

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO



BUSINESS CONSULTING - BESCO SAC

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGÍSTER EN

ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS

OTORGADO POR LA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

PRESENTADA POR

ANDREA ELIZABETH BRAUL MORENO

TOMAS RAUL BELLIDO CANSAYA

DENNIS EMERSON LÓPEZ ORTECHO

MARIO JUNIORS SANCHEZ GALECIO

Asesor: Sandro Alberto Sánchez Paredes

Surco, octubre 2020

Apéndice: Informe de Avance del Trabajo de Investigación Final-TIF

Por el presente documento, el suscrito en calidad de Asesor de los alumnos:

1. ANDREA ELIZABETH BRAUL MORENO Cod. 20105512 Prom. **MBA GI 131**
2. TOMAS RAUL BELLIDO CANSAYA Cod. 20187053 Prom. **MBA GI 131**
3. MARIO JUNIORS SANCHEZ GALECIO Cod. 20187029 Prom. **MBA GI 131**
4. DENNIS EMERSON LÓPEZ ORTECHO Cod. 20100943 Prom. **MBA GI 131**

Quienes se encuentran elaborando el Trabajo de Investigación Final-TIF denominado: BUSINESS CONSULTING - BESCO SAC indico que en la fecha se ha revisado el avance de la Tesis del grupo, encontrando que el avance de la misma se encuentra en un 100 % de avance (respecto al contenido final de la Tesis)

Observaciones:

Santiago de Surco, 06/ Octubre / 2020

Nombre del asesor: **Sandro Sánchez Paredes**

Firma:

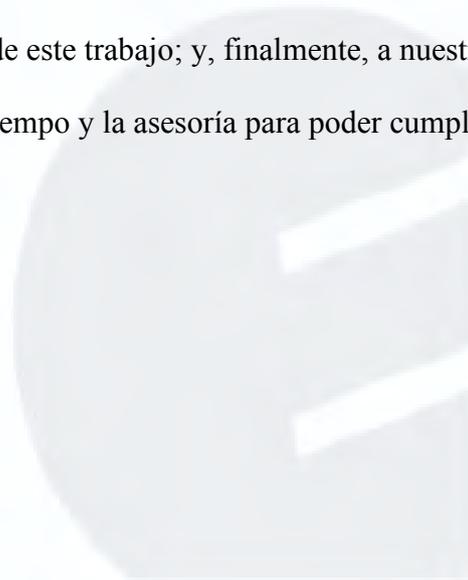
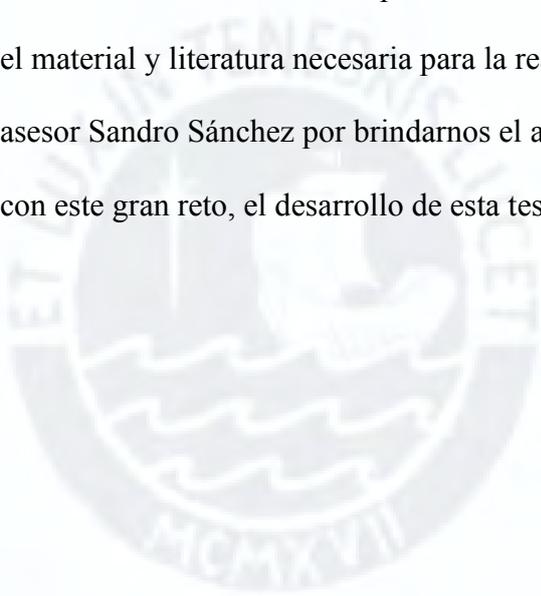
Fecha límite de entrega al 100% (Área de tesis): 18/10/2020

Agradecimientos

Agradecemos al Sr. Mario Mendoza, gerente de operaciones de la empresa Besco por su confianza y colaboración en la recolección de información de cada una de las actividades que desarrollan en la empresa.

A nuestros profesores por brindarnos los conocimientos necesarios para cumplir con éxito esta consultoría y por estar disponibles para hacerles las consultas necesarias.

A CENTRUM PUCP por los conocimientos compartidos y facilidad de acceso a todo el material y literatura necesaria para la realización de este trabajo; y, finalmente, a nuestro asesor Sandro Sánchez por brindarnos el apoyo, el tiempo y la asesoría para poder cumplir con este gran reto, el desarrollo de esta tesis.



Dedicatorias

A mis padres, Edgardo Braul Gomero y Sucena Moreno Moreno, por su amor, apoyo incondicional y aliento para no rendirme en el cumplimiento de mis metas. A mi hermano, por guiarme día a día tanto en mi vida profesional como personal.

(ANDREA BRAUL)

A toda mi familia, que es parte de mi día a día, por darme fuerzas y motivación para seguir adelante en mi compromiso de convertirme en mejor persona y en un profesional competente.

(DENNIS LÓPEZ)

Quiero agradecer a Dios, a mi madre que ilumina mi camino en todas las aventuras académicas que emprendo, a mi padre por su aliento de seguir adelante cada día, a mi padrino y a mis familiares de Alemania y Perú por sus apoyos incondicionales y de afecto.

(TOMAS BELLIDO)

Esta tesis está dedicada a la memoria de mi hijo Alessandro Jared, quien es la luz y motivación más grande de mi vida, te amaré siempre hijo.

(MARIO SANCHEZ)

Resumen Ejecutivo

Besco es una empresa enfocada en el sector construcción e inmobiliario que cuenta con más de 20 años de experiencia en el rubro, lo que ha llevado a que ejecute múltiples proyectos de gran envergadura dentro del territorio peruano. Actualmente, uno de sus principales proyectos es la primera etapa de la obra denominada La Alameda del Rímac (LAR), la cual consiste en cuatro subobras: tres edificios y una habilitación urbana. Debido a la magnitud de este proyecto, Besco necesita encontrar nuevas herramientas de gestión que reduzcan los presupuestos o gastos no productivos en orden de mejorar su rentabilidad, incrementar la implementación de tecnología, entre otras metas. El objetivo de la consultoría fue identificar el problema principal que no le permite a Besco alcanzar sus objetivos. Para ello, se analizaron las principales causas y, a partir de esto, se propuso una nueva tecnología que cumpla con sus expectativas. Se encontró que el problema principal es el crecimiento del presupuesto destinado para las observaciones en los proyectos de construcción, el cual ha generado un estancamiento en el rendimiento de la empresa. A través de la consultoría, se encontró que la causa raíz de su problema estaría relacionada con la inadecuada gestión de ingeniería y As-Built; es decir, los procesos que incurren en el desarrollo del proyecto son ineficientes. Con base en el análisis externo e interno, así como en la literatura indagada, es que se propone una herramienta tecnológica factible que realice un impacto directo e indirecto en costos y tiempos dentro del proyecto. También, se da cuenta de su proceso de implementación y se proyecta sus efectos en los presupuestos.

Abstract

Besco is a company dedicated to construction and real estate that has more than 20 years of experience in the field, which has enabled the company to execute multiple large-scale projects in Peru. Nowadays, one of its main projects is the first phase of *La Alameda del Rimac* (LAR), which consists of four deliverables: three buildings and an urban development. Due to the magnitude of this project, Besco needs to find new management tools that reduce budgets or non-productive expenses in order to improve its profitability, increase the implementation of technology, among other goals. The objective of the consultancy was to identify the main problem that does not allow Besco to achieve its objectives. Therefore, the main causes were analyzed, and then new technologies were proposed to meet its expectations. One finding was that the main problem is the growth of the budget allocated for observations in construction projects, which has generated a stagnation in the company's performance. Through consulting, it was found that the root cause of his problem would be related to inadequate engineering and As-Built management; in other words, the processes involved in the development of the project are inefficient. Based on the external and internal analysis, and the researched literature, the consulting group proposes a feasible technological tool that directly and indirectly affects the costs and times in the project. Also, are included its implementation process and projecting its effects on the budgets.

Tabla de contenidos

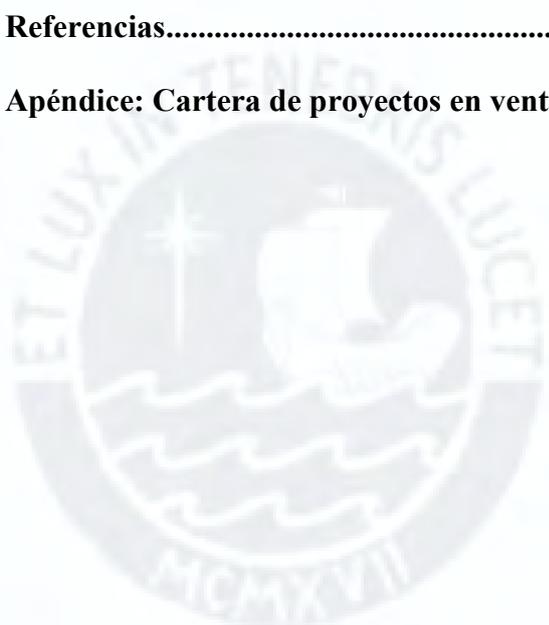
Lista de tablas.....	vii
Lista de figuras.....	viii
Lista de figuras del apéndice.....	x
Capítulo I: Situación general de la organización	1
1.1. La organización.....	1
1.1.1. Historia	1
1.1.2. Misión.....	1
1.1.3. Visión	2
1.1.4. Valores.....	3
1.1.5. Objetivos a largo plazo.....	4
1.1.6. Estructura organizacional	5
1.1.6. Productos y servicios.....	8
1.2. Conclusiones	10
Capítulo II: Análisis del contexto	11
2.1 Análisis externo.....	11
2.1.1. PESTE	11
2.1.2. Las cinco fuerzas de Porter.....	20
2.1.3. Oportunidades y amenazas	25
2.2 Análisis interno	27
2.2.1. Administración	27
2.2.2. Marketing	29
2.2.3. Operación	31
2.2.4. Financiero	37
2.2.5. Recursos Humanos	38

2.2.6. Sistemas de información y tecnología	40
2.2.7. Fortalezas y debilidades	42
2.2.8. Conclusión.....	44
Capítulo III: Problema clave	46
3.1 Bajas ventas relacionados con clientes externos o terceros	46
3.2 Crecimiento del presupuesto destinado para el levantamiento de observaciones en los proyectos de construcción	47
3.3 Baja productividad de los ingenieros de campo.....	48
3.4 Falta de transparencia de la información a cliente propio.....	48
3.5 Elección de problema central	49
3.4.1. Alcance	52
3.4.2. Propiedad.....	53
3.4.3. Magnitud.....	53
3.4.1. Tiempo.....	54
3.5 Conclusiones	54
Capítulo IV: Revisión de literatura.....	55
4.1 Mapa de literatura	55
4.2 Revisión de literatura	56
4.2.1 Modelo de licitación habitual	56
4.2.2 Calidad en construcción	59
4.2.3 Incompatibilidad de planos.....	61
4.2.4 Tiempos perdidos	62
4.2.5 Tecnología	63
4.3 Conclusiones	65
Capítulo V: Análisis de causa raíz.....	66

5.1 Personas.....	68
5.1.1. Falta de capacitación de roles y responsabilidades en obra	68
5.1.2. Falta de recurso personal en la subárea BIM para abordar todas las actividades del proyecto	69
5.1.3. Falta de recurso personal en el área de Calidad	69
5.2 Gestión de la comunicación	70
5.2.1. Falta de comunicación entre las áreas de Producción, Calidad, Oficina Técnica y los operarios.....	70
5.2.2. Definición no clara del alcance del proyecto	70
5.2.3. Falta de comunicación de los ingenieros de campo hacia los operarios acerca de los procedimientos de levantamiento de observaciones.....	71
5.3 Operaciones.....	71
5.3.1. Falta de interpretación de planos antes de ejecutar alguna partida en campo	71
5.3.2. Falta de registro de todas las observaciones realizadas en campo	72
5.3.3. Inadecuada gestión de ingeniería y As-Built.....	72
5.4 Gestión presupuestal	73
5.4.1. Inadecuada gestión de presupuestos	73
5.4.2. Falta de inclusión del proceso de submittals en el proyecto	73
5.4.3. Falta de revisión de cotizaciones por el área de Oficina Técnica.....	74
5.5 Matriz priorización causa-raíz.....	74
5.5.1. Factibilidad	74
5.5.2. Beneficio	74
5.5.3. Resultado.....	75
5.5.4. Conclusión	76
Capítulo VI: Alternativas de solución.....	78

6.1 Implementación de tecnología	78
6.1.1. Implementación del software PlanGrid	78
6.1.2. Implementación del software BIM 360	82
6.1.3. Implementación del software Procore	85
6.2 Evaluación de alternativas.....	88
6.3 Conclusiones	90
Capítulo VII: Plan de implementación	91
7.1 Planeamiento del trabajo	91
7.1.1. Fase 0: Investigación del software.....	91
7.1.2. Fase 1: Incorporación de planos del proyecto a la plataforma PlanGrid.....	92
7.1.3. Fase 2: Elaboración de RFI's.....	93
7.1.4. Fase 3: Uso y elaboración de protocolos	95
7.1.5. Fase 4: Elaboración y asignación de tareas.....	95
7.1.6. Fase 5: Implementación de los submittals	96
7.1.7. Capacitaciones del PlanGrid al equipo de obra	97
7.2 Tiempo de implementación.....	97
7.3 Costo de la implementación	98
7.3.1. Costo de las personas implementadoras del PlanGrid	98
7.3.2. Cantidad de usuarios	100
7.3.3. Evaluación de los equipos tecnológicos	102
7.3.4. Complementos de los equipos tecnológicos	103
7.3.5. Costo total de la implementación.....	104
7.4 Factores clave del éxito	104
7.5 Conclusiones	106
Capítulo VIII: Resultados esperados	107

8.1 Beneficio de reducción de observaciones en un 13% en obras de construcción.....	107
8.2 Beneficio de generar un porcentaje de ahorro de 21% en el presupuesto de Calidad.	109
8.3 Reducir la pérdida de 5% a 4% en observaciones no planificadas	110
8.1 Conclusiones	112
Capítulo IX: Conclusiones y recomendaciones	113
9.1 Conclusiones	113
9.2 Recomendaciones.....	115
Referencias.....	117
Apéndice: Cartera de proyectos en ventas de la empresa Besco	127



Lista de tablas

Tabla 1	<i>PBI por sectores (Var.% real anual)</i>	14
Tabla 2	<i>Perú: Oferta y demanda global trimestral</i>	15
Tabla 3	<i>Perú: Producto Bruto Interno</i>	17
Tabla 4	<i>Ponderación de Problemas</i>	51
Tabla 5	<i>Votación del Sr. Mario Mendoza</i>	51
Tabla 6	<i>Votación del Grupo Consulting</i>	52
Tabla 7	<i>Mapa de literatura</i>	57
Tabla 8	<i>Lista de priorización de causas</i>	76
Tabla 9	<i>Lista de valores de puntajes para los criterios y posibles soluciones</i>	89
Tabla 10	<i>Evaluación de alternativas de solución</i>	89
Tabla 11	<i>Costo de implementadores PlanGrid</i>	99
Tabla 12	<i>Usuarios, tipos de licencias y costos</i>	100
Tabla 13	<i>Permisos según sus actividades</i>	102
Tabla 14	<i>Costo de iPads</i>	103
Tabla 15	<i>Costo de los protectores para los iPads y pencil</i>	103
Tabla 16	<i>Costo total de la implementación</i>	104
Tabla 17	<i>Resumen de la cantidad de observaciones detectadas en la obra LAR</i>	108
Tabla 18	<i>Cantidad de observaciones proyectadas para la primera etapa de la obra LAR</i>	109
Tabla 19	<i>Posible costo por ahorrar</i>	110
Tabla 20	<i>Posible porcentaje por ahorrar con respecto al presupuesto de calidad</i>	110
Tabla 21	<i>5% de pérdidas en observaciones no planificadas</i>	111
Tabla 22	<i>Escenario conservador: 1% de reducción en observaciones no planificadas</i>	111
Tabla 23	<i>Escenario optimista: 2% de reducción en observaciones no planificadas</i>	112

Lista de figuras

<i>Figura 1.</i>	Organigrama de la empresa Besco S.A.C.....	5
<i>Figura 2.</i>	Organigrama de la División Construcciones	6
<i>Figura 3.</i>	Organigrama de la División Inmobiliaria	7
<i>Figura 4.</i>	Colocaciones de créditos Mivivienda	13
<i>Figura 5.</i>	Porcentaje de participación por NSE de las unidades vendidas en el 1T 2018.	18
<i>Figura 6.</i>	Las cinco fuerzas de Porter	21
<i>Figura 7.</i>	Mapa de procesos de la empresa Besco S.A.C.	32
<i>Figura 8.</i>	Ciclo operativo de Besco	33
<i>Figura 9.</i>	Proceso de Gestión de Ingeniería – Empresa Besco	35
<i>Figura 10.</i>	Diagrama de Actividades de los Procesos (D.A.P) de Seguimiento y control de la calidad del proceso de construcción – Besco	36
<i>Figura 11.</i>	Resultados de la participación de Besco en licitaciones durante el periodo 2018 al 2019	47
<i>Figura 12.</i>	Diagrama de Ishikawa – Lista de causas raíces	67
<i>Figura 13.</i>	Diagrama de Ishikawa – Lista de causas raíces principales	68
<i>Figura 14.</i>	Plataforma del software PlanGrid	79
<i>Figura 15.</i>	Precio mensual del software PlanGrid	81
<i>Figura 16.</i>	Precio anual del software PlanGrid	82
<i>Figura 17.</i>	Módulos de la plataforma BIM 360	84
<i>Figura 18.</i>	Planes de contrato de BIM 360	84
<i>Figura 19.</i>	Vista de la aplicación móvil de Procore	86
<i>Figura 20.</i>	Planes de contrato de Procore	88
<i>Figura 21.</i>	Flujo actual del RFI en Besco	94
<i>Figura 22.</i>	Flujo del RFI usando PlanGrid	94

Figura 23. Diagrama de Gantt de la implementación del PlanGrid en Besco.....98

Figura 24. Tipos de niveles de permisos del PlanGrid.....101



Lista de figuras del apéndice

<i>Figura 1.</i> Distribución arquitectónica del proyecto Altos del Rímac	128
<i>Figura 2.</i> Distribución arquitectónica del proyecto Pradera del Rímac	128
<i>Figura 3.</i> Distribución arquitectónica del proyecto Centrika	129
<i>Figura 4.</i> Distribución arquitectónica del proyecto Las Palmas Chorrillos	129
<i>Figura 5.</i> Distribución arquitectónica del proyecto Nuevo Nogales	130
<i>Figura 6.</i> Distribución arquitectónica del proyecto Altaluz	131
<i>Figura 7.</i> Distribución arquitectónica del proyecto Torremar Costanera	132



Capítulo I: Situación general de la organización

1.1. La organización

1.1.1. Historia

La compañía Besco S.A.C. es una empresa constructora peruana que inició sus operaciones en el año 1998, con la construcción del proyecto Antamina (Huaraz). Es el mayor proyecto minero desarrollado en el Perú y cuenta con el respaldo de la corporación chilena Besalco.

Posteriormente, Besco se enfocó en el desarrollo inmobiliario y concesiones de infraestructura vial. Con base en su capacidad técnica, empresarial y financiera, logró presentar mayor ventaja frente a sus competidores.

En el terreno de las concesiones, desde el año 2003, junto con importantes empresas locales, construyó y realizó mantenimiento de la carretera Panamericana Norte, en el tramo Ancón-Pativilca. De esta forma, Besco continúa posicionándose como una de las empresas más importantes del sector y proyecta una imagen sinónimo de calidad, seguridad y garantía para sus clientes.

Actualmente, cuenta con varios proyectos en construcción, como Altos del Rímac, Pradera del Rímac, Las Palmas Chorrillos, Nuevo Nogales y Centrika, esta última ubicada en la ciudad de Piura. Además, cabe resaltar que participó en la ejecución de obras emblemáticas, como el proyecto de Villa de Atletas y de las cinco sedes de los Juegos Panamericanos de Lima 2019, a través del Consorcio Besco-Besalco. También, es importante mencionar que ha vuelto a retomar el rubro de construcciones en la minería, como con el megaproyecto de cobre Quellaveco en Moquegua en consorcio con otras empresas.

1.1.2. Misión

Según la página oficial de Besco (2020), tiene como misión “Desarrollar una organización empresarial emprendedora, confiable y exitosa; dedicada a construir bienestar

para todos nuestros clientes” (p. 1). Este enunciado se analizó de acuerdo con el modelo presentado por D’Alessio (2015), del cual la organización está cumpliendo con seis de los nueve aspectos que se mencionan: (a) relación cliente – consumidor, (b) mercado definido, (c) organización actualizada tecnológicamente, (d) objetivos de la organización como supervivencia, crecimiento y rentabilidad, (e) filosofía de la organización y (f) autoconcepto de la organización.

Se realizó el análisis teniendo en cuenta la pregunta “¿Cuál es el negocio de la empresa?” y, bajo el modelo propuesto por el autor, se identificó que la misión de la empresa Besco no ha considerado los siguientes aspectos: (a) preocupación por los empleados, estos deben ser considerados como un activo valioso; (b) servicio o producto definido, esto ocasiona no tener clara la dirección de la organización, con lo que se perjudica su crecimiento en el rubro en que se encuentra; y (c) preocupación por la imagen pública, presencia de los stakeholders. Por tal motivo, el Grupo Consulting propone la siguiente misión, que cumple con todos los aspectos del modelo D’Alessio: “Somos una organización empresarial emprendedora, confiable y exitosa; dedicada a brindar a nuestros clientes una eficiente gestión de construcción e inmobiliaria con altos estándares de calidad, con responsabilidad hacia nuestra sociedad y medioambiente, y que vela por la integridad de nuestros empleados”.

1.1.3. Visión

Según la página oficial de Besco (2020), tiene como visión “Construir la empresa peruana más innovadora del sector” (p. 1). Este enunciado se analizó teniendo en cuenta el modelo presentado por D’Alessio (2015) y se identificó que cumple con los siguientes aspectos: (a) ideología central que motive a hacer cambios, (b) organización debe estar proyectada a un futuro, (c) ser simple, clara y comprensible, (d) ser ambiciosa, convincente y

realista, (e) proyectar un alcance geográfico, (f) ser conocida por todos y (g) crear un sentido de urgencia.

Se realizó el análisis considerando la pregunta “¿Qué quiere llegar a ser la empresa?” y, bajo el modelo propuesto por el autor, se identificó que la visión de la empresa Besco no cumple con los siguientes aspectos: (a) idea clara y desarrollada de a dónde desea ir la organización y por qué, y (b) horizonte de tiempo definido. Por ello, se dificulta definir en qué tiempo y momento se desea ser una empresa innovadora en el rubro de la construcción e inmobiliaria. Por tal motivo, el Grupo Consulting propone la siguiente visión, que cumple con todos los aspectos del modelo D’Alessio: “Ser la empresa peruana líder en la gestión de construcción e inmobiliaria a través de cada uno de los proyectos que emprendemos en no más de cinco años”.

1.1.4. Valores

Según la página oficial de Besco (2020), la empresa cuenta con cuatro valores primordiales, los cuales son los siguientes:

Garantía: La confianza la construimos con esfuerzo y obras bien ejecutadas. Por eso, cada puente, carretera o vivienda que edificamos para usted lleva el respaldo de nuestra experiencia. Besco pone a su disposición el más alto nivel de calidad.

Seguridad: Para Besco es un tema fundamental. Usted puede confiarnos su proyecto, sabiendo que asumimos una responsabilidad con nuestros trabajadores y ellos con la empresa.

Eficiencia: Nos anticipamos a las necesidades de su proyecto. La capacitación constante, el manejo responsable de los recursos y la eficaz interacción entre las diferentes áreas de Besco nos permiten asumir nuevos retos y brindarle la mejor y más rápida solución a cualquier requerimiento que pueda plantearnos.

Comunicación: Quienes integramos Besco compartimos una misma filosofía de trabajo, motivada por los grandes resultados a los que siempre aspiramos. Creemos que el trabajo en equipo es el mejor camino para alcanzar nuestras metas.

Los valores desarrollados por la empresa se encuentran claramente definidos para una correcta toma de decisiones. Estos valores se ven reflejados en los procesos con los que cuenta la empresa; es decir, cuenta con un área de calidad que se encarga de velar por el control y cumplimiento de todos los estándares de calidad de construcción. Asimismo, la empresa está conformada por diversas áreas que se encargan de velar por el cumplimiento de todos sus procesos. Estas, también, aseguran que dichos procesos se realicen de manera eficiente, lo que le permite brindarle a través de una adecuada comunicación y trabajo en equipo una mejor y rápida solución a cualquier requerimiento del cliente. La empresa Besco tiene programas de voluntariado para todos los miembros, los cuales están enfocados a realizar construcciones de pequeñas casas para las personas más vulnerables y de bajos recursos económicos. Esto ha permitido a todos los empleadores, independientemente del grado profesional de cada uno, que puedan experimentar y generar conciencia sobre la realidad de las poblaciones que carecen de un hogar adecuado para vivir.

1.1.5. Objetivos a largo plazo

El Grupo Consulting propone los siguientes objetivos de largo plazo para la empresa Besco, el cual se analizó de acuerdo con los criterios de D'Alessio (2017):

- Incrementar la rentabilidad (ROE) de 8% del año 2019, a 12%, en 2025.
- Incrementar la implementación de la tecnología en los procesos de la organización de 40% del 2019 a 60% en 2025.
- Aumentar la participación de mercado peruano de 15% del 2019 a 25% en 2025.

- Reducir los costos de levantamiento de observaciones en el proceso de construcción de 5.5% del 2019 a 3% en 2025.
- Implementar la ISO SAC y anticorrupción para el 2025.

1.1.6. Estructura organizacional

Besco tiene una organización de tipo funcional, la cual cuenta con una Gerencia General a cargo del Ing. Javier Salazar. La empresa está dividida en dos rubros: Inmobiliaria y Construcciones. La Figura 1 muestra, de manera reducida, la estructura con la que cuenta la empresa.

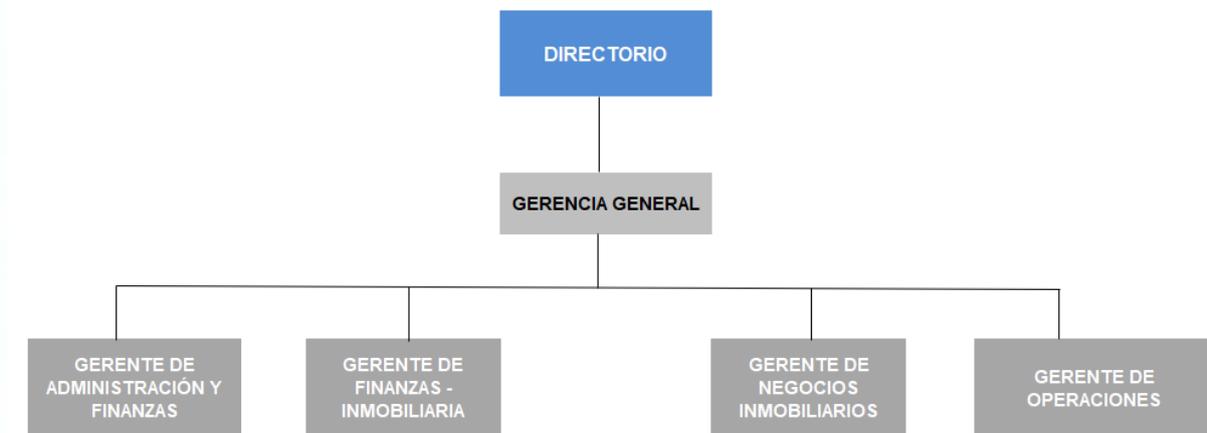


Figura 1. Organigrama de la empresa Besco S.A.C.

La División Construcciones está conformada por una Gerencia de Operaciones y Sub Gerencia de Operaciones, quienes pueden llevar a cabo proyectos y megaproyectos, con el fin de brindar a la sociedad un producto de calidad y que garantice el desarrollo de las familias. Para ello, cuenta con un gran equipo de profesionales altamente capacitados para llevar a cabo sus roles y funciones en la empresa. De esta manera, se podrá participar y ganar licitaciones, tanto en el sector público y privado. La empresa cuenta con las siguientes áreas: (a) Desarrollo Tecnológico, (b) Jefe de Obra, (c) PMO, (d) Calidad, (e) Seguridad, (f) Procura, (g) Maquinarias y Equipos, y (h) Administración, quienes son los encargados de realizar un seguimiento y control a todos los proyectos. En primer lugar, el área de Desarrollo

Tecnológico se encarga de gestionar y de desarrollar un proyecto optimizado a través del proceso de gestión de ingeniería y con el apoyo en paralelo del área de Presupuesto y Calidad, también se encarga de realizar un seguimiento y control del manejo de planos en obra. En segundo lugar, el área de Jefe de Obra se encarga de realizar una gestión y de ejecutar la construcción de un proyecto. En tercer lugar, el área de PMO se encarga de llevar a cabo un control y gestión del manejo de la información documentaria de la empresa. En cuarto lugar, el área de Calidad se involucra en el proceso de gestión de ingeniería a través del feedback de posventa, así como en el control y seguimiento del cumplimiento de todos los estándares de calidad en obra. En quinto lugar, el área de Seguridad es la encargada de velar por el cumplimiento de todas las medidas establecidas en la empresa y de realizar capacitaciones constantes, tanto en obra como en oficina central. En sexto lugar, las áreas de Procura y de Maquinarias y Equipos se encargan de brindar información acerca de los precios de diversos materiales, equipos y maquinarias que se proponen para la gestión de ingeniería de un proyecto y de un proyecto en ejecución, respectivamente. Finalmente, el área de Administración es la encargada de verificar y controlar todas las facturas emitidas en la empresa. La Figura 2 muestra el actual organigrama de la División de Construcciones de la empresa.

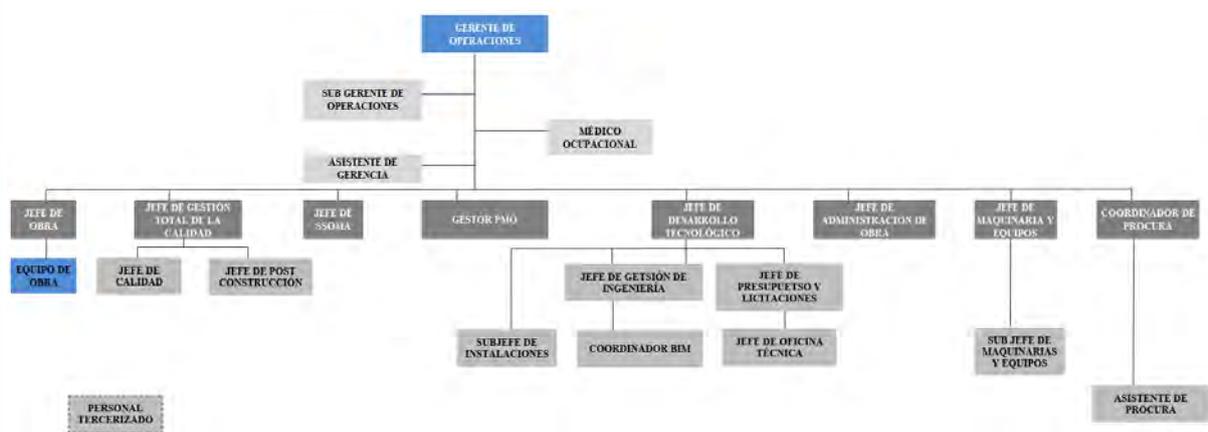


Figura 2. Organigrama de la División Construcciones

La división Inmobiliaria está conformada por una Gerencia de Negocios Inmobiliarios, que tiene a cargo realizar el estudio de mercado y analizar en qué distritos conviene invertir, teniendo en cuenta las estrategias globales de la empresa. Asimismo, en sus análisis, deben siempre respetar el no exceder los estándares de Besco, con respecto a lo que se ofrece al cliente final. Para ello, cuenta con diversas áreas, como (a) Proyectos y (b) Comercial. En primer lugar, el área de Proyectos es la encargada de controlar el producto final para los usuarios. Para esto, realizan estudios de mercado, según la ubicación del proyecto, con la finalidad de satisfacer las necesidades del cliente final. Finalmente, el área Comercial se encarga de realizar el marketing necesario para ofrecer los proyectos y de gestionar todas las ventas inmobiliarias. La Figura 3 muestra el actual organigrama de la División de Inmobiliaria de la empresa.

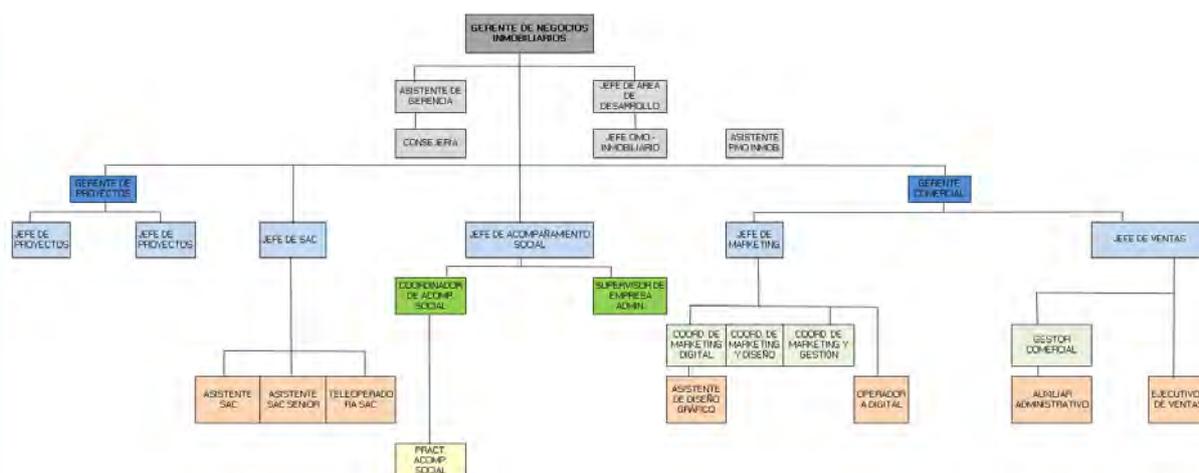


Figura 3. Organigrama de la División Inmobiliaria

Besco cuenta con una estructura organizacional funcional; es decir, los trabajos asignados a los miembros del equipo están enfocados en objetivos concretos, con lo que se combate la multiplicidad de funciones. Sin embargo, eso no limita que los integrantes de los equipos reciban órdenes de varios jefes o encargados. Por ello, el Grupo Consulting recomienda que se realice un control riguroso de la cantidad de tareas que son asignadas a los integrantes del equipo. De esta forma, se evita la creación de ambientes pocos estables y el incumplimiento de los objetivos debido a la saturación de trabajo.

1.1.6. Productos y servicios

La empresa Besco se encuentra presente en dos rubros del mercado peruano, Construcciones e Inmobiliaria. A continuación, se explicará a detalle cada división.

División Construcciones

En Besco Construcciones, se brinda el servicio de gestión de ingeniería. Este se refiere, por un lado, a la gestión del diseño, optimización y compatibilización de todas las especialidades involucradas en el proyecto; por otro lado, a la construcción, es decir, el proceso de ejecución del proyecto una vez que el expediente haya sido aprobado por la municipalidad del distrito. Ambos servicios son ofrecidos a todas las inmobiliarias presentes en el mercado.

La gestión de ingeniería toma en cuenta como referencia los feedbacks obtenidos en el proceso de construcción; por ejemplo, el alargamiento del tiempo de ejecución, el aumento del costo, entre otros. Si bien la empresa inició desarrollando un pequeño proceso de gestión de ingeniería, el contexto de los feedbacks obtenidos en los proyectos anteriores ejecutados generó la idea de reforzar y mejorar dicho proceso. Debido a ello, en Besco Construcciones se desarrolla una línea de servicios de gestión de ingeniería y/o gestión de diseño con la suficiente flexibilidad para adaptarse a las necesidades particulares de cada cliente y esta es una etapa que da paso a la construcción de los proyectos.

El proceso de gestión de ingeniería empieza a partir del conocimiento del mercado y el conocimiento de las necesidades del cliente. Este se desarrolla con la finalidad de optimizar el producto final de acuerdo con los requerimientos brindados por cada cliente. Además, genera estrategias para actuar ante una situación de amenaza imprevista. Un ejemplo claro es que existe un mercado de poco poder adquisitivo que tiene la necesidad de tener un inmueble propio. Por este motivo, es importante contar con un proceso de gestión de

ingeniería en el que se optimicen los acabados y el diseño, ya que ello lleva a la reducción de costos y de tiempo.

Para la elección de los materiales a usar en el proyecto, se llevan a cabo evaluaciones económicas, en las cuales los materiales y/o equipos se analizan y se presentan comparativos económicos de los tipos de productos que se encuentren en stock en el mercado para que sean aprobados por el cliente con el fin de optimizar costos en el proceso de diseño. Además, se realizan evaluaciones técnicas del diseño (detección de incompatibilidades) aplicando la metodología BIM para optimizar plazos y costos en el proceso de construcción. En este proceso se aplican diversos métodos entre ellos el más común en el mundo de la construcción es la metodología *Lean Construction*. Todo esto ayuda a que los clientes, las inmobiliarias, ofrezcan departamentos más económicos. Teniendo en cuenta que luego del boom de la construcción, hubo familias que no pudieron acceder a obtener un inmueble por sus bajos recursos y se encuentran a la espera de poder cumplir el sueño de contar con un inmueble propio. Por ello, se basaría en edificaciones multifamiliares con calidad, diseño estándar y económica.

División Inmobiliaria

Besco Inmobiliaria busca ofrecer edificaciones en ubicaciones céntricas con acabados básicos a bajo costo teniendo como feedbacks proyectos anteriores. Además, busca brindar “Proyectos Sostenibles” (Bono Verde), es decir exige a la empresa Besco Construcciones la incorporación de criterios de sostenibilidad en su diseño y construcción como utilizar aparatos sanitarios certificados, humedales, luminarias led, entre otros. Es decir, como resultado principal es ofrecer edificios multifamiliares en zonas emergentes con acabados y diseños estándares al mercado y con menor impacto al medio ambiente. Para ello, Besco Inmobiliaria busca el servicio de gestión de ingeniería que ofrece Besco

Construcciones, en el cual se realizan todos los análisis posibles para poder brindar mejoras optimizando el proyecto en tiempo y costos.

Cabe resaltar que Besco Inmobiliaria está enfocado en brindar un hogar a millones de familias que no cuenten con las condiciones económicas adecuadas para poder adquirir una vivienda. Por tal razón, El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento ofrece la adquisición de inmuebles bajo dos modalidades, Nuevo Crédito Mivivienda y el programa Techo Propio. Según la página oficial de Mi Vivienda (2020), el fondo de techo propio es un programa dirigido a las familias que desean adquirir una vivienda económica que cuente con servicios básicos de luz, agua y desagüe, para ello deben cumplir ciertos requisitos como el no contar con ingresos familiares mensuales que excedan el valor de S/ 3,538 para comprar y S/ 2,627 para construir o mejorar su vivienda. Por otro lado, el Nuevo Crédito Mivivienda ofrece un Bono del Buen Pagador (BBP) que varía entre los 6,400 a 17,700 soles, éste varía dependiendo del precio de la vivienda. Para poder acceder a los programas mencionados anteriormente se debe cumplir ciertos requisitos establecidos por el Estado.

1.2. Conclusiones

La empresa Besco cuenta con más de 20 años en el mercado de la construcción, un tiempo no muy largo en el rubro, pero ha logrado construir una trayectoria y, en base a su capacidad técnica, empresarial y financiera, logró tener mayor ventaja frente a sus competidores. Gracias a las estrategias enmarcadas en la empresa y a una adecuada estructura organizacional con el personal calificado, ha logrado participación en las obras más emblemáticas del Perú, como la Villa de Atletas y las cinco sedes de los Juegos Panamericanos de Lima 2019, que fue el mayor reto de construcción por el poco tiempo que se tuvo en comparación con lo tradicional. Actualmente, se encuentra participando en la construcción del megaproyecto de minería Quellaveco.

Capítulo II: Análisis del contexto

En el presente capítulo, se investigará y analizará la industria externa y la estructura interna de la empresa para identificar posibles oportunidades que pueden ser aprovechadas. De igual forma, se identificarán las amenazas que perjudican su competitividad y crecimiento. Esto permitirá entender la problemática que le impide a Besco S.A.C. alcanzar sus objetivos trazados.

2.1 Análisis externo

Las organizaciones de todo sector siempre deben tener en cuenta las variables que afectan a su entorno, ya que estas se encuentran en un continuo cambio y es necesario saber cuál es su comportamiento. Por ello, es necesario entender la problemática nacional y mundial en el sector inmobiliario y construcción para, con ello, identificar las posibles oportunidades que puedan ser de utilidad para Besco, así como las amenazas que afecten su crecimiento. En los siguientes puntos, se analizarán cada una de las fuerzas externas que afectan al sector inmobiliario y construcción en el que se encuentra la empresa.

2.1.1. PESTE

Se analizarán las tendencias que puedan existir como factor político (P), económico (E), social (S), tecnológico (T) y ecológico (E), que forman parte del entorno externo del sector inmobiliario y construcción. De esta manera, se podrá conocer de qué manera influyen las leyes y condiciones políticas, las condiciones de financiamiento e inversión, las sociales que tienen que ver con valores, creencias y estilos de vida, las nuevas tendencias en tecnologías del sector y, por último, los factores ecológicos que velan por el medio ambiente.

Político. En Perú, existe una institución política que se llama Congreso Nacional de la República, el cual se encarga de ejercer el Poder Legislativo (Congreso de la República del Perú, s.f.). Tiene como función principal analizar, plantear y aprobar leyes, las cuales impulsarán el desarrollo social y económico del Perú. Así, teniendo claro que generar leyes

que fomenten la inversión privada es importante para el desarrollo del país, en el año 2018, mediante el artículo 108 de la Constitución Política del Perú, fue promulgada la Ley que Impulsa la Inversión Pública Regional y Local con Participación del Sector Privado (Ley N.º 29230, 2018). Dicha ley fomenta la ejecución de proyectos de inversión pública a nivel nacional y la participación del sector privado mediante la suscripción de convenios entre los gobiernos regionales y/o locales. Además de esta ley, el Poder Ejecutivo promulgó, en el año 2015, un decreto legislativo en el Marco de Promoción de la Inversión Privada mediante Asociaciones Público-Privadas y Proyectos de Activos. Dicho decreto tiene como objetivo establecer procesos de promoción de la inversión privada para el desarrollo de la inversión pública (Decreto Supremo N.º 1224, 2015).

El Estado peruano, a través de la Ley de Promoción del Acceso de la Población a la Propiedad Privada de Vivienda y Fomento del Ahorro mediante Mecanismos de Financiamiento con Participación del Sector Privado, impulsó que la población acceda a la propiedad privada de vivienda y, con ello, creó mecanismos de financiamiento en los que pudiese intervenir el sector privado (Ley N.º 26912, 1998). Esta ley dio lugar al Fondo MIVIVIENDA, pero a pesar de ello todavía no se puede cubrir con la demanda de vivienda. Por ejemplo, en Lima Metropolitana y Callao hasta el año 2015, existía una demanda insatisfecha de 473,730 hogares (elEconomistaAmérica.com, 2016). Según el Ministerio de Economía y Finanzas (2019), en su informe del marco macroeconómico multianual del 2019, proyecta un crecimiento en las colocaciones de créditos del Fondo MIVIVIENDA, con un crecimiento desde el 2017, que en el 2020 alcanzará la cifra de 13,000 créditos con dicho fondo, como se indica en la Figura 4.

Colocaciones de créditos Mivivienda (Unidades)

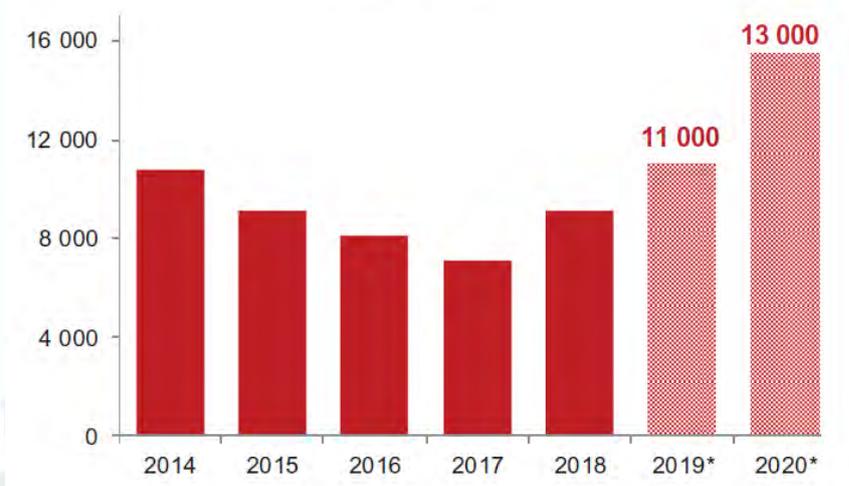


Figura 4. Colocaciones de créditos Mivivienda

Tomado de “Marco Macroeconómico Multianual 2020-2023”, por el Ministerio de Economía y Finanzas del Perú (MEF), 2019

(https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/MMM_2020_2023.pdf).

Asimismo, podemos mencionar que actualmente existe una inestabilidad política, con un gobierno de turno resultado de una vacancia presidencial y, además, un congreso disuelto (Redacción Gestión, 2020). Las acciones de este último, a pesar de la existencia de una comisión permanente no cuenta con la agilidad política para poder legislar leyes y, con ello, fomentar el bienestar social y la actividad económica de los sectores productivos en beneficio del país, afectan de manera negativa al sector construcción e inmobiliario, ya que es necesario contar con decisiones políticas a favor del fomento y reactivación de dicha actividad. La incertidumbre en el Gobierno y la falta de voluntad política serían factores que podrían amenazar al sector construcción, al no brindar una base política sólida que logre fomentar y reactivar este sector.

Según Jacqueline Fowks (2020), en el primer trimestre del año 2020, el Gobierno ha tomado medidas en un entorno político muy golpeado por la pandemia a causa del virus llamado COVID-19. Se puede apreciar que el Gobierno tiene toda la voluntad política en

brindar subsidios tanto a personas naturales como a personas jurídicas. Con ello, busca aplicar un plan económico que beneficia al sector privado y, por ende, a Besco.

Económico. Según el Ministerio de Economía y Finanzas (2019), la economía peruana crecerá un promedio de 4.4% de PBI en los próximos cuatro años. Dicha proyección, la cual fue publicada en el Marco Económico Multianual 2020-2023, no estaba contemplando los efectos de la crisis económica mundial debido a la pandemia producida por el virus COVID-19. Se puede observar en la Tabla 1 cómo los sectores productivos tenían buenas proyecciones, sobre todo el sector construcción con un 6%. Actualmente, según el Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI, 2020), en su informe técnico emitido en el mes de mayo del 2020 indica que el Producto Bruto Interno (PBI) registró una disminución de -3.4%. Este dato negativo se explica por la contracción de la demanda interna (-1.8%) y el comportamiento negativo de las exportaciones (-10.1%) como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 1

PBI por sectores (Var.% real anual)

	Peso Año Base 2007	2018	2019	2020	Prom. 2021 - 2023
Agropecuario	6.0	7.8	3.8	4.0	4.0
Agrícola	3.8	9.4	3.3	4.0	4.0
Pecuario	2.2	5.5	4.5	4.1	4.0
Pesca	0.7	39.7	-17.5	8.4	2.4
Minería e hidrocarburos	14.4	-1.3	0,9	2.7	4.8
Minería metálica	12.1	-1.5	0,5	2.6	5.5
Hidrocarburos	2.2	0.0	3,1	3.6	0.6
Manufactura	16.5	6.2	-0,9	3.4	4.0
Primaria	4.1	13.2	-7.7	3.4	4.2
No primaria	12.4	3.7	1.9	3.4	3.9
Electricidad y agua	1.7	4.4	4.3	4.8	4.9
Construcción	5.1	5.4	4.6	6	5.9
Comercio	10.2	2.6	2.8	3.6	3.8
Servicios	37.1	4.5	4.4	4.8	5.0
PBI	100	4.0	3.0	4.0	4.5
PBI primario	25.2	3.3	0.1	3.3	4.4
PBI no primario	66.5	4.2	3.9	4.5	4.8

Nota. Adaptado de “Marco macroeconómico multianual 2020-2023”, por el Ministerio de Economía y Finanzas del Perú (MEF), 2019 (https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/MMM_2020_2023.pdf).

Tabla 2

Perú: Oferta y demanda global trimestral

	2019/2018				2020/2019	
	I Trim.	II Trim.	III Trim.	IV Trim.	Año	I Trim.
Producto Bruto Interno	2.4	1.2	3.2	1.8	2.2	-3.4
Extractivas	0.6	-2.0	0.7	2.0	0.2	-3.0
Transformación	0.0	-2.8	3.8	-3.1	-0.7	-11
Servicios	3.8	3.8	3.8	3.9	3.8	-0.7
Importaciones	0.5	1.1	3.4	0.1	1.3	-4.4
Oferta y Demanda Global	2.0	1.2	3.3	1.4	2.0	-3.6
Demanda Interna	2.3	1.9	4.2	1.2	2.4	-1.8
Consumo Final Privado	3.3	2.6	3.1	2.8	3.0	-1.7
Consumo de Gobierno	2.4	4.6	7.9	3.2	4.5	7.2
Formación Bruta de Capital	-0.5	-1.3	5.4	-3.9	-0.3	-7.1
Formación Bruta de Capital Fijo	1.4	5.7	5.4	-0.5	2.9	-10.0
Público	-8.2	5.9	0.5	-3.5	-0.8	11.8
Privado	3.8	5.6	6.7	0.4	4.0	-14.9
Exportaciones	1.1	-1.5	0.1	2.4	0.5	-10.1

Nota. Adaptado de “Producto Interno Trimestral”, por Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2020 (http://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe_tecnico_pbi_i_trim2020.pdf).

Además de la inestabilidad económica que atraviesa el Perú debido a la pandemia mundial, existe una oportunidad de mejora con respecto a temas de competitividad en la región. Deloitte (2019) realizó un análisis de la competitividad con respecto a infraestructura nacional y, de 141 países, el Perú se encontró en el puesto 88 en el 2019, lo que supone un retroceso de 3 posiciones, ya que, en el año 2018, el Perú se encontraba en el puesto 85. El país que lidera en América Latina es Chile con el puesto 42 en el año 2019 y es el país más competitivo en temas de infraestructura de la región de América Latina.

En el año 2019, Carlos Oliva Neyra, quien fue ministro de Economía, mencionó que el Perú puede mantener un crecimiento económico alto y sostenido siempre y cuando se enfoque en mejorar la competitividad y productividad. Además, indicó que el Perú tendrá por primera vez un plan nacional de infraestructura, documento que servirá para identificar los

proyectos de infraestructura que contribuyan para afianzar el progreso del país (El Peruano, 2019).

Según el Banco Central de Reserva del Perú (2020), en la actualidad, existe un panorama económico mundial recesivo, las bolsas de valores más importantes del mundo están con resultados negativos y los precios de *comodities* se encuentran con precios históricamente muy bajos. Esta incertidumbre en las tendencias económicas a nivel internacional podría afectar la rentabilidad y, con ello, también influirían en las expectativas de los inversores internacionales. En ese sentido, este escenario generaría que los inversionistas sean mucho más cautelosos al momento de invertir. Este panorama mundial también afecta directamente a la industria peruana, sobre todo al sector construcción e inmobiliario, sector donde se encuentra Besco. Ello lo podemos apreciar en la Tabla 3, en la que se observa un rendimiento negativo del PBI en el sector construcción con -13.3% en el primer trimestre del año 2020.

Tabla 3

Perú: Producto Bruto Interno

Actividad	2019/2018				2020/2019	
	I Trim.	II Trim.	III Trim.	IV Trim.	Año	I Trim.
Economía total (PBI)	2.4	1.2	3.2	1.8	2.2	-3.4
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	4.9	1.9	1.3	5.3	3.2	2.9
Pesca y acuicultura	-20.3	-32.2	14	-29	-	-15.3
Extracción de petróleo, gas y minerales	-0.5	-2.3	0.3	2.1	-0.1	-5.2
Manufactura	-0.9	-6.8	4.1	-2.3	-1.7	-10
Electricidad, gas y agua	5.9	3.8	3.7	2.4	3.9	-2.1
Construcción	2.3	7.3	3.3	-4.6	1.6	-13.3
Comercio	2.4	2.8	3.3	3.6	3	-6.2
Transporte, almacenamiento, correo y mensajería	2.4	2	2.1	2.7	2.3	-5.4
Alojamiento y restaurantes	3.7	4.5	5.1	5.3	4.7	-10.6
Telecomunicaciones y otros servicios de información	7.4	7.6	4	3.5	5.6	3.9
Servicios financieros, seguros y pensiones	4.6	3.5	4.9	5.2	4.5	3.5
Servicios prestados a las empresas	3.4	3.4	3.7	3.3	3.4	-1.6
Administración pública y defensa	5	4.9	4.9	5	4.9	4.7
Otros servicios	3.4	3.9	3.7	4	3.8	2.7
Total industrias (VAB)	2.4	1.2	3.2	2	2.2	-3.2
Otros impuestos a los productos y DM	2.6	1.6	3.8	0.1	2	-5.1

Nota. Adaptado de “Producto Interno Trimestral”, por Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2020 (http://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe_tecnico_pbi_i_trim2020.pdf).

Social. Al realizar el análisis de la variable social con respecto al sector inmobiliario, se observa que existía un buen comportamiento con respecto a los ingresos de los consumidores en este rubro antes del inicio de la pandemia causada por el COVID-19. Existía un incremento de ingresos en las familias, lo cual implicó un aumento de la clase media. De acuerdo con Tinsa (2018), en el primer trimestre del 2018 en Lima Metropolitana, las ventas promedio mensuales fueron de 1,014 unidades de departamentos/mes, cantidad inferior en 10.8% respecto de las 1137 unidades de departamentos/mes registradas durante el cuarto

trimestre del 2018. Además, en este año, se incrementó la velocidad de ventas por segmento en Lima, de manera que el sector socioeconómico A+ presentó una cantidad de 90 und/mes; el sector A, 298 und/mes; el sector AB, 503 und/mes; el sector B, 1609 und/mes; y el sector C, 100 und/mes (Tinsa, 2018). Lo mencionado se muestra en la Figura 5.

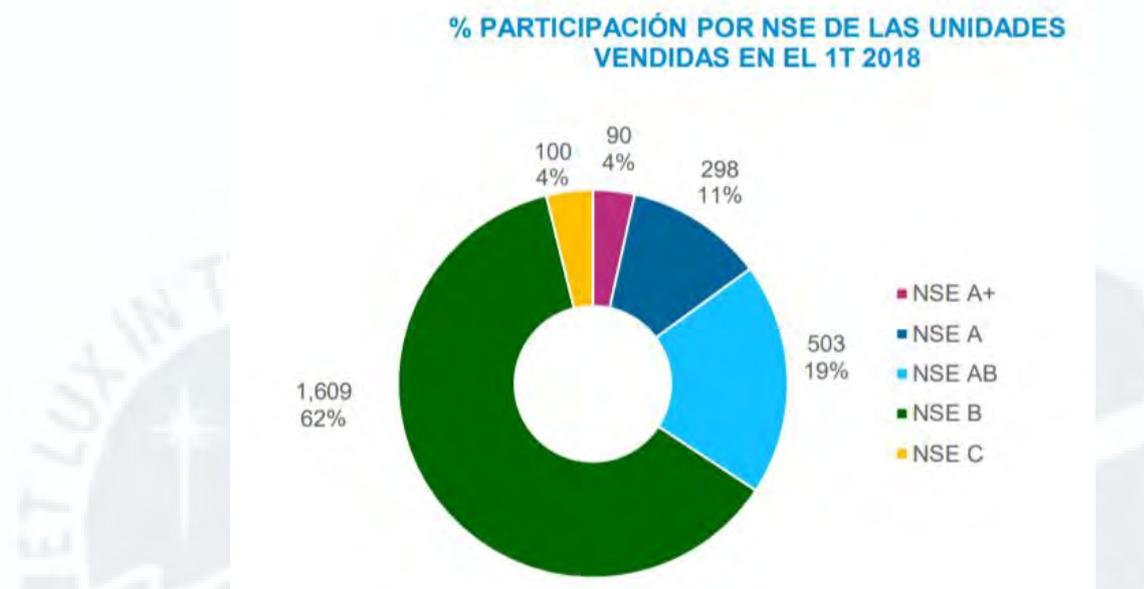


Figura 5. Porcentaje de participación por NSE de las unidades vendidas en el 1T 2018. Tomado de “*Extracto de Informe de Coyuntura Inmobiliaria 1er Trimestre 2018*”, por Tinsa, 2018, p.5. (<https://www.tinsa.com.pe/wp-content/uploads/2018/07/2018-1T-NEWSLETTER-LIMA-METROPOLITANA.pdf>).

El impulso al sector inmobiliario y construcción por parte del Gobierno, junto con el incremento en los ingresos de las familias y una demanda insatisfecha de vivienda, hacía de este sector uno de los más atractivos para incursionar. Sin embargo, la pandemia mundial ha originado que la sociedad cambie sus prioridades y se enfoque, sobre todo, en satisfacer las necesidades básicas. Con ello, la economía peruana está siendo impactada de manera negativa. Esta situación se ve reflejada en la reducción de las compras, disminución de servicios de viaje, entretenimiento, entre otros (Gestión, 2020).

Una de las causas de la reducción del consumo en nuestro país es el incremento del desempleo. Según el INEI (2020), la cantidad de trabajadores asalariados se ha reducido en

un 49.6%. Así, también, los trabajadores independientes también se han reducido en un 59.4%. Además, se registra una disminución en el ingreso promedio mensual en Lima Metropolitana. Actualmente, es aproximadamente S/1,542.7, monto que, comparado con el año 2019, implica una reducción de 9.4%. Esto se convierte en una amenaza para el sector construcción e inmobiliario, ya que al haber una inestabilidad en los ingresos de las personas no se podrá orientar la necesidad de vivienda como prioritaria y, con ello, se postergará la compra de un inmueble.

Tecnología. Uno de los avances tecnológicos que se está dando en el sector inmobiliario y construcción viene a ser la aplicación de la impresión 3D. En 20 o 30 años, la impresión industrial en 3D puede tener un poder disruptivo mayor incluso que el del big data y/o el del internet (Sachon, 2016). Existen, en la actualidad, avances con respecto a esta tecnología, pues la impresora 3D es considerada la invención precursora de la tercera revolución industrial. Esta permite imprimir cualquier tipo de pieza que esté modelada en un ordenador y ello incluye hasta un inmueble (Gestión, 2017).

Los avances tecnológicos que se vienen dando en el mundo con respecto al sector construcción e inmobiliario, como la impresión 3D, el acceso y análisis de la información mediante dispositivos electrónicos, nos brindan un escenario positivo para el sector. Además, ante la crisis que enfrenta actualmente el mundo, todas las empresas tendrán que implementar tecnologías en sus procesos y gestión para que puedan ser sostenibles en el tiempo. Por ejemplo, se deberá implementar la inteligencia artificial, la cual nos ayudará a identificar los cambios en las preferencias de los consumidores al gestionar mejor la información. Ello también ayudará a optimizar los procesos y la planificación dentro de la empresa (Gestión, 2020). Córdova (2020) menciona que la ciencia y la tecnología, junto con los sistemas de información, han adquirido un interés público y son necesarios para el desarrollo económico, social y político de un país. Por tal motivo, la empresa Besco debe estar a la vanguardia de

todos los avances tecnológicos de su sector. De esta forma, podrá tomar decisiones adecuadas acerca de la implementación digital en todos los procesos de organización. Para que esto funcione, tendrá que realizar una planificación de medidas para la incorporación de nuevas tecnologías con el fin de que todo el equipo se adapte a los cambios que suscita el entorno y se logre el crecimiento de la empresa.

Medioambiente. A pesar de la pandemia mundial, se mantiene una tendencia en la fabricación de productos y generación de servicios que tengan una relación amigable con el medioambiente. En el caso inmobiliario y construcción peruano, esta corriente ecológica se produce con el impulso del Gobierno, ya que se ha incluido en sus programas de vivienda el Bono Verde. Se anunció que, desde el 2020, los proyectos inmobiliarios deberán contar con mayor tecnología ecosostenible, tales como sistemas de reúso de aguas servidas, energía renovable como paneles solares para que ayuden al medioambiente y, así, reducir el costo de los servicios (Reyes, 2019). Este impulso ambiental al sector inmobiliario brinda a los beneficiarios una mejora en la calidad de vida y, con ello, un bienestar al obtener viviendas ecoamigables.

Es un reto para Besco seguir brindando viviendas con una tendencia amigable al medioambiente, dado que debe seguir mejorando sus procesos y adaptándose a los cambios que deben tener las viviendas del futuro con respecto al cuidado del medioambiente. Besco, enfocado en adaptarse a los cambios originados por la pandemia, actualmente se encuentra brindando tours virtuales a los departamentos, ya que de esta forma se reduce el riesgo de contagio (Gestión, 2020).

2.1.2. Las cinco fuerzas de Porter

En este capítulo, se analizará la industria del sector inmobiliario y construcción a través de las cinco fuerzas de Porter, las cuales son (a) el poder de negociación de los proveedores, (b) el poder de negociación de los clientes, (c) amenazas de sustitutos, (d)

amenazas de nuevos integrantes, y (e) nuevos entrantes. Esto permitirá que Besco conozca su comportamiento y posición relativa frente al sector. La Figura 6 muestra las cinco fuerzas de Porter.

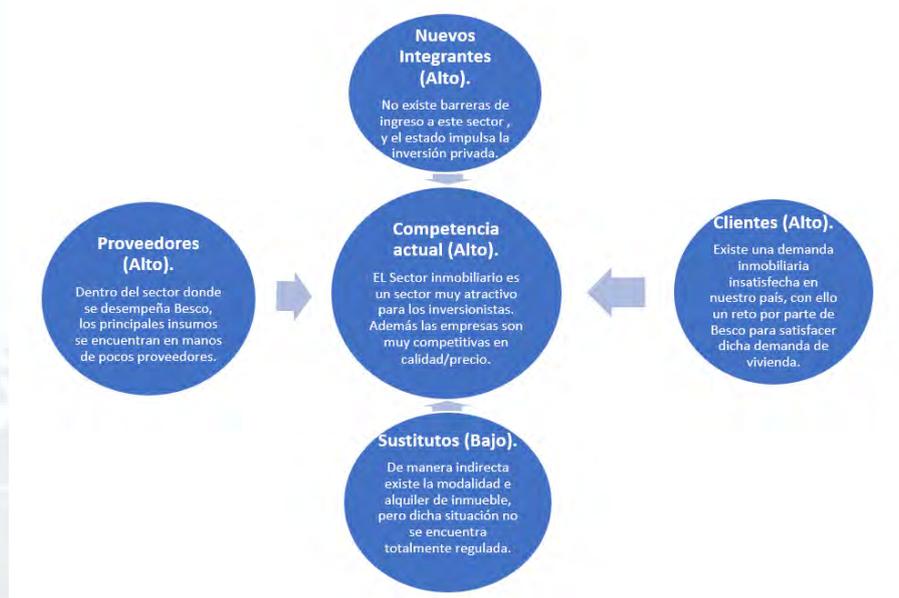


Figura 6. Las cinco fuerzas de Porter

Tomado de *Estrategia competitiva: Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia* (2a ed., p.51), por M. E. Porter, 2015, México D. F., México: Patria.

Poder de negociación de los proveedores (alto). Santander, Amaya y Vilorio (2014) concluyeron que las empresas pueden lograr un alto grado de competitividad siempre y cuando mejoren sus operaciones internas, su tecnología, recursos y materiales con sus proveedores. Esto dará lugar a un beneficio a toda la cadena de suministro de la empresa y generará eficiencia y competitividad dentro de ella. El generar buenas relaciones comerciales con los proveedores y lograr que esas relaciones se establezcan a un mediano y largo plazo darán lugar a incrementar el poder de negociación con los proveedores. Debido a la elevada concentración, en el mercado peruano, de empresas que proveen y a la facilidad que tienen los clientes por cambiar de estos proveedores, el servicio que se brinda es de calidad, ya que con solo un descuido se puede romper la relación con dichos clientes. Dentro de los proveedores en el sector construcción e inmobiliaria, encontramos a las empresas que

proveen cemento y las más grandes son las que pertenecen a UNACEM (Unión Andina de Cementos). Cabe señalar que estas empresas manejan la mayoría del mercado del cemento en el Perú (Pizarro, 2020). Dentro de los insumos importantes para la continuidad del negocio, el cemento y el acero ocupan un lugar central y son las empresas que proveen estos insumos las que tienen un alto nivel de negociación.

Según Porter (2008), para poder determinar el poder de los proveedores dentro del sector donde opera la empresa, se debe revisar (a) existencia de concentración de proveedores, (b) costos por cambiar de proveedor y (c) amenaza de integración vertical. Esta circunstancia que enfrenta Besco da lugar a que exista un gran poder por parte de los proveedores. Es decir, la dependencia que existe por la concentración y por el elevado costo de cambiar de proveedor dentro del sector genera para Besco un bajo nivel de negociación y exige tener una relación comercial a largo plazo con los proveedores representativos, ya que de ello depende la continuidad del negocio.

Poder de negociación de los clientes (alto). Dentro de los aspectos que logran un incremento en el poder de negociación con los clientes, se encuentran tenerlos satisfechos y leales. Al respecto, Schnarch (2017) menciona que es importante tener un plan de fidelización que cuente con tres elementos: captación de los clientes, convencer y retener o conservar a los clientes. Ello se puede lograr mediante, por ejemplo, programas de descuento, condiciones especiales de compra, acumular puntos, entre otros. Sobre la negociación con clientes, existe una sensibilidad con respecto a los precios en el sector inmobiliario. Dicha variable es la que tiene mayor importancia al momento de evaluar la negociación de los compradores.

Según Porter (2008), para poder determinar el nivel de negociación que tienen los clientes que se encuentran en el sector, se deben revisar las variables (a) existen pocos clientes o uno compra en altos volúmenes, (b) productos o servicios estandarizados ofrecidos

por la industria y (c) qué clientes se puedan integrar hacia atrás. En el sector donde se desarrolla Besco, existe una gran demanda de vivienda; por lo tanto, el número de clientes tiene una tendencia creciente. Además, los productos que se ofrecen son estandarizados y se basan en los gustos, preferencias y tendencias del sector inmobiliario. Sin embargo, los clientes dentro del sector inmobiliario son más exigentes y buscan en sus inmuebles seguridad, calidad y valoran que sus edificaciones se encuentren cerca a diversas áreas verdes y centros de recreación (Revista Perú Construye, 2019). Ello exige que Besco desarrolle estrategias para poder satisfacer los gustos y preferencias por parte de esa demanda insatisfecha que existe en el sector inmobiliario, mejorar su propuesta de valor para los clientes y, así, pueda diferenciarse de la competencia.

Poder de amenaza de los sustitutos (bajo). Siendo la industria inmobiliaria un sector que brinda productos de necesidad social, y con una demanda insatisfecha a nivel país, en la actualidad no cuenta con sustitutos directos. Dentro de las necesidades de vivienda, se podría considerar como sustituto indirecto la actividad de alquiler de casa o departamentos. Porter (2015) menciona que, cuando la industria no se percibe como única sin sustitutos, se debe plantear estrategias que diferencien al producto o servicio que se otorga a los clientes y las formas en que se logran son diversas. Entre ellas, se encuentran la mejora de imagen de la marca, tecnología, características, servicio al cliente, redes de distribución, entre otras. Dentro del rubro inmobiliario y de construcción, el servicio al cliente es un aspecto muy importante para desarrollar una buena diferenciación en el mercado y, con ello, tener un mayor poder contra los sustitutos dentro de la industria. Dado que los productos que ofrece Besco no cuentan con sustitutos directos, ello genera una gran ventaja en el sector donde el poder de los sustitutos es mínimo. Por lo tanto, las estrategias comerciales de Besco deberían orientarse en generar ofertas diferenciadas en el mercado.

Poder de los nuevos ingresantes (alto). El mercado inmobiliario es muy atractivo para el ingreso de nuevos participantes. Es por ello que existe una tendencia creciente en el ingreso del número de empresas inmobiliarias, ya que no existen barreras de ingreso. Además, se tienen políticas gubernamentales con fines de bienestar social que fomentan el acceso a una vivienda propia.

Otra de las variables es el gran dinamismo empresarial que existe en las cadenas de suministro del sector inmobiliario y de construcción. La infraestructura y la buena gestión empresarial de cada integrante convierten a este sector en una gran oportunidad para los inversionistas que deseen incursionar.

Según BBVA Research (2019), el Estado facilita la compra de viviendas nuevas con características que incorporan criterios de sostenibilidad ambiental. Dicho dinamismo de la oferta de las viviendas se vería favorecido si se solucionaran problemas como las dificultades para obtener permisos de construcción, escasez de suelo y falta de un plan de desarrollo urbano para Lima. No obstante, a pesar de ello, este sector continúa siendo atractivo para nuevos competidores.

Con base en lo expuesto, se evidencia que el poder de nuevos ingresantes es alto, ya que el estímulo por parte del Gobierno, junto a la inexistencia de barreras de entrada, origina que este sector sea propicio para las inversiones. Por lo tanto, Besco debe implementar estrategias de diferenciación y de mejoramiento de procesos para poder generar un margen que pueda hacerlo más eficiente en comparación con la competencia del sector.

Según Porter (2008), el poder de nuevos ingresantes al sector se determina también por los requisitos de capital que exige la industria. Si bien es cierto que el nivel de capital que exige una inmobiliaria es elevado, a pesar de ello se evidencia que existe un fomento por parte del Estado en fortalecer la industria inmobiliaria y construcción, además de que no existen barreras de ingreso.

Poder de la competencia actual (alto). Dentro de las variables más importantes al evaluar la rivalidad de los competidores, se encuentra la calidad en temas de precio/producto que ofrecen las inmobiliarias, además del alto nivel de concentración de los proyectos inmobiliarios en Lima Metropolitana, ya que existe una limitación con respecto a los espacios libres para construcción dentro de la ciudad. Al evaluar esta variable, se visualiza una necesidad por parte de las empresas en ofrecer un producto diferenciado. Es ahí donde se encuentra el reto de cada empresa en captar la atención y poder cerrar una venta.

Según Porter (2008), el poder de la competencia del sector se produce en función a las siguientes variables: (a) si los competidores son numerosos o son de igual tamaño, (b) crecimiento de la industria y (c) barreras de salida. En el sector inmobiliario, existe una alta rivalidad entre competidores, ello se da entre empresas de diferente tamaño. En el 2019, BBVA Research señaló que existen indicadores económicos, como el crecimiento de los trabajos formales en Lima y el crecimiento de los préstamos hipotecarios con una reducción de la tasa de interés hipotecaria. Sin embargo, ante la coyuntura de la pandemia, ambos indicadores se han visto afectados negativamente, lo cual implica un deterioro en el crecimiento de la industria (BBVA Research, 2020). La variable barrera de salida de los competidores se determina con base en la capacidad de liquidar los activos de una inmobiliaria, por lo cual no es posible hacerlo a un corto plazo. Ello obliga que la competencia se mantenga en el sector.

2.1.3. Oportunidades y amenazas

Oportunidades. El siguiente es el listado de las oportunidades detectadas:

- Existe un fomento a nivel Estado peruano en impulsar leyes que beneficien e impulsen el sector inmobiliario y construcción.
- Existe una demanda insatisfecha con respecto a la vivienda propia a nivel nacional, lo que exige a las inmobiliarias y constructoras generar mayores proyectos que traten de cubrir dicha demanda.

- Los avances tecnológicos en el rubro de la construcción brindan mejoras en las metodologías y procesos que se pueden implementar en el sector construcción e inmobiliario.
- Existe una tendencia, en el mundo empresarial, a utilizar procesos amigables con el medioambiente, la cual es una oportunidad que Besco debe aprovechar. Esto podría generar productos y servicios diferenciados que generen mayores ingresos para la empresa.
- En la actualidad, existe un gran interés para desarrollar tecnología junto con sistemas de información para el desarrollo económico, social y político.

Amenazas. El siguiente es el listado de las amenazas detectadas:

- A nivel económico, existe un decrecimiento en la economía peruana debido a la pandemia provocada por el COVID-19. Esto se evidencia en el resultado negativo del PBI, que fue de -3.4% en el primer trimestre del año 2020. Ello brinda un escenario muy retador para seguir desarrollando negocios inmobiliarios y de construcción.
- Actualmente, existe una incertidumbre económica a nivel internacional y nacional, lo cual origina que los inversionistas sean cautelosos al momento de realizar inversiones en el sector construcción e inmobiliario.
- Recientemente, se ha producido un incremento en la tasa de desempleo en nuestro país, reflejado en la reducción de trabajadores dependientes como independientes.
- Existe exceso de burocracia en las instituciones públicas al momento de generar un proyecto inmobiliario. Ello origina pérdida en términos de tiempo y costo para la empresa.

- La existencia de una elevada incertidumbre en sector político de nuestro país genera un retraso para la reactivación de los sectores económicos, entre los cuales se encuentra construcción e inmobiliaria.
- Al ser un segmento con una demanda insatisfecha, se convierte en un sector muy atractivo para la inclusión de nuevos competidores. Para Besco, se reflejaría como una oportunidad de mejora, ser competitivos y lograr brindar un valor agregado a los clientes finales.

2.2 Análisis interno

Según D'Alessio (2015), la evaluación interna se encuentra orientada a la definición de estrategias para capitalizar las fortalezas y neutralizar las debilidades; en ese sentido, se analizarán las principales áreas funcionales de Besco: administración, marketing, operación, financiero, recursos humanos, sistemas de información y tecnología. Este análisis permitirá identificar las fortalezas y debilidades de la empresa.

2.2.1. Administración

Según Garesh y Jenifer (2014), la administración implica planear, organizar, dirigir y controlar el talento humano para alcanzar con eficiencia y eficacia las metas de una entidad. En ese sentido, el área de administración de Besco cuenta con cuatro dependencias: administración y finanzas, finanzas inmobiliarias, división inmobiliaria y división de construcciones. La Gerencia General está a cargo del señor Javier Ramón Salazar Flores, quien se constituye en la máxima autoridad administrativa de Besco. Entre sus principales funciones, se encuentra proponer al Directorio las políticas, objetivos, planes, estrategias, proyectos, entre otros, para continuar en la senda del crecimiento en el sector construcción e inmobiliario. Esta área es importante, ya que gestiona los recursos buscando siempre la optimización, pero a la vez minimizando los costos para, así, obtener ventaja competitiva con

respecto a sus competidores directos, como Grupo Caral, Urbana Perú, Arteco Inmobiliaria, Inarco, entre otros.

Cabe mencionar que la estructura orgánica de Besco es horizontal y funcional. Esto representa una ventaja que permite el empoderamiento de los colaboradores en la resolución de problemas cuando desempeñan sus actividades. Asimismo, este tipo de estructura orgánica facilita la flexibilidad, comunicación, agilidad en los procesos e innovación, de tal manera que la alta dirección pueda tomar decisiones rápidas y oportunas ante cualquier cambio. Entonces, podemos afirmar que Besco, con este tipo de estructura orgánica, está acorde con los cambios que se están produciendo en el entorno empresarial del sector y del Perú.

Las áreas más importantes para Besco son la División Inmobiliaria y División de Construcciones, debido a que diseñan, gestionan y construyen los proyectos. Actualmente, a través de la División de Construcciones, se administra el proceso de ejecución de siete proyectos ubicados en diferentes lugares de la ciudad de Lima. A través de la División Inmobiliaria, se realizan los estudios de mercado con el fin de identificar las necesidades de los clientes y el poder adquisitivo de los mismos para que los departamentos sean vendidos a precios asequibles. Esto implica que, tanto la División de Construcciones como la División Inmobiliaria, sean dependientes entre sí y, en caso de que una de ellas falle en suministrar información y/o en entregar los proyectos construidos, ocasiona pérdidas económicas para la empresa.

Besco S.A.C. es una organización que contribuye a la sociedad con la protección del medioambiente, conservación de los recursos naturales y disminución de la contaminación. Para ello, la empresa promueve la práctica de reducir, reutilizar y reciclar los materiales de construcción. Este tipo de compromisos con el medioambiente es importante, ya que contribuye a reducir la contaminación y posibilita la construcción de un mundo mejor, donde las personas podamos convivir en armonía con la naturaleza.

Además, Besco mantiene una relación estrecha con la comunidad mediante el patrocinio a jardines infantiles, apoyo a bomberos, colaboración con las parroquias locales y participación en las campañas de recolección de papel. Este tipo de prácticas, desde el punto de vista de responsabilidad social, según Marquina (2016), implica una estrategia gerencial de políticas, prácticas y programas que se encuentran integrados con las operaciones del negocio. De esta manera, Besco tiene un compromiso voluntario de contribuir con el desarrollo sostenible equilibrando los intereses de los accionistas, empleados, clientes, proveedores y las comunidades locales donde se desarrollan los proyectos.

2.2.2. Marketing

Según Kotler y Lane (2016), el marketing se refiere en su totalidad a crear valor y compromiso por parte del cliente en un mercado rápidamente cambiante y cada vez más digitalizado, en el que las redes sociales son el canal de comunicación con el cliente. Por ello, la propuesta de valor que ofrece Besco es la construcción de viviendas ecoamigables, que tiene por objetivo causar un impacto ambiental mínimo, pero a la vez ser sostenibles en el tiempo. Según Kotler y Armstrong (2018), las empresas deben utilizar el marketing directo para personalizar sus ofertas y contenido a las necesidades e intereses de segmentos perfectamente definidos del mercado. En esa línea, Besco presenta una estrategia de marketing orientado al cliente mediante segmentación de mercado, selección de mercado meta y diferenciación, ya que se valora el grado de contacto, frente a frente y personalizada; es decir, a la medida del cliente. Esto implica que Besco no se conforma con solo vender, sino que se comprometa con las necesidades de los clientes y forje una relación profunda a través de marketing relacional, cuyo propósito es generar valor para los accionistas, empleados y clientes, tanto a corto y a largo plazo.

De acuerdo con Kotler y Lane (2016), la era digital ha modificado de manera considerable las nociones de los clientes acerca de comodidad, precio, información de

productos, servicios e interacciones con las marcas. En ese sentido, Besco también se adecúa a estas nuevas tendencias del uso de los canales de comunicación digital para dar a conocer los principales productos que oferta. Específicamente, hace uso de las herramientas de redes sociales, como (a) Facebook, (b) Instagram, (c) YouTube y (d) Twitter.

Todas estas estrategias de difusión de los productos de Besco contribuyen a posicionar la marca e incrementar las ventas de los departamentos en los segmentos de nivel socio económico C. No obstante, esto es insuficiente, ya que no se cuenta con información que acredite de los clientes que se han informado mediante las redes sociales hayan visitado a los módulos de ventas de Besco o solicitada información. Por lo tanto, de continuar así, esta situación para la empresa puede ocasionar problemas en el crecimiento de las ventas y en el posicionamiento de la marca en el segmento de mercado al que se enfoca. Por ello, la empresa debe identificar los canales de comunicación pertinentes a fin de que los mensajes estratégicos sobre los principales productos de Besco lleguen a los clientes actuales y potenciales.

Besco obtuvo un margen neto de 36% a setiembre de 2019. En el mismo periodo del año 2018, se consiguió 14%, el cual representó más del doble en relación con el año 2018. Esto evidencia que la empresa Besco genera buena rentabilidad; por ello, el ROE de la empresa es de 8%. Esto implica que rentabiliza sus propios fondos de manera óptima. Asimismo, es importante señalar que las ventas, hasta setiembre del 2019, decrecieron en 16% respecto al mismo periodo. Sin embargo, los costos de ventas se redujeron en 25%. En esa línea, el margen bruto se incrementó en 66%, lo cual contribuyó a generar mayor margen neto. Según Besco (2020), es el líder en el mercado en el ranking de ventas, ya que hasta el año 2018 se han entregado más de 10 mil viviendas. Además, para los próximos años, se tiene proyectado entregar más de 18 mil viviendas ecoamigables. Esto supone un valor para

cliente, ya que reduce en 30% el consumo de servicios básicos de energía eléctrica, agua y gas. Asimismo, para la sociedad, contribuye con la reducción de la contaminación ambiental.

Actualmente, los principales proyectos que se encuentran en venta son Torre Mar Costanera, Pradera del Rímac, Las Palmas de Chorrillos, Nuevo Nogales de Santa Anita, Centrika de Piura y Altaluz Condominio Ecoamigable en Callao. Cabe resaltar que, de todos los proyectos mencionados, solo el 14% se encuentra en provincia; la mayor parte (86%) se ubica en Lima. Por lo tanto, existe la oportunidad de crecer en las regiones del norte y sur del Perú.

2.2.3. Operación

Con respecto a las operaciones de Besco, según su macroproceso, se identifican los siguientes procesos: (a) procesos estratégicos, que son destinados a definir las políticas, metas y estrategias de la empresa; (b) procesos operativos, que son los que transforman los insumos en productos y/o servicios para ser entregados al cliente; y (c) procesos de soporte, aquellas áreas que brindan soporte para el correcto funcionamiento de los procesos operativos, de tal manera que se garanticen los recursos financieros y materiales para la ejecución de un proyecto. El detalle se muestra en la Figura 7.

Al respecto, es preciso resaltar que, para Besco, la mejora continua es un proceso estratégico, ya que son conscientes de que generar mejoras incrementales en el tiempo lleva a dar un enfoque de valor estratégico al cliente. Por ello, en los últimos años, la empresa tuvo un ascendente crecimiento en el sector.

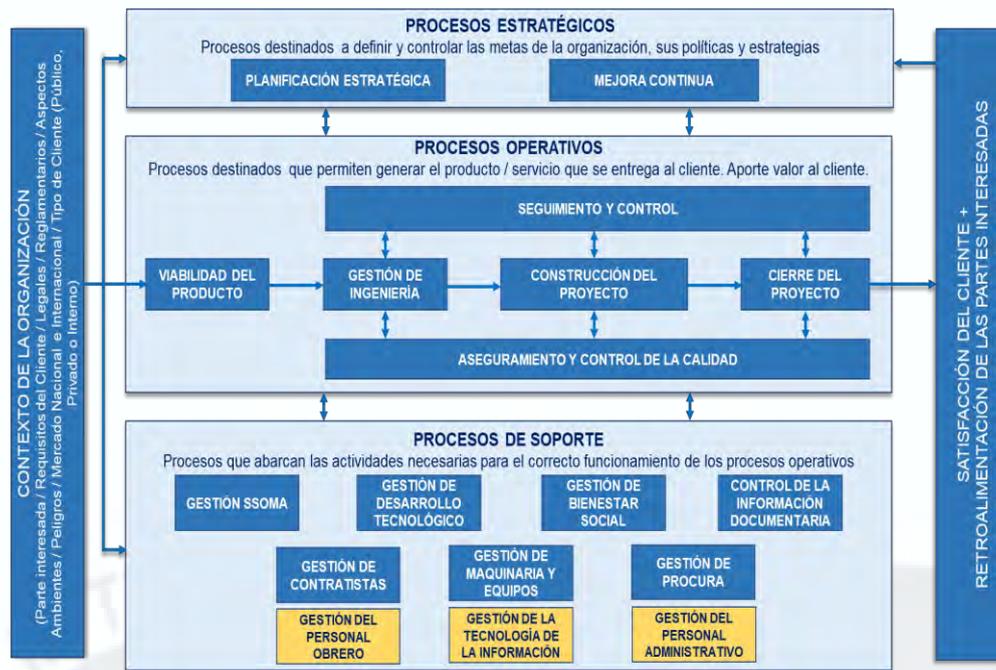


Figura 7. Mapa de procesos de la empresa Besco S.A.C.

Cabe resaltar que el área de Operaciones es la responsable de transformar los insumos en el producto terminado con valor agregado. Por lo tanto, esta área es la más importante, ya que es la que genera productos terminados, que pueden ser edificios de departamentos, locales deportivos, entre otros. Las áreas de soporte como Gestión de Desarrollo Tecnológico, Gestión de Contratistas, Gestión de Maquinaria y Equipos, Gestión de la Tecnología de la Información, entre otros, son clave para que los insumos como materiales críticos para la ejecución de proyectos, tales como cemento, acero y acabados, estén oportunamente. Asimismo, los convenios que tiene Besco con los proveedores de materiales le ha permitido implementar la estrategia de *just in time*. Con este tipo de estrategias, la compañía reduce costos.

De acuerdo con el ciclo operativo de Besco, el área de operaciones es el encargado de interconectar integralmente con otras áreas como recursos humanos, marketing y finanzas, que tienen la misión de orientar el uso racional de los recursos y de medir la productividad de la gestión, tal como se muestra en la Figura 8.

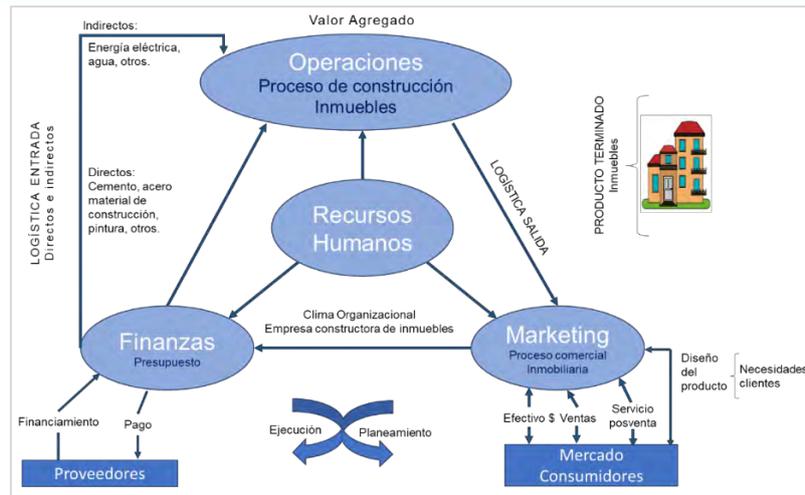


Figura 8. Ciclo operativo de Besco

Adaptado a partir de la figura "El ciclo operativo de la empresa [Administración de las operaciones productivas, conceptos, casos y ejercicios razonables]," por F. D'Alessio, 2017, 1ª ed., Perú: Pearson Educación.

El proceso operativo de construcción de edificaciones de Besco se inicia con la viabilidad del producto, gestión de ingeniería, construcción del proyecto, cierre del proyecto y venta del producto para la satisfacción del cliente. Para realizar este proceso, el área más importante es la División de Construcciones, ya que es el que se encarga de diseñar, gestionar y construir edificaciones para que luego sea vendido por la División Inmobiliaria, que también realiza, entre sus funciones, estudios de mercado por intermedio del área de marketing. Para la presente investigación, se analizará a profundidad el proceso operativo de construcción del proyecto que se inicia con las siguientes etapas:

Primera etapa: Licitación del proyecto, en este proceso se participa en licitaciones que las empresas terceras o el Estado convoca para la adjudicación del proyecto que concluye con la suscripción del contrato.

Segunda etapa: Elaboración de la reunión *kick off*, en este proceso se realiza la reunión de lanzamiento del proyecto y se revisan los alcances acordados en el proceso de licitación. Además, se presenta la metodología a utilizar y el cronograma en el cual se indican los hitos a cumplir, así como el término de la Gestión de Ingeniería.

Tercera etapa: Realizar la compatibilización, este proceso multidisciplinario nos permite mejorar el planteamiento al detectar con anticipación las incompatibilidades y observaciones que puedan afectar el diseño y nos permitan optimizar los costos del proyecto.

Cuarta etapa: Elaboración del presupuesto, que consiste en la entrega del costo final del proyecto, la cual cuenta con las partidas analizadas para el mismo. Para ello, se coordinan reuniones, en las cuales se muestran los comparativos económicos de los diversos productos y/o equipos comerciales con el fin de optimizar costos.

Quinta etapa: Seguimiento y control de la calidad, esta se realiza con la finalidad de asegurar que el expediente técnico cumpla con todos los requisitos de los entregables de acuerdo con las normas y estándares de calidad que rigen dentro de la empresa.

Sexta etapa: Cierre de ingeniería, esta etapa consiste en unificar los documentos con las mejoras revisadas, con un presupuesto real y una ingeniería de detalle unificada y optimizada para el cliente.

Séptima etapa: Ejecución del proyecto, esta etapa es crítica para la empresa, ya que constantemente se incrementa el presupuesto para levantar las observaciones y evitar que, durante el proceso de construcción, se cometan errores que no son acorde a los planos que se han aprobado. De continuar este problema, la empresa incurrirá en mayores gastos que afectarán directamente de manera negativa las utilidades anuales; el incremento anual promedio es de 5% respecto a lo programado.

A continuación, se muestra en la Figura 9, el proceso de Gestión de Ingeniería:

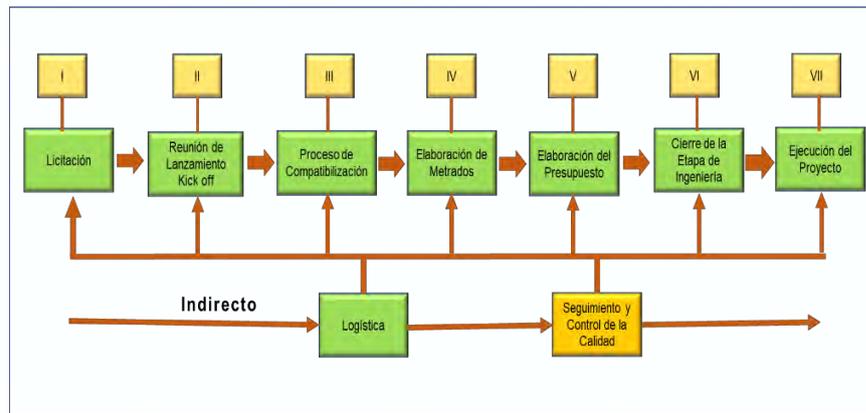


Figura 9. Proceso de Gestión de Ingeniería – Empresa Besco

De todo el proceso de operaciones en la Gestión de Ingeniería, se identificó que el proceso más crítico es el “Seguimiento y control de la calidad”, ya que este proceso es fundamental para garantizar la calidad de la construcción y acabado de las edificaciones. Además, la séptima etapa, que corresponde a la ejecución del proyecto y, con respecto a este, la calidad en obra y producción es el proceso más crítico en cuanto a construcción. En ese sentido, a continuación, se analiza este proceso mediante el diagrama de actividades de los procesos, tal como se muestra en la Figura 10.

Asimismo, Besco, para realizar el proceso de "Seguimiento y control de la calidad", emplea en promedio 186 personas y demanda 1239 días; por lo tanto, la ratio es de 6.6 días promedio que cada colaborador emplea para realizar todo este proceso.

De este modo, se identificó que las actividades que demandan mayor tiempo y recursos humanos son la entrega de planos de arquitectura, de detalles y cuadro acabados, instalaciones sanitarias, eléctricas, comunicaciones, mecánicas, gas, Indeci, elaboración de metrados de modelos en 3D, planeamiento y presupuesto, ejecución del proyecto y revisión, verificación, seguimiento y cumplimiento de todos los estándares de las áreas de la empresa en la obra. Por ello, es necesario hacer uso de otros medios tecnológicos con el fin de mejorar el proceso de seguimiento y control de calidad.

D.A.P. FLUJO DE PROCESO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD - GESTIÓN DE INGENIERÍA - BESCO									<ul style="list-style-type: none"> • Operación 17 • Transporte 11 • Inspección 8 • Retraso o espera 0 • Almacenamiento 3
N°	Recursos Humanos (*)	Distancia en Métricos	Período de Tiempo en días	Operación	Transporte	Inspección	Retraso o Espera	Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> • ACTUAL <input checked="" type="checkbox"/> • PROPUESTO <input type="checkbox"/>
1	2	0	12	X					Entrega de los planos preliminares de arquitectura por el proyectista.
2	1	0	1					X	Revisión de los planos de arquitectura por parte de Besco.
3	6	0	0.5	X					Reunión con el área de calidad y postventa para la revisión de la materialidad correspondiente a la especialidad de arquitectura y presentar al cliente alternativas.
4	6	0	0.5	X					Reunión con el cliente para la presentación de optimizaciones relacionadas con la especialidad de arquitectura del proyecto con fin de ser revisados y aprobados.
5	2	0	4	X					Entrega de planos de arquitectura con levantamiento de observaciones por el proyectista.
6	1	0	1					X	Envío de planos de arquitectura a los proyectistas.
7	2	0	12					X	Entrega de los planos preliminares de estructuras por el proyectista.
8	1	0	1					X	Revisión de los planos de estructuras por Besco.
9	2	0	4	X					Entrega de planos de estructuras con levantamiento de observaciones por el proyectista.
10	1	0	6	X					Modelamiento en 3D de la especialidad de arquitectura.
11	1	0	6	X					Modelamiento en 3D de la especialidad de estructuras.
12	9	0	1	X					Reunión de Integrated Concurrent Engineering - ICE 1.
13	2	0	4					X	Entrega de planos con levantamiento de observaciones de estructuras y arquitectura.
14	2	0	12					X	Entrega de planos de detalles y cuadro de acabados.
15	2	0	1					X	Revisión de los planos de detalles y cuadro de acabados por Besco.
16	6	0	0.5	X					Reunión con el área de calidad y postventa para la revisión de los acabados del proyecto y presentar al cliente nuevas opciones.
17	6	0	0.5	X					Reunión con el cliente para la presentación de optimizaciones relacionadas con los acabados del proyecto con el fin de ser revisados y aprobados.
18	2	0	4					X	Entrega de planos de detalles y cuadro de acabados con levantamiento de observaciones por el proyectista.
19	1	0	6	X					Modelamiento en 3D de la especialidad de acabados.
20	9	0	1	X					Reunión Integrated Concurrent Engineering - ICE 2.
21	2	0	4					X	Entrega de planos con levantamiento de observaciones de acabados.
22	10	0	12					X	Entrega de los planos preliminares de instalaciones sanitarias, eléctricas-comunicaciones, mecánicas, gas e INDECI por los proyectistas.
23	2	0	5					X	Revisión de los planos de todas las especialidades (instalaciones sanitarias, eléctricas-comunicaciones, mecánicas, gas e INDECI).
24	10	0	4					X	Entrega de planos de instalaciones sanitarias, eléctricas-comunicaciones, mecánicas, gas e INDECI con levantamiento de observaciones por el proyectista.
25	3	0	6	X					Modelamiento en 3D de las especialidades de instalaciones sanitarias, eléctricas-comunicaciones, mecánicas, gas e INDECI.
26	9	0	1	X					Reunión de Integrated Concurrent Engineering - ICE 2.
27	10	0	4					X	Entrega de planos con levantamiento de observaciones de instalaciones sanitarias, eléctricas-comunicaciones, mecánicas, gas e INDECI.
28	2	0	6					X	Finalización del modelamiento en 3D.
29	3	0	14	X					Elaboración de metrados a través de los modelos en 3D.
30	2	0	1					X	Entrega de metrados de las especialidades de arquitectura, acabados y estructuras del proyecto al área de presupuesto.
31	5	0	14					X	Entrega del planeamiento y presupuesto de las demás áreas como Calidad, Seguridad, etc.
32	5	0	1					X	Revisión del presupuesto de las demás áreas entre ellas se resalta Calidad.
33	3	0	3					X	Entrega del presupuesto de todas las áreas con el levantamiento de observaciones.
34	7	0	1					X	Revisión del presupuesto general del proyecto por parte de los Gerentes.
35	4	0	2	X					Presentación del presupuesto con el levantamiento de observaciones.
36	3	0	0.5					X	Cierre de la Gestión de Ingeniería: Entrega al cliente del expediente técnico económico (planos, planeamiento y presupuesto).
37	20	0	540	X					Ejecución del proyecto: Planeamiento de las áreas de Calidad, Seguridad, Oficina Técnica, Almacenamiento, Administración, Producción y Bienestar Social.
38	20	0	540					X	Revisión, verificación, seguimiento y cumplimiento de todos los estándares de las áreas de la empresa en la obra.
39	2	0	2					X	Cierre de la ejecución del proyecto: entrega de edificios culminados al cliente inmobiliario para su venta al público.
186	0	1238.5	17	11	8	0	3		

Figura 10. Diagrama de Actividades de los Procesos (D.A.P) de Seguimiento y control de la calidad del proceso de construcción – Besco
 Adaptado a partir de la figura “El ciclo operativo de la empresa [Administración de las operaciones productivas, conceptos, casos y ejercicios razonables],” por F. D’Alessio, 2017, 1ª ed., Perú: Pearson Educación.

Durante el proceso de construcción, se verifican los metrajes por el área de control de calidad y se realizan una serie de observaciones. Este levantamiento de las observaciones toma en promedio 2 a 3 horas por día; en consecuencia, se pierden horas/hombre que se traducen en el incremento de costos. Ello afecta a la empresa, en tanto se produce una disminución de su utilidad operativa. De continuar con esta situación, la empresa tendrá serios problemas en el incremento del precio del producto final, además de que perdería competitividad en el mercado.

Respecto a la productividad de la empresa, según Prokopenko (como se cita en D'Alessio, 2017), la productividad es la relación entre la producción lograda de bienes y/o servicios y los recursos usados para obtenerla. En ese sentido, Besco al cierre del año 2019 logró una ratio de productividad de 95%, lo cual indica que la empresa es altamente eficiente en el proceso de construcción.

2.2.4. Financiero

El área de finanzas es la responsable de planificar, obtener y administrar los recursos económicos de la empresa para obtener la rentabilidad esperada. La empresa cuenta con buenas referencias crediticias dado que, durante su operación en el Perú, no presentó problemas financieros de insolvencia. De acuerdo con el análisis realizado a la estructura de capital de Besco hasta septiembre del 2019, se identificó que el grado de endeudamiento con los terceros es de 61%, del cual, a corto plazo es de 32% y, largo plazo, 29%. Por consiguiente, con capitales propios se financia en 39%. Entonces, podemos afirmar que la empresa en gran parte comparte los riesgos financieros con los acreedores. Cabe resaltar que el EBITDA o margen operativo para Besco hasta setiembre del año 2019 ascendió a 42%, el cual fue un incremento significativo respecto del año anterior (113%). Esto es importante, ya que se evidencia la generación de valor de las actividades propias de la empresa. No obstante, se debe de mejorar la gestión de los inventarios, ya que representa 34% respecto del total de

sus activos. Esto implicó que la empresa esté rotando sus inventarios en 1,295 días, que se traduce en tres años y medio. Además, con la conyuntura de la crisis por el COVID-19, se debe tomar decisiones prudentiales y actuar en un escenario moderado, ya que la demanda de bienes inmuebles está disminuyendo.

El buen desempeño de Besco se evidencia en el margen neto de 36% que obtuvo a setiembre de 2019. De este modo, el ROE de la empresa es de 8%. Esto implica que rentabiliza sus propios fondos de manera óptima, debido a que, en los últimos años, la empresa ha participado en la ejecución de los principales proyectos que el país ha desarrollado, como la construcción de Villa de Atletas y las cinco sedes de los Juegos Panamericanos de Lima 2019. En el sector privado, también se encuentra en procesos de ejecución siete grandes proyectos. No obstante, los efectos negativos de la paralización de las obras debido a la pandemia de COVID-19 están afectando directamente al sector construcción. Según el INEI (2020), al primer trimestre del año 2020, el crecimiento del sector construcción disminuyó en -13.3% en comparación con el mismo periodo del año anterior. En ese sentido, esto influirá en la utilidad neta de la empresa al cierre del año 2020 y el próximo año.

Besco cuenta con un sistema contable que le permite elaborar sus estados financieros de manera consistente. Ello permite que se cuente con información oportuna para la toma de decisión de la alta dirección.

2.2.5. Recursos Humanos

Besco cuenta con más de 1177 trabajadores entre ejecutivos, profesionales, técnicos y trabajadores que están distribuidos en las siguientes áreas: (a) Administración, (b) Finanzas – Inmobiliaria, (d) División Inmobiliaria y (e) División de Construcciones.

Según Dolan, Valle y López (2014), es necesario que la gestión de recursos humanos tenga un cambio hacia una orientación estratégica de acuerdo con las nuevas

exigencias del mercado, ya que ha situado a las personas por sus conocimientos, competencias y capacidades como determinantes de la competitividad de las empresas. En ese sentido, Besco considera a las personas como estratégicas. Por ello, por intermedio del área de Recursos Humanos, constantemente fortalece las capacidades de los colaboradores, así como vela por las necesidades de estos con el fin de lograr la máxima productividad. Asimismo, Besco como parte de su sistema de recompensas incorpora y brinda beneficios para los colaboradores; por ejemplo, financia los cursos de capacitación de los colaboradores, viajes, entre otros.

Sin embargo, es importante señalar que no se realiza la evaluación de desempeño de los colaboradores de manera adecuada. Según Werther, Davis y Guzmán (2014), la evaluación de desempeño es el proceso por el cual se mide el rendimiento global del empleado; es decir, mide su contribución total a la organización. De continuar la falta de evaluación del desempeño del personal en todos los niveles, esto podría implicar el desconocimiento real de cuánto agrega valor cada trabajador a la empresa y, por consiguiente, al cumplimiento de los objetivos corporativos.

En relación con la política de salud y seguridad en el trabajo, Besco promueve un programa denominado “*miércoles saludables*”. Este consiste en que el área de Recursos Humanos envía correos a los colaboradores con información de comida saludable y brinda talleres, capacitaciones y degustaciones de productos sanos. De esta manera, se busca incentivar el consumo de alimentos sanos y se garantiza que, a largo plazo, los colaboradores no se enfermen, ya que la ausencia prolongada de estos afectaría directamente la competitividad de la organización. También, es importante señalar que Besco sigue la cultura organizacional de la casa matriz, donde se mantiene un buen clima laboral entre sus colaboradores para lograr ser reconocidos en los listados de los mejores lugares para trabajar. Asimismo, la empresa realiza actividades que fomentan la participación de los integrantes de

la familia de los colaboradores a través de premios, impulsando así su salud mental y aspecto emocional. Este tipo de buenas prácticas de la empresa atrae a nuevos talentos.

El entorno en el que los empleados trabajan afecta su rendimiento, seguridad y calidad de vida en el trabajo. Un entorno laboral adecuado facilita a las personas desarrollar su trabajo en óptimas condiciones, situación que las hace más productivas, ya que se mantiene un equilibrio entre el desarrollo personal y profesional (D'Alessio, 2012). En Besco, se realiza el seguimiento para verificar que el entorno de trabajo sea el adecuado y constantemente sea evaluado con el fin de mejorar el desempeño de los trabajadores.

En Besco, el grado de satisfacción de los trabajadores es un factor muy importante para la contribución al éxito de la empresa. Por esta razón, el área de Recursos Humanos realiza encuestas semestrales para medir el grado de satisfacción laboral de los empleados de las diferentes áreas. Este tipo de mediciones es relevante para identificar un ambiente laboral negativo, ya que podría afectar la productividad de los colaboradores.

2.2.6. Sistemas de información y tecnología

Según D'Alessio (2012), la tecnología se tiende a relacionar con maquinaria o equipos sofisticados, cuando en realidad la definición de tecnología es más amplia y abarca conocimientos, procedimientos, metodologías, personas y materiales. En ese sentido, Besco, a través de la División de Construcción, busca mejorar el proceso de diseño y ejecución de proyectos de edificaciones a través del uso Microsoft Office, Autodesk Revit, Autodesk AutoCad, Autodesk Navisworks, Project, S10, Sperant y Holo Builder. Por su parte, la División de Inmobiliaria a fin de optimizar sus gestiones en la parte administrativa cuenta con sistemas, como OSIS para contabilidad y planilla y Sperant para postventa. Sin embargo, no es suficiente, ya que para algunos procesos de menor magnitud, como el de Control de Calidad, es necesario implementar otras tecnologías que permitan mejorar las observaciones que se realizan durante el proceso de ejecución de proyectos.

Como parte del uso de equipos en el sector construcción, el área de Equipos es la encargada de realizar el alquiler de equipos tecnológicos modernos verificando que cuenten con los certificados de operatividad y calidad, como grúas, pavimentadoras, manipuladores telescópicos rotativas, retroexcavadoras, entre otros. El área especializada con respecto a los procesos de gestión de la construcción es el del Desarrollo Tecnológico. Este se encarga de evaluar la adquisición de nuevos sistemas o del desarrollo de estos en función a las necesidades de la empresa; no obstante, no se cuenta con la infraestructura necesaria para soportar software de proyectos especializados de ingeniería. Esto implica el retraso de la adquisición de nuevas tecnologías y de sistemas de información. Por ende, afecta a la productividad y competitividad de la empresa, ya que la correcta implementación de la tecnología y de los sistemas de información contribuyen de manera significativa al logro de las metas y objetivos de una organización.

Además, la empresa está en la búsqueda constante de la eficiencia mediante el uso de sistemas como *Just In Time* (JIT), reingeniería de procesos (BPR) o el Total Quality Management (TQM), entre otros. Según lo señalado en los párrafos anteriores, a Besco le falta implementar tecnologías y sistemas información en los subprocesos con el fin de estar integrado con los sistemas de información de mayor magnitud. Esto permitiría mejorar considerablemente los procesos de ejecución de proyectos minimizando los costos de horas/hombre. Es preciso señalar que, ante la situación actual que está pasando el mundo debido a la pandemia COVID-19, Besco debe estar a la vanguardia de las nuevas tecnologías a implementarlas en sus procesos, ya que el Estado peruano exigirá medidas preventivas, como estar distanciados de una persona a otra por 1.5 metros aproximadamente, entre otras medidas. Para que esto funcione, es recomendable que la empresa evalúe la adopción de nuevas tecnologías, como ERP, Business Intelligence, entre otros, en sus procesos de gestión de la construcción.

2.2.7. Fortalezas y debilidades

Fortalezas. A continuación, se presenta la lista de fortalezas detectadas en la organización:

- Estructura orgánica horizontal y funcional que facilita la comunicación entre los niveles estratégicos, técnicos y operativos en la división construcción e inmobiliaria.
- Institucionalización de la responsabilidad social como política de la empresa para mantener una relación armoniosa con la comunidad local.
- Construcción de viviendas ecoamigables que causen menor impacto ambiental.
- Uso de canales comunicación digital como redes sociales para promocionar los productos de la empresa.
- Establecer a la mejora continua como un proceso estratégico.
- Capacidad de gestión en la rentabilización del capital invertido.
- Experiencia comprobada en la ejecución de proyectos de construcción e inmobiliaria de envergadura como campos deportivos y Villa Panamericana.
- Recursos humanos capacitados y especializados en diseño y construcción de edificaciones, y gestión inmobiliaria.
- Fortalecimiento constante de capacidades y competencias de los recursos humanos.
- Evaluación constante del grado de satisfacción de los trabajadores.
- Uso de nuevas tecnologías en el proceso de construcción de edificaciones como ventaja competitiva respecto a otras empresas del sector.
- Capacidad de financiamiento para la ejecución de los proyectos de envergadura.

- Valor agregado a los productos y/o servicios que puede otorgar Besco S.A.C. por su conciencia ecológica. Ello se ve reflejado en la mejora de los ingresos financieros de la empresa.

Debilidades. A continuación, se presenta la lista de las debilidades que se han identificado en la empresa:

- Limitado uso de tecnologías de información en los subprocesos de Seguimiento y Control de la Calidad, que genera demoras en el levantamiento de las observaciones y esto influye en el incremento del presupuesto de las acciones de la unidad de calidad.
- Poca capacidad de coordinación técnica entre la División de Construcciones y División Inmobiliaria.
- Limitado uso de otros canales de comunicación para la promoción de los productos de Besco, que estén orientados a los segmentos de público correcto.
- Falta de información del impacto de los mensajes comunicados al público objetivo.
- Limitada incursión de productos Besco en otros mercados como el norte y sur del Perú.
- Limitada capacidad para cumplir oportunamente la revisión de calidad de la construcción por parte del área de Seguimiento y Control de la Calidad.
- Cadena de abastecimiento de materiales para la construcción es deficiente al inicio de los principales proyectos que se ejecutan.
- Incremento de costos adicionales debido a la fallas en la construcción.
- Limitada evaluación de desempeño de los colaboradores.
- Limitada capacidad de infraestructura para brindar soporte a los software de los proyectos de ingeniería.

2.2.8. Conclusión

Luego del análisis externo e interno y de las cinco fuerzas de Porter realizado a Besco, podemos concluir que se encuentra en un sector altamente rentable con buenas proyecciones de crecimiento a nivel económico, ya que la estabilidad económica del Perú esta amortiguando los efectos de los últimos acontecimientos que están golpeando la economía internacional. Además, Besco puede mejorar su posición frente a sus proveedores generando relaciones a mediano y largo plazo. Con ello, tendrá una mejor posición al momento de negociar precios y acceder a diversos beneficios que mejoren su margen. También, puede mejorar su posición frente a sus clientes potenciando planes de fidelización que generen relaciones duraderas y brinden una experiencia positiva a fin de que realicen recomendaciones de los productos que ofrece Besco a otros clientes potenciales. Asimismo, Besco puede manejar la amenaza de sustitutos mediante estrategias de diferenciación con respecto a las demás empresas de la industria. Esto mejorará su competitividad en el sector donde se desempeña.

El análisis interno ha permitido comprender la gestión integral de la empresa Besco y la importancia de los procesos operativos que se encargan de ejecutar los proyectos de construcción a través de las áreas neurálgicas de División de Construcciones y División de Inmobiliaria. A partir de ello, se han identificado algunos factores que influyen en el incremento del presupuesto en el subproceso de seguimiento y control de la calidad. Por ejemplo, la demanda de mayor cantidad de horas/hombre afecta las utilidades operativas de la empresa. Asimismo, ha permitido identificar que el área de Marketing no hace uso de los canales de comunicación de manera estratégica y enfocada en el segmento de público objetivo.

Una de las fortalezas de Besco es la construcción de viviendas ecoamigables, ya que la tendencia de las preferencias del consumidor está tomando mucha fuerza hacia el cuidado

del medioambiente. Finalmente, tanto las áreas de Recursos Humanos como la de los Sistemas de Información y Tecnologías presentan debilidades por afrontar.



Capítulo III: Problema clave

Luego de haber realizado el análisis del contexto y de la situación general de la empresa Besco de la división de Construcciones, y de acuerdo con lo identificado en conjunto con el Sr. Mario Mendoza, gerente de operaciones, en el presente capítulo se procederá a explicar detalladamente cada uno de los problemas detectados. Besco Construcciones cuenta con cuatro problemas que son las bajas ventas relacionadas con clientes externos o terceros, crecimiento de presupuesto destinado para el levantamiento de observaciones en los proyectos de construcción, baja productividad de los ingenieros de campo y falta de transparencia en la información al cliente propio.

3.1 Bajas ventas relacionados con clientes externos o terceros

La empresa Besco forma parte del sector de construcción e inmobiliaria. En base a la información obtenida por PERÚ TOP Publications (2019), se observa que se encuentra en el puesto número 1099 de las 10000 compañías analizadas en el Perú. La empresa busca obtener una mejor ubicación en el ranking; para ello, debe analizar diversos factores.

En la Figura 11, que corresponde al análisis de licitaciones realizado para el periodo del 2018 al 2019, se evidencia que los resultados obtenidos de la adjudicación de proyectos para la elaboración de una gestión de diseño o de ingeniería fueron muy satisfactorios, ya que de las tres presentadas fueron todas ganadas; es decir, se logró una efectividad del 100%. Mientras tanto, los resultados obtenidos del análisis del nivel de competitividad en la adjudicación de licitaciones de obras de construcción con clientes externos o terceros no fueron satisfactorios, ya que de las seis licitaciones presentadas no se logró ganar ninguna. Por tal motivo, el nivel de efectividad es nulo y resulta preocupante para la empresa. Cabe mencionar que esto se pudo deber a que la oficina central de la empresa decidió que su personal más calificado participase de la obra más emblemática del país, Villa de Atletas y

las cinco sedes de los Juegos Panamericanos de Lima 2019. Ello, posiblemente, ocasionó que se descuidase a los clientes externos y terceros.



Figura 11. Resultados de la participación de Besco en licitaciones durante el periodo 2018 al 2019

3.2 Crecimiento del presupuesto destinado para el levantamiento de observaciones en los proyectos de construcción

Cabe resaltar que, en las obras de construcción, siempre se registran observaciones a las actividades ejecutadas por el área de Producción. Estas son encontradas o establecidas por el área de Calidad, la cual se encarga de registrarlas en los protocolos de calidad y hacerles el seguimiento hasta su levantamiento. Un protocolo de calidad es un formato estandarizado por cada empresa, en el cual están establecidos los criterios y consideraciones para la revisión de las actividades ejecutadas en campo. Estas observaciones pueden ser producto de un error en el procedimiento, lectura de planos, falta de información, incompatibilidad de planos, observaciones comunes, entre otras. La empresa ha realizado un análisis en el que evaluaron el crecimiento del monto destinado para el levantamiento de observaciones para un proyecto.

Cabe resaltar que los proyectos usualmente son de gran envergadura; es decir, abarcan la construcción de dos torres y obras exteriores, como estacionamientos, humedales, veredas, entre otros, y no está orientado a la ejecución de una sola torre. Por este motivo, sus ejecuciones fueron propuestas para realizarse por etapas. Entonces, la empresa ha analizado el crecimiento del presupuesto de una etapa a otra de sus proyectos. Como resultado, se ha concluido que el presupuesto destinado para el levantamiento de observaciones de los proyectos ha ido creciendo, en un promedio, aproximadamente 5.5%.

3.3 Baja productividad de los ingenieros de campo

Se ha identificado que, en las obras de construcción de la empresa Besco, los ingenieros de las obras están presentando ciertos niveles bajos de productividad con respecto a todas las actividades que tienen por realizar según sus jornadas del día establecidas en las obras. Esto se relaciona con el esfuerzo físico que es exigido por cada una de las diferentes obras y por el tiempo extra que se requiere para culminar ciertas actividades del día. Este se refiere a las actividades de supervisión del vaciado de concreto en elementos estructurales y colocación de acabados dentro de los sectores establecidos según el *look ahead* de la semana, actividades planeadas para ejecutarse en una semana. Asimismo, otras actividades son la impresión de planos y documentos que son llevados a campo con el fin de realizar un seguimiento, revisión y verificación de que los obreros estén ejecutando alguna partida de buena manera y con la información correcta.

3.4 Falta de transparencia de la información a cliente propio

La empresa Besco, en sus 20 años de presencia en el sector de la construcción e inmobiliaria, ha identificado que ciertos productos de edificaciones tienen mayor velocidad y porcentaje de ventas con respecto a las demás. Esto se debe a varios factores, entre ellos destacan el inadecuado o insuficiente estudio de mercado, el ineficiente colocamiento de precios de ventas, la falta de comunicación, entre otros. Esto se debe a que la división

Construcciones no proporciona de manera oportuna y transparente la información de obra a la división Inmobiliaria. Esto ocasiona el incumplimiento de la estrategia general de la empresa.

La información puede estar relacionada con las optimizaciones de cualquier producto o adicionales, el incremento del alcance o vicios ocultos. Una optimización es el análisis que se realiza a cualquier producto, material y/o equipo con el fin de obtener otros que cumplan con las mismas especificaciones técnicas o concepto, pero a un menor costo teniendo en cuenta no sobrepasar el estándar establecido por la empresa. Mientras tanto, un adicional es un monto de cualquier producto, material y/o equipo que no se detectó en la etapa de gestión de ingeniería del proyecto y, por lo tanto, no fue considerado dentro del presupuesto de obra. Además, se ha identificado que en la etapa de construcción del proyecto, la división Inmobiliaria y Construcciones no tiene clara la información acerca de los productos, materiales y/o equipos que se encuentran dentro del estándar de Besco. Esto lleva a que se generen adicionales.

3.5 Elección de problema central

Se realizó la elección del problema principal en conjunto con el Sr. Mario Mendoza. Para ello, se llevó a cabo una segunda reunión con el gerente de operaciones, en la que se analizaron los problemas y se realizó una ponderación basada en criterios proporcionados por el Sr. Mario Mendoza. Estos afectan el costo, la competitividad en el mercado, transparencia y atención al cliente. Los dos primeros fueron elegidos debido a que, para la empresa Besco, son elementos fundamentales para su funcionamiento. El costo es importante, debido a que toda empresa busca reducir ese monto para obtener mayor rentabilidad. Con respecto a la competitividad, resulta vital, dado que las divisiones Inmobiliaria y Construcciones deben contar con las herramientas, gestiones y/o procesos necesarios adicionales a los que las otras empresas ofrecen en el mercado. Con respecto a la transparencia y atención al cliente propio, su relevancia radica en que toda empresa debe transmitir y comunicar toda la información

entre ambas divisiones sin ocultar algún dato, ya que esto podría afectar la estrategia de la empresa. Es necesario analizar si los problemas identificados afectan a estos puntos considerados.

En la segunda reunión en conjunto con el Sr. Mario Mendoza, se tomó la decisión de otorgar un peso diferenciado de 45% a los criterios de costo y competitividad por su relevancia con el negocio y a los criterios restante, transparencia y atención al cliente, un peso de 10%. Además, el Grupo Consulting propuso al Sr. Mario Mendoza realizar una votación en una escala del 1 al 5, en la que 1 es el aspecto que genera menos impacto; 3, el de impacto medio; y 5, el de mayor impacto. El impacto está relacionado a cómo el problema afecta a los criterios seleccionados, es decir, para el caso del bajo nivel de ventas y el criterio de competitividad se da el escenario que el impacto es medio (3), porque el bajo nivel de ventas está relacionado con el nivel de efectividad, pero no de manera directa, sino que tiene factores adicionales que se podrían considerar. Sin embargo, en el caso de elaboración y consideración del presupuesto de calidad, se produce el escenario de que el impacto es alto (5), porque en la búsqueda de un monto bajo es capaz de asumir que la gestión de la construcción está bien controlada.

Luego, se le proporcionó al Sr. Mario Mendoza una plantilla o formato, ver Tabla 4, en el cual tenía que realizar la votación en base a cómo ve que estos problemas afectan a la empresa y la relevancia que tienen los mismos en su opinión. Se decidió, en conjunto con el Sr. Mario Mendoza, que el Grupo Consulting también realizaría la misma votación en paralelo con el fin de contrastar los resultados obtenidos entre ambos. Luego de la votación de ambas partes, se obtuvo unos resultados que no difieren mucho uno del otro. En la Tabla 5 y Tabla 6, se encuentran los resultados obtenidos y, con ello, se pudo identificar que el problema principal para la empresa Besco es el crecimiento del presupuesto destinado para el levantamiento de observaciones en las obras de ejecución.

Tabla 4

Ponderación de Problemas

Problemas	Costo 45%	Competitividad 45%	Transparencia y atención al cliente 10%	Total
Bajas ventas relacionadas con clientes externos o terceros				
Crecimiento del presupuesto destinado para el levantamiento de observaciones en los proyectos de construcción				
Baja productividad de los ingenieros de campo y clima laboral				
No transparencia de la información a Inmobiliaria				

Tabla 5

Votación del Sr. Mario Mendoza

Problemas	Costo 45%	Competitividad 45%	Transparencia y atención al cliente 10%	Total
Bajas ventas relacionados con clientes externos o terceros	3	3	3	3.0
Crecimiento del presupuesto destinado para el levantamiento de observaciones en los proyectos de construcción	5	3	5	4.1
Baja productividad de los ingenieros de campo y clima laboral	3	3	3	3.0
No transparencia de la información a Inmobiliaria	3	3	3	3.0

Tabla 6

Votación del Grupo Consulting

Problemas	Costo	Competitividad	Transparencia y atención al cliente	Total
	45%	45%	10%	
Bajas ventas relacionados con clientes externos o terceros	3	3	3	3.0
Crecimiento del presupuesto destinado para el levantamiento de observaciones en los proyectos de construcción	5	5	3	4.8
Baja productividad de los ingenieros de campo y clima laboral	3	3	1	2.8
No transparencia de la información a Inmobiliaria	3	1	3	2.1

3.4.1. Alcance

El alcance del problema está en la gestión de la construcción que pertenece a la División de Construcciones, porque es el área encargada de direccionar y llevar a cabo los temas de la ejecución de los proyectos de construcción. Asimismo, se considera que el problema identificado se encuentra relacionado con otras áreas internas, como el área de Desarrollo Tecnológico, Gestión Total de la Calidad y Gestión PMO. Este aumento del presupuesto se debe a que, en las áreas mencionadas, no están teniendo un feedback de obra adecuado. Asimismo, es producto de que el área de Desarrollo Tecnológico, en conjunto con el área de PMO, están teniendo deficiencias en el análisis de la información de la gestión de la construcción de las obras. Por ejemplo, no se está llevando una gestión de inspección adecuada acerca de la utilización de planos actualizados en campo y no se está realizando una gestión de compatibilización de planos. Esto implica que no se desarrolló una gestión de ingeniería correcta, por lo que los ingenieros de campo están tomando decisiones sin antes consultar al área de O.T. (Oficina Técnica). Asimismo, dichas decisiones de los ingenieros de campo no son informadas oportunamente o simplemente no se transmiten al área de O.T. Esto provoca que, cuando los ingenieros encargados de realizar el As-Built del proyecto no

tengan la información real de lo que se ejecutó en campo, se afecten los asbults futuros de otras etapas del mismo proyecto, lo que genera repetividad de RFI's de una etapa a otra y, por ende, el crecimiento del presupuesto de calidad.

3.4.2. Propiedad

Dada la descripción del problema principal, se considera que, en la elaboración del presupuesto de calidad, se encuentra involucrada directamente el área de Calidad, teniendo en cuenta que esta área necesita como soporte al área de PMO, Desarrollo Tecnológico, Sub Gerente de Operaciones y, finalmente, la Gerencia de Operaciones. Luego del análisis de costos realizado por calidad y la adecuada comunicación y revisión que debe existir con el área de Desarrollo Tecnológico y PMO, se debe presentar el monto proyectado al sub gerente de operaciones para que, después de su revisión, se transfiera al gerente de operaciones de la empresa , ya que finalmente es él quien toma las decisiones a realizar.

3.4.3. Magnitud

El problema principal seleccionado muestra que la empresa tiene inconvenientes con la gestión de la construcción de los proyectos, ya que producto de esto se ha obtenido que el presupuesto aumenta en un 5.5% de una etapa a otra en un mismo proyecto. En realidad, este monto se debería reducir, ya que se supone que con todas lecciones aprendidas de una etapa anterior han sido recopiladas y obtenidas eficientemente con el fin de no cometer los mismos errores, pero aparentemente esto no se está ejecutando.

Si la empresa no logra reducir el monto destinado para el presupuesto de observaciones en los proyectos, seguirán obteniendo menos rentabilidad según vayan avanzando las etapas de un proyecto. Además, esto ocasionará que la División de Construcciones se cuestione acerca de invertir o no en proyectos propios; es decir, en proyectos adjudicados por la División de Inmobiliaria.

3.4.1. Tiempo

A partir de las reuniones realizadas con el gerente de operaciones y sub gerente de operaciones, se descubrió que el problema del aumento del presupuesto destinado para las observaciones en los proyectos de ejecución ha ocasionado pérdida de seguridad en invertir en proyectos propios con la División Inmobiliaria e, incluso, ha llevado a abstenerse de participar en proyectos con terceros. Cabe mencionar que el problema se originó desde el año 2017, debido a una mala proyección del costo relacionado con las observaciones del área de Calidad. Adicionalmente, durante el año 2017, se presentaron proyectos sumamente importantes como la adjudicación de la obra más emblemática del país, Villa de Atletas, motivo por el cual las personas con mayor rendimiento y calificados fueron seleccionados para participar en esa obra. Además, el área de Oficina Principal se quedó con menos personal para enfrentar cambios en la empresa como la incorporación de un área de Gestión de PMO, entre otros.

3.5 Conclusiones

Luego de haber realizado el análisis de los cuatro problemas identificados en la empresa, en conjunto con el gerente de operaciones, Sr. Mario Mendoza, se realizó una ponderación de cada uno y, de esta manera, se logró identificar que su principal problema es el crecimiento del presupuesto destinado para las observaciones en los proyectos de construcción. Este problema afecta la estrategia general de la empresa, ya que, al tener un crecimiento de un costo, no permite tener la seguridad y certeza de seguir invirtiendo en proyectos propios y, por el momento, ha generado la ausencia de inversiones en proyectos terceros que no sean del tipo de edificación masiva y multifamiliares. La Gerencia General ha validado los resultados de esta información y respalda la decisión de que el problema principal de la empresa es el crecimiento del presupuesto destinado para las observaciones en proyectos de construcción.

Capítulo IV: Revisión de literatura

En este capítulo, se revisará la literatura principal, que abarca investigaciones y análisis, sobre la parte operativa de empresas constructoras. Para dicha revisión, se utilizó como fuentes primarias la biblioteca virtual de CENTRUM Graduate School (Docis), Google Académico y repositorios de tesis de diversas universidades. La información extraída está ligada específicamente a lo que impulsa que el presupuesto del levantamiento de observaciones tenga mayor significancia en futuros proyectos.

En orden de abarcar las dificultades que involucra la solución del problema central, el Grupo Consulting ha optado por investigar el modelo de licitación habitual, en el cual se analiza los problemas del modelo actual y cómo impacta en tiempos y costos de proyectos. Además, se proponen posibles soluciones a dicha problemática. Asimismo, gran parte del problema central se desarrolla en el ámbito de la calidad en construcción, por lo que es necesario estudiar cuál es el procedimiento que se sigue actualmente y los problemas involucrados en este. Otros temas ligados al problema central, que se verán en este capítulo, son la incompatibilidad de planos, para lo cual se estudia el origen ligado a los planos multidisciplinarios, y la impresión y digitalización de los mismos. De la misma manera, el grupo analizará otros factores que están ligados al tema de tiempos perdidos, tales como los problemas con la comunicación tradicional y temas relacionados a los tiempos del COVID-19. Por último, el grupo indagará sobre el impacto de la tecnología en el contexto internacional y nacional a fin de tener una perspectiva más amplia sobre lo que acontecerá en un futuro sobre esta en el rubro de la construcción.

4.1 Mapa de literatura

A fin de garantizar el orden de las ideas más sobresalientes encontradas en la investigación con respecto al problema central, se ha optado por utilizar la técnica del mapa de literatura. Estas ideas poseen la cualidad de ser tanto específicas para la empresa Besco,

como generales para la mayoría de las empresas dedicadas al rubro de construcción. En la Tabla 7, se muestra el mapa de literatura propuesto. Es necesario acotar que las fuentes de las que se extraen estas ideas no solo son de contexto nacional, sino que algunas abarcan contextos diferentes, por lo que solo se enfocará en aquellas ideas que guarden relación con lo observado por el grupo.

4.2 Revisión de literatura

En esta sección, se detallarán los principales hallazgos encontrados, con respecto al problema central, en el siguiente orden: (a) modelo de licitación habitual, (b) calidad en construcción, (c) incompatibilidad de planos, (d) tiempos perdidos y (e) tecnología.

4.2.1 Modelo de licitación habitual

Problemas del modelo actual. La mayor parte de licitaciones en las que Besco ha obtenido la buena pro son de carácter público. Es por ello que esta sección se enfocará en este tipo de licitaciones. Como se conoce, el procedimiento de licitación pública lleva gran cantidad de carga administrativa tanto por parte del Estado como del contratista. Esta carga se evidencia en bloques contractuales que poseen estrictas disposiciones, las cuales deben ser implementadas por el contratista, tanto en el desarrollo de la licitación como en la ejecución del contrato, y es de carácter dificultoso realizar modificaciones a estas (Ivanega, 2011). Por lo tanto, se evidencia que, ante la necesidad de resolver las observaciones presentadas en la ejecución del proyecto, el contratista se encontrará con muchas limitaciones burocráticas a fin de que aprueben las solicitudes por parte del Estado.

Gran parte de las licitaciones públicas, se presentan con bases que no son claras hasta llegar a lo irreal y desproporcionado. Esto conlleva a que la mayoría de los postores presenten observaciones con respecto al proyecto y se propone un tiempo limitado para el levantamiento de estas. En este proceso de consultas, los expertos usualmente

Tabla 7

Mapa de literatura

Problema central	Problemas ligados al central	Estructura de problemas	Resumen de temas	Referencias
Modelo de licitación habitual		Problemas del modelo actual	El proceso de licitación convencional posee grandes limitaciones burocráticas a las cuales el contratista debe sujetarse estrictamente durante todo el desarrollo de la licitación y ejecución del contrato. Estas limitaciones impactan directamente en el tiempo del proyecto y este a su vez en sobrecostos en el mismo.	Ivanega (2011); Casapino, Pellicer, Torres y Ballesteros (2016); Bubshait (2003); Dukellis (2004); Nelson (2011); Fuentes, González C. y González M. (2015)
		Impacto en tiempos y costos		
		Posibles soluciones		
Calidad en construcción		Calidad en obra	En el proceso constructivo de un proyecto, es necesario el control de la calidad mediante procedimientos que involucran protocolos ya estandarizados mediante la normativa nacional. Sin embargo, este tipo de proceso, en la mayoría de los proyectos, suele ser ineficiente por los tiempos y papeleo que este engloba.	Viola (2007); Cuatrecasas y Babón (2017); Colunga y Saldierna (1994); Tarí (2000)
		Problemas con el proceso actual		
Incremento de presupuesto para levantamiento de observaciones	Incompatibilidad de planos	Planos multidisciplinarios	Todo proyecto está compuesto por muchas disciplinas que involucran diferentes profesionales, lo cual trae consigo problemas al momento de consolidar estas disciplinas en un solo modelo en el mismo espacio. Además, los planos en construcción son ploteados y archivados, lo cual trae un cúmulo de problemas con respecto al papeleo y la confusión entre versiones.	Taboada, Alcántara, Lovera, Santos y Diego (2011); Macedo y Milla (2018); Maurin (2001)
		Impresión y digitalización		
Tiempos perdidos		Problemas con la comunicación tradicional	Los tiempos perdidos debido a levantamiento de observaciones son una suma total de tiempos perdidos parciales por la espera del feedback del RFI, paralización de personal, entre otros. Asimismo, estos tiempos podrían ampliarse o mitigarse según la posición que se plantee la empresa en tiempos de COVID-19.	Chirinos y Pecho (2019); Chin y Russell (2008); Xifra (2020); Trusov (2020)
		Tiempos del COVID-19		
Tecnología		Contexto internacional	El uso de herramientas informáticas, como software de modelamiento 3D hasta escaneos laser en el rubro de la construcción, es cada vez más común en contexto de países desarrollados. Sin embargo, la tecnología implementada en el Perú aún es limitada por falta de recursos e inversión en áreas de tecnología y afines, lo cual lleva a trabajos menos optimizados y procesos anticuados.	Erickson (2020); Erdogan, Abbott y Aouad (2010); Yang, Wang y Sun (2018); Bravo, Mendoza y Ramirez (2019)
		Situación nacional		

declaran que terminan con mayores restricciones con respecto al inicio, debido a la ambigüedad de las respuestas que se dan en esta etapa (Casapino, Pellicer, Torres & Ballesteros, 2016). Todo ello da a entender que, en un proceso de licitación, el presupuesto del proyecto debe contemplar desde un inicio un apartado para el levantamiento de observaciones imprevistas que se presenten. Ligado a este problema, se encuentra el poco tiempo que poseen los postores para realizar los estudios previos adecuados para presentar una correcta propuesta. Según Bubshait (2003), los estudios previos deben ser lo más acertados posible en el aspecto tanto técnico como planificador. Todo lo mencionado anteriormente se suma al problema de las observaciones imprevistas.

Impacto en tiempos y costos. En toda licitación, se pacta un tiempo definido para la ejecución del proyecto. Este tiempo es mandatorio y difícilmente modificable para el contratista, por lo cual cualquier tiempo de retraso por parte de las observaciones que no han sido previstas de antemano en el proyecto trae consigo penalidades económicas al ente ejecutor del mismo. A su vez, estas pérdidas de tiempo ocasionan una disminución en el ratio de productividad, lo cual genera costos no contemplados por la ineficiencia mano de obra (Dukellis, 2004).

Con respecto a los sobrecostos que se dan por una observación no prevista, se pueden descomponer en dos partes: (a) costos directos asociados a la modificación del trabajo y (b) costos indirectos asociados a la interacción del trabajo modificado con los trabajos no modificados (Nelson, 2011). Por un lado, el primero se refiere a los costos de cambio en la planificación, así como del personal y materiales que se deben añadir al cambio de trabajo. Por otro lado, el sobrecosto indirecto está referido a cambios colaterales que se deben realizar para que, junto con el cambio principal, estos sean funcionales y estéticos como conjunto.

Posibles soluciones. Ante la problemática presentada en las dos secciones previas, nuevas metodologías de contratación están siendo propuestas en distintas investigaciones

para proyectos públicos a fin de que permitan agilizar el tiempo del levantamiento de observaciones. En el contexto del Estado español, Fuentes, González y González (2015) señalaron que toda la documentación de la licitación debe ser de fácil acceso para los postores y que, tanto la tramitación como la disponibilidad, sea potenciada mediante el uso de internet. Esta propuesta se está implementando para licitaciones públicas en Perú, pero aún no es enfocada en obras de construcción de gran envergadura y no en la medida en que se requiere. En una encuesta realizada a participantes de licitaciones en el 2016, se evidenció que el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE) no participa oportunamente en los procesos de licitación en ninguna de sus fases en el contexto peruano (Casapino et al., 2016). Ante lo expuesto, se evidencia que es necesario que la OSCE implemente nuevos procedimientos de contratación con el apoyo del uso de internet para proyectos de construcción.

Asimismo, se están considerando nuevas metodologías para el proceso de diseño y construcción de obras públicas, como es el caso de BIM. En este contexto, el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) declaró que las empresas que licitan en obras públicas deberán trabajar en todos sus procesos conjuntamente con las nuevas metodologías de modelamiento de información, como BIM, a partir del 2020 (Aguilera, 2019). Esto a fin de permitir que los proyectos puedan contemplarse en un panorama de tiempo más amplio y, de esta manera, evitar pérdidas en tiempos y costos. Actualmente, esta metodología BIM se encuentra siendo utilizada de múltiples proyectos de gran envergadura.

4.2.2 Calidad en construcción

Calidad en obra. En los proyectos de construcción ejecutadas por empresas de renombre como es el caso de Besco, es necesario llevar un control de calidad a fin de asegurar que tanto los materiales como el procedimiento de construcción sigan un procedimiento aprobado y estandarizado por normativas mundiales y, de esta manera, que

estos cumplan con los requisitos del cliente. En este contexto, las normas generadas por la International Organization for Standardization, conocidas por sus siglas como normas ISO, en especial las de numeración 9000 a la 9004 son reconocidas en casi todos los países del mundo como lineamientos a seguir para obtener un producto o servicio de calidad (Viola, 2007). Actualmente, las empresas buscan generar un plan estratégico enfocado en la calidad, ya que esta es fundamental para la aprobación del producto final. En esta planificación, surge la idea de llevar una gestión de la calidad total, la cual consiste en integrar a cada uno de los involucrados necesarios dentro de cada fase del proyecto (desde el diseño hasta el cierre) que así lo requiera conjuntamente con la normativa ISO (Cuatrecasas & Babón, 2017).

Problemas con el proceso actual. La gestión de calidad total, al desear involucrar múltiples factores en una sola dirección y direccionados mediante normativa ISO, cae en múltiples problemas tanto en costos como en tiempos; sin embargo, cabe mencionar que el proyecto incurriría en más problemas si no se implementase este tipo de gestión. Colunga y Saldierna (1994) encontraron que los costos de calidad pueden ser divididos en tres categorías: (a) costos por prevención, (b) costos por evaluación y (c) costos de no calidad, siendo estos últimos los que están ligados a las observaciones imprevistas en obra.

Adicionalmente, dentro de estos costos de no calidad, se encuentran los costos por fallas internas, cuando la empresa es responsable de estos de manera directa; y externas, cuando se presentan casos no controlados por la empresa. En conclusión, los costos por fallas internas son aquellos en los cuales la empresa debe enfocar gran parte de su atención a fin de no caer en pérdidas económicas.

Los tiempos perdidos por no llevar una calidad adecuada se reflejan en la falta de competitividad en el sector de la construcción. Si la empresa en cuestión no implementa programas de calidad, esto se puede ver reflejado en su capacidad para resolver las observaciones en un tiempo adecuado (Tarí, 2000). Los procesos actuales de gestión de

calidad en la mayoría de empresas de construcción peruanas no proporcionan a estos los recursos necesarios para generar autoevaluaciones y se genere, así, un proceso de mejora continua a fin de optimizar los tiempos de levantamiento de observaciones.

4.2.3 Incompatibilidad de planos

Planos multidisciplinarios. En todo proyecto, se sigue un proceso de diseño dentro del cual están inmersos diferentes especialidades, comenzando por la arquitectura, el diseño estructural, la parte eléctrica y sanitaria, así como otras especialidades (Taboada, Alcántara, Lovera, Santos & Diego, 2011). El resultado de este diseño es un conglomerado de planos cuyos componentes, usualmente, interfieren en temas de tiempo de ejecución y espacio entre sí. El modelo tradicional no considera analizar los planos de manera conjunta con todos los profesionales de las especialidades correspondientes antes de la ejecución del proyecto, lo cual genera observaciones que se presentan en la ejecución del proyecto. Es por ello que es imprescindible que estos planos sean analizados de forma dependiente uno del otro.

Actualmente, se están considerando medidas tecnológicas a fin de mitigar las observaciones que se presentan en la ejecución del proyecto visualizando las interferencias entre los planos de las multidisciplinas antes de la ejecución de las mismas. Un caso ejemplar en el contexto peruano es el desarrollado en el colegio Leoncio Prado Gutiérrez, donde se aplicó herramientas tecnológicas ligadas a la metodología BIM con el fin de disminuir la cantidad de incompatibilidades en el proyecto en estudio (Macedo & Milla, 2018). Dentro de las herramientas, podemos encontrar softwares tales como Revit o NavisWorks, los cuales trabajan de manera conjunta para obtener una vista virtual del proyecto. Macedo y Milla (2018) señalan que, con este tipo de tecnología, podemos lograr un ahorro del 41.10% con respecto al método tradicional.

Impresión y digitalización. En tiempos actuales, se está tomando más en cuenta el tema del uso del internet para mejorar la administración de documentos mediante la

digitalización de los mismos en plataformas en línea. Esto permite que el usuario no necesite ir a buscar la información en algún almacén de data físico como un repositorio, sino que el usuario pueda tenerla al instante en cualquier posición geográfica (Vázquez, 2015). Esto conlleva grandes ahorros de tiempo en el sector de la construcción, ya que al permitirle a los especialistas visualizar múltiples planos en una sola herramienta de hardware, como podría ser una laptop, una tablet o incluso un celular, estos poseen mayor cantidad de tiempo disponible para las tareas críticas en los que es más necesario su conocimiento técnico. Adicional a ello, los profesionales involucrados en el proyecto evitan las posibles observaciones que se puedan presentar gracias al uso simultáneo y comparativo de los planos en digital.

4.2.4 Tiempos perdidos

Problemas con la comunicación tradicional. Tanto para la fase de diseño como la ejecución de un proyecto, los especialistas de distintas áreas, así como todo el personal involucrado, deben tener una comunicación perenne y clara; sin embargo, comúnmente se puede observar que esto no se realiza de esta manera, debido a los argumentos presentados anteriormente en este capítulo. Estos problemas de comunicación pueden acarrear otros inconvenientes como tiempos muertos por consultas y ampliaciones de plazo por RFI's no resueltos o indefiniciones (Chirinos & Pecho, 2019). Por un lado, los tiempos muertos por consultas se desarrollan, usualmente, entre la comunicación de los proyectistas y los ingenieros de campo durante la construcción, ya que estos pertenecen a las fases de diseño y ejecución del proyecto, respectivamente. Al pertenecer a distintas fases, estos profesionales no se encuentran en sincronización y, en muchos casos, no tienen contacto alguno unos con los otros. Por otro lado, en el cronograma total del proyecto, suelen haber ampliaciones a la fecha de entrega del proyecto debido a las indefiniciones o RFI's no resueltos por los problemas de comunicación entre proyectistas y *staff* en obra. Normalmente, el tiempo de

respuesta de un RFI o indefinición por parte del proyectista en obras públicas es mucho mayor a las privadas por el tema burocrático mencionado anteriormente. Además, este tiempo de respuesta depende de la disponibilidad del proyectista, ya que este es el punto crítico en esta comunicación, así como la continuidad y el lote de consultas que se le realiza (Chin & Russell, 2008).

Tiempos del COVID-19. Tema aparte, pero no desligado, es la comunicación interna que se realiza en la fase de construcción, la cual ahora resulta crítica debido a la pandemia del COVID-19 que se viene desarrollando. El problema principal es que las empresas, generalmente, son organizaciones cerradas y burocráticas (Xifra, 2020). Estas ya poseen un sistema que establece las comunicaciones formales mediante protocolos ya definidos en cada organización; es decir, estas ya poseen una gestión de la comunicación interna. Esto dificulta, en gran medida, que se agilice el tema de la comunicación entre los diferentes involucrados y, de esta manera, se generan tiempos perdidos. Por este motivo, es necesario considerar que la comunicación interna es más crítica que la comunicación externa (Trusov, 2020), debido a que estos dan el molde del producto o servicio a entregar. Actualmente, esta crisis social ha direccionado a las empresas a nuevos métodos de comunicación interna, tales como el teletrabajo, así como otras tecnologías de información.

4.2.5 Tecnología

Contexto internacional. En países desarrollados, las tecnologías relacionadas a construcciones de concreto ya se presentan con una perspectiva futurista. Casos de uso de herramientas como el escaneo mediante laser de una construcción existente a fin de coordinar, mediante el uso conjunto de tecnología de realidad virtual con visualizaciones 3D, el modelamiento de un refuerzo de concreto prefabricado ya es una realidad (Erickson, 2020). Esto permite gestionar las actividades a realizar y mejorar el planteamiento tanto de diseño como ejecución del proyecto. Conforme se alcancen detalles más realistas de las

construcciones en estas tecnologías, se lograrán mejores resultados en cuanto a estimación de tiempos, costos, planificación y otros temas relacionados al sector construcción.

Se espera que en un futuro el uso de tecnologías asociadas al rubro de la construcción sea más interactiva e inteligente. En este contexto, la industria de la construcción espera que se utilicen mayor cantidad de softwares que permitan el trabajo creativo, integrado, compatible y menos dependiente a la ubicación geográfica de los usuarios de estos (Erdogan, Abbott & Aouad, 2010). Tecnología de videoconferencia hasta inclusive hologramas permitirán reducir los tiempos de respuesta entre los involucrados del proyecto y, a consecuencia de esto, disminuirán la cantidad de observaciones presentadas en la etapa de ejecución. Adicionalmente, los softwares que sostengan herramientas de realidad virtual colaborativa serán muy importantes y necesarias para lograr un mejor enfoque en el trabajo.

Situación nacional. En 2018, Yang, Wang y Sun señalaron que existen factores que determinan el éxito en la acogida de la tecnología para la construcción, los cuales son (a) utilidad percibida, (b) sencillez de uso, (c) intención de uso, (d) el mercado, (e) beneficios esperados, (f) costos asociados y (h) proyectos demostrativos. Con respecto a estos factores, en el mercado peruano, existe siempre la prevalencia de los costos conjuntamente con los beneficios asociados en la decisión de adoptar una tecnología nueva. Sin embargo, esto no indica necesariamente que dicha tecnología sea aplicada por todo el personal en su conjunto, de manera que garantice que todos los beneficios sean aprovechados adecuadamente. Es por ello que se deben considerar todos estos factores relacionados al mercado peruano, ya que así se asegurará el éxito de la tecnología emergente en el sector construcción.

En la actualidad, diversas metodologías como Last Planner System (PLS), Integrated Concurrent Engineering (ICE) y Building Information Modeling (BIM) ya se encuentran siendo utilizadas en el rubro de la construcción en el Perú, debido a que el cliente final exige que las empresas cuenten con procesos y herramientas innovadoras para realizar un proyecto

eficiente (Bravo, Mendoza & Ramirez, 2019). Estas herramientas han demostrado su utilidad en la investigación de Bravo et. al. (2019), ya que han conseguido un ahorro con respecto a las incompatibilidades e interferencias encontradas en un rango del 27.6% al 37.4% con respecto al no uso de estas.

4.3 Conclusiones

La revisión de literatura permitió comprender los procesos actuales que se realizan en las licitaciones públicas donde se enfoca Besco, así como la calidad en obra que se practica para poder entender la problemática que suscribe a estos y proponer posibles soluciones. Además, se encontró problemas que engloban al problema central, tales como la incompatibilidad de planos, generado por las multidisciplinas en proyectos y métodos de visualización; y tiempos perdidos, donde se detalló el proceso de comunicación tradicional y el contexto de la pandemia generada por el COVID-19. Por último, la tecnología aplicada en el sector construcción fue foco de estudio a fin de aprender de los usados en el contexto internacional y compararlos con los practicados hasta el momento en la situación nacional.

Capítulo V: Análisis de causa raíz

En este capítulo, se analizará a mayor profundidad el problema clave presentado en el capítulo III, con el fin de determinar cuáles fueron las causas fundamentales del problema principal, el cual es el crecimiento del presupuesto destinado para el levantamiento de observaciones en los proyectos de construcción que se presentan en la empresa Besco. Para identificar dichas causas, se empleará el diagrama de Ishikawa, también conocido como la espina de pescado o el diagrama de causa-efecto, ver Figura 12. La lista de causas identificadas son las siguientes:

- Falta de interpretación de planos antes de ejecutar alguna partida en campo
- Falta de registro de todas las observaciones realizadas en campo
- Inadecuada gestión de ingeniería y As-Built
- Falta de comunicación entre áreas tales como producción, calidad, oficina técnica y operarios
- Inadecuada gestión de presupuestos
- Falta de capacitación de roles y responsabilidades en obra
- Falta de entrega rápida de planos impresos a los ingenieros de campo por parte del subárea BIM
- Falta de recurso personal en la subárea BIM para abordar todas las actividades del proyecto
- Falta de recurso personal en el área de Calidad
- Inadecuado orden de la información en el OneDrive del proyecto
- Definición no clara del alcance del proyecto
- Falta de inclusión del proceso de submittals en el proyecto
- Falta de comunicación de los ingenieros de campo hacia los operarios acerca de los procedimientos de levantamiento de observaciones

- Falta de motivación del personal
- Falta de medición de desempeño a los trabajadores
- Falta de involucramiento del jefe presupuestal en obra
- Falta de revisión de cotizaciones por el área de Oficina Técnica
- Falta de reuniones de obra con el personal

Estas causas mencionadas han sido agrupadas en cuatro factores que son de suma importancia para la empresa, ya que ejercen una gran influencia en la mejora del presupuesto de obras. Estos factores tienen que ver con la gestión del gerente de operaciones como principal involucrado, además de las diversas áreas de la empresa. Estos cuatro factores son los siguientes:

- Gestión de la comunicación
- Gestión presupuestal
- Recursos humanos
- Operaciones

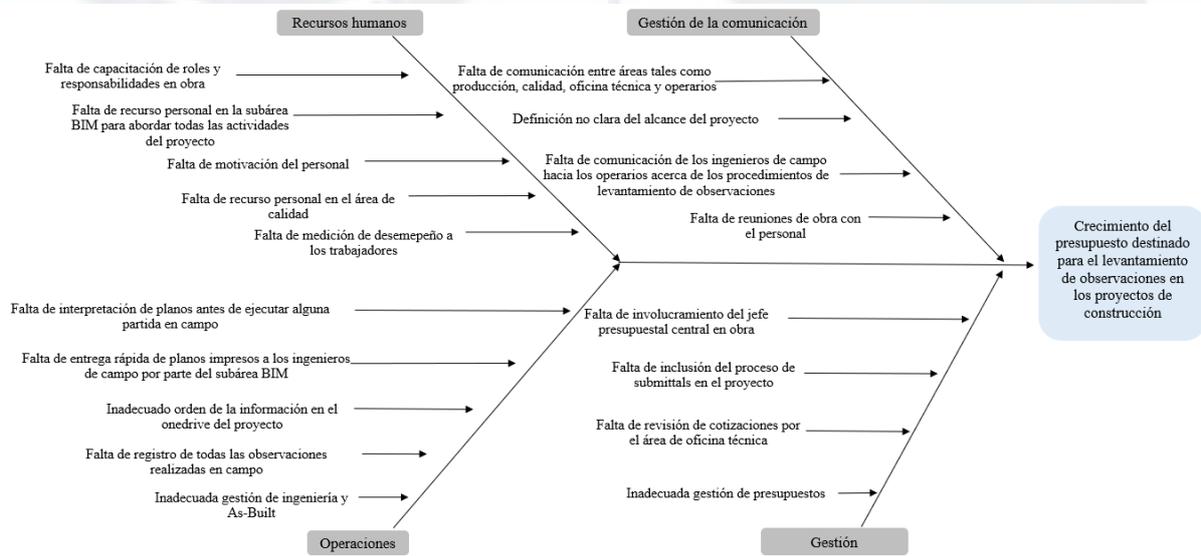


Figura 12. Diagrama de Ishikawa – Lista de causas raíces
Adaptado de *Introduction to Quality Control* (5ª ed., p. 97), por K. Ishikawa, 1997, Tokio, Japón: 3A Corporation.

De las 18 causas detectadas, se ha analizado en conjunto con la empresa y se ha identificado a las principales, teniendo en cuenta el criterio de gran importancia para la empresa Besco y que esté relacionado con el problema central. Dicho ello, estas son las que se muestran en la Figura 13.

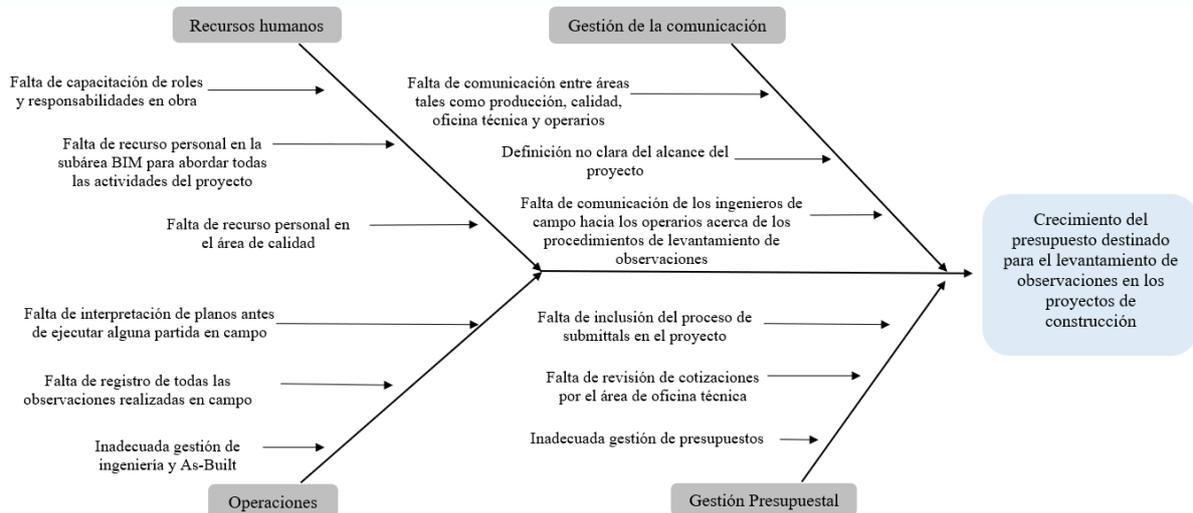


Figura 13. Diagrama de Ishikawa – Lista de causas raíces principales
Adaptado de *Introduction to Quality Control* (5a ed., p. 97), por K. Ishikawa, 1997, Tokio, Japón: 3A Corporation.

5.1 Personas

5.1.1. Falta de capacitación de roles y responsabilidades en obra

Las funciones relacionadas en obra en la empresa Besco son transmitidas al personal *staff* a través de capacitaciones encargadas por las áreas centrales, tales como Desarrollo Tecnológico, Presupuesto, Gestión Total de Calidad y SSOMA. Esto se debe a que, cada vez que se inicia con la ejecución de una obra, aquellas áreas centrales deben brindar la capacitación de roles, funciones y responsabilidades a todas las áreas de obra con el fin de tener un panorama claro del involucramiento de cada persona en todos los asuntos durante el proceso de ejecución de la obra. Sin embargo, muchas veces esta capacitación no es llevada a cabo, ya que los jefes de las áreas en la mayoría de los casos son personas con un buen tiempo laboral en la empresa. Esto quiere decir que ellos ya han participado en otras obras y saben claramente los procesos y, por ello, las áreas centrales ya no brindan las capacitaciones.

Además, dichos jefes deben transmitir claramente a los miembros de su equipo los roles y funciones que tiene cada uno en la obra, pero a veces, por la gran envargadura del proyecto, por las diversas tareas y complicaciones del día a día se subestima esta capacitación y se la evita.

5.1.2. Falta de recurso personal en la subárea BIM para abordar todas las actividades del proyecto

Muchas veces, la empresa Besco no define a tiempo la cantidad de personal necesario para la subárea BIM de un proyecto. Esta decisión debe estar basada en el alcance y cronograma del proyecto, pues a veces se subestima esta decisión confiando que la persona designada para esa área podrá cumplir con los objetivos trazados y no se percatan de las actividades extras que se les asigna a dicha persona. Esto ocasiona que se realicen las actividades a medias y se provoque, en varias ocasiones, el incumplimiento de lo trazado. Cabe resaltar que todas las demás áreas dependen del subárea BIM y, por esto motivo, se le debe proporcionar los recursos necesarios para la ejecución de las tareas correctamente.

5.1.3. Falta de recurso personal en el área de Calidad

En varias ocasiones, la empresa Besco no define a tiempo y, de manera clara, la cantidad de personal necesario para el área de calidad de un proyecto. Esta decisión debe estar basada en el alcance y cronograma del proyecto, pues a veces se subestima esta decisión confiando que la persona designada para esa área podrá cumplir con los objetivos trazados y no se percatan de las actividades extras que se les asigna a dicha persona. Esto ocasiona que se realicen las actividades a medias y se provoque, en varias ocasiones, el incumplimiento de lo trazado. Cabe resaltar que el área de Calidad es la encargada de supervisar y cerciorarse de que se construya de acuerdo con los planos y, al no haber suficiente personal, puede causar que no se identifiquen a tiempo los errores en campo y se genere que se realicen retrabajos, en otras palabras levantamientos de observaciones.

5.2 Gestión de la comunicación

5.2.1. Falta de comunicación entre las áreas de Producción, Calidad, Oficina

Técnica y los operarios

La comunicación identificada en las obras de la empresa Besco muchas veces es poco inmediata. Esto está provocando que surgan problemas en las partidas ejecutadas en campo. A pesar de que se cuenta con una matriz de comunicación, no se está cumpliendo. Esta matriz indica que la comunicación entre las áreas de Calidad, Producción y Oficina Técnica debe ser eficaz. Para contar con una buena comunicación, por un lado, el área de Producción debe estar constantemente alimentando de información al área de Calidad. Es decir, Calidad debe estar siempre presente en todas las liberaciones de las partidas y, para esto, Producción debe transmitirle los *look ahead* de las semanas. Así mismo, el área de Calidad debe informar a Producción a tiempo de las observaciones para que no se perjudique en el avance de la obra. De esta manera, ambas áreas realizarán una buena gestión y operatividad en campo. Por otro lado, el área de Oficina Técnica, a través de su subárea BIM, debe estar siempre adelantada a lo que se va a ejecutar en campo. Para ello, también Producción le debe transmitir los *look ahead* de las semanas. De esta manera, la subárea BIM podrá transmitir los planos con la información correcta al área de Calidad y Producción. Además, tanto el área de Calidad como Producción, áreas que están más del 60% en campo, son las indicadas para transmitir cualquier modificación realizada in situ al área de Oficina Técnica. Finalmente, la subárea BIM debe entregar al área de Producción los planos actualizados y compatibilizados para que esta transmita una información correcta a los operarios y ejecutar una partida adecuadamente y sin problemas.

5.2.2. Definición no clara del alcance del proyecto

Muchas veces, en las obras de la empresa Besco, no se tiene bien definido el alcance del proyecto. Esto se debe a que, en reiteradas ocasiones, Inmobiliaria solicita incrementar o

disminuir el alcance del proyecto. No obstante, cuando se tenga definido claramente lo que el cliente inmobiliario requiere, debe ser inmediatamente informado no solo a los jefes de áreas, sino a todo el equipo de obra. De esta manera, se puede mitigar los errores cometidos en campo debido a la falta de definición del alcance del proyecto.

5.2.3. Falta de comunicación de los ingenieros de campo hacia los operarios acerca de los procedimientos de levantamiento de observaciones

Los ingenieros de campo no están transmitiendo la información acerca de los procedimientos de levantamiento de observaciones inmediatamente a los operarios. Es posible que esto esté ocasionando retrabajos en campo. Muchas veces, los ingenieros de campo se confían por la antigüedad y capacidad del operario y subestiman esta comunicación. Es importante resaltar que todos los proyectos son únicos y los procesos a veces involucran otros materiales con diferentes procedimientos. Por ello, los ingenieros de campo deben asegurarse de explicar detalladamente todos los pasos involucrados en los procedimientos para evitar errores en campo e, incluso, deben programar capacitaciones por parte de proveedores involucrados para que los procedimientos queden más claros.

5.3 Operaciones

5.3.1. Falta de interpretación de planos antes de ejecutar alguna partida en campo

Los ingenieros de campo, tanto del área de Producción como de Calidad, deben realizar previamente un análisis de toda la información que se muestra en los planos y no solo revisar la especialidad que se va a ejecutar, sino también todas las especialidades, ya que de cierto modo están involucradas. Sin embargo, los ingenieros de producción, por querer cumplir con su *look ahead* de la semana y por las múltiples tareas y complicaciones que tienen para realizar en campo, muchas veces se olvidan de revisar adecuadamente sus planos y no transmiten la información clara a los operarios. Por tal motivo, debido a esta falta de

entendimiento por parte de los operarios, se producen observaciones que son identificadas por el área de Calidad.

5.3.2. Falta de registro de todas las observaciones realizadas en campo

Los ingenieros del área de Calidad son los encargados de verificar que lo que se está ejecutando en campo esté de acuerdo con lo que se visualiza en los planos. Para esto, ellos utilizan los formatos llamados protocolos. En estos, ellos liberan las partidas ejecutadas y realizan anotaciones como las observaciones. Además, los protocolos indican que la partida aún no ha sido liberada y que los ingenieros de Producción tienen que levantar para culminar con la actividad. Generalmente, los ingenieros de Calidad, por la cantidad de partidas que tienen que liberar, no cuentan con el tiempo suficiente para realizar todas las anotaciones necesarias en físico y, muchas veces, solo queda dicho verbalmente. Por tal motivo, ocasiona una recopilación de observaciones de bajo nivel para el análisis en gabinete.

5.3.3. Inadecuada gestión de ingeniería y As-Built

Las áreas que se encuentran más del 60% de su tiempo en campo son Calidad y Producción, pues estas tienen como responsabilidad transmitir toda la información obtenida en campo; es decir, modificaciones como ubicación, distancia, altura, entre otras, al subárea BIM del área de Oficina Técnica. Esta área es la encargada de elaborar los As-Built de lo ejecutado en campo. Para ello, se necesita información real de cómo se construyó con el fin de evitar cometer los mismos errores en posteriores edificios o etapas. Además, es la encargada de gestionar la ingeniería del proyecto en ejecución. En otras palabras, los ingenieros de campo dependen de los planos actualizados y compatibilizados por la subárea BIM para llevar a cabo sus actividades. Actualmente, en las obras de Besco, no sucede lo mencionado anteriormente al 100%, debido a la gran envergadura de los proyectos a ejecutarse y a las diversas tareas y complicaciones que se presentan día a día en campo.

5.4 Gestión presupuestal

5.4.1. Inadecuada gestión de presupuestos

En la actualidad, la empresa Besco sufre las consecuencias de las pocas supervisiones y controles por parte del gerente de operaciones y sub gerente de operaciones, debido a que ellos son los encargados de que todas las obras se manejen de la mejor manera. Con el apoyo del área de Presupuestos, se controla con mayor profundidad el presupuesto total de la obra a través de diversos indicadores, entre ellos el ROI (resultado operativo interno). Este es un informe mensual de obra que es presentado por la Oficina Técnica de la obra a los residentes y Gerencia. Esta área es encargada de evaluar las valorizaciones, adicionales, deductivos, entre otros, que son presentados por cada obra y de objetar que dicho gasto hasta cierto tiempo es el adecuado según sus proyecciones. En muchas ocasiones, esta área no cumple con revisar a detalle los montos de las obras, debido a que a veces cumplen otros roles como el de supervisar las gestiones de ingeniería o diseño de otros proyectos, licitaciones, entre otros. Lo mencionado ocurrió cuando la empresa Besco adjudicó la construcción de la Villa de Atletas, obra emblemática del Perú, para la cual tuvo que enviar a sus mejores profesionales y dejó un poco desorientadas y al descubierto algunas áreas principales de la Oficina Central.

5.4.2. Falta de inclusión del proceso de submittals en el proyecto

La empresa Besco debe incluir en sus procesos las lecciones aprendidas de otras obras, como las de la Villa de Atletas, en la cual el proceso de submittals trajo consigo un mejor control y aclaración de los materiales y/o equipos que se iban a instalar en el proyecto. Esto no solo ayudó a tener una trazabilidad en las aprobaciones por parte del cliente, sino también a aclarar a los ingenieros de campo las dimensiones y materialidades de su proyecto, con lo que se mitigó un poco los errores que esto pudo ocasionar. Dicho esto, es sumamente importante la inclusión del proceso de submittals en los proyectos.

5.4.3. Falta de revisión de cotizaciones por el área de Oficina Técnica

Muchas veces, el área de Oficina Técnica no realiza una revisión detallada de las cotizaciones de su proyecto. Esto ha ocasionado que se hayan comprado equipos y/o materiales que no corresponden en dimensiones o materialidad a lo que se especifica en los planos de la especialidad involucrada y que se hayan instalado en campo, con lo que se ha provocado retrabajos. Por tal motivo, el área de Oficina Técnica debe revisar previamente los planos que enviarán a cotizar e, incluso, si no tienen clara alguna especificación deben acercarse al subárea BIM para una mejor explicación.

5.5 Matriz priorización causa-raíz

Luego de haber elaborado la matriz causa-raíz del problema clave junto con el equipo de Besco y de haber seleccionado solo a las principales, se desarrolla la matriz de priorización, que consiste en otorgar un orden de importancia que va desde el 1 al 6. Esta está basada en dos criterios, factibilidad y beneficios, con el fin de determinar las causas de mayor incidencia en el problema principal.

5.5.1. Factibilidad

El criterio de factibilidad evalúa la viabilidad que tiene la empresa Besco para resolver la causa con sus recursos actuales; es decir, qué tan accesible es para Besco poder manejar y controlar dicha causa en un corto plazo. La puntuación está asociada a un orden jerárquico, donde 1 es la causa con menor dificultad por resolver y 6, la de mayor dificultad.

5.5.2. Beneficio

El criterio de beneficio está vinculado a qué causa podría aportar mayor y menor beneficio para alcanzar los objetivos a corto y largo plazo de la empresa Besco. La puntuación va en orden jerárquico, donde 1 es la causa con menor beneficio y 6, la causa con mayor beneficio.

5.5.3. Resultado

Se realizó el análisis de la matriz de priorización y los resultados se pueden observar en la Tabla 8. Esta muestra un resumen de la evaluación realizada en conjunto con la empresa Besco acerca de qué causas generan mayor beneficio y cuáles son las más factibles para poder resolverlas. Realizado este análisis, se puede mencionar que la causa que obtenga el mayor puntaje será considerada como la causa central del problema de la empresa Besco; sin embargo, cabe mencionar que puede existir más de una causa que tenga un impacto significativo al problema principal, ya que afectan los objetivos a corto y largo plazo.



Tabla 8

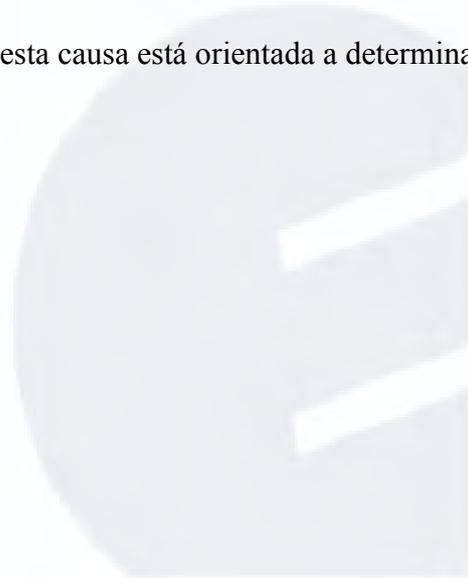
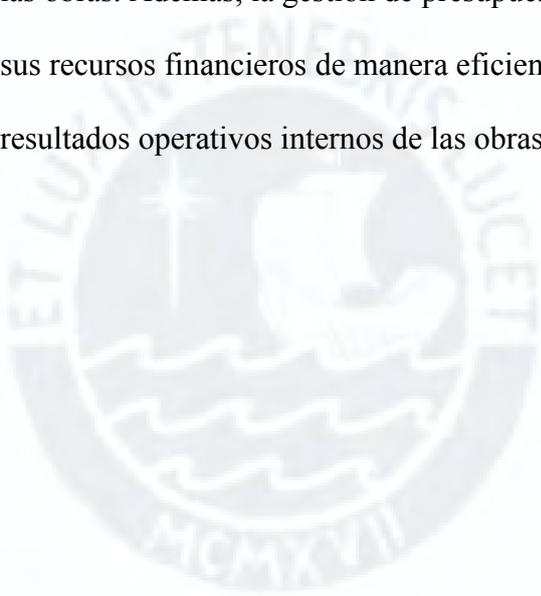
Lista de priorización de causas

Orden	Causas	Factibilidad	Beneficio	Total
		0.4	0.6	
Recursos humanos	Falta de capacitación de roles y responsabilidades en obra	1	1	1
Recursos humanos	Falta de recurso personal en la subárea BIM para abordar todas las actividades del proyecto	2	2	2
Recursos humanos	Falta de recurso personal en el área de calidad	2	1	1.4
Gestión de la comunicación	Falta de comunicación entre áreas tales como Producción, Calidad, Oficina Técnica	3	3	3
Gestión de la comunicación	Definición no clara del alcance del proyecto	2	3	2.6
Gestión de la comunicación	Falta de comunicación de los ingenieros de campo hacia los operarios acerca de los procedimientos de levantamiento de observaciones	4	2	2.8
Operaciones	Falta de registro de todas las observaciones realizadas en campo	5	4	4.4
Operaciones	Falta de interpretación de planos antes de ejecutar alguna partida en campo.	5	5	5
Operaciones	Inadecuada gestión de ingeniería y As-Built	6	6	6
Gestión presupuestal	Inadecuada gestión de presupuestos	3	5	4.2
Gestión presupuestal	Falta de inclusión del proceso de submittals en el proyecto	3	4	3.6
Gestión presupuestal	Falta de revisión de cotizaciones por el área de Oficina Técnica	3	2	2.4

5.5.4. Conclusión

Se concluye que la inadecuada gestión de ingeniería y As-Built es la causa principal del crecimiento del presupuesto destinado para el levantamiento de observaciones de los proyectos de construcción de la empresa Besco. También, se identificó que la falta de interpretación de planos antes de ejecutar alguna partida, la falta de registro de todas las

observaciones realizadas en campo y la inadecuada gestión de presupuestos son causas que impactan al problema clave de la empresa. La interpretación de planos de manera eficiente antes de ejecutar alguna partida en campo generará un mejor entendimiento por parte de todos los involucrados en la construcción con el fin de reducir errores en obra. Al mismo tiempo, la falta de registro de todas las observaciones realizadas en campo acompaña a la causa central, ya que una adecuada recopilación de información permitirá a la empresa Besco tener un mejor control de la cantidad y tipo de observaciones que se producen diariamente en las obras. Además, la gestión de presupuestos permitirá a Besco poder manejar y controlar sus recursos financieros de manera eficiente, ya que esta causa está orientada a determinar los resultados operativos internos de las obras.



Capítulo VI: Alternativas de solución

En este capítulo, se realizará el análisis de las posibles soluciones al problema principal del crecimiento del presupuesto destinado para el levantamiento de observaciones de proyectos de construcción. De esta forma, la empresa Besco las podrá implementar y resolverá el problema detectado. Se ha identificado como alternativa de solución la incorporación de nuevas herramientas tecnológicas. Entre el gran abanico de posibilidades de este tipo de herramientas, este capítulo se enfocará en aquellas que están siendo utilizadas y han logrado grandes resultados en otros contextos, las cuales son los softwares PlanGrid, BIM 360 y Procore.

6.1 Implementación de tecnología

6.1.1. Implementación del software PlanGrid

De acuerdo con el levantamiento de información que se ha realizado en la empresa Besco y en el análisis de causa-raíz del capítulo anterior, se ha identificado que son tres las causas que generan mayor impacto en la empresa, sin considerar la causa principal, que es la inadecuada gestión de ingeniería y As-Built. Por ello, se mencionan las de más importancia de un orden de mayor a menor. Entre ellas, están la falta de interpretación de planos antes de ejecutar alguna partida en campo, la falta de registro de todas las observaciones realizadas en campo y, por último, la inadecuada gestión de presupuestos. Según lo mencionado anteriormente, se propone implementar nueva tecnología en la empresa. Ante esto, se tiene como opción el software PlanGrid. Según la página oficial de PlanGrid (2020), este es un software de productividad de la construcción que permite a todos los involucrados, tales como contratistas, subcontratistas, proyectistas, clientes, entre otros, colaborar desde cualquier parte del mundo. Además, este software está calificado como la mejor herramienta de productividad, ya que ayuda a cumplir con las tareas a tiempo. En la Figura 14, se muestra la interfaz de la plataforma de PlanGrid. Asimismo, es una plataforma que proporciona

actualizaciones en tiempo real y una sincronización adecuada de archivos a través de internet. Adicional a ello, brinda a los usuarios los beneficios de control de versiones de planos y una plataforma colaborativa que permite compartir toda la información para y de la construcción. Tal es el caso de las especificaciones técnicas de materiales, equipos y fotos de progreso, y seguimiento de problemas. A continuación, se presentará una lista de las características principales de la plataforma:

- Permite navegar sin esfuerzo por los planos gracias a su rápida visualización digital del mismo.
- Compara los planos sin saltar hacia adelante o hacia atrás entre las pantallas con la ayuda de múltiples ventanas.
- Realiza anotaciones detalladas y mide los elementos mediante la herramienta de anotaciones llamada *Snap-to*.

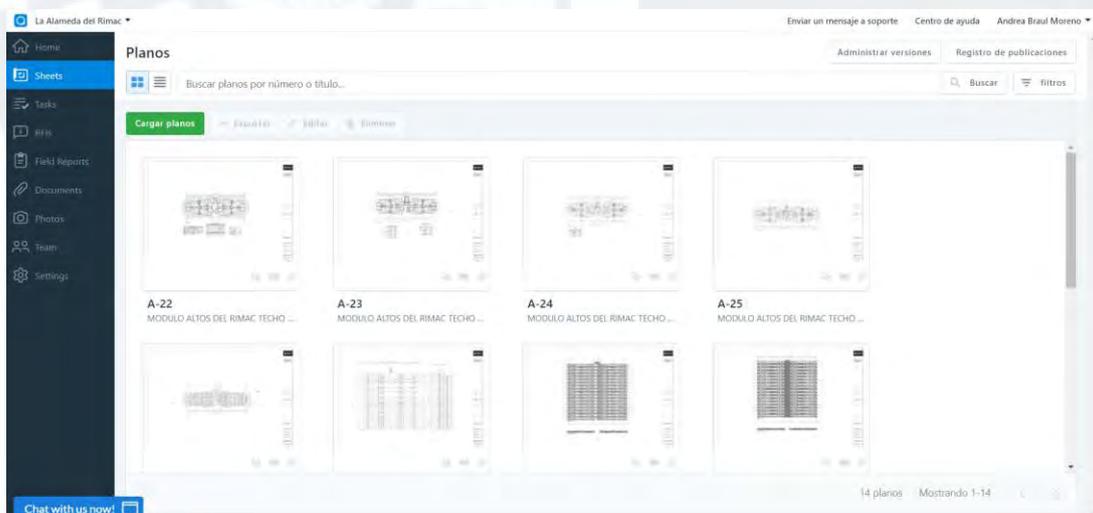


Figura 14. Plataforma del software PlanGrid
Tomado de página oficial de PlanGrid
(<https://www.plangrid.com/>).

El software PlanGrid presenta, en su plataforma, distintas herramientas de uso que permiten el dinamismo y practicidad del interfaz del programa.

Lectura de planos y visualización 3D. En esta sección, se puede visualizar el plano de cualquier especialidad de un proyecto tanto en 2D como en 3D. Además, permite realizar

anotaciones, guardar fotos e imágenes, adjuntar documentación como RFI's, realizar mediciones, entre otros.

Requisito de información. Conocido popularmente por su acrónimo RFI, en su traducción al idioma inglés, consiste en una solicitud de información de construcción. Esta es una herramienta común que se usa de manera rutinaria cuando se necesita más información por parte del cliente, arquitectos o ingenieros involucrados para la buena y adecuada ejecución de un proyecto. Actualmente, estas solicitudes fluyen con problemas y requieren de esfuerzo para formular o responder. Es por ello que la plataforma de PlanGrid ofrece la elaboración de RFI's de manera online e inmediata. Se caracteriza porque permite una colaboración a través de e-mails y elaboración de RFI's eficientes.

Tareas. También conocida como *task*, en su traducción al idioma inglés. Esta sección está referida a la identificación de problemas en el proceso de construcción; es decir, si en campo falta la instalación de algún aparato eléctrico o faltó solaquear un muro, a través de esta herramienta se puede crear la tarea y asignarlo a un usuario. Asimismo, se caracteriza por la entrega de trabajo de calidad a tiempo y permite rastrear las etapas críticas del trabajo.

Protocolos. También conocido como *fields reports*, en su traducción al idioma inglés. Esta es una herramienta que nos permite verificar y asegurar que lo que se está ejecutando esté de acuerdo con los estándares y requerimientos de la empresa constructora. Esta verificación se realiza a través de formatos impresos que son llevados a campo para la liberación de alguna actividad. La plataforma de PlanGrid permite cargar toda la información de los protocolos y ser editados digitalmente de manera online y, rápidamente, entre las personas involucradas. Se caracteriza porque permite rastrear y administrar diferentes informes, adjuntar referencias y asignar niveles de permisos de actividades al formato del protocolo.

Fichas técnicas. También conocido como submittals, en su traducción al idioma inglés. Esta herramienta permite administrar documentos que tienen información de ingeniería como dimensiones, resistencia de material, entre otros. Además, esta se caracteriza porque agiliza el proceso de revisión, identifica el estatus de la documentación, proporciona opciones de edición en el submittals, permite establecer una comunicación inmediata entre los involucrados y obtener un log resumen de los submittals.

Cabe mencionar que el precio del software PlanGrid varía dependiendo del tipo de licencia, Nailgun, Dozer o Crane; del tiempo de compra, mensual o anual; y de la cantidad de láminas que se requiera para un proyecto. En la Figura 15 y Figura 16, se muestran los precios según lo mencionado.

Annual Billing		Monthly Billing	
INDIVIDUAL			
Nailgun	Dozer	Crane	
\$49 ^{USD} /month	\$69 ^{USD} /month	\$139 ^{USD} /month	
550 Sheets	5,000 Sheets	Unlimited Sheets	
BUY NOW	BUY NOW	BUY NOW	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Unlimited projects ✓ Unlimited photos ✓ Unlimited documents 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Unlimited projects ✓ Unlimited photos ✓ Unlimited documents 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Unlimited projects ✓ Unlimited photos ✓ Unlimited documents 	

Figura 15. Precio mensual del software PlanGrid
Tomado de página oficial de PlanGrid
(<https://www.plangrid.com/>).

Annual Billing		Monthly Billing	
INDIVIDUAL			
Nailgun	Dozer	Crane	
\$39 ^{USD} /month	\$59 ^{USD} /month	\$119 ^{USD} /month	
550 Sheets	5,000 Sheets	Unlimited Sheets	
BUY NOW	BUY NOW	BUY NOW	
<input checked="" type="checkbox"/> Unlimited projects	<input checked="" type="checkbox"/> Unlimited projects	<input checked="" type="checkbox"/> Unlimited projects	
<input checked="" type="checkbox"/> Unlimited photos	<input checked="" type="checkbox"/> Unlimited photos	<input checked="" type="checkbox"/> Unlimited photos	
<input checked="" type="checkbox"/> Unlimited documents	<input checked="" type="checkbox"/> Unlimited documents	<input checked="" type="checkbox"/> Unlimited documents	

Figura 16. Precio anual del software PlanGrid
Tomado de página oficial de PlanGrid
(<https://www.plangrid.com/>).

6.1.2. Implementación del software BIM 360

BIM 360 es un servicio proporcionado por Autodesk, que permite guardar toda la información de un proyecto de manera virtual, a la vez que habilita la opción de editar los proyectos de manera colaborativa y actualizada. En términos generales, BIM 360 busca generar un mismo espacio de trabajo para todos los involucrados en el proyecto, tales como el ingeniero civil, sanitario, electricista, entre otros. Según la página web de BIM 360 (2020), este incorpora varios paquetes que tienen el fin de servir en todas las etapas del proyecto. Una de estas es un sistema de programación base llamado Autodesk Forge, que permite utilizar procesos relacionados a la metodología BIM con soporte en la capacidad de análisis de sus servidores en el internet, en vez de las facultades técnicas de la computadora.

Anteriormente, Autodesk concentraba sus esfuerzos en plataformas que apoyen el diseño del proyecto; sin embargo, esta empresa trata de acaparar más fases del proyecto, tales como la gestión y operación, mediante módulos incorporados a la plataforma BIM 360, que se relacionan con las tareas de las distintas áreas de la empresa cliente, como contabilidad, gerencia, dirección, entre otras. La Figura 17 muestra los principales módulos que posee esta plataforma. Cada uno de estos módulos interactúa con los otros a fin de lograr un proyecto

coordinado por todas las áreas de la empresa. La siguiente es la lista de capacidades que tiene BIM 360, que son apoyadas por los módulos, teniendo en cuenta que han sido pensados para que formen parte de todo el ciclo del proyecto:

- La documentación del proyecto es administrada en una base de datos digital, lo cual permite que toda persona pueda interactuar con estos y se logre una retroalimentación en el equipo de trabajo.
- El diseño del proyecto es colaborativo mediante la metodología BIM y el apoyo de programas especializados creados por Autodesk, tales como Revit, Navisworks, entre otros.
- La coordinación del equipo de trabajo es fortalecida mediante interacciones remotas en vivo. Esto permite que se logre una comunicación más agilizada y sencilla.
- Los RFI's y submittals son agilizados mediante un control de tiempos en la respuesta por parte del responsable de la tarea.
- La constructabilidad es optimizada por un cronograma más detallado y acertado gracias al apoyo de todo el equipo de trabajo durante todo el proceso de ejecución del proyecto.
- La gestión de los costos en BIM 360 permite reducir los gastos incurridos en tareas no esenciales o rehechas.
- La gestión de la calidad en la plataforma es mejorada mediante recursos virtuales que permiten llevar un monitoreo de todo lo realizado en obra.
- En temas de gestión de la seguridad, los módulos nuevos permiten observar y prevenir los peligros más críticos que se realizarán en el proyecto.

- La data es analizada mediante gráficos que facilitan su entendimiento, a la vez que permiten enfocar la atención en los procesos deficientes que se han realizado, así como en lo correctamente ejecutado.

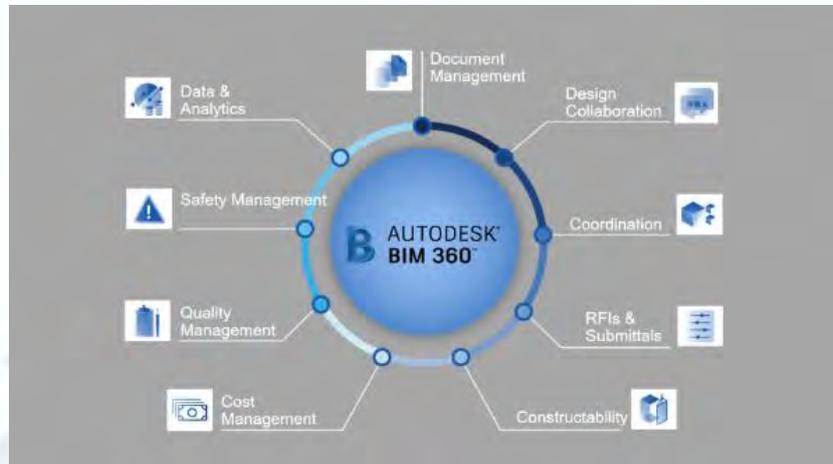


Figura 17. Módulos de la plataforma BIM 360
Tomado de página oficial de BIM 360
(<https://www.autodesk.com/bim-360/>).

En tema de costos, BIM 360 posee varias opciones de contrato por cada usuario que utilice el producto. En este contexto, Autodesk proporciona un contrato mensual, anual y trianual por \$120, \$945 y \$2,550, respectivamente. En la Figura 18, se muestra los planes anteriormente mencionados.

BIM 360 Design
Software de gestión de datos y colaboración en la nube de Modelado de información de construcción (BIM)

Plazo: Moneda: USD

MENSUAL	1 AÑO	3 AÑOS
\$120	\$945 <small>Solo \$79 por mes</small>	\$2,550 <small>Solo \$71 por mes</small>
		Mejor oferta

Precio de una licencia autónoma de usuario único. Ver [deslindes legales](#)

Figura 18. Planes de contrato de BIM 360
Tomado de página oficial de BIM 360
(<https://www.autodesk.com/bim-360/>).

6.1.3. Implementación del software Procore

Dentro de la gama de softwares que se pueden utilizar para apoyar al sector de construcción, se encuentra Procore. Este software tiene el fin, al igual que PlanGrid, de situar a la gran parte de los involucrados del proyecto dentro de un mismo espacio virtual a fin de gestionar los proyectos, recursos y finanzas con mayor eficiencia y eficacia. Según la información brindada por Procore (2020), este software posee un soporte tecnológico en los móviles a fin de evitar el uso de computadoras portátiles y un interfaz amigable que jerarquiza las tareas, de manera que los involucrados se concentran en lo imprescindible y crítico. De esta manera, Procore ayuda a evitar los trabajos rehechos, lo cual se refleja en las estadísticas de ahorro de tiempo, en promedio de 20 o más horas por mes; satisfacción de clientes, 90% de los usuarios del software confirmaron que aumentó la satisfacción de sus clientes; y aumento de la protección contra reclamos, gracias a que toda la data queda registrada en el software.

Algunos aspectos generales del software son los siguientes:

- La accesibilidad remota permite ingresar y administrar la data que se encuentra dentro del software desde cualquier parte del mundo en cada una de las etapas del proyecto.
- Una flexibilidad, según las necesidades del usuario, otorga la facilidad de seleccionar los productos y herramientas que el cliente necesite a fin de que el programa sea más simple para los usuarios.
- Una aplicación móvil habilitada promueve que los usuarios puedan acceder de manera sencilla con su móvil y acelerar la toma de data en campo. En la Figura 19, se puede observar la interfaz que utiliza la aplicación de Procore.
- La sincronización inmediata ayuda que toda la data sea actualizada de manera inmediata, coherente y correcta.
- El soporte disponible garantizado para que todos los usuarios puedan acceder a un equipo de soporte técnico de la plataforma las 24 horas.

- Una plataforma integradora le da a Procore la cualidad de que pueda gestionar, de manera unificada, la mayoría de las aplicaciones que use la empresa cliente a fin de sincronizarlas y simplificarlas.

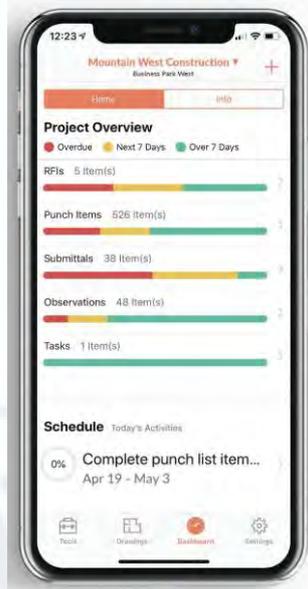


Figura 19. Vista de la aplicación móvil de Procore Tomado de página oficial de Procore (<https://www.procore.com>).

Recientemente, Procore realizó una encuesta a 967 de sus clientes de toda envergadura a fin de mapear los principales impactos y efectos relacionados a costos y tiempos en los proyectos que poseen estos. El propósito de esta encuesta fue investigar los aspectos que mejora Procore, tales como la aceleración de proyectos, protección de los márgenes de ganancia, obtención de proyectos y empleados, y reducción de riesgo y responsabilidad. Cabe señalar que algunos de los softwares utilizados por sus clientes antes del uso de Procore son Aconex, BIM 360 Field, Dropbox, PlanGrid, Viewpoint, entre otros.

Aceleración de los proyectos. Los usuarios ahorran al menos 5 horas a la semana. En este aspecto, los que más ahorran tiempo son el *staff* del proyecto. Además, los proyectos tienen una ratio de reducción de tiempo de 3 días por cada 6 meses de trabajo, lo cual ha sido confirmado por el 76% de los involucrados. Asimismo, los plazos de entrega de los

submittals, RFI's y *punch lists* han sido optimizados hasta llegar a la entrega de estos en menos en una semana, cuatro días y una semana en promedio, respectivamente.

Protección de los márgenes de ganancia. Este aspecto se ve evidenciado en la mejora de comunicación entre el *staff* y el área de contabilidad, exactitud de proyecciones de presupuesto y reducción de pérdidas por gastos irre recuperables en trabajos rehechos. Asimismo, Procore permite una reducción del 40% de los costos de impresión debido a que toda la data se encuentra en un espacio digital. Cabe señalar que el 52% de los encuestados resalta que todo el personal del *staff* posee un incremento en su producción, con lo cual pueden hacerse cargo de un mayor volumen de construcción.

Obtención de más proyectos y empleados talentosos. El 90% de los encuestados comentó que sus clientes se sintieron más satisfechos con el uso de Procore, lo cual ha generado una fidelización entre estos. A su vez, este software ha ayudado a las empresas a contactarse con personal talentoso por el interés de integrarse a una compañía innovadora.

Reducción de riesgo y responsabilidad. La compañía se encuentra más protegida ante los reclamos gracias a que la data histórica de todo lo realizado y acordado es guardada en Procore. En consecuencia, las disputas ante los reclamos se resuelven de forma más justa.

En tema de costos, Procore posee distintos paquetes que varían según los requerimientos del cliente. Dentro de las opciones, podemos encontrar el módulo de *Project Management* independientemente, con un costo de \$375 por mes, y de este último juntamente con el módulo de *Financial Management*, con un costo de \$ 549 por mes. Cabe señalar que todos estos planes están sujetos a un contrato de un año para empresas cuyo volumen de facturación en construcción sea menor a los 3 millones de dólares por año. En la Figura 20, se muestra los planes anteriormente mencionados.

The image displays three pricing plans for Procore software:

- GET STARTED:** PROJECT MANAGEMENT, starting at \$375 USD/month. Features include: Know what needs to get done each day to stay on schedule; Trust that project information is accurate; Identify issues before they impact the budget and schedule.
- RECOMMENDED:** PROJECT MANAGEMENT + FINANCIAL MANAGEMENT, starting at \$549 USD/month. Features include: Create change events directly from your mobile device in the field; See budget impacts and take action to minimize cost exposures; Eliminate multiple systems and automate processes.
- BUILD A CUSTOM BUNDLE:** Unlock more value by combining: PRECONSTRUCTION, RESOURCE MANAGEMENT, PROJECT MANAGEMENT, and FINANCIAL MANAGEMENT. Receive pricing benefits when purchasing multiple products together.

*annual contract required
Pricing shown is for organizations running \$3M or less in construction volume each year.

Figura 20. Planes de contrato de Procore Tomado de página oficial de Procore (<https://www.procore.com>).

6.2 Evaluación de alternativas

Luego de haber realizado el análisis de las causas-raíz principales del problema clave de la empresa Besco en el capítulo V, se pudieron identificar tres posibles soluciones que permitirán controlar el crecimiento del presupuesto destinado para el levantamiento de observaciones de los proyectos de construcción. Estas posibles soluciones están relacionadas con la tecnología y son (a) implementación del software PlanGrid, (b) implementación del software BIM 360 e (c) implementación del software Procore. Asimismo, se hizo la evaluación de las posibles soluciones descritas explícitamente en el presente capítulo, según los siguientes criterios: (a) impacto directo, (b) impacto indirecto, (c) factibilidad, (d) costo y, por último, (e) tiempo. Con el criterio de impacto directo, se permite conocer si hay alguna mejora sobre el problema clave y el criterio de impacto indirecto ayuda a determinar si la solución propuesta mejora otras actividades o áreas de la empresa. Asimismo, la factibilidad muestra si dicha solución que será implementada es viable. El cuarto criterio de costo

establece y evalúa el monto de inversión necesario y, por último, el tiempo determina la duración que tendrá la posible solución en ser implementada. Asimismo, se observa los rangos de valores que se han determinado para evaluar a las distintas alternativas de solución con sus respectivos criterios, los cuales se muestran en la Tabla 9. El resultado de la evaluación realizada en conjunto con la empresa se muestra en la Tabla 10.

Tabla 9

Lista de valores de puntajes para los criterios y posibles soluciones

Puntaje	Descripción
10	Mejor evaluado
8-10	Valores altos
5-7	Valores medios
1-4	Valores bajos

Tabla 10

Evaluación de alternativas de solución

Alternativas de Solución	Impacto Directo 0.35	Impacto Indirecto 0.1	Factibilidad 0.2	Costo 0.2	Tiempo 0.15	Total 1
Implementación del Software PlanGrid	9	8	8	8	7	8.2
Implementación del Software BIM 360	7	8	8	7	7	7.3
Implementación del Software Procore	8	8	8	5	7	7.25

El Grupo Consulting se reunió con la empresa Besco y se realizó en conjunto la evaluación de cada alternativa con base a los criterios explicados. Después de haber realizado la evaluación, se ha identificado que la solución que tiene el más alto puntaje, con 8.20, es la implementación del software PlanGrid. Este resultado es explicado porque el PlanGrid tiene

un alto impacto directo e indirecto, debido a que soluciona siete causas raíz identificadas como las más prioritarias según la matriz analizada en el capítulo anterior, las cuales pertenecen a la gestión de comunicación, operación y una de la gestión presupuestal, falta de inclusión del proceso de submittals en el proyecto. Asimismo, permitirá involucrar a otras áreas de la empresa para una mejora en los procesos. Además, la solución mencionada tiene un alto grado de viabilidad, un costo bajo con respecto a las otras alternativas y una duración de implementación similar entre todas las alternativas.

Las siguientes soluciones según el puntaje obtenido en orden descendente son implementación del software BIM 360 e implementación del software Procore. Ambas proporcionan solución a siete causas raíz principales, las mismas que el PlanGrid. Sin embargo, el PlanGrid con la herramienta Field Report permite preservar el formato de protocolos de la empresa. Cabe resaltar que el BIM 360 y Procore son softwares que requieren mayor inversión y proporcionan otras herramientas que por el momento la empresa Besco no requiere.

6.3 Conclusiones

Luego de identificar las causas raíz del problema estudiado, se propusieron tres soluciones para la empresa, las cuales fueron evaluadas con la Gerencia, de acuerdo con los criterios de impacto directo, impacto indirecto, factibilidad, costo y tiempo. De las alternativas planteadas y según la evaluación realizada, se obtuvo como resultado que la mejor opción es la implementación del software PlanGrid con un puntaje de 8.20, ya que satisface las necesidades de la empresa Besco e involucra la mejora de procesos de otras áreas con el fin de mitigar el problema de estudio.

Capítulo VII: Plan de implementación

En este capítulo, se explican las actividades asociadas al plan de implementación con la finalidad de realizar la ejecución del software PlanGrid en un proyecto de construcción. Asimismo, se detalla el costo de la implementación y el diagrama de Gantt, que muestra la planificación estimada de cada fase de implementación para lograr el objetivo de acuerdo con las actividades establecidas. Finalmente, los factores claves de éxito estarán orientados a la revisión continua y el fortalecimiento durante la implementación.

7.1 Planeamiento del trabajo

El planteamiento del trabajo para la implementación del software PlanGrid en la empresa Besco consta de seis fases: (a) investigación del software, (b) incorporación de planos del proyecto a la plataforma del PlanGrid, (c) elaboración de RFI's, (d) uso y elaboración de protocolos, (e) elaboración y asignación de tareas y, por último, (f) implementación de los submittals.

7.1.1. Fase 0: Investigación del software

Esta fase está estrictamente designada para un miembro de la empresa Besco, que se encuentre en el área de Desarrollo Tecnológico o que se considere que tenga los conocimientos y las habilidades necesarias para asumir la responsabilidad. Este miembro del equipo debe buscar y recopilar toda la información y analizar cuáles son las áreas en las que este software generará mejoras. Para esto, debe investigar toda la información a través de la página web del PlanGrid, ya sea visualizando videos o comunicándose con las personas del área técnica del PlanGrid para que le brinde información con más detalles a través de reuniones online o presenciales. Una vez que se haya obtenido mayor conocimiento, se debe analizar la manera en que se puede adaptar el software a los procesos de la empresa. Es decir, qué actividades dentro de la gestión de la construcción serán involucradas para una mejora en sus procesos. Asimismo, cabe resaltar que el tiempo necesario que se propone para obtener y

recopilar toda la información necesaria del software PlanGrid es de, aproximadamente, un mes y medio. Además, en esta fase, se incluye toda la gestión de compras de equipos tecnológicos, como iPads, pencil, entre otros complementos.

7.1.2. Fase 1: Incorporación de planos del proyecto a la plataforma PlanGrid

Esta fase consiste, específicamente, en que la persona destinada a implementar debe enfocarse en cómo será la manera en que los planos de un proyecto serán incorporados a la plataforma del PlanGrid. Para ello, se recomienda realizar una prueba de exportación de planos y, de esta manera, se obtendrá todos los requisitos y pasos para que dicho plano sea exportado al PlanGrid adecuadamente. Todo lo mencionado anteriormente se debe aplicar en todas las especialidades de un proyecto. Cabe resaltar que, actualmente, el proceso de obtención de diseño de las especialidades de un proyecto se realiza través de un proyectista externo. Estos aún entregan los diseños en el formato CAD y, luego, este con el área BIM interno de la empresa es modelado a través del Revit. Este software permite obtener una mejor visualización del proyecto y compatibilizar entre todas las especialidades. Para esto, se generan reuniones con todos los involucrados en la observaciones y se obtienen los metrados que son requeridos por el área de Oficina Técnica para la elaboración del presupuesto. Asimismo, es importante indicar que la empresa Besco utiliza la metodología BIM para obtener un proyecto compatibilizado y optimizado. Además, en esta fase, se propone realizar todo el proceso correspondiente, como modificación y preparación de los planos de todas las especialidades del proyecto en formato CAD para su posterior subida al software Revit. Luego, se debe proceder con la corrección de los modelos 3D. Esto comprende preparar todos los sheets para su posterior exportación al PlanGrid. Cabe resaltar que todos los procesos de corrección y preparación de la información se deberán encontrar, detalladamente y paso a paso, en el manual del PlanGrid, que debe ser elaborado paralelamente en cada fase.

Asimismo, cabe resaltar que el tiempo necesario que se propone para la configuración de los planos y su posterior subida a la plataforma PlanGrid es de, aproximadamente, un mes.

7.1.3. Fase 2: Elaboración de RFI's

Actualmente, la empresa Besco realiza sus RFI's a través del proceso tradicional de la construcción. Este proceso consiste en elaborar los RFI's en Microsoft Excel utilizando el formato estándar de la empresa para que, luego, sea enviado al cliente o al proyectista para dar solución. Dichas consultas pueden estar relacionadas a una incompatibilidad o falta de información en planos, así como de propuestas de mejoras o adicionales. El flujo del proceso de los RFI's de la empresa se muestra en la Figura 21. En esta fase, se debe analizar la manera en que el flujo del RFI de la plataforma PlanGrid impactará en el proceso actual. Para ello, se deben evaluar los posibles cambios; por ejemplo, los formatos de RFI's con el área de PMO. Dicho esto, se recomienda agendar todas las reuniones posibles con el área de PMO para que esta fase de implementación esté clara en la empresa y, más adelante, no resulten problemas más complejos de poder atender. En la Figura 22, se muestra el flujo proporcionado por el software PlanGrid, el cual debe establecerse en la empresa y que todos deben adoptar. Cabe mencionar que el flujo del RFI del PlanGrid es el mismo que el que viene desarrollando Besco; la única distinción es que ahora se realizará a través de una plataforma tecnológica. Asimismo, esta fase involucra la preparación del equipo de obra acerca de la elaboración y proceso de un RFI. Además, se tendrá un seguimiento y control específico del cumplimiento del proceso de los RFI's. Cabe resaltar que el proceso de elaboración y desarrollo de un RFI se encuentra detallado, paso a paso, en el manual del PlanGrid que se elaborará en paralelo a cada fase. Finalmente, el tiempo necesario que se propone para la utilización y elaboración de los RFI's de la plataforma PlanGrid es de, aproximadamente, dos semanas.

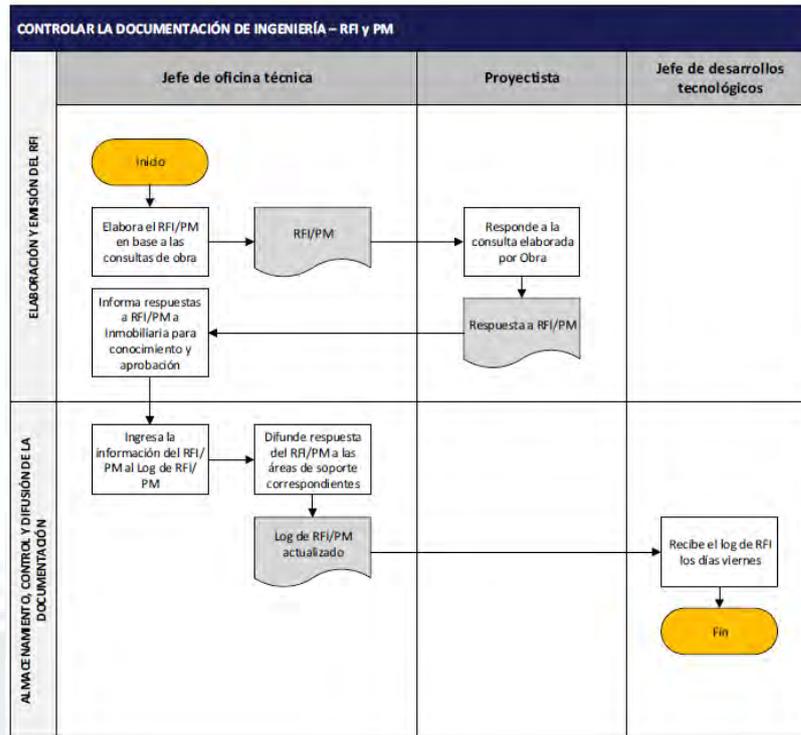


Figura 21. Flujo actual del RFI en Besco



Figura 22. Flujo del RFI usando PlanGrid
Tomado de la página oficial de PlanGrid
(<https://www.plangrid.com/>).

7.1.4. Fase 3: Uso y elaboración de protocolos

Actualmente, la empresa cuenta con formatos estándar para la generación de protocolos en todas las obras. Gracias al área de PMO, se logró estandarizar los formatos de todas las especialidades, como movimiento de tierra, arquitectura y acabados, estructuras, instalaciones posvaciado y habilitación urbana interna. Se realizó esto con el fin de realizar una gestión interna más apropiada y generar mejores estadísticas en todas las obras. Los protocolos están en formato Excel y los ingenieros de Calidad son los responsables de imprimir la cantidad necesaria para que luego sean llevados y llenados en campo. Esta fase debe consistir en entender el funcionamiento de la herramienta Report Fields y comprender cómo será el proceso de cargar los mismos formatos a la plataforma, además de cómo será la estructura dentro de ella. Para esto, se recomienda generar reuniones con el área de Calidad central y establecer, en conjunto con ella, la estructura que estará dentro del PlanGrid. Asimismo, esta fase involucra la preparación del equipo de obra del área de Calidad acerca de la manera en que los archivos deben ser cargados a la plataforma, en qué formato y qué estructura se respetará. Además, se debe explicar la manera de elaboración y proceso de un protocolo. Para lograr un correcto uso y manejo, se propone realizar un seguimiento y control específico del cumplimiento del proceso de los protocolos. Cabe resaltar que el proceso de elaboración y desarrollo de un protocolo se encontrará detallado paso a paso en el manual del PlanGrid, que se elaborará en paralelo en cada fase. Finalmente, el tiempo necesario que se propone para cargar los formatos de protocolos, elaboración y uso de los mismos en la plataforma PlanGrid es de, aproximadamente, dos semanas.

7.1.5. Fase 4: Elaboración y asignación de tareas

Esta fase debe consistir en el entendimiento de la herramienta Task de la plataforma PlanGrid y saber cómo se puede adaptar a los procesos actuales de la empresa. Cabe resaltar que estas tareas estarán solamente enfocadas para el área de Calidad, ya que las tareas son, en

otras palabras, las observaciones que los ingenieros de Calidad anotan en sus protocolos. Sin embargo, con esta herramienta se podrá realizar un mejor seguimiento para el levantamiento de ellas, ya que se generan a través de la plataforma y serán visualizadas en la misma plataforma con videos, fotos o comentarios que acrediten su solución. Asimismo, se recomienda agendar reuniones con el área de Calidad y establecer la estructura de esta herramienta y los flujos para la generación de estas tareas. Además, se contará con el estatus de las observaciones, las cuales podrán ser monitoreadas desde cualquier lugar y en cualquier momento. Cabe resaltar que el proceso de elaboración y desarrollo de una tarea se encontrará detallado paso a paso en el manual del PlanGrid, que se elaborará en paralelo en cada fase. Finalmente, el tiempo necesario que se propone para el uso y elaboración de las tareas en la plataforma PlanGrid es de, aproximadamente, dos semanas.

7.1.6. Fase 5: Implementación de los submittals

Actualmente, los submittals son una herramienta nueva para la empresa en general, ya que ninguna de sus obras cuenta con esta. En primer lugar, se propone que el área de Acabados de la oficina central empiece identificando qué elementos, materiales y/o equipos son utilizados en todas las obras. De esta forma, se podrá generar, en un primer punto, una estandarización. En segundo lugar, se recomienda que, en paralelo, el área de Desarrollo Tecnológico genere reuniones con el área de PMO para el establecimiento de los formatos de los submittals y del proceso que este tendrá. Además, la persona encargada debe entender a mayor profundidad el proceso y qué tipo de formato se maneja en la plataforma PlanGrid con el fin de que su participación en las reuniones sea más productiva. En tercer lugar, se propone que el área de Acabados sea el área encargada de generar todos los submittals necesarios para un proyecto. Para esto, dicha área debe compilar los feedbacks de obras anteriores. En cuarto lugar, todos los submittals generados deben pasar por validación de Gerencia para que, luego, sea entregado al equipo de implementación. Por último, se debe proceder con la explicación

del uso de esta herramienta al equipo de obra. Cabe resaltar que la elaboración y desarrollo de un submittal se encontrará detallado, paso a paso, en el manual del PlanGrid que se elaborará en paralelo en cada fase. Además, el tiempo necesario que se propone para la elaboración de los submittals y su implementación en la plataforma PlanGrid es de, aproximadamente, dos meses en paralelo con la Fase 1.

7.1.7. Capacitaciones del PlanGrid al equipo de obra

Se recomienda realizar capacitaciones continuas a los miembros del equipo de obra con el fin de que se vayan familiarizando con la incorporación de nuevas tecnologías en sus actividades cotidianas y, de esta manera, se pueda disminuir el impacto de adaptación. En primer lugar, se recomienda realizar una capacitación general a todas las áreas para que tengan el conocimiento de que la empresa está apostando por el avance tecnológico en sus procesos de gestión de la construcción. En segundo lugar, se recomienda capacitar a todas las áreas separadas según su involucramiento en la plataforma PlanGrid. En tercer lugar, una vez que se cuente con todo los temas analizados y evaluados, se recomienda generar una reunión de marcha blanca de la implementación del software en una obra, la cual será elegida por la empresa. Por último, se recomienda capacitar nuevamente a todas las áreas por separado, pero con todos los implementos tecnológicos, es decir, con el iPad y licencias destinadas a cada una. Asimismo, se propone realizar un acompañamiento diario a los usuarios, tanto en campo como en gabinete, y generar reuniones semanales para absolver cualquier problema y/o consulta.

7.2 Tiempo de implementación

El Grupo Consulting propone un tiempo aproximado de cuatro meses para la implementación de todas las actividades que corresponden a las distintas fases ya detalladas anteriormente. Esta implementación es válida para cualquier obra de la empresa Besco. A continuación, se muestra, en la Figura 23, el cronograma propuesto y estimado.

Implementación del Software PlanGrid en Besco	1.5 MESES	MES 2 y 3				MES 4		
	S1 a la S6	S7 a la S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
	Día 1 al Día 41	Día 42 al Día 68	Día 69 al Día 74	Día 76 al Día 81	Día 83 al Día 88	Día 90 al Día 95	Día 97 al Día 102	Día 104 al Día 109
REUNIONES								
Reunion con obra		*		*	*	*	*	*
Reunion de capacitación del software PlanGrid a equipo de obra		*	*	*	*			
Fase 0: Investigación del software	*							
Fase 1 : Incorporación de planos del proyecto a la plataforma PlanGrid		*						
Levantamiento de Observaciones		*						
Fase 2: Elaboración de RFI			*	*				
Levantamiento de Observaciones				*				
Fase 3: Uso y elaboración de protocolos					*	*		
Levantamiento de Observaciones						*		
Fase 4: Elaboración y asignación de tareas							*	*
Levantamiento de Observaciones								*
Fase 5: Implementación de los submittals		*	*	*	*	*		
Levantamiento de Observaciones						*		

Figura 23. Diagrama de Gantt de la implementación del PlanGrid en Besco

7.3 Costo de la implementación

Para determinar el costo de la implementación, se debe evaluar lo que implica implementar este software en la empresa. A continuación, se mencionarán los puntos a analizar, que se presentan en la siguiente lista:

- Costo de las personas asignadas para la implementación
- Cantidad de usuarios
- Evaluación de los equipos tecnológicos
- Complementos de los equipos tecnológicos
- Costo total de la implementación

7.3.1. Costo de las personas implementadoras del PlanGrid

Según las reuniones en conjunto con la empresa Besco, se decidió que la cantidad de personas involucradas en esta implementación serán tres. De las cuales, dos estarán al 100% y la otra solo el 10%, ya que esta última será el jefe de Desarrollo Tecnológico (DT).

Asimismo, para la elaboración de los submittals, se requiere de personas del área de Arquitectura y Acabados, de las cuales una estará al 100% y la otra solo el 20%, dado que esta última será el subjefe del área. A continuación, se muestra, en la Tabla 11, el costo total de las dos personas implementadoras según el tiempo propuesto.

Tabla 11

Costo de implementadores PlanGrid

Descripción	Ud.	Costo unitario	Recursos, herramientas y GG	Costo empresa vestido	Costo hh	Incidencia	Meses	Cantidad hh	Parcial
Especialista de Arquitectura y Acabados (Analista)	hh	7,700.00	2,522.71	10,222.71	57.27	0.20	2.00	71.40	4,089.08
Asistente de Arquitectura y Acabados	hh	3,850.00	2,522.71	6,372.71	35.70	1.00	2.00	357.00	12,745.41
Jefe de Desarrollo Tecnológico	hh	11,400.00	2,458.42	13,858.42	77.64	0.10	4.00	71.40	5,543.37
Ingeniero Implementador	hh	6,930.00	4,149.42	11,079.42	62.07	1.00	4.00	714.00	44,317.68
Cadista 1	hh	1,432.20	4,149.42	5,581.62	31.27	1.00	3.00	535.50	16,744.86
								Total	S/83,440.40

7.3.2. Cantidad de usuarios

Se propone considerar que, por parte de la Oficina Central, tanto el jefe de DT e ingeniero implementador deben tener usuarios para ingresar a la plataforma PlanGrid. En cuanto al equipo de obra, tanto el jefe de Obra, jefe de OT, coordinador BIM y un analista BIM, jefe de Producción y un ingeniero responsable por cada frente, jefe de Calidad y un ingeniero responsable por cada frente, deben tener usuario de ingreso al proyecto. Asimismo, se recomienda determinar la cantidad de láminas que tiene el proyecto, ya que según esto el costo de la licencia varía, pues para el análisis de la tesis se escogerá el intermedio; es decir, a la licencia Dozer, en el tiempo anual y con el descuento corporativo de un 15%. A continuación, en la Tabla 12, se muestra a los involucrados que tendrán usuario y el costo de un año y medio relacionado a la duración de la primera etapa del proyecto LAR.

Tabla 12

Usuarios, tipos de licencias y costos

Sede	Usuarios	Licencia	Costo anual Dscto. 15% (\$) 1.5 años
Central	Jefe de DT	Dozer	902.7
Central	Ingeniero Implementador	Dozer	902.7
Obra	Jefe de Obra	Dozer	902.7
Obra	Jefe de producción	Dozer	902.7
Obra	Ingeniero de Producción	Dozer	902.7
Obra	Ingeniero de Producción	Dozer	902.7
Obra	Ingeniero de Producción	Dozer	902.7
Obra	Jefe de Calidad	Dozer	902.7
Obra	Ingeniero de Calidad	Dozer	902.7
Obra	Ingeniero de Calidad	Dozer	902.7
Obra	Ingeniero de Calidad	Dozer	902.7
Obra	Jefe de OT	Dozer	902.7
Obra	Coordinador BIM	Dozer	902.7
Obra	Analista BIM 1	Dozer	902.7
		Total	12,637.8

Cabe mencionar que, en la plataforma del PlanGrid, existen tres niveles de aprobación y/o permisos para los proyectos, lo cual se muestra en la Figura 24. Estos tres niveles son los siguientes:

- **Administrador:** Cuenta con el control total de ese proyecto; es decir, puede cargar, exportar y eliminar planos.
- **Colaborador principal:** Permite crear anotaciones personales y publicar en el proyecto; no puede cargar ni eliminar planos.
- **Colaborador:** Permite crear y asignar anotaciones personales, pero no puede publicar en el proyecto ni administrar planos.

Agregar miembros del equipo a La Alameda del Rimac ✕

Escribe direcciones de correo separadas por comas

person@company.com

[Importar desde otro proyecto...](#)

Nivel de permiso

- Colaborador**
Puede crear y asignar anotaciones personales, pero no puede publicar en el proyecto ni administrar planos.
- Colaborador principal**
Puede crear anotaciones personales y publicar en el proyecto. No puede cargar ni eliminar planos.
- Administrador**
Tiene el control total de este proyecto. Los administradores pueden cargar, exportar y eliminar planos.

Cancelar Agregar miembros al equipo

Figura 24. Tipos de niveles de permisos del PlanGrid
Tomado de la página oficial del PlanGrid
(<https://www.plangrid.com/>).

Dado lo mencionado anteriormente, se propone establecer los permisos según las actividades que tendrá cada ingeniero en un proyecto de Besco, los cuales se muestran en la Tabla 13.

Tabla 13

Permisos según sus actividades

Sede	Usuarios	Permisos
Central	Jefe de DT	Administrador
Central	Ingeniero Implementador	Administrador
Obra	Jefe de Obra	Colaborador principal
Obra	Jefe de producción	Colaborador principal
Obra	Ingeniero de Producción	Colaborador principal
Obra	Jefe de Calidad	Colaborador principal
Obra	Ingeniero de Calidad	Colaborador principal
Obra	Jefe de OT	Colaborador principal
Obra	Coordinador BIM	Administrador
Obra	Analista BIM 1	Administrador

7.3.3. Evaluación de los equipos tecnológicos

El software PlanGrid proporciona la opción de visualizar el proyecto a través de la web y de la app para que sea usada en un celular, en una tablet o en un iPad. Según Alfonso Casas (2019), en Estados Unidos, Apple es el gran dominador con un 52.28% de mercado, seguido de Samsung con un 25.54% y lo restante por otras marcas. Teniendo en cuenta que PlanGrid fue creado en Estados Unidos, se recomienda utilizar iPads en la implementación. Además, la estructura y las funciones de todas las herramientas del PlanGrid son más amigables en ese sistema. Por tal motivo, se ha realizado una cotización del iPad a utilizar, que es el de séptima generación 10.2” con 128GB de memoria y pencil. En la Tabla 14, se muestra el costo de las iPads y los pencil a utilizar para esta implementación. Cabe resaltar que estos precios varían según la fecha en que se ha cotizado y la cantidad es un número propuesto por el grupo según lo mencionado en la sección de cantidad de usuarios.

Tabla 14

Costo de iPads

Ítem	Recurso	Ud.	Cantidad	Precio unitario (\$)	Parcial
1	Apple pencil (1. ^a generación) blanco	ud.	10	115	1,150
2	iPad 7. ^a generación 10.2" wifi 128GB color space gray	ud.	10	500	5,000
Subtotal					6,150
I.G.V. 18%					<u>1,107</u>
Total U\$					<u>7,257</u>

7.3.4. Complementos de los equipos tecnológicos

Los equipos mencionados en el punto anterior, es decir los iPads y los pencil, necesitan contar con un sistema de protección, ya que estos serán expuestos a las actividades que acontecen en el día a día de cada uno de los ingenieros. Por tal razón, se recomienda adquirir protectores para ambos equipos tecnológicos; es decir, carcazas y mica para evitar daños en la pantalla. En la Tabla 15, se presentan los costos de los protectores. Cabe resaltar que esta cotización puede variar según la fecha de compra y de la cantidad a adquirir.

Tabla 15

Costo de los protectores para los iPads y pencil

Ítem	Recurso	Ud.	Cantidad	Precio unitario (\$)	Parcial
1	Fundas de silicona para Apple pencil Negro-silicone case for 1st generation black hydream	ud.	10	13.44	134.40
2	Mica protectora para iPad 10.2" - 2 Pack screen protector for iPad 7th Generation 10.2 inch 2019 release apiker	ud.	10	16.41	164.10
3	Fundas para iPad 10.2" 7. ^a generación 2019 case black braecn	ud.	10	42.34	423.40
Subtotal					721.90
I.G.V. 18%					<u>129.94</u>
Total U\$					<u>851.84</u>

7.3.5. Costo total de la implementación

Después de haber realizado el análisis de todo el costo que se requiere para implementar el software PlanGrid en la empresa Besco, se obtiene el costo total sin incluir los impuestos, IGV, a invertir por la empresa Besco, la cual se muestra en la Tabla 16. Según el diario La República (2020), el tipo de cambio del dólar es de 3.49 soles. Se realizó esta conversión con la finalidad de emparejar todos los costos a unidad monetaria de soles.

Tabla 16

Costo total de la implementación

Ítem	Recurso	Parcial en S/ y \$	Parcial en S/
1	Personas implementadoras	S/83,440.40	S/83,440.40
2	Licencias	\$12,637.80	S/44,105.92
3	Aparatos tecnológicos	\$7,257.00	S/25,326.93
4	Complementos de los aparatos tecnológicos	\$851.84	S/2,972.93
Tipo de cambio: S/.3.49			
		Total	S/155,846.18

7.4 Factores clave del éxito

Los factores claves de éxito son aquellos que proporcionan una mayor seguridad sobre el funcionamiento y la viabilidad de la implementación en la empresa, además del logro de los resultados esperados. Por lo tanto, es fundamental entender los planes de ejecución, así como las actividades recomendadas para cada unidad responsable. Para un mejor entendimiento, se explicará cuáles son los facilitadores y los limitantes para llevar a cabo esta implementación.

Facilitadores

Manual del uso del software. El equipo implementador será el encargado de la elaboración del manual del uso del PlanGrid, en el cual se explicará paso a paso todas las herramientas y será específico para todas las áreas. Asimismo, el equipo implementador entregará el manual de manera digital a todos los miembros del equipo de obra.

Capacidad de adaptación al cambio. Tanto el gerente de operaciones, el sub gerente de operaciones y todas las áreas de la empresa, sobre todo el área de Desarrollo Tecnológico, deben mostrar adaptabilidad al cambio considerando todos los beneficios que esta implementación puede ocasionar en los procesos de la gestión de la construcción.

Habilidad en el uso del software. Es importante indicar que los miembros de los equipos que contarán con la nueva tecnología deben poseer algunas habilidades en el uso de aplicativos y, si no es así, tendrán que adquirirlo en el día a día.

Capacitaciones constantes. Si bien se cuenta con un manual de uso del software PlanGrid, es importante que el equipo implementador esté constantemente capacitando a las áreas necesarias con el fin de obtener buenos resultados.

Liderazgo adecuado. Es importante que la Gerencia incentive y motive a sus equipos sobre el adecuado uso del software y la integración que debe existir entre los equipos que les permitirá tener mejores resultados. Para ello, Gerencia siempre debe estar validando todos los procesos y pasos de la implementación.

Limitantes

Baja adaptabilidad. Se podría dar el caso de que ciertos miembros del equipo se rehúsen a la digitalización de procesos y no estén de acuerdo con el uso del software o que su uso les resulte complicado y no se esfuercen en realizar consultas al equipo implementador. El Grupo Consulting recomienda a la empresa que los capacitadores siempre estén pendientes de las personas involucradas en el proceso. En otras palabras, se debe realizar un seguimiento constante a través de reuniones para conocer acerca de su avance con el PlanGrid.

Falta de compromiso. Podría ocurrir que ciertos miembros del equipo de obra no muestren interés en el uso del manual ni en asistir a las capacitaciones brindadas para utilizar el software. Esto ocasionará que no se aprovechen adecuadamente todas las funcionalidades del software y no se logren los resultados esperados. El Grupo Consulting recomienda a la

empresa que los gerentes encarguen al área de Recursos Humanos que tengan una reunión personalizada con cada involucrado para conocer sus problemas y poderles ayudar.

Conexión a internet. Ya que la implementación es netamente para obras en construcción, podría ocurrir que ciertos proyectos estén ubicados en zonas con poco alcance de conectividad a la red de internet. Ante este suceso, el Grupo Consulting recomienda a la empresa la evaluación de la opción del uso de repetidores de señal por edificio o por piso. Asimismo, otra opción podría ser aumentar los megas del internet en sus celulares corporativos con la finalidad de que siempre tengan acceso.

7.5 Conclusiones

El plan de implementación propuesto tiene como propósito principal mitigar el problema de estudio planteado en el capítulo III. Por tal motivo, se describe todas las fases correspondientes para llevar a cabo una implementación exitosa para la empresa. Asimismo, se propone el equipo implementador y su costo, cantidad de usuarios y costo de licencias según la estructura organizacional que maneja Besco en sus obras de construcción, propuesta del sistema operativo de los aparatos tecnológicos y sus accesorios de protección. También, se propone un cronograma estimado del tiempo de la implementación en la empresa. Todo lo mencionado anteriormente se propuso tomando en cuenta las recomendaciones de la Gerencia de Besco.

Capítulo VIII: Resultados esperados

A partir del análisis realizado en el capítulo VI, acerca de las mejores alternativas para mitigar el problema detectado en la empresa Besco, se concluye que la mejor opción es la implementación del software PlanGrid. Este, al tener un menor monto de inversión con respecto a las otras alternativas y al contar con las características requeridas para mitigar el problema, hace que sea más factible. De esta forma, se espera que el impacto esperado sea la reducción del incremento del presupuesto destinado para el levantamiento de observaciones en los proyectos de construcción. Dicho impacto se describe en las tres iniciativas elegidas en conjunto con la empresa Besco: (a) reducción de observaciones en un 13% en obras de construcción, (b) generar un porcentaje de ahorro de 21% en el presupuesto de Calidad y, por último, (c) reducir en 1% el costo de observaciones no planificadas. Estas iniciativas contemplan la ejecución que se lleva a cabo actualmente de la primera etapa de la obra La Alameda del Rímac, LAR, pues esta cuenta con cuatro subobras. Estas subobras son (a) alameda, (b) altos, (c) pradera y (d) habilitación urbana externo.

8.1 Beneficio de reducción de observaciones en un 13% en obras de construcción

Existen muchos beneficios en reducir la cantidad de observaciones. De forma directa, en el problema de análisis, se logra solucionar cuatro de las causas raíz identificadas en el capítulo V. Esto permite formalizar un control y registrar todas las observaciones. Este beneficio está relacionado directamente con la reducción de la cantidad de observaciones que se presentan en el día a día en los proyectos de construcción. Con la implementación del software PlanGrid, se conseguirá contar con toda la información en el momento necesario, de tal forma que se pueda ofrecer a los ingenieros de campo lo que necesiten para poder realizar una ejecución exitosa. Asimismo, la herramienta de lectura de planos y visualización de los modelos en 3D ayudará a los ingenieros de campo a una mejor interpretación y a reducir la cantidad de observaciones en los proyectos de construcción. Además, el software PlanGrid

junto con su herramienta de Task y Field Reports, conseguirá obtener un mejor control y seguimiento de observaciones. Asimismo, esto ayudará también a realizar una mejor gestión de As-Built, ya que todo estará registrado en la nube y, de esta manera, se evitará la pérdida de información que es sumamente importante para la elaboración de los planos. Dicho esto, el Grupo Consulting, en conjunto con la empresa Besco, analizó y concluyó que se espera un porcentaje de reducción de observaciones en un 13% para que la implementación del software PlanGrid sea viable. Para obtener ese porcentaje, se obtuvo la cantidad de observaciones desde octubre hasta febrero, una cantidad por mes y frente, y se proyectó la cantidad de observaciones para toda la duración de la primera etapa de la obra. Cabe resaltar que, al tener todo registrado en la nube, se podrá obtener un feedback para una mejor gestión de ingeniería y construcción de los otros proyectos de la empresa.

Tabla 17

Resumen de la cantidad de observaciones detectadas en la obra LAR

Resumen	Cantidad de observaciones de octubre a fin de febrero
Praderas	231
Alameda	1,745
Altos	931
HU Externo	22
Total	2,929

Tabla 18

Cantidad de observaciones proyectadas para la primera etapa de la obra LAR

Resumen	Cantidad de observaciones de octubre a fin de febrero	Cantidad de observaciones por mes	Cantidad de observaciones por etapa 1	Cantidad de observaciones por reducir (13%)
Praderas	231	46	1,380	179
Alameda	1,745	388	12,416	1,614
Altos	931	143	4,290	558
HU Externo	22	95	1,330	173
Total	2,929	672	19,416	2,524

8.2 Beneficio de generar un porcentaje de ahorro de 21% en el presupuesto de Calidad

En el beneficio mencionado anteriormente, se espera una reducción del 13% de las observaciones, además este generaría un ahorro de aproximadamente un 21% en el presupuesto de Calidad. Dicho esto, el análisis se realizó con la información desde octubre de 2019 hasta fin de mes de febrero del presente año, tanto en la cantidad de observaciones registradas y el costo que implica, luego se proyectó por un año y medio que es la duración de la primera etapa del proyecto LAR. Pues este no solo permite reducir las observaciones, sino que también generaría un ahorro en el costo de mano de obra – *staff*. A continuación, se muestra el análisis realizado.

Tabla 19

Posible costo por ahorrar

Descripción	Total de observaciones proyectadas a fin de etapa	% propuesto de reducción de observaciones	Total observaciones a reducir	Posible monto de ahorro estimado
Número de observaciones:				
Frente:				
Praderas / Alameda / Altos / HU Externo	19,416	0.13	2,524	172,402.57
Mano de obra staff				70,560.00
Total				242,962.57

Tabla 20

Posible porcentaje por ahorrar con respecto al presupuesto de calidad

Descripción	Presupuesto de Calidad (S/)	Posible monto de ahorro estimado (S/)	% Estimado de ahorro
Observaciones de protocolos	1,156,964.62	242962.57	21%

8.3 Reducir la pérdida de 5% a 4% en observaciones no planificadas

Según lo conversado con el gerente Mario Mendoza, en todas las obras surgen observaciones no planificadas en el presupuesto que no son detectadas en la gestión de ingeniería. Por ejemplo, se realizan reforzamientos de acero en losas, entre otras. Estas observaciones representan, a juicio de experto por parte de la empresa Besco, un 5% del costo directo de las edificaciones. Por tal motivo, el software PlanGrid ayudará a reducir estas

observaciones no identificadas ni planificadas, ya que permite de manera rápida a todos los involucrados contar con la información en todo momento y en cualquier lugar. A partir de lo conversado con la Gerencia de Besco, se proyecta dos escenarios, conservador y optimista. En el primer escenario, conservador, se espera obtener una reducción de estas observaciones en un 1%. En la Tabla 21, se observa lo que representa el 5% del costo directo de la obra LAR y, en la Tabla 22, se observa el monto propuesto a ahorrar en la obra LAR. Asimismo, en un escenario optimista, se espera generar una reducción de 2% en observaciones. En la Tabla 23, se puede observar el monto por ahorrar en este escenario. Asimismo, para poder contar con un escenario optimista, se recomienda cumplir con los siguientes requerimientos:

- Capacitación constante a los ingenieros involucrados
- Conexión de internet tanto en oficina como en obra
- Seguimiento y control del uso de la plataforma PlanGrid
- Manual de uso o videos explicativos de la plataforma PlanGrid

Tabla 21

5% de pérdidas en observaciones no planificadas

Frente	Costo directo	Total costo directo (S/)	Juicio experto 5% de Total (S/)
Alameda	16,809,648.87		
Altos	22,553,591.87	72,146,264.29	3,607,313.21
Praderas	32,783,023.55		

Tabla 22

Escenario conservador: 1% de reducción en observaciones no planificadas

Mitigar la pérdida en observaciones no planificadas		
Total costo directo (S/)	Juicio experto 5% de total (S/)	Reducir en 1% la pérdida en obs. no planificadas (S/)
72,146,264.29	3,607,313.21	721,462.64

Tabla 23

Escenario optimista: 2% de reducción en observaciones no planificadas

Mitigar la pérdida en observaciones no planificadas		
Total Costo Directo (S/)	Juicio Experto 5% de Total (S/)	Reducir en 2% la pérdida en obs. no planificadas (S/)
72,146,264.29	3,607,313.21	1,442,925.29

8.1 Conclusiones

Considerando que el problema principal de la empresa es el crecimiento del presupuesto destinado para el levantamiento de observaciones en los proyectos de construcción, con la implementación del software PlanGrid se espera reducir en un 13% las observaciones y, por tanto, generar un ahorro de 21% en el presupuesto de Calidad que representa S/ 242,963. Asimismo, según lo conversado con Besco, se cuenta con dos escenarios en la reducción de observaciones no planificadas, conservador y optimista. En el escenario conservador, se espera obtener una reducción en un 1% de las observaciones no planificadas en los proyectos de construcción que representa S/ 721,463; mientras que en el escenario optimista se espera obtener una reducción de 2% que representa S/ 1,442,925, pero para poder alcanzarlo se tiene que cumplir ciertos requerimientos. En total con un escenario conservador se espera generar un ahorro de S/ 964,426; mientras que con un escenario optimista será de S/ 1,685,888. Además, cabe resaltar que la empresa se encontrará innovando con nuevas tecnologías, lo cual podría mejorar sus procesos y flujos internos de la empresa y generar una ventaja competitiva con respecto a las demás empresas.

Capítulo IX: Conclusiones y recomendaciones

Luego de realizar el análisis integral de cada capítulo, se ha logrado obtener una visión general de todas las debilidades y oportunidades de Besco, que permitirán concluir cuáles son las mejoras que necesita realizar para ser más rentable y sostenible en el tiempo. Asimismo, en el proceso y desarrollo de la investigación, se ha aprendido lo siguiente:

9.1 Conclusiones

- El desarrollo de la consultoría de Besco ha permitido conocer a detalle el nivel de impacto de la implementación de la propuesta, software PlanGrid, en toda la organización, que incluye investigación del software, gestión de compras, elaboración de un plan, cambios en los procesos y flujos en la gestión de la construcción, entre otros, para observar cómo afectan estas mejoras en la mitigación del problema central de la empresa.
- Un factor clave para el éxito de esta consultoría fue que el gerente de operaciones brindó las facilidades necesarias para poder desarrollar la investigación. Esto permitió reiteradas veces reunirse de manera presencial y virtual con la finalidad de recaudar toda la información necesaria para entender los procesos de la empresa.
- Durante la consultoría, se tuvo reuniones con las áreas de Calidad, Desarrollo Tecnológico, Administración, Producción y Oficina Técnica, recibiendo en un principio poca confianza por parte del personal asignado, debido a que se sintieron amenazados por las constantes consultas que se les realizaban acerca de sus labores. Ante este escenario, es importante resaltar la presencia del gerente de operaciones en las reuniones, en las cuales él aclaraba que lo que Grupo Consulting realizaba tenía la finalidad de beneficiar a la empresa y sus integrantes. Esto les transmitió seguridad y confianza.

- La forma de trabajar y almacenar información por parte del personal de Besco está basada en el uso del OneDrive, información guardada en la nube. Específicamente, las áreas de Calidad y Oficina Técnica – BIM son las que constantemente generan el escaneo de sus documentos, que en algún momento se llegaban a extraviar. Por tal motivo, es sumamente importante el uso del recurso de la tecnología para realizar una trazabilidad y almacenamiento de información segura.
- La literatura revisada en esta tesis permitió entender, con mayor profundidad, la industria de la construcción e inmobiliaria, su importancia en el desarrollo económico del país y la competencia interna y externa.
- Para el 2020, en el país se esperaba un incremento en la venta de departamentos, pero actualmente el mundo se encuentra inmerso en una crisis de salubridad debido al COVID-19. Esto ha provocado que el país promulgue nuevos decretos supremos con la finalidad de mitigar la pandemia. Entre ellas, se destaca la cuarentena promulgada mediante el Decreto Supremo N.º 094-2020-PCM. Esto ha ocasionado problemas económicos muy graves, que incluyen la declaración en quiebra de varias empresas, entre otros. Dicho esto, el implementar nuevas tecnologías es una buena opción que no solo beneficiarán económicamente a la empresa, sino que cuidarán a cada uno de los involucrados con la finalidad de que la empresa siga siendo sostenible en el tiempo.
- Finalmente, se espera que la implementación del software PlanGrid en la empresa Besco generará, de manera directa, un ahorro de S/ 242,693, que representa el 21% del presupuesto de Calidad. Asimismo, de manera indirecta, producirá un ahorro adicional con respecto a las observaciones no planificadas, para lo cual se cuenta con dos escenarios, conservador y optimista. Por un lado, en el caso del escenario conservador, el ahorro es de S/ 721,463, que representa el 1% del 5% del costo directo

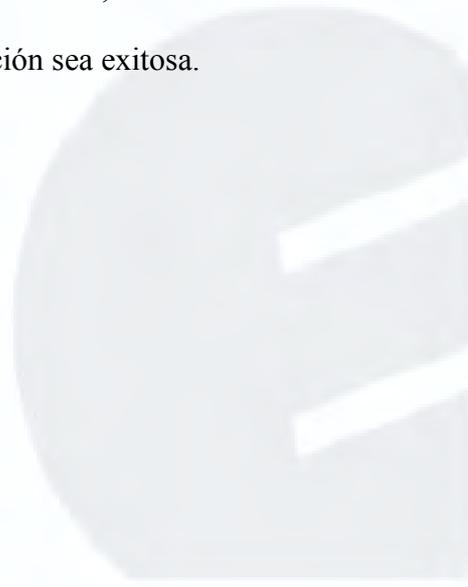
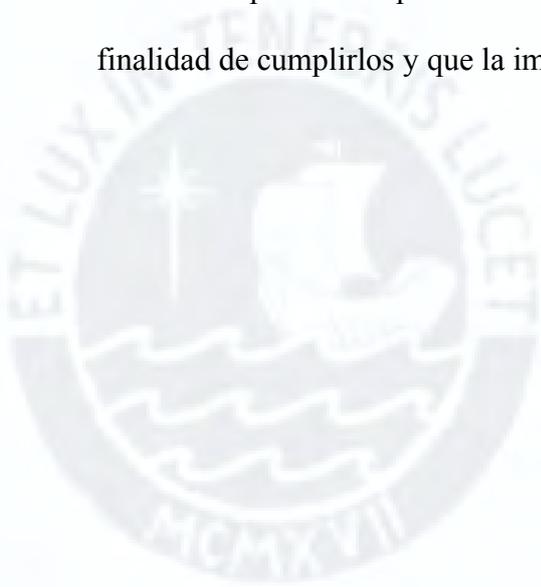
de las edificaciones de la obra. Este porcentaje se obtuvo a juicio de experto por la empresa Besco. Por otro lado, en el escenario optimista, se espera generar un ahorro de S/ 1,442,925, que representa el 2% del 5% del costo directo de las edificaciones de la obra LAR.

9.2 Recomendaciones

- De acuerdo con la investigación realizada, se valida que con la implementación del software PlanGrid se logrará reducir el incremento del presupuesto de Calidad destinado al levantamiento de observaciones. Se logrará una reducción de observaciones en un 13% y un ahorro estimado relacionado a las partidas de ejecución en campo y a mano de obra en un 21%, aproximadamente.
- Se recomienda incluir un horizonte de tiempo en la visión de Besco, que brinde claridad del tiempo necesario para cumplirla. Asimismo, se debe trabajar acerca de obtener una idea clara y desarrollada de a dónde quiere llegar la organización con la finalidad de que todos sus colaboradores enfoquen sus esfuerzos en un objetivo común. Por tal motivo, una posible propuesta es “Ser la empresa peruana líder en la gestión de construcción e inmobiliaria a través de cada uno de los proyectos que emprendemos en no más de cinco años”.
- Se recomienda incluir la preocupación por los empleados en la misión de Besco, ya que ellos deben ser considerados como un activo muy valioso. Asimismo, se debe definir el servicio o producto con la finalidad de tener clara la dirección de la organización e incluir la preocupación por la imagen pública; es decir, la presencia de los stakeholders. Por tal motivo, una posible propuesta es “Somos una organización empresarial emprendedora, confiable y exitosa; dedicada a brindar a nuestros clientes una eficiente gestión de construcción e inmobiliaria con altos estándares de calidad,

con responsabilidad hacia nuestra sociedad y medioambiente, y que vela por la integridad de nuestros empleados”.

- Se recomienda revisar y actualizar los costos relacionados a los equipos tecnológicos y complementos con la finalidad de obtener precios actualizados y saber con exactitud el monto a invertir.
- Si es que la empresa Besco implementa la alternativa del software PlanGrid, se recomienda seguir las fases identificadas descritas en el capítulo VII, además de elaborar un plan de adaptación a cambios. Asimismo, se deben establecer hitos con la finalidad de cumplirlos y que la implementación sea exitosa.



Referencias

- Aguilera, Z. (8 de julio, 2019). Nuevas herramientas para que el Estado contrate con eficiencia. *Diario Gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/blog/agenda-legal/2019/07/nuevas-herramientas-para-que-el-estado-contrate-con-eficiencia.html/?ref=gesr>
- Autodesk (s.f.). *Construction Management Software: Autodesk BIM 360*. Recuperado el 13 de agosto de 2020, de <https://www.autodesk.com/bim-360/>
- Besco (s.f.). *Altaluz*. Recuperado el 13 de agosto de 2020, de <https://www.besco.com.pe/properties/altaluz/>
- Besco (s.f.). *Altos del Rímac*. Recuperado el 13 de agosto de 2020, de <https://www.besco.com.pe/properties/altos-del-rimac/>
- Banco Central de Reserva. (2020). *Resumen Informativo Semanal 23 de abril de 2020*. Recuperado de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Nota-Semanal/2020/resumen-informativo-2020-04-23.pdf>
- BBVA Research (2019). *Perú Mercado de viviendas nuevas y oficinas prime en Lima Metropolitana*. Recuperado de https://www.bbvarsearch.com/wp-content/uploads/2019/03/MercadoViviendasNuevas_OficinasPrime_Lima.pdf
- BBVA Research (2020). *Situación Perú. Tercer trimestre 2020*. Recuperado de <https://www.bbvarsearch.com/publicaciones/situacion-peru-tercer-trimestre-2020/>
- Besco. (s.f.). *Red social oficial de la empresa*. Recuperado el 13 de agosto de 2020, de <https://www.facebook.com/BescoPeru/videos/280722976373051>
- Besco (s.f.). *Valores*. Recuperado el 13 de agosto de 2020, de <https://www.besco.com.pe/nosotros/valores/>
- Besco (s.f.). *Centrika*. Recuperado el 13 de agosto de 2020, de <https://www.besco.com.pe/properties/centrika/>

- Besco (s.f.). *Las Palmas Chorrillos*. Recuperado el 13 de agosto de 2020, de <https://www.besco.com.pe/properties/las-palmas-chorrillos/>
- Besco (s.f.). *TorreMar Costanera*. Recuperado el 13 de agosto de 2020, de <https://www.besco.com.pe/properties/torremar-costanera/>
- Besco (s.f.). *Pradera del Rímac*. Recuperado el 13 de agosto de 2020, de <https://www.besco.com.pe/properties/pradera-del-rimac/>
- Besco (s.f.). *Nuevo Nogales*. Recuperado el 13 de agosto de 2020, de <https://www.besco.com.pe/properties/nogales/>
- Besco (s.f.). *Misión y visión*. Recuperado el 13 de agosto de 2020, de <https://www.besco.com.pe/nosotros/mision-y-vision/>
- Bravo, A., Mendoza, J., & Ramirez, H. (2019). *Application of Integrated Project Delivery and Virtual Design and Construction to Reduce the Impact of Incompatibilities in The Design Stage in Residential Buildings* (Disertación en Education, and Technology: “Industry, Innovation, and Infrastructure for Sustainable Cities and Communities”, Jamaica). Recuperado de http://www.laccei.org/LACCEI2019-MontegoBay/full_papers/FP40.pdf
- Bubshait, A. (2003). Incentive/Disincentive Contracts and Its Effects on Industrial Projects. *International Journal of Project Management*, 21(1), 63-70. Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.608.5301&rep=rep1&type=pdf>
- Casas, A. (25 de febrero, 2019). iPhone vs Android: Cuota de mercado. Recuperado de <https://www.pcworld.es/articulos/smartphones/iphone-vs-android-cuota-de-mercado-3692825/#:~:text=Ahora bien, en Estados Unidos,de Canadá son muy similares>
- Casapino, M. A., Pellicer, E., Torres, C., & Ballesteros, P. (2016). *Análisis de los procesos de licitación pública del sector de la construcción en el Perú* (Disertación en 20th

- International Congress on Project Management and Engineering, Cartagena).
Recuperado de <http://dspace.aeipro.com/xmlui/handle/123456789/805>
- Chin, C., & Russell, J. (2008). Identifying Significant Factors Affecting Request for Information (RFI) Process Time. *Winter Simulation Conference*, 2488-2496. doi: 10.1109/WSC.2008.4736358
- Chirinos, L., & Pecho, J. (2019). *Implementación de la metodología BIM en la construcción del proyecto multifamiliar DUPLO para optimizar el costo establecido* (Tesis de maestría). Recuperada de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/626030>
- Colunga, C., & Saldierna, A. (1994). *Los costos de calidad: El sistema de costos de calidad*. San Luis Potosí, México: Editorial Universitaria Potosina. Recuperado de <https://ninive.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/3330/EDBCOC99401.pdf?sequence=2>
- Congreso de la República del Perú. (1998). Ley de Promoción del Acceso de la Población a la propiedad Privada de Vivienda y Fomento del Ahorro, Mediante Mecanismos de Financiamiento con Participación del Sector Privado. [Ley N.º 26912].
- Congreso de la República del Perú. (2018). Ley que Impulsa la Inversión Pública Regional y Local con Participación del Sector Privado. [Ley N.º 29230].
- Congreso de la República del Perú. (s.f.). Funciones. Recuperado el 05 de octubre de 2020, de <http://www.congreso.gob.pe/funciones/>
- Cuatrecasas, L., & Babón, J. (2017). La gestión de la calidad total. En *Gestión integral de la calidad: implantación, control y certificación* (pp. 17-39). Barcelona, España: Profit editorial.
- D'Alessio, F. (2012). Planeamiento y diseño de proceso. En *Administración de las operaciones productivas, un enfoque en procesos para la gerencia* (pp. 139-167).

México D.F., México: Pearson Educación. Recuperado de <http://www.ebooks7-24.com.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/stage.aspx?il=&pg=&ed=>

D'Alessio, F. (2015). La evaluación interna. En *El procesos estratégico, un enfoque de gerencia* (pp. 157-211). Lima, Perú: Pearson Educación. Recuperado de <http://www.ebooks7-24.com.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/stage.aspx?il=&pg=&ed=>

D'Alessio, F. (2017). Planeamiento y diseño de proceso. En *Administración de las operaciones productivas, conceptos, casos y ejercicios razonables* (pp. 35-87). Lima, Perú: Pearson Educación. Recuperado de <http://www.ebooks7-24.com.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/stage.aspx?il=&pg=&ed=>

Deloitte. (2019). *Reporte Global de Competitividad 2019*. Recuperado de <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cr/Documents/finance/docs/191009-Deloitte-Reporte-Global-Competitividad.pdf>

Dolan, S., Valle, R. & López, A. (2014). Gestión estratégica de los recursos humanos. En *La gestión de personas y del talento humano, la gestion de los recursos humanos en el siglo XXI* (pp. 22-38). Barcelona, España: McGraw-Hill/Interamericana de España. Recuperado de <http://www.ebooks7-24.com.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/stage.aspx?il=&pg=&ed=>

Dukellis, G. (2004). *The Contractor's Perspective: Proving Productivity Losses*. Recuperado de http://www.gcila.org/publications/files/pub_en_190.pdf

elEconomistaAmérica.com. (30 de noviembre, 2016). Capeco: 67.47 % de peruanos buscan viviendas entre S/. 80,001 y S/. 270,000. Recuperado de <https://www.economistaamerica.pe/mercados-eAmperu/noticias/7996242/11/16/Capeco-6747-de-peruanos-buscan-viviendas-entre-S-80001-y-S-270000.html>

- Erdogan, B., Abbott, C., & Aouad, G. (2010). Construction in year 2030: developing an information technology vision. *Philosophical Transactions: Mathematical, Physical, and Engineering Sciences*, 368(1924), 3551–3565. doi: 10.1098/rsta.2010.0076.
- Erickson, K. (2020). Emerging Technologies in Concrete Construction: Benefits include rapid estimates, thorough planning, and efficient construction practices. *Concrete International*, 42(1), 26–69. Recuperado de <http://eds.a.ebscohost.com.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=e6d81e56-567a-47a4-965a-ab9830122121%40sessionmgr4008>
- Fondo MIVIVIENDA - Techo Propio. (2020). Recuperado el 13 de agosto de 2020, de <https://www.mivivienda.com.pe/portalweb/usuario-busca-viviendas/pagina.aspx?idpage=30>
- Fowks, J. (4 de abril, 2020). Perú aplica el plan económico más ambicioso de la región para enfrentar la pandemia. *El País*. Recuperado de <https://elpais.com/economia/2020-04-04/peru-aplica-el-plan-economico-mas-ambicioso-de-la-region-para-enfrentar-la-pandemia.html>
- Fuentes, J., González, C., & González, M. (2015). La contratación pública de obras: situación actual y puntos de mejora. *Informes de la Construcción*, 67(537), e058. doi: 10.3989/ic.12.130
- Garesh, J. & Jenifer, G. (2014). Los gerentes y la administración. En *Administración contemporánea* (pp. 02-35). Ciudad de México, México: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado de <http://www.ebooks7-24.com.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/stage.aspx?il=&pg=&ed=>
- Instituto Nacional de Estadística e Información [INEI]. (2020). *Informe técnico. Producto bruto interno*. (Publicación No. 02). Recuperado de

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe_tecnico_pbi_i_trim_2020.pdf

Ishikawa, K. (1997). *Introduction to quality control* (5a ed.). Tokio, Japón: 3A Corporation.

Ivanega, M. (2011). El procedimiento de la licitación pública. *Derecho PUCP*, (66), 257-276.

Recuperado de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechopucp/article/view/3134>

Kotler, F. & G. Armstrong (2018). Marketing directo, online, en redes sociales y teléfonos

móviles. En *Principios de marketing* (pp. 486-515). Madrid, España: Pearson

Educación. Recuperado de [http://www.ebooks7-](http://www.ebooks7-24.com.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/stage.aspx?il=&pg=&ed=)

[24.com.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/stage.aspx?il=&pg=&ed=](http://www.ebooks7-24.com.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/stage.aspx?il=&pg=&ed=)

Kotler, P. & Lane, K. (2016). Definición de marketing para las nuevas realidades. En

Dirección de marketing (pp. 03-34). México: Pearson Educación. Recuperado de

<http://www.ebooks7-24.com.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/stage.aspx?il=&pg=&ed=>

La República. (18 junio, 2020). Precio del dólar en Perú HOY 17 de junio de 2020: Conoce

cuál es el cambio de soles a dólares. Recuperado de

[https://larepublica.pe/economia/2020/06/17/tipo-de-cambio-precio-del-dolar-hoy-](https://larepublica.pe/economia/2020/06/17/tipo-de-cambio-precio-del-dolar-hoy-miercoles-17-de-junio-de-2020-en-peru-para-la-compra-y-venta-sbs-interbancario-ocona-atmp/)

[miercoles-17-de-junio-de-2020-en-peru-para-la-compra-y-venta-sbs-interbancario-](https://larepublica.pe/economia/2020/06/17/tipo-de-cambio-precio-del-dolar-hoy-miercoles-17-de-junio-de-2020-en-peru-para-la-compra-y-venta-sbs-interbancario-ocona-atmp/)

[ocona-atmp/](https://larepublica.pe/economia/2020/06/17/tipo-de-cambio-precio-del-dolar-hoy-miercoles-17-de-junio-de-2020-en-peru-para-la-compra-y-venta-sbs-interbancario-ocona-atmp/)

Macedo, K., & Milla, E. (2018). Aplicación de herramientas BIM-4D para la disminución de

incompatibilidades en la planificación de la construcción del Colegio Leoncio Prado

Gutiérrez de El Porvenir. Recuperado de

<http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/4460>

Marquina, P. (2016). Conceptos y tendencias actuales de la responsabilidad social. En

Empresas responsables y competitivas, el desafío de hoy (pp. 03-31). Lima, Perú:

Pearson de Perú. Recuperado de [http://www.ebooks7-](http://www.ebooks7-24.com.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/stage.aspx?il=&pg=&ed=)

[24.com.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/stage.aspx?il=&pg=&ed=](http://www.ebooks7-24.com.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/stage.aspx?il=&pg=&ed=)

- Maurin, A. (2001). Del papel al monitor: digitalización y recursos de información en internet para los usuarios del archivo de redacción del diario Clarín. *Información, cultura y sociedad*, (4), 37-50. doi: 10.34096/ics.i4.1011.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2019). *Marco Macroeconómico Multianual 2020-2023*. Recuperado de https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/MMM_2020_2023.pdf
- Nelson, D. (2011). The Analysis and Valuation of Disruption. *Online Journal on Project Management*. Recuperado de <https://www.hillintl.com/PDFs/The%20Analysis%20and%20Valuation%20of%20Disruption%20-%20Derek%20Nelson.pdf>
- El Peruano. (2019). Perú debe crecer más de 5% para lograr desarrollo. Recuperado de <https://elperuano.pe/noticia-peru-debe-crecer-mas-5-para-lograr-desarrollo-77641.aspx>
- PERU TOP Publications. (2019). LAS TOP 10,000 – 2019 RANKING. Lima: Perú: Top Publications S.A.C.
- Pizarro, M. (2020). Fundamentos de clasificación de riesgo de Unión Andina de Cementos S.A.A. (Class & Asociados S.A. Informe de información financiera auditada al 31 de diciembre de 2019). Recuperado de <http://www.classrating.com/informes/unacem1.pdf>
- Plangrid (s.f.). *Construction Software & Blueprint App*. Recuperado el 13 de agosto de 2020, de <https://www.plangrid.com/>
- Porter, M. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que moldean la estrategia. En *Ser competitivo* (pp.31-54). Boston, MA: Harvard Business School. Recuperado de [https://planetadelibrosc0.cdnstatics.com/libros_contenido_extra/35/34984_Ser_comp etitativo.pdf](https://planetadelibrosc0.cdnstatics.com/libros_contenido_extra/35/34984_Ser_comp_etitativo.pdf)

Porter, M. (2015). Estrategias competitivas genéricas. En *Estrategia competitiva: Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia* (pp.114.).

Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>

Presidencia de la República del Perú. (2015). Marco de Promoción de la Inversión Privada mediante Asociaciones Público-Privadas y Proyectos de Activos. [Decreto Supremo N.º 1224].

Presidencia de la República del Perú. (23 de mayo de 2020). Decreto Supremo que establece las medidas que debe observar la ciudadanía hacia una nueva convivencia social y prorroga el Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del COVID-19. [Decreto Supremo N.º 094-2020-PCM]. Recuperado de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-establece-las-medidas-que-debe-observar-decreto-supremo-n-094-2020-pcm-1866708-1/>

Redacción Gestión. (13 marzo, 2017). La impresora 3D capaz de construir una casa en un día. *Gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/impresora-3d-capaz-construir-casa-dia-130560-noticia/?ref=gesr>

Redacción Gestión. (14 mayo, 2020). Besco apuesta por tours virtuales en departamentos para reducir riesgo de contagio. *Gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/empresas/besco-inmobiliaria-apunta-a-usar-tours-virtuales-en-departamentos-para-reducir-contagio-del-covid-19-nndc-noticia/>

Redacción Gestión. (13 junio, 2020). Covid -19 en Perú: ¿Cuál es la situación económica actual y qué medidas se vienen tomando? *Gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/fotogalerias/covid-19-en-peru-cual-es-la-situacion-economica-actual-y-que-medidas-se-vienen-tomando-noticia/?ref=gesr>

Redacción Gestión. (13 junio, 2020). Inteligencia artificial se perfila a ser imprescindible para las empresas tras el paso del Covid-19. *Gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/tecnologia/coronavirus-la-inteligencia-artificial-se-perfila-a-ser-imprescindible-para-las-empresas-tras-paso-del-covid-19-nndc-noticia/?ref=nota&ft=autoload>

Redacción Gestión. (12 setiembre, 2020). Vacancia presidencial: Dos décadas de conflictos políticos en Perú. Recuperado de <https://gestion.pe/peru/politica/vacancia-presidencial-dos-decadas-de-conflictos-politicos-en-peru-martin-vizcarra-noticia/>

Revista Perú Construye (18 setiembre, 2019). ¿Cómo es el perfil de los compradores inmobiliarios?. Recuperado de <https://peruconstruye.net/2019/09/18/como-es-el-perfil-de-los-compradores-inmobiliarios/>

Reyes, J, (11 junio, 2019). Bono verde: Viviendas tendrán mayor tecnología ecosostenible desde el 2020. *Gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/tu-dinero/inmobiliarias/bono-verde-viviendas-tendran-mayor-tecnologia-ecosostenible-2020-272835-noticia/?ref=gesr>

Sachon, M. (2016). Impresión 3D: la digitalización de la fabricación. *IEEM Revista de Negocios*, 19(4), 60–65.

Santander, M., Amaya, L. & Vilorio, N. (2014). Importancia de implementar SIG en el campo de las cadenas de suministros. En *Diseño de cadena de suministros resilientes* (pp. 81). Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>

Schnarch, A. (2017). Fidelización de clientes. En *Marketing de fidelización* (2a. ed.) (pp.111). Recuperado de <http://www.ebooks7-24.com.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/?il=5068>

Software de Administración de Construcción. (n.d.). Recuperado el 13 de agosto de 2020, de <https://www.procore.com/es>

- Taboada, J., Alcántara, V., Lovera, D., Santos, R., & Diego, J. (2011). Detección de interferencias e incompatibilidades en el diseño de proyectos de edificaciones usando tecnologías BIM. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica*, 14(28). doi: 10.15381/iigeo.v14i28.672.
- Tarí, J. (2000). Marco conceptual de la calidad. En *Calidad total: fuente de ventaja competitiva* (pp. 13-59). Alicante, España: Publicaciones Universidad de Alicante. Recuperado de https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/13445/1/Tari_Guillo_Calidad_total.pdf
- Tinsa. (2018). Extracto del Informe de Coyuntura Inmobiliaria del Tercer Trimestre del 2018. Recuperado de <https://www.tinsa.com.pe/wp-content/uploads/2018/07/2018-1T-NEWSLETTER-LIMA-METROPOLITANA.pdf>
- Trusov, A. (2020). Communication in a Time of Crisis: COVID-19 presents an unprecedented need for leadership and communication. What you say now -- or don't say -- matters more than ever before. *Foundry Management & Technology*, 148(4), 28–27. Recuperado de <http://eds.a.ebscohost.com.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=fdc8735a-4bcd-4664-9ed1-adf0510c7da2%40sessionmgr4008>
- Vázquez, S. E. (2015). Tecnologías de almacenamiento de información en el ambiente digital. *e-Ciencias de la Información*, 5(2), 7. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5689598.pdf>
- Viola, E. (2007). *La calidad de una obra: La calidad de una obra*. Buenos aires, Argentina: Nobuko. Recuperado de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=PVoNjJsxS7kC&oi=fnd&pg=PA13&d>

q=La+calidad+de+una+obra&ots=aOUyB9_diu&sig=cntoKVpYhu1ZWqk4yUCyUn
VZ3oc#v=onepage&q=La%20calidad%20de%20una%20obra&f=false

Werther, W., Davis, K. & Guzmán, M. (2014). Evaluación de desempeño. En *Administración de recursos humanos, gestión del capital humano* (pp. 216-239). Lima, Perú: McGrawHill Education. Recuperado de <http://www.ebooks7-24.com.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/stage.aspx?il=&pg=&ed=>

Xifra, J. (2020). Comunicación corporativa, relaciones públicas y gestión del riesgo reputacional en tiempos del Covid-19. *El Profesional de La Información*, 29(2), 1–18. doi: 10.3145/epi.2020.

Yang, Z., Wang, Y., & Sun, C. (2018). Emerging Information Technology Acceptance Model for the Development of Smart Construction System. *Journal of Civil Engineering & Management*, 24(6), 457–468. doi: 10.3846/jcem.2018.5186

Apéndice: Cartera de proyectos en ventas de la empresa Besco

La empresa Besco está construyendo y ofreciendo a la venta una serie de departamentos ubicados en varios distritos de Lima y en Piura. Actualmente, cuenta con los siguientes proyectos en proceso:

- Altos del Rímac: Vivienda multifamiliar del tipo Techo Propio, cuenta con 20 pisos y con un total de 160 departamentos por torre. Tiene un área aproximada de 51m² y dos dormitorios. Cabe resaltar que cuenta con el Bono Verde; es decir, incorpora criterios de sostenibilidad en su diseño y construcción, con lo que disminuye así el impacto sobre el medioambiente. Esta edificación se encuentra ubicada en el distrito del Rímac.

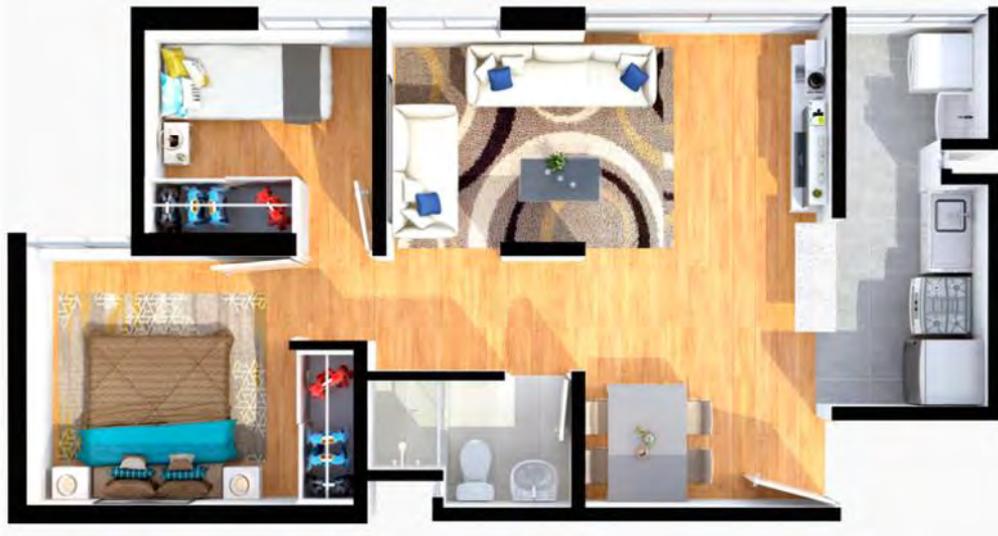


Figura 1. Distribución arquitectónica del proyecto Altos del Rímac
Tomado de la página oficial de Besco
(<https://www.besco.com.pe/>).

•Pradera del Rímac: Vivienda multifamiliar del tipo Mi Vivienda, cuenta con 20 pisos y con un total de 160 departamentos por torre. Tiene un área aproximada de 65m² y dos dormitorios. Cabe resaltar que cuenta con el Bono Verde; es decir, incorpora criterios de sostenibilidad en su diseño y construcción, con lo que disminuye el impacto sobre el medioambiente. Esta edificación se encuentra ubicada en el distrito del Rímac.



Figura 2. Distribución arquitectónica del proyecto Pradera del Rímac

Tomado de la página oficial de Besco
(<https://www.besco.com.pe/>).

•Centrika: Vivienda multifamiliar del tipo Techo Propio, cuenta con 10 pisos y con un total de 80 departamentos por torre. Tiene un área aproximada de 50m². Esta edificación se encuentra ubicada en la ciudad de Piura.



Figura 3. Distribución arquitectónica del proyecto Centrika
Tomado de la página oficial de Besco
(<https://www.besco.com.pe/>).

•Las Palmas Chorrillos: Vivienda multifamiliar del tipo Mi Vivienda, cuenta con 12 pisos y con un total de 96 departamentos por torre. Tiene un área aproximada de 70m² y dos dormitorios. Esta edificación se encuentra ubicada en el distrito de Chorrillos.



Figura 4. Distribución arquitectónica del proyecto Las Palmas Chorrillos
Tomado de la página oficial de Besco

(<https://www.besco.com.pe/>).

•Nuevo Nogales: Vivienda multifamiliar del tipo Mi Vivienda, cuenta con 20 pisos y con un total de 160 departamentos por torre. Tiene un área aproximada de 62m² y dos dormitorios. Cabe resaltar que cuenta con el Bono Verde; es decir, incorpora criterios de sostenibilidad en su diseño y construcción, con lo que disminuye así el impacto sobre el medioambiente. Esta edificación se encuentra ubicada en el distrito de El Agustino.



Figura 5. Distribución arquitectónica del proyecto Nuevo Nogales
Tomado de la página oficial de Besco
(<https://www.besco.com.pe/>).

•Altaluz: Vivienda multifamiliar ecoamigable, cuenta con 19 pisos y con un total de 152 departamentos por torre. Tiene un área aproximada de 53m² y dos dormitorios. Cabe resaltar que cuenta con la certificación de “Proyecto Sostenible – Grado 2”; es decir, incorpora criterios de sostenibilidad en su diseño y construcción, con lo que disminuye así el impacto sobre el medioambiente. Esta edificación se encuentra ubicada en el distrito del Callao.



Figura 6. Distribución arquitectónica del proyecto Altaluz
Tomado de la página oficial de Besco
(<https://www.besco.com.pe/>).

- TorreMar Costanera: Vivienda multifamiliar del tipo Techo Propio, cuenta con 20 pisos y con un total de 118 departamentos. Son seis departamentos en cada planta con un área que varía desde 42.88m² a 68.50m² y con 1 a 3 dormitorios. Cabe resaltar que cuenta con el Bono Verde; es decir, incorpora criterios de sostenibilidad en su diseño y construcción, con lo que disminuye así el impacto sobre el medioambiente. Esta edificación se encuentra ubicada en el distrito de La Perla.



Figura 7. Distribución arquitectónica del proyecto Torremar Costanera
Tomado de la página oficial de Besco
(<https://www.besco.com.pe/>).