

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PLAN DE MEJORA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS EN PROYECTOS DE INGENIERÍA EN UNA EMPRESA DEL SECTOR INDUSTRIAL”

Trabajo de suficiencia profesional para optar al título

profesional de:

Ingeniera Industrial

Autor:

Aide Olenka Buenaventura Quintana

Asesor:

Mg. Ing. Walter Antonio Zubiato Mori

Código ORCID 0001-5170-4808

Lima - Perú

2024

Informe de Similitud

(Copie y pegue como imagen la hoja del reporte global)



Página 2 of 96 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::1:3068814520

13% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...




Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Exclusiones

- ▶ N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 7%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Dedicatoria

Principalmente a Dios por su compañía, a mis padres quienes son el eje fundamental y a mis hermanos quienes me apoyaron de forma incondicional y constante, motivándome en cada paso de mi vida.

Agradecimiento

Estoy agradecido con mi familia por ser el pilar en mi trayectoria laboral, con mis hermanos que fueron el modelo a seguir y la fuente de inspiración, y con mis maestros que me proporcionaron los conocimientos necesarios durante mi exigente formación académica.

Tabla de contenido

Informe de Similitud.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Índice de tablas	vi
Índice de Figuras.....	vii
Índice de ecuaciones	ix
RESUMEN EJECUTIVO.....	x
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	11
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	27
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	41
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	58
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	79
REFERENCIAS	81
ANEXOS	83

Índice de tablas

Tabla 1 Principales productos importados.....	21
Tabla 2 Principales países de importación.....	21
Tabla 3 Principales marcas del grupo	24
Tabla 4 Principales socios de la empresa.....	25
Tabla 5 Matriz de priorización de causas raíz	55
Tabla 6 Cuadro de seguimiento de cronograma de obra	76
Tabla 7 Promedio de margen año 2023	77
Tabla 8 Promedio de margen año 2024	78

Índice de Figuras

Figura 1	Ubicación de la sede principal en Lima, Perú.....	13
Figura 2	Organigrama de la empresa.....	22
Figura 3	Organigrama del área de proyectos.....	23
Figura 4	Ciclo de vida del proyecto.....	28
Figura 5	Grupos de procesos de la dirección de proyectos	31
Figura 6	Diagrama de flujo de planificación de gestión de los costos	32
Figura 7	Estimar los costos.....	33
Figura 8	Determinar el presupuesto.....	34
Figura 9	Controlar los costos.....	35
Figura 10	Esquema de entradas y salidas del control de costos	37
Figura 11	Formato de cuadro de control de costos por partida presupuestaria	39
Figura 12	Estructura de elemento PEP por proyecto.....	44
Figura 13	Tx CJ20N codificación de solicitudes de compra.....	45
Figura 14	Datos de compra en SAP.....	46
Figura 15	Txs_ALR_87013533 Gastos Acumulados.....	47
Figura 16	Tx ME2J Ordenes de compras	48
Figura 17	Formato de cuadro de costos de la empresa.....	48
Figura 18	Flujo de proceso de gestión de Adquisiciones	50
Figura 19	Flujo de proceso de control de costos	51
Figura 20	Diagrama Ishikawa sobre la situación actual de la empresa	53

Figura 21	Diagrama Pareto 80 – 20.....	56
Figura 22	Presupuesto Comercial de proyectos	59
Figura 23	(Continuación) Presupuesto Comercial de proyectos	60
Figura 24	(Continuación) Presupuesto Comercial de proyectos	61
Figura 25	(Continuación) Presupuesto Comercial de proyectos	62
Figura 26	(Continuación) Presupuesto Comercial de proyectos	63
Figura 27	(Continuación) Presupuesto Comercial de proyectos	64
Figura 28	Budget Project Controlling	65
Figura 29	(Continuación) Budget Project Controlling	66
Figura 30	(Continuación) Budget Project Controlling	67
Figura 31	Subtotal del presupuesto comercial.....	68
Figura 32	Base de datos de gastos acumulados según el proyecto.....	72
Figura 33	Base de datos de órdenes de compra abiertas según el proyecto	73
Figura 34	Reporte de Resultado Operativo	74
Figura 35	Estatus de progreso del proyecto.....	75
Figura 36	Resumen del avance de obra	77

Índice de gráficos

Gráfico 1 Porcentaje de ventas por línea de trabajo.	16
Gráfico 2 Evolución de ventas.....	19
Gráfico 3 Valor CIF importado	20

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo tiene por objetivo estructurar un plan de mejora de un sistema de control de costos en proyectos de ingeniería en una empresa del sector industrial, basado en los lineamientos de la guía PMBOK 6ta edición, con el fin de controlar los costos operativos, mantener los márgenes y la rentabilidad de la empresa. De manera que facilite el análisis de los proyectos y permita evaluar de manera conjunta los factores de tiempo, costo y alcance dentro de un mismo contexto.

Inicialmente se identificaron los principales problemas que afrontaba la empresa mediante el diagrama de Ishikawa, los cuales fueron la falta de estandarización, la falta de seguimiento en los gastos incurridos, falta de kpi's predictivos y la falta de seguimiento en el cronograma. Para abordar este desafío, se implementó un plan de mejora, para lo que se realizó un Dashboard y la herramienta de cuadro de control detallado según el presupuesto.

Tras el desarrollo, se pudo concluir que este estudio ofrece una herramienta eficaz para controlar y monitorear los gastos; y maximizar los beneficios de la organización. Teniendo un impacto positivo disminuyendo la variación del margen en un 4.58%.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Experiencia profesional.

Empecé mi experiencia profesional en el año 2022 ingresando como Management Control Assistant el 2 de noviembre, tras afrontar un total de 3 entrevistas, primero con el área de Recursos Humanos, segundo con el Project Controller y finalmente con el Gerente de Proyectos.

Esta búsqueda tuvo un proceso de selección de entrevistas estructuradas, donde aparte de evaluar conocimientos técnicos relevantes, se evaluó la capacidad de comunicación efectiva, el liderazgo y la resolución de problemas.

Una vez dentro de la organización, me integré al equipo de control, donde colaboré directamente con el Project Controller y el equipo de obra, logrando identificar algunas restricciones en la gestión, encontrando la oportunidad de aplicar los conocimientos aprendidos durante mis años de estudios.

En este sentido, el presente trabajo estará enfocado en plantear un plan de mejora de un sistema de control de costos en los proyectos en ejecución, ya que es el principal objetivo del puesto.

1.2 Descripción de la empresa

La empresa del caso de estudio pertenece al sector comercial e industrial y está orientada a representar proyectos que brindan servicios integrales de ingeniería, con un enfoque orientado en las siguientes líneas de trabajo: HVAC, Sistema de climatización (aire acondicionado y calefacción), Sistemas Contra Incendios, Equipos de control BMS y cogeneración de energía.

La compañía examinada es una empresa conocida por su modelo de negocio centrada en innovación de tecnología, por lo que persigue estrategias y procedimientos constantes que optimicen la administración de proyectos. Para ello, se ha reconocido un reto clave en la puesta en marcha de estrategias eficientes para la gestión de costos. La ausencia de normalización y mejora ha provocado una toma de decisiones fragmentadas, impactando en la ejecución financiera del proyecto.

La falta de supervisión oportuna provoca que se adopten decisiones sin el análisis previo, con desviaciones en el presupuesto y con gastos excesivos, lo que implica que la compañía carece de visibilidad sobre los riesgos económicos del proyecto.

La empresa en cuestión es una empresa multinacional que brinda soluciones integradas de ingeniería, fundada en 1997 en EE. UU.

Gracias a la experiencia, inició su expansión en el mercado latinoamericano, con la apertura de oficinas locales en Sudamérica.

En 2013, la organización se convierte en una corporación transnacional orientado al mercado de la Ingeniería Electromecánica, siendo ahora un grupo internacional, gerenciando todas las áreas del negocio, desde Panamá, el cual es su oficina central. Este avance significó las alianzas necesarias para establecer las bases comerciales en

Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua y Chile, creando así una ventaja competitiva en el mercado Sudamericano.

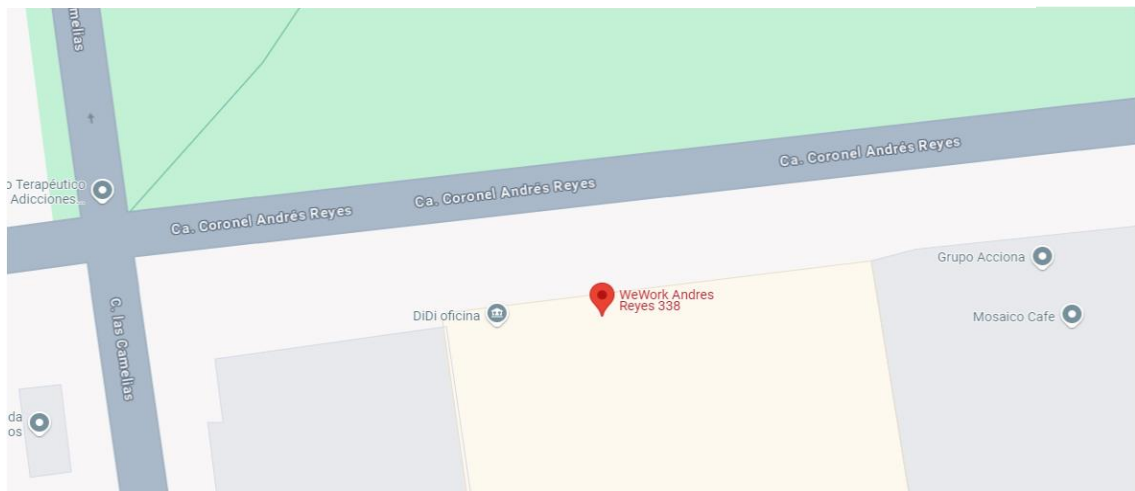
En el 2017, como un impulso al crecimiento, la empresa fue adquirida por un grupo con más alcance, una empresa global de Japón, enfocada en el diseño y fabricación de sistemas de climatización para clientes multinacionales. Este proceso de transformación significó una nueva propuesta, la cual estuvo alineada al valor corporativo principal.

1.2.2 Ubicación de la empresa

Una de las sedes principales se encuentra ubicada en el distrito de San Isidro, provincia de Lima y departamento Lima en el país de Perú.

Figura 1

Ubicación de la sede principal en Lima, Perú.



Nota. Ubicación extraída de Google Maps de la sede principal de la empresa.

Misión

La misión de la empresa de soluciones integrales que se encuentra siendo objeto de análisis radica en concretar eficientemente todo proyecto empleando los mejores recursos, productos y prácticas de la industria y a la vez cuidando siempre nuestro compromiso de tiempo, calidad y servicio ofreciendo así una experiencia única de soluciones de ingeniería en Latinoamérica.

Visión

Sobre la visión de la organización radica en liderar las áreas de ingeniería, proyectos y servicios en toda la región de Latinoamérica, obteniendo así que nuestros clientes nos reconozcan como una empresa de tecnología y soluciones innovadoras.

Propósito

El principio de la empresa radica en asegurar la trascendencia de la empresa y el crecimiento de su valor, mediante la implantación de un gobierno corporativo en concordancia con la Misión y Visión.

Filosofía

La Filosofía actual de la empresa presenta un enfoque en acelerar la implementación de la gestión consolidada y en crear nuevo valor anticipándose a las necesidades futuras de los clientes.

1. Resolver problemas sociales e incrementar el valor corporativo:

Se refiere al desarrollo sostenible y al compromiso no solo financiero sino también a las contribuciones sociales y ambientales.

2. Crear nuevo valor anticipando necesidades futuras:

Comprende tener un valor brindando productos, materiales, servicios y soluciones de alta calidad, mediante el conocimiento profundo de las tendencias globales.

3. Lograr una mejor sociedad a través de tecnologías innovadoras:

Contribuir a la sociedad con tecnologías de vanguardia en todas las áreas comerciales, bajo una estrategia de co-creación.

4. Tomar acción para mantener la confianza de la sociedad:

Se refiere a trabajar con el mayor valor ético ante la sociedad y construir un desarrollo mutuo.

5. Pensar globalmente, ser flexibles y vibrantes:

Se refiere a saber transferir los conocimientos dentro de la organización, ser flexibles y vibrantes.

6. Practicar la gestión centrada en las personas (PCM) y brindar oportunidades retadoras:

Crear una atmosfera de mentalidad abierta y brindar mayores oportunidades a quienes asumen retos ambiciosos.

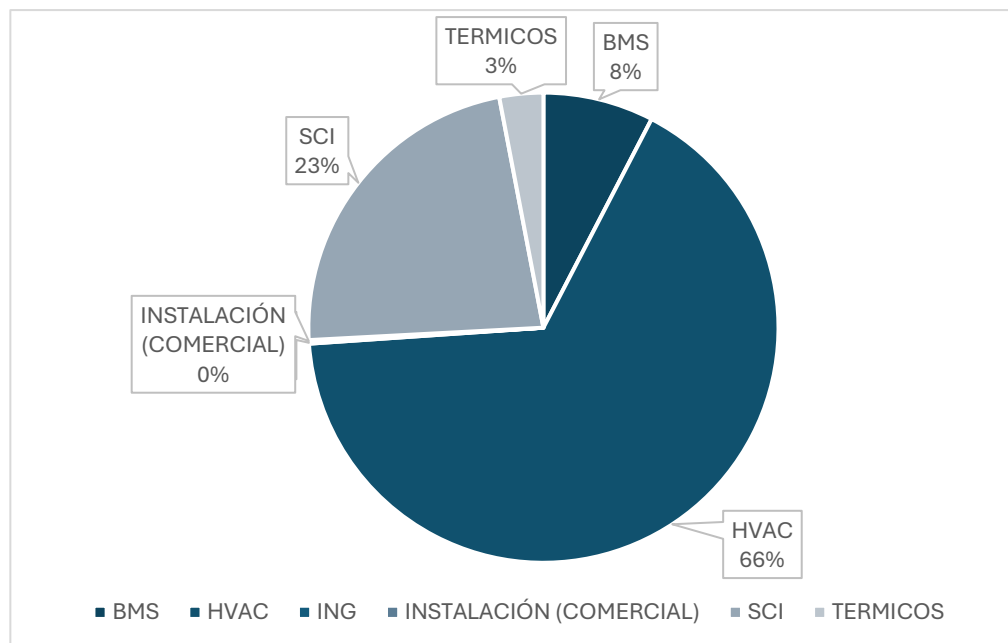
1.2.4 Soluciones de negocios

La empresa ofrece soluciones integrales especializados principalmente en las siguientes áreas:

- Ventilación.
- Agua caliente y calefacción.
- Aire acondicionado.
- Refrigeración.
- Detección y supresión de fuego.
- BMS.
- Servicios integrales de ingeniería.

Gráfico 1

Porcentaje de ventas por línea de trabajo.



Nota. Elaboración propia

Gracias a su modelo de servicio integrado, la empresa ha logrado expandirse y participar en diferentes proyectos y en diferentes mercados, tales como:

Sector Minero

- Repotenciación de Sistema de extracción de gases en Laboratorio Químico.

Alcance del servicio:

- Ingeniería para redimensionamiento del sistema de extracción existente con equipamiento adicional.
- Suministro de Wet Scrubber (lavador de gases).
- Suministro de extractor de wet Scrubber de PVC.
- Suministro de Stack (chimenea).

Centros Médicos

- Suministro e instalación de sistema HVAC (sistema de aire acondicionado) en hospitales de categoría II-1.

Alcance del servicio:

- Suministro e instalación de red de conductos, equipos Split convencional y VRV.
- Suministro e instalación de ventiladores, difusores, cajas VAV
- Sistemas de tecnología integración y comunicaciones.

Alcance del servicio:

- Sistema de cableado estructurado.
- Sistema de conectividad y seguridad informática.
- Sistema de procesamiento centralizado.

- Sistema de telefonía IP.
- Sistema de televisión CATV.
- Sistema de videovigilancia CCTV.
- Sistema de control de accesos.

Edificaciones

- Implementación del sistema contra incendios en estaciones del Metro 2 de Lima

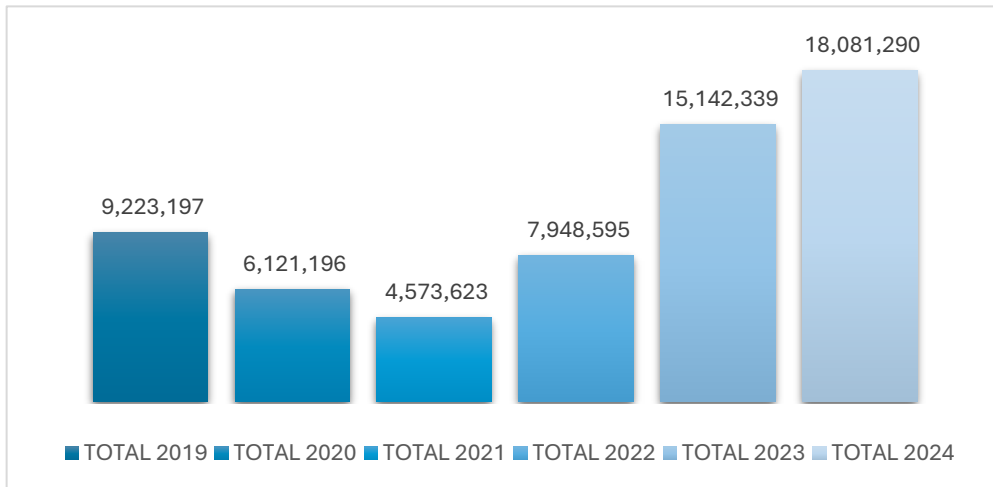
Alcances del servicio:

- Suministro e instalación de cisternas de agua contra incendios.
- Suministro y montaje de bombas eléctricas de 380V, 60Hz, tableros de control, válvulas y demás equipos indicados en las EETT.
- Suministro e instalación de tuberías acero elect. galv.
- Suministro e instalación de gabinete contra incendios, extintores, rociadores, tomas de incendios y bombas de agua fría.

La siguiente gráfica muestra el crecimiento en ventas de la empresa en los últimos 2 trimestres en proyectos nacionales.

Gráfico 2

Evolución de ventas



Nota. Valores expresados en dólares. Fuente: Elaboración propia

Como se evidencia en el gráfico, el nivel de ventas alcanzado en el año 2022 fue de \$USD 7.9 millones, en el año 2023 fue de \$USD 15 millones, y por su parte se estima acabar el año 2024 con \$USD 18 millones.

1.2.5 Servicios y mantenimiento

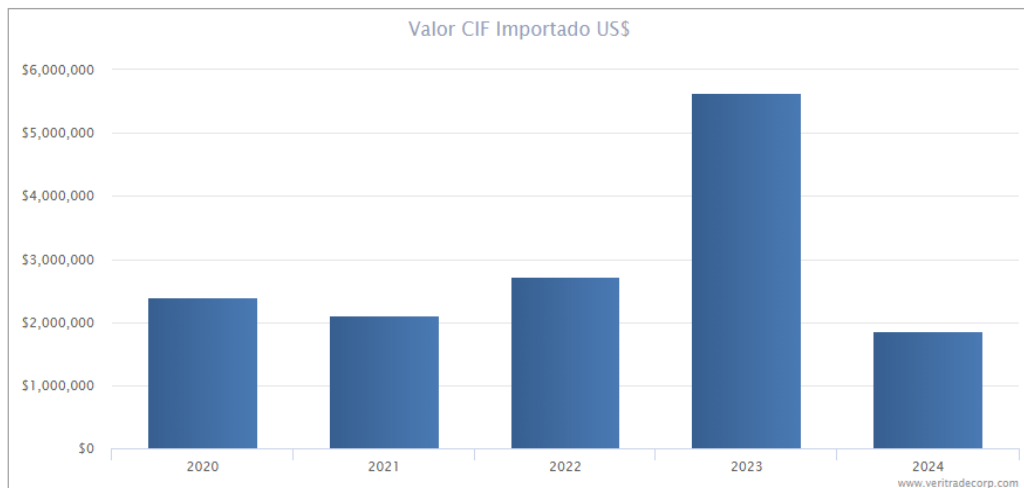
- Servicios de post venta.
- Asistencia técnica especializada por periodo de garantía.
- Mantenimiento correctivo y preventivo.

1.2.6 Contribuciones de comercio exterior

Gracias a las adopciones de tecnologías avanzadas dentro de la empresa, el aumento en las importaciones en equipos de aire acondicionado para centros comerciales, centros médicos y demás centros comunes ha significado un posicionamiento a gran escala dentro del mercado internacional, teniendo más de 4 mil registros en importaciones y 3 en exportaciones.

Gráfico 3

Valor CIF importado



Nota. Fuente: Veritrade

Tabla 1

Principales productos importados

PRODUCTOS	REG. ↑↓	US\$ ↑↓	%	
PARTES PARA ACONDICIONADORES DE AIRE	376	1,750,091	31 %	○
DE ACERO INOXIDABLE	2	915,498	16 %	○
LOS DEMAS VENTILADORES CON MOTOR ELECTRICO INCORPORADO	128	461,198	8 %	○

Nota. Fuente: Veritrade

En la tabla 1, podemos observar los principales productos de importaciones, representando 31% en partes para acondicionadores de aire, 16% en productos de acero inoxidable y 8% en demás ventiladores con motor eléctrico incorporado.

Tabla 2

Principales países de importación

PAISES	REG. ↑↓	US\$ ↑↓	%	
CHINA	107	2,292,987	41 %	○
ESTADOS UNIDOS	767	1,835,185	33 %	○
MÉXICO	15	610,314	11 %	○

Nota. Fuente: Veritrade

En la tabla 2, se observan los principales países de importación para la empresa, representando China un 41%, Estados Unidos un 33% y México con un 11%.

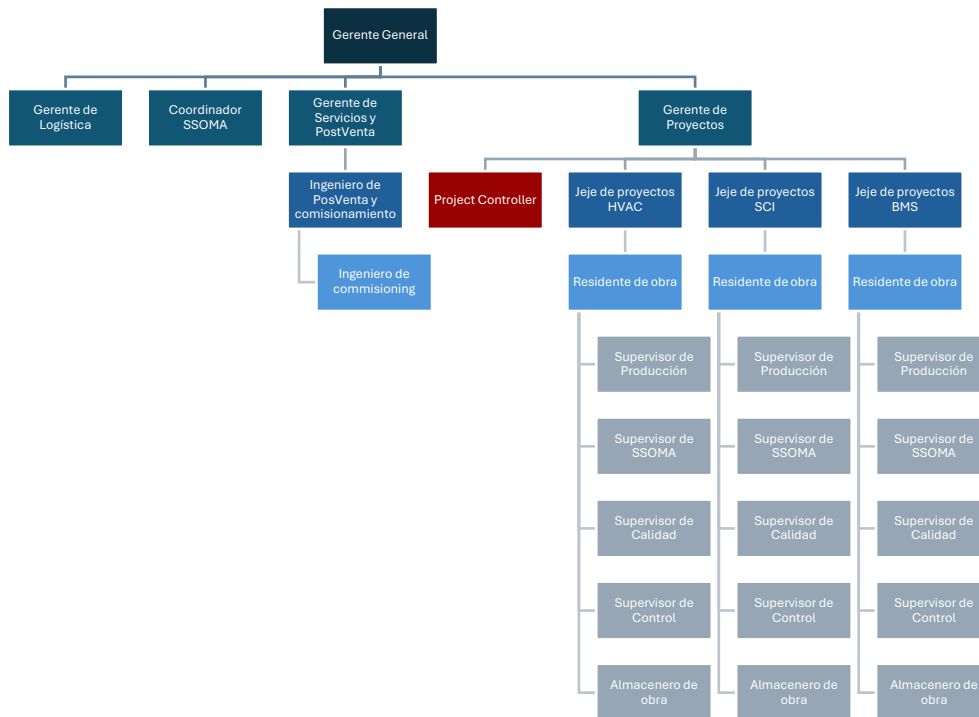
1.3. Organigrama

1.3.1 Organigrama de la empresa

En el siguiente apartado, define un organigrama matricial desde la oficina principal hasta las distintas áreas de soporte involucradas en la ejecución de proyectos.

Figura 2

Organigrama de la empresa.



Nota. Fuente: Elaboración propia

Encabezando la estructura, se encuentra como primer nivel el Gerente General, quien se encarga de liderar la dirección de la empresa, coordinando a las diferentes áreas protagonizadas por: el Gerente de Logística, el Coordinador SSOMA, el Gerente de Servicios y Post Venta y el Gerente de Proyectos. Luego encontramos el segundo nivel que es coordinado por el Project Controller quien dará soporte y se encargará de supervisar, coordinar y controlar los proyectos de principio a fin.

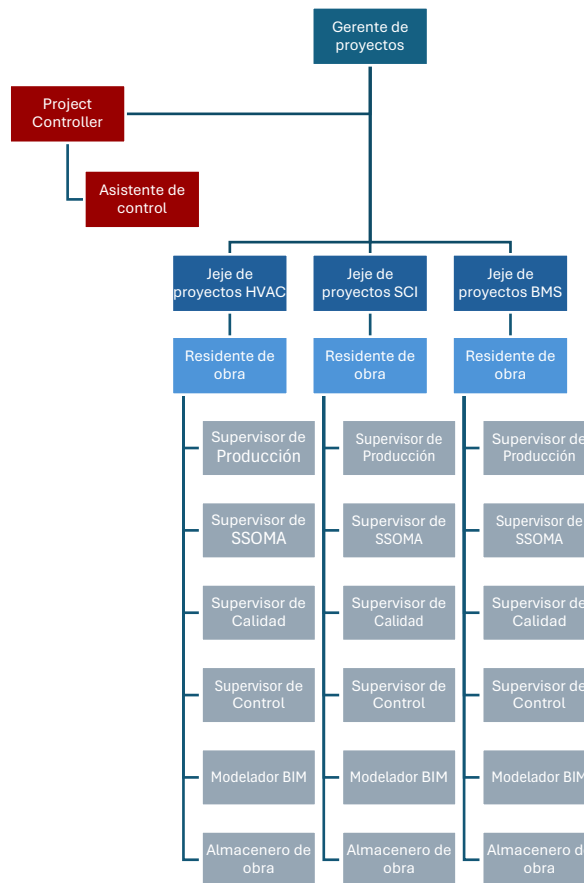
Como tercer nivel, encontramos al Ingeniero de Post Venta quien será responsable de promover el servicio de mantenimiento. Por otra parte, cada obra contará con un equipo humano de trabajo, liderado por el Jefe de Proyectos y el Residente de obra, quienes coordinarán el proceso de ejecución y gestionarán a los supervisores de Producción, SSOMA, de Calidad, Control de Gestión y Almacenero de obra.

1.3.2 Organigrama del área de ejecución de proyectos

A continuación, se muestra el organigrama para la ejecución de proyectos:

Figura 3

Diagrama de área de proyectos.



Nota. Fuente: Elaboración propia

En la figura 3, nos muestra el organigrama para el área de ejecución de proyectos, dependiendo de la línea y alcance de la obra. Esta está conformada por el

Gerente de Proyectos, quien asume la integración de los esfuerzos de los recursos tanto físicos, tecnológicos, humanos y financieros del proyecto, apoyado por la gestión de presupuestación financiera del Project Controller, seguido por el Jefe y Residente del Proyecto, quienes estructuran el plan de trabajo, sistematizan operaciones y supervisan a su equipo. Luego existen, en su mayoría 3 supervisores por obra, el Supervisor de Producción, quien da el seguimiento de las actividades proyectadas, Supervisor SSOMA, quien desempeña la seguridad y salud laboral, supervisor de Calidad, quien monitorea los factores de riesgo del proyecto y el Supervisor de Control, quien mantiene el cronograma maestro del proyecto, seguidamente, el Almacenero de obra, quien es el responsable de la rotación y registro de materiales, y finalmente, el Modelador Bim, quien controla los modelos digitales y diseños de documentos.

1.4 Principales proveedores

A lo largo de los años, la compañía ha expandido su presencia a más de 17 países en Latinoamérica y representando a más de 140 productores en Estados Unidos. Las marcas y socios principales del grupo son las siguientes:

1.4.1 Marcas del grupo

Tabla 3

Principales marcas del grupo

ITEM	Marcas de grupo	ventas
1	Daikin	
2	AAF	

3	McQuay	
4	Goodman	
5	Bray International	



Nota. Fuente: Información de la empresa

1.4.2 Marcas de socios

Tabla 4

Principales socios de la empresa

ITEM	Marcas de socios	
1	TCF	
2	United Enertech	
3	Price	
4	Belimo	
5	Baltimore Air Coil	

6	Danfoss	
7	Honeywell	

Nota. Fuente: Información de la empresa

1.5 Clientes

Siendo una empresa de desarrollo de diversos proyectos, se cuenta con obras que pueden durar desde 6 meses hasta 3 años a su finalización. En consecuencia, se establecen relaciones con diferentes clientes con el objetivo de satisfacer sus necesidades y cumplir con los plazos de entregas establecidos. Estos clientes pueden ser tanto del ámbito público como el privado.

En el caso de clientes que formen parte del sector público, se ha prestado servicios a diferentes consorcios mediante licitaciones públicas y en caso de clientes privados, se tiene un mayor alcance en industrias de todo tipo como en la construcción, infraestructura digital, centros médicos y sector minero.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

El presente trabajo de suficiencia profesional se ejecutó en base a la experiencia de proyectos en desarrollo y conocimiento del uso de la metodología de trabajo PMBOK, así como el conocimiento adquirido en el periodo de educación superior, con el objetivo de optimizar el control de costos desde el inicio a fin de un proyecto, y en consecuencia mejorar la gestión de gastos y anticipar riesgos.

A continuación, se presentarán estudios y las bases que sustentan la aplicación práctica de dicho trabajo.

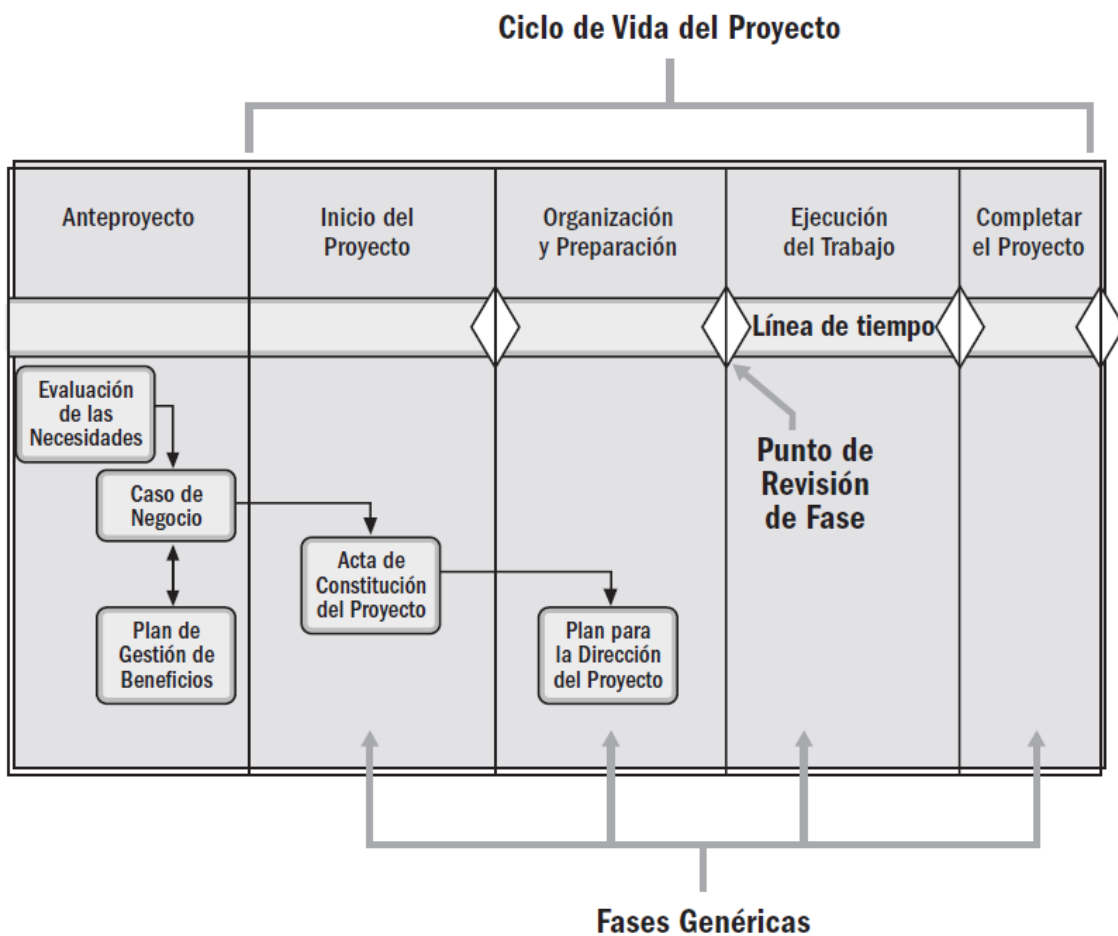
2.1 Bases teóricas:

En los últimos años, la gestión de proyectos ha venido evolucionado de forma paralela con el desarrollo tecnológico, debido a que las nuevas tecnologías permiten mejorar constantemente los productos y/o servicios nuevos y existentes, orientándose a los problemas que emergen en el mundo de los negocios. Por ende, hoy en día es inevitable su aplicación a nivel mundial.

Según la guía de fundamentos de la dirección de proyectos (2013) indica que el PMBOK, es la norma para dirigir la mayoría de los proyectos, esta norma describe los procesos, herramientas y técnicas en la dirección de proyectos. Se logra mediante la aplicación e integración adecuada de procesos, agrupados o categorizados en cinco grupos, que son: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre. Por lo tanto, concluimos que se trata de un conjunto de buenas prácticas que describe las bases y estandarizaciones, de manera que nos garanticen un impacto de éxito en la gestión de proyectos.

Figura 4

Ciclo de vida del proyecto



Nota. Fuente: PMBOK

Según el Project Management Institute, los proyectos son “actividades enfocadas hacia el logro de un objetivo específico único, de carácter temporal, con una fecha de inicio y conclusión definidas” (PMI, 2013). Para Palacios y Ruata (2011) señalan que los proyectos representan un conjunto único de actividades necesarias para producir un resultado definido en un rango de fechas determinado y con una asignación específica de recursos. En este sentido de análisis, comprendemos que un proyecto es un conjunto de actividades con una determinada duración, con la finalidad de crear un resultado único, ya que “temporal” no quiere decir que sea de corta duración, sino que debe tener un principio y un final.

Por otra parte, los proyectos han sido considerados como sistemas que proporcionan valor agregado al negocio, es decir que tienen un resultado del beneficio que proporciona a sus interesados y el cual puede ser tangible o intangible. La clave para obtener los resultados esperados es darle enfoque de trabajo en un periodo determinado y con una fecha esperada de finalización.

Un proyecto debe seguir una secuencia temporal y organizada para cumplir con los plazos establecidos de forma inflexible. Asimismo, es importante resaltar las fases o hitos más relevantes en cada actividad que se lleva a cabo durante su desarrollo, de este modo se podrá monitorear el progreso y mantener a todos enfocados hacia un objetivo final.

Este conjunto de actividades en su desarrollo se debe ejecutar mediante el apoyo del gestor de proyectos, quien es responsable de establecer compromisos a nivel de calidad y objetivos planteados y dentro de un ciclo determinado para el desarrollo del proyecto, manteniendo el esfuerzo conjunto entre toda la organización interesada. Cada proceso puede requerir el esfuerzo colectivo de su equipo de trabajo según las necesidades para alcanzar el valor esperado.

Además, sobre los grupos de procesos del PMI, estos también se categorizan por 10 áreas de conocimiento, las cuales están interrelacionas y definidas para obtener un producto y las cuales son: Integración, Alcance, Tiempo, Coste, Calidad, Recursos, Comunicaciones, Riesgos, Aprovisionamiento e Interesados, el contar con estas herramientas esenciales conlleva a una disciplina esencial para alcanzar los objetivos trazados, como indica Alvarez (2015) que deben existir capacidades organizacionales para que los proyectos cumplan con éxito los objetivos y aporten a la estrategia.

Para Silva (2017) indica que las áreas de conocimiento mencionadas por la Guía del PMBOK están direccionadas al tiempo, costos, riesgos, compras, comunicaciones y partes interesadas, o indirectamente, tales como: supuestos, entregas y restricciones (alcance), personal (recursos humanos), y productos y requisitos (calidad).

En la siguiente figura, se presenta 5 grupos de procesos y 10 áreas de conocimiento, comenzando por la integración del proyecto hasta la gestión de los interesados.

Figura 5

Grupos de procesos de la dirección de proyectos

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los interesados	13.3 Gestionar la Participación de los interesados	13.4 Monitorear el involucramiento de los interesados	

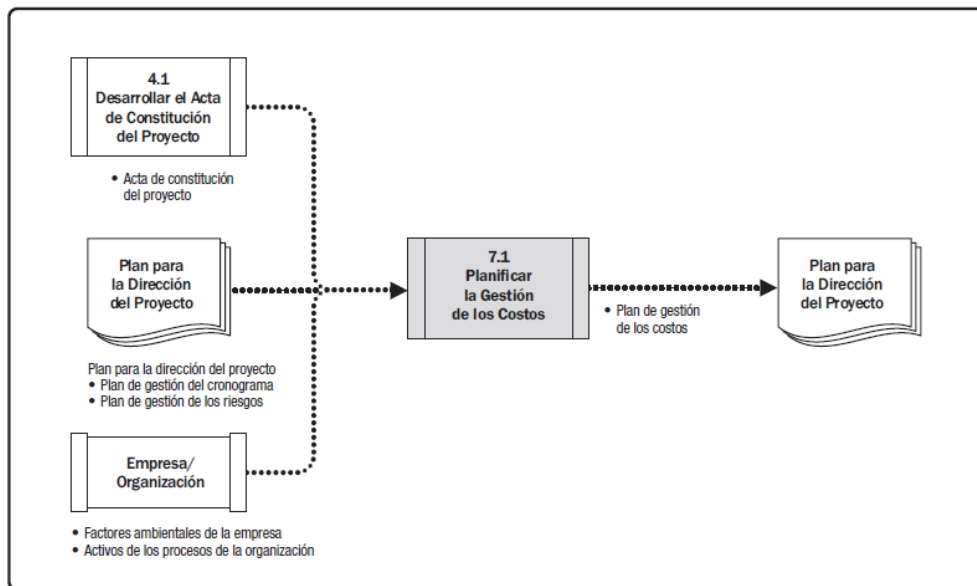
Nota. Fuente: PMBOK

Una de las gestiones relevantes para el presente trabajo es la gestión de los costos del proyecto, en el cual podemos encontrar los siguientes puntos, y analizar en detalle uno de ellos por su aplicabilidad.

- Planificar la Gestión de los Costos: consiste en proporcionar y definir sobre cómo se gestionarán los costos del proyecto a lo largo de su ejecución.

Figura 6

Diagrama de flujo de planificación de gestión de los costos

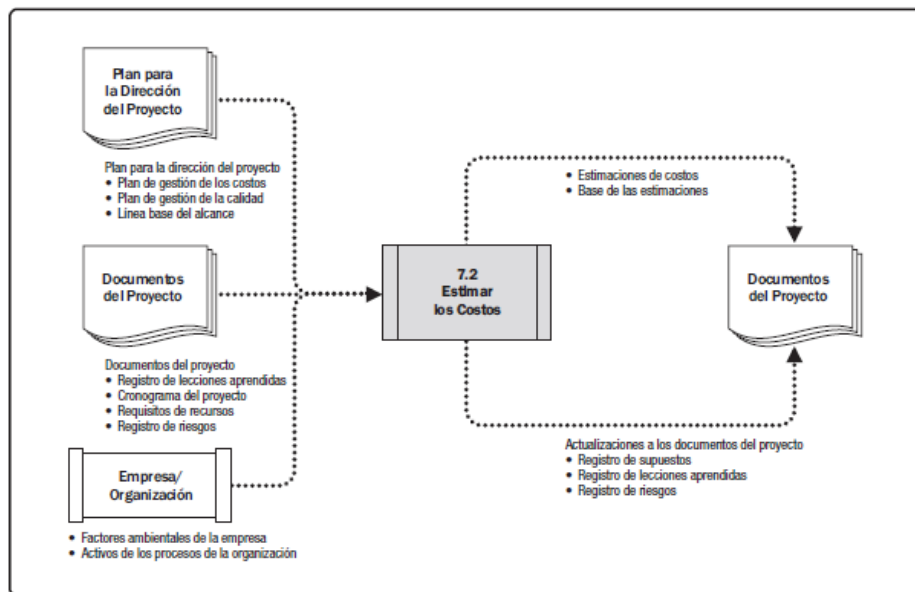


Nota. Fuente: PMBOK

- Estimar los Costos: consiste en desarrollar una aproximación en los recursos financieros que son necesarios a lo largo del todo el proyecto y el cual debería sincerarse en el transcurso de la ejecución.

Figura 7

Estimar los costos

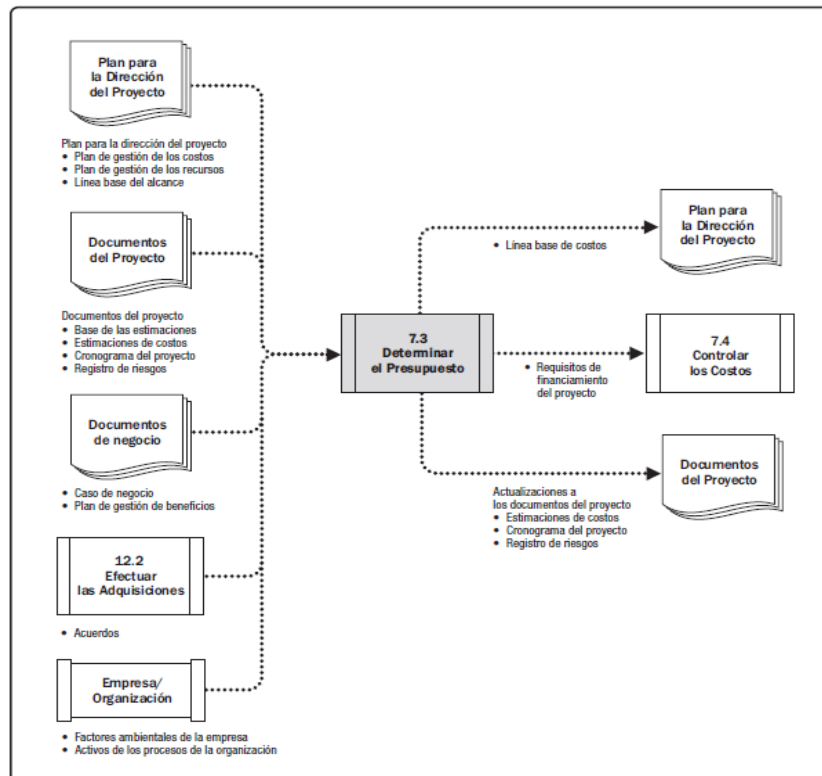


Nota. Fuente: PMBOK

- **Determinar el Presupuesto:** el proceso implica la suma de los costos estimados que conforman el proyecto, de manera que se cree una línea de base costo autorizado.

Figura 8

Determinar el presupuesto

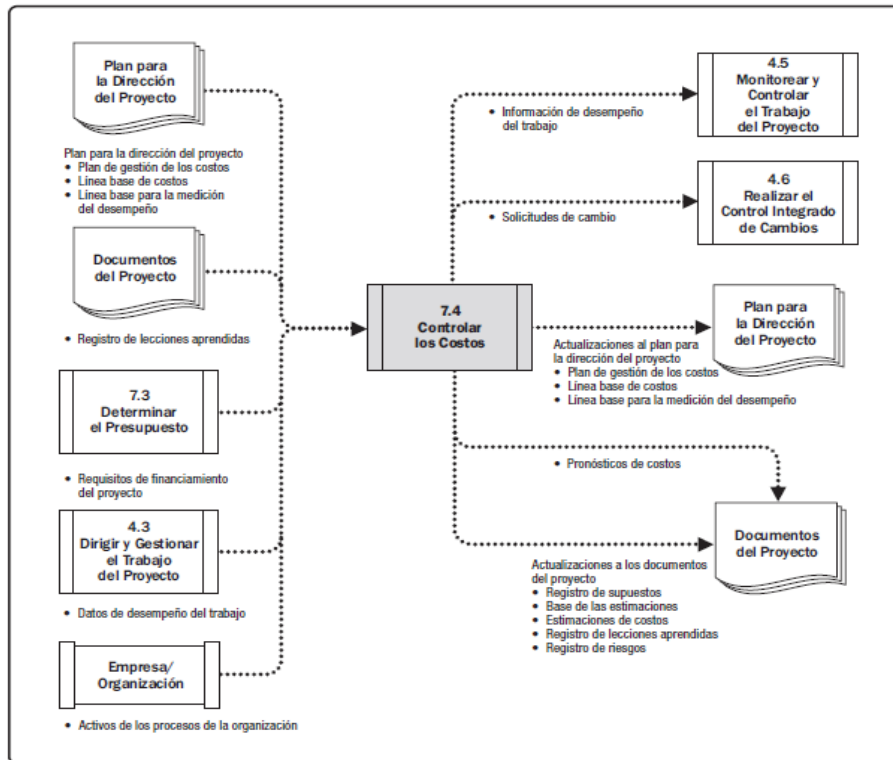


Nota. Fuente: PMBOK

- **Controlar los Costos:** consiste en monitorear el estado financiero del proyecto e identificar los gastos, de manera que se pueda actualizar y compararlos con la línea base de costo, asegurando que dichos gastos no excedan el financiamiento inicial.

Figura 9

Controlar los costos



Nota. Fuente: PMBOK

2.2 Control de costos

Montgomery (2012) define el control de costos como un proceso mediante el cual se aplican planes de contingencia ni bien se detecten indicios de que el proyecto no está marchando o se está desarrollando dentro de lo planificado, para lo cual diseñó un procedimiento llamado Plan de Acción para un Proceso Fuera de Control (OCAP, Out of Control Action Plan). Para Shewart (2018) señala que el término control de proyectos se convierte en predecir y estimar el futuro de un proceso mediante criterios estadísticos. En este sentido, entendemos que para dar soluciones a los proyectos que están fuera de los costos establecidos, se tiene que revisar constante el progreso de

avance y comparar con la programación inicial, de manera que podamos cuantificar la eficiencia y eficacia del proyecto y adoptar un plan de acción en caso fuera necesario.

2.2.1 Elementos de entradas:

Como elemento fundamental dentro del plan de dirección del proyecto, es la línea de base de costos, seguido de establecer documentos de registro de lecciones aprendidas como un proceso de recolectar información sobre el aspecto financiero del proyecto, adicionalmente se considera como otro elemento de entrada los datos de desempeño del trabajo, información que incluye avances, entregables y costos autorizados y finalmente, los activos de los procesos de la organización.

2.2.2 Herramientas y técnicas:

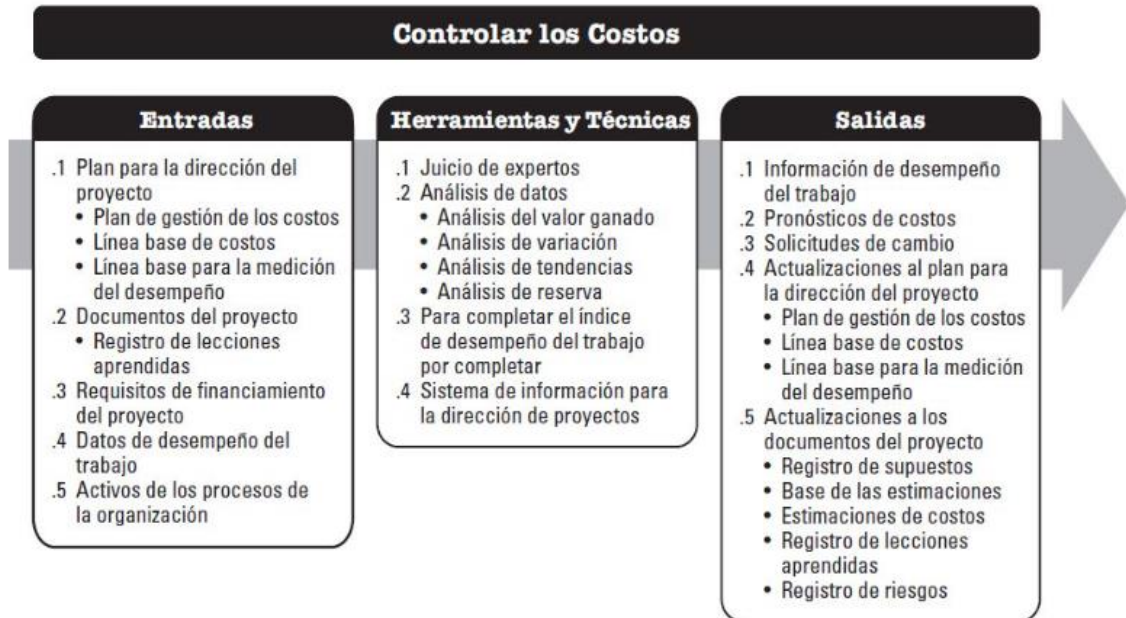
Dentro de las herramientas y técnicas, se menciona las proyecciones futuras o KPI's del proyecto para poder identificar o anticipar gastos potenciales. Para la obtención de dichas proyecciones encontramos, principalmente la gestión del valor ganado (EV), utilizado para la medición del desempeño integrando el alcance, cronograma y costo del proyecto.

2.2.3 Elementos de salidas:

Como elementos de salida, encontramos la medición del desempeño del trabajo, el cual es muy importante para la actualización del estimado de costo mediante índices e indicadores clave de rendimiento en cronograma (SPI) y rendimiento en costo (CPI's). También, otro entregable importante es la actualización al plan de línea base debido a las inevitables variaciones de costos, los cuales deberán estar debidamente aprobadas. Todas estos entregables representan una base de datos que servirá como fuente de estimación para los parámetros de análisis, además de contar con lecciones aprendidas, todo esto con el fin de mejorar ejecuciones futuras.

Figura 10

Esquema de entradas y salidas del control de costos



Nota. Fuente: Project Management Institute - PMI, 2017

2.3 Sistema de Costos

Para Dardet y Gutiérrez (2009), un sistema de costos es una serie de procesos utilizados para recopilar datos y calcular los costos del proceso y los costos finales de un producto o servicio. En tal sentido, el sistema de costos debe llevar un registro de datos, de tal forma que la empresa pueda conocer el costo por cada proceso y los costos totales, viéndose reflejado en las valorizaciones de obra en un periodo determinado.

2.4 Proceso estratégico:

Es un conjunto de etapas dentro de una organización a través de parámetros establecidos de control como el análisis de la situación actual, organizar un plan de acción y la puesta en práctica de la estrategia, el cual debe ser compartido por todas las personas de interés.

2.5 Información financiera relevante

Línea base de costos: Punto de partida en el desarrollo de todo proyecto, es la versión final del presupuesto que ha sido aprobada de manera formal y que incluye costos estimados de las actividades, recursos y contingencias.

Dashboard: se trata de un panel de control gráfica que proporciona los indicadores clave (KPI's) que influyen en el logro de los objetivos empresariales, y está diseñado para ayudar en la toma de decisiones con el fin de mejorar la estrategia de la organización.

Resultado operativo: se trata de una herramienta de integración enfocada en la gestión de actividades y recursos del proyecto, tiene como fin evaluar el rendimiento del margen en el presupuesto y detectar de forma temprana los recursos que tendrán un mayor impacto durante la realización de un proyecto para proponer métodos que puedan gestionar dicho impacto.

Estructura desglosada de costos: una CBS por sus siglas en inglés (Cost Breakdown Structure) es una forma jerárquica de presentar los costos por partidas más importantes que un proyecto tendrá en cada una de sus fases.

Hoja de costos: es un documento que recopila todos los costos que se incluyen en un proyecto específico. Este se elabora en la etapa de planificación y es necesario mantenerlo actualizado constantemente. En este documento se registran los costos asociados con los equipos tanto nacionales como importados, los materiales, los de recursos humanos, los vinculados con la formación del personal y mano de obra, gastos generales, costos de despacho y transporte, alquileres, costos financieros, contingencias, comisionamiento y post venta como se muestra en la figura 11.

Figura 11

Formato de cuadro de control de costos por partida presupuestaria

PARTIDAS	PPTO COM	PPTO META	ACUM	C/OC	S/OC	PROYECTADO	DESVIACION
100 EQUIPMENT						-	-
101 IMPORT EQP						-	-
102 NATIONAL EQP						-	-
103 MATERIAL						-	-
200 INSTL & CX						-	-
201 INSTALLATION						-	-
202 COMMISIONNING						-	-
300 GENERAL EXPENSIVE						-	-
301 SHIPPING & PACKAGING						-	-
302 RENTALS						-	-
303 WORK EXPENSES						-	-
400 BANK GUARANTEE						-	-
401 ADVANCE PAYMENT						-	-
402 FAITHFUL PERFORMANCE						-	-
403 WARRANTY						-	-
500 LABOR RESOURCE						-	-
501 ENGINEERING STAFF						-	-
502 PROJECT STAFF						-	-
600 CONTINGENCY						-	-
700 SALES COMMISSIONS						-	-
800 AFTER-SALES SERVICIE						-	-
900 FINANCIAL INSTRUMENTS						-	-
TOTAL DE COSTOS	-	-	-	-	-	-	-
VENTA	-					-	
	% Margen					% Margen	% Margen

Nota. Fuente: Elaboración propia según información de la empresa.

2.5 Justificación

Este trabajo tiene como fin aportar una guía para un mejor control en los proyectos que buscan fortalecer estrategias en control de costos y en la obtención de ganancias como resultado de la gestión. Tomando como base lo que se ha venido realizando en años anteriores y aplicaciones de mejora.

2.5 Limitaciones

Toda gestión de proyecto implica llevar un correcto balance entre las tres restricciones más comunes dentro del PMI, denominadas “Triple acción”, haciendo referencia a que el desequilibrio de una puede afectar a las otras dos, obteniendo un resultado negativo. Este sistema se encuentra establecido con referencia al tiempo, alcance y costos.

- Restricción de alcance: el alcance hace referencia a la amplitud máxima de expectativas que el proyecto se plantea alcanzar en términos de calidad, detalles y entregables.
- Restricción de tiempo: el cronograma o línea base de tiempo del proyecto es un hito que no se puede cambiar y presenta una serie de limitaciones debido a la complejidad de las tareas necesarias y metas que se deben cumplir en cada etapa. Si se decide mover el cronograma, conllevaría aumentar los costos y ampliar el alcance.
- Restricción de costes: hace referencia al presupuesto del proyecto reflejado en suministros, manos de obra y recursos fuera del cronograma. El cual representa un limitante para lograr finalizar tareas en los tiempos proyectados.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

En el siguiente capítulo, se describirá todo el proceso de ingreso a la empresa detallando las funciones en las cuales desempeñé la experiencia laboral desde objetivos, logros obtenidos hasta metodologías y herramientas utilizadas para describir la situación actual de la organización y posteriormente, plantear soluciones e implementarlas en el proyecto laboral.

3.1 Descripción de ingreso

La experiencia en mención para este trabajo de suficiencia se obtuvo de la experiencia laborada en la empresa de servicios de ingeniería, la cual me ha permitido desarrollarme en roles de las diferentes áreas de la carrera en las que fui formada. Como resultado, la experiencia ganada me permitió contar con una mejorada capacidad de análisis de los procedimientos de gestión y control por cada proyecto que la empresa ganaba, siendo participe en diferentes etapas del proyecto como: planificación de estructuras de costos automatizadas, la gestión de adquisiciones, el monitoreo de entregables, el control de las líneas base y el cierre del proyecto en planes de mejora continua desde un análisis más estratégico. A continuación, se describirán los objetivos del puesto, los conocimientos requeridos y los logros obtenidos con el tiempo.

a. Objetivos

- ✓ Asegurar la utilidad presupuestada de los proyectos.
- ✓ Asegurar el cumplimiento del Forecast (previsión del proyecto).
- ✓ Monitorear los reportes semanales, mensuales de costo y tiempo del proyecto.

b. Conocimiento requerido

- ✓ Conocimiento en Power Busnes Intelligence.
- ✓ Conocimientos en elaboración de presupuestos y elaboración de cronogramas de obra y análisis de ruta crítica.
- ✓ Conocimientos en Lean Project Management.
- ✓ Manejo de software de planificación.
- ✓ Conocimiento del software – SAP.
- ✓ Conocimientos en control de costos.
- ✓ Conocimiento en la gestión de compra y facturación en SAP.
- ✓ Realizar el flujo de caja de los proyectos.
- ✓ Apoyar en el control de vencimiento de garantías (cartas fianzas, liberación de fondos de garantías).
- ✓ Apoyar en ser interlocutor entre el área de finanzas, Contabilidad y Logística.

c. Logros

- ✓ Se elaboró el control y seguimiento mensual del resultado operativo de cada proyecto, junto con el análisis de desviaciones.
- ✓ Se implementaron alertas tempranas de desviaciones y ahorros, de manera que se puedan anticipar un plan de acción.
- ✓ Ampliar conocimientos sobre el proceso de gestión de adquisiciones.
- ✓ Se realizó controles y reportes semanales y mensuales de costo y tiempo del proyecto.

Durante el tiempo laborado en la organización, desempeñé una serie de responsabilidades que inicialmente, abarcaron trabajos operativos como la emisión y renovación de fianzas, el cumplimiento de entregas a rendir, la gestión de compra de materiales, suministros, homologaciones de clientes y proveedores en el sistema software y facturación con clientes. Luego mis funciones abarcaron procesos más complejos de planificación, optimización y capacidad de análisis, enfocándome en la automatización de mejora en llevar un control detallado del resultado mensual de cada proyecto. A continuación, se detallarán las fases de las funciones mencionadas:

1) Fase Pre-inicio Transferencia de proyectos del área comercial al área de proyectos:

El área de proyectos se limita únicamente en la etapa de suministro e instalación, por lo que en esta fase se realiza la validación de información del contrato, fecha de inicio y término contractual, condiciones de facturación de pago y la estructura de elemento PEP que será definida según la línea del proyecto, las cotizaciones y el presupuesto comercial.

2) Fase de inicio

En esta fase, se revisa el presupuesto entregado donde se tendrá en cuenta, el sustento de plantilla de metrados, análisis de precios unitarios, cuadros comparativos por proveedores y/o subcontratistas homologados por logística, plazo estimado y estructura de gastos generales.

También, se gestiona las emisiones de las cartas fianzas, revisando los requisitos específicos que deberán tomarse en cuenta, así como montos, plazos y conceptos (adelanto, fiel cumplimiento, garantía, etc.), luego se coordinará con el área de finanzas las emisiones y entregas al cliente junto con la factura del adelanto de ser el caso.

3) Fase de planificación

En la fase de planificación, se define y formaliza el WBS del proyecto, según la especialidad de cada proyecto y el cual será el punto de partida para poder planificar la línea base de costos. De forma paralela se homologa a los subcontratistas y proveedores necesarios y empezar con la gestión de adquisiciones.

Figura 12

Estructura de elemento PEP por proyecto

Estr.proyecto: Relación	Identificación
▼ OV 620002769 HVAC CIRION OC 113200	SO24-2400-0208
▼ ▲ OV 620002769 HVAC CIRION OC 113200	SO24-2400-0208-01
◆ HITO de Facturación No. 3 Cierre	16048
◆ HITO de Facturación No. 1. Anticipo	16046
◆ HITO de Facturación No. 2. Parcial	16047
▼ ▲ 100 EQUIPMENT	SO24-2400-0208-01-01
▲ 101 IMPORTED EQP	SO24-2400-0208-01-01-01
> ▲ 102 NATIONAL EQP	SO24-2400-0208-01-01-02
▲ 103 MATERIAL	SO24-2400-0208-01-01-03
▼ ▲ 200 INSTL & CX	SO24-2400-0208-01-02
> ▲ 201 INSTALLATION	SO24-2400-0208-01-02-01
▲ 202 COMMISIONING	SO24-2400-0208-01-02-02
▼ ▲ 300 GENERAL EXPENSES	SO24-2400-0208-01-03
▲ 301 SHIPPING & PACKAGING	SO24-2400-0208-01-03-01
> ▲ 302 RENTALS	SO24-2400-0208-01-03-02
> ▲ 303 WORK EXPENSES	SO24-2400-0208-01-03-03
▼ ▲ 400 BANK GUARANTEE	SO24-2400-0208-01-04
▲ 401 ADVANCE PAYMENT	SO24-2400-0208-01-04-01
▲ 402 FAITHFUL PERFORMANCE	SO24-2400-0208-01-04-02
▲ 403 WARRANTY	SO24-2400-0208-01-04-03
▼ ▲ 500 LABOR RESOURCE	SO24-2400-0208-01-05
▲ 501 ENGINEERING STAFF	SO24-2400-0208-01-05-01
▲ 502 PROJECT STAFF	SO24-2400-0208-01-05-02
▲ 600 CONTINGENCY	SO24-2400-0208-01-80
▲ 700 SALES COMMISSIONS	SO24-2400-0208-01-81
▲ 800 AFTER-SALES SERVICE	SO24-2400-0208-01-82
▲ 900 FINANCIAL INSTRUMENTS	SO24-2400-0208-01-83

Nota. La figura 12 muestra el WBS en el sistema SAP

4) Fase de Ejecución

En esta fase, se reciben las solicitudes de requerimientos de compra del equipo de obra, los cuales pueden ser de importación, nacionales o servicios de instalación. Estos requerimientos deberán ser ingresado en SAP según cantidad, precio y fecha de necesidad y sustentados con la cotización y ficha técnica. Para luego coordinar con el área de logística la emisión de la orden de compra o servicio.

Figura 13

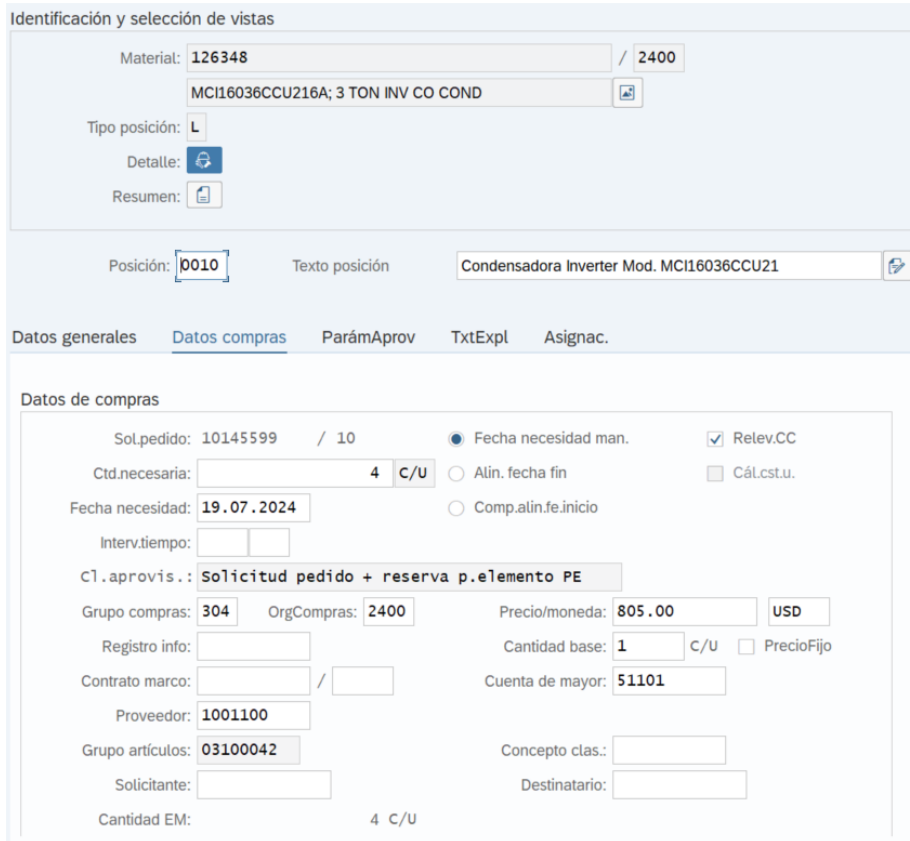
Tx CJ20N codificación de solicitudes de compra

▼ ▲ 100 EQUIPMENT	SO24-2400-0208-01-01
▲ 101 IMPORTED EQP	SO24-2400-0208-01-01-01
▼ ▲ 102 NATIONAL EQP	SO24-2400-0208-01-01-02
▼ 📄 UND ACOND TIPO SPLIT: FASE 01	5027482
▼ 📄 1-2-3-4	5027482 0010
🔧 MCI16036CCU216A; 3 TON INV C 0010 126348	
🔧 42KUE036N-1; EVAP 36K BTU/HF 0040 60003960	

Nota. Fuente: Sistema SAP de la empresa

Figura 14

Datos de compra en SAP



The screenshot shows the SAP purchase order data entry interface. It is divided into several sections:

- Identificación y selección de vistas:** Contains fields for Material (126348 / 2400), MCI16036CCU216A; 3 TON INV CO COND, Tipo posición (L), and buttons for Detalle and Resumen.
- Posición:** Shows Posición (0010) and Texto posición (Condensadora Inverter Mod. MCI16036CCU21).
- Datos generales:** Includes tabs for Datos compras, ParámAprov, TxtExpl, and Asignac.
- Datos de compras:** This section contains the core purchase order details:
 - Sol.pedido: 10145599 / 10
 - Ctd.necesaria: 4 C/U
 - Fecha necesidad: 19.07.2024
 - Interv.tiempo: (empty)
 - Cl.aprovis.: Solicitud pedido + reserva p.elemento PE
 - Grupo compras: 304, OrgCompras: 2400, Precio/moneda: 805.00 USD
 - Registro info: (empty)
 - Contrato marco: (empty) / (empty)
 - Proveedor: 1001100
 - Grupo artículos: 03100042
 - Solicitante: (empty)
 - Cantidad EM: 4 C/U
 - Options: Fecha necesidad man., Relev.CC, Alin. fecha fin, Cál.cst.u., Comp.alin.fe.inicio, PrecioFijo
 - Cuenta de mayor: 51101
 - Concepto clas.: (empty)
 - Destinatario: (empty)

Nota. Fuente: Sistema SAP de la empresa

Por otro parte, también se maneja la ejecución de las valorizaciones con el cliente y con subcontratistas. Con los subcontratistas se debe realizar la valorización según avance físico, mediante la solicitud de valorización junto con la hoja de ruta firmada tanto por el supervisor de producción validando el avance físico, también por el supervisor de calidad validando el cumplimiento de los requisitos de Calidad y por el supervisor de SSOMA validando el cumplimiento de los requisitos de SSOMA, de esta forma cumplir con los requisitos y continuar con el proceso de pago

Figura 16

Tx ME2J Órdenes de compras

Elemento PEP	Cla.mayor	Proveedor/Centro suministrador	Documento compr	Fecha documento	Posición B	I	Material	Texto breve	Ctd.pedido JMP	Precio neto Moneda	Por entregar (cantidad) *	Por entregar (valor)
SO24-2400-0208-01-03-01	51106	1019822 ANGELITOS EXPRESS CARGO SAC	4500094640	08.08.2024	20	Q	300089	SERVICIO DE EMBALAJE Y DESPACHO	1	80.00 PEN	0	0.00
SO24-2400-0208-01-03-01	51106	1004125 ALFREDO HUAMAN HUAMANI	4500095583	27.08.2024	10	Q	300089	SERVICIO DE MONTACARGA	1	125.00 PEN	0	0.00
SO24-2400-0208-01-03-01	51102	1004125 ALFREDO HUAMAN HUAMANI	4500095585	27.08.2024	20	Q	300381	SERVICIO DE TRANSPORTE	1	700.00 PEN	0	0.00
SO24-2400-0208-01-03-01	51106	1005510 ROGGER STIVER MONTE CARRANZA	4500095876	02.09.2024	10	Q	300089	SERVICIO DE REPARACION	1	1,200.00 PEN	0	0.00
SO24-2400-0208-01-03-01	51106	1004125 ALFREDO HUAMAN HUAMANI	4500096048	04.09.2024	70	L	Q 300089	SERVICIO DE EMBALAJE Y DESPACHO	1	75.00 PEN	0	0.00
SO24-2400-0208-01-03-01	51106	1004125 ALFREDO HUAMAN HUAMANI	4500096048	04.09.2024	150	L	Q 300089	SERVICIO DE EMBALAJE Y DESPACHO	1	75.00 PEN	0	0.00
SO24-2400-0208-01-03-01	51106	1019822 ANGELITOS EXPRESS CARGO SAC	4500096049	04.09.2024	70	Q	300089	SERVICIO DE EMBALAJE Y DESPACHO	1	80.00 PEN	0	0.00
SO24-2400-0208-01-03-01	51106	1019822 ANGELITOS EXPRESS CARGO SAC	4500096049	04.09.2024	150	Q	300089	SERVICIO DE EMBALAJE Y DESPACHO	1	80.00 PEN	0	0.00
SO24-2400-0208-01-03-01	51102	1015924 LIMI DISTRIBUTORE STORE SRL	4500096982	19.09.2024	80	Q	300263	CINTA DE EMBALAJE TRANSPARENTE 2" X 110	6	8.50 PEN	0	0.00
SO24-2400-0208-01-03-01	51102	1015924 LIMI DISTRIBUTORE STORE SRL	4500096982	19.09.2024	90	Q	300263	STRECH FILM 9" X 20M X 2KG	12	19.20 PEN	0	0.00
SO24-2400-0208-01-03-01	51102	1015924 LIMI DISTRIBUTORE STORE SRL	4500096982	19.09.2024	100	Q	300263	STRECH FILM 18" X 20M X 3KG	16	23.43 PEN	0	0.00
SO24-2400-0208-01-03-01	51102	1015924 LIMI DISTRIBUTORE STORE SRL	4500096982	19.09.2024	110	Q	300263	MANTA PLASTICA 1.54 DOBLE ANCHO X 50KG	1	506.78 PEN	0	0.00
SO24-2400-0208-01-03-01	51106	1004125 ALFREDO HUAMAN HUAMANI	4500097307	25.09.2024	10	Q	300089	SERVICIO DE MONTACARGA	1	75.00 PEN	0	0.00
SO24-2400-0208-01-03-01	51106	1004125 ALFREDO HUAMAN HUAMANI	4500097307	25.09.2024	50	Q	300089	SERVICIO DE MONTACARGA	1	175.00 PEN	0	0.00
SO24-2400-0208-01-03-01	51102	1020683 AK CARGO LOGISTIC SOCIEDAD ANONIMA	4500097687	01.10.2024	10	Q	300381	SERVICIO DE GRUA	1	3,000.00 PEN	1	3,000.00
SO24-2400-0208-01-03-01	51102	1004125 ALFREDO HUAMAN HUAMANI	4500097688	01.10.2024	120	Q	300381	SERVICIO DE TRANSPORTE	1	450.00 PEN	1	450.00
SO24-2400-0208-01-03-01	51102	1011868 D CARGO EXPRESS SAC	4500097690	01.10.2024	20	Q	300381	SERVICIO DE TRANSPORTE	1	2,500.00 PEN	1	2,500.00
SO24-2400-0208-01-03-01	51102	1011868 D CARGO EXPRESS SAC	4500097690	01.10.2024	30	Q	300381	SERVICIO DE TRANSPORTE	1	1,700.00 PEN	1	1,700.00
SO24-2400-0208-01-03-01	51106	1019822 ANGELITOS EXPRESS CARGO SAC	4500097705	01.10.2024	30	Q	300089	SERVICIO DE EMBALAJE Y DESPACHO	1	80.00 PEN	1	80.00
SO24-2400-0208-01-03-01	51106	1019822 ANGELITOS EXPRESS CARGO SAC	4500097705	01.10.2024	110	Q	300089	SERVICIO DE EMBALAJE Y DESPACHO	1	80.00 PEN	1	80.00
SO24-2400-0208-01-01-02	13051	1001100 GENERAFRIO SAC	4500093044	10.07.2024	10	Q	60098273	CCU36-410-C; UND. CONDENSADORA 36,000BTU	2	805.00 USD	0	0.00
SO24-2400-0208-01-01-02	13051	1001100 GENERAFRIO SAC	4500093044	10.07.2024	20	Q	60004360	TCH036AGC30CRSS; AIR CON UNIT 36KBTU	2	780.00 USD	0	0.00
SO24-2400-0208-01-01-02	13051	1001100 GENERAFRIO SAC	4500093044	10.07.2024	30	Q	60033118	38KHA02LPH42KHA024L; EQUIPO AIA 24KBTU	1	675.00 USD	0	0.00

Nota. En la Tx ME2J, se puede visualizar las órdenes de compra

Figura 17

Cuadro de costos de la empresa

PEP	PARTIDAS	PPTO COM	COSTO ACUM	CON ORDEN DE COMPRA	PROYECCIONES	ETC	DESVIACION
SO24-2400-0208-01	OV 620002 M2L HVAC N° OBR-14-2	-	-	-	-	-	-
SO24-2400-0208-01-01	100 EQUIPMENT	-	-	-	-	-	-
SO24-2400-0208-01-01-01	101 IMPORTED EQP	-	-	-	-	-	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	333,131.69	-	-	-	333,132	-
SO24-2400-0208-01-01-03	103 MATERIAL	-	-	-	-	-	-
SO24-2400-0208-01-02	200 INSTL & CX	-	-	-	-	-	-
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	268,505.01	-	-	-	268,505	-
SO24-2400-0208-01-02-02	202 COMMISIONING	6,344.10	-	-	-	6,344	-
SO24-2400-0208-01-03	300 GENERAL EXPENSES	-	-	-	-	-	-
SO24-2400-0208-01-03-01	301 SHIPPING & PACKAGING	5,057.88	-	-	-	5,058	-
SO24-2400-0208-01-03-02	302 RENTALS	14,906.67	-	-	-	14,907	-
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	38,335.66	-	-	-	38,336	-
SO24-2400-0208-01-04	400 BANK GUARANTEE	-	-	-	-	-	-
SO24-2400-0208-01-04-01	401 ADVANCE PAYMENT	9,260.94	-	-	-	9,261	-
SO24-2400-0208-01-04-02	402 FAITHFUL PERFORMANCE	3,183.34	-	-	-	3,183	-
SO24-2400-0208-01-04-03	403 WARRANTY	2,645.98	-	-	-	2,646	-
SO24-2400-0208-01-05	500 LABOR RESOURCE	-	-	-	-	-	-
SO24-2400-0208-01-05-01	501 ENGINEERING STAFF	-	-	-	-	-	-
SO24-2400-0208-01-05-02	502 PROJECT STAFF	35,626.50	-	-	-	35,627	-
SO24-2400-0208-01-80	600 CONTINGENCY	-	-	-	-	-	-
SO24-2400-0208-01-81	700 SALES COMMISSIONS	-	-	-	-	-	-
SO24-2400-0208-01-82	800 AFTER-SALES SERVICE	313.60	-	-	-	314	-
SO24-2400-0208-01-83	900 FINANCIAL INSTRUMENTS	-	-	-	-	-	-
		717,311	-	-	-	717,311	-
		885,818	-	-	-	885,818	-
		19.02%	-	-	-	19.02%	0.00%

Nota. Fuente: Información de la empresa.

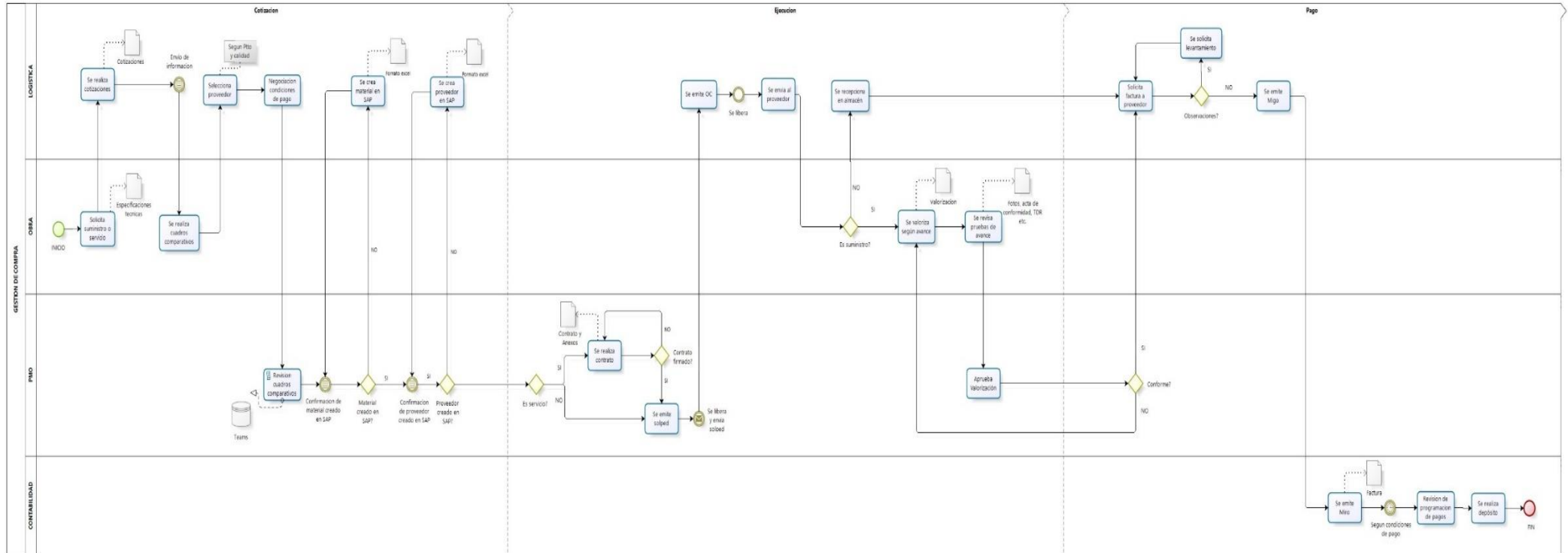
3.2 Personas involucradas en el proyecto laboral.

Dentro del área de proyectos se cuenta con el siguiente equipo de trabajo, los cuales desempeñan diferentes roles y perfiles profesionales, todos ellos imprescindibles para un correcto ciclo de proyectos.

- Gerente de Proyectos
- Project Controller
- Management Control Assistant
- Jefe de Proyecto
- Equipo de obra

Figura 18

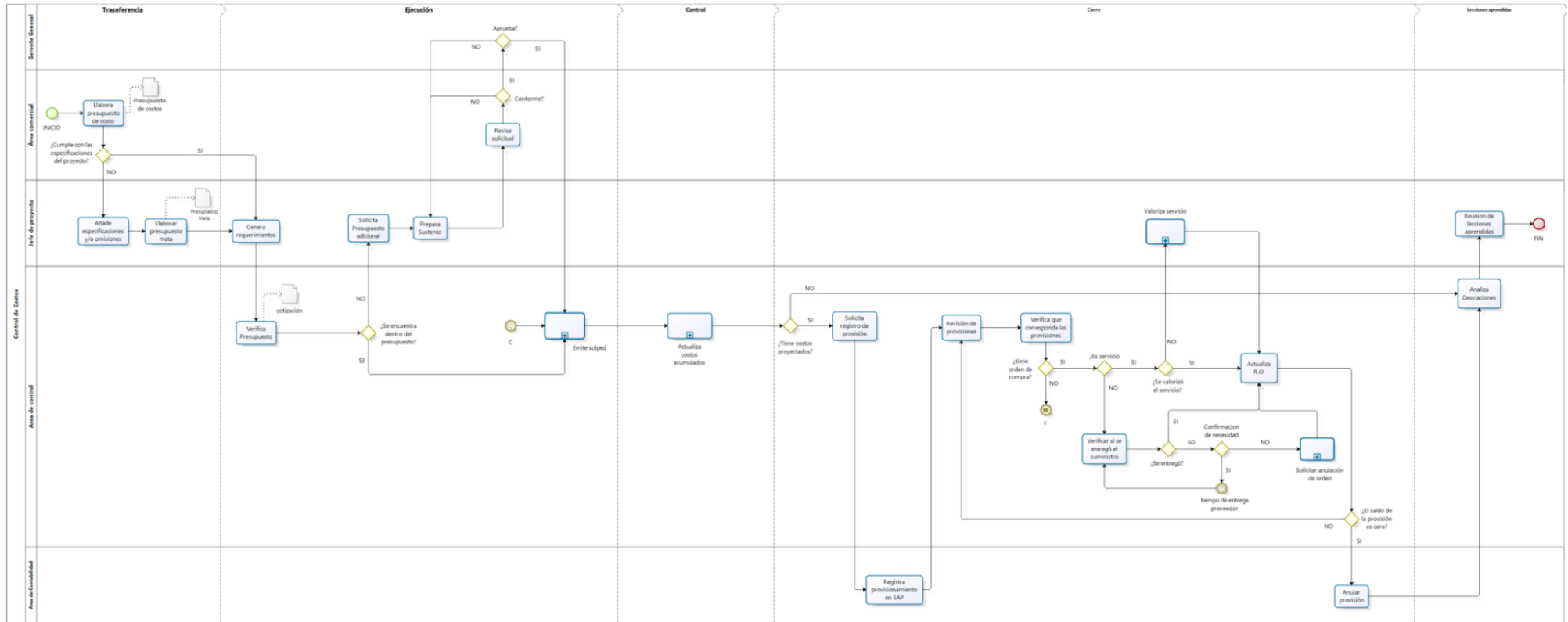
Flujo de proceso de gestión de Adquisiciones



Nota. Fuente: Elaboración propia

Figura 19

Flujo de proceso de control de costos



Nota. Fuente: Elaboración propia.

3.3 Identificación del problema

Para el diagnóstico inicial se determinó tanto el área de estudio como las herramientas a utilizar para luego recopilar datos sobre las tendencias revisadas. En este sentido, se reconoció que la empresa ya cuenta con el sistema integrado SAP como herramienta principal, y todo un proceso de seguimiento de control; sin embargo, este sistema no se encontraba totalmente sincerado; puesto que, la gran cantidad de pedidos se acumulaban en partidas globales, esto ocasionaba que no se pueda tener mapeado con exactitud aquellas compras que respetaran el presupuesto o que tuvieran sobrecostos, resultando muchas veces en una pérdida económica en el proyecto. Esta problemática se atribuye a la ausencia de una planificación efectiva, seguimiento constante en costos reales, control deficiente del uso técnicas y herramientas, así como la carencia de manuales de procedimientos. Estos factores han generado la replanificación de procura, atrasos en el cronograma y la adquisición apresurada de materiales; lo cual, ha impactado directamente en los tiempos de entrega pactados, penalidades por incumplimiento y en una rentabilidad menor a la esperada, generando costos importantes para la gerencia, ya que sus ingresos están siendo menores a sus costos asociados.

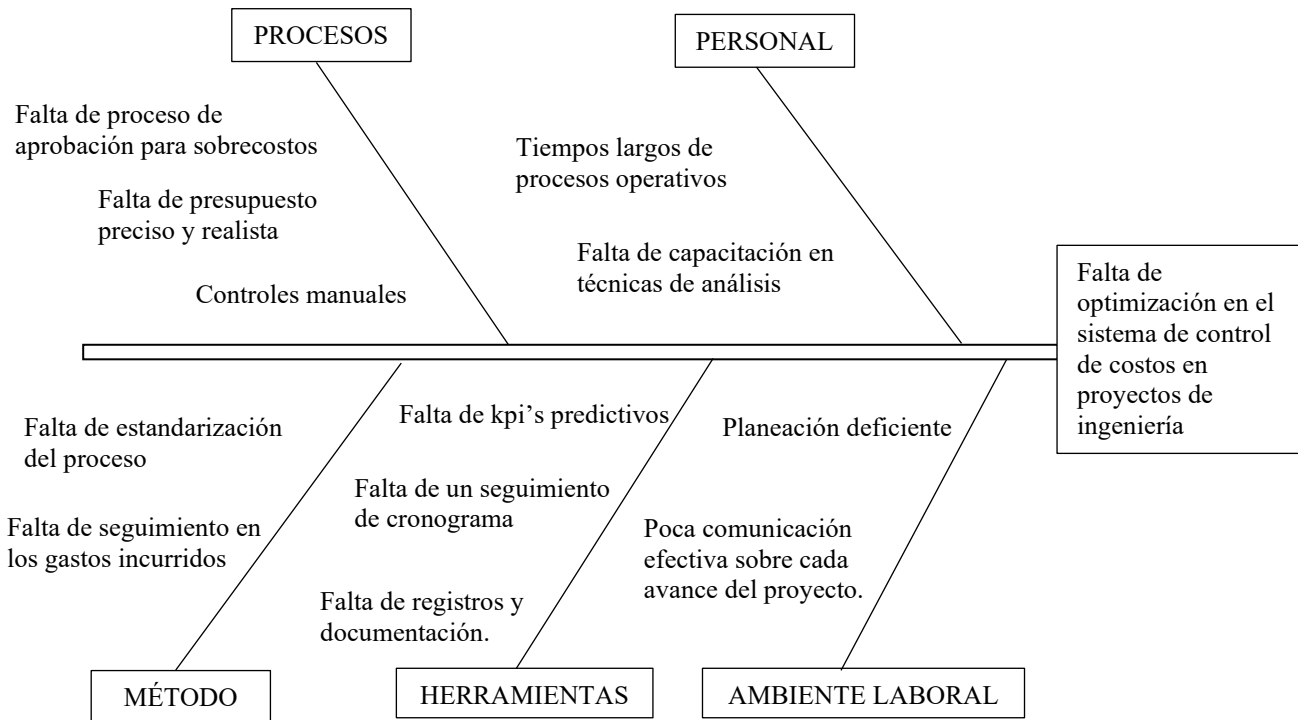
3.3.1 Diagrama de Ishikawa

Para llegar a las causas principales fue necesario la creación de un diagrama de Ishikawa con los problemas detectados y con el FODA de la empresa encontrado en la parte de anexos.

El profundizar las causas y consecuencias del problema ayudará a predecir mejor el futuro de la empresa y abordar cuestiones clave, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 20

Diagrama Ishikawa sobre la situación actual de la empresa



Nota. En la figura 20, se muestran las posibles causas de la falta de optimización en el control de costos en los proyectos de ingeniería.

Las causas identificadas en el diagrama Ishikawa se presentan a continuación, con el fin de verificar las causas principales en la problemática en la falta de optimización en el sistema de control de costos en los proyectos de ingeniera, según las siguientes categorías:

Personal:

- Tiempos largos de procesos operativos.
- Falta de capacitación en técnicas de análisis.

Procesos:

- Falta de proceso de aprobación para sobrecostos.
- Falta de presupuesto preciso y realista.

Controles manuales.

Ambiente laboral:

- Planeación deficiente.
- Poca comunicación efectiva sobre cada avance del proyecto.

Herramienta:

- Falta de KPI's predictivos.
- Falta de un seguimiento de cronograma.
- Falta de registros y documentación.

Método:

- Falta de estandarización del proceso.
- Falta de seguimiento en los gastos incurridos.

3.3.2 Diagrama de Pareto

Tabla 5

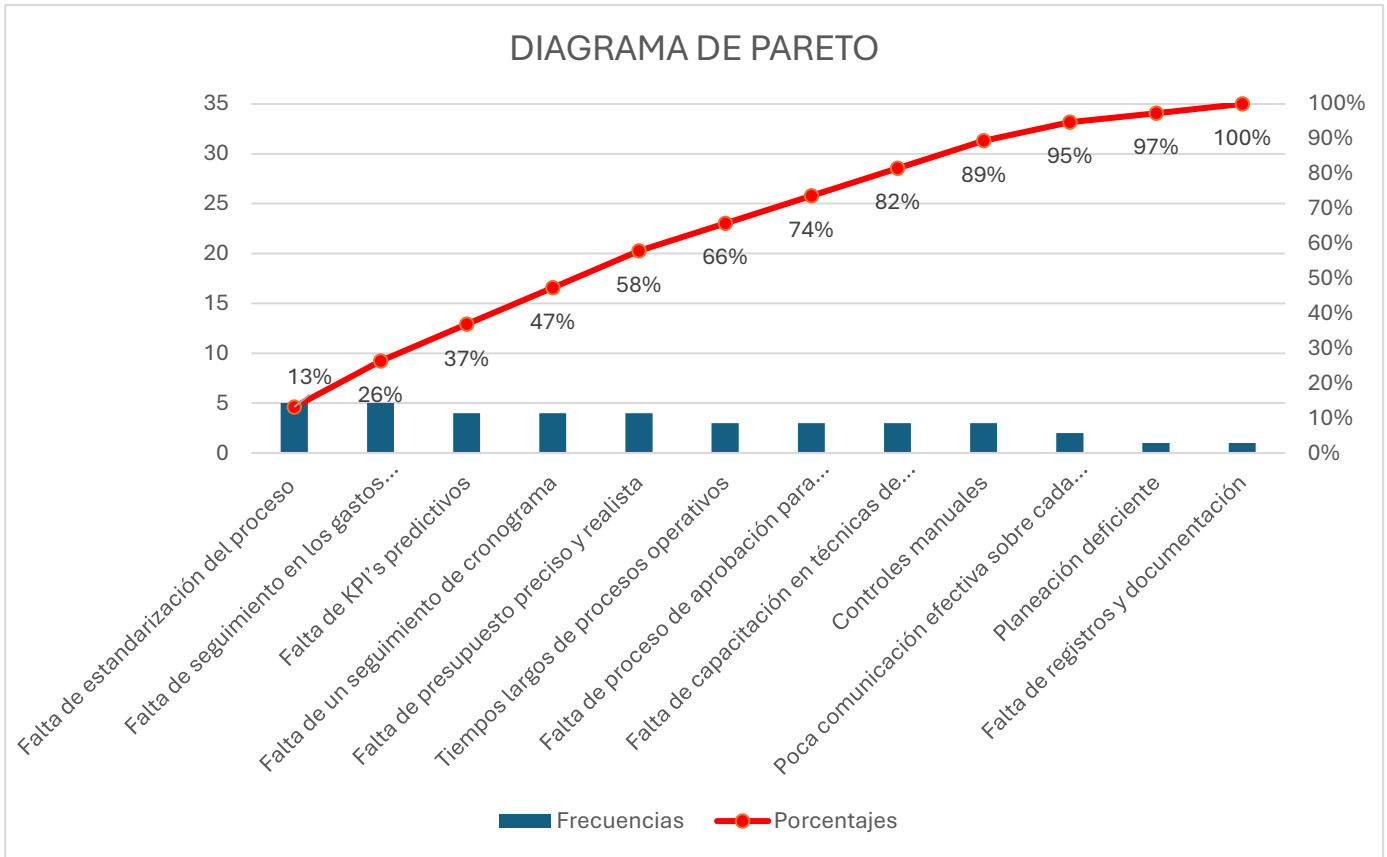
Matriz de priorización de causas raíz

Problema de interés	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Falta de estandarización del proceso	5	13%	13%
Falta de seguimiento en los gastos incurridos	5	13%	26%
Falta de KPI's predictivos	4	11%	37%
alta de un seguimiento de cronograma	4	11%	47%
Falta de presupuesto preciso y realista	4	11%	58%
Tiempos largos de procesos operativos	3	8%	66%
Falta de proceso de aprobación para sobrecostos	3	8%	74%
Falta de capacitación en técnicas de análisis	3	8%	82%
Controles manuales	3	8%	89%
Poca comunicación efectiva sobre cada avance del proyecto	2	5%	95%
Planeación deficiente	1	3%	97%
Falta de registros y documentación	1	3%	100%
TOTAL	38	100%	

Nota. Fuente: Elaboración propia

Figura 21

Diagrama Pareto 80 – 20



Nota. Fuente: Elaboración propia

3.4 Consideraciones éticas

En la presente investigación, se han observado integralmente los derechos de los individuos involucrados. Se le comunicó al dueño acerca de la causa y el motivo de la investigación, considerando la posibilidad de que el dueño decidiera mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa.

Toda la información y datos de los dueños intelectuales se mantienen en absoluta confidencialidad, siguiendo así los principios éticos de investigación: principio de equidad y principio de beneficencia; además, los datos fueron utilizados exclusivamente con fines de investigación, manteniendo una privacidad estricta; en resumen, se aseguró el derecho al anonimato.

Queda establecido que la información recopilada en este estudio será utilizada únicamente con el propósito de cumplir los objetivos de la investigación.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

El siguiente capítulo tiene como objetivo implementar un plan de mejora que permita optimizar el sistema de control de costos de los proyectos de ingeniería tomando en cuenta los requerimientos del proceso actual.

4.1 Estado actual de la empresa

Para efectuar un análisis de la situación actual del control de proyectos de ingeniería, se estarán incluyendo análisis que aportarán directamente a la comprensión del caso estudiado. En primer lugar, dentro de la fase de inicio, se implementará un sistema estandarizado de cuadro de mando o control que deberá presentar cada proyecto antes de su ejecución. Por otro lado, se hará un análisis de la base de datos de los costos dentro de la fase de control y seguimiento, donde se establecerá qué aspectos mejorar para controlar de manera eficiente los costos.

1) Fase de inicio

Seguido de la fase de transferencia del área comercial al área de proyecto, se revisará y analizará el presupuesto comercial, tanto de venta como de costos, de manera que se pueda identificar y desglosar el precio listo de equipos, materiales, y de mano de obra, así como los costos de importación, comisiones de venta, entre otros.

Posteriormente, organizarlos en un cuadro de sistema de control a implementar.

Así, la primera gran implementación, es el uso del Budget e itemizado obtenido del presupuesto comercial (figura 22), donde se clasificará según la partida de desglose y requerimientos que se utilizará a lo largo del proyecto. Esta itemización permitirá que se pueden analizar uno a uno los ítems que generan desviaciones de sobrecostos o de ahorros, separando según su porcentaje de influencia, la causa de la desviación y el área responsable, como se muestra en la figura 28.

PLAN DE MEJORA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS EN PROYECTOS DE INGENIERÍA EN UNA EMPRESA DEL SECTOR INDUSTRIAL

Figura 22

Presupuesto Comercial de proyectos

DESCRIPCION	UNID.	METRADO	UNITARIO US\$	SUB. TOTAL US\$	%	P.U. Equipo US\$	MATERIAL US\$	M. O. US\$	COSTO DIRECTO	COSTO P.U. Equipo US\$	MATERIAL US\$	M. O. US\$	CONTRATISTAS US\$	GG US\$
A.-SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT:														
UNIDADES ACONDICIONADORAS TIPO SPLIT DE EXPANSION DIRECTA: (SE INCLUYE BOMBA DE CONDENSADO)														
UNIDADES ACONDICIONADORAS SPLIT: FASE 01														
34120:: Tipo SPLIT CASSETTE; Alimentación Eléctrica: 220V / 1Ph / 60 Hz	UND	1.00	1,648.74	1,648.74	0.17%	1,275.06	60.42		1,335.48	1,275.06	60.42	0.00		0.00
34120:: Tipo SPLIT CASSETTE; Alimentación Eléctrica: 220V / 1Ph / 60 Hz	UND	1.00	1,648.74	1,648.74	0.17%	1,275.06	60.42		1,335.48	1,275.06	60.42	0.00		0.00
34120:: Tipo SPLIT CASSETTE; Alimentación Eléctrica: 220V / 1Ph / 60 Hz	UND	1.00	1,648.74	1,648.74	0.17%	1,275.06	60.42		1,335.48	1,275.06	60.42	0.00		0.00
34120:: Tipo SPLIT CASSETTE; Alimentación Eléctrica: 220V / 1Ph / 60 Hz	UND	1.00	1,648.74	1,648.74	0.17%	1,275.06	60.42		1,335.48	1,275.06	60.42	0.00		0.00
SPLIT CASSETTE; Alimentación Eléctrica: 220V / 1Ph / 60 Hz	UND	1.00	2,098.51	2,098.51	0.21%	1,639.37	60.42		1,699.79	1,639.37	60.42	0.00		0.00
SPLIT CASSETTE; Alimentación Eléctrica: 220V / 1Ph / 60 Hz	UND	1.00	2,098.51	2,098.51	0.21%	1,639.37	60.42		1,699.79	1,639.37	60.42	0.00		0.00
SPLIT CASSETTE; Alimentación Eléctrica: 220V / 1Ph / 60 Hz	UND	1.00	2,098.51	2,098.51	0.21%	1,639.37	60.42		1,699.79	1,639.37	60.42	0.00		0.00
SPLIT CASSETTE; Alimentación Eléctrica: 220V / 1Ph / 60 Hz	UND	1.00	2,098.51	2,098.51	0.21%	1,639.37	60.42		1,699.79	1,639.37	60.42	0.00		0.00
SPLIT PARED; Alimentación Eléctrica: 220V / 1Ph / 60 Hz	UND	1.00	947.83	947.83	0.10%	707.32	60.42		767.74	707.32	60.42	0.00		0.00
SPLIT PARED; Alimentación Eléctrica: 220V / 1Ph / 60 Hz	UND	1.00	1,065.04	1,065.04	0.11%	802.26	60.42		862.68	802.26	60.42	0.00		0.00
PARED; Alimentación Eléctrica: 220V / 1Ph / 60 Hz	UND	1.00	1,214.44	1,214.44	0.12%	923.28	60.42		983.70	923.28	60.42	0.00		0.00
SPLIT PARED; Alimentación Eléctrica: 220V / 1Ph / 60 Hz	UND	1.00	947.83	947.83	0.10%	707.32	60.42		767.74	707.32	60.42	0.00		0.00
PARED; Alimentación Eléctrica: 220V / 1Ph / 60 Hz	UND	1.00	1,065.04	1,065.04	0.11%	802.26	60.42		862.68	802.26	60.42	0.00		0.00
DUCTO; Alimentación Eléctrica: 220V / 1Ph / 60 Hz	UND	1.00	1,648.74	1,648.74	0.17%	1,275.06	60.42		1,335.48	1,275.06	60.42	0.00		0.00
DUCTO; Alimentación Eléctrica: 220V / 1Ph / 60 Hz	UND	1.00	1,648.74	1,648.74	0.17%	1,275.06	60.42		1,335.48	1,275.06	60.42	0.00		0.00
INSTALACION DEL SISTEMA SPLIT:														
BATERIAS CAT 01	UND	1.00	634.04	634.04	0.06%	0.00	332.31	181.26	513.57	0.00	332.31	181.26		0.00
BATERIAS CAT 01	UND	1.00	634.04	634.04	0.06%	0.00	332.31	181.26	513.57	0.00	332.31	181.26		0.00
BATERIAS CAT 02	UND	1.00	634.04	634.04	0.06%	0.00	332.31	181.26	513.57	0.00	332.31	181.26		0.00
BATERIAS CAT 02	UND	1.00	634.04	634.04	0.06%	0.00	332.31	181.26	513.57	0.00	332.31	181.26		0.00
BATERIAS DH 01	UND	1.00	709.88	709.88	0.07%	0.00	368.56	206.44	575.00	0.00	368.56	206.44		0.00
BATERIAS DH 01	UND	1.00	709.88	709.88	0.07%	0.00	368.56	206.44	575.00	0.00	368.56	206.44		0.00
BATERIAS DH 02	UND	1.00	709.88	709.88	0.07%	0.00	368.56	206.44	575.00	0.00	368.56	206.44		0.00
BATERIAS DH 02	UND	1.00	709.88	709.88	0.07%	0.00	368.56	206.44	575.00	0.00	368.56	206.44		0.00
GARITA DE SEGURIDAD	UND	1.00	530.85	530.85	0.05%	0.00	253.76	176.23	429.99	0.00	253.76	176.23		0.00
GARITA DE SEGURIDAD	UND	1.00	530.85	530.85	0.05%	0.00	253.76	176.23	429.99	0.00	253.76	176.23		0.00
GARITA DE SEGURIDAD	UND	1.00	530.85	530.85	0.05%	0.00	253.76	176.23	429.99	0.00	253.76	176.23		0.00
GARITA DE SEGURIDAD	UND	1.00	530.85	530.85	0.05%	0.00	253.76	176.23	429.99	0.00	253.76	176.23		0.00
SALA PMT 01	UND	1.00	543.28	543.28	0.05%	0.00	253.76	186.30	440.06	0.00	253.76	186.30		0.00
SALA PMT 02	UND	1.00	665.12	665.12	0.07%	0.00	332.31	206.44	538.75	0.00	332.31	206.44		0.00
SALA PMT 03	UND	1.00	665.12	665.12	0.07%	0.00	332.31	206.44	538.75	0.00	332.31	206.44		0.00
SISTEMA DE ADAPTACION CON PROTOCOLO DE COMUNICACION PARA LAS UNIDADES SPLITS														
Controlador Honeywell para el prendido y apagado de los equipos split. Se incluye Tablero IP55.	LOT	4.00	2,859.38	11,437.53	1.15%	2,316.10			9,264.40	9,264.40		0.00		0.00
Cables de control multipolar (interconexion desde el controlador al cada evaporador)	LOT	1.00	7,457.27	7,457.27	0.75%	0.00	2,592.02	3,448.37	6,040.39	0.00	2,592.02	3,448.37		0.00
SUMINISTRO E INSTALACION DE UNIDADES ACONDICIONADORAS TIPO VRV. (EQUIPOS DAIKIN)														
UNIDADES CONDENSADORAS DEL SISTEMA VRV - DAIKIN														
UC-A1-01-ADM-117 KW - 380V, 3F, 60 HZ. (MODELO:RXQ42MYM)	UND	1.00	16,559.51	16,559.51	1.66%	13,413.20			13,413.20	13,413.20	0.00	0.00		0.00
UC-A1-01-ST1-31.65KW - 380V, 3F, 60 HZ. (MODELO:RXQ12MYM)	UND	1.00	4,687.68	4,687.68	0.47%	3,797.02			3,797.02	3,797.02	0.00	0.00		0.00
UC-B1-02-ST1-31.65KW - 380V, 3F, 60 HZ. (MODELO:RXQ12MYM)	UND	1.00	4,687.68	4,687.68	0.47%	3,797.02			3,797.02	3,797.02	0.00	0.00		0.00
UC-A2-01-ST1-31.65KW - 380V, 3F, 60 HZ. (MODELO:RXQ12MYM)	UND	1.00	4,687.68	4,687.68	0.47%	3,797.02			3,797.02	3,797.02	0.00	0.00		0.00
UC-B2-02-ST2-31.65KW - 380V, 3F, 60 HZ. (MODELO:RXQ12MYM)	UND	1.00	4,687.68	4,687.68	0.47%	3,797.02			3,797.02	3,797.02	0.00	0.00		0.00
Unidad Condensadora VRV para STOCK de 31.65KW - 380V, 3F, 60 HZ. (MODELO:RXQ12MYM)	UND	1.00	4,687.68	4,687.68	0.47%	3,797.02			3,797.02	3,797.02	0.00	0.00		0.00
UNIDADES EVAPORADORAS SISTEMA VRV - DAIKIN (SE INCLUYE BOMBA DE CONDENSADO DE														

Nota. Fuente: Información de la empresa

Figura 23 (Continuación)

Presupuesto Comercial de proyectos

DESCRIPCION	UNID.	METRADO	UNITARIO US\$	SUB. TOTAL US\$	%	P.U. Equipo US\$	MATERIAL US\$	M. O. US\$	COSTO DIRECTO	COSTO P.U. Equipo US\$	MATERIAL US\$	M. O. US\$	CONTRATISTAS US\$	GG US\$
UNIDADES EVAPORADORAS SISTEMA VRV - DAIKIN (SE INCLUYE BOMBA DE CONDENSADO DE														
UE-A1-01-CUAR-14KW. Para CUARENTENA, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,183.19	1,183.19	0.12%	958.38			958.38	958.38	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-A1-02-RECEP-9KW. Para RECEPCION, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,132.99	1,132.99	0.11%	917.72			917.72	917.72	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-A1-03-COMED-9KW. Para COMEDOR, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,132.99	1,132.99	0.11%	917.72			917.72	917.72	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-A1-04-AT-14.2KW. Para AREA DE TRABAJO 02, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,183.19	1,183.19	0.12%	958.38			958.38	958.38	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-A1-05-AT-14.2KW. Para AREA DE TRABAJO 02, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,183.19	1,183.19	0.12%	958.38			958.38	958.38	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-A1-06-SR-5.6KW. Para SALA DE REUNIONES, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,010.06	1,010.06	0.10%	818.15			818.15	818.15	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-A1-07-AT-11.2KW. Para AREA DE TRABAJO 01, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,130.94	1,130.94	0.11%	916.06			916.06	916.06	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-A1-08-AT-11.2KW. Para AREA DE TRABAJO 01, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,130.94	1,130.94	0.11%	916.06			916.06	916.06	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-A1-09-DOCK-9.1KW. Para DOCK, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,132.99	1,132.99	0.11%	917.72			917.72	917.72	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-A1-10-DOCK-9.1KW. Para DOCK, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,132.99	1,132.99	0.11%	917.72			917.72	917.72	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-A1-01-ST1A-7.1KW. Para SALA TECNICA 01A, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,080.75	1,080.75	0.11%	875.41			875.41	875.41	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-B1-02-ST1A-7.1KW. Para SALA TECNICA 01A, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,080.75	1,080.75	0.11%	875.41			875.41	875.41	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-A1-03-ST1B-7.1KW. Para SALA TECNICA 01B, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,080.75	1,080.75	0.11%	875.41			875.41	875.41	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-B1-04-ST1B-7.1KW. Para SALA TECNICA 01B, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,080.75	1,080.75	0.11%	875.41			875.41	875.41	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-A1-05-ST1A-7.1KW. Para SALA TECNICA 01A, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,080.75	1,080.75	0.11%	875.41			875.41	875.41	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-B1-06-ST1A-7.1KW. Para SALA TECNICA 01A, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,080.75	1,080.75	0.11%	875.41			875.41	875.41	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-A1-07-ST1B-7.1KW. Para SALA TECNICA 01B, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,080.75	1,080.75	0.11%	875.41			875.41	875.41	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-B1-08-ST1B-7.1KW. Para SALA TECNICA 01B, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,080.75	1,080.75	0.11%	875.41			875.41	875.41	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-A2-01-ST2A-7.1KW. Para SALA TECNICA 02A, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,080.75	1,080.75	0.11%	875.41			875.41	875.41	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-B2-02-ST2A-7.1KW. Para SALA TECNICA 02A, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,080.75	1,080.75	0.11%	875.41			875.41	875.41	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-A2-03-ST2B-7.1KW. Para SALA TECNICA 02B, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,080.75	1,080.75	0.11%	875.41			875.41	875.41	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-B2-04-ST2B-7.1KW. Para SALA TECNICA 02B, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,080.75	1,080.75	0.11%	875.41			875.41	875.41	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-A2-05-ST2A-7.1KW. Para SALA TECNICA 02A, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,080.75	1,080.75	0.11%	875.41			875.41	875.41	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-B6-02-ST2A-7.1KW. Para SALA TECNICA 02A, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,080.75	1,080.75	0.11%	875.41			875.41	875.41	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-A2-07-ST2B-7.1KW. Para SALA TECNICA 02B, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,080.75	1,080.75	0.11%	875.41			875.41	875.41	0.00	0.00	0.00	0.00
UE-B2-08-ST2B-7.1KW. Para SALA TECNICA 02B, 220V/1F/60HZ.	UND	1.00	1,080.75	1,080.75	0.11%	875.41			875.41	875.41	0.00	0.00	0.00	0.00
ACCESORIOS MULTI CONECTORES														
Suministro de multiconectores entre los Evaporadoras y condensadores	LOT	1.00	2,059.75	2,059.75	0.21%	0.00	1,668.40		1,668.40	1,668.40	0.00	0.00	0.00	0.00
CONTROL REMOTO														
Control Remoto para las unidades Evaporadoras	UNIT	26.00	123.07	3,199.93	0.32%	99.69	0.00		2,591.94	2,592.02	0.00	0.00	0.00	0.00
Tarjeta BACNET para BMS														
Tarjeta BACNET para BMS	UNIT	5.00	3,580.44	17,902.22	1.80%	2,900.16	0.00		14,500.80	14,500.80	0.00	0.00	0.00	0.00
TUBERIAS DE REFRIGERACION DEL SISTEMA AA (SALA BLANCA 01. PRECISION Y VRV)														
Tubería de Refrigeración de 1/4"	ML	0.00	12.80	0.00	0.00%	0.00	10.37		-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tubería de Refrigeración de 3/8"	ML	267.79	14.94	4,000.32	0.40%	0.00	12.10		3,240.26	0.00	3,239.39	0.00	0.00	0.00
Tubería de Refrigeración de 1/2"	ML	125.25	17.21	2,155.54	0.22%	0.00	13.94		1,745.99	0.00	1,745.98	0.00	0.00	0.00
Tubería de Refrigeración de 5/8"	ML	0.00	19.68	0.00	0.00%	0.00	15.94		-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tubería de Refrigeración de 3/4"	ML	2,119.91	22.43	47,554.03	4.77%	0.00	18.17		38,518.76	0.00	38,524.39	0.00	0.00	0.00
Tubería de Refrigeración de 7/8"	ML	1,065.38	29.84	31,790.41	3.19%	0.00	24.17		25,750.23	0.00	25,746.98	0.00	0.00	0.00
Tubería de Refrigeración de 1"	ML	37.08	31.64	1,173.28	0.12%	0.00	25.63		950.36	0.00	950.24	0.00	0.00	0.00
INSTALACION DEL SISTEMA VRV														
Instalación electromecánica del sistema de Refrigeración, se incluye izaje de los equipos , fijación	LT	1.00	19,573.10	19,573.10	1.96%	0.00	2,078.17	13,776.05	15,854.21	0.00	2,078.17	13,776.05	0.00	0.00
TUBERIAS DE REFRIGERACION DEL SISTEMA AA (SALA BLANCA 02. PRECISION Y VRV)														
Tubería de Refrigeración de 1/4"	ML	0.00	12.80	0.00	0.00%	0.00	10.37		-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tubería de Refrigeración de 3/8"	ML	129.98	14.94	1,941.68	0.19%	0.00	12.10		1,572.76	0.00	1,572.33	0.00	0.00	0.00
Tubería de Refrigeración de 1/2"	ML	66.89	17.21	1,151.17	0.12%	0.00	13.94		932.45	0.00	932.45	0.00	0.00	0.00
Tubería de Refrigeración de 5/8"	ML	13.34	19.68	262.52	0.03%	0.00	15.94		212.64	0.00	212.60	0.00	0.00	0.00

Nota. Fuente: Información de la empresa

Figura 24 (Continuación)

Presupuesto Comercial de proyectos

DESCRIPCION	UNID.	METRADO	UNITARIO US\$	SUB. TOTAL US\$	%	P.U. Equipo US\$	MATERIAL US\$	M. O. US\$	COSTO DIRECTO	COSTO P.U. Equipo US\$	MATERIAL US\$	M. O. US\$	CONTRATISTAS US\$	GG US\$
Tubería de Refrigeración de 3/4"	ML	1,143.70	22.43	25,655.59	2.57%	0.00	18.17		20,781.03	0.00	20,784.07	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 7/8"	ML	622.08	29.84	18,562.56	1.86%	0.00	24.17		15,035.67	0.00	15,033.77	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 1"	ML	1,608.42	31.64	50,893.59	5.11%	0.00	25.63		41,223.80	0.00	41,218.73	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 1 1/8"	ML	51.47	31.99	1,646.40	0.17%	0.00	25.91		1,333.59	0.00	1,333.79	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 1 1/4"	ML	0.00	38.42	0.00	0.00%	0.00	31.12		-	0.00	0.00	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 1 3/8"	ML	0.00	41.01	0.00	0.00%	0.00	33.22		-	0.00	0.00	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 1 1/2"	ML	0.00	48.06	0.00	0.00%	0.00	38.93		-	0.00	0.00	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 1 5/8"	ML	0.00	54.94	0.00	0.00%	0.00	44.56		-	0.00	0.00	0.00	0.00	
INSTALACION DEL SISTEMA VRV														
Instalación electromecánica del sistema de Refrigeración, se incluye izaje de los equipos, fijación	LT	1.00	20,074.98	20,074.98	2.01%	0.00	2,131.46	14,129.28	16,260.73	0.00	2,131.46	14,129.28	0.00	
TUBERIAS DE REFRIGERACION DEL SISTEMA AA (SALA DE ENERGIA, PRECISION)														
Tubería de Refrigeración de 1/4"	ML	4.13	12.80	52.87	0.01%	0.00	10.37		42.83	0.00	42.81	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 3/8"	ML	110.43	14.94	1,649.63	0.17%	0.00	12.10		1,336.20	0.00	1,335.84	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 1/2"	ML	427.16	17.21	7,351.37	0.74%	0.00	13.94		5,954.61	0.00	5,954.61	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 5/8"	ML	795.44	19.68	15,653.47	1.57%	0.00	15.94		12,679.31	0.00	12,676.90	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 3/4"	ML	113.40	22.43	2,543.80	0.26%	0.00	18.17		2,060.48	0.00	2,060.78	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 7/8"	ML	361.44	29.84	10,785.19	1.08%	0.00	24.17		8,736.00	0.00	8,734.90	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 1"	ML	0.32	31.64	10.13	0.00%	0.00	25.63		8.20	0.00	8.20	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 1 1/8"	ML	5.51	31.99	176.25	0.02%	0.00	25.91		142.76	0.00	142.79	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 1 1/4"	ML	0.00	38.42	0.00	0.00%	0.00	31.12		-	0.00	0.00	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 1 3/8"	ML	0.80	41.01	32.81	0.00%	0.00	33.22		26.58	0.00	26.58	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 1 1/2"	ML	0.00	48.06	0.00	0.00%	0.00	38.93		-	0.00	0.00	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 1 5/8"	ML	4.65	54.94	255.46	0.03%	0.00	44.56		206.93	0.00	206.91	0.00	0.00	
INSTALACION DEL SISTEMA VRV														
Instalación electromecánica del sistema de Refrigeración, se incluye izaje de los equipos, fijación	LT	1.00	9,535.62	9,535.62	0.96%	0.00	1,012.44	6,711.41	7,723.85	0.00	1,012.44	6,711.41	0.00	
TUBERIAS DE REFRIGERACION DEL SISTEMA AA (SALA ADMINISTRATIVAS, VRV)														
Tubería de Refrigeración de 1/4"	ML	8.87	12.80	113.56	0.01%	0.00	10.37		91.98	0.00	91.95	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 3/8"	ML	64.39	14.94	961.88	0.10%	0.00	12.10		779.12	0.00	778.91	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 1/2"	ML	16.99	17.21	292.40	0.03%	0.00	13.94		236.84	0.00	236.84	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 5/8"	ML	50.30	19.68	989.85	0.10%	0.00	15.94		801.78	0.00	801.63	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 3/4"	ML	26.55	22.43	595.57	0.06%	0.00	18.17		482.41	0.00	482.48	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 7/8"	ML	16.16	29.84	482.21	0.05%	0.00	24.17		390.59	0.00	390.54	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 1"	ML	0.00	31.64	0.00	0.00%	0.00	25.63		-	0.00	0.00	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 1 1/8"	ML	11.21	31.99	358.58	0.04%	0.00	25.91		290.45	0.00	290.49	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 1 1/4"	ML	0.00	38.42	0.00	0.00%	0.00	31.12		-	0.00	0.00	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 1 3/8"	ML	20.09	41.01	823.94	0.08%	0.00	33.22		667.39	0.00	667.38	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 1 1/2"	ML	0.00	48.06	0.00	0.00%	0.00	38.93		-	0.00	0.00	0.00	0.00	
Tubería de Refrigeración de 1 5/8"	ML	7.48	54.94	410.94	0.04%	0.00	44.56		332.86	0.00	332.84	0.00	0.00	
INSTALACION DEL SISTEMA VRV														
Instalación electromecánica del sistema de Refrigeración, se incluye izaje de los equipos, fijación	LT	1.00	1,003.75	1,003.75	0.10%	0.00	106.57	706.46	813.04	0.00	106.57	706.46	0.00	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO:														
Equipos de Aire Acondicionado del Tipo VRV y Equipos Splits	Años	2.00	9,593.60	19,187.21	1.93%	0.00	4,662.49	3,108.33	15,541.64	0.00	9,324.98	6,216.65	0.00	
B.-INSTALACION DE EQUIPOS DE PRECISION SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE (SALAS BLANCAS Y AREAS COMPLEMENTARIAS)														
UNIDADES ACONDICIONADORAS SUMINISTRADAS POR EL CLIENTE: (EQUIPOS DE PRECISION)														
Unidad Condensadora de Aire(SALA BLANCA 01); Capacidad Total (KW): 147.4KW;	UND	20.00	887.65	17,753.09	1.78%	0.00	513.57	205.43	14,380.00	0.00	10,271.40	4,108.56	0.00	Activar
Unidad Manejadora de Aire Perimetral(SALA BLANCA 01- Equipos CRAC-A1-01 a CRAC-A1-20) ;	UND	20.00	887.65	17,753.09	1.78%	0.00	513.57	205.43	14,380.00	0.00	10,271.40	4,108.56	0.00	

Nota. Fuente: Información de la empresa

Figura 25 (Continuación)

Presupuesto Comercial de proyectos

DESCRIPCION	UNID.	METRADO	UNITARIO US\$	SUB. TOTAL US\$	%	P.U. Equipo US\$	MATERIAL US\$	M. O. US\$	COSTO DIRECTO	COSTO P.U. Equipo US\$	MATERIAL US\$	M. O. US\$	CONTRATISTAS US\$	GO US\$
Unidad Condensadora de Aire(SALA BLANCA 02); Capacidad Total (KW): 147.4kW; Tipo: UC;	UND	20.00	887.65	17,753.09	1.78%	0.00	513.57	205.43	14,380.00	0.00	10,271.40	4,108.56	0.00	
Unidad Manejadora de Aire Perimetral(SALA BLANCA 02 -Equipos CRAC-A2-01 a CRAC-A2-20);	UND	20.00	887.65	17,753.09	1.78%	0.00	513.57	205.43	14,380.00	0.00	10,271.40	4,108.56	0.00	
Unidad Condensadora de Aire (Equipos: UC.A1-01/02-MMR -01); Capacidad Total (KW): 15.3kW;	UND	2.00	261.07	522.15	0.05%	0.00	151.05	60.42	422.94	0.00	302.10	120.84	0.00	
Unidad Condensadora de Aire (Equipos: UC.B1-03/04-MMR -01); Capacidad Total (KW): 15.3kW;	UND	2.00	261.07	522.15	0.05%	0.00	151.05	60.42	422.94	0.00	302.10	120.84	0.00	
Unidad Manejadora de Aire (MMR 01 - Equipos CRAC-A1-01/02 Y CRAC-B1-03/04-15.3 KW);	UND	4.00	382.91	1,531.65	0.15%	0.00	221.54	88.62	1,240.64	0.00	886.16	354.46	0.00	
Unidad Condensadora de Aire (Equipos: UC.A1-01/02-POP-01); Capacidad Total (KW): 15.3kW;	UND	2.00	261.07	522.15	0.05%	0.00	151.05	60.42	422.94	0.00	302.10	120.84	0.00	
Unidad Condensadora de Aire (Equipos: UC.B1-03/04-POP-01); Capacidad Total (KW): 15.3kW;	UND	2.00	261.07	522.15	0.05%	0.00	151.05	60.42	422.94	0.00	302.10	120.84	0.00	
Unidad Manejadora de Aire (POP 01 - Equipos CRAC-A2-01/02 Y CRAC-B2-03/04-15.3 KW);	UND	4.00	261.07	1,044.30	0.10%	0.00	151.05	60.42	845.88	0.00	604.20	241.68	0.00	
Unidad Condensadora de Aire (Equipos: UC.A2-01/02-MMR -02); Capacidad Total (KW): 15.3kW;	UND	2.00	261.07	522.15	0.05%	0.00	151.05	60.42	422.94	0.00	302.10	120.84	0.00	
Unidad Condensadora de Aire (Equipos: UC.B2-03/04-MMR 02); Capacidad Total (KW): 15.3kW;	UND	2.00	261.07	522.15	0.05%	0.00	151.05	60.42	422.94	0.00	302.10	120.84	0.00	
Unidad Manejadora de Aire (MMR 02 - Equipos CRAC-A2-01/02 Y CRAC-B2-03/04-15.3 KW);	UND	4.00	261.07	1,044.30	0.10%	0.00	151.05	60.42	845.88	0.00	604.20	241.68	0.00	
Unidad Condensadora de Aire (Equipos: UC.A2-01/02-POP 02); Capacidad Total (KW): 15.3kW;	UND	2.00	261.07	522.15	0.05%	0.00	151.05	60.42	422.94	0.00	302.10	120.84	0.00	
Unidad Condensadora de Aire (Equipos: UC.B2-03/04-POP 02); Capacidad Total (KW): 15.3kW;	UND	2.00	261.07	522.15	0.05%	0.00	151.05	60.42	422.94	0.00	302.10	120.84	0.00	
Unidad Manejadora de Aire (POP 02 - Equipos CRAC-A2-01/02 Y CRAC-B2-03/04-15.3 KW);	UND	4.00	261.07	1,044.30	0.10%	0.00	151.05	60.42	845.88	0.00	604.20	241.68	0.00	
Unidad Condensadora de Aire (Equipos: UC.A1-01-SALA DE RECTIFICADORES); Capacidad Total	UND	1.00	696.20	696.20	0.07%	0.00	402.80	161.12	563.92	0.00	402.80	161.12	0.00	
Unidad Condensadora de Aire (Equipos: UC.B1-02-SALA DE RECTIFICADORES); Capacidad Total	UND	1.00	696.20	696.20	0.07%	0.00	402.80	161.12	563.92	0.00	402.80	161.12	0.00	
Unidad Manejadora de Aire Perimetral(SALA RECTIFICADORA- Equipos CRAC-B2-02 Y CRAC-A2-01	UND	2.00	696.20	1,392.40	0.14%	0.00	402.80	161.12	1,127.84	0.00	805.60	322.24	0.00	
Unidad Condensadora de Aire (Equipos: UC.A1-01/02-NODO); Capacidad Total (KW): 58.6 kW;	UND	2.00	783.22	1,566.44	0.16%	0.00	453.15	181.26	1,268.82	0.00	906.30	362.52	0.00	
Unidad Condensadora de Aire (Equipos: UC.B1-03/04-NODO); Capacidad Total (KW): 58.6 kW;	UND	2.00	783.22	1,566.44	0.16%	0.00	453.15	181.26	1,268.82	0.00	906.30	362.52	0.00	
Unidad Condensadora de Aire (Equipos: UC.A2-05/06-NODO); Capacidad Total (KW): 58.6 kW;	UND	2.00	783.22	1,566.44	0.16%	0.00	453.15	181.26	1,268.82	0.00	906.30	362.52	0.00	
Unidad Condensadora de Aire (Equipos: UC.B2-07/08-NODO); Capacidad Total (KW): 58.6 kW;	UND	2.00	783.22	1,566.44	0.16%	0.00	453.15	181.26	1,268.82	0.00	906.30	362.52	0.00	
Unidad Condensadora de Aire (Equipos: UC.A3-09/10-NODO); Capacidad Total (KW): 58.6 kW;	UND	2.00	783.22	1,566.44	0.16%	0.00	453.15	181.26	1,268.82	0.00	906.30	362.52	0.00	
Unidad Condensadora de Aire (Equipos: UC.B3-11/12-NODO); Capacidad Total (KW): 58.6 kW;	UND	2.00	783.22	1,566.44	0.16%	0.00	453.15	181.26	1,268.82	0.00	906.30	362.52	0.00	
Unidad Manejadora de Aire (NODO- Equipos CRAC-A1-01/02/03/04-46.9 KW); Capacidad Total	UND	4.00	696.20	2,784.79	0.28%	0.00	402.80	161.12	2,255.68	0.00	1,611.20	644.48	0.00	
Unidad Manejadora de Aire (NODO- Equipos CRAC-B2-05/06/07/08-46.9 KW); Capacidad Total	UND	4.00	696.20	2,784.79	0.28%	0.00	402.80	161.12	2,255.68	0.00	1,611.20	644.48	0.00	
Unidad Manejadora de Aire (NODO- Equipos CRAC-A3-09/10/11/12-46.9 KW); Capacidad Total	UND	4.00	696.20	2,784.79	0.28%	0.00	402.80	161.12	2,255.68	0.00	1,611.20	644.48	0.00	
TUBERIAS DE REFRIGERACION DEL SISTEMA AA (SALAS BUS Y CATCHER)														
Tubería de Refrigeración de 3/8"	ML	205.00	14.94	3,062.35	0.31%	0.00	12.10	0.00	2,480.50	0.00	2,479.83	0.00	0.00	0.00
Tubería de Refrigeración de 1/2"	ML	45.00	17.21	774.44	0.08%	0.00	13.94	0.00	627.30	0.00	627.30	0.00	0.00	0.00
Tubería de Refrigeración de 5/8"	ML	413.00	19.68	8,127.43	0.82%	0.00	15.94	0.00	6,583.22	0.00	6,581.96	0.00	0.00	0.00
Tubería de Refrigeración de 3/4"	ML	55.00	22.43	1,233.77	0.12%	0.00	18.17	0.00	999.35	0.00	999.50	0.00	0.00	0.00
Tubería de Refrigeración de 7/8"	ML	135.00	29.84	4,028.33	0.40%	0.00	24.17	0.00	3,262.95	0.00	3,262.54	0.00	0.00	0.00
Tubería de Refrigeración de 1 1/8"	ML	228.00	31.99	7,293.19	0.73%	0.00	25.91	0.00	5,907.48	0.00	5,908.36	0.00	0.00	0.00
Tubería de Refrigeración de 1 3/8"	ML	430.00	41.01	17,635.31	1.77%	0.00	33.22	0.00	14,284.60	0.00	14,284.33	0.00	0.00	0.00
Tubería de Refrigeración de 1 5/8"	ML	103.00	54.94	5,658.64	0.57%	0.00	44.50	0.00	4,583.90	0.00	4,583.24	0.00	0.00	0.00
INSTALACION DEL SISTEMA VRV														
Instalación electromecánica del sistema de Refrigeración, se incluye yajaje presurización	LT	1.00	23,815.80	23,815.80	2.39%	0.00	4,582.25	14,708.55	19,290.80	0.00	4,582.25	14,708.55	0.00	0.00
DUCTOS RIGIDOS:														
TOTAL AA - Sala Blanca 01_F-01(ST-01A & ST-01B)	KG	3,275.83	4.0247	13,184.21	1.32%	0.00	2.15	1.11	10,679.21	0.00	7,050.55	3,628.64	0.00	0.00
TOTAL AA - Sala Blanca 02_F-01(ST-02A & ST-02B)	KG	3,448.24	4.0247	13,878.12	1.39%	0.00	2.15	1.11	11,241.28	0.00	7,421.63	3,819.62	0.00	0.00
TOTAL AA - Sala de Equipos de Energia - F-01	KG	0.00	4.0247	0.00	0.00%	0.00	2.15	1.11	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DUCTOS - Azotea-Equipos de Energia - F-01	KG	0.00	4.0247	0.00	0.00%	0.00	2.15	1.11	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL Enchaquetado Aire Acondicionado y cubierta protectora de tuberías de	KG	0.00	4.0247	0.00	0.00%	0.00	2.15	1.11	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL Ventilación Mecánica - Area Administrativa	KG	2,091.73	4.0247	8,418.55	0.84%	0.00	2.15	1.11	6,819.02	0.00	4,502.00	2,317.00	0.00	0.00
Suministro e instalación de Soporteria metálica fabricado en tubos cuadrados Acero	LOT	1.00	18,399.51	18,399.51	1.85%	0.00	14,903.60	0.00	14,903.60	0.00	14,903.60	0.00	0.00	0.00
Cubierta protectora para las tuberías de refrigeración expuesta a la intemperie de los	LOT	1.00	4,010.57	4,010.57	0.40%	0.00	3,248.56	0.00	3,248.56	0.00	3,248.56	0.00	0.00	0.00
Suministro y fabricación de caja plenum para la descarga de aire de los equipos	UNIT	40.00	840.56	33,622.22	3.37%	0.00	680.85	0.00	27,234.00	0.00	27,234.07	0.00	0.00	0.00

Nota. Fuente: Información de la empresa

Figura 26 (Continuación)

Presupuesto Comercial de proyectos

DESCRIPCION	UNID.	METRADO	UNITARIO US\$	SUB. TOTAL US\$	%	P.U. Equipo US\$	MATERIAL US\$	M. O. US\$	COSTO DIRECTO	COSTO P.U. Equipo US\$	MATERIAL US\$	M. O. US\$	CONTRATISTAS US\$	GG US\$
ASLAMIENTO TERMICO:														
TOTAL AA - Sala Blanca 01, F-01 (ST-01A & ST-01B)	M2	341.21	25.98	8,862.98	0.89%	0.00	17.01	4.03	7,179.01	0.00	5,803.88	1,374.39	0.00	
TOTAL AA - Sala Blanca 02, F-01 (ST-02A & ST-02B)	M2	359.17	25.98	9,329.45	0.94%	0.00	17.01	4.03	7,596.86	0.00	6,109.35	1,446.72	0.00	
TOTAL AA - Sala de Equipos de Energia - F-01	M2	0.00	25.98	0.00	0.00%	0.00	17.01	4.03	-	0.00	0.00	0.00	0.00	
ENCHAQUETADO - AZOTEA	M2	0.00	25.98	0.00	0.00%	0.00	17.01	4.03	-	0.00	0.00	0.00	0.00	
DUCTOS - AZOTEA	M2	0.00	25.98	0.00	0.00%	0.00	17.01	4.03	-	0.00	0.00	0.00	0.00	
REJILLAS: (FASE 01)														
8"x8"	UNIT	13.00	26.01	338.16	0.03%	0.00	18.05	3.02	273.91	0.00	234.59	39.27	0.00	
6"x6"	UNIT	6.00	16.26	97.56	0.01%	0.00	10.15	3.02	79.02	0.00	60.96	18.13	0.00	
19"x13	UNIT	1.00	89.72	89.72	0.01%	0.00	69.64	3.02	72.67	0.00	69.64	3.02	0.00	
21"x21"	UNIT	0.00	159.73	0.00	0.00%	0.00	124.34	5.04	-	0.00	0.00	0.00	0.00	
DAMPER DE REGULACION MANUAL:														
Suministro e instalación de Damper de regulación manual	LOT	1.00	6,853.88	6,853.88	0.69%	0.00	5,551.64		5,551.64	0.00	5,551.64	0.00	0.00	
DAMPER DE BALANCE Y ANTIRETORNO: (SEGUN PLANO REV 01)														
BD-04(2375mmx445mm)	UNIT	40.00	537.38	21,495.31	2.16%	0.00	415.14	20.14	17,411.20	0.00	16,605.45	805.60	0.00	
BD-05(1800mmx865mm)	UNIT	40.00	551.79	22,071.60	2.21%	0.00	426.61	20.14	17,876.00	0.00	17,072.53	805.60	0.00	
SELLOS CORTA FUEGO														
Sellado cortafuego en los pases, por donde recorre los ductos de Aire Acondicionado, de C. SISTEMA DE VENTILACION MECANICA (FASE 01)	LOT	1.00	4,997.70	4,997.70	0.50%	0.00	2,537.64	1,510.50	4,048.14	0.00	2,537.64	1,510.50	0.00	
EQUIPOS DE VENTILACION Y EXTRACCION-FASE 01														
Equipo:EX-A1 -01-ADM-0.2 KW; Caudal (cfm): 700; PPA (in c.a.): 0.8; Marca Seleccionada:	UND	1.00	470.48	470.48	0.05%	381.09	0.00	0.00	381.09	381.09	0.00	0.00	0.00	
Equipo:EX-A1 -02-ADM-0.04 KW; Caudal (cfm): 100; PPA (in c.a.): 0.5; Marca Seleccionada:	UND	1.00	393.41	393.41	0.04%	318.66	0.00	0.00	318.66	318.66	0.00	0.00	0.00	
Equipo:EX-A1 -03-ADM-0.04 KW; Caudal (cfm): 100; PPA (in c.a.): 0.5; Marca Seleccionada:	UND	1.00	393.41	393.41	0.04%	318.66	0.00	0.00	318.66	318.66	0.00	0.00	0.00	
Equipo:EX-A1 -04-ADM-0.04 KW; Caudal (cfm): 100; PPA (in c.a.): 0.5; Marca Seleccionada:	UND	1.00	393.41	393.41	0.04%	318.66	0.00	0.00	318.66	318.66	0.00	0.00	0.00	
Equipo:IN-A1 -01-ADM-0.6 KW; Caudal (cfm): 800; PPA (in c.a.): 1.3; Marca Seleccionada:	UND	1.00	802.88	802.88	0.08%	650.33	0.00	0.00	650.33	650.33	0.00	0.00	0.00	
Equipo:EX-A1 -01-BDH01-0.2 KW; Caudal (cfm): 600; PPA (in c.a.): 0.8; Marca Seleccionada:	UND	1.00	1,063.01	1,063.01	0.11%	861.04	0.00	0.00	861.04	861.04	0.00	0.00	0.00	
Equipo:EX-B1 -02-BDH01-0.2 KW; Caudal (cfm): 600; PPA (in c.a.): 0.8; Marca Seleccionada:	UND	1.00	1,063.01	1,063.01	0.11%	861.04	0.00	0.00	861.04	861.04	0.00	0.00	0.00	
Equipo:EX-A2 -01-BDH02-0.2 KW; Caudal (cfm): 600; PPA (in c.a.): 0.8; Marca Seleccionada:	UND	1.00	1,063.01	1,063.01	0.11%	861.04	0.00	0.00	861.04	861.04	0.00	0.00	0.00	
Equipo:EX-B2 -02-BDH02-0.2 KW; Caudal (cfm): 600; PPA (in c.a.): 0.8; Marca Seleccionada:	UND	1.00	1,063.01	1,063.01	0.11%	861.04	0.00	0.00	861.04	861.04	0.00	0.00	0.00	
Equipo:EX-A1 -01-BCAT01-0.2 KW; Caudal (cfm): 600; PPA (in c.a.): 0.8; Marca Seleccionada:	UND	1.00	1,063.01	1,063.01	0.11%	861.04	0.00	0.00	861.04	861.04	0.00	0.00	0.00	
Equipo:EX-B1 -02-BCAT02-0.2 KW; Caudal (cfm): 600; PPA (in c.a.): 0.8; Marca Seleccionada:	UND	1.00	1,063.01	1,063.01	0.11%	861.04	0.00	0.00	861.04	861.04	0.00	0.00	0.00	
Equipo:EX-A1 -01-TRAF-0.75 KW; Caudal (cfm): 4000; PPA (in c.a.): 0.8; Marca Seleccionada:	UND	1.00	1,307.00	1,307.00	0.13%	1,058.67	0.00	0.00	1,058.67	1,058.67	0.00	0.00	0.00	
Equipo:EX-B1 -02-TRAF-0.75 KW; Caudal (cfm): 4000; PPA (in c.a.): 0.8; Marca Seleccionada:	UND	1.00	1,307.00	1,307.00	0.13%	1,058.67	0.00	0.00	1,058.67	1,058.67	0.00	0.00	0.00	
Equipo:EX-C1 -03-TRAF-0.75 KW; Caudal (cfm): 4000; PPA (in c.a.): 0.8; Marca Seleccionada:	UND	1.00	1,307.00	1,307.00	0.13%	1,058.67	0.00	0.00	1,058.67	1,058.67	0.00	0.00	0.00	
Equipo:EX-C2 -04-TRAF-0.75 KW; Caudal (cfm): 4000; PPA (in c.a.): 0.8; Marca Seleccionada:	UND	1.00	1,307.00	1,307.00	0.13%	1,058.67	0.00	0.00	1,058.67	1,058.67	0.00	0.00	0.00	
Equipo:EX-A2 -05-TRAF-0.75 KW; Caudal (cfm): 4000; PPA (in c.a.): 0.8; Marca Seleccionada:	UND	1.00	1,307.00	1,307.00	0.13%	1,058.67	0.00	0.00	1,058.67	1,058.67	0.00	0.00	0.00	
Equipo:EX-B2 -06-TRAF-0.75 KW; Caudal (cfm): 4000; PPA (in c.a.): 0.8; Marca Seleccionada:	UND	1.00	1,307.00	1,307.00	0.13%	1,058.67	0.00	0.00	1,058.67	1,058.67	0.00	0.00	0.00	
Equipo:EX-A1 -01-GAR-0.2 KW; Caudal (cfm): 500; PPA (in c.a.): 0.75; Marca Seleccionada:	UND	1.00	1,138.22	1,138.22	0.11%	921.96	0.00	0.00	921.96	921.96	0.00	0.00	0.00	
INSTALACION ELECTROMECHANICA DE EQUIPOS DE VENTILACION.														
EX-A1 -01-ADM-0.2 KW	UNIT	1.00	763.33	763.33	0.08%	0.00	416.90	201.40	618.30	0.00	416.90	201.40	0.00	
EX-A1 -02-ADM-0.04 KW	UNIT	1.00	601.72	601.72	0.06%	0.00	326.27	161.12	487.39	0.00	326.27	161.12	0.00	
EX-A1 -03-ADM-0.04 KW	UNIT	1.00	601.72	601.72	0.06%	0.00	326.27	161.12	487.39	0.00	326.27	161.12	0.00	
EX-A1 -04-ADM-0.04 KW	UNIT	1.00	601.72	601.72	0.06%	0.00	326.27	161.12	487.39	0.00	326.27	161.12	0.00	
IN-A1 -01-ADM-0.6 KW	UNIT	1.00	763.33	763.33	0.08%	0.00	416.90	201.40	618.30	0.00	416.90	201.40	0.00	
EX-A1 -01-BDH01-0.2 KW	UNIT	1.00	763.33	763.33	0.08%	0.00	416.90	201.40	618.30	0.00	416.90	201.40	0.00	
EX-B1 -02-BDH01-0.2 KW	UNIT	1.00	763.33	763.33	0.08%	0.00	416.90	201.40	618.30	0.00	416.90	201.40	0.00	
EX-A2 -01-BDH02-0.2 KW	UNIT	1.00	763.33	763.33	0.08%	0.00	416.90	201.40	618.30	0.00	416.90	201.40	0.00	
EX-B2 -02-BDH02-0.2 KW	UNIT	1.00	763.33	763.33	0.08%	0.00	416.90	201.40	618.30	0.00	416.90	201.40	0.00	
EX-A1 -01-BCAT01-0.2 KW	UNIT	1.00	763.33	763.33	0.08%	0.00	416.90	201.40	618.30	0.00	416.90	201.40	0.00	

Nota. Fuente: Información de la empresa

Activar

Figura 28

Budget Project Controlling

ELEMENTO PEP	PARTIDA DE CONTROL	AGRUPACION	ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDA	PPTO COSTO SUBTOTAL (\$)	AC COSTOS ACUMULADO	ETC (1) OC ABIERTAS	ETC (2) PROYECCION	EAC	DESVIACION PPTO META - PPTO ACTUA	% DE INFLUENCIA	CAUSA DE DESVIACION	AREA RESPONSABLE
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	1	UE-A1-01/UC-A1-01-BCAT01-10.5KW(AMBIENTE.BATERIAS CAT 01);	1,335.48	1,335.48	-	-	1,335.48	0	0%		
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	2	UE-B1-02/UC-B1-02-BCAT01-10.5KW(AMBIENTE.BATERIAS CAT 01);	1,335.48	1,335.48	-	-	1,335.48	0	0%		
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	3	UE-A2-01/UC-A2-01-BCAT02-10.5KW(AMBIENTE BATERIAS CAT 02);	1,335.48	1,335.48	-	-	1,335.48	0	0%		
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	4	UE-B2-02/UC-B2-01-BCAT02-10.5KW(AMBIENTE BATERIAS CAT 02);	1,335.48	1,335.48	-	-	1,335.48	0	0%		
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	5	UE-A1-01/UC-A1-01-16.4KW(AMBIENTE. BATERIAS DH 01); Capacidad	1,699.79	1,699.79	-	-	1,699.79	0	0%		
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	6	UE-A2-02/UC-B2-02-16.4KW(AMBIENTE. BATERIAS DH 01); Capacidad	1,699.79	1,699.79	-	-	1,699.79	0	0%		
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	7	UE-A2-01/UC-A2-01-16.4KW(AMBIENTE. BATERIAS DH 02); Capacidad	1,699.79	1,699.79	-	-	1,699.79	0	0%		
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	8	UE-B2-02/UC-B2-02-16.4KW(AMBIENTE. BATERIAS DH 02); Capacidad	1,699.79	1,699.79	-	-	1,699.79	0	0%		
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	9	UE-B1-01/UC-B1-01-MON-3.5KW(GARITA DE SEGURIDAD); Capacidad	767.74	767.74	-	-	767.74	0	0%		
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	10	UE-B1-01/UC-B1-01-SAI-5.25KW(GARITA DE SEGURIDAD); Capacidad	862.68	862.68	-	-	862.68	0	0%		
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	11	UE-B1-01/UC-B1-01-ASE-7KW(GARITA DE SEGURIDAD); Capacidad	983.70	983.70	-	-	983.70	0	0%		
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	12	UE-B1-01/UC-B1-01-BAS-3.5KW(GARITA DE SEGURIDAD); Capacidad	767.74	767.74	-	-	767.74	0	0%		
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	13	UE-A1-01/UC-A1-01-PMT01-5.3KW(SALA PMT 01); Capacidad (BTU/H);	862.68	862.68	-	-	862.68	0	0%		
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	14	UE-A1-02/UC-A1-02-PMT2-10.5KW(SALA PMT 02); Capacidad (BTU/H);	1,335.48	1,335.48	-	-	1,335.48	0	0%		
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	15	UE-A1-03/UC-A1-03-PMT3-10.5KW(SALA PMT 03); Capacidad (BTU/H);	1,335.48	1,335.48	-	-	1,335.48	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	16	BATERIAS CAT 01	513.57	513.57	-	-	513.57	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	17	BATERIAS CAT 01	513.57	513.57	-	-	513.57	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	18	BATERIAS CAT 02	513.57	513.57	-	-	513.57	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	19	BATERIAS CAT 02	513.57	513.57	-	-	513.57	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	20	BATERIAS DH 01	575.00	575.00	-	-	575.00	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	21	BATERIAS DH 01	575.00	575.00	-	-	575.00	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	22	BATERIAS DH 02	575.00	575.00	-	-	575.00	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	23	BATERIAS DH 02	575.00	575.00	-	-	575.00	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	24	GARITA DE SEGURIDAD	429.99	429.99	-	-	429.99	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	25	GARITA DE SEGURIDAD	429.99	429.99	-	-	429.99	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	26	GARITA DE SEGURIDAD	429.99	429.99	-	-	429.99	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	27	GARITA DE SEGURIDAD	429.99	429.99	-	-	429.99	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	28	SALA PMT 01	440.06	440.06	-	-	440.06	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	29	SALA PMT 02	538.75	538.75	-	-	538.75	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	30	SALA PMT 03	538.75	538.75	-	-	538.75	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	31	Controlador Honeywell para el prendido y apagado de los equipos split; Se	9,264.40	-	-	9,264.40	9,264.40	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	32	Cables de control multipolar(Interconexion desde el controlador al cada	6,040.39	-	-	6,040.39	6,040.39	0	0%		
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	33	UC-A1-01-ADM-117 KW - 380V, 3F, 60 HZ. (MODELO.RXQ42MYM)	32,388.29	30,296.43	-	21.86	30,318.29	2,080	6%		
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	39	UE-A1-01-CUAR-14KW. Para CUARENTENA, 220V/1F/ 60HZ	23,202.80	17,512.26	7,770.83	-	25,283.09	-2,080	-9%	Se compensa con compra de item 39	Control
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	65	Suministro de multiconectores entre los Evaporadoras y condensadores	1,668.40	2,080.40	-	-	2,080.40	-412	-25%		
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	66	Control Remoto para las unidades Evaporadoras	2,592.02	7,518.94	-	-	7,518.94	-4,927	-190%	Actualizacion de cotizacion	Control
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	67	Targeta BACNET para BMS	14,500.80	1,810.05	-	6,617.75	8,427.80	6,073	42%		
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	68	Tubería de Refrigeración de 1/4"	70,206.99	70,854.05	26,659.00	-	97,513.05	-27,306	-39%	Se compensa con ahorro en instalaciones	Logistica

Nota. Fuente: información de la empresa

Figura 29 (Continuación)

Budget Project Controlling

ELEMENTO PEP	PARTIDA DE CONTROL	AGRUPACION	ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDA	PPTO COSTO SUBTOTAL (\$)	AC COSTOS ACUMULADO	ETC (1) OC ABIERTAS	ETC (2) PROYECCION	EAC	DESVIACION PPTO META - PPTO ACTUA	% DE INFLUENCIA	CAUSA DE DESVIACION	AREA RESPONSABLE
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	80	Instalación electromecánica del sistema de Refrigeración, se incluye izaje de	15,854.21	-	49,211.00	-	49,211.00	-33,357	-210%	Actualizacion de cofizacion	Logistica
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	81	Tubería de Refrigeración de 1/4"	81,087.73	13,612.08	40,600.00	-	54,212.08	26,876	33%	Actualizacion de cofizacion	
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	93	Instalación electromecánica del sistema de Refrigeración, se incluye izaje de	16,260.73	-	-	-	-	16,261	100%	Compensa al ítem 68	
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	94	Tubería de Refrigeración de 1/4"	31,190.31	-	-	31,190.31	31,190.31	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	106	Instalación electromecánica del sistema de Refrigeración, se incluye izaje de	7,723.85	-	-	7,723.85	7,723.85	0	0%		
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	107	Tubería de Refrigeración de 1/4"	4,073.06	-	-	4,073.06	4,073.06	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	119	Instalación electromecánica del sistema de Refrigeración, se incluye izaje de	813.04	-	-	813.04	813.04	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	A. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO DE CONFORT	120	Equipos de Aire Acondicionad del Tipo VRV y Equipos Splits	-	-	-	-	-	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	B. INSTALACION EQUIPOS DE PRECISION	121	Unidad Condensadora de Aire(SALA BLANCA 01); Capacidad Total (KW):	81,317.26	-	-	81,317.26	81,317.26	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	B. INSTALACION EQUIPOS DE PRECISION	149	RTU-A1-01-CAT01-70KW; (SALA CATCHER 01); 380V/3Ph/60Hz	-	-	-	-	-	0	0%		
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	B. INSTALACION EQUIPOS DE PRECISION	157	Unidad Manejadora Perimetral SCHNEIDER (IDAV 3822A); Capacidad Total	-	-	-	-	-	0	0%		
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	B. INSTALACION EQUIPOS DE PRECISION	167	Tubería de Refrigeración de 3/8"	38,727.06	-	14,587.36	24,139.70	38,727.06	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	B. INSTALACION EQUIPOS DE PRECISION	175	Instalación electromecánica del sistema de Refrigeración, se incluye izaje	19,290.80	-	-	2,194.80	2,194.80	17,096	88%	Compensa al ítem 68	Logistica
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	B. INSTALACION EQUIPOS DE PRECISION	176	TOTAL AA - Sala Blanca 01_F-01(ST-01A & ST-01B)	46,891.59	-	8,709.66	38,181.93	46,891.59	0	0%		
SO24-2400-0208-02-01-02	102 NATIONAL EQP	B. INSTALACION EQUIPOS DE PRECISION	184	Suministro y fabricación de caja plenum para la descarga de aire de los	27,234.07	-	-	27,234.07	27,234.07	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	B. INSTALACION EQUIPOS DE PRECISION	185	TOTAL AA - Sala Blanca 01_F-01 (ST-01A & ST-01B)	14,734.34	-	-	14,734.34	14,734.34	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	B. INSTALACION EQUIPOS DE PRECISION	186	TOTAL AA - Sala Blanca 02_F-01 (ST-02A & ST-02B)	-	-	-	-	-	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	B. INSTALACION EQUIPOS DE PRECISION	187	TOTAL AA - Sala de Equipos de Energia - F-01	-	-	-	-	-	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	B. INSTALACION EQUIPOS DE PRECISION	188	ENCHAQUETADO - AZOTEA	-	-	-	-	-	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	B. INSTALACION EQUIPOS DE PRECISION	189	DUCTOS - AZOTEA	-	-	-	-	-	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	B. INSTALACION EQUIPOS DE PRECISION	190	8"x8"	425.56	-	-	425.56	425.56	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	B. INSTALACION EQUIPOS DE PRECISION	191	6"x6"	-	-	-	-	-	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	B. INSTALACION EQUIPOS DE PRECISION	192	19"x13	-	-	-	-	-	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	B. INSTALACION EQUIPOS DE PRECISION	193	21"x21"	-	-	-	-	-	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	B. INSTALACION EQUIPOS DE PRECISION	194	Suministro e instalación de Damper de regulación manual del tipo Spliter	5,551.64	-	-	5,551.64	5,551.64	0	0%		
SO24-2400-0208-02-01-02	102 NATIONAL EQP	B. INSTALACION EQUIPOS DE PRECISION	195	BD-04(2375mmx445mm)	17,295.60	-	-	17,295.60	17,295.60	0	0%		
SO24-2400-0208-02-01-02	102 NATIONAL EQP	B. INSTALACION EQUIPOS DE PRECISION	196	BD-05(1800mmx865mm)	17,641.60	-	-	17,641.60	17,641.60	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	B. INSTALACION EQUIPOS DE PRECISION	197	Sellado cortafuego en los pases, por donde recorre los ductos de Aire	4,048.14	-	-	4,048.14	4,048.14	0	0%		
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	C. SISTEMA DE VENTILACION MECANICA (FASE 01)	198	Equipo EX-A1 -01-ADM-0.2 KW; Caudal (cfm): 700; PPA (in c.a.): 0.8; Marca	14,427.64	-	10,551.86	3,875.78	14,427.64	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	C. SISTEMA DE VENTILACION MECANICA (FASE 01)	216	EX-A1 -01-ADM-0.2 KW	11,783.91	-	9,930.00	1,853.91	11,783.91	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	C. SISTEMA DE VENTILACION MECANICA (FASE 01)	234	SENSORES DE HIDRÓGENO(S.H2), MARCA SENVA	20,913.38	-	-	20,913.38	20,913.38	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	C. SISTEMA DE VENTILACION MECANICA (FASE 01)	238	Equipos de Ventilación Mecánica	-	-	-	-	-	0	0%		
SO24-2400-0208-01-03-01	01 SHIPPING & PACKAGING	GASTOS GENERALES	239	Transporte de Equipos y Herramientas hasta la Obra Lurin	5,057.88	596.59	306.07	4,155.22	5,057.88	0	0%		
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	GASTOS GENERALES	240	Servicio de Transporte de Personal Técnico hasta la obra.	13,714.53	-	-	13,714.53	13,714.53	0	0%		
SO24-2400-0208-01-02-02	202 COMMISSIONING	GASTOS GENERALES	241	Las Pruebas, Ajuste y Balanceo se segura la guía de Ashrae	6,344.10	-	-	6,344.10	6,344.10	0	0%		
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	GASTOS GENERALES	242	Soportería antisísmica, en la instalación de Conductos y tubería de	9,173.07	-	-	9,173.07	9,173.07	0	0%		
SO24-2400-0208-01-81	700 SALES COMMISSIONS	COMISION DE VENTA	243	Comision HT	-	-	-	-	-	0	0%		
SO24-2400-0208-01-04-02	2 FAITHFUL PERFORMANCE	GASTOS FINANCIEROS	244	Carta Fianza Fiel cumplimiento	3,086.98	1,012.68	-	2,074.30	3,086.98	0	0%		
SO24-2400-0208-01-04-01	401 ADVANCE PAYMENT	GASTOS FINANCIEROS	245	Carta Fianza de Anticipo	9,260.94	3,581.52	-	5,679.42	9,260.94	0	0%		
SO24-2400-0208-01-04-03	403 WARRANTY	GASTOS FINANCIEROS	246	Carta Fianza Garantía	2,645.98	-	-	2,645.98	2,645.98	0	0%		
SO24-2400-0208-01-04-02	2 FAITHFUL PERFORMANCE	GASTOS FINANCIEROS	247	Emisión y Porte de Carta Fianza	96.36	-	-	96.36	96.36	0	0%		

Nota. Fuente: información de la empresa

Activar Windows

Figura 30 (Continuación)

Budget Project Controlling

ELEMENTO PEP	PARTIDA DE CONTROL	AGRUPACION	ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDA	PPTO COSTO SUBTOTAL (\$)	AC COSTOS ACUMULADO	ETC (1) OC ABIERTAS	ETC (2) PROYECCION	EAC	DESVIACION PPTO META - PPTO ACTUAL	% DE INFLUENCIA	CAUSA DE DESVIACION	AREA RESPONSABLE
S024-2400-0208-01-03-02	502 PROJECT STAFF	PLANILLA DE OBRA	248	Jefe de proyectos	35,626.50	8,770.25	-	26,856.25	35,626.50	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-02	502 PROJECT STAFF	PLANILLA DE OBRA	249	Residente	-	-	-	-	-	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-02	502 PROJECT STAFF	PLANILLA DE OBRA	250	Supervisor de obra y calidad	-	-	-	-	-	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-02	502 PROJECT STAFF	PLANILLA DE OBRA	251	Previsionista	-	-	-	-	-	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-02	502 PROJECT STAFF	PLANILLA DE OBRA	252	Cadista BIM (3D)	-	-	-	-	-	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	SEGUROS	253	SCTR personal	384.00	59.24	117.87	206.89	384.00	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	SEGUROS	254	SCTR personal contratista	1,312.00	205.41	-	1,106.59	1,312.00	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	EMOS	255	Exámenes medicos (1 por año)	400.00	111.38	-	288.62	400.00	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	SEGUROS	256	Antecedentes policiales y judiciales (1 por proyecto)	192.00	-	-	192.00	192.00	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	EMOS	257	Examen COVID - Prueba rapida (1)	153.60	-	-	153.60	153.60	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	EPPS	258	EPP personal SAEG	240.00	248.04	-	-	248.04	-8	-3%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	EPPS	259	Uniforme personal SAEG(Botas, chaleco, casco)	240.00	248.04	-	-	248.04	-8	-3%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	EPPS	260	Uniforme contratistas	2,624.00	2,058.40	90.39	-	2,148.79	475	18%	Ahorro se compensa con oficina tecnica	Control
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	OFICINA TECNICA	261	Impresoras	213.33	728.80	-	-	728.80	-515	-242%	Se compensa con oficina tecnica	Control
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	OFICINA TECNICA	262	Botiquin	21.33	-	-	21.33	21.33	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	OFICINA TECNICA	263	Extintores	26.67	-	-	26.67	26.67	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	OFICINA TECNICA	264	agua para el personal	100.00	-	-	100.00	100.00	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	SEGUROS	265	arnes	117.33	-	-	117.33	117.33	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	SEGUROS	266	linea de vida	106.67	-	-	106.67	106.67	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	GASTOS GENERALES	267	Retiro de desperdicio y Residuos sanitarios	133.33	-	-	133.33	133.33	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	GASTOS GENERALES	268	Termometro infrarojo Digital	32.00	-	-	32.00	32.00	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	OFICINA TECNICA	269	Alcohol Gel	74.67	-	-	74.67	74.67	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	OFICINA TECNICA	270	Frasco spray, toallas, alcohol de 96°, bolsas de residuo,Legia	53.33	-	-	53.33	53.33	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	OFICINA TECNICA	271	Mascarilla KN 95 5 capas	32.00	-	-	32.00	32.00	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	OFICINA TECNICA	272	Anteojos Galaxy	30.40	-	-	30.40	30.40	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	ALQUILERES	273	Alquiler Celulares	800.00	22.53	-	777.47	800.00	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-02	302 RENTALS	ALQUILERES	274	Alquiler Laptop	2,800.00	160.00	-	2,640.00	2,800.00	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-02	302 RENTALS	ALQUILERES	275	Instalación Red Lan	266.67	-	266.64	0.18	266.67	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-02	302 RENTALS	ALQUILERES	276	Alquiler Container para personal Staf	3,333.33	-	2,197.89	1,135.44	3,333.33	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-02	302 RENTALS	ALQUILERES	277	Alquiler Servicios Higenicos	1,306.67	184.40	736.84	386.42	1,306.67	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-02	302 RENTALS	ALQUILERES	278	Alquiler de 04 Torres de andamios	7,200.00	300.55	4,321.54	2,577.91	7,200.00	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	GASTOS GENERALES	279	Caseta(Almacen)	320.00	-	-	320.00	320.00	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	OFICINA TECNICA	280	Utiles y papeleria	40.00	3.48	-	36.52	40.00	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	OFICINA TECNICA	281	Impresión de Dossier	160.00	-	-	160.00	160.00	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	OFICINA TECNICA	282	Firma de planos	133.33	68.25	-	65.08	133.33	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	OFICINA TECNICA	283	Copias de Planos y Documentos	200.00	-	-	200.00	200.00	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	GASTOS GENERALES	284	Tableros Electricos	293.33	-	-	293.33	293.33	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	GASTOS GENERALES	285	Pago de cuotas sindicales	1,749.33	-	-	1,749.33	1,749.33	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	GASTOS GENERALES	286	Pago de cupo sindical(digente)	266.67	-	-	266.67	266.67	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	GASTOS GENERALES	287	Post Venta	313.60	-	-	313.60	313.60	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	GASTOS GENERALES	288	Conforming	4,998.73	-	-	4,998.73	4,998.73	0	0%		
S024-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	GASTOS GENERALES	289	Entregas a rendir	-	30.79	-	216.19	246.98	-247	0%	Se compensa con oficina tecnica	Control
				COSTO TOTAL	779,482.65	188,722.92	176,057.16	414,702.59	779,482.65	0.00			
				VENTA TOTAL	962,771.63				962,771.63				
				MARGEN	19.04%				19.04%				

Activar Windows
Vea Configuración para activar Wind

Nota. Fuente: información de la empresa

Este sistema de control de costos por ítems se establece con la integración de la ejecución y del presupuesto comercial donde se incluyen los costos directos, indirectos y mano de obra.

Las 3 primeras columnas representan el centro o elemento PEP (Project element plan), que corresponde al proyecto y donde se imputará el costo, a su vez estará relacionado a una partida de control (Figura 12) y detallada como agrupación según desglose del proyecto.

La siguiente columna denominada “ITEM”, es el correlativo que se le asignará a cada línea de requerimiento del proyecto seguida de la descripción de partida, la cual es el detalle del requerimiento. La siguiente columna es el subtotal del presupuesto de costo el cual engloba la cantidad a comprar, el tiempo en caso sea un servicio, la tasa multiplicadora, el precio unitario de equipo o mano de obra, el precio unitario del material, la comisión intercompany y el costo de importación como se detalla en la siguiente figura.

Figura 31

Subtotal del presupuesto comercial

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDA	PPTO COSTO CANT	PPTO COSTO TIEMPO	PPTO COSTO TASA % / MULTIPLICADOR	P.U. EQUIPO /MO	P.U. MATERIAL	PPTO COSTO P.U. (\$)	PPTO COSTO COMISION INTERCOMPANY (\$)	PPTO COSTO COSTO IMPORTACION (\$)	PPTO COSTO SUBTOTAL (\$)
1		A	B	C	D	E	F=D+E	G	H	A*B*C*(F+G+H)

Nota. Fuente. Información de la empresa

Las siguientes 3 columnas del Budget, corresponden a los gastos acumulados (AC), los cuales ya han sido despachados o servicios ya realizados, las órdenes de compra ETC (1), que aún tienen un saldo por consumir y las proyecciones ETC (2), siendo esta la columna que se deberá actualizar cada corte de mes para determinar si el saldo se provisionará o se liberará como un ahorro o como un sobrecosto.

La columna EAC es la suma de $AC + ETC (1) + ETC (2)$, el cual representa el pronóstico del costo final a la conclusión del proyecto.

Seguidamente, se encuentra la columna de desviación, la cual es la diferencia positiva o negativa entre el presupuesto comercial y el EAC, con este dato se podrá analizar y/o explicar las razones, por las que el beneficio real difiere del presupuestado previsto, este análisis deberá culminar con la identificación del área responsable y las acciones correctivas para la toma de decisiones.

Como se muestra en la figura 28, se evidencian desviaciones, sin embargo, estas pueden ser compensadas con otras partidas, de tal manera que el presupuesto no se vea afectado, gracias a que se pueden anticipar los costos que estaban por encima de lo previsto.

2) Fase de planificación

Dentro de esta fase, se implementa como entregable la programación de procura debido a que muchas veces es probable que se requiera más cantidad de materiales de lo estimado, dando como consecuencia mayores costos en almacenamiento, en seguridad, entre otros, por lo que es importante colocar la procura con el tiempo adecuado y definir dos grandes grupos para cada especialidad: Procura Nacional y Procura Importada.

También, otro entregable a dar seguimiento es el cronograma base de obra aprobado por el cliente, de manera que se pueda dar seguimiento y determinar el avance

del proyecto en el momento adecuado.

3) Fase de ejecución

En este punto, se continuará con la gestión de adquisiciones, donde el equipo de obra, siguiendo el programa de procura deberá gestionar anticipadamente los requerimientos de compras de suministro, alquileres o contratación de servicios. Sin embargo, serán controladas a partir del Budget y según el correlativo del ítem asignado del presupuesto, de tal manera que se pueda garantizar que dichos suministros comprados correspondan a las métricas y los parámetros preestablecidos, además de que se entreguen a tiempo y con el precio proyectado. En caso de presentarse un desvío se disparará las alertas tempranas al equipo de obra para la gestión de cambio de alcance al área de logística.

4) Fase de control y seguimiento

En la siguiente fase, se utilizará bases de datos provenientes desde el software SAP, el cual se descarga mayoritariamente en planillas Excel, ya que facilita y agiliza su procesamiento. Al analizar la información recolectada, se implementó el mismo correlativo del ítem del Budget en la casilla de operación en SAP, de manera que al descargar las bases de datos aparezca dicho correlativo en una de sus columnas y de esa manera sea más sencillo la identificación de la partida que corresponde los suministros que se han adquirido. Esto debido a que anteriormente, el proceso de elaboración de los informes era muy largo y con mucho más detalle que el necesario para que el área pueda tomar decisiones efectivas en el momento.

De estas datas, se filtran los tipos de partidas y las clases de cuentas que no corresponden al desarrollo de compras y se dejaran fuera de los gastos

Así, se obtuvo una base de costos acumulados y de órdenes abiertas, que poseían todos los costos registrados en sus filas según detalle de orden de compra y separados por diferentes características relevante en sus columnas, como el elemento PEP del proyecto, la descripción que es clase de partida, el ítem asignado, la fecha de contabilización, la descripción del requerimiento, la cantidad, el valor total, la moneda, la denominación del material comprado, la orden de compra, el nombre del proveedor, y el saldo que resta por consumir.

En consecuencia, una tarea importante en lo que respecta al análisis de la información se relaciona con la disminución del esfuerzo humano que implica la recolección, procesamiento y emisión del presente informe de resultado operativo, así como también con una disminución del tiempo requerido para su preparación.

PLAN DE MEJORA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS EN PROYECTOS DE INGENIERÍA EN UNA EMPRESA DEL SECTOR INDUSTRIAL

Figura 32

Base de datos de gastos acumulados según el proyecto

Elemento PEP	DESCRIPCION	ITEM	Fe. contabilizaci	Documento com	Texto de pedido	Cantidad total re	Val/Mon.so CC	Mon	Valor/Mon.tr	Mone	Material	Denominación
SO24-2400-0208-01-04-01	401 ADVANCE PAYMENT	245	19/07/2024			0.000	1,012.68 USD		1,012.68 USD			
SO24-2400-0208-01-04-01	401 ADVANCE PAYMENT	245	19/07/2024			0.000	3,581.52 USD		3,581.52 USD			CARBONELL FIGUERAS, S.A.C
SO24-2400-0208-01-04-02	402 FAITHFUL PERFORM	244	19/07/2024			0.000	1,012.68 USD		1,012.68 USD			CARBONELL FIGUERAS, S.A.C
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	289	19/07/2024			0.000	26.77 USD		100.00 PEN			ER NICANOR FALLA COMBUSTIBLE
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	289	19/07/2024			0.000	2.01 USD		7.50 PEN			ER NICANOR FALLA PEAJE
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	289	19/07/2024			0.000	2.01 USD		7.50 PEN			ER NICANOR FALLA PEAJE
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	255	24/07/2024	4500093793	Solutions - Service Labor PS; Solutions	1	23.95 USD		90.00 PEN	300089		Solutions - Service Labor PS; Solutions
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	253	24/07/2024	4500093794	SCTR Pensiones William Bravo N 01565415	1	34.53 USD		129.78 PEN	300089		SCTR Pensiones William Bravo N 01565415
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	253	24/07/2024	4500093796	SCTR Salud William Bravo N F027-0087120	1	29.39 USD		110.46 PEN	300089		SCTR Salud William Bravo N F027-0087120
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	253	24/07/2024	4500093819	SCTR Pensiones Juan Pomaloza F050 N 0156	1	45.41 USD		170.66 PEN	300089		SCTR Pensiones Juan Pomaloza F050 N 0156
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	253	24/07/2024	4500093820	SCTR Salud Juan Pomaloza N F027-0087050	1	22.35 USD		84.00 PEN	300089		SCTR Salud Juan Pomaloza N F027-0087050
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	255	25/07/2024	4500093865	Solutions - Service Labor PS; Solutions	2	86.29 USD		326.00 PEN	300089		Solutions - Service Labor PS; Solutions
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	255	25/07/2024	4500093793	Solutions - Service Labor PS; Solutions	0	0.15 USD		0.00 PEN	300089		EVALUACION MEDICA OCUPACIONAL OC 4500093793
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	255	26/07/2024	4500093865	Solutions - Service Labor PS; Solutions	0	0.99 USD		0.00 PEN	300089		EVALUACION MEDICA PREOCUPACIONAL OC 4500093865
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	253	26/07/2024	4500093794	SCTR Pensiones William Bravo N 01565415	0	0.33 USD		0.00 PEN	300089		N°62091789 AccTrabajo 01/07-30/09/24 OC 4500093794
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	253	26/07/2024	4500093819	SCTR Pensiones Juan Pomaloza F050 N 0156	0	0.28 USD		0.00 PEN	300089		N°62091789 AccTrabajo 01/07-30/09/24 OC 4500093819
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	253	26/07/2024	4500093820	SCTR Salud Juan Pomaloza N F027-0087050	0	0.15 USD		0.00 PEN	300089		N°118970 SCTR 01/07/2024-30/09/2024 OC 4500093820
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	253	26/07/2024	4500093796	SCTR Salud William Bravo N F027-0087120	0	0.28 USD		0.00 PEN	300089		N°118970 SCTR 01/07/2024-30/09/2024 OC 4500093796
SO24-2400-0208-01-05-02	502 PROJECT STAFF	248	26/07/2024			0.000	5.64 USD		21.07 PEN			VIDA LEY POLIZA 106927 01/07/24 AL 30/09/24
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	30/07/2024	4500093355	BRC1E63; VRV ACCESSORIES	26	2,366.00 USD		2,366.00 USD	121902		BRC1E63; VRV ACCESSORIES
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	30/07/2024	4500093355	FXFSQ100AVM; DAIKIN VRV	4	3,189.00 USD		3,189.00 USD	120326		FXFSQ100AVM; DAIKIN VRV
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	30/07/2024	4500093355	KHRP26A33T7; VRV ACCESSORIES	6	288.30 USD		288.30 USD	122427		KHRP26A33T7; VRV ACCESSORIES
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	30/07/2024	4500093355	FXFSQ63AVM; DAIKIN VRV	1	751.12 USD		751.12 USD	120328		FXFSQ63AVM; DAIKIN VRV
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	30/07/2024	4500093355	KHRP26A22T7; VRV ACCESSORIES	4	170.88 USD		170.88 USD	122428		KHRP26A22T7; VRV ACCESSORIES
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	30/07/2024	4500093355	KHRP26A72T7; VRV ACCESSORIES	8	768.96 USD		768.96 USD	122426		KHRP26A72T7; VRV ACCESSORIES
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	30/07/2024	4500093355	KHRP26A73T7; VRV ACCESSORIES	3	460.35 USD		460.35 USD	122425		KHRP26A73T7; VRV ACCESSORIES
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	30/07/2024	4500093355	DTA116A51; VRV ACCESSORIES	5	1,810.05 USD		1,810.05 USD	120846		DTA116A51; VRV ACCESSORIES
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	30/07/2024	4500093355	KHRP26M73TP7; VRV ACCESSORIES	3	162.30 USD		162.30 USD	122424		KHRP26M73TP7; VRV ACCESSORIES
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	30/07/2024	4500093355	FXFSQ80AVM; DAIKIN VRV	16	12,729.76 USD		12,729.76 USD	120327		FXFSQ80AVM; DAIKIN VRV
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	30/07/2024	4500093355	BHFP22P151-7; VRV ACCESSORIES	1	229.61 USD		229.61 USD	122422		BHFP22P151-7; VRV ACCESSORIES
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	30/07/2024	4500093355	BYCQ125EAF; VRV ACCESSORIES	26	5,152.94 USD		5,152.94 USD	120307		BYCQ125EAF; VRV ACCESSORIES
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	30/07/2024	4500093355	FXFSQ125AVM; DAIKIN VRV	1	842.38 USD		842.38 USD	120325		FXFSQ125AVM; DAIKIN VRV
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	30/07/2024	4500093355	RXQ18AYM; DAIKIN VRV-A	1	5,050.17 USD		5,050.17 USD	125041		RXQ18AYM; DAIKIN VRV-A
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	30/07/2024	4500093355	RXQ12AYM; DAIKIN VRV-A	6	25,246.26 USD		25,246.26 USD	125044		RXQ12AYM; DAIKIN VRV-A
SO24-2400-0208-01-04-01	401 ADVANCE PAYMENT	245	30/07/2024			0.000	-1,012.68 USD		-1,012.68 USD			
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	273	31/07/2024			0.000	11.30 USD		42.28 PEN			SERV DE TELEFONIA JULIO 2024
SO24-2400-0208-01-05-02	502 PROJECT STAFF	248	31/07/2024			0.000	300.92 USD		1,126.06 PEN			PROVISION CTS JUL 2024
SO24-2400-0208-01-05-02	502 PROJECT STAFF	248	31/07/2024			0.000	353.18 USD		1,321.60 PEN			GRATIFICACION JUL 2024
SO24-2400-0208-01-05-02	502 PROJECT STAFF	248	31/07/2024			0.000	3,238.54 USD		12,118.62 PEN			HABERES JUL 2024
SO24-2400-0208-01-05-02	502 PROJECT STAFF	248	31/07/2024			0.000	246.46 USD		922.24 PEN			VACACIONES JUL 2024

Nota. Fuente: Información de la empresa

Figura 33

Base de datos de órdenes de compra abiertas según el proyecto

Elemento PEP	DESCRIPCION	ITEM	Cuent	Proveedor/Centro suministrador	Documento co	Fecha document	Material	Texto Material PO	Cantid	Unid	Precio net	Mone	Por entreg	Por entreg	Saldo \$	
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	13051	1001100	GENERAFRIO SAC	4500093044	10/07/2024	60098273	Condensadora Inverter Mod. MCI16036CCU216A,	2	C/U	805.00 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	13051	1001100	GENERAFRIO SAC	4500093044	10/07/2024	60004360	Manejadora-ducto 36,000BTUs, Mod. MQI18036AHU216A,	2	C/U	780.00 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	13051	1001100	GENERAFRIO SAC	4500093044	10/07/2024	60033118	Mini Split Inverter, 24,000BTUs, Mod. KS24XL216, Frio Sol	1	C/U	675.00 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	13051	1001100	GENERAFRIO SAC	4500093044	10/07/2024	60095591	Mini Split Inverter, 18,000BTUs, Mod. KS18XL216, Frio Sol	2	C/U	500.00 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	13051	1001100	GENERAFRIO SAC	4500093044	10/07/2024	60083899	Mini Split Inverter, 12,000BTUs, Mod. KS12XL216, Frio Sol	2	C/U	309.00 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	13051	1001100	GENERAFRIO SAC	4500093044	10/07/2024	126347	Condensadora Inverter Mod. MCI16060CCU216A,	4	C/U	1,280.00 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	13051	1001100	GENERAFRIO SAC	4500093044	10/07/2024	125214	Evaporadora cassette inverter, Mod. MQC104060CCK216B	4	C/U	505.00 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	13051	1001100	GENERAFRIO SAC	4500093044	10/07/2024	60003960	Evaporadora tipo cassette inverter Mod.	4	C/U	470.00 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	13051	1001100	GENERAFRIO SAC	4500093044	10/07/2024	126348	Condensadora Inverter Mod. MCI16036CCU216A,	4	C/U	805.00 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	13051	1000284	DAIKIN AIRCONDITIONING PERU SAC	4500093355	16/07/2024	120846	Home Automation Interface Adaptor	5	C/U	362.01 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	13051	1000284	DAIKIN AIRCONDITIONING PERU SAC	4500093355	16/07/2024	120307	Standard Panel with sensing Fresh White	26	C/U	198.19 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	13051	1000284	DAIKIN AIRCONDITIONING PERU SAC	4500093355	16/07/2024	121902	VRV NAVIGATION REMOTE CONTROLLER (FXCQ)	26	C/U	91.00 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	13051	1000284	DAIKIN AIRCONDITIONING PERU SAC	4500093355	16/07/2024	122424	REFNET SPACER	3	C/U	54.10 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	13051	1000284	DAIKIN AIRCONDITIONING PERU SAC	4500093355	16/07/2024	122425	REFNET JOINT	3	C/U	153.45 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	13051	1000284	DAIKIN AIRCONDITIONING PERU SAC	4500093355	16/07/2024	122426	REFNET JOINT	8	C/U	96.12 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	13051	1000284	DAIKIN AIRCONDITIONING PERU SAC	4500093355	16/07/2024	122427	2 PIPE REFNET JOINT	6	C/U	48.05 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	13051	1000284	DAIKIN AIRCONDITIONING PERU SAC	4500093355	16/07/2024	122428	2 PIPE REFNET JOINT	4	C/U	42.72 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	13051	1000284	DAIKIN AIRCONDITIONING PERU SAC	4500093355	16/07/2024	122422	OUTDOOR MULTICONNECTION PIPING KIT	1	C/U	229.61 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	13051	1000284	DAIKIN AIRCONDITIONING PERU SAC	4500093355	16/07/2024	120327	ROUND FLOW CASSETTE w/ SENSING CEILINGMOUNT	16	C/U	795.61 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	13051	1000284	DAIKIN AIRCONDITIONING PERU SAC	4500093355	16/07/2024	120328	ROUND FLOW CASSETTE w/ SENSING CEILINGMOUNT	1	C/U	751.12 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	39	13051	1000284	DAIKIN AIRCONDITIONING PERU SAC	4500093355	16/07/2024	120324	ROUND FLOW CASSETTE w/ SENSING CEILINGMOUNT	2	C/U	939.18 USD		2	1,878.36	1,878
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	39	13051	1000284	DAIKIN AIRCONDITIONING PERU SAC	4500093355	16/07/2024	120325	ROUND FLOW CASSETTE w/ SENSING CEILINGMOUNT	3	C/U	842.38 USD		2	1,684.76	1,685
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	13051	1000284	DAIKIN AIRCONDITIONING PERU SAC	4500093355	16/07/2024	125041	VRV-A INVERTER R410A 380V (60Hz) OUTDOOR UNIT	1	C/U	5,050.17 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	39	13051	1000284	DAIKIN AIRCONDITIONING PERU SAC	4500093355	16/07/2024	125044	VRV-A INVERTER R410A 380V (60Hz) OUTDOOR UNIT	7	C/U	4,207.71 USD		1	4,207.71	4,208
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	NA	13051	1000284	DAIKIN AIRCONDITIONING PERU SAC	4500093355	16/07/2024	120326	ROUND FLOW CASSETTE w/ SENSING CEILINGMOUNT	4	C/U	797.25 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	68	13051	1006152	F EBERHARDT SA	4500093496	18/07/2024	548066	TB COBRE FLEXIBLE ASTM B-743 1/4 IN x 0.60mm x 15	1	C/U	20.79 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	68	13051	1006152	F EBERHARDT SA	4500093496	18/07/2024	60098927	TUBO COBRE TIPO L 1.1/2IN x 1.5/8IN	20	C/U	123.04 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	68	13051	1006152	F EBERHARDT SA	4500093496	18/07/2024	60098926	TUBO COBRE TIPO L 1.1/4INx 1.3/8 IN	75	C/U	98.56 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	68	13051	1006152	F EBERHARDT SA	4500093496	18/07/2024	60098925	TUBO COBRE TIPO L 1 IN x 1.1/8 IN	324	C/U	73.65 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	81	13051	1006152	F EBERHARDT SA	4500093496	18/07/2024	60098921	TUBO COBRE TIPO L 3/8 IN x 1/2 IN	114	C/U	21.98 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	94	13051	1006152	F EBERHARDT SA	4500093496	18/07/2024	60098924	TUBO COBRE TIPO L 3/4IN x 7/8IN	367	C/U	48.72 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	81	13051	1006152	F EBERHARDT SA	4500093496	18/07/2024	60098923	TUBO COBRE TIPO L 5/8IN x 3/4IN	577	C/U	38.70 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	81	13051	1006152	F EBERHARDT SA	4500093496	18/07/2024	60098922	TUBO COBRE TIPO L 1/2INx 5/8IN	212	C/U	29.34 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	81	13051	1006152	F EBERHARDT SA	4500093496	18/07/2024	60098920	TUBO COBRE TIPO L 1/4 INx 3/8 IN	130	C/U	13.80 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	NA	51106	1007629	MEDICINA EMPRESARIAL DE PREVENCI	4500093793	24/07/2024	300089	PRE OCUPACIONAL - ANGELA BEJARANO	1	C/U	90.00 PEN		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	NA	51106	1003349	PACIFICO COMPAÑIA DE SEGUROS Y RE	4500093794	24/07/2024	300089	SCTR Pensiones William Bravo N 01565415	1	C/U	129.78 PEN		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	NA	51106	1003804	PACIFICO SA ENT PRESTADORA DE SAL	4500093796	24/07/2024	300089	SCTR Salud William Bravo N F027-00871206	1	C/U	110.46 PEN		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	NA	51106	1003349	PACIFICO COMPAÑIA DE SEGUROS Y RE	4500093819	24/07/2024	300089	SCTR Pensiones Juan Pomaloza F050 N 01566494	1	C/U	170.66 PEN		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	NA	51106	1003804	PACIFICO SA ENT PRESTADORA DE SAL	4500093820	24/07/2024	300089	SCTR Salud Juan Pomaloza N F027-00870507	1	C/U	84.00 PEN		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	176	13051	1000575	SAEG ENGINEERING GROUP LLC	4500093911	25/07/2024	60098901	BOBINA DE ACERO GALVANIZADO 1.2 MM X 1220 MM (#####	1	C/U	1.01 USD		4,816.700	4,861.98	4,862
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	176	13051	1000575	SAEG ENGINEERING GROUP LLC	4500093911	25/07/2024	60098900	BOBINA DE ACERO GALVANIZADO 1 MM X 1220 MM (#####	1	C/U	1.01 USD		3,811.850	3,847.68	3,848
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	176	13051	1000575	SAEG ENGINEERING GROUP LLC	4500093911	25/07/2024	60098899	BOBINA DE ACERO GALVANIZADO 0.8 MM X 1220 MM (200	C/U	1.10 USD		0	0.00	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	176	13051	1000575	SAEG ENGINEERING GROUP LLC	4500093911	25/07/2024	60098898	BOBINA DE ACERO GALVANIZADO 0.6 MM X 1220 MM (40	C/U	1.11 USD		0	0.00	-

Nota. Fuente: Información de la empresa

Como logro de los reportes internos, se puede obtener un resultado operativo manteniendo la presentación inicial, pero de forma optimizada y estandarizada para todos los proyectos, obtenidas mediante tablas dinámicas por cada base de datos, las cuales solo será necesario actualizarlas cada mes para mantener el reporte al día. De este modo presentar los resultados, mediante informes sencillos y por, sobre todo, claros y eficientes.

Figura 34

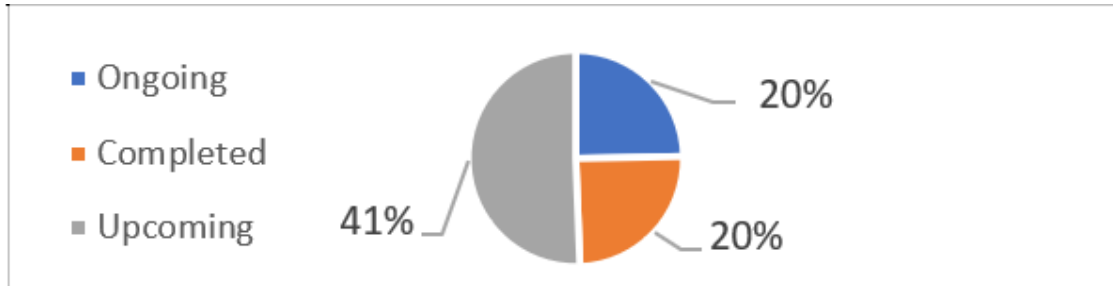
Reporte de Resultado Operativo

PEP	PARTIDAS	PPTO COM	ACUM	C/OC	S/OC	PROYECTADO	DESVIACION	MARGEN DECLARADO	
SO24-2400-0208-01	OV 620002XXX CIRION HVAC	-	-	-	-	-	-	-	-
SO24-2400-0208-01-01	100 EQUIPMENT	-	-	-	-	-	-	-	-
SO24-2400-0208-01-01-01	101 IMPORTED EQP	-	-	-	-	-	-	-	-
SO24-2400-0208-01-01-02	102 NATIONAL EQP	333,131.69	161,387	108,879	71,272	341,538	(8,406)	333,132	(8,406)
SO24-2400-0208-01-01-03	103 MATERIAL	-	-	-	-	-	-	-	-
SO24-2400-0208-01-02	200 INSTL & CX	-	-	-	-	-	-	-	-
SO24-2400-0208-01-02-01	201 INSTALLATION	268,505.01	-	59,141	200,654	259,795	8,710	268,505	8,710
SO24-2400-0208-01-02-02	202 COMMISSIONING	6,344.10	-	-	6,344	6,344	-	6,344	-
SO24-2400-0208-01-03	300 GENERAL EXPENSES	-	-	-	-	-	-	-	-
SO24-2400-0208-01-03-01	301 SHIPPING & PACKAGING	5,057.88	597	306	4,155	5,058	-	5,058	-
SO24-2400-0208-01-03-02	302 RENTALS	14,906.67	645	7,523	6,739	14,907	-	14,907	-
SO24-2400-0208-01-03-03	303 WORK EXPENSES	38,335.66	3,784	208	34,615	38,608	(272)	38,336	(272)
SO24-2400-0208-01-04	400 BANK GUARANTEE	-	-	-	-	-	-	-	-
SO24-2400-0208-01-04-01	401 ADVANCE PAYMENT	9,260.94	3,582	-	5,679	9,261	-	9,261	-
SO24-2400-0208-01-04-02	402 FAITHFUL PERFORMANCE	3,183.34	1,013	-	2,171	3,183	-	3,183	-
SO24-2400-0208-01-04-03	403 WARRANTY	2,645.98	-	-	2,646	2,646	-	2,646	-
SO24-2400-0208-01-05	500 LABOR RESOURCE	-	-	-	-	-	-	-	-
SO24-2400-0208-01-05-01	501 ENGINEERING STAFF	-	-	-	-	-	-	-	-
SO24-2400-0208-01-05-02	502 PROJECT STAFF	35,626.50	8,770	-	26,856	35,627	-	35,627	-
SO24-2400-0208-01-80	600 CONTINGENCY	-	-	-	-	-	-	-	-
SO24-2400-0208-01-81	700 SALES COMMISSIONS	-	-	-	-	-	-	-	-
SO24-2400-0208-01-82	800 AFTER-SALES SERVICE	313.60	-	-	314	314	-	314	-
SO24-2400-0208-01-83	900 FINANCIAL INSTRUMENTS	-	-	-	-	-	-	-	-
	COSTO	717,311	179,778	176,057	361,446	717,280	31	717,311	30.98
	VENTA	885,818				885,818		885,818	
	MARGEN	19.02%				19.03%	0.00%	19.02%	0.00%

Nota. Fuente información de la empresa.

Figura 35

Estatus de progreso del proyecto



Nota. La figura muestra los porcentajes de avance del proyecto según el cuadro de costos.

En la figura 34, se muestra el cuadro de mando integral del proyecto, el cual es muy importante conocer las claves para que la información sea realmente útil en el proceso de toma de decisiones.

Las 2 primeras columnas, se refieren al centro PEP y la clase de partida que corresponde el costo, según desglose del proyecto. La siguiente columna corresponde al presupuesto comercial, la cual es la línea base aprobada y planificada de los costos, las siguientes 3 columnas pertenecen a los costos asociados a las bases de datos que anteriormente se descargaron del software y el cual están relacionados por el ítem del Budget. La columna denominada “PROYECTADO” es la suma de los costos de ACUM + C/OC + S/OC, el cual representa el presupuesto estimado hasta la finalización del proyecto y la columna denominada “DESVIACIÓN” es la diferencia entre PPTO COM – PROYECTADO, la cual se usará como una métrica para detectar a tiempo que partidas presupuestales tienen mayores desviaciones y poder identificarlas a detalle en el Budget para poder aplicar correcciones de manera tempranas.

Finalmente, las 2 últimas columnas denominadas “MARGEN DECLARADO”, será la referencia del margen declarado al corporativo, en caso haya una caída del margen este deberá ser sustentado y aprobado antes de continuar con la gestión de compras.

Otro reporte de seguimiento es la actualización del cronograma base del proyecto, esta técnica permitirá analizar y realinear tanto el cronograma como el presupuesto de las líneas base de tiempo y costo respectivamente.

También, este proceso permitirá realizar estimaciones realistas para la duración de las actividades, criterios para establecer rangos, registrar el avance del proyecto y monitorear el desempeño del cronograma.

Para este control, se analizará el porcentaje de avance de acuerdo con la fecha de corte comparada con lo previsto, en caso haya cambios se deberá actualizar el plan y solicitar las aprobaciones correspondientes.

A continuación, se presenta los porcentajes de avance y acumulados según los cortes oportunos del proyecto.

Tabla 6

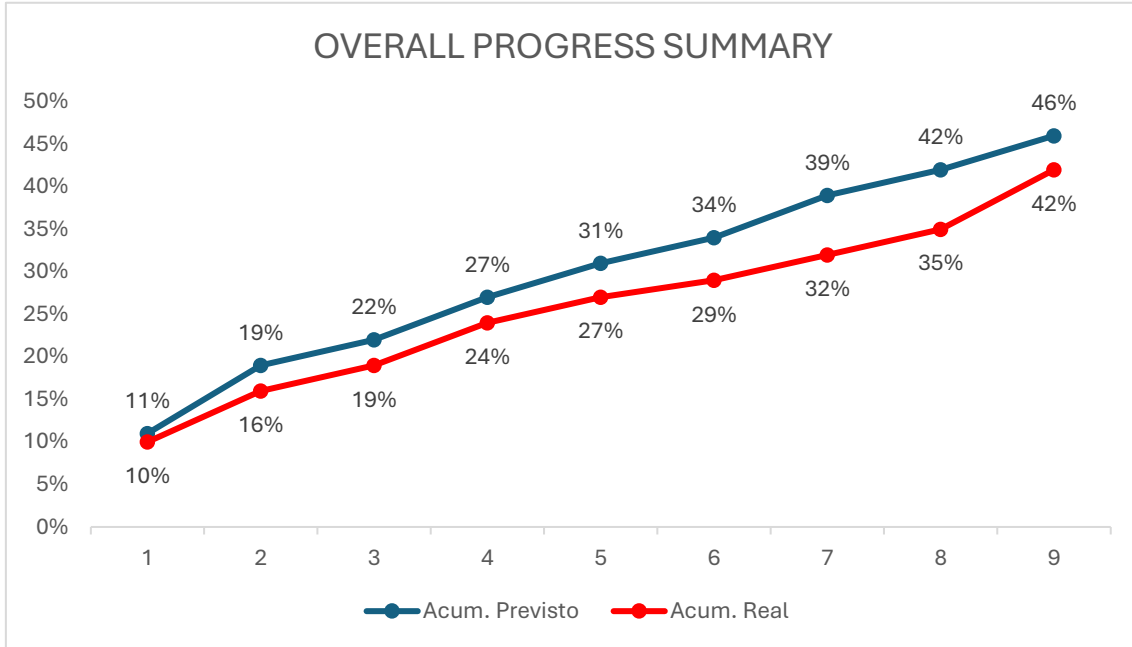
Cuadro de seguimiento de cronograma de obra

Fecha Inicio	Fecha Fin	Previsto	Real	Acum. Previsto	Acum. Real	Variación
15/05/2024	15/07/2024	11%	10%	11%	10%	1%
16/07/2024	9/08/2024	8%	6%	19%	16%	3%
10/08/2024	16/08/2024	3%	3%	22%	19%	3%
17/08/2024	29/08/2024	5%	5%	27%	24%	3%
30/08/2024	6/09/2024	4%	3%	31%	27%	4%
7/09/2024	13/09/2024	3%	2%	34%	28%	6%
14/09/2024	28/09/2024	5%	3%	39%	31%	8%
29/09/2024	5/10/2024	3%	3%	42%	34%	8%
6/10/2024	12/10/2024	4%	7%	46%	41%	5%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 36

Resumen del avance de obra



Nota. El gráfico representa el avance de obra del proyecto.

En la figura 36, se visualiza que el seguimiento permanente del progreso de obra está por debajo en comparación a lo previsto, sin embargo, dicho seguimiento ayudará a que la situación se torne manejable a futuro.

Tabla 7

Promedio de margen año 2023

Commercial Margin	Final Margin	% Variación
17.10%	12.50%	-4.60%

Nota. Esta tabla muestra la variación y promedio de márgenes iniciales y márgenes finales. Fuente: Información de la empresa.

Tabla 8*Promedio de margen año 2024*

Commercial Margin	Final Margin	% Variación
18.70%	18.68%	-0.02%

Nota. Esta tabla muestra la variación y promedio de márgenes iniciales y márgenes finales. Fuente: Información de la empresa.

De esta manera, la implementación de este plan de mejora en el control de costos se puede reflejar en los porcentajes de variaciones, donde el promedio de los márgenes de los proyectos ejecutados en el año 2023, disminuyeron significativamente en una variación del -4.60% entre el margen comercial y el margen final a comparación de proyectos del año 2024 donde la variación disminuyó a un -0.02% a la actualidad.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En función a lo desarrollado en el cuarto capítulo, queda establecido que el plan de mejora de un sistema de control de costos en proyectos ha dado resultados significativos y proporcionado valiosas lecciones para la empresa.

Conclusiones

En primer lugar, en base al estudio y las propuestas de mejora ejecutadas se ha demostrado que, a través de la implementación de la metodología PMBOK, en la gestión de proyectos, se ha logrado crear una cultura de administración sistemática, que se puede replicar con facilidad en todas las líneas de proyectos que la empresa licita, para que, a futuro en la realización puedan estar alineados sistemáticamente.

En segundo lugar, durante el desarrollo de este estudio, se utilizaron habilidades fundamentales en Ingeniería Industrial, como la planificación estratégica, el análisis de procesos, la gestión de proyectos y el trabajo colaborativo. Estas habilidades resultaron esenciales para detectar los problemas, elaborar soluciones eficaces y coordinar una ejecución exitosa. Dentro de esta visión, se ha comprendido la relevancia en el control de costos, ya que pretende ser una herramienta que ayude anticipar de manera rápida la toma de decisiones.

Por último, luego de la aplicación, se ha logrado reducir la brecha de variación entre los márgenes iniciales y los márgenes finales de los proyectos de un -4.6% a un -0.02%, evidenciando una mejora del control de costos.

También se ha logrado identificar aquellas partidas que suponen desviaciones, ya sea en ahorros o sobrecostos y evaluar el origen de dichas desviaciones para que, mediante acciones correctivas se logre tomar la mejor decisión y mantener los proyectos bajo control.

Lecciones aprendidas

Entre las lecciones aprendidas se destaca el seguimiento constante a las líneas base del proyecto mediante la mejora implementada. Esto ha logrado contribuir a un mejor control de las adquisiciones y por ende se ha logrado disminuir las brechas de desviaciones en los márgenes, lo que significa mejor rentabilidad para la empresa.

Revisar, al cierre de cada mes, el seguimiento y actualización del costo final esperado del proyecto con la gerencia, de manera que en este encuentro se pueda revisar los avances físicos, sustentar las novedades del mes que se informarán en los reportes internos, a fin de se identifiquen los riesgos y tomar acciones consensuadas.

Recomendaciones

En base a las lecciones aprendidas, se propone a continuación algunas recomendaciones para una correcta ejecución de la implementación.

Para complementar el plan de mejora, es fundamental la comunicación del modelo y la participación conjunta del todo el área de costos, equipo de obra y demás personal que labora en la ejecución de proyectos, teniendo en cuenta el compromiso de todos sus integrantes para una implantación exitosa.

Con una frecuencia mensual, dependiendo de la naturaleza del proyecto, el control de imputaciones en SAP deberá ser analizando según la correspondencia de su asignación al elemento del WBS del proyecto, de este modo la actualización de los costos tendrá una mayor confiabilidad.

Desarrollar un manual de la función de control de costos, donde se detallen prácticas, procesos y conceptos, que son fundamentales en el desarrollo de controlar un proyecto de ingeniería.

REFERENCIAS

Project Management Institute. (2004) Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®), tercera edición. Newtown Square, PA: Project Management Institute.

González J., y Domínguez J. (1998). "Sistema Integral Automatizado de Control de Costos de Construcción para Empresas Medianas". Ingeniería de Construcción. Pontificia Universidad Católica de Chile. Vol. 13, Núm. 18, pp. 16-32.

Camargo Barrero David Mauricio. (2021). Modelo para toma de decisiones gerenciales en la industria de la construcción inmobiliaria-caso de estudio promotora Oviedo S.A.S. Bogotá.

Muigüa D., Chen Q., Middleton C. (2022). Digital Measurement of Construcción Performance: Data-to-dashboard Strategy. University of Cambridge, UK.

Ardila, F., y Francis, A. (2020). Spatiotemporal Planning of Construction Projects: A Literature Review and Assessment of the State of the Art. *Frontiers in Built Environment*, 6. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fbuil.2020.00128>

Ardila, F., y Francis, A. (2020). Spatiotemporal Planning of Construction Projects: A Literature Review and Assessment of the State of the Art. *Frontiers in Built Environment*, 6. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fbuil.2020.00128>

Equipo desarrollo Plan Estratégico 2022 (2017). Sitio web Intranet corporativa: www.cruzydavila.cl/in2. Obtenido el 25 de enero del 2019.

Jiménez, W. (Feb 19, 2024). Contabilidad de Costos. Obtenido de <https://www.defontana.com/pe/que-es-contabilidad-de-costos/>

TORRES M., Álvaro. Tendencias en la consultoría para la ingeniería de grandes proyectos. Revista de Ingeniería, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia, 2008.

GRABER T., Carolina. Diseño de un modelo de Gestión Estratégica, Balanced ScoreCard, en Minera El Tesoro. Tesis de Magister en Gestión y Dirección de Empresas. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, 2007, 47p.

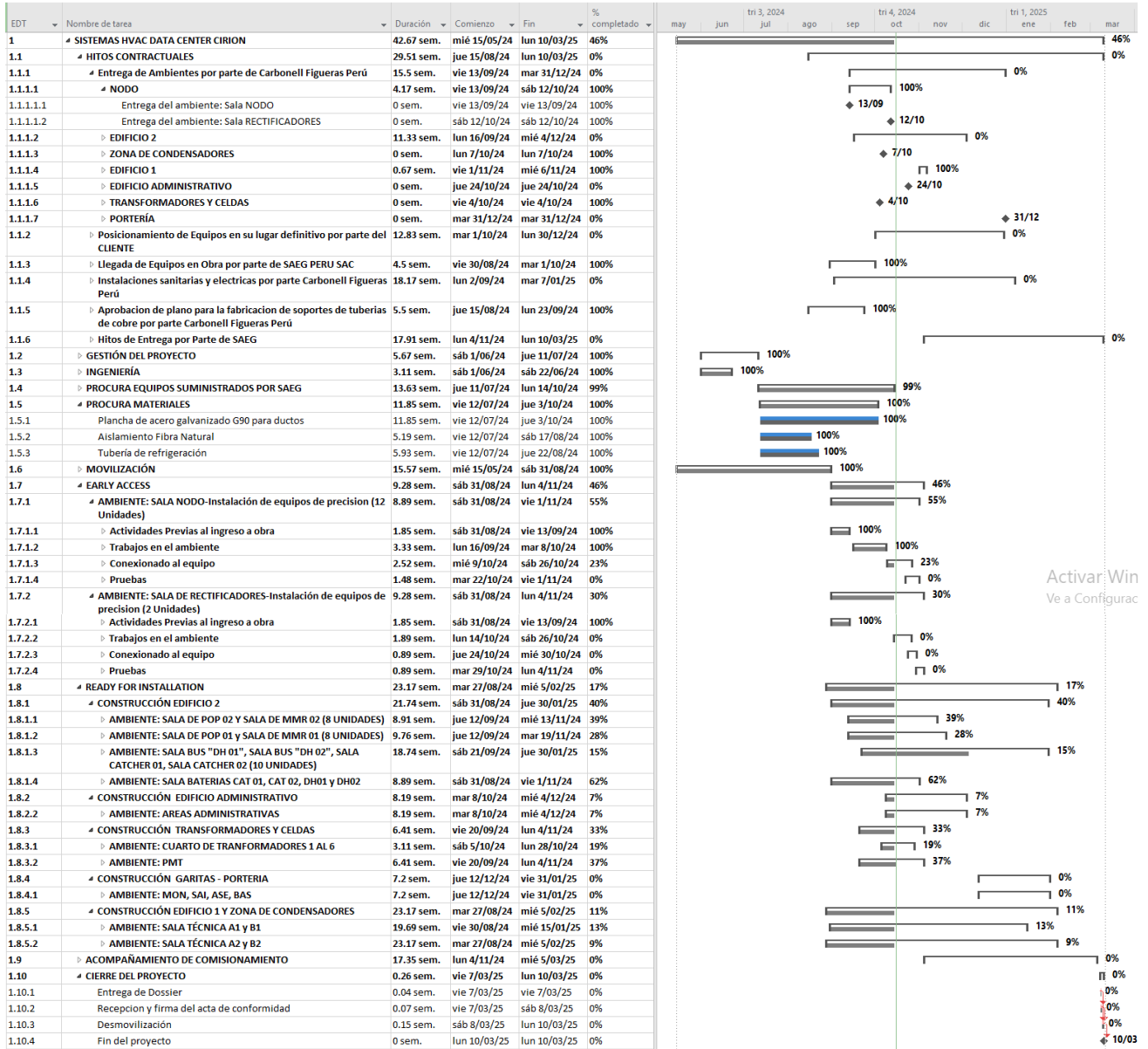
ANEXOS

ANEXO N°1. Matriz Foda

FORATLEZAS	OPORTUNIDADES
Cambio e innovación constante de tecnología	Uso de SAP como un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP)
Ventaja competitiva	Subcontratación externa
Principio basado en operaciones Lean enfocado a eficiencia y mejora continua	Poder de negociación y condiciones favorables con proveedores
Personal operativo altamente calificado	Monitoreo y análisis continuo de costos
Comunicación con el equipo integrada en la planificación y gestión	Enfoque mejorado en los servicios
DEBILIDADES	AMENAZAS
Altos costos operativos y gastos generales	Falta de definición del alcance
Asignación ineficiente de recursos	Procesos ineficientes y redundantes
Falta de optimización en control de costos, por lo que se corre riegos de sobrecostos	Fluctuaciones en el tipo de cambio
Falta de análisis de riesgos asociados a decisiones importantes	Cambio en las necesidades del cliente
Potencial interrupciones de la cadena de suministro	Falta de acciones correctivas basadas en el feedback.

Nota. Fuente: elaboración propia

ANEXO N°2. Cronograma de obra



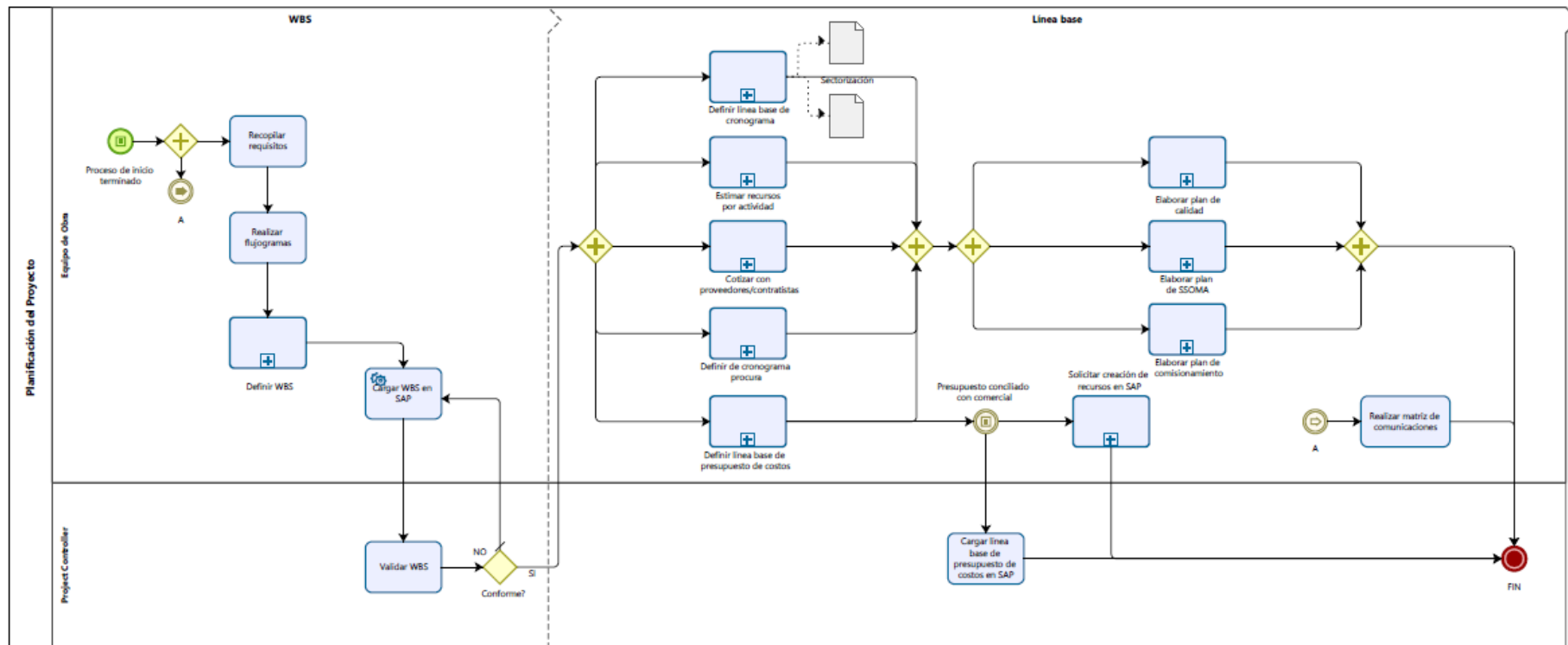
Nota. Fuente: información de la empresa

ANEXO N°3. Documento de transferencia del proyecto

PROYECTO	
Implementación de Sistemas de Aire Acondicionado y Ventilación Mecánica DATA CENTER CIRION LURIN	
INFORME DE INICIO DEL PROYECTO	
CLIENTE:	xxx
N° OPORTUNIDAD:	xxx
CENTRO DE BENEFICIO:	xxx
1.- ALCANCE (Resumen)	
DESCRIPCION	
Suministro e Instalación del Sistema HVAC DATA CENTER CIRION	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONDUCTOS G90 SUMINISTRO E INSTALACION DE DCF, DIFUSORES Y REJILLAS SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPOS VRV SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPOS DE VENTILACION SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPOS SPLIT CONVENCIONALES RED DE TUBERIA DE REFRIGERACION Y SOPORTERIA INSTALACION DE EQUIPOS DE PRECISION Y ROOF TOP SUMINISTRADO POR EL CLIENTE CONTROL PARA LOS EQUIPOS SPLIT SOPORTERIA ANTISISMICA SELLOS CORTAFUEGO EN PASES CONTROL DE CALIDAD. DOCUMENTACION MANTENIMIENTO (02 AÑO)
2.- TIEMPO (HITOS PRINCIPALES):	
Fecha inicio contractual	27-May-24
Fecha fin contractual	1-Nov-24
3.- COSTOS:	
Precio de venta (Mas I.G.V):	977,909.86
Presupuesto de costo:	791,980.01
% Utilidad bruta esperada:	19.01%
Monto Utilidad bruta esperada (Más I.G.V)	185,929.85
4.- FORMA DE PAGO Y CRITERIOS DE COBRANZA.	
Adelanto	30% de anticipo con la presentación de Carta Fianza
Saldo	70% con valorizaciones mensuales por suministro de materiales y avance de instalaciones. Pago de factura mediante Confirming garantizado
Pago de Facturas	Plazo maximo 90 días, costo maximo 9% anual. Según información suministrada
Comisiones	
Ventas:	
Presupuesto HVAC:	
5.- RIESGOS.	
Cumplimiento de cronograma de obra.	Mitigar iniciando gestión de adquisiciones de recursos.
Comunidades y sindicatos: Podrían paralizar y cobrar cupos.	Es un Edificio en Construcción en L2ML ESTACION 10 Y 11
Financieros:	-
Zona geografica:	-
Contractuales: Penalidades Ver contrato, hay una tabla de eventos sujetos a penalidad.	Mitigar realizando buena gestión del proyecto e informando al cliente mediante carta los atrasos justificados.
6.- CONTACTOS CLIENTE:	
Cargo	Nombre/ contacto
Contacto	
Especialista HVAC	
Compras HVAC	
ADM de Obra	
Gerente de Obra	
7.- PROCURA (ADQUISICIONES)	
Compras críticas:	COMPRA DE EQUIPOS VRV(DAIKIN), SPLIT(DAIKIN), VENTILADORES(CASALS)
Subcontratistas	HOMOLOGACION DE CONTRATISTAS EN INSTALACION DE TUBERIAS DE REFRIGERACION, EN INSTALACION DE CONDUCTOS, EQUIPOS HVAC
Nota importante.	VALIDAD CRONOGRAMA DE OBRA DE ACUERDO A LA VISTA EN OBRA Y COORDINACION CON EL EQUIPOS DE CARONEL FIGUEIRAS
8.- OBSERVACIONES	
ALCANCES DE LA OFERTA PRESENTADA	OFERTA ELABORADA DE ACUERDO A LOS PLANOS
	INCLUSIONES DE LA PROPUESTA: SEGÚN PLANO ENTREGADO: EJES: 1-A/1-O & 25-A/25-O
	Se incluye las cantidades de equipos según lo indicado en los planos :M_702_E_TABLAS DE EQUIPOS FASE_1; M_703_E_TABLAS DE EQUIPOS FASE_1; M_704_E_TABLAS DE EQUIPOS FASE_1.
"Nombres y apellidos" Responsable de la oferta	"Nombres y apellidos" Responsable del proyecto
FECHA:	

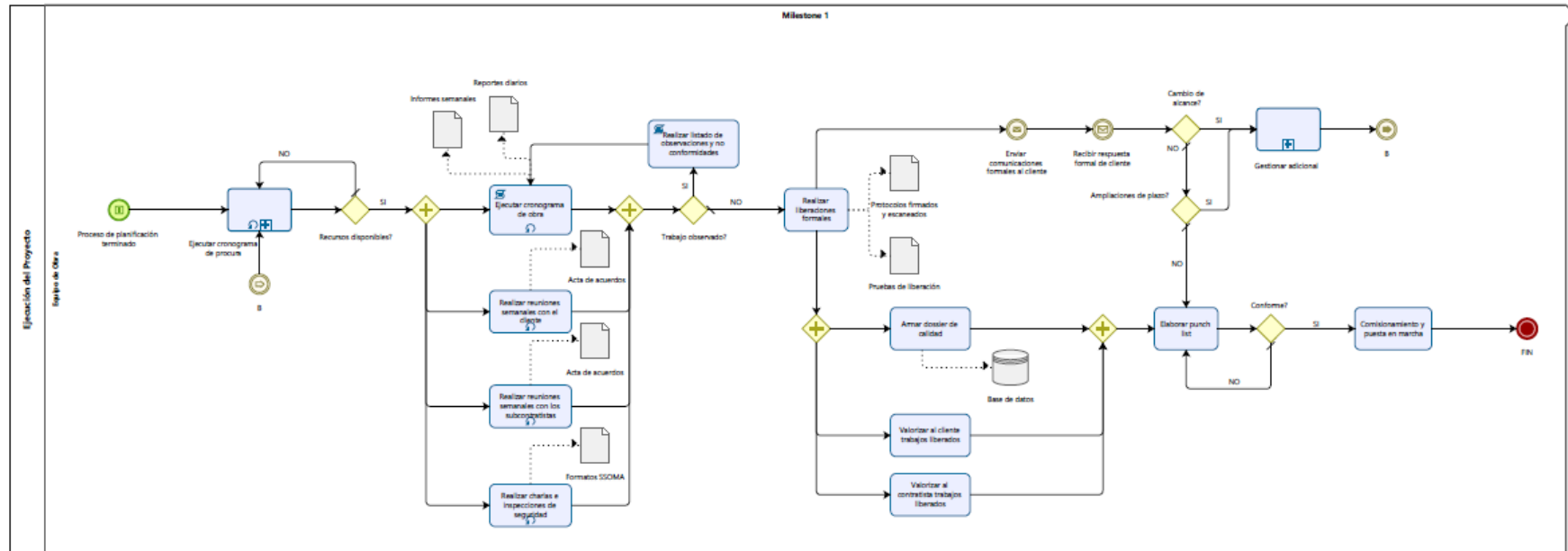
Nota. Fuente: información de la empresa

ANEXO N°4. Flujo del proceso de planificación



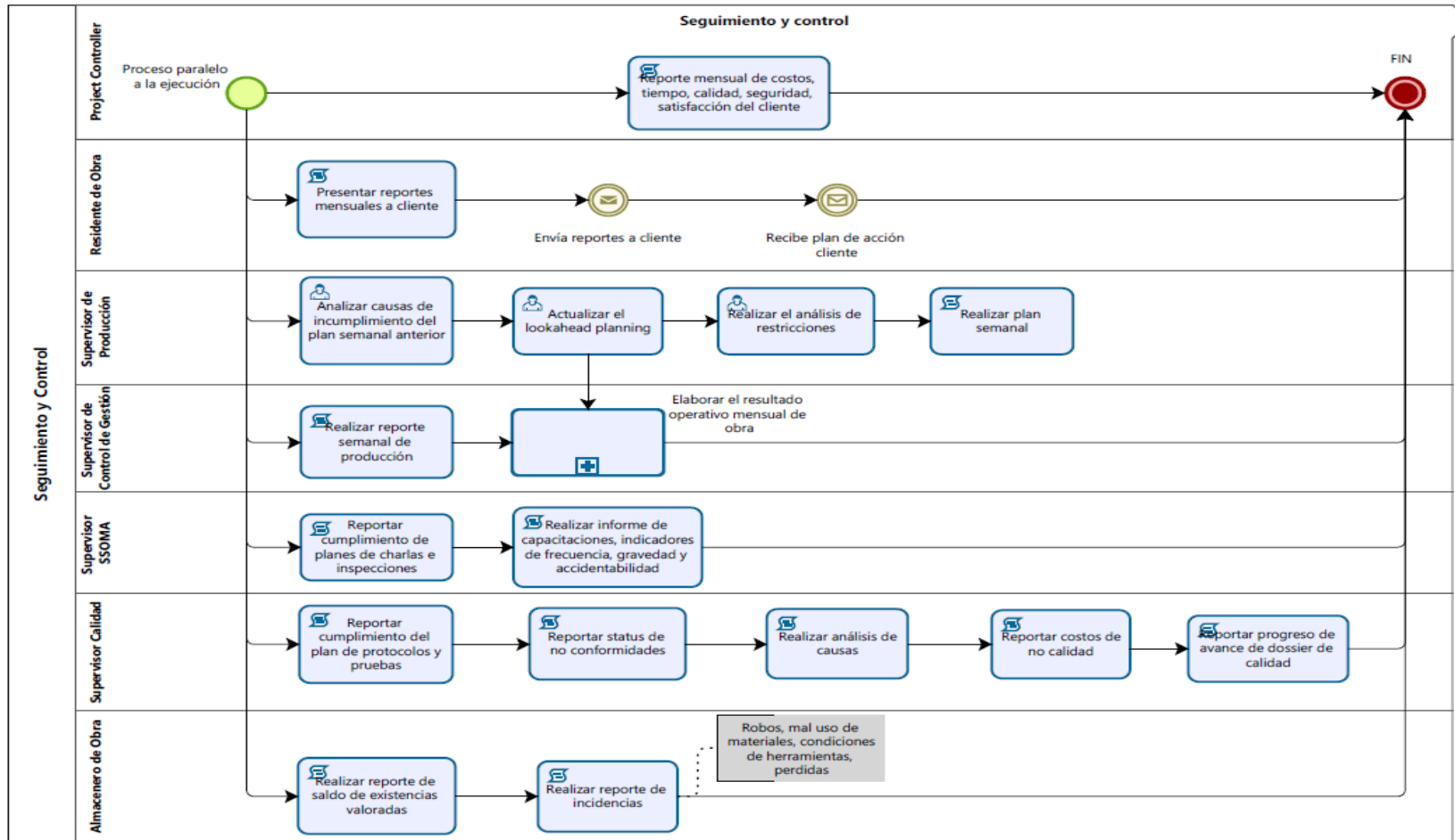
Nota. Fuente: información de la empresa

ANEXO N°5. Flujo del proceso de ejecución



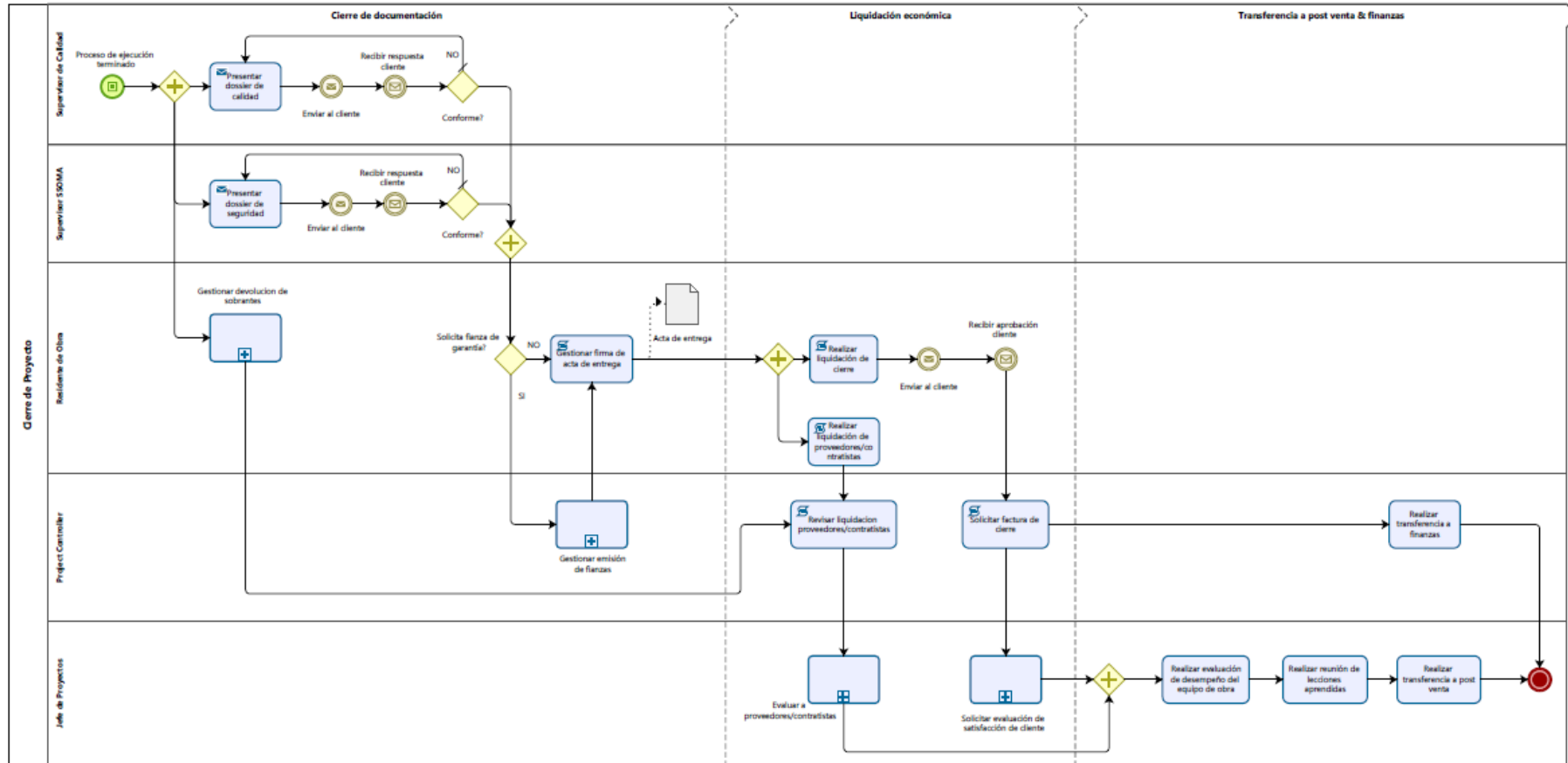
Nota. Fuente: información de la empresa

ANEXO N°6. Flujo del proceso de seguimiento y control



Nota. Fuente: información de la empresa

ANEXO N°7. Flujo del proceso de cierre



Nota. Fuente: información de la empresa

ANEXO N°8. A3 del proyecto

INSTRUCTIVO METODOLOGIA A3		
IDENTIFICACION DE LOS PRINCIPALES PUNTOS CLAVE DEL CONTRATO :		
CONTRATO DE OBRA - "XXX"		
GENERALIDADES	GARANTIAS	DEVOLUCION DE GARANTIAS
Identificar: <ul style="list-style-type: none"> • Cliente • Modalidad • Ubicación del proyecto • Motivo del contrato 	Identificar cláusulas del contrato relacionadas a: <ul style="list-style-type: none"> • Retención por fondo de garantías • Carta fianza (adelantos) • Carta fianza (fiel cumplimiento) • Garantías por períodos de mantenimiento 	Identificar aquellas cláusulas del contrato que contengan: <ul style="list-style-type: none"> • Plazos y las condiciones para la devolución de cartas fianzas y/o fondos de garantías
MONTOS	PROCEDIMIENTO DE AMPLIACION DE PLAZO	
Identificar: <ul style="list-style-type: none"> • Monto contractual del proyecto • Adelantos • Valorizaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Fechas y periodicidad en que se deba valorizar - Plazo de pagos - Condiciones de pagos 	Identificar aquellas cláusulas del contrato de ampliación de plazo que contengan: <ul style="list-style-type: none"> • La aprobación de un adicional que afecte el plazo de ejecución del contrato y us ruta crítica • Atrasos o paralizaciones no imputables al contratista • Atrasos o paralizaciones imputables a la Entidad • Caso fortuito o la fuerza mayor. 	
PLAZOS	PROCEDIMIENTO DE ADICIONALES	
Determinar cláusulas del contrato relacionadas a: <ul style="list-style-type: none"> • Plazos contractuales • Fechas de hitos • Inicio estimado • Condiciones para el inicio 	Identificar aquellas cláusulas del contrato que contengan: <ul style="list-style-type: none"> • El procedimiento y las condiciones para llevar prestaciones adicionales de obra • La aprobación y/o resolución mediante la cual se pronuncia sobre la procedencia del adicional de obra 	
LIQUIDACION	ENTREGABLES	
Determinar cláusulas del contrato referentes a: <ul style="list-style-type: none"> • Conformidad de servicios de inspección y pruebas de funcionamiento • Programa y/o capacitación del uso e instalación de equipos según el proyecto • Entrega de documentos finales 	Determinar todos los entregables a presentar al cliente: <ul style="list-style-type: none"> • Cronograma de obra • Planos de fabricación • Planos as built • Dossier de calidad y seguridad • Constancia de no adeudo • Manual de operación, instalación, mantenimiento y partes 	
PENALIDADES	OBLIGACIONES DEL CONTRATA	
Identificar aquellas cláusulas del contrato que contengan: <ul style="list-style-type: none"> • Penalidad por retrasos en caso no se cumpla con la fecha máxima de entrega de los servicios • Retrasos injustificados 	Identificar aquellas cláusulas del contrato que contengan obligaciones por parte del contrata	
RESOLUCION DE CONTRATO	OBLIGACIONES DEL CLIENTE	
Determinar cláusulas referentes a resolver el contrato (deshacer las obligaciones entre la Entidad y el contratista). Siendo las causales: <ul style="list-style-type: none"> • Caso Fortuito o Fuerza Mayor: Algún evento o suceso ajeno a la voluntad de las partes que imposibilite culminar la ejecución del contrato. • Hecho sobreviniente al perfeccionamiento no imputable a las partes: Pudiera ser la extinción de la empresa contratista, su quiebra, un desajuste presupuestario, etc. • Incumplimiento de Obligaciones: Las partes no cumplen el contrato debido a irresponsabilidades imputable a estas mismas. • Acumulación del monto máximo por penalidad 	Identificar aquellas cláusulas del contrato que contengan obligaciones por parte del cliente	

Nota. Fuente: información de la empresa