

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERU

ESCUELA DE POSGRADO



Diagnostico Operativo de la Empresa COSAPI S.A.

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGISTER EN
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS**

**OTORGADO POR LA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERU**

PRESENTADA POR:

Nicolás Canevaro Bocanegra

Luis Mendoza García

Deyve Porta Véliz

Carlos Raborg García

Wilder Ramos Rivera

Asesor: Jorge Benzaquen

Surco, noviembre 2017

Agradecimientos

Agradecemos a todos los que nos motivaron y acompañaron en este proceso de culminación de nuestras metas. A nuestros profesores de maestría por las enseñanzas y direccionamiento para alcanzar nuestras metas, a nuestros compañeros por compartir el conocimiento y por las vivencias compartidas dentro y fuera de las aulas de Centrum, y a nuestros familiares, por la comprensión, paciencia y motivación en todo el proceso de estudios hasta la elaboración de nuestra tesis.



Resumen Ejecutivo

Este diagnóstico operativo empresarial tiene como objetivo proponer recomendaciones de mejora al macro proceso clave de contrataciones que le permitan a la Unidad de Negocios de Plantas Industriales (UNPI) de COSAPI S. A. Ingeniería y Construcción lograr su meta de ventas para el periodo 2017 al 2021.

La Unidad de Negocios de Plantas Industriales fue la seleccionada para el diagnóstico operativo empresarial debido al comportamiento de sus ventas en los años 2013 a 2016, donde tuvo que diversificarse a otros sectores económicos diferentes al de minería por la sustancial disminución de proyectos en este sector para tratar de mantener su volumen de ventas anuales. Asimismo, dentro de esta coyuntura, la UNPI se ha propuesto la meta de crecimiento promedio anual de 13% para el periodo 2017 al 2021.

Los factores clave identificados para lograr el objetivo planteado en esta tesis, fueron los siguientes: La gestión de todas las oportunidades de interés de la UNPI para que se conviertan en invitaciones a ofertar, el incremento de la asertividad de las propuestas presentadas, la selección de las invitaciones recibidas dando prioridad a los clientes que generen mayor asertividad, y el incremento de las horas hombre destinadas al estudio de las propuestas de las invitaciones seleccionadas para mejorar su asertividad.

Nuestras principales recomendaciones fueron: Implementar un proceso de gestión de oportunidades dentro del macro proceso de contrataciones, mantener la segmentación de los tipos de clientes (vip y generales), utilizar la metodología del plan agregado para la producción de propuestas a fin de mejorar el control de los recursos, y reestructurar el área de propuestas y licitaciones de la UNPI. Estas recomendaciones, permitirían generar un ahorro de S/ 1'156,668.

Abstract

This business operational diagnosis aims to propose recommendations for improvement to the macro key process of get contracts that will allow the Business Unit of Industrial Plants (UNPI) of COSAPI S. A. Engineering and Construction to achieve its sales goal for the period 2017 to 2021.

The Business Unit of Industrial Plants was selected for business operational diagnosis due to the behavior of its sales in the years 2013 to 2016, where it had to diversify to other economic sectors other than mining due to the substantial decrease in projects in this sector. try to maintain your annual sales volume. Also, within this conjuncture, the UNPI has proposed the goal of annual average growth of 13% for the period 2017 to 2021.

The key factors identified to achieve the objective set out in this thesis were the following: The management of all UNPI's opportunities of interest so that they become invitations to bid, the increase in the assertiveness of the proposals presented, the selection of the invitations received giving priority to the clients that generate the most assertiveness, and the increase of the man hours destined to the study of the proposals of the selected invitations to improve their assertiveness.

Our main recommendations were: Implement a process of management of opportunities within the macro contracting process, maintain the segmentation of the types of clients (vip and general), use the methodology of the aggregate plan for the production of proposals in order to improve the control of resources, and restructure the proposal and bidding area of the UNPI. These recommendations would allow savings of S / 1'156,668.

Tabla de Contenidos

Lista de tablas	ix
Lista de figuras	x
Capítulo I: Introducción.....	1
1.1. Introducción	1
1.2. Descripción de la Empresa.....	1
1.3. Productos Elaborados.....	8
1.4. Ciclo Operativo	10
1.5. Diagrama entrada-proceso-salida.....	10
1.6. Clasificación según sus Operaciones Productivas	15
1.7. Matriz del Proceso de Transformación	16
1.8. Relevancia de la Función de Operaciones.....	17
1.9. Conclusiones	20
Capítulo II: Marco Teórico	22
2.1 Ubicación y Dimensionamiento de la Planta	22
2.1.1 Ubicación de la planta.....	22
2.1.2 Dimensionamiento de la planta.....	23
2.2 Planeamiento y Diseño de los Productos	24
2.2.1 Aspectos del Planeamiento y Diseño del Producto.....	25
2.2.2 Aseguramiento de la Calidad del Diseño.....	25

2.3	Planeamiento y Diseño del Proceso	26
2.3.1	Definición de proceso	26
2.3.2	Tipos de procesos.....	26
2.3.3	Objetivos de los procesos.....	27
2.3.4	Determinación del tipo de proceso	27
2.3.5	Diagrama de flujo	27
2.3.6	Diagrama de actividades del proceso (D.A.P.).....	28
2.3.7	Tecnología como herramienta para mejorar los procesos.....	29
2.4	Planeamiento y Diseño de Planta.....	29
2.5	Planeamiento y Diseño del Trabajo	31
2.5.1	Diseño del Trabajo.....	32
2.5.2	Satisfacción en el Trabajo.....	33
2.5.3	Métodos del Trabajo y Economía de Movimientos.....	33
2.5.4	Medición del Trabajo.....	34
2.6	Planeamiento Agregado	35
2.6.1	Relación entre las áreas funcionales	35
2.6.2	Variables que deben manejarse en el planeamiento agregado.....	36
2.6.3	Estrategias empresariales para realizar el planeamiento agregado.....	37
2.7	Programación de Operaciones Productivas.....	38
2.7.1	Estados de la naturaleza	39
2.7.2	Métodos Cuantitativos	40

2.7.3	Los Diagramas de Redes y su Uso en la Programación de las Operaciones Productivas.....	40
2.8	Gestión de Costos.....	45
2.9	Gestión Logística.....	48
2.9.1	Función de compras y abastecimiento.....	48
2.9.2	Almacenamiento.....	50
2.9.3	Inventarios.....	50
2.9.4	Transporte.....	51
2.10	Gestión y Control de la Calidad.....	51
2.11	Gestión del Mantenimiento.....	53
2.11.1	Logística del mantenimiento.....	54
2.11.2	Costos del mantenimiento	55
2.11.3	Sistemas informáticos de Mantenimiento	55
2.12	Cadena de suministro.....	56
Capítulo III: Ubicación y Dimensionamiento de la Planta.....		59
3.1	Dimensionamiento de Planta.....	59
3.2	Ubicación de Planta.....	63
3.3	Propuesta de Mejora.....	65
3.4	Conclusiones.....	66
Capítulo IV: Planeamiento y Diseño de los Productos.....		67
4.1	Secuencia del Planeamiento y Aspectos a Considerar.....	67
4.1.1	Secuencia de planeamiento y diseño actual del producto.....	67

4.1.2	Secuencia de Planeamiento y Diseño del Producto Teórico.....	75
4.1.3	Aspectos del Planeamiento y Diseño del Producto.....	77
4.2	Aseguramiento de la Calidad del Diseño	78
4.3	Propuesta de Mejora.....	79
4.4	Conclusiones	81
Capítulo V: Planeamiento y Diseño del Proceso		83
5.1	Mapeo de los Procesos	83
5.1.1	Diagrama de Actividades de los Procesos Operativos (D.A.P.) del proceso de elaboración de la oferta.....	85
5.1.2	Diagrama de Actividades de los Procesos Operativos (D.A.P.) del proceso de gestión comercial	88
5.1.3	Diagrama de Actividades de los Procesos Operativos (D.A.P.) de Revisión y Firma de Contrato	90
5.2	Tecnologías empleadas como herramientas para mejorar los procesos.....	92
5.3	Descripción de los Problemas Detectados en los Procesos.....	93
5.4	Propuesta de Mejora.....	94
5.4.1	Propuesta de diagrama de flujo del proceso de gestión de oportunidades.....	95
5.4.2	Propuesta de diagrama de flujo del proceso de transferencia	96
5.5	Conclusiones	97
Capítulo VI: Planeamiento y Diseño de Planta.....		99
6.1	Distribución de Planta	99
6.2	Análisis de la Distribución de Planta de COSAPI	106

6.3	Propuesta de Mejora.....	111
6.4	Conclusiones	111
Capítulo VII: Planeamiento y Diseño del Trabajo.....		112
7.1	Planeamiento y Diseño del Trabajo	112
7.1.1	Diseño del trabajo	112
7.1.2	Satisfacción en el trabajo	118
7.1.3	Métodos del trabajo y economías de movimiento	124
7.1.4	Medición del trabajo	125
7.2	Propuesta de Mejora.....	127
7.3	Conclusiones	129
Capítulo VIII: Planeamiento Agregado		131
8.1	Proyección de Propuestas a Elaborar en la UNPI para el año 2017.....	131
8.2	Estrategias Utilizadas en el Planeamiento Agregado.....	140
8.3	Análisis del Planeamiento Agregado	141
Capítulo IX: Programación de Operaciones Productivas		146
9.1	Optimización del Proceso Productivo	146
9.2	Programación	147
9.3	Gestión de la Información	149
9.4	Propuesta de Mejoras	150
9.5	Conclusiones	150
Capítulo X: Gestión Logística		151

10.2 Diagnóstico de la Función de Compras y Abastecimiento de COSAPI Contrataciones.	151
Capítulo XI: Gestión de Costos	157
11.1 Costeo por órdenes de trabajo	159
11.2 Propuesta de Mejoras	161
11.3 Conclusiones	164
Capítulo XII: Gestión y Control de la Calidad	166
12.1 Gestión de la Calidad	166
12.2 Control de la Calidad	167
12.2.1 Responsabilidad de la Dirección	170
12.2.2 Gestión de Recursos	171
12.2.3 Realización del Producto	172
12.2.4 Medición, Análisis y Mejora	178
12.3 Propuestas de Mejora	180
12.4 Conclusiones	182
Capítulo XIII: Gestión del Mantenimiento	183
13.1 Mantenimiento Correctivo	185
13.2 Mantenimiento Preventivo	186
13.3 Propuesta de Mejora	187
13.4 Conclusiones	187
Capítulo XIV: Cadena de Suministro	188
14.1 Definición del Producto	188

14.2	Descripción de las Empresas que Conforman la Cadena de Abastecimiento	188
14.3	Nivel de integración, estrategias y el modelo de negocio de la cadena de Suministro de COSAPI.....	191
14.5	Proponer mejoras al desempeño de la cadena de aprovisionamiento.....	193
14.6	Conclusiones.....	193
Capítulo XV: Conclusiones y recomendaciones.....		195
15.1	Conclusiones.....	195
15.2	Recomendaciones	196



Lista de Tablas

Tabla 1. Comparación de algunas características del diseño del trabajo	32
Tabla 2. Diseño del Trabajo	34
Tabla 3. Análisis Ponderado de Factores para COSAPI.....	64
Tabla 4. Costos de Alquiler	65
Tabla 5. Costos de Compra.....	66
Tabla 6. Tecnologías Utilizadas en el Proceso de Contrataciones de COSAPI.....	93
Tabla 7. Áreas Ocupadas Totales y por Persona de la Distribución de Planta de COSAPI..	100
<i>Tabla 8. Responsables del Proceso de Gestión Comercial de COSAPI.....</i>	<i>112</i>
<i>Tabla 9 Responsables del Proceso de Elaboración de Ofertas de COSAPI.....</i>	<i>113</i>
Tabla 10. Responsables del Proceso de Revisión y Firma del Contrato de COSAPI.....	113
Tabla 11 Funciones Principales Responsables Macro Proceso de Contrataciones de COSAPI	114
Tabla 12. <i>Responsables del Nuevo Proceso de Gestión de Oportunidad Propuesto</i>	<i>128</i>
Tabla 13. Responsables del Nuevo Proceso de Transferencia Propuesto.....	128
Tabla 14. Funciones Principales Responsables del Nuevo Macro Proceso de Contrataciones Propuesto.....	129
<i>Tabla 15. Plan Agregado Propuesto para el 2017 en miles S/.....</i>	<i>134</i>
Tabla 16. Comparación Propuestas Presentadas y H/H Utilizadas.....	142
Tabla 17. Propuesta de Mejora Plan Agregado	144

Lista de Figuras

Figura 1. Organigrama funcional de COSAPI Ingeniería y Construcción.	9
Figura 2. Mapa de procesos de COSAPI.	11
Figura 3. Ciclo operativo de COSAPI.	12
Figura 4. Diagrama de entrada-proceso-salida de COSAPI.	12
Figura 5. Organigrama funcional del área de marketing de COSAPI.	13
Figura 6. Organigrama funcional del área de propuestas y liquidaciones de COSAPI.	14
Figura 7. Organigrama funcional de la UNPI de COSAPI.	15
Figura 8. Clasificación de las operaciones productivas de COSAPI como de bienes físicos de manufactura de ingeniería y construcción de proyectos.	16
Figura 9. Matriz de proceso de transformación de COSAPI.	17
Figura 10. Venta histórica por sectores de la UNPI de COSAPI, periodo 2013 a 2016 y proyección 2017.	18
Figura 11. Proyección de venta de la unidad de negocios de plantas industriales de COSAPI, periodo 2017 a 2021.	19
Figura 12. Proyección de venta de COSAPI, periodo 2017 a 2021.	20
Figura 13. Simbología para los diagramas de flujo de procesos.	28
Figura 14. Notación común en los diagramas de procedimientos operativos.	29
Figura 15. Estados de la naturaleza.	40
Figura 16. Métodos cuantitativos.	42
Figura 17. Diagrama de redes.	44
Figura 18. Diagrama de Gantt.	45
Figura 19. Diagrama modelo de compras y sus resultados. Adaptado de Alberto Sangri Coral, “Administración de Compras”, p.2 .(2014). Mexico.	49

Figura 20. Dos nuevas dimensiones en la gestión de compra: logística y técnica. (Ponce y Priva, 2004, p 47).....	50
Figura 21. Cadena de Suministro para la cerveza.....	56
Figura 22. Estrategias de decisiones para la cadena de suministro.....	57
Figura 23. Mercado compartido de COSAPI y participación de UNPI.....	68
Figura 24. Información histórica propuestas 2015 y 2016: evaluaciones propuestas y clientes COSAPI.....	70
Figura 25. Análisis 2015 y 2016, Evaluación de propuestas y clientes.....	71
Figura 26. Análisis 2016-2016, clientes VIP.....	72
Figura 27. Organización de COSAPI, áreas que participan en elaboración de proyectos para la UNPI.....	72
Figura 28. Organigrama gerencia de unidad de negocios de plantas industriales.....	73
Figura 29. Organigrama gerencia de marketing.....	73
Figura 30. Organigrama gerencia de propuestas y licitaciones.....	76
Figura 31. Macroprocesos de contrataciones. Mapa de procesos de COSAPI.....	84
Figura 32. Macroprocesos de contrataciones de COSAPI.....	85
Figura 33. Flujograma del proceso de elaboración de la oferta de COSAPI.....	87
Figura 34. D.A.P. del proceso de elaboración de la oferta.....	87
Figura 35. Flujograma del proceso de gestión comercial de COSAPI.....	89
Figura 36. D.A.P. del proceso de gestión comercial.....	90
Figura 37. Flujograma del proceso de revisión y firma de contrato de COSAPI.....	91
Figura 38. Diagrama del proceso de revisión y firma de contrato de COSAPI.....	92
Figura 39. Propuesta de nuevo mapa del proceso de contrataciones.....	94
Figura 40. Propuesta de diagrama de flujo del proceso de gestión de oportunidad.....	96
Figura 41. Propuesta de diagrama de flujo del proceso de transferencia.....	97

Figura 42. Vista panorámica de la distribución actual de planta del 2do. piso, un área de oficinas de COSAPI.	101
Figura 43. Vista panorámica de la distribución actual de planta del 3er piso, seis áreas de oficinas de COSAPI.	102
Figura 44. Vista panorámica de la distribución actual de planta del 4to piso, tres áreas de oficinas de COSAPI.	103
Figura 45. Vista panorámica de la distribución actual de planta del 5to piso, un área de oficinas de COSAPI.	104
Figura 46. Vista panorámica de la distribución actual de planta del 5to piso, un área de oficinas de COSAPI.	105
Figura 47. Vista panorámica de la distribución actual de planta del 7mo piso, un área de oficinas de COSAPI.	106
Figura 48. Relación de áreas de Muther del proceso de COSAPI.	108
Figura 49. Hoja de trabajo para la relación de áreas de Muther del proceso de COSAPI.	109
Figura 50. Patrones de distribución en bloques de COSAPI.	110
Figura 51. Relación de la matriz de cercanía Total TCR de COSAPI.	110
Figura 52. Relación de cercanía ranking TCR de COSAPI.	111
Figura 53. Indicadores de objetivo de crecimiento de contrataciones para el 2017 de COSAPI.	115
Figura 54. Proyección de contrataciones periodo 2017 a 2021 de COSAPI.	115
Figura 55. Proyección de ventas periodo 2017 a 2021 de COSAPI.	116
Figura 56. Indicadores objetivo mejorar la efectividad en la adjudicación de proyectos 2017 Unidad de propuestas y licitaciones de COSAPI.	117
Figura 57. Indicadores objetivo mejorar la eficiencia operativa del área 2017 Unidad de propuestas y licitaciones de COSAPI.	118

Figura 58. Presentación: Evaluación Clima Organizacional 2016, Área de Propuestas y Licitaciones.	120
Figura 59. Presentación: Evaluación Clima Organizacional 2016, Área Propuestas y Licitaciones.	121
Figura 60. Presentación: Evaluación Clima Organizacional 2016, Área de Marketing.	122
Figura 61. Resumen de Categorías en las que se debe trabajar como oportunidades de mejora, por Área evaluada.	123
Figura 62. Categorías en las que se debe trabajar en el área de propuestas y licitaciones.	123
Figura 63. Categorías en las que se debe trabajar en el área de marketing.	124
Figura 64. Capacidad interna para elaboración de ofertas 2015 y 2016.	126
Figura 65. Demanda de mercado para elaboración de ofertas 2015 y 2016.	126
Figura 66. Resultados en términos de asertividad de propuestas presentadas el 2015 y 2016.	127
Figura 67. Análisis de número de propuestas 2015/2016 de UNPI.	132
Figura 68. Proyección comercial para el año 2017.	133
Figura 69. Distribución de personal que participa en la preparación y elaboración de propuestas de la UNPI.	136
Figura 70. Plan Agregado Producción de Propuestas.	138
Figura 71. Plan Agregado Producción de Propuestas.	139
Figura 72. Data Real de Producción de Propuestas UNPI, enero-junio 2017.	140
Figura 73. Propuesta de mejora de Plan Agregado de Producción de Propuestas UNPI 2017.	143
Figura 74. Diagrama de Gantt del proceso de elaboración de oferta.	146
Figura 75. Diagrama de Gantt del programa maestro de ofertas de la UNPI para 2017.	148

Figura 76. Diagrama de Gantt del programa real de ofertas presentadas de la unidad de plantas industriales a junio 2017.....	149
Figura 77. Ingreso de compras y pedidos en el sistema ERP de ORACLE.....	152
Figura 78. Generación de número de pedido ID.....	153
Figura 79. Pedido de Contrato de compra en formato PDF.....	154
Figura 80. Áreas y Unidades de Negocio que forman parte del Proceso de Propuestas y Licitaciones para la UNPI.....	158
Figura 81. Propuesta de Mejora de reducción de planilla.....	163
Figura 82. Manual de Gestión de Calidad, de COSAPI (MA-CAL-01).....	168
Figura 83. Sistema de Gestión de la Calidad COSAPI.....	169
Figura 84. Organigrama de la Gerencia de Equipos y Transportes (COSAPI, agosto 2017). 183	
Figura 85. Flujo de evaluación y seguimiento de proveedores.....	184
Figura 86. Flujograma de Criticidad.....	185
Figura 87. Gestión del mantenimiento de equipo.....	186
Figura 88. Flujo de evaluación y seguimiento de proveedores.....	189
Figura 89. Cadena de suministros de COSAPI.....	190
Figura 90. Proveedores por lugar de origen.....	190
Figura 91. Ahorro en compras.....	192
Figura 92. Ahorro Acumulado Propuestas y Licitaciones.....	192

Capítulo I: Introducción

1.1. Introducción

En el presente capítulo se describe la empresa COSAPI S.A. Ingeniería y Construcción (COSAPI), su historia, organización, ciclo operativo y la importancia de sus operaciones, como introducción para el mejor entendimiento de los siguientes capítulos del presente diagnóstico elaborado sobre el proceso clave de contrataciones de la Unidad de Negocios de Plantas Industriales, donde se gestionan las invitaciones de los clientes y se convierten en propuestas adjudicadas de proyectos (contratos firmados y anexos), para su posterior ejecución con el proceso clave de gestión del proyecto.

1.2. Descripción de la Empresa

COSAPI, con más de 50 años en el mercado, es la segunda empresa de ingeniería y construcción de capital nacional en el Perú, según el ranking de las “500 Mayores Empresas del Perú” publicado por América Economía. Ha completado de manera exitosa varios de los proyectos más importantes y emblemáticos del Perú, tanto en el sector privado como en el sector público. Entre estos proyectos se encuentran obras como el desarrollo del proyecto Antamina, uno de los proyectos mineros más importantes desarrollados en el Perú; la construcción y conservación de 1,187 y 1,975 km de carreteras respectivamente; la construcción del Jockey Plaza Shopping Center, el centro comercial más grande del país en ventas (según lo señalado por la Asociación de Centros Comerciales del Perú); la construcción de la sede del Banco Interbank; y la modernización del aeropuerto internacional de Lima. Asimismo, ha desarrollado proyectos en 13 países a nivel mundial.

Todo ello ha sido posible gracias a la sólida cultura empresarial de COSAPI, la cual considera a su gente como su principal activo organizacional. Posee un equipo competente y especializado, conformado por 1,628 empleados y 6,073 obreros que comparten los valores corporativos de la compañía. Asimismo, COSAPI se preocupa por todos sus grupos de

interés, por ello desde el 2013 maneja una serie de compromisos enmarcados en su Política de Responsabilidad Social, Seguridad y Salud, Medio Ambiente y Patrimonio Cultural. Cuenta también con las certificaciones ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, además de la certificación de buen empleador ABE y el distintivo de Empresa Socialmente Responsable (ESR); y ha recibido también el reconocimiento de Merco Perú, como la empresa más atractiva para trabajar en el sector Ingeniería y Construcción (COSAPI, 2017).

Fundadores. Era el año 1960, dos empresarios peruanos, Walter Piazza Tanguis y José Valdez Calle se juntaban y sellaban un acuerdo con un simple apretón de manos; decidían forjar lo que hoy en día es esta Organización, teniendo como sustento sólo la palabra empeñada como símbolo de confianza, valor que ahora es uno de los pilares de su Filosofía Empresarial. Hablar de Walter Piazza Tanguis y de José F. Valdez Calle, es hablar de Educación, Ingeniería y Empresa. Ambos Ingenieros, Piazza Electricista del MIT, Master of Science, 1948; Valdez Ingeniero Mecánico Electricista de la UNI, 1950. Ambos profesores en la UNI, Piazza de Distribución Eléctrica (1950/1951); Valdez Maquinas Térmicas, Fuerza Motriz, Ingeniería Eléctrica, Tecnología Eléctrica e Iluminación en diferentes facultades en distintos años (1950-1969). Piazza fue profesor de Valdez en 1950.

Ambos, convencidos de la importancia de la educación, han hecho trabajo voluntario en la dirección de Centros Educativos: Piazza como Presidente de IPAE, Patronato de ESAN y Cayetano Heredia. Valdez en la Universidad de Lima, como director de IPAE y en su colegio: la Inmaculada de los PP Jesuitas. Pero el trabajo educativo se ha extendido a las instituciones profesionales para proveer de nuevos conocimientos a los egresados: Piazza y Valdez han sido Presidentes de la Asociación Electrotécnica Peruana y Valdez, Presidente de la Sección Perú del IEEE, The Institute of Electrical and Electronics Engineers, y organizador de numerosos congresos de ingenieros (COSAPI, 2017).

Como historia de COSAPI podemos indicar que en 1960 Walter Piazza Tangüis y José Valdez Calle forman “Piazza y Valdez Ingenieros”, empresa de consultoría en ingeniería eléctrica y crean PIVASA Ingenieros S.A. empresa constructora encargada de montajes de plantas industriales. En 1963 PIVASA forma un consorcio con SADE de Argentina, empresa de propiedad de General Electric, para instalar la primera línea de transmisión de 220KV entre la Central Hidroeléctrica de Huinco y Lima. En 1967 el Consorcio SADE - PIVASA se convierte en COSAPI. En los años setenta, COSAPI participa en proyectos de gran complejidad como el Oleoducto Nor Peruano, el desarrollo petroquímico de Talara, el montaje de la central hidroeléctrica del Mantaro, la Refinería de Petróleo La Pampilla y la Refinería de Zinc de Cajamarquilla. En 1974 los socios fundadores adquieren de SADE el 50% de COSAPI.

En los años ochenta, COSAPI adopta una política de internacionalización y diversificación. COSAPI, que ya había actuado conjuntamente con SADE en Argelia y Nigeria, inicia operaciones en Costa Rica, México, República Dominicana, Chile y Venezuela. En 1984 funda COSAPI Data S.A. que se convierte en el primer distribuidor de computadoras personales de IBM. Asimismo, en los años ochenta, se diversifica hacia obras civiles y carreteras y participa en varios proyectos de irrigación como el Canal Miguel Checa en Piura, Chavimochic y Chinecas. En la parte industrial, COSAPI construye las plantas de Tintaya y Cementos Yura en Arequipa. En 1993, Bechtel, la empresa de ingeniería y construcción más grande de EEUU, ingresa al mercado peruano y escoge a COSAPI como socio local firmando un contrato de exclusividad por diez años. Con Bechtel de socio, COSAPI ejecuta en 1994 el proyecto de lixiviación por solventes y electrodeposición en Toquepala por un valor de US\$100 millones, la primera gran inversión minera del Perú de esa década.

En 1996 COSAPI recibe un aporte de capital, de parte de The Latin America Enterprise Construction Holding Inc. (hoy Laech, Inc.), empresa holding constituida por The Latin America Enterprise Fund, L.P. El aumento de capital le permite a COSAPI acelerar su crecimiento, así como aprovechar las oportunidades que surgían de la nueva política de apertura a las inversiones privadas y a la privatización de empresas públicas. En el 2000, en sociedad con Bechtel y Fraport, COSAPI fundó Lima Airport Partners (LAP), empresa que ganó la concesión del Aeropuerto Jorge Chávez.

A partir del 2005 COSAPI inicia un ciclo de vigoroso crecimiento, alcanzando una tasa de crecimiento en ventas entre dicho año y el 2010 de 23.9% anual compuesta, pasando de US\$65 millones a US\$189 millones. En el 2008, el consorcio compuesto por COSAPI y Cobra Infraestructura Hidráulicas S.A. obtuvo la concesión para el desarrollo de irrigación Majes Siguan. Entre el 2010 y el 2013 la empresa continuó expandiéndose a una tasa de crecimiento en ventas de 30.5% anual compuesta, pasando de US\$189 millones a US\$419 millones. En el 2013 COSAPI vende COSAPI Data. El 28 de marzo de 2014 se otorgó la buena pro al Consorcio Nuevo Metro de Lima, integrado por Iridium Concesiones de Infraestructuras, S.A. (Iridium), Vialia Sociedad Gestora de Concesiones de Infraestructuras, S.L. (Vialia), Salini Impregilo S.p.A. (Impregilo), Ansaldo Breda S.p.A. (Ansaldo Breda), Ansaldo STS S.p.A. (Ansaldo STS), y COSAPI, para la ejecución de la Línea 2 del Metro de Lima y Callao (COSAPI, 2017).

La visión de COSAPI es “Ser la empresa de ingeniería y construcción, sólida, innovadora y de clase mundial, reconocida como la mejor en los proyectos, mercados y emprendimientos donde participemos” (COSAPI, 2017).

Su Misión es “Contribuir al éxito de nuestros clientes. Retribuir adecuadamente a nuestros accionistas. Contribuir al desarrollo personal y profesional de nuestros trabajadores. Integrar a socios y proveedores estratégicos para formar equipos de alto desempeño.

Mantener un clima empresarial abierto y de confianza que promueva la innovación y la mejora continua. Proveer un lugar de trabajo seguro y saludable” (COSAPI, 2017).

Tiene como Filosofía y Valores, “COSAPI tiene la filosofía de pasar eficientemente de los objetivos y estrategias a las acciones concretas, que posibiliten alcanzar logros y resultados. La gestión de dichas estrategias debe realizarse dentro del marco de valores que sustentan el accionar de la empresa. Ellos son:

Integridad: Coherencia entre la palabra y la acción en un sentido de rectitud, probidad y respeto.

Liderazgo: Capacidad de crear un clima que oriente el esfuerzo de los grupos humanos en una dirección deseada, promoviendo una visión compartida, estructurándolos, dirigiéndolos, generando oportunidades de crecimiento, inspirando valores de acción y anticipando escenarios de desarrollo.

Espíritu de equipo: Colaborar, cooperar y conjugar esfuerzos con un grupo de personas a fin de alcanzar objetivos comunes, enriqueciendo la experiencia propia con la de otros miembros del grupo, y produciendo un resultado mayor que la suma de los esfuerzos individuales.

Innovación: Disposición de modificar las formas existentes de hacer las cosas asumiendo con responsabilidad el riesgo de llevarlas a la práctica, buscando optimizar la eficiencia de los procesos y la eficacia de los resultados” (COSAPI, 2017).

COSAPI posee una gran experiencia de ejecución de proyectos grandes y complejos, en los que su gente ha demostrado su capacidad para cumplir y superar las expectativas de sus clientes, aún en las condiciones más difíciles. COSAPI hace que las soluciones que ofrece a sus clientes sean diferentes y exitosas, porque integran –desde el inicio del ciclo de vida de los proyectos – equipos multidisciplinarios de ingeniería, procura y construcción. Ello garantiza contar con diseños altamente eficientes y, por tanto, conducir una fase de

construcción más limpia y productiva. La gente de COSAPI enfrenta los proyectos con una mentalidad integradora, que es el motor que impulsa la producción de diseños de alto valor agregado, enfocados en lograr una ejecución más productiva y eficiente. Con una capacidad operativa real de 26 millones de horas hombre al año, COSAPI Ingeniería y Construcción cuenta con cinco Unidades de Negocio: Edificaciones, Infraestructura, Plantas Industriales, Ingeniería e Internacional, las que se definen a continuación:

La Unidad de Edificaciones Urbanas, caracterizada por ejecutar proyectos relacionados con la mejora de calidad de vida de los habitantes del Perú, con un sentido social, así como por la constante búsqueda de nuevos productos y modalidades de contratación innovadoras que se adecuen a las necesidades específicas de sus clientes, generando con ello un valor agregado y diferenciación. Una de sus fortalezas es el personal altamente calificado, con el que se ha logrado ejecutar proyectos EPC, Gerencia de Construcción, Concurso Oferta y Construcción. Su política es fomentar la implementación de programas piloto relacionados a nuevas formas de contratación, innovación en procesos, constructibilidad e ingeniería de valor.

La unidad de Infraestructura, negocio tradicional de Construcción, COSAPI posee una gran experiencia de ejecución de proyectos grandes y complejos, en los que su gente ha demostrado su capacidad para cumplir y sobrepasar las expectativas de sus clientes, aún en las condiciones más difíciles. La Unidad de Infraestructura, tiene como objetivo principal el desarrollo de proyectos de carreteras, tunelería, movimientos de tierra masivos, puertos y presas, líneas férreas, centrales hidroeléctricas y obras de saneamiento, apoyado en una estrategia de excelencia operativa, la cual se apoya en cuatro pilares: plazo, alcance, costo y calidad, siempre asociados con seguridad.

La Unidad de Negocio de Plantas Industriales hace realidad proyectos complejos, que demandan de su gente una gran solidez técnica, entrega y profesionalismo. Estos se realizan

siguiendo las mejores prácticas de seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambientales; bajo un sistema de calidad certificado en ISO 9001; y manteniendo prácticas socialmente responsables. En ese sentido, la confianza es un elemento esencial en la relación con sus clientes, con quienes cultiva vínculos de largo aliento y comparte una visión de aliado estratégico. La oferta de la Unidad de Negocio de Plantas Industriales, incluye la ejecución de proyectos en los sectores: minero, gas, petróleo, cementos, e industrial en general. Los servicios incluyen la procura, construcción y puesta en marcha de plantas industriales; paradas de planta; o servicios integrales, generando sinergias con la Unidad de Negocio de Ingeniería y Proyectos EPC/CM.

En la unidad de Ingeniería, COSAPI hace que las soluciones que ofrece a sus clientes sean diferentes y exitosas, porque integran –desde el inicio del ciclo de vida de los proyectos – equipos multidisciplinarios de ingeniería, procura y construcción. Ello garantiza contar con diseños altamente eficientes y, por tanto, conducir una fase de construcción más limpia y productiva. La Unidad de Negocio de Ingeniería se ha convertido en una excelente alternativa en múltiples servicios tales como la representación del cliente en la gerencia de un proyecto; desarrollo de ingeniería conceptual, preliminar, final y de detalle; servicios de pre construcción; procura de bienes de capital, y gerencia de construcción y/o construcción en forma integrada a las fases de ingeniería y/o procura. La gente de COSAPI enfrenta los proyectos con una mentalidad integradora, que es el motor que impulsa la producción de diseños de alto valor agregado, enfocados en lograr una ejecución más productiva y eficiente.

Sobre la unidad Internacional, COSAPI tiene una amplia experiencia ejecutando proyectos en distintos sectores, tales como minería, gas y petróleo, energía, industria básica, saneamiento, transporte y edificación. Ha participado en obras en 12 países, incluyendo Venezuela a través de su subsidiaria GBC y en Chile con CME empresa constituida conjuntamente con Mas Errázuriz. En este momento, el mercado de la región ofrece

oportunidades excepcionales en las áreas en las que COSAPI tiene pericia y gran prestigio por su excelente desempeño. La Unidad de Negocios Internacionales se ha creado para aprovechar esta coyuntura de manera sistemática, a la vez que diversificar su cartera de clientes. La propuesta institucional es consolidar a COSAPI como una gran empresa constructora en los países donde opera, ofreciendo estándares de seguridad y calidad de nivel mundial, además de su capacidad de trabajar en consorcios, con el propósito de ejecutar proyectos de excelencia en costos y plazos (COSAPI, 2017).

Como se puede apreciar en la Figura 1, la organización operativa de la empresa se basa en las cinco unidades de negocio que reportan directamente a la gerencia general, siete unidades de apoyo que reportan también a la gerencia general y una unidad de apoyo que reporta a la unidad de negocios de infraestructura, las ocho unidades de apoyo son: Marketing, propuestas y licitaciones, administración y finanzas, gestión de operaciones, gestión del talento humano y sostenibilidad (GTHyS), seguridad salud ocupacional y medio ambiente (SSOMA), asesoría legal, y equipos y transportes.

1.3. Productos Elaborados

COSAPI es una empresa de operaciones de bienes de manufactura en ingeniería y construcción de proyectos. Con sus cinco unidades de negocios atiende clientes públicos y privados desarrollando proyectos de construcción en los diversos sectores económicos tales como minería, energía, gas, petróleo, industria, infraestructura, vivienda, salud, saneamiento, etc. Para efectos del presente diagnóstico operativo empresarial de COSAPI se considerará el producto del proceso clave de contrataciones: Contratos firmados y anexos.

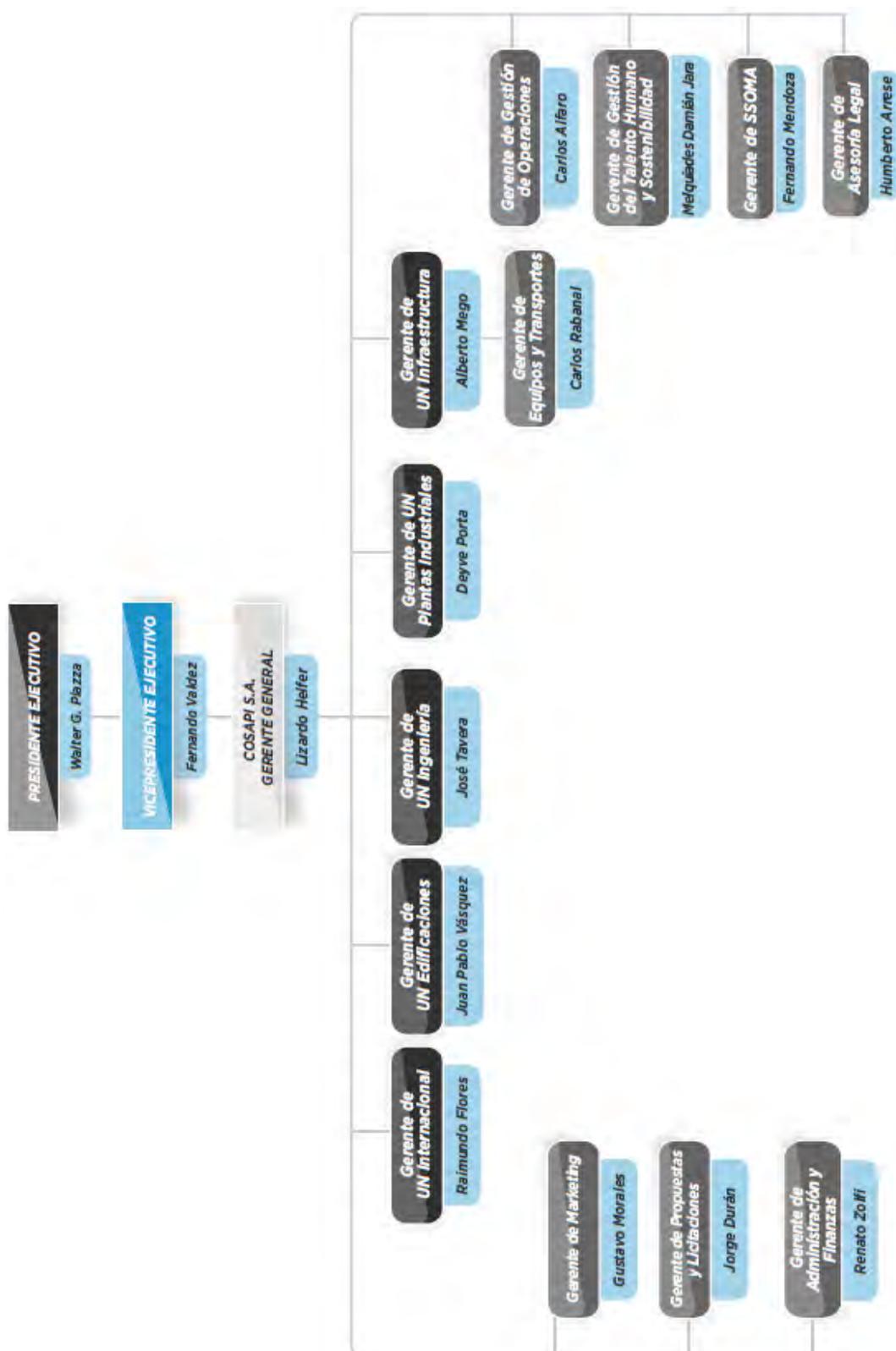


Figura 1. Organigrama funcional de COSAPI Ingeniería y Construcción.
Recuperado de: <https://intranet.COSAPI.com.pe/organigrama/>

1.4. Ciclo Operativo

COSAPI ha mapeado sus procesos y los tiene identificados como estratégicos, clave y de soporte como se puede apreciar en la Figura 2. El macro proceso de contrataciones incluye los procesos de gestión comercial, elaboración de oferta y revisión y firma de contrato; asimismo, el macro proceso de proyecto incluye el planeamiento, la ejecución, el control y el cierre del proyecto.

Las áreas de COSAPI que intervienen en el ciclo operativo son: Administración y Finanzas, que se encarga de gestionar los recursos económicos para financiar la ejecución de los proyectos de construcción; Operaciones, a cargo de las unidades de negocio que se encargan de la gestión de los proyectos y servicio posventa en caso aplique; Marketing, encargada de la gestión comercial de los clientes; y Gestión del Talento Humano y Sostenibilidad, que se encarga de proveer los recursos humanos a todas las áreas de la empresa. En la Figura 3, se muestran todas las áreas de COSAPI que intervienen en el ciclo operativo de la empresa.

1.5. Diagrama entrada-proceso-salida

Las operaciones de COSAPI se describen en el diagrama entrada-proceso-salida, cuyas operaciones tienen como fin la contratación y ejecución de proyectos de construcción a través de sus unidades de negocio además del servicio posventa cuando sea aplicable. En la Figura 2, se puede apreciar que en el macro proceso clave de contrataciones se considera al cliente como elemento de entrada a través de sus requisitos y necesidades (invitaciones). En la Figura 4, se puede apreciar que las necesidades del cliente junto con los insumos se constituyen en los elementos de entrada del proceso que a su vez se divide en contrataciones y gestión del proyecto y finalmente la posventa.

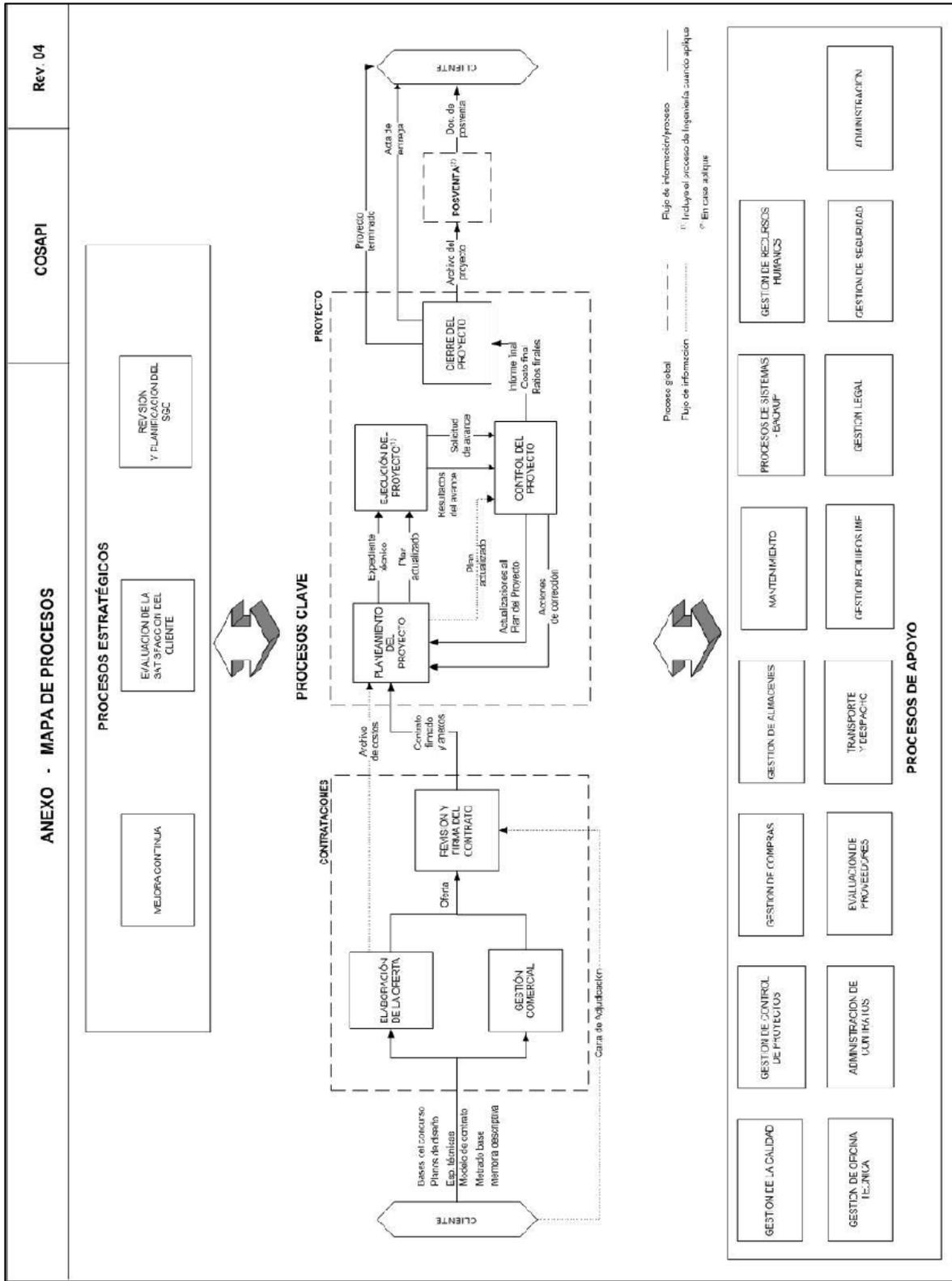


Figura 2. Mapa de procesos de COSAPI.
 Recuperado de: “Manual de gestión de la calidad, código MA-CAL-01” (p. 21), por COSAPI, 2013, Lima, Perú: Autor.

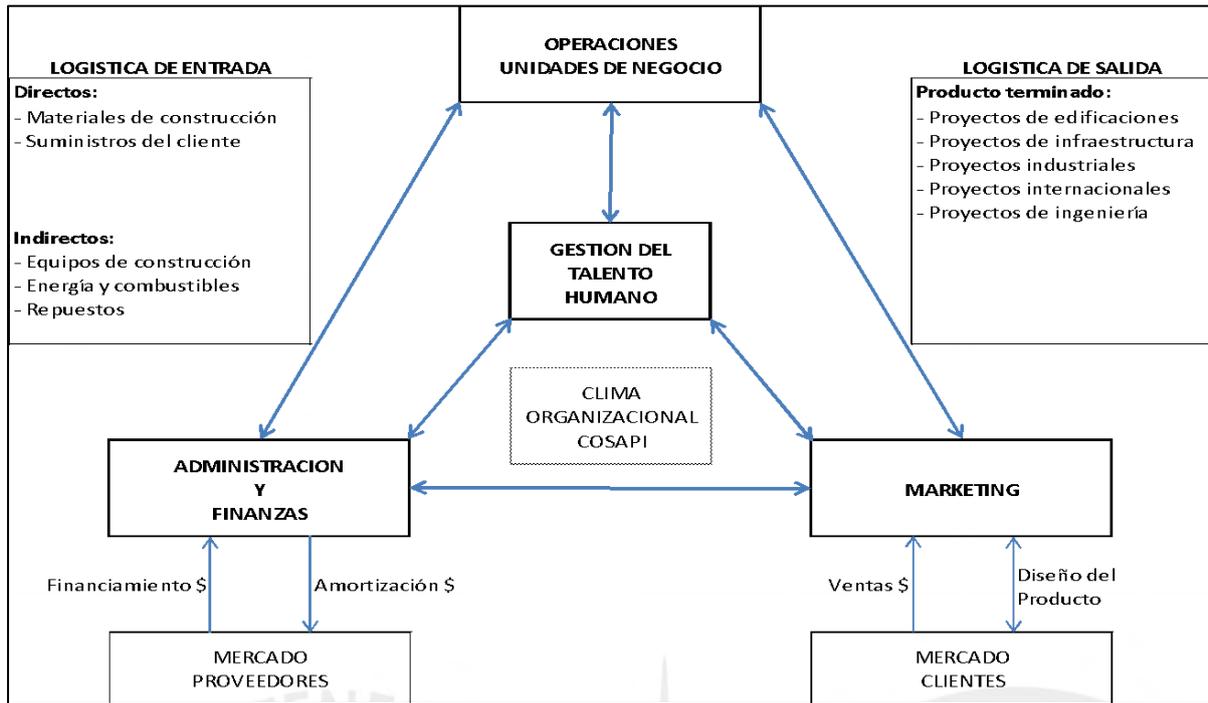


Figura 3. Ciclo operativo de COSAPI. Adaptado de: D'Alessio (2012).

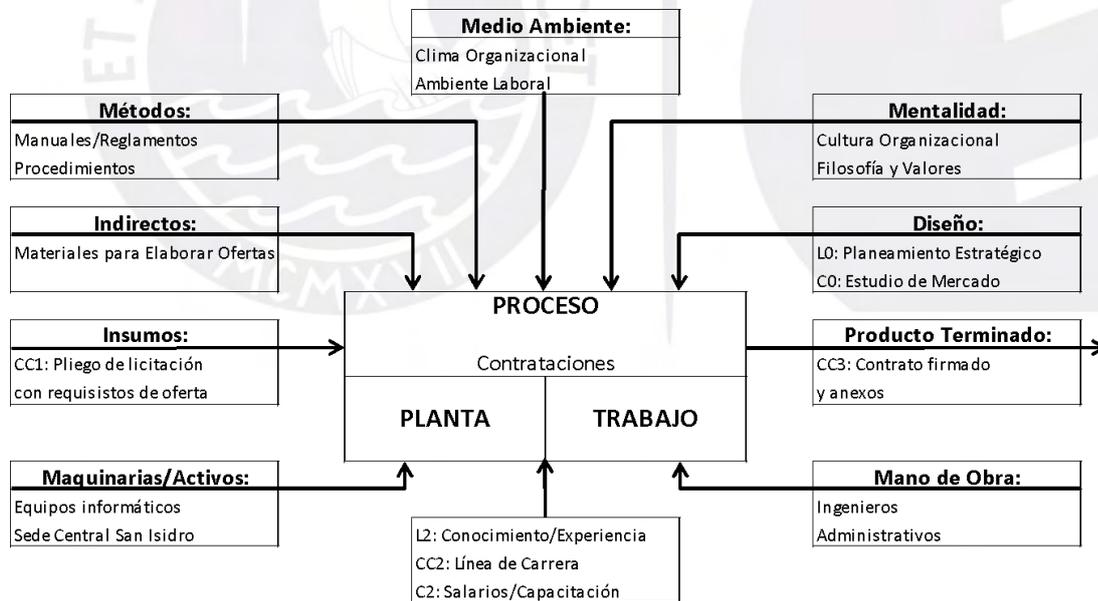


Figura 4. Diagrama de entrada-proceso-salida de COSAPI. Adaptado de: D'Alessio (2012).

La planta de COSAPI se encuentra constituida por su sede central ubicada en San Isidro Lima, lugar donde se lleva a cabo el macro proceso clave de contrataciones. Finalmente, como planta de COSAPI también se considera la obra o el sitio que viene a ser el lugar de ejecución del proyecto que puede estar dentro del Perú o dentro de la región donde habitualmente opera COSAPI (Chile, Panamá, Colombia, Ecuador, Bolivia, etc.). También se puede apreciar que el trabajo en los macro procesos claves de contrataciones y proyecto, y el proceso de posventa es realizado por ingenieros (civiles, mecánicos, eléctricos, industriales y afines), personal administrativo (administradores, contadores, compradores, etc.), técnicos (civiles, mecánicos, eléctricos, etc.) y obreros de construcción civil (civiles, mecánicos, eléctricos, etc.). Los procesos de gestión comercial y revisión y firma del contrato están a cargo del Área de Marketing cuya organización está compuesta por ingenieros y administrativos (ver Figura 5).

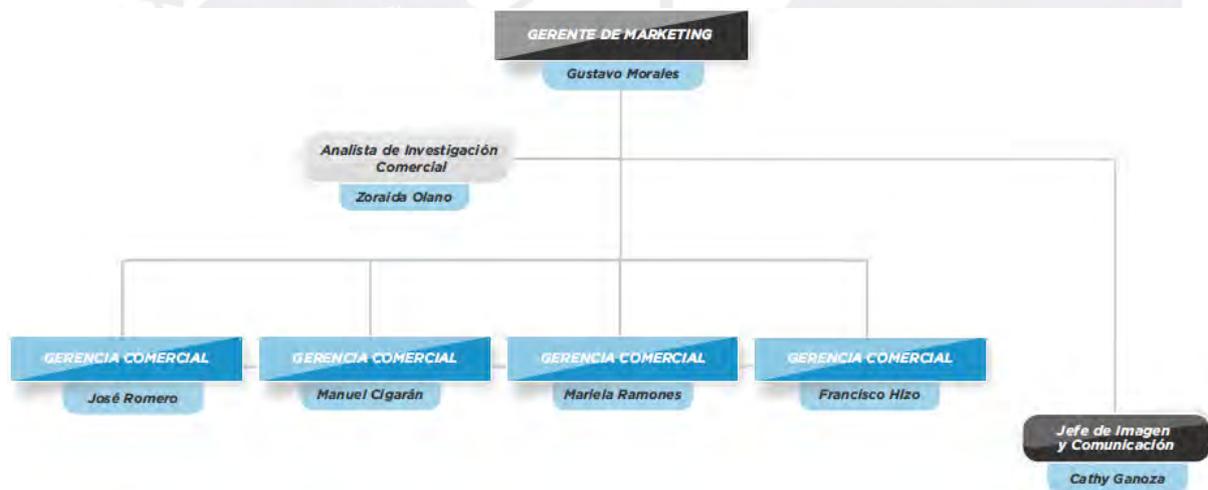


Figura 5. Organigrama funcional del área de marketing de COSAPI.
Recuperado de: <https://intranet.COSAPI.com.pe/organigrama/>

El proceso de elaboración de oferta está a cargo del Área de Propuestas y Licitaciones cuya organización esta compuestas por ingenieros y administrativos (ver Figura 6).

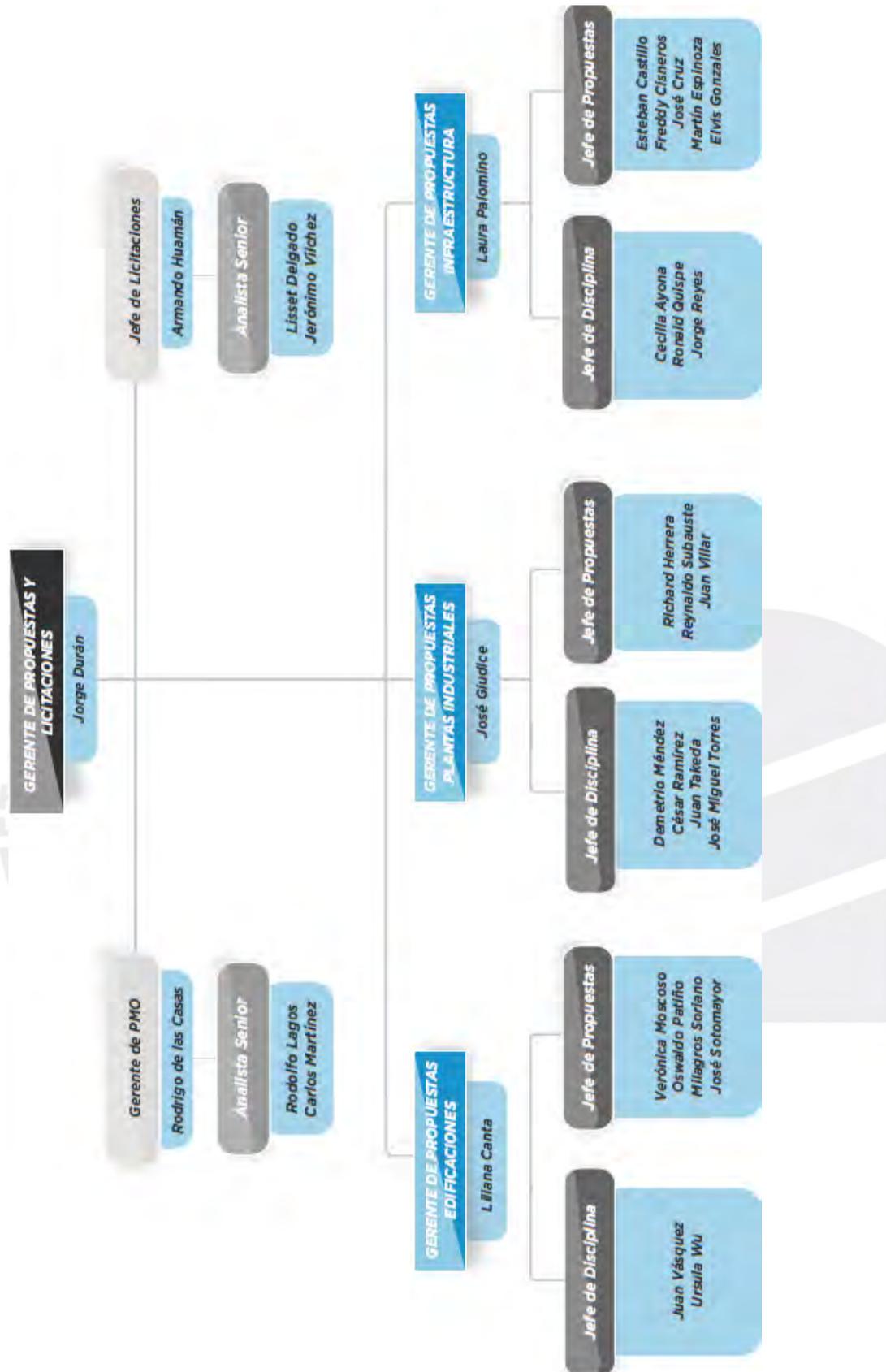


Figura 6. Organigrama funcional del área de propuestas y licitaciones de COSAPI. Recuperado de: <https://intranet.COSAPI.com.pe/organigrama/>

El macro proceso clave de proyecto está a cargo de las unidades de negocio de COSAPI, cuya organización está compuesta por ingenieros, administrativos, técnicos y obreros. En la Figura 7, se muestra como ejemplo la organización de la Unidad de Negocios de Plantas Industriales.

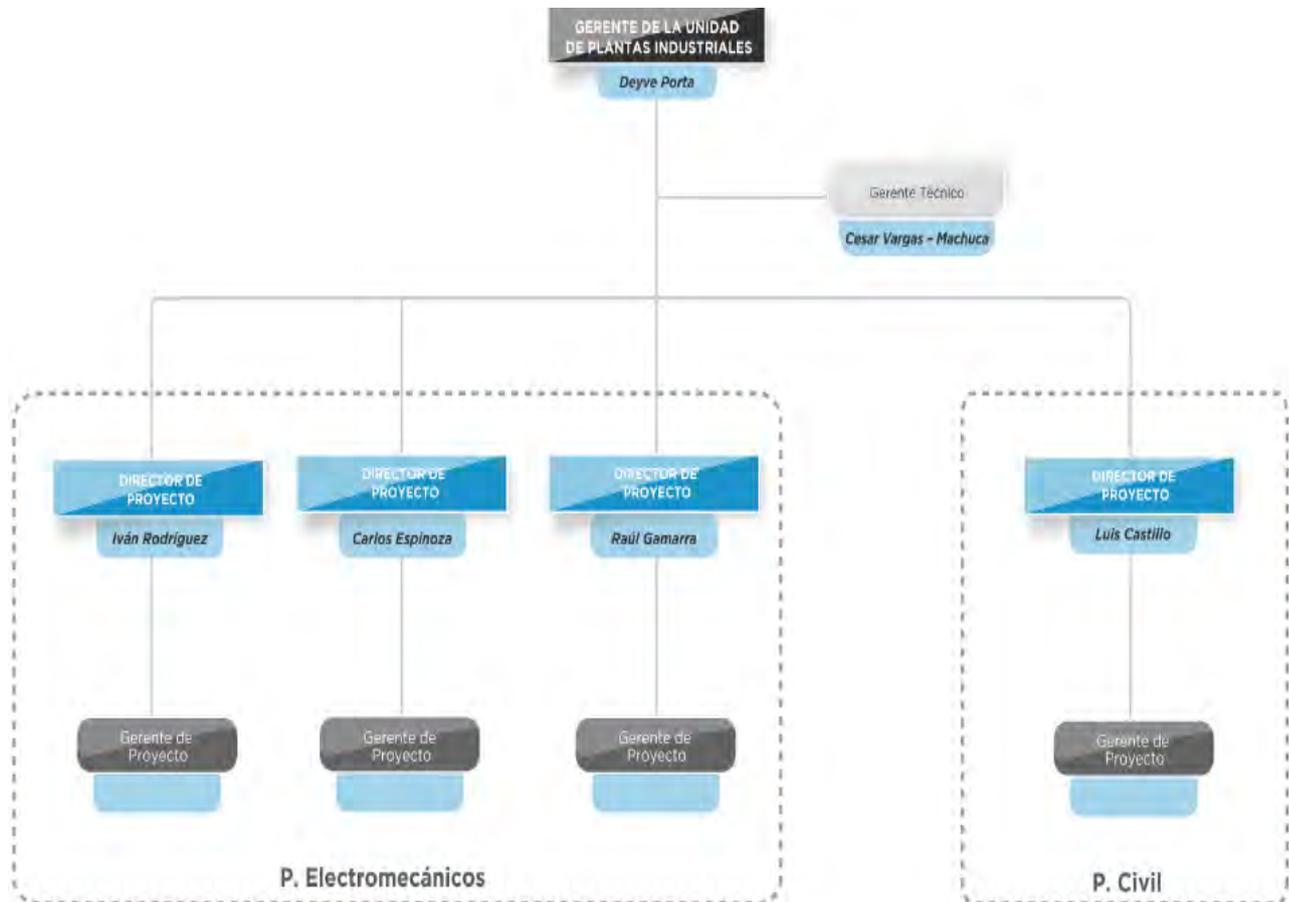


Figura 7. Organigrama funcional de la UNPI de COSAPI.
Recuperado de: <https://intranet.COSAPI.com.pe/organigrama/>

1.6. Clasificación según sus Operaciones Productivas

De acuerdo con la clasificación de las operaciones propuestas por D'Alessio (2012), se presenta la Figura 8, en la cual se define a COSAPI como una empresa de operaciones productivas de bienes físicos de manufactura en ingeniería y construcción de proyectos.



Figura 8. Clasificación de las operaciones productivas de COSAPI como de bienes físicos de manufactura de ingeniería y construcción de proyectos. Adaptado de: D'Alessio (2012).

1.7. Matriz del Proceso de Transformación

De acuerdo con la clasificación según el tipo de proceso que administran las empresas propuesta por D'Alessio (2012), que se basa en la tecnología productiva (volumen) y en la repetitividad del proceso (frecuencia), se presenta la Figura 9, en la cual se evidencia que debido al proceso principal de COSAPI que es la contratación y gestión de proyectos de construcción, el proceso de transformación es de artículo único y se produce una sola vez corresponde a un proyecto.

VOLUMEN DE PRODUCCION ↓ -	REPETITIVIDAD	UNA VEZ	INTERMITENTE	CONTINUO (LINEA)
	TECNOLOGIA			
	ARTICULO UNICO	PROYECTO (PROJECT)		
	LOTE		LOTE DE TRABAJO (JOB LOT)	
	SERIE		SERIE PRODUCCION EN LOTE (LARGE BATCH)	
	MASIVO		MASIVO LINEA DE ENSAMBLE (MASS)	
	CONTINUO			CONTINUO (CONTINUOUS)
		FRECUECIA DE PRODUCCION →		
		-		+

Figura 9. Matriz de proceso de transformación de COSAPI.
Adaptado de: D'Alessio (2012).

1.8. Relevancia de la Función de Operaciones

En los últimos años las operaciones de contratación de proyectos de la unidad de negocios de plantas industriales (UNPI) de COSAPI ha cobrado una gran relevancia debido a que el sector de minería en el Perú se ha contraído sustancialmente como consecuencia de la disminución del precio de los minerales y por lo tanto la reducción de las inversiones en el desarrollo de nuevos proyectos mineros. Al ser plantas industriales una unidad de negocio minero dependiente, ante esta situación ha tenido que desplegar una estrategia de diversificación para la obtención de contratos de nuevos proyectos en los sectores de petróleo, energía e industria básica. Como se puede apreciar en la Figura 10, las ventas de la UNPI en el sector minería han disminuido sustancialmente en el 2015 (441 MMS/.) y 2016 (139 MMS/.) respecto del 2014 (491 MMS/.) y se proyecta bajo todavía para el 2017 (195 MMS/.). También se puede apreciar que la venta en el sector petróleo ha ido creciendo en los años 2015 (40 MMS/.) y 2016 (187 MMS/.) cuando en el 2014 no existían, y para el 2017 (152 MMS/.) se proyecta venta considerable todavía. De manera similar se puede apreciar en

el sector de energía que la venta ha ido creciendo en los años 2015 (55 MMS/.) y 2016 (26 MMS/.) cuando en el 2014 no existían, y para el 2017 (103 MMS/.) se proyecta venta en crecimiento respecto del año anterior.

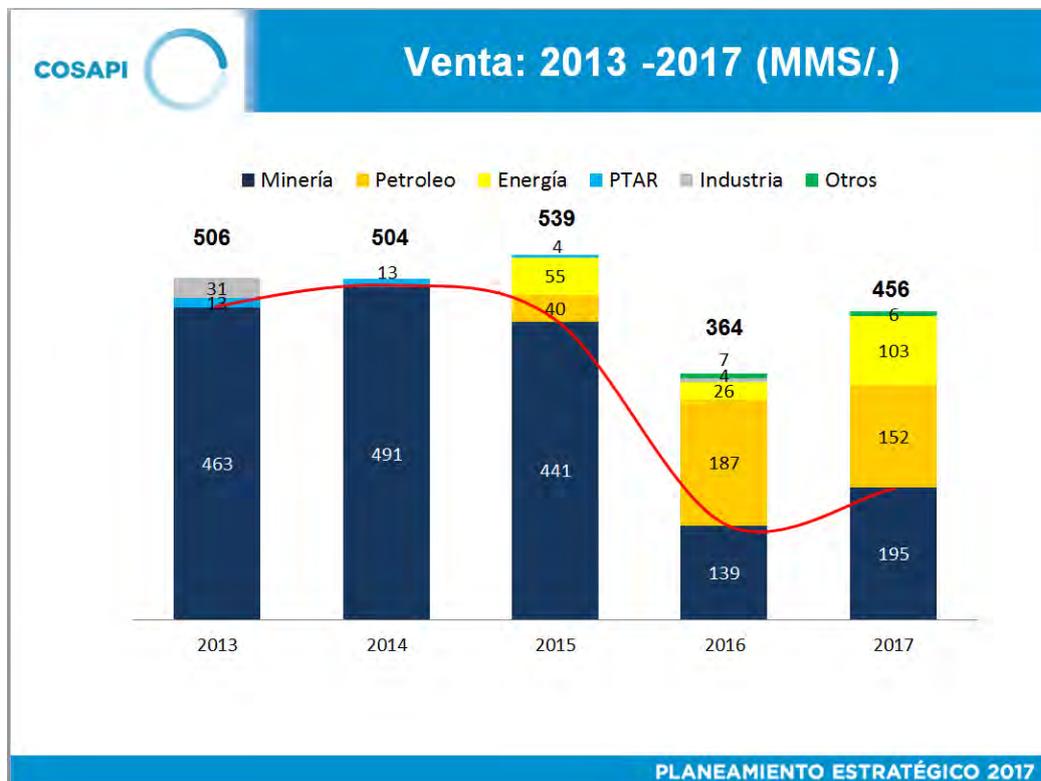


Figura 10. Venta histórica por sectores de la UNPI de COSAPI, periodo 2013 a 2016 y proyección 2017.

Recuperado de: Plan estratégico UNPI (2017).

En la Figura 11, se puede apreciar la proyección de ventas de la UNPI para el periodo 2017 a 2021 con un incremento anual promedio de ventas del 13%, por lo tanto, toma mucha relevancia las operaciones de contratación de proyectos de la UNPI para poder cumplir con la proyección de ventas y poder diversificar el mercado en otros sectores como petróleo, energía e industria básica a fin de completar con los objetivos de venta.

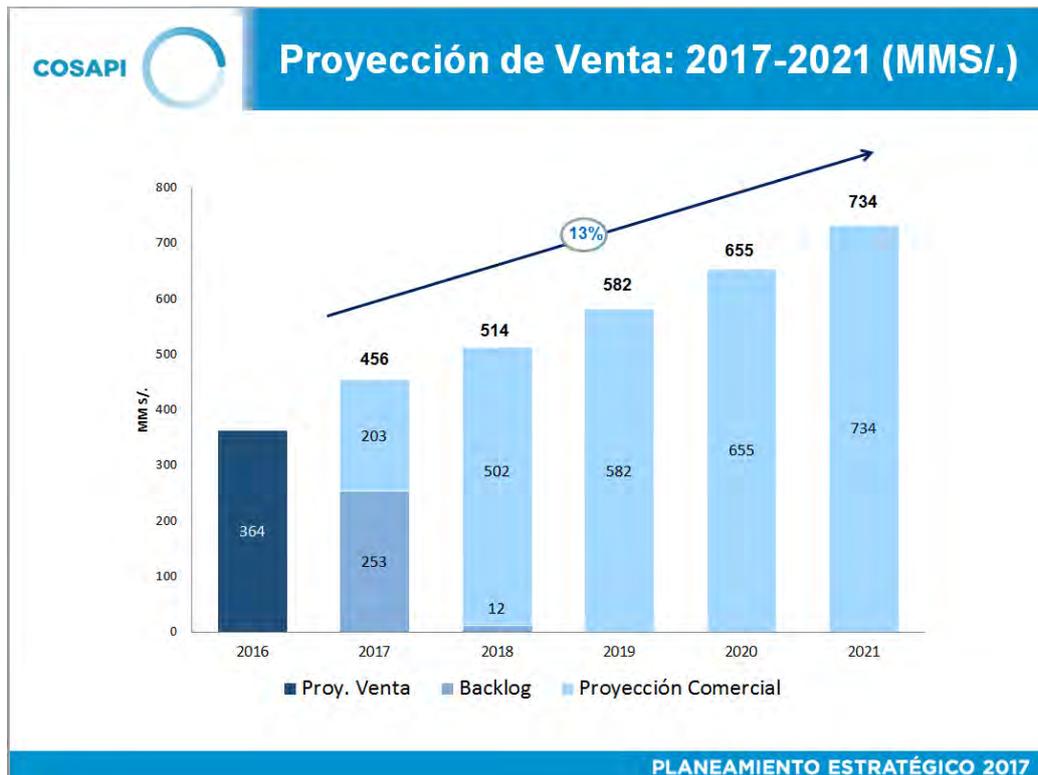


Figura 11. Proyección de venta de la unidad de negocios de plantas industriales de COSAPI, periodo 2017 a 2021.
Recuperado de: Plan estratégico UNPI (2017)

En la Figura 12, se puede apreciar la proyección de ventas de COSAPI para el periodo 2017 a 2021 con un incremento anual promedio de ventas del 25%, tomando relevancia las operaciones de contratación de proyectos de COSAPI para poder cumplir con la proyección de ventas. En la Figura 2, se puede apreciar en detalle los procesos que involucran la operación de contrataciones de proyectos que es el alcance definido para el presente diagnóstico operativo empresarial de la empresa COSAPI cuyo producto es un contrato firmado y sus anexos.



Figura 12. Proyección de venta de COSAPI, periodo 2017 a 2021.
Recuperado de: Plan estratégico de marketing (2017)

1.9. Conclusiones

COSAPI es una empresa de operaciones de bienes de manufactura en ingeniería y construcción de proyectos. El macro proceso clave de contrataciones es el seleccionado para el diagnóstico operativo empresarial de COSAPI cuyo producto es un contrato firmado y anexos. La Unidad de Negocios de Plantas Industriales es la seleccionada para el diagnóstico operativo empresarial debido al comportamiento de sus ventas en los últimos años (2013 a 2016) donde ha tenido que diversificarse a otros sectores económicos diferentes al de minería por la sustancial disminución de proyectos en este sector para tratar de mantener su volumen de ventas anuales, además de haber proyectado un crecimiento promedio para los próximos cinco años (2017 a 2021) de 13 %. La presente tesis tiene como propósito proponer recomendaciones de mejora al macro proceso clave de contrataciones que le permitan a la

Unidad de Negocios de Plantas Industriales de COSAPI lograr su proyección de ventas para los próximos cinco años (2017 a 2021).



Capítulo II: Marco Teórico

2.1 Ubicación y Dimensionamiento de la Planta

Las decisiones de ubicación y dimensionamiento de una planta productiva se enmarcan dentro del planeamiento general de las operaciones e involucran a la alta dirección de la empresa, ya que las decisiones que se tomen al respecto impondrán limitaciones físicas sobre la cantidad y calidad que podrá producirse en el futuro con relación a la capacidad que decida tenerse. Estas decisiones tienen naturaleza de largo plazo y es por ello sumamente importante su adecuada evaluación (D'Alessio, 2012). La ubicación de la empresa es crítica ya que se compromete el periodo de largo plazo, empleos y patrones de mercado. La determinación de la ubicación debe tener en cuenta factores, como el mercado proveedor y consumidor, tipo de proceso, el volumen y la disponibilidad de mano de obra.

2.1.1 Ubicación de la planta

Según D'Alessio (2012) algunas variables que afectan la decisión de la ubicación de la planta son: Factores relacionados al costo, como impuestos y seguros y costos de servicios; los factores no relacionados al costo, como comunidad amigable a los negocios, clima social y reacción de la competencia. Según Monks (1991) señala que un método de ubicación de la planta más usado es la Ponderación Cualitativa de los Factores (QFR, por sus siglas en inglés) y que es una manera de asignar valores cuantitativos (ponderación) a todos los factores relacionados con cada alternativa de ubicación para comparar las calificaciones finales y seleccionar la mayor calificación. El procedimiento para hallarlo es el siguiente: (a) Desarrollar una lista de factores relevantes; (b) asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa; (c) asignar una escala común para cada factor (cero-diez) y determinar un valor mínimo; (d) multiplicar los pesos por la escala y sumar; y, (e) totalizar el puntaje de cada ubicación y escoger aquella que obtuvo el máximo puntaje.

Según Heizer y Render (2009) los costos son factores que afectan la decisión de

ubicación y se puede dividir en dos categorías, tangibles e intangibles. Indican que algunos de los costos tangibles son aquellos que se identifican con facilidad y se miden con precisión. Incluyen servicios públicos, mano de obra, impuestos. Señalan también, que algunos de los costos intangibles son menos fáciles de cuantificar. Incluyen infraestructura pública de transporte, las actitudes de la comunidad hacia la industria y la compañía. Además, Heizer y Render (2009) señalaron que uno de los métodos para resolver el problema de ubicación es el método de calificación de los factores. Y que este método tiene factores cuantitativos y cualitativos que se deben considerar para elegir una ubicación. Asimismo, señalan que este método es popular porque puede incluir de manera objetiva un gran número de factores, que van desde la educación hasta la recreación y habilidades laborales.

2.1.2 Dimensionamiento de la planta

Según D'Alessio (2012) el dimensionamiento de una planta es muy importante para las operaciones productivas, pues pueden limitar la cantidad producida. Estas decisiones la llevan a cabo los directivos de las empresas. Las variables de capacidad para determinar el dimensionamiento de la planta de una empresa son: (a) nivel de la demanda, es decir, el pronóstico, que es estimar y considerar las necesidades de capacidad en el tiempo, y atender a una demanda estable, creciente, decreciente, errática o aleatoria; (b) la gama de productos, es la capacidad de producción para la fabricación de un producto que es superior a la fabricación de varios productos de una gama; (c) la tecnología del proceso, cuando es menor el valor agregado, mayor es la capacidad de producción de la empresa; (d) el grado de integración vertical, cuando es menor la integración vertical, mayor será la capacidad de producción de la empresa; (e) tipo de maquinaria a utilizar, si es de uso general o de uso especial; (f) el rendimiento del recurso humano, considera la capacitación que requiere el personal y las condiciones en las que trabajarán: horas de trabajo, efecto del equipamiento y de los materiales utilizados; (g) la capacidad financiera para la inversión, hace que se consideren los

costos de las instalaciones en cada alternativa con un límite máximo; (h) el probable comportamiento de la competencia, determina la oportunidad de tener más capacidad para seguir o adelantar a la competencia; (i) el costo de la distribución o costo de atender rápidamente el mercado, esta variable puede afectar la decisión que recomienda la economía de escala en el sentido de que puede optarse por plantas más pequeñas ubicadas cerca de los mercados que deben atenderse; (j) el costo de falta de capacidad, cuando el costo de construcción y operación es bajo comparado con el costo de la falta de capacidad, se decidirá por un dimensionamiento con un margen o colchón de capacidad; y (k) la ubicación de planta, ya que tanto la ubicación y dimensionamiento están relacionadas, y las características del lugar pueden imponer diferentes limitaciones a la capacidad de la planta.

2.2 Planeamiento y Diseño de los Productos

Con respecto al diseño del producto, nos referiremos en esta parte a los contratos firmados y anexos. Se evalúa si el producto en estudio cumple con los pasos definidos por la teoría de diseño del producto (Kotler, 2001). Según Philip Kotler, debido a la alta competencia entre las industrias de hoy, las compañías que no desarrollan nuevos productos se enfrentan a una situación de riesgo. Uno de los principales problemas que se genera al diseñar un producto nuevo, sea un bien o servicio, es saber si podrá producirse con la infraestructura y maquinaria existente y si se necesitará mano de obra especializada para su fabricación.

Según Kotler (2001) los pasos para el planeamiento de un producto son: (a) generación de la idea, de dos maneras posible, a partir del mercado derivadas de las necesidades de los consumidores, o surgir de la tecnología y capacidades existentes; (b) selección del producto, las ideas pasan por un proceso de selección que consta de tres pruebas básicas: potencial del mercado, factibilidad financiera y diseño preliminar del producto y su posible proceso; (c) diseño preliminar, se relaciona con el desarrollo del mejor

diseño para la idea del nuevo producto, tomando en cuenta muchas consideraciones como costo, calidad, limitaciones técnicas y humanas; (d) construcción del prototipo, una vez probado el prototipo con éxito, se pasa a desarrollar el producto definitivo; (e) pruebas, se busca obtener datos de mercado que permitan conocer el grado de aceptación; y (f) diseño definitivo y su proceso: planta y trabajo.

2.2.1 Aspectos del Planeamiento y Diseño del Producto

Brandt y Carvey (1982) indicaron que los aspectos que la empresa debe de considerar en el planeamiento y de diseño del producto son los siguientes: (a) características, sus atributos y variables; (b) tecnología. Es un aspecto que da confianza; (c) conocimiento del personal para producirlo; (d) normativas existentes, leyes, patentes, regulaciones, etcétera; (e) posibilidades de fabricación con los procesos conocidos; (f) confiabilidad (parte de la disponibilidad), es la medición probabilística bajo condiciones de uso de diseño estándar; (g) mantenibilidad (parte de la disponibilidad), producto puede volver a utilizarse si falló inicialmente; (h) disponibilidad, es la medida que combina confiabilidad y mantenibilidad, es una medida de tiempo con la que se contará con un producto durante su vida útil y costo. Toda propuesta de producto final tiene un costo asociado, en función a las características y particularidades que le dio el cliente.

2.2.2 Aseguramiento de la Calidad del Diseño

Taguchi y Clausing (1990) indicaron que, algo que está muy ligado al diseño del producto es la calidad del mismo, además, la solidez de la calidad de los productos es principalmente una función del buen diseño. Dentro de los requisitos esenciales establecidos en lo que respecta a calidad, se tiene: (a) las pérdidas generadas por fallas de la calidad se deben principalmente a la falla del producto después de su venta. La calidad del producto es más una función del diseño que de control en la línea de producción; (b) cualquier refuerzo en el diseño mejorará la calidad del producto en su conjunto. Cualquier consideración

adicional que ayude o soporte de manera adicional el diseño original, brindando más seguridad, le brindará mayor calidad al producto final; (c) no se gana nada si se fabrica un producto que satisface someramente los límites establecidos con respecto a los que fallan muy poco. Hay que alcanzar el objetivo real de la calidad, en lugar de tratar simplemente de encontrarse dentro de las especificaciones; (d) el esfuerzo concentrado en reducir las fallas de los productos reducirá simultáneamente el número de productos defectuosos. Antes de iniciar la producción, hay que establecer tolerancias permisibles; (e) antes que los productos vayan a fabricación hay que fijar las tolerancias permisibles.

2.3 Planeamiento y Diseño del Proceso

2.3.1 Definición de proceso

Proceso es un conjunto de actividades que transforman una entrada en una salida, insumos en productos o recursos en resultados, agregando valor a la entrada para conseguir una utilidad vendible a la salida, y buscar en todo esto una productividad adecuada (D'Alessio, 2012).

2.3.2 Tipos de procesos

Según D'Alessio (2012) proceso clave, es el proceso donde se genera el valor agregado, se cumple la misión, se transforma un recurso en un bien o servicio donde intervienen el capital (planta) y el factor humano desde la perspectiva de necesidades y expectativa para la satisfacción del cliente final. Proceso estratégico, es el proceso en donde decide la alta dirección, definen como se crea valor, siguen una visión, deciden la planificación de las estrategias y dan directrices de largo plazo. Proceso de apoyo, es el proceso que da soporte a los procesos clave en los cuales muchos de ellos son determinantes para cumplir objetivos de un bien o servicio también orientados a la satisfacción del cliente.

2.3.3 Objetivos de los procesos

El objetivo del planeamiento y diseño del proceso según D'Alessio (2012) es transformar recursos en bienes y servicios al menor costo y tiempo posible. El diseño del proceso depende de la capacidad de planta y el diseño del producto elegido, así como el diseño del trabajo, el planeamiento de los recursos humanos, y de la disposición de las instalaciones. De acuerdo al diseño del producto se describe la secuencia de actividades requeridas en el proceso en relación a la capacidad de planta deseada y al diseño del producto elegido.

2.3.4 Determinación del tipo de proceso

Para determinar el tipo de proceso D'Alessio (2012) considera tomar en cuenta que antes de determinar el diseño de un proceso se tendrá que clasificar el producto o servicio dentro de la matriz del proceso de transformación por su frecuencia si es, una vez, intermitente continuo y, al método de producción si es artículo único, lote, serie, masivo o continuo, la elección del tipo de proceso adecuado dependerá de la complejidad y de la secuencia de producción, la cantidad a producirse, la demanda en el tiempo, la duración esperada del producto, los costos de almacenamiento de los insumos y de los productos terminados.

2.3.5 Diagrama de flujo

Según D'Alessio (2012) es una representación gráfica, esquema o dibujo de movimientos o secuencia de actividades de un proceso, el diagrama ayuda a la comprensión, análisis y comunicación, detección de puntos de mejora de un proceso, que debe comenzar por establecer los puntos de partida y final del proceso, para ello se necesita una simbología estándar para facilitar su lectura (ver Figura 13).

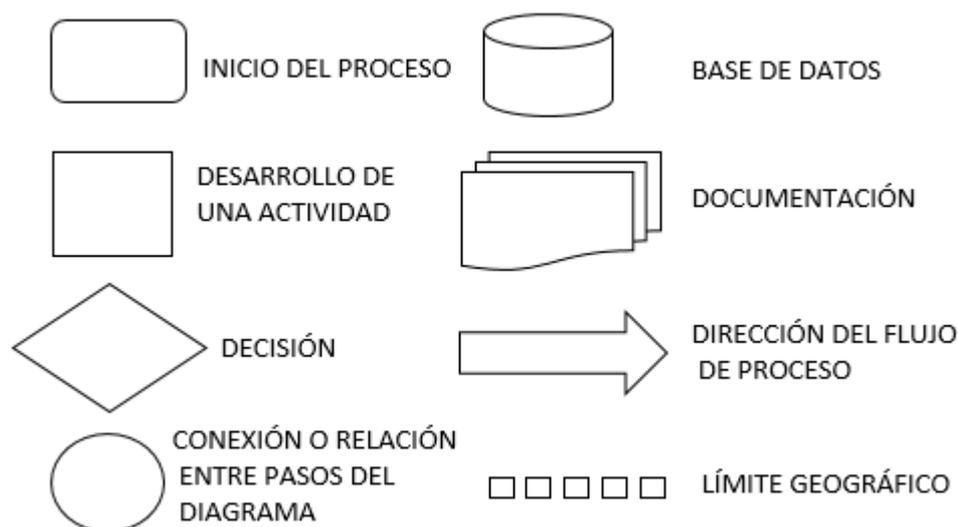


Figura 13. Simbología para los diagramas de flujo de procesos.
Adaptado de: D'Alessio (2012).

2.3.6 Diagrama de actividades del proceso (D.A.P.)

Según D'Alessio (2012) indican la secuencia de las operaciones, manipulación y actividades de transporte, retrasos o esperas y actividades de almacenamiento. (...) Se construye con el objetivo de identificar las ineficiencias de un proceso, de manera que se facilite su rediseño y se busque soluciones. También permiten identificar aquellas actividades del proceso que no agregan valor al producto. Según Heizer y Render (2015) describe de manera muy interesante a tomar en cuenta lo siguiente: “El desperdicio incluye la *inspección* (si la tarea se realiza correctamente, es innecesario hacer una inspección); el *transporte* (el movimiento de materiales dentro de un proceso pueden ser un mal necesario, pero no añade valor); las *esperas* (un activo no utilizado y ocupando espacio es un desperdicio) y el *almacenamiento* (salvo que forme parte de un proceso de “envejecimiento”, el almacenamiento es un desperdicio)”. En la Figura 14 presentamos los símbolos más usados como un lenguaje universal para visualizar las rutas de un proceso.

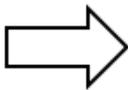
OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCIÓN	ESPERA	ALMACENAMIENTO
				
Algo que se lleva a cabo realmente. elaboración de un artículo, una actividad de apoyo, o cualquier actividad que agrega valor.	El elemento objeto de estudio (material o persona) se mueve de un punto a otro.	El elemento se observa para determinar su calidad y perfección. Se debe emitir recomendaciones si las hubiera.	El elemento objeto de estudio debe esperar antes de iniciar la siguiente etapa en el proceso	El elemento almacenado, archivado, temporal o permanente.

Figura 14. Notación común en los diagramas de procedimientos operativos.

Adaptado de: “Administración de las operaciones productivas”: un enfoque en procesos para la gerencia, por F. D’Alessio, 2013, p. 142. Lima Perú: Pearson.

2.3.7 Tecnología como herramienta para mejorar los procesos.

Según Schroeder (2005) se tiende a relacionar tecnología con maquinaria o equipos sofisticados, cuando en realidad el concepto de tecnología es más amplio, abarca conocimientos, metodologías, procedimientos, personas y materiales. Así mismo, el autor señala que tecnología es la aplicación de los conocimientos para resolver los problemas humanos, es un conjunto de procesos, herramientas, métodos, procedimientos equipos que se utilizan para producir bienes y servicios. Una definición igualmente amplia y dinámica, la tecnología es más que los objetos y las técnicas, es simultáneamente información y conocimientos codificables acumulados en el proceso de desarrollo de la ciencia y la técnica, así como información y conocimientos no codificables acumulados en experiencias de aprendizaje individuales y colectivos (D’Alessio, 2012).

2.4 Planeamiento y Diseño de Planta

Según Heizer y Render (2015) el layout tiene numerosas implicaciones estratégicas porque establece las prioridades competitivas de una empresa desde el punto de vista de la capacidad, procesos, flexibilidad y costes, así como también respecto a la calidad de vida en el trabajo, el contacto con el cliente y la imagen. El objetivo de la estrategia de layout es

desarrollar un layout eficaz y eficiente que satisfaga los requisitos competitivos de una empresa. Uno eficaz facilita el flujo de materiales, personas e información en cada área y entre unas áreas y otras. En el layout de oficinas: Sitúa a los empleados, sus equipos y los espacios/despachos de forma que se favorezca el movimiento de la información.

Señala también que el objetivo de la estrategia de un layout de una oficina debe poner juntos a los trabajadores que necesitan tener un contacto frecuente entre sí. La principal distinción en el layout de oficinas es la importancia que se asigna al flujo de la información. Los layouts de oficinas se encuentran en un cambio permanente, ya que los avances tecnológicos que están transformando la sociedad alteran las formas que funcionan las oficinas. Aunque el intercambio de información se realiza cada vez más de forma electrónica, al análisis del layout de las oficinas sigue requiriendo un enfoque basado en las tareas. Por ello, los directivos examinan las pautas de comunicación electrónicas y las convencionales, sus diferentes necesidades, y otras condiciones que afectan la eficacia de los empleados.

Una herramienta útil para ese tipo de análisis es el gráfico de relaciones. Finalmente, hay dos tendencias fundamentales en el layout de oficinas: la primera es que la tecnología (teléfonos móviles, iPods, faxes, internet, computadoras portátiles y tabletas), permite una flexibilidad cada vez mayor en el layout, gracias a la transferencia electrónica de la información y permite trabajar a los empleados fuera de la oficina. La segunda es que las empresas modernas crean necesidades dinámicas de espacios y de servicios.

Según Muther (1977) son seis los principios básicos que deben ser considerados en la distribución de una planta. (a) principio de la integración total, la mejor distribución es la que integra de manera coherente mano de obra, materiales, maquinarias, métodos y actividades auxiliares, en un medio ambiente dado, de manera que exista un mejor compromiso entre todas las partes; (b) principio de la mínima distancia, en igualdad de condiciones, la mejor distribución es aquella donde las distancias que van a recorrer los materiales, máquinas y

personas entre operaciones sea la más corta; (c) principio del flujo óptimo, ordena las áreas de trabajo, de forma que cada operación se encuentre dispuesta de manera secuencial de acuerdo con el proceso de transformación de los materiales; (d) principio del espacio cúbico, utilización efectiva del espacio disponible tanto en vertical como en horizontal. También es necesario considerar la conveniencia de la disposición en uno o varios pisos de la planta. La disposición en varias plantas favorece la inversión requerida para el terreno y el aprovechamiento de la fuerza de gravedad para el movimiento de ciertos productos en proceso. La planta de un solo piso favorece la seguridad de la empresa, los tendidos y el planeamiento de la iluminación, la carga y el descargue de los materiales, la supervisión, las comunicaciones y los costos de construcción; (e) principio de la satisfacción y la seguridad, la distribución debe conseguir que el trabajo sea más satisfactorio y seguro para los trabajadores. La satisfacción se traduce generalmente en una reducción de costos operativos; por otro lado, una distribución nunca podrá ser efectiva si somete a las personas a riesgos y accidentes; (f) principio de la flexibilidad, una distribución que pueda ajustarse o reordenarse con menos costos e inconvenientes será más efectiva. Esto permitirá reacomodar diferentes tipos de máquinas, establecer diferentes flujos de material y adicionar capacidad de almacenamiento, y procesamiento en los casos en que se prevea una expansión futura.

Según D'Alessio (2012) en el proceso de hallar la disposición adecuada de la planta, los pasos más importantes a seguir, es relacionar todas las áreas de la empresa, en el diagrama de Muther, teniendo en cuenta las relaciones de cercanía que se detallan en la tabla adjunta al diagrama. Seguidamente se descarga la información del diagrama en la tabla, para finalmente llegar a la disposición final de la planta.

2.5 Planeamiento y Diseño del Trabajo

Con respecto al planeamiento y diseño del trabajo, teniendo en cuenta que nuestro producto final es un contrato firmado y anexos con los diferentes clientes, comprende cuatro

fases que deben de ejecutarse por parte de la gerencia, y son los siguientes: (a) diseño del trabajo; (b) satisfacción en el trabajo; (c) métodos del trabajo y economía de movimientos y; (d) medición del trabajo.

2.5.1 Diseño del Trabajo

Según D'Alessio (2012) es un resumen de actividades o tareas individuales que se asignan a un trabajador individual o a un grupo de ellos, donde se detallan las tareas que deben realizarse, como deben de realizarse, quien las debe realizar, dónde y cuándo deben de realizarse, y finalmente se planean los resultados que deberían esperarse. Se busca maximizar productividad humana con base fundamentada. El diseño de trabajo se realiza luego de que el diseño de producto, proceso y planta hayan sido realizados. Existen dos orientaciones del diseño de las tareas: (a) orientación al objetivo (estudio de movimientos y tiempos y mejoramiento de métodos) y; (b) orientación a la persona (incrementos en la productividad y en la calidad como resultado de tener empleados más capacitados y motivados) ver Tabla 1.

Tabla 1. Comparación de algunas características del diseño del trabajo

Comparación de algunas características del diseño del trabajo

Diseño del trabajo	Orientada al objetivo	Orientada a la persona
Énfasis	En el trabajo por completarse	En la contratación individual
Descripción del trabajo	Escrito al detalle	No escrito
Asignación del trabajo	Altamente especializado	Ampliamente diversificado
Capacitación en el trabajo	Específico y limitado	General y continuo
Métodos del trabajo	Altamente específicos	Ne especificados
Eficiencia	Medición objetiva inmediata	Medición a largo plazo

Nota: Adaptado de Monks (1991, citado por D'Alessio, 2012)

Existen tres enfoques acerca del diseño del trabajo: (a) diseño socio técnico: analiza variables de naturaleza técnica y social al ejecutar el diseño del trabajo; (b) administración científica: cambio en actitud mental de trabajadores y de administración y; (c) factores motivacionales e higiénicos: Para los motivacionales, el trabajo contiene factores intrínsecos (dan satisfacción, incluyen crecimiento y desarrollo personal, más responsabilidad y logros).

En los higiénicos contiene factores extrínsecos, donde se encuentra la supervisión, salario, clima laboral y condiciones de trabajo (reductores de insatisfacción).

Componentes del diseño del trabajo. Los principales aspectos que deben de tenerse en cuenta en el diseño del trabajo son: (a) especialización laboral; (b) ampliación del trabajo (agrupación de diversas tareas que requieren nivel de destreza similar, rotación de trabajo entre empleados especializados, enriquecimiento de trabajo agregando planeamiento y control); (c) componentes psicológicos (habilidades, identidad del trabajo, importancia de trabajo, autonomía y retroalimentación) y; (d) ergonomía del trabajo o ingeniería humana.

2.5.2 Satisfacción en el Trabajo

Es la actitud general de un empleado hacia su trabajo. Se dice que una persona que posee un alto nivel de satisfacción posee una actitud positiva hacia el trabajo. Por otro lado, se infiere que, las empresas con más personal satisfecho tienen niveles más bajos de rotación y ausentismo. Según Maslow (1963) la motivación laboral debe partir de la identificación de las necesidades de los trabajadores, para con ello implementar medidas que conlleven a la satisfacción de las mismas.

2.5.3 Métodos del Trabajo y Economía de Movimientos

Este análisis se enfoca en cómo se lleva a cabo una tarea, su objetivo es el planteamiento de una forma eficiente y económica de ejecutar tareas, teniendo en cuenta las necesidades sociales y psicológicas de los trabajadores. Según Chase, Alquilano y Jacobs (2000) señalaron que la selección del método de diagramas que debe utilizarse depende del nivel de actividad de la tarea: (a) un proceso de producción; (b) un trabajador en un sitio de trabajo fijo; (c) un trabajador que interactúa con un equipo y; (d) un trabajador que interactúa con otros trabajadores. En la Tabla 2, se puede apreciar las diversas definiciones de actividades, objetivos de estudio para cada actividad y las técnicas de estudio que se plantean según sea el objetivo de estudio.

Tabla 2.

Diseño del Trabajo

Actividad	Objetivo de estudio	Técnicas de estudio
Proceso de Producción	Eliminar o combinar pasos	Diagrama de Flujo
	Reducir la distancia de transporte Identificar retrasos	Diagrama de Proceso
Trabajador en un sitio de trabajo	Simplificar método Minimizar movimientos	Diagramas de operaciones Diagrama SIMO Aplicación de principios de la economía de movimiento
	Minimizar tiempo ocioso Determinar número o combinaciones de máquinas ideales para equilibrar el costo del trabajador y el tiempo inactivo de máquinas	Diagrama de actividades Diagrama trabajador máquina
Interacción de trabajo con equipos		
Interacción del trabajador con otros trabajadores	Maximizar productividad	Diagrama de actividades
	Minimizar interferencia	Diagrama de proceso de equipos

Nota: Tomado de Chase, Alquilano, Jacobs (2000, citado por D'Alessio, 2012).

2.5.4 Medición del Trabajo

Según D'Alessio (2012) consiste en la aplicación de ciertas técnicas con el objetivo de poder determinar el tiempo que un trabajador calificado invierte mientras lleva a cabo una actividad. Lo que se busca con estas mediciones de trabajo es lo siguiente: (a) evaluación del comportamiento del trabajador; (b) planeación de las necesidades de la fuerza de trabajo; (c) planeación de la capacidad; (d) fijación de precios; (e) control de costos; (f) programación de operaciones y; (g) establecimiento de incentivos salariales.

Según Monks (1991) los métodos por intermedio de los cuales se realizan estas mediciones del trabajo, son los siguientes: (a) experiencia histórica (para determinar estándares de mano de obra requeridos); (b) estudio de tiempos (determinar el tiempo de trabajo que involucra la ejecución de una tarea según un método prescrito que determina el ritmo de trabajo); (c) tiempos predeterminados (todo trabajo puede ser descompuesto en

movimientos básicos); (d) datos estándares (variación de método anterior, pero incluye clases más amplias de movimientos) y; (e) muestreo del trabajo (toma de observaciones aleatorias de trabajadores para determinar proporción del tiempo que gastan realizando varias actividades)

2.6 Planeamiento Agregado

Según D'Alessio 2012, el planeamiento agregado es el proceso de planear la cantidad y el tiempo de las operaciones productivas en el corto plazo, hasta 12 meses, y ajustar el régimen de producción, el empleo de los inventarios y de las otras variables controlables. Solo unos cuantos factores de producción, como el número de empleados, los niveles de inventarios, las horas de trabajo por persona y de trabajo subcontratado, son ajustables o variables en el corto plazo. El planeamiento agregado es el medio por el cual se establecen los límites de tiempo operacional, los regímenes de producción correspondientes a estos, y los niveles agregados de consumo, como son las horas de trabajo. El objetivo del planeamiento agregado es seleccionar el régimen de producción y las estrategias que satisfagan la demanda de la manera más económica, dadas las restricciones de capacidad y de otros recursos.

2.6.1 Relación entre las áreas funcionales

El problema del planeamiento agregado es bastante generalizado e influye, como se ha anotado, en todas las áreas de la empresa. Por esta razón, las decisiones al respecto deben ser estratégicas y seguir los objetivos de la organización. Entre otros aspectos, hay que considerar el servicio al cliente, los inventarios, la estabilidad de la fuerza de trabajo y los costos. Aunque el planeamiento agregado es una actividad de responsabilidad primordial de la función de operaciones, requiere la cooperación y coordinación de las otras áreas de la empresa, así: con finanzas: el planeamiento agregado debe servir de base para el desarrollo inicial del presupuesto, ya que en él se determinan los niveles de producción acumulados, de

personal, de inventario de compra, etcétera. Con marketing: el planeamiento agregado al determinar la oferta futura de producción de la empresa (y con esto el servicio al cliente), debe guardar una estrecha relación entre ambas funciones. Con recursos humanos: los resultados de la planeación agregada incluyen contratación, despido y decisiones de sobretiempos, que afectan de manera importante la planeación del personal. Con logística: el manejo de inventarios hace imperiosa la estrecha coordinación con esta área y su capacidad de almacenes, distribución física y otros.

Gerencialmente es una decisión negociable de alto nivel que coordina las actividades de marketing, finanzas, logística, recursos humanos y operaciones, y considera fundamentalmente los siguientes aspectos: a) objetivos de utilidades – política empresarial; b) pronósticos y demanda – Estrategia de marketing. c) planes de ventas – Estrategia comercial. d) objetivo de inventarios – estrategia logística. e) Planes presupuestales y de capital – Estrategia financiera. f) Capacidad y disponibilidad de mano de obra – Estrategia laboral. g) Capacidad y disponibilidad de planta y facilidades – Estrategia operativa. El planeamiento de las operaciones productivas es una responsabilidad integrada de la gerencia que requiere el conocimiento y la comprensión de los objetivos de la organización, la información exacta de la productividad y los inventarios, más la habilidad para formular y evaluar el costo y beneficio de cada plan alterno de producción. Su impacto y repercusión es significativo para todas las áreas de la empresa. (D'Alessio, 2012).

2.6.2 Variables que deben manejarse en el planeamiento agregado.

Variable modificadora de demanda, Según Schroeder (2005) trabajo pendiente (backlog) o reservaciones, se usan cuando se intenta trasladar la demanda de los periodos pico a periodos con capacidad libre. En este se piden a los clientes que mantengan pendientes sus pedidos (backlog), o reserven la capacidad por anticipado.

Factores modificadores de la oferta: a) postergación del exceso de demanda, sucede hasta el momento en que la demanda se nivele con la producción. Es igual para bienes y servicios. La política la implementaron las ensambladoras de automóviles en la época de restricción de importaciones, debido a la falta de competencia en el mercado, nivelando la demanda con la oferta actual. A su vez, las reservaciones de hoteles y aviones se hacen en exceso a pesar de dar insatisfacción a los clientes. b) variación de la producción con sobretiempos y tiempos de parada, se da cuando se labora horas adicionales al horario establecido para elevar la producción. Esta medida trae consigo un mayor costo en mano de obra, debido a que las horas extras siempre tienen un sobre costo y la productividad baja, de manera proporcional al cansancio del trabajador. Tiene como límite el agotamiento físico humano y requiere que se den las posibilidades de laborar en el horario extra.

Según Schroeder (2005) la planeación agregada no solo recibe información del departamento de marketing sobre el pronóstico de la demanda, sino que también debe manejar datos financieros, de personal, de capacidad e ingeniería, de disponibilidad de materias primas, entre otros. El proceso de desglosar el plan agregado en detalles específicos genera como resultado un programa maestro de operaciones que determina los componentes que **deben** priorizarse, que debe hacerse (es decir, el número de productos o artículos terminados), y cuando debe hacerse. Asimismo, señala que el programa maestro cumple las siguientes funciones: a) traslada el plan agregado en productos específicos. b) evalúa los programas opcionales. c) genera los requerimientos de materiales. d) genera los requerimientos de capacidad. e) facilita el procesamiento de la información. f) mantiene las prioridades válidas. g) usa la capacidad de manera efectiva.

2.6.3 Estrategias empresariales para realizar el planeamiento agregado.

La estrategia moderada, consiste en el mantenimiento de la fuerza de trabajo adecuando las horas de trabajo, según los requerimientos de la demanda. Esto significa que se

mantiene permanente y constante la fuerza de trabajo; donde evidentemente existirán holguras de tiempo sin trabajar, según la baja producción, consecuencia de una baja demanda; pero, por otro lado, los mayores niveles de producción ante una mayor demanda harán que varíen flexiblemente las horas de trabajo, de manera que se considere sobre tiempo para el cumplimiento de los niveles de producción requeridos. La empresa, ante esta situación, tiene que asumir los sobrecostos por horas extras, que, de acuerdo con la legislación laboral, fluctúan desde 25% hasta 150% según la prolongación de la jornada laboral, y el uso de los días de descanso o feriados. Algunas empresas que optan por esta estrategia, tienen como principal objetivo mantener una fuerza laboral dispuesta a responder a los niveles de producción demandados y conservar un equipo integrado que garantice los niveles de calidad; pueden tratar de disminuir los sobrecostos, mediante pactos colectivos con sus trabajadores, que contemplen acomodar los periodos de vacaciones en las épocas de baja producción y de demanda, o reducir las jornadas de trabajo o los días de trabajo, con la opción de recuperarlos en los periodos de alta producción. (D'Alessio, 2012).

2.7 Programación de Operaciones Productivas

Según Heizer y Render (2009) la programación de las operaciones productivas puede considerarse como la fase de la puesta en marcha de la planificación, ya que convierte las decisiones sobre instalaciones, capacidad, recursos humanos, plan agregado y programa maestro en secuencias de tareas y asignaciones específicas de personal, materiales y maquinaria. La programación está, a lo largo del tiempo, relacionada con los tiempos para ejecutar las operaciones productivas, pues con esta se asignan a los proyectos, actividades, tareas o clientes, los recursos necesarios y disponibles, como equipos, mano de obra, materiales y espacios. Los diferentes procesos productivos, analizados en la matriz de transformación (continuo, masivo, serie, lote y artículo único), requieren por sus particularidades, diferentes técnicas o métodos de programación. Una programación efectiva

permite que las empresas utilicen sus activos de manera más eficiente, generando mayor productividad por dólar invertido, lo que posibilita un mejor manejo de los costos; asimismo, la flexibilidad que les genera les permite una entrega más rápida y, por lo tanto, mejor servicio al cliente; finalmente, una buena programación se traduce en una ventaja competitiva para la empresa, porque contribuye a resultados más confiables.

Según Chase, Alquilano y Jacobs (2009, citado por D'Alessio, 2012) el diseño de un sistema de programación requiere: (a) asignar pedidos, medios de producción y personal a los puestos de trabajo u otros puntos específicos; (b) determinar la secuencia idónea para el cumplimiento del pedido, es decir, establecer un régimen de prioridades en las tareas a efectuar; (c) iniciar la realización del trabajo programado; (d) vigilar el estado de los pedidos a medida que se van cumpliendo a través del sistema; (e) ser expeditivo en el envío de los pedidos retrasados, difíciles o especiales y; (f) revisar el programa a la luz de cualquier cambio introducido en el orden de ejecución de los pedidos.

2.7.1 Estados de la naturaleza

Según D'Alessio (2012) el estudio de los estados de la naturaleza ayuda a visualizar el espectro, que va desde la certidumbre total (se conoce todo) hasta la incertidumbre total (no se conoce nada). Entre ambos extremos están las regiones del riesgo y de la incertidumbre, en las cuales se conoce algo; además, en la primera de éstas se conoce la probabilidad de ocurrencia del evento, en la segunda, dicha probabilidad no se conoce, y lo que se busca es generarla para desplazarse hacia la zona de riesgo. Las operaciones tienen lugar en los estados de la naturaleza de certidumbre total y riesgo, como se muestra en la Figura 15.

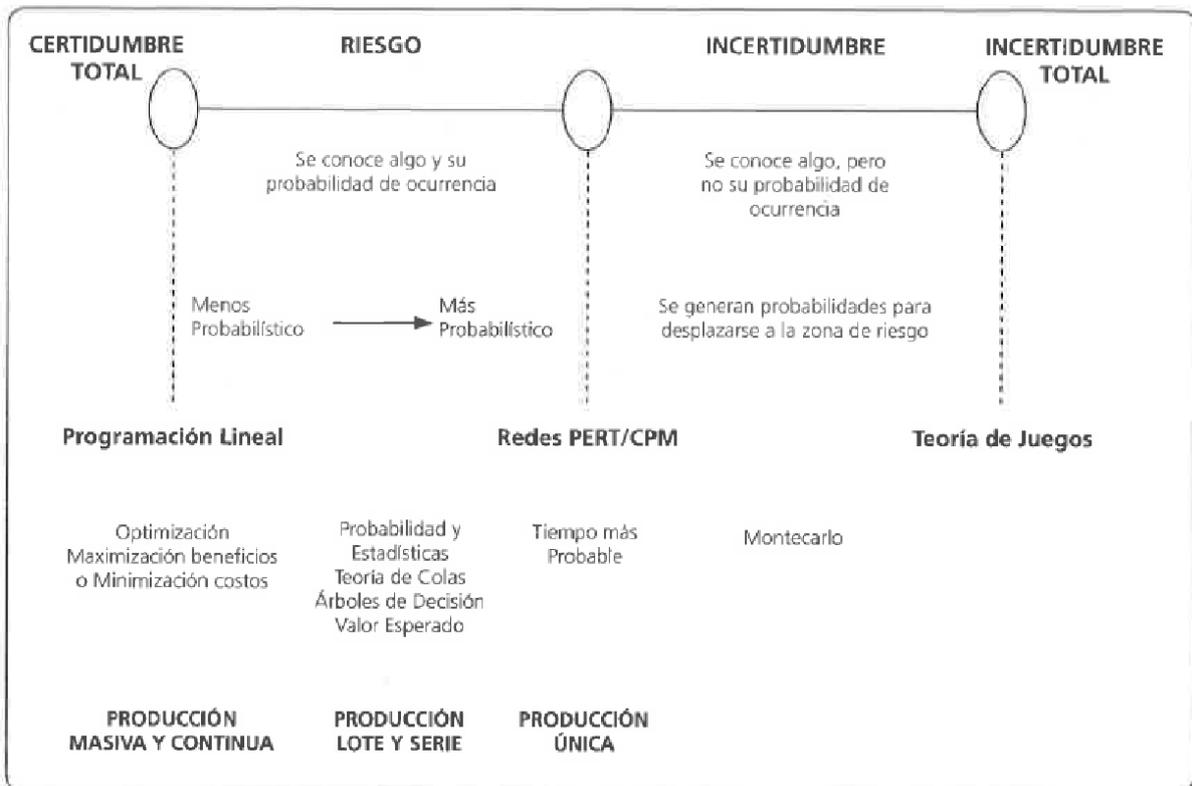


Figura 15. Estados de la naturaleza.

Tomado de: "Administración de las operaciones productivas": un enfoque en procesos para la gerencia, por F. D'Alessio, 2012, p. 237. Lima Perú: Pearson. Adaptado de Monks (1991)

2.7.2 Métodos Cuantitativos

En la Figura 16, se muestran los métodos cuantitativos utilizados que se aplican en las operaciones productivas, se explica el origen de estas herramientas, se establece cuándo usarlas, y cómo pueden utilizarse sus resultados.

2.7.3 Los Diagramas de Redes y su Uso en la Programación de las Operaciones Productivas

Los métodos de planificación de redes ayudan a los gerentes a programar, supervisar y controlar grandes y complejos proyectos. Estos métodos consideran el proyecto como un conjunto de operaciones relacionadas entre sí por ligaduras de procedencia y sucesiones lógicas, que pueden representarse en forma visual mediante un diagrama de red, el cual está formado por nodos (círculos) y arcos (flechas) que describen las relaciones entre las operaciones. Las dos técnicas de planificación de redes más conocidas son el PERT

(*Program Evaluation and Review Technique*), técnica de evaluación y revisión de programas; y el CPM (*Critical Path Method*), método de la ruta crítica; ambas desarrolladas en la década de 1950. La técnica de evaluación y revisión de programas (PERT) se desarrolló en 1958, con el auspicio de la oficina de proyectos especiales de la Armada de estados Unidos, como herramienta de administración para la programación y control del proyecto de misiles submarinos Polaris, donde participaron más de 3,000 contratistas. El método de ruta crítica (CPM) fue desarrollado en 1957 para programar cierres por mantenimiento de plantas de procesamiento químico propiedad de Dupond. La diferencia principal entre las técnicas PERT y CPM es que la primera emplea tres estimaciones de tiempo para cada actividad, mientras que la segunda supone que los tiempos de las actividades se conocen con certeza, por lo que emplean un solo factor de tiempo para cada actividad, Krajewski, Ritzman, y Malhotra (2008, citado por D'Alessio, 2012).

Según Heizer y Render (2009, citado por D'Alessio, 2012), los pasos básicos de las técnicas PERT y CPM son: (a) definir el proyecto y preparar la estructura de separación del trabajo, (b) desarrollar las relaciones entre las actividades, decidir qué actividad debe preceder y cuál debe seguir a otras, (c) dibujar la red que conecta todas las actividades, (d) asignar estimaciones de tiempo y/o costo a cada actividad, (e) calcular el tiempo de la ruta más larga a través de la red, esta se denomina ruta crítica; y (f) usar la red como ayuda para planear, programar, supervisar y controlar el proyecto. Encontrar la ruta crítica, es una parte importante en el control de un proyecto, ya que las actividades incluidas en esta representan las tareas que retrasarán todo el proyecto a menos que se terminen a tiempo. Las técnicas de programación de la ruta crítica presentan de forma gráfica un proyecto, y relacionan sus partes componentes de manera que se centre la atención en los puntos críticos para la culminación del proyecto.

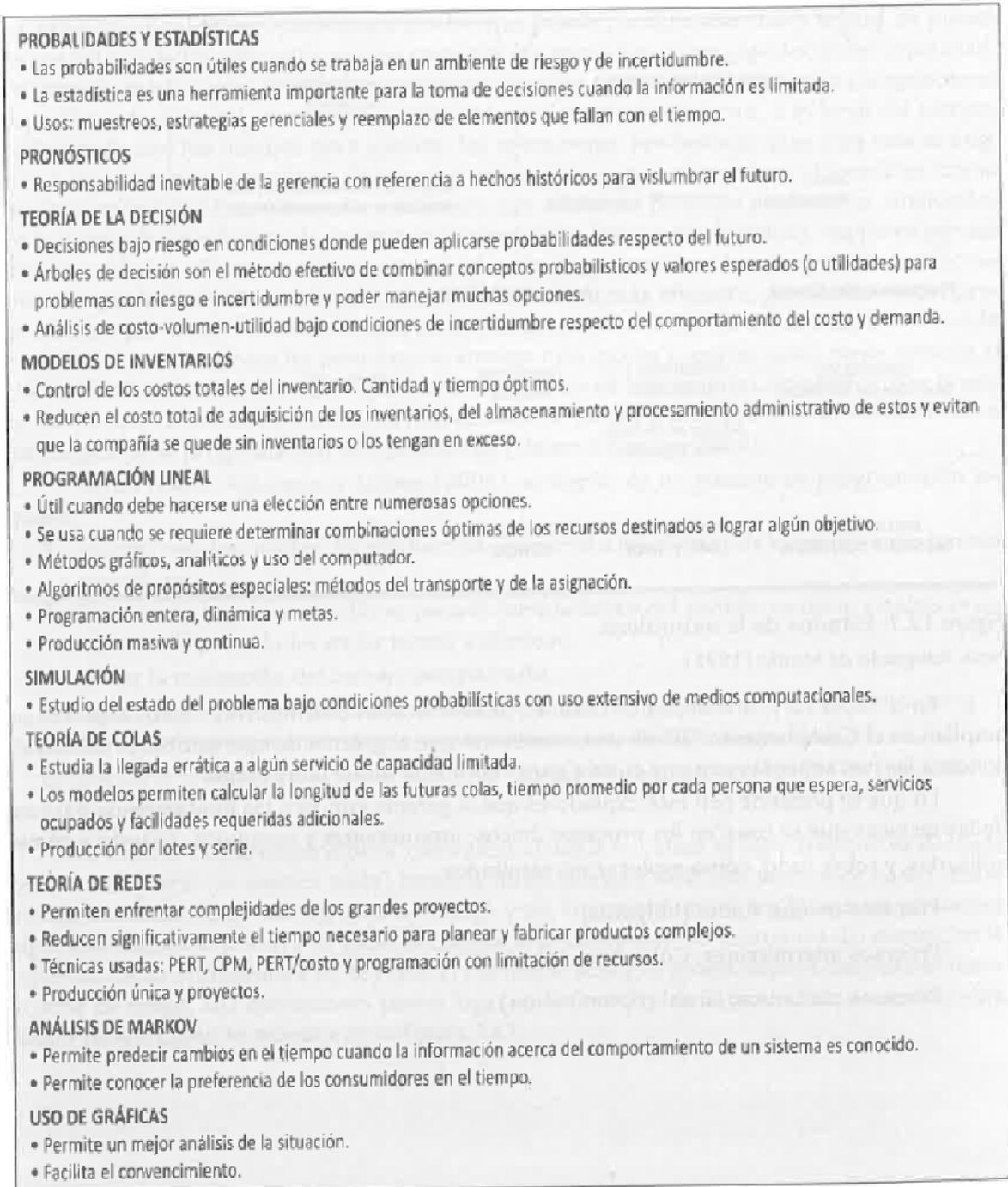


Figura 16. Métodos cuantitativos.

Tomado de: “Administración de las operaciones productivas”: un enfoque en procesos para la gerencia, por F. D’Alessio, 2012, p. 238. Lima Perú: Pearson. Adaptado de Levin, Kirkpatrick, y Rubin (1982)

Diagrama de redes, este diagrama centra su atención en el flujo del proceso y en el tiempo necesario para completarlo. El diagrama de redes puede utilizarse cuando las actividades del proyecto están bien definidas, tienen una clara secuencia, y tienen un

principio y un final bien señalados. Puede ponerse al día según va obteniéndose nueva información del proyecto. La sección del flujograma de un diagrama de redes facilita la respuesta a las siguientes preguntas de un plan de acción: (a) ¿qué actividades pueden eliminarse del plan?, (b) ¿en cuántas actividades puede reducirse el plan?; y (c) ¿qué actividades pueden terminarse paralelamente, en oposición a las que se termina sucesivamente? La sección de la red de un diagrama de redes ayuda a responder a las siguientes preguntas a cerca de un plan de acción: (a) ¿en qué fecha se espera terminar el plan?, (b) ¿cuál es la fecha de inicio y terminación de cada actividad del plan?, (c) ¿qué actividades deben terminarse dentro del tiempo programado de modo que el plan global no se retarde?, (d) ¿qué actividades tienen fechas de terminación flexibles?; y (e) ¿qué flexibilidad tienen estas actividades en su terminación de modo que no retarden el plan global?.

El programa de evaluación y técnica de revisión (PERT) y el método de la ruta crítica (CPM) facilitan la comprensión de los efectos de las desviaciones de una tarea respecto del tiempo de terminación de todo el proyecto. El PERT/CPM se utiliza cuando las actividades del plan están bien definidas, en secuencia clara, y tienen principio y terminación bien definidos. El análisis del PERT/CPM no se concentra en qué actividades pueden eliminarse de un plan, cuáles tareas pueden reducir su tiempo de terminación, o cuáles pueden procesarse de forma paralela. En otras palabras, el PERT/CPM presume un plan óptimo para una táctica estable. La Figura 17, muestra las actividades y la red de un diagrama PERT/CPM.

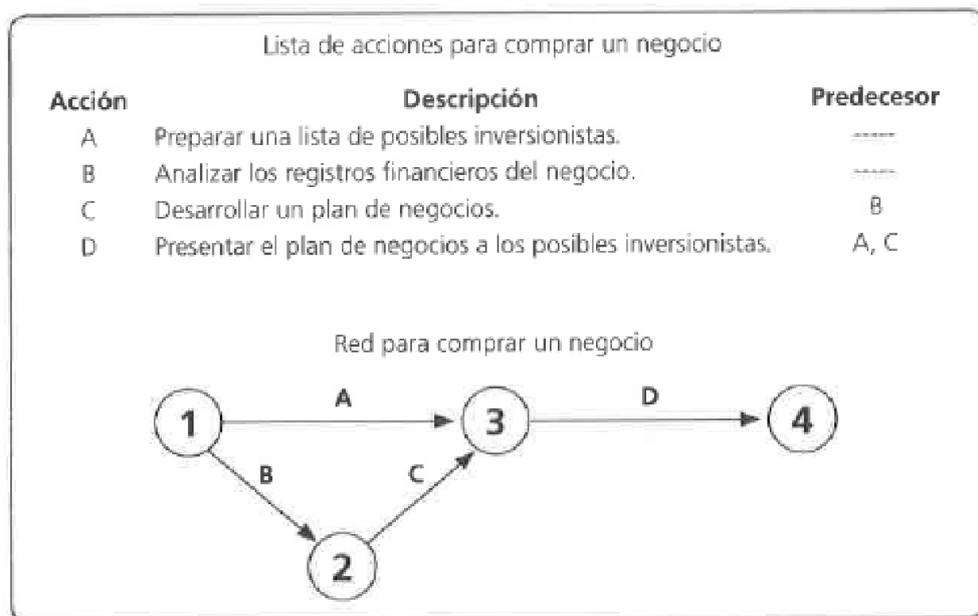


Figura 17. Diagrama de redes.

Tomado de: “Administración de las operaciones productivas”: un enfoque en procesos para la gerencia, por F. D’Alessio, 2012, p. 264. Lima Perú: Pearson.

Diagrama de Gantt, una forma popular de representar un plan o proyecto es el diagrama de Gantt, el cuál destaca los momentos de comienzo y terminación de cada actividad de un proyecto, y las actividades sobre puestas del mismo. Sin embargo, no pueden mostrar el efecto de las desviaciones de un plan con respecto al tiempo de terminación del plan completo. Así mismo, no muestra las relaciones, inmediatamente precedentes, de manera tan efectiva como un diagrama PERT/CPM. El diagrama Gantt se utiliza cuando las actividades de un plan están bien definidas, claramente en secuencia, y poseen un comienzo y terminación definidos. Puede ponerse al día según va obteniéndose más información acerca del nuevo proyecto. Este diagrama puede ser suficiente en proyectos sencillos, puesto que permite observar el avance de cada actividad e identificar y apoyar las actividades problemáticas; sin embargo, no ilustra de manera adecuada las interrelaciones que existen entre las actividades y los recursos. El diagrama de Gantt da por sentado un plan óptimo para un sistema estable. La Figura 18, muestra el diagrama de Gantt simple, correspondiente al

diagrama de redes de la Figura 17, para el desarrollo de un plan o proyecto para comprar un negocio.

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	ENERO	FEBRERO	MARZO
(A) Desarrollar una lista de fuentes de fondos	FD	XX		
(B) Analizar los registros de finanzas del negocio	CG	XX		
(C) Desarrollar un plan de negocios	CG		XX	
(D) Presentar una proposición a la institución prestamista	FD			XX

Figura 18. Diagrama de Gantt.

Tomado de: “Administración de las operaciones productivas”: un enfoque en procesos para la gerencia, por F. D’Alessio, 2012, p. 265. Lima Perú: Pearson.

Según Serpell y Alarcón (2009) el diagrama de Gantt, fue desarrollada por Henry Gantt alrededor del año 1900. Usualmente también se le denomina como como diagrama de barras. Es la herramienta de planificación más fácil de usar y comprender, por lo que es de gran uso en la construcción. Ofrece una visualización adecuada de las actividades a realizar y una forma gráfica de representación de la información de planificación, de gran utilidad. El diagrama de Gantt puede ser usada como única herramienta de planificación de un proyecto, dependiendo de la complejidad de éste. Otras características de este método son: es aplicable en planes generales en un proyecto desde su inicio, permite destacar objetivos y metas de un proyecto a través de eventos críticos y es relativamente fácil de seguir y así lograr un buen control sobre el proyecto.

2.8 Gestión de Costos

Según D’Alessio Ipinza (Administración y Dirección de la Producción, 2da edición), (2004), Costo es un sinónimo de recurso. Los recursos en una organización son mano de obra, materiales, maquinarias, medio ambiente, mentalidad dinero e información.

Las decisiones acerca de los recursos (tramitación, adquisición, mantenimiento y operación o uso) generan costos, con los que se esperan alcanzar los beneficios esperados.

Baker y Jacobsen en su libro Contabilidad de Costos, un enfoque administrativo y de

gerencia, definen los costos así: a) Los costos representan aquella porción del precio de adquisición de artículos, propiedades o servicios que fue diferida, o que todavía no se ha aplicado a la realización de ingresos; b) Los gastos son costos que se han aplicado contra el ingreso de un período determinado; c) Los costos varían con relación a la cantidad producida y depende de la perspectiva del tiempo en el corto y largo plazo; d) Los procesos requieren una serie de entradas, fijas y variables: las entradas fijas (costos fijos) son las que no pueden variarse fácilmente, en un período corto; conforme al nivel de salida, cambian y definen el tamaño de la planta que requiere la empresa; las entradas variables (costos variables) son las que pueden variarse de manera rápida y fácil de aumentar o disminuir la salida dentro de una planta de tamaño dada.

Los elementos del costo están conformados por una estructura tradicional que separa los materiales y la mano de obra directos de aquellos costos indirectos (gastos generales de fábrica) y los costos periódicos (gastos).

Definiciones: a) Material directo: costo de los insumos o materia prima, que un proceso necesita para transformarlos, con el apoyo de los indirectos, en productos terminados. Deben incluir los costos logísticos; b) Mano de obra directa: costo del personal que constituye el trabajo en el proceso y que transforma los insumos en producto. La relación es directa con la transformación; c) Indirectos: costo de los recursos que apoyan la transformación, como mano de obra y materiales indirectos (luz, agua, materiales generales, combustible y energía, etc.). En lo referente a personal se incluye en aquellos que en planta apoyan la transformación, como el personal de mantenimiento. También incluye la depreciación, impuestos y seguros sobre los activos de la planta. d) Ventas; gastos de la gestión de ventas, almacenaje, transporte y distribución al consumidor. Incluye la facturación y todo lo que “esta después de la puerta de la empresa”. e) Administración: son los gastos generales administrativos, relaciones públicas, donaciones y otros. f) Financieros: gastos en

que se incurren en la gestión financiera, como los intereses por capitales en préstamo u otros del área financiera.

Sobre las funciones de los sistemas de costos, en la actualidad, los sistemas de costos tienen como función prioritaria proveer periódicamente medidas de desempeño. Esta medición se hace al verificar las variaciones con relación a lo previsto en el uso de los recursos evaluados en función a mano de obra, materiales e indirectos. Las variaciones entre el costo actual y el estándar, o presupuestado, son las que deben medirse y usarse como retroalimentación y control de costos, con las debidas explicaciones de las razones por las cuales esta variación se produce.

Tradicionalmente, los sistemas de costos se dividen en costeo por órdenes de trabajo (Job Order Cost), costeo por procesos (Process Cost) y costeo estándar (Estándar Cost); sin embargo, la combinación de estos sistemas son los que se usan normalmente,

En COSAPI Ingeniería y Construcción, en el Proceso Clave de Contrataciones, se utiliza el sistema de costeo por órdenes de trabajo.

Se usa en procesos únicos, artículo único y lotes normalmente, en los que cada orden es diferente y hay que realizar un costeo específico para cada orden de trabajo. Es el más complicado de los sistemas por tener, casi siempre, una orden idéntica anterior (o un estándar) con la cual comparar.

Las características de este sistema son: a) El proceso productivo se predispone con base en un número específico de trabajos; b) Cada trabajo tiene un seguimiento particular mediante un documento para los trabajos a desarrollarse; c) Los materiales y mano de obra directos usados en el proceso se designan y se registran para cada trabajo en el documento; d) Los indirectos (overhead) se asignan a cada trabajo con base en la mano de obra directa, usualmente. Este es uno de los cambios más importantes en los costeos modernos como el

ABC (Activity Based Costing); e) El inventario de trabajos en proceso (work in process) es la suma de las cantidades incompletas en los documentos.

Es el costeo más difícil por su agregación en el manejo de los recursos, por el tiempo que toma cada orden, por la complejidad de los productos a producirse y sus elevados costos y porque al no repetirse casi nunca, no generan referencias.

2.9 Gestión Logística

Según Heizer y Render (2015) el objetivo de la gestión logística es conseguir la eficiencia de las operaciones mediante la integración de todas las actividades relativas a la adquisición de materiales, su movimiento y su almacenaje. Cuando los costes de transporte y de inventario son importantes tanto en lo que respecta a los *inputs* (materias primas) como a los referentes a los *outputs* (productos acabados) del proceso de producción, poner el énfasis en la logística puede ser apropiado. (...) El potencial para conseguir ventaja competitiva se encuentra en la reducción de costes y de la mejora del servicio al cliente.

De acuerdo con D'Alessio (2012) la programación de las operaciones productivas debe estar soportada por una adecuada y oportuna logística que permita el fiel cumplimiento de la misma. No existe un programa que pueda ejecutarse si no está adecuadamente apoyado por los recursos (siete emes) que los procesos productivos requieren en la cantidad, calidad, costo y tiempo oportuno (CT – JIT).

2.9.1 Función de compras y abastecimiento.

Según Alberto Sangri (2014) la empresa necesita de insumos, materia prima, componentes y refacciones para su funcionamiento, sin los cuales no podría lograr la producción y distribución de sus productos. Las compras bien planeadas deben de redituar a la empresa ahorros en efectivo, en su liquidez, y en la fluidez del capital. Bajo un sistema organizado, las compras le representan a la empresa una buena administración, negociando plazos de pago, descuentos, oportunidad de uso y otros beneficios. Es vital para la

adquisición de las materias primas y los recursos necesarios, involucrando los elementos que determinan la coordinación de las áreas de la empresa que requieren de materiales y/o insumos para su eficiente funcionamiento. Seguidamente se presenta un modelo aplicable de compras adecuado en un diagrama de compras y sus resultados ver Figura 19.

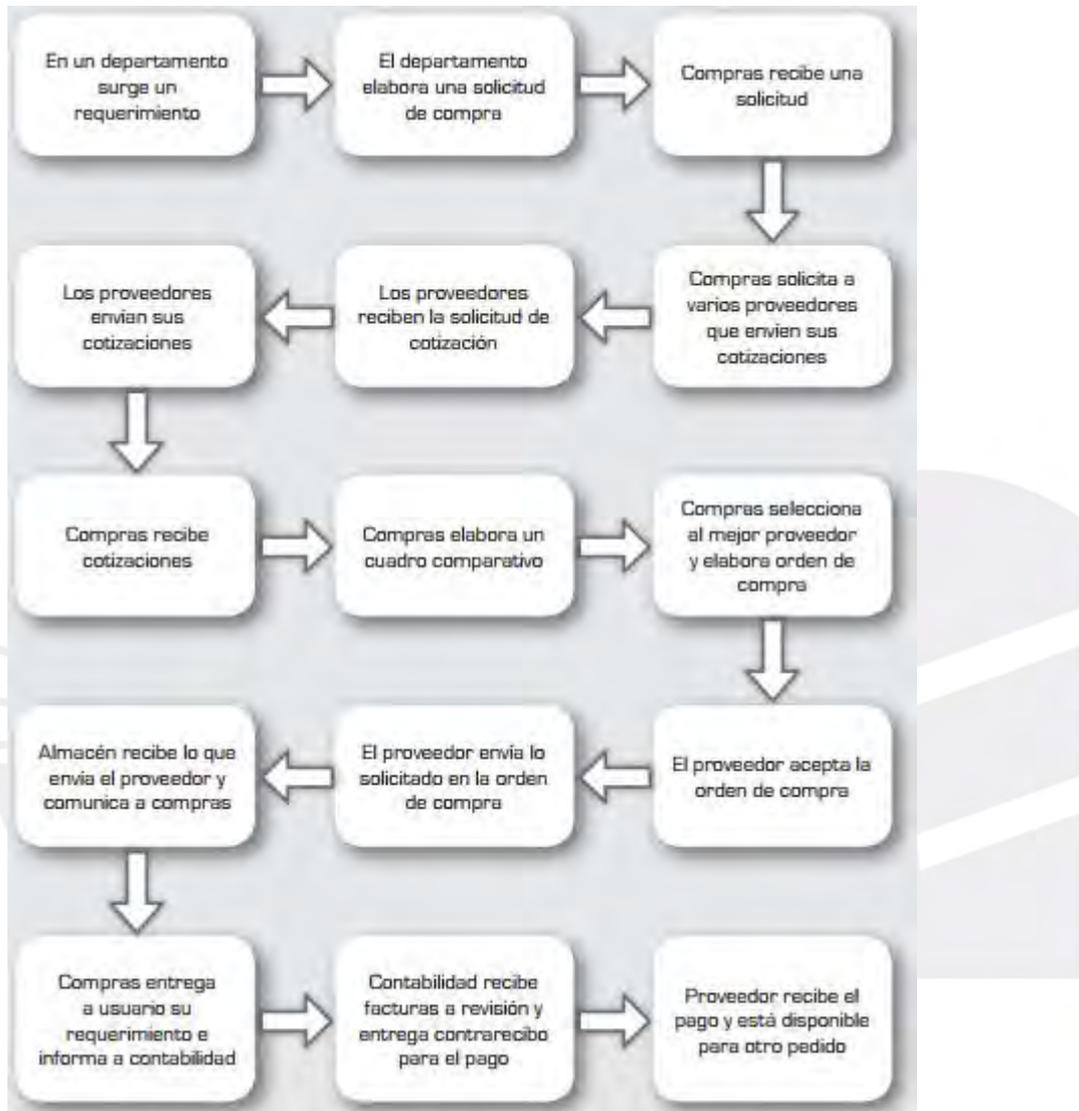


Figura 19. Diagrama modelo de compras y sus resultados. Adaptado de Alberto Sangri Coral, “Administración de Compras”, p.2 .(2014). Mexico.

Para completar lo importante que es la función de compras y aprovisionamiento en una organización eficiente según Ponce y Priva (2004) es poner énfasis en la dimensión comercial y administrativa con la dimensión logística, que se ocupa de la salida de mercancías y su seguimiento, de las inspecciones de la entrada, de la fiabilidad de las

entregas, etc.; y a dimensión técnica, que determina las especificaciones de bienes y servicios, el control de calidad, la selección de proveedores, etc. En la Figura 20 representa estas dimensiones del proceso de aprovisionamiento y sus principales características.



Figura 20. Dos nuevas dimensiones en la gestión de compra: logística y técnica. (Ponce y Priva, 2004, p 47).

2.9.2 Almacenamiento.

Según Heizer y Render (2015). El propósito fundamental de un almacén es almacenar mercancías, donde existen formas y tamaños desde pequeñas habitaciones hasta enormes instalaciones que podrían tener instalaciones hasta del tamaño de campos de fútbol. Estos pueden ser caros de operar, pero existen alternativas que pueden reducir los costes de entrega, subcontratar la logística con el objetivo de reducir la inversión en inventarios. Empresas logísticas especializadas apoyan estos objetivos.

2.9.3 Inventarios.

Según D'Alessio (2012). Los inventarios son la cantidad de existencias de un bien o recursos utilizados en una organización. Todos los medios, elementos y recursos productivos de que dispone una empresa son "inventariables", es decir, pueden registrarse contablemente

(estados financieros) y físicamente en los almacenes. Y de acuerdo a Heizer y Render (2015) (...) una buena gestión de inventarios es crucial. Por un lado, una empresa puede reducir los costes reduciendo inventario. Por otro lado, si se reduce los inventarios, la producción puede parar y hacer que los clientes queden insatisfechos. (...) *El objetivo de la gestión de inventario es lograr un equilibrio entre la inversión en inventario y el servicio al cliente.* Nunca se puede lograr una estrategia de bajo coste sin una buena gestión de inventario.

2.9.4 Transporte.

La función de transportes de mercancías desde su origen hasta su destino según Heizer y Render (2015) pueden representar hasta el 25% del coste de los productos. Debido a este elevado coste, las empresas evalúan constantemente sus medios de envío. Los seis medios más importantes son el transporte de carretera, el ferrocarril, el transporte aéreo, el transporte por vías navegables, las tuberías y el transporte multimodal.

2.10 Gestión y Control de la Calidad

Según Jay Heizer y Barry Render (Dirección de la Producción y de las Operaciones, Decisiones Estratégicas, 11va edición, 2015), la Calidad es la capacidad que tiene un bien o un servicio de satisfacer las necesidades del cliente.

La gestión de calidad total cuida del cliente, por consiguiente, la totalidad de prestaciones y características de un producto o servicio que son la base de su capacidad para satisfacer necesidades explícitas o implícitas.

Se cree que la definición de calidad se divide en categorías las cuales están basadas en tres aspectos distintos: a) Calidad basada en el usuario: “la calidad reside en los ojos del usuario”. A los que trabajan en marketing les gusta esta definición u a los clientes también. Para ellos, una mejor calidad implícita un mayor rendimiento, características más atractivas y otras mejoras; b) Para los directivos de producción, la calidad está basada en la fabricación. Creen que la calidad significa conformidad con las especificaciones y “hacer las cosas bien”;

y c) Un tercer enfoque está basado en el producto y considera la calidad como una variable precisa y medible.

Ir a cadenas de suministro globales ha puesto tanto énfasis en la calidad que el mundo está cerrando filas a una única norma, la certificación ISO 9000. Es la norma de calidad que goza de reconocimiento internacional. Su objetivo es garantizar las posibilidades del éxito mediante ocho principios de gestión de calidad: a) Liderazgo por parte de la alta dirección; b) Satisfacción del cliente, c) Mejora continua; d) Implicación del personal; e) Análisis de procesos; f) Toma de decisiones basadas en los datos; g) Enfoque de sistemas para la gestión; y h) Relaciones mutuamente beneficiosas con los proveedores.

El estándar ISO anima a establecer procedimientos de gestión de la calidad, a generar documentación detallada e instrucciones de trabajo, y a mantener los necesarios registros.

Ya se han concedido más de un millón de certificaciones a empresas de 178 países, incluyendo más de 30,000 empresas en Estados Unidos. Para poder hacer negocios en un mundo global, resulta crítico que una empresa esté certificada y aparezca en el directorio ISO.

La Gestión de Calidad Total (TQM: Total Quality Management) hace referencia a un énfasis en la calidad que abarca a toda la organización, desde los proveedores hasta los clientes. La TQM acentúa el compromiso de la dirección con que toda la empresa camine permanentemente hacia la excelencia. En todos los aspectos de los productos y servicios que sean importantes para el cliente.

Jay Heizer y Barry Render resumieron en site conceptos útiles para implementar un programa eficaz de TQM: a) Mejora continua; b) Six Sigma; c) Potenciación de los empleados; d) Definición de referencias (benchmarking); e) Justo a tiempo (JIT); f) Conceptos de Taguchi.

2.11 Gestión del Mantenimiento

Según D'Alessio (2012) señaló que es prioritario considerar y transmitir que el mantenimiento es una inversión, y siempre va estar asociado de manera directa a la generación de valor para la organización, es decir, participa en el proceso de lo que es la actividad esencial del negocio o razón de ser de la empresa. Asimismo, señaló que lograr la atención por parte de la alta dirección de la empresa hacia el mantenimiento, como actividad básica de la estrategia productiva, permitirá acentuar el análisis de manera más específica en los dos tipos de actividades de mantenimiento. a) mantenimiento preventivo, se efectúa para obtener un adecuado funcionamiento de los activos productivos y minimizar su probabilidad de falla, por medio de: mantenimiento predictivo, mantenimiento programado, mantenimiento mejorativo y mantenimiento integral. Es un costo directo; y b) mantenimiento correctivo, se ejecuta después de la ocurrencia de una falla, es decir, son acciones no programadas que se llevan a cabo como resultado de una avería, a fin de restaurar un sistema a su nivel óptimo de desempeño. Realmente no es un mantenimiento, sino una reparación y es un gasto.

Las empresas industriales cuentan con una variada configuración de planta compuesta generalmente por numerosa maquinaria proveniente de diferentes países industrializados, situación que origina serias limitaciones tecnológicas y logísticas en el suministro de componentes y repuestos, y dificultades cada vez mayores en la renovación de estos activos productivos. El mantenimiento es una función sumamente importante dentro de un sistema logístico de una empresa, pues su administración y sus costos gravitan en la gestión de una de las áreas más críticas en la empresa, por su incidencia en la rentabilidad empresarial, y por la necesidad de mantener operativos los equipos y sistemas de modo que los planes de producción y las operaciones empresariales no se vean afectados. (D'Alessio, 2012).

2.11.1 Logística del mantenimiento

Materiales para el mantenimiento, el control de los materiales para el mantenimiento, que no es otra cosa que el control de los almacenes donde se encuentran los repuestos, suministros y materiales generales necesarios para el mantenimiento de los equipos, tiene una gran importancia económica para la empresa, debido a que su buena o mala administración generará efectos multiplicadores positivos o negativos en la rentabilidad de la gestión. La función de mantenimiento, ya sea preventiva o correctiva, emplea tres tipos generales de insumos: 1) Repuestos. Los repuestos pueden clasificarse en repuestos y piezas de alto consumo, o de uso regular, que se caracterizan por una vida útil más breve que la máquina en su conjunto; y por lo general, son reemplazados una o varias veces durante la vida útil de la máquina; 2) Suministros. Los suministros normalmente son de uso regular y se consumen con frecuencia; entre ellos están los siguientes: a) lubricantes diversos: aceites y grasas, b) fluidos industriales (CO₂, aire comprimido), c) Refrigerantes (freón, amoníaco), d) combustibles (diésel, gasolina), y e) energía (agua, electricidad). 3) materiales generales. Los materiales generales son de uso irregular, su consumo es aleatorio y su uso no predecible, pero es de suma importancia, debido a que si no se tuvieran en un momento dado generarían problemas en el mantenimiento de la planta.

Elementos de apoyo logístico: 1) Equipos de prueba, trabajo y calibración: son los elementos y equipos que se requieren para llevar a cabo un programa de mantenimiento; 2) Suministro de materiales: son los repuestos, suministros combustibles y materiales generales necesarios; 3) Personal y entrenamiento: se requiere personal en una cantidad dada y con un nivel de conocimiento y entrenamiento adecuado para realizar el mantenimiento; 4) Información técnica: son planos, instrucciones, especificaciones, libros, catálogos, procesos de inspección y calibración; 5) Facilidades físicas de la planta: debe contarse con oficinas, talleres, depósitos y almacenes para las funciones de mantenimiento; 6) Transporte y

manipulación: montacargas, patos, parihuelas, etcétera; y 7) Plan de mantenimiento: debe integrar los elementos de apoyo logístico ya mencionados y además debe estar relacionado con todos los aspectos de la producción.

2.11.2 Costos del mantenimiento

Según D'Alessio 2012, la gestión de mantenimiento debe orientarse hacia un mantenimiento preventivo o correctivo; buscando la prevención con acciones tendientes a prever y evitar averías, o dejar que la avería ocurra para corregirla. El mantenimiento preventivo puede tomar varias formas: inspección, predictivo, programado, mejorativo e integral. El mantenimiento correctivo o reparación puede ser: programable o de emergencia, depende si la avería debe corregirse inmediatamente, o puede postergarse y programarse tal reparación. Estas decisiones tienen una repercusión directa en los costos.

Se tiene que buscar un equilibrio, un nivel óptimo, que genere el costo mínimo, que es el resultado de combinar ambas políticas de manera adecuada. Dicho nivel obviamente no es un punto sino un sector. La mano de obra tiene una incidencia similar en los costos, en especial cuando esta es provista por terceros; cuando es propia, debe considerarse los costos de capacitación y entrenamiento.

2.11.3 Sistemas informáticos de Mantenimiento

El sistema informático de mantenimiento se encuentra estructurado en cuatro grandes procesos: planeamiento programación, ejecución de trabajos, y gestión y control, e interactúa con los módulos de producción, calidad, costos, logística, contabilidad, finanzas y personal. El balance de decisión entre la realización de un mantenimiento preventivo, o la de un mantenimiento correctivo, se basa en el concepto de criticidad de máquinas. Hay que obtener el valor ponderado para cada máquina y agruparlas según la clasificación de la escala de referencia, a fin de acercarse al costo mínimo de la actividad de mantenimiento. Los valores de la ponderación dependen del tipo de empresa y la incidencia de sus activos en las

operaciones. Hay que revisar periódicamente la criticidad de las máquinas, en busca de ajustar el nivel óptimo de la actividad del mantenimiento y buscar el costo menor.

2.12 Cadena de suministro

Tomando la definición de Render y Heizer (2015) describe como la coordinación de todas las actividades de la cadena de suministro, empezando con las materias primas y terminando con el cliente satisfecho. (...) una cadena de suministros incluye proveedores; fabricantes y/o proveedores de servicios; y distribuidores mayoristas y/ minoristas que entregan el producto y/o servicio al cliente final. (...) ver Figura 21.

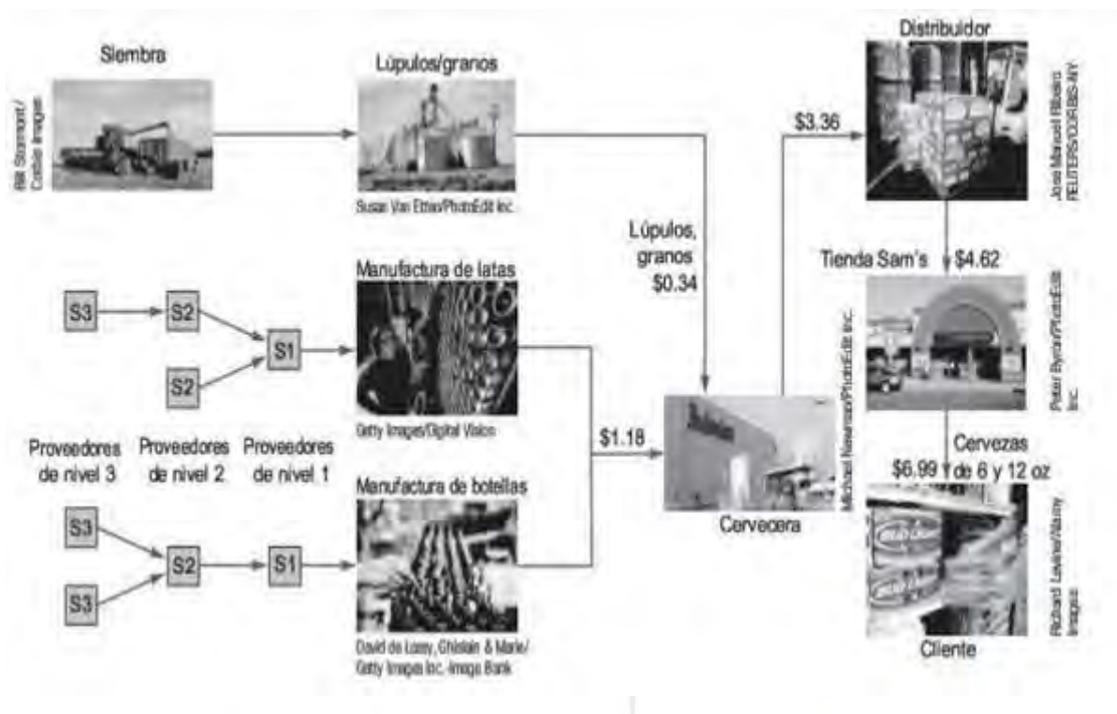


Figura 21. Cadena de Suministro para la cerveza.

Tomado de Render & Heizer de: Decisiones Estratégicas de la Dirección de Operaciones (Mexico, 2015)

Las cadenas de suministros son un lugar para buscar ahorros. (...) la cadena de suministro apoya una estrategia de la empresa y se debe tomar en cuenta la estrategia de bajo coste, la estrategia de respuesta rápida o la estrategia de diferenciación como en la Figura 22.

Como la Estrategia Corporativa impacta en la decisiones de la cadena de suministro			
	ESTRATEGIA DE BAJO COSTE	ESTRATEGIA DE RESPUESTA RAPIDA	ESTRATEGIA DE DIFERENCIACION
Principales criterios de selección de proveedores	<ul style="list-style-type: none"> •Coste 	<ul style="list-style-type: none"> •Capacidad •Velocidad •Flexibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> •Habilidades para el desarrollo de productos •Voluntad de compartir información •Desarrollo rápido y conjunto de productos
Inventario de la cadena de suministros	<ul style="list-style-type: none"> •Minimizar inventario para mantener bajo los costes 	<ul style="list-style-type: none"> •Utilizar stocks de reserva para asegurar un suministro rápido 	<ul style="list-style-type: none"> •Minimizar inventario para evitar la obsolescencia del producto
Red de distribución	<ul style="list-style-type: none"> •Transporte barato •Venta a través de distribuidores/ tiendas de descuento 	<ul style="list-style-type: none"> •Transporte rápido •Prestación de un servicio excelente al cliente 	<ul style="list-style-type: none"> •Reunir y comunicar los datos de estudios •Personal de ventas experto
Características del diseño del producto	<ul style="list-style-type: none"> •Maximizar el rendimiento •Minimizar los costes 	<ul style="list-style-type: none"> •Diseño que permite bajos tiempos de preparación de los procesos productivos •Incrementos rápido de la producción 	<ul style="list-style-type: none"> •Diseño de módulos para Facilitar la diferenciación del producto.

Figura 22. Estrategias de decisiones para la cadena de suministro.

Tomado de Render & Heizer de: Decisiones Estratégicas de la Dirección de Operaciones (México, 2015)

En toda estrategia el tema central lo constituye los costos bajos frente a los de la competencia, pero no deben descuidarse de la calidad, el servicio y otros aspectos. La posición de costos bajos aporta a la compañía rendimientos superiores al promedio de la industria tal como plantea Porter (2004). Es necesario tomar en cuenta estrategias de suministro de Render y Heizer (2015).

Muchos proveedores. Los proveedores compiten unos a otros agresivamente lo que hace que los proveedores son responsables de mantener la competencia en costes, calidad y entregas.

Pocos proveedores. Esta estrategia consiste en lugar de buscar bajo coste, al comprador le sale mejor crear una relación a largo plazo con unos proveedores dedicados, ya que, con pocos proveedores, el coste de cambiar de socios es alto

Integración vertical. Esta estrategia consiste en el desarrollo de la capacidad para producir bienes y servicios que anteriormente se compraban. La integración vertical puede

tomar la forma de integración *hacia adelante o hacia atrás*. La integración vertical puede ofrecer oportunidades sustanciales de reducción de costes, mayor calidad, entrega puntual y reducción de inventario. La mayoría de las organizaciones pueden funcionar mejor concentrándose en su propia especialidad y apoyándose en las aportaciones de los proveedores.

Join ventures (empresas conjuntas). Las empresas pueden involucrarse en colaboración para mejorar su destreza en nuevos productos sus habilidades tecnológicas. Las empresas también se embarcan en colaboraciones para asegurar el suministro reducir costes. El interés por “unirse” para reducir los costes de desarrollo y producción.

Empresas virtuales. Estas empresas se basan en una variedad de buenas relaciones con proveedores para proporcionar servicios bajo demanda. Los proveedores pueden ofrecer una variedad de servicios que incluyen la gestión de nóminas, la contratación de personal, el diseño de productos, la prestación de servicios de consultoría, la fabricación de componentes, la realización de pruebas o la distribución de productos. Las empresas virtuales se encuentran la experiencia de gestión especializada, la baja inversión de capital, la flexibilidad y rapidez. El resultado es la eficiencia.

Capítulo III: Ubicación y Dimensionamiento de la Planta

Este capítulo explica la ubicación y dimensionamiento de la planta de COSAPI, considerando todas sus unidades operativas y unidades de apoyo necesarias para atender a sus clientes en los procesos claves de contrataciones, gestión de proyectos y servicio posventa. También se analizó si la ubicación actual viene siendo favorable para la empresa, mediante la herramienta del análisis ponderado de factores

3.1 Dimensionamiento de Planta

La empresa COSAPI, se dimensiona en función de las variables de capacidad para determinar el dimensionamiento de la planta: (a) nivel de la demanda, es decir, el pronóstico, que es estimar y considerar las necesidades de capacidad en el tiempo, y atender a una demanda estable, creciente, decreciente, errática o aleatoria. En la Figura 12, se puede apreciar que la venta proyectada por COSAPI para el 2017 es de 1,465 millones de soles y para el 2021 es de 2,762 millones de soles, es decir se prevé un crecimiento promedio anual de 25% entre el 2017 y el 2021, esta variable de nivel de demanda esperada ha sido considerada por COSAPI en el dimensionamiento de sus oficinas de sede central (planta) dónde ha instalado adecuadamente a su alta dirección, unidades de negocio, unidades de apoyo, jefaturas y colaboradores necesarios para lograr la venta proyectada. Las oficinas de COSAPI han sido ubicadas en un edificio con capacidad adecuada tomado una parte del segundo piso que está ocupado por la gerencia de gestión de operaciones (GGO), la totalidad del tercer piso que está ocupado por las cinco gerencias de unidad de negocio y la gerencia de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente (SSOMA), la totalidad del cuarto piso que está ocupado por la alta dirección, gerencia de marketing y gerencia de propuestas y licitaciones, el quinto piso que está parcialmente ocupado por la gerencia legal y la gerencia de administración y finanzas; y el séptimo piso que está parcialmente ocupado por la gerencia de gestión del talento humano y sostenibilidad (GTHyS).

(b) la gama de productos, es la capacidad de producción para la fabricación de un producto que es superior a la fabricación de varios productos de una gama. La gama de productos que ofrece COSAPI al mercado es a través de sus cinco unidades de negocio (ingeniería, edificaciones, plantas industriales, infraestructura e internacional), además de las unidades de apoyo de marketing y de propuestas y licitaciones que ambas tienen a su cargo el proceso de contrataciones. Según lo descrito en el punto (a) las oficinas de sede central de COSAPI tienen la capacidad adecuada para albergar a las gerencias, jefaturas y colaboradores de estas unidades de negocio y unidades de apoyo en la totalidad del tercer y cuarto piso del edificio ocupado por COSAPI.

(c) la tecnología del proceso, cuando es menor el valor agregado, mayor es la capacidad de producción de la empresa. La tecnología del proceso de contrataciones no es compleja depende más del conocimiento y experiencia de los gerentes, jefes y colaboradores, por lo tanto, no es una variable determinante para el dimensionamiento de las oficinas de COSAPI. La tecnología principalmente está referida al uso de equipos informáticos y software estándar como el MS Office, MS Project, Primavera Project Planner, SPO, SCOPE y otros de menor jerarquía.

(d) el grado de integración vertical, cuando es menor la integración vertical, mayor será la capacidad de producción de la empresa; en el proceso de contrataciones de COSAPI el grado de integración vertical es alto debido a que involucra desde el contacto a los clientes para lograr las invitaciones a licitar hasta, la gestión comercial, la elaboración de la oferta y la revisión y firma del contrato, todos estos procesos y actividades son realizadas íntegramente por COSAPI sin tener que depender de terceros y a cargo de las unidades de apoyo de marketing y de propuestas y licitaciones liderados por las unidades de negocio, en las oficinas de la sede central de COSAPI se cuenta con capacidad adecuada para albergar a los gerentes,

jefes y colaboradores de estas áreas y esta variable si ha sido tomada en cuenta para su dimensionamiento.

(e) tipo de maquinaria a utilizar, si es de uso general o de uso especial; el tipo de maquinaria o equipos que se utiliza en COSAPI es de uso general, nos referimos principalmente a equipos informáticos, es decir computadoras, impresoras, plotters, copadoras, servidores, teléfonos fijos y móviles. Los espacios definidos para los gerentes, jefes y colaboradores de las unidades de negocio y unidades de apoyo contemplan el área física necesaria para la utilización de estos equipos informáticos y en el área de TI se cuenta con espacio adecuado para los servidores de COSAPI y futuras ampliaciones. Por lo tanto, COSAPI si ha utilizado la variable de tipo de maquinaria a utilizar para el dimensionamiento de sus oficinas de sede central.

(f) el rendimiento del recurso humano, considera la capacitación que requiere el personal y las condiciones en las que trabajarán: horas de trabajo, efecto del equipamiento y de los materiales utilizados. Así, de acuerdo a la cantidad de propuestas a generar al año y por mes y en base a los rendimientos de los jefes y colaboradores se dimensiona la cantidad de personal de marketing y de propuestas y licitaciones, las unidades de negocio y las demás unidades de apoyo se dimensionan de acuerdo a la cantidad de proyectos a ejecutar en el año (volumen de ventas) también de acuerdo al rendimiento de los jefes y colaboradores para atender y soportar a los proyectos en ejecución año tras año; por lo tanto, en COSAPI si se ha considerado la variable de rendimiento del recurso humano para el dimensionamiento de sus oficinas de sede central.

(g) la capacidad financiera para la inversión, hace que se consideren los costos de las instalaciones en cada alternativa con un límite máximo. La capacidad financiera de COSAPI está de acuerdo al capital de trabajo disponible y a su capacidad de endeudamiento. En base a la capacidad financiera de COSAPI se proyecta el volumen de venta con un horizonte de

cinco años, a su vez COSAPI busca que dentro de lo posible los proyectos desarrollados se auto financien a través de la obtención de un adelanto y tratando de mantener un flujo de caja neutro. Por lo tanto, la variable de capacidad financiera si ha sido tomada en cuenta por COSAPI para la proyección de ventas la cual a su vez determina la variable de nivel de demanda que finalmente determina el dimensionamiento de las oficinas de su sede central.

(h) el probable comportamiento de la competencia, determina la oportunidad de tener más capacidad para seguir o adelantar a la competencia. Está de acuerdo al nivel y cantidad de competencia. El nivel de competencia lo determina el mercado, mientras exista mayor cantidad de demanda disminuye el nivel de competencia y por el contrario mientras disminuya la cantidad de la demanda aumenta el nivel de competencia. El nivel de competencia se traduce en COSAPI en el nivel de asertividad de las ofertas presentada a sus clientes, es decir a mayor nivel de competencia habrá menor nivel de asertividad, por lo tanto, para lograr un volumen de ventas previsto se deberá aumentar la capacidad de poder desarrollar una mayor cantidad de ofertas por mes y por año de forma tal que con el menor nivel de asertividad se logre cubrir el volumen de venta esperado y viceversa. COSAPI dimensiona la cantidad de colaboradores de las áreas de marketing y de propuestas y licitaciones en función de la cantidad de ofertas que tiene que desarrollar por mes y por año, la cantidad de ofertas a desarrollar por mes y por año está determinada por el nivel de asertividad y esta a su vez está determinada por el nivel de competencia del mercado. Por lo tanto, COSAPI si ha tomado en cuenta la variable de probable comportamiento de la competencia para dimensionar sus oficinas de sede central.

(i) el costo de la distribución o costo de atender rápidamente el mercado, esta variable puede afectar la decisión que recomienda la economía de escala en el sentido de que puede optarse por plantas más pequeñas ubicadas cerca de los mercados que deben atenderse. Está

en función de las ventas proyectadas para los próximos cinco años y hay un costo fijo independiente del volumen de ventas que es el costo fijo de sede central;

(j) el costo de falta de capacidad, cuando el costo de construcción y operación es bajo comparado con el costo de la falta de capacidad, se decidirá por un dimensionamiento con un margen o colchón de capacidad. Está en función del costo de oportunidad de no atender la solicitud de algún cliente frente a la solicitud de otro cliente por falta de capacidad; y

(k) la ubicación de planta, ya que tanto la ubicación y dimensionamiento están relacionadas, y las características del lugar pueden imponer diferentes limitaciones a la capacidad de la planta. Así, el edificio alquilado por COSAPI como oficinas cuenta con la flexibilidad de poder aumentar o disminuir los metros cuadrados de oficina de acuerdo a sus necesidades de espacio las cuales dependen de sus ventas anuales. Y, el dimensionamiento de la planta de COSAPI está en función de la cantidad de personas necesarias en cada unidad de negocio y unidad de apoyo para atender la venta proyectada año tras año.

3.2 Ubicación de Planta.

Las oficinas de la empresa COSAPI están ubicadas en la Av. República de Colombia 791, edificio plaza república, distrito de San Isidro, Lima-Perú. Para señalar si la empresa se encuentra bien ubicada se utilizó los siguientes factores relevantes: (a) mano de obra; (b) valor de alquiler; (c) mercado; (d) acceso; (e) seguridad; (f) comunidad amigable; (g) agua; (h) energía; (i) reacción de la competencia (ver Tabla 3). Mediante la herramienta de análisis ponderado de factores para elegir la mejor ubicación de la empresa COSAPI, donde se han incluido a los distritos de Lince, San isidro y Surco (ver Tabla 3), se observa que el distrito de San Isidro obtuvo la mayor puntuación que fue 6.60, seguido por Surco con 6.35. Se puede apreciar utilizando la metodología que el distrito de San Isidro es el lugar ideal para la ubicación de la empresa, ya que los factores relevantes como los acceso, seguridad y comunidad amigable, permite que la empresa pueda desarrollarse sostenidamente.

Tabla 3.

Análisis ponderado de factores para COSAPI.

Factor Relevante	Peso	Escala	San Isidro Valor	Escala	Lince Valor	Escala	Surco Valor
Mano de obra	0.05	8	0.40	8	0.40	8	0.40
Valor de alquiler	0.25	5	1.25	7	1.75	6	1.50
Mercado	0.10	5	0.50	4	0.40	6	0.60
Accesos	0.10	8	0.80	5	0.50	7	0.70
Seguridad	0.15	8	1.20	6	0.90	7	1.05
Comunidad amigable	0.15	8	1.20	6	0.90	7	1.05
Agua	0.05	3	0.15	3	0.15	3	0.15
Energía	0.05	8	0.40	5	0.25	6	0.30
Reacción de la competencia	0.10	7	0.70	5	0.50	6	0.60
TOTAL	1.00		6.60		5.75		6.35

Nota. Adaptado de D'Alessio (2012)

Sin embargo, la empresa COSAPI no utilizó la herramienta de análisis ponderado de factores para la ubicación actual de la planta. Así, la empresa utilizó las siguientes variables relacionados al costo, la variable alquiler, que fue muy ventajoso para la empresa, ya que fue un costo de US\$13/m²/mes desde el año 2011, en que la empresa ubicó su planta en este lugar. Se considera que la variable costos de servicios, tales como agua y energía no fueron decisivas ya que los costos eran los mismos para todos los distritos. Así, la variable impuestos y seguros, consideraron que están incluidos en el costo de alquiler de edificio. En cuanto a los factores no relacionados al costo, como: El clima social, consideraron que, el distrito de San Isidro es uno de los más seguros de Lima; y la variable comunidad amigable a los negocios, San Isidro es el centro empresarial y financiero de Lima. Un factor importante que consideraron los directivos de COSAPI para decidir la ubicación de la planta, fue la decisión estratégica de mejorar la imagen de la empresa, luego de atravesar una crisis financiera a fines de los años 90 y que duró hasta aproximadamente el año 2005. Un factor que se observó fue la reacción de la competencia, ya que produjo reacción en la competencia

que inmediatamente buscaron emular el tipo de oficinas de COSAPI, y que no impacto en el costo a la empresa. Así, fundamentalmente las estrategias de mejorar la imagen de la empresa, precio del alquiler, ambiente amigable para los negocios y seguridad ciudadana, fueron los criterios que COSAPI utilizó para una buena decisión y ubicar la planta de la empresa en el del distrito de San Isidro, que coincide con el análisis ponderado de factores.

3.3 Propuesta de Mejora

La propuesta sería mantener la ubicación actual de la planta en el distrito de San Isidro. Según la Tabla 4 en la actualidad la empresa COSAPI paga 18.00 US\$/m²/mes, con un área ocupada de 5,108.20 M² lo cual representa US\$ 91,947.60 mensual y anual totaliza US\$1,103,371.20, tomando en consideración que viene haciendo uso de las oficinas durante ocho años y que esto representa un desembolso a la actualidad de US\$ 8,826,969.60. En la Tabla 5 muestra la propuesta de mejora que consiste en realizar la compra de nueva planta (oficinas) cercanas a la ubicación actual, que tiene un costo aproximado de US\$2300/M² y siendo el área a comprar de 5,108.20 M² que representa un costo total de US\$11,748,860.00; cabe señalar que el tiempo de recuperación es de 10,65 años.

Tabla 4. Costos de Alquiler
Costos de Alquiler

Situación actual (alquiler)	
US\$/M ²	18.00
Alquiler/mes	91,947.60
Mes	12.00
US\$/año	1,103,371.20
Area Total	5,108.20
Pagos 8 años	8,826,969.60

Tabla 5.

Costos de Compra

<u>Propuesta de compra de planta(oficinas)</u>	
US\$/M ²	2,300.00
Area Total	5,108.20
Costo Total	11,748,860.00
Recuperación decapital/años	10.65
Ahorros/año	1,103,371.20
Ahorro total HH (promedio)	13,621.87

3.4 Conclusiones

Aplicando la herramienta del análisis ponderado de factores, se pudo verificar que fue acertada la decisión de COSAPI de ubicar la planta de la empresa en el distrito de San Isidro (ver Tabla 3). Los criterios tomados en cuenta para el dimensionamiento de la planta son acertados, porque se basan principalmente en las variables de gama de productos que ofrecen al mercado, nivel de demanda proyectada anualmente, rendimiento de los colaboradores, capacidad financiera y el costo de falta de capacidad. Como el presente diagnóstico operativo empresarial de COSAPI se basa en el producto del proceso clave de contrataciones: Contratos firmados y anexos, de la unidad de negocios de plantas industriales, es importante determinar la capacidad instalada para este proceso clave en función del número de propuestas que se pueden elaborar anual y mensualmente, que finalmente se convertirán en contratos firmados y anexos de acuerdo al nivel de asertividad de este proceso, dado que la planta tiene la flexibilidad de aumentar o disminuir las áreas a alquilar para las oficinas.

Por otro lado, la empresa COSAPI ahorra US\$ 1,103,371.20 por año por la propuesta de compra de una nueva planta (oficina) cercana a la planta actual, después de aproximadamente 10.65 años.

Capítulo IV: Planeamiento y Diseño de los Productos

En este capítulo se describe la secuencia que sigue la empresa para el planeamiento y diseño del producto del proceso de contrataciones: Contrato firmado y anexos, cumpliendo procesos que aseguran la calidad del producto. En el proceso clave de contrataciones intervienen las áreas de marketing, propuestas y licitaciones de manera coordinada, soportadas por las unidades de negocio de COSAPI.

4.1 Secuencia del Planeamiento y Aspectos a Considerar

4.1.1 Secuencia de planeamiento y diseño actual del producto

Segmentos de mercado. El mercado de la unidad de negocios de plantas industriales (UNPI) está conformado por los siguientes sectores, e incluyen diferentes tipos de proyectos como entregable final: (a) Minería: Plantas concentradoras, plantas de fundición, plantas de refinería. (b) Hidrocarburos: Refinerías de petróleo, plantas de gas, plantas petroquímicas. (c) Energía: Centrales térmicas, líneas de transmisión, sub-estaciones eléctricas. (d) Industria: Plantas cementeras, plantas acereras, plantas agroindustriales. (e) Saneamiento: Plantas de tratamiento de aguas residuales, plantas de tratamiento de agua potable.

En base a información proporcionada por el área de marketing de COSAPI (Presentación de COSAPI: Información Histórica Propuestas 2015 y 2016), se puede presentar la siguiente información referente al nivel de participación de COSAPI en el mercado y además de la participación de la UNPI, para los años 2015 y 2016 (ver Figura 23).

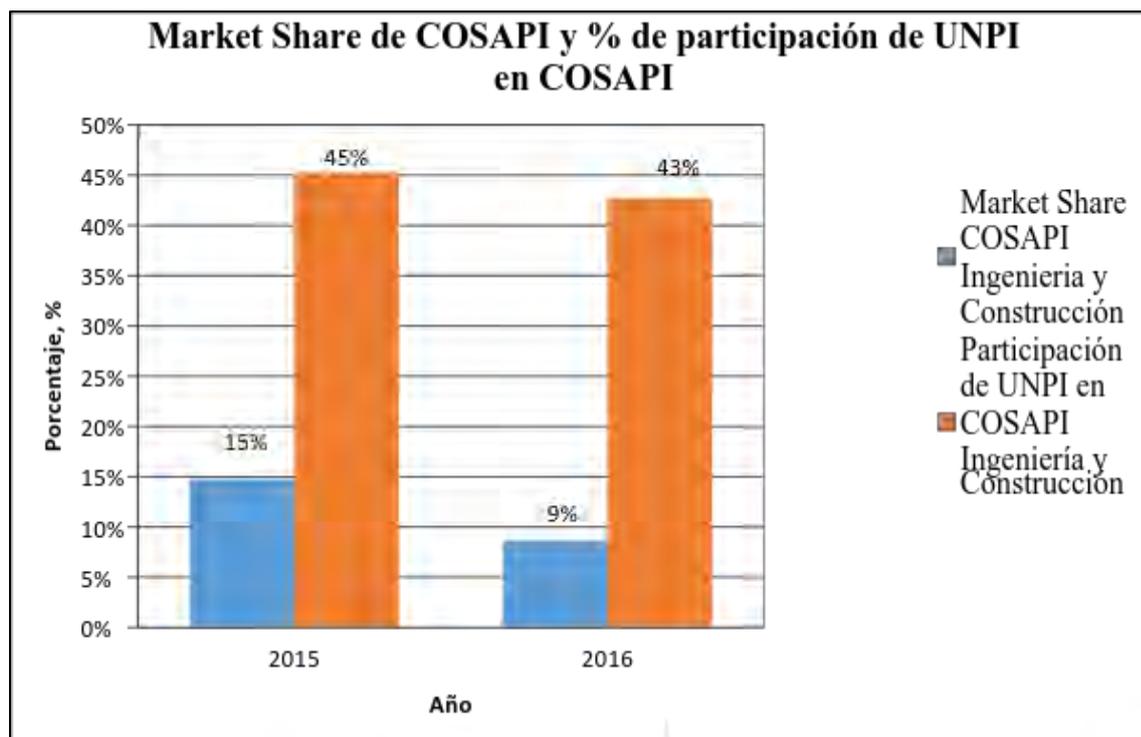


Figura 23. Mercado compartido de COSAPI y participación de UNPI.

La UNPI en los últimos dos años (2015 y 2016) ha venido sufriendo una serie de cambios debido a coyunturas del sector de minería, coyunturas políticas y coyunturas económicas. En los años anteriores al 2014, el mercado de esta unidad de negocio estaba principalmente desarrollado en el sector Minería, debido a que había bonanza en este sector, y la variación de los precios de las materias primas lo permitía. En aquellos años, eran los clientes quienes buscaban a COSAPI para que valorice y desarrolle proyectos para este sector. No existía una fuerza de ventas que debía de buscar oportunidades de negocio. Los clientes buscaban a COSAPI para solicitar atención a sus proyectos, los proyectos que se realizaban y ejecutaban eran muy buenos y permitían rentabilizar lo invertido, por lo que se tenían muy buenos resultados.

En la Figura 10, se puede apreciar que los años 2013, 2014 y en parte el 2015, para la UNPI, fueron principalmente los proyectos mineros los que fueron adjudicados y ejecutados y por ende, fueron las ventas de la unidad de negocios. A partir de la segunda mitad del año 2015 por las coyunturas antes mencionadas, los proyectos mineros se fueron cancelando al

perderse la seguridad y garantías que debía brindar el estado al sector minería en el Perú. Las ventas en el 2016 cayeron drásticamente y con mayor incidencia las ventas en el sector minería. Esta coyuntura obligó a replantear las acciones en ese momento y a buscar proyectos que puedan permitir por lo menos cumplir con la proyección de ventas. Es por ello que, dada la coyuntura en el sector minería, fue necesario diversificar. Es así que desde el 2015 en adelante aparecen ventas en segmentos de petróleo y energía.

Análisis de mercado y asertividad. En el año 2015 y 2016, no se pudo tener un orden adecuado con respecto a los tipos de proyectos a buscar; en otras palabras, se buscó todo tipo de proyectos sin tener claro cuáles eran los prioritarios y cuáles eran los que más rentabilizaban. El área de marketing de COSAPI, a raíz de esto, a fines del 2016, realizó un estudio sobre el histórico de ventas de los años 2015 y 2016 con información de todas las unidades de negocio de COSAPI (presentación de COSAPI: Información Histórica Propuestas 2015 y 2016). En el estudio realizado, se definieron ciertos aspectos que ayudaron a poder identificar las oportunidades de mejora y replantear el objetivo del negocio: Se realizó un análisis en función a una clasificación de los clientes; se subdividió los clientes en: clientes VIP y clientes generales; siendo un cliente VIP el que tiene una ventaja competitiva, ventaja comercial, poseen una alta asertividad (propuestas acertadas), efectividad (mayor al promedio del año), poseen un alto número de proyectos en cartera, y poseen un alto nivel de otorgamiento de propuestas. Luego de haber definido los clientes en base a VIP y generales, se realizó una clasificación de la información estadística en base a la nueva definición de los clientes para estos años 2015 y 2016 (ver Figura 24).

	2015			2016 ⁽⁴⁾		
	VIP	Generales	Total	VIP	Generales	Total
Cantidad de propuestas presentadas ⁽¹⁾	39 (41.1%)	56 (58.9%)	95 ⁽²⁾	32 (45.1%)	39 (54.9%)	71
Cantidad de clientes	7 (14.9%)	40 (85.1%)	47	6 (16.2%)	31 (83.8%)	37
Cantidad de propuestas adjudicadas	18 (78.3%)	5 (21.7%)	23	10 (71.4%)	4 (28.6%)	14
Monto presentado (US\$MM)	\$ 529 (25.3%)	\$ 1,561 (74.7%)	\$ 2,090	\$ 579 (34.7%)	\$ 1,091 (65.3%)	\$ 1,670
Monto adjudicado (US\$MM)	\$ 242 (84.9%)	\$ 43.21 (15.1%)	\$ 285	\$ 158 (82.3%)	\$ 33.88 (17.7%)	\$ 192
Asertividad ⁽³⁾	46%	2.8%	14%	27%	3.1%	11%

1. Listado no incluyen proyectos de Ingeniería o de Minería
 2. No incluyen: 1) 16 propuestas presentadas a Chinalco (por Plantas Industriales), reportadas como una (01) propuesta, 2) propuestas iniciales de Talara para TR (reemplazadas por propuestas de menor alcance)
 3. Asertividad = \$ adjudicados / \$ presentados
 4. Datos a Oct. 2016

Figura 24. Información histórica propuestas 2015 y 2016: evaluaciones propuestas y clientes COSAPI.

Recuperado de: Plan estratégico de propuestas y licitaciones 2017 (2016)

De los datos observados, se puede comentar lo siguiente: La asertividad para los clientes VIP en ambos años fue muy superior a la asertividad para los clientes generales, 46% para el 2015 y 27% para el 2016. Ello quiere decir que los clientes VIP son más importantes, tanto en número de proyectos adjudicados como en monto total adjudicado. Es por ello que se replanteó la estrategia y se orientó la búsqueda de proyectos con los clientes VIP principalmente. Por otro lado, si bien se atiende todo tipo de proyectos con los clientes VIP y los clientes generales, mejores resultados de rentabilidad, margen e ingresos se tenía con los clientes VIP (ver Figura 25). Se debería de tener claro e identificado quienes son los clientes VIP (ver Figura 26).

Organización definida para contrataciones. Cuando se genera una propuesta nueva por atender, con el objetivo de obtener el producto final que es el contrato firmado y anexos, se forma un equipo multidisciplinario, el cual está conformado por personal de las siguientes

áreas (ver Figura 27): Gerencia de unidad de negocios de plantas industriales, gerencia de marketing y gerencia de propuestas y licitaciones. La gerencia de la UNPI, organizacionalmente tiene la estructura mostrada en la Figura 28. Cuando se tiene que atender una nueva propuesta, se define a un director de proyectos que supervisará dicha propuesta. Para desarrollar un proyecto nuevo, la gerencia de marketing, define la siguiente estructura para atender una propuesta nueva de la UNPI (ver Figura 29). Se designa a uno de los dos gerentes comerciales para atender una propuesta nueva.

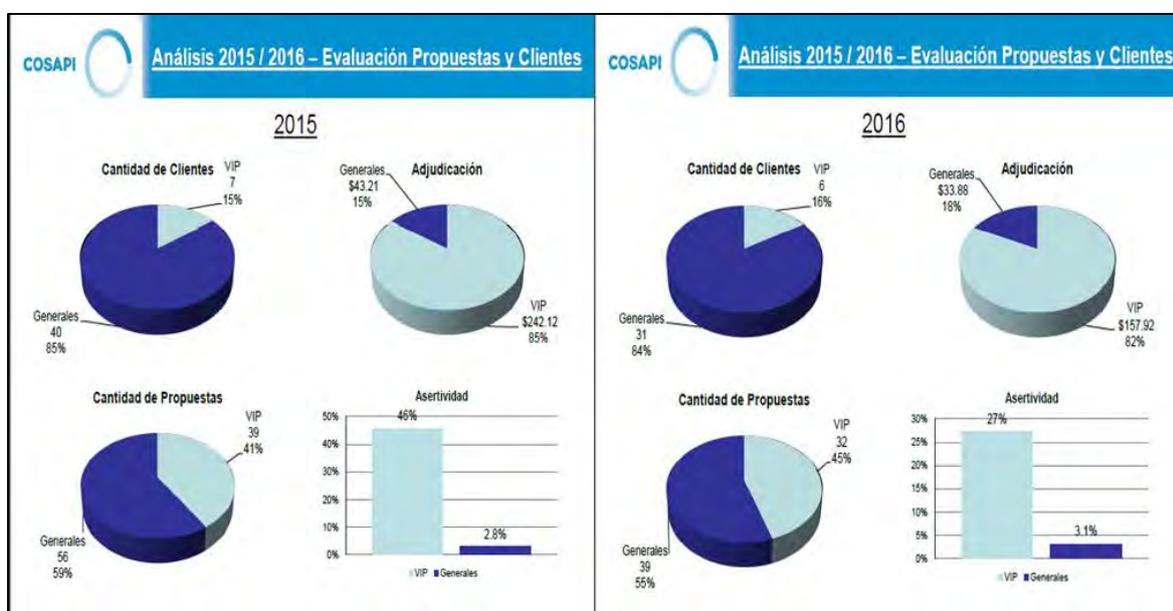


Figura 25. Análisis 2015 y 2016, Evaluación de propuestas y clientes. Recuperado de: Plan estratégico de propuestas y licitaciones 2017 (2016).

Item	Cliente	Cantidad	Monto Cosapi (US\$MM)	Asertividad (%)	Adjudicacion (US\$MM)
2015					
1	ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A.	4	\$100	26%	\$26
2	LDS	4	\$72	45%	\$33
3	MINERA CHINALCO PERU S.A.	13	\$22	12%	\$3
4	PETROLEOS DEL PERU PETROPERU SA	4	\$101	25%	\$25
5	PROVIAS NACIONAL	3	\$73	100%	\$73
6	TÉCNICAS REUNIDAS S.A.	8	\$126	48%	\$61
7	URBANOVA INMOBILIARIA S.A.C/RIMAC SEGUROS	3	\$35	63%	\$22
TOTAL - 2015		39	\$529	46%	\$243
2016					
1	Consorcio Constructor M2 Lima	6	\$46	12%	\$5
2	Constructora Pampas Siguan	2	\$19	84%	\$16
3	LDS	3	\$98	49%	\$48
4	POSCO	7	\$237	18%	\$42
5	SOUTHERN PERU	12	\$154	20%	\$30
6	SUNAT	2	\$25	65%	\$16
TOTAL - 2016		32	\$579	27%	\$157

Figura 26. Análisis 2016-2016, clientes VIP.

Recuperado de: Plan estratégico de propuestas y licitaciones 2017 (2016).

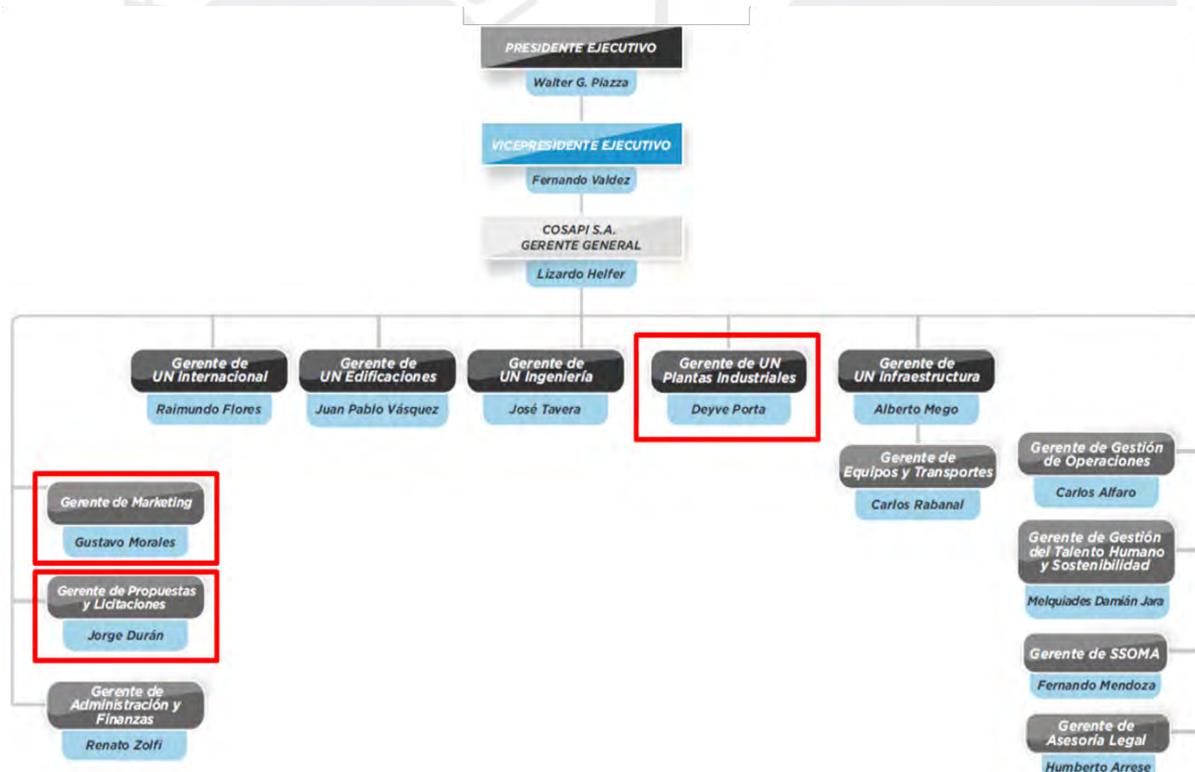


Figura 27. Organización de COSAPI, áreas que participan en elaboración de proyectos para la UNPI.

Recuperado de: <https://intranet.COSAPI.com.pe/organigrama/>

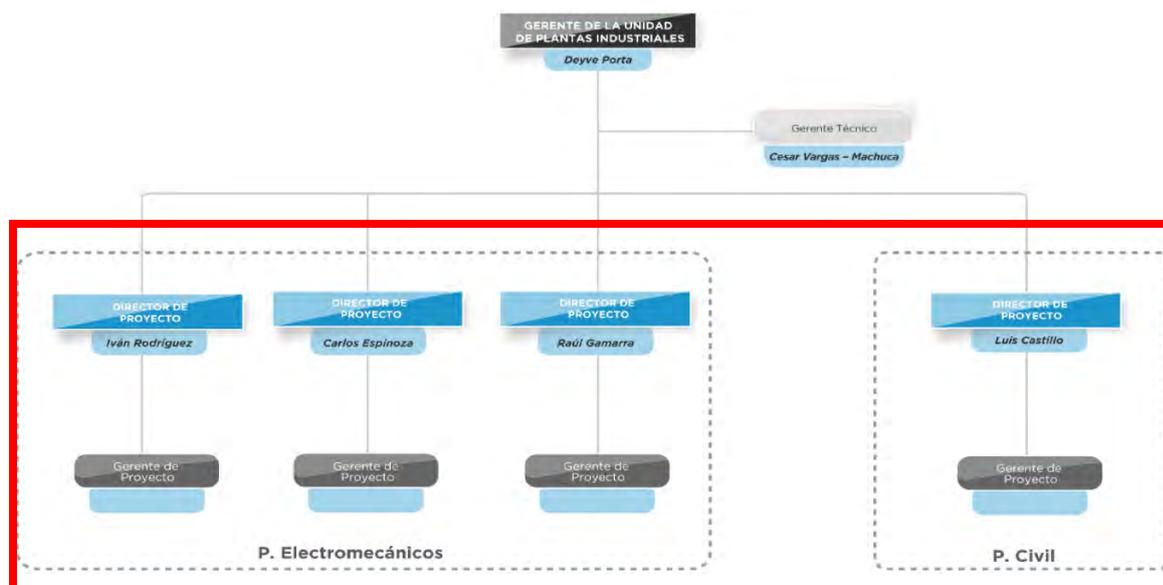


Figura 28. Organigrama gerencia de unidad de negocios de plantas industriales. Recuperado de: <https://intranet.COSAPI.com.pe/organigrama/>

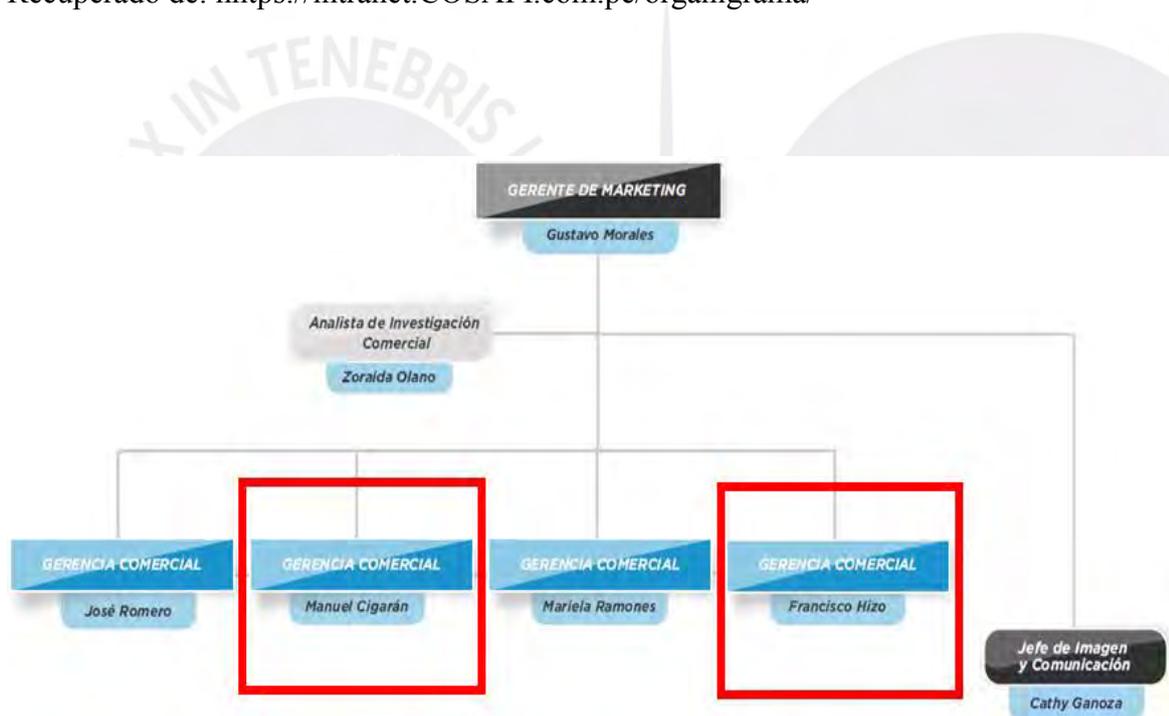
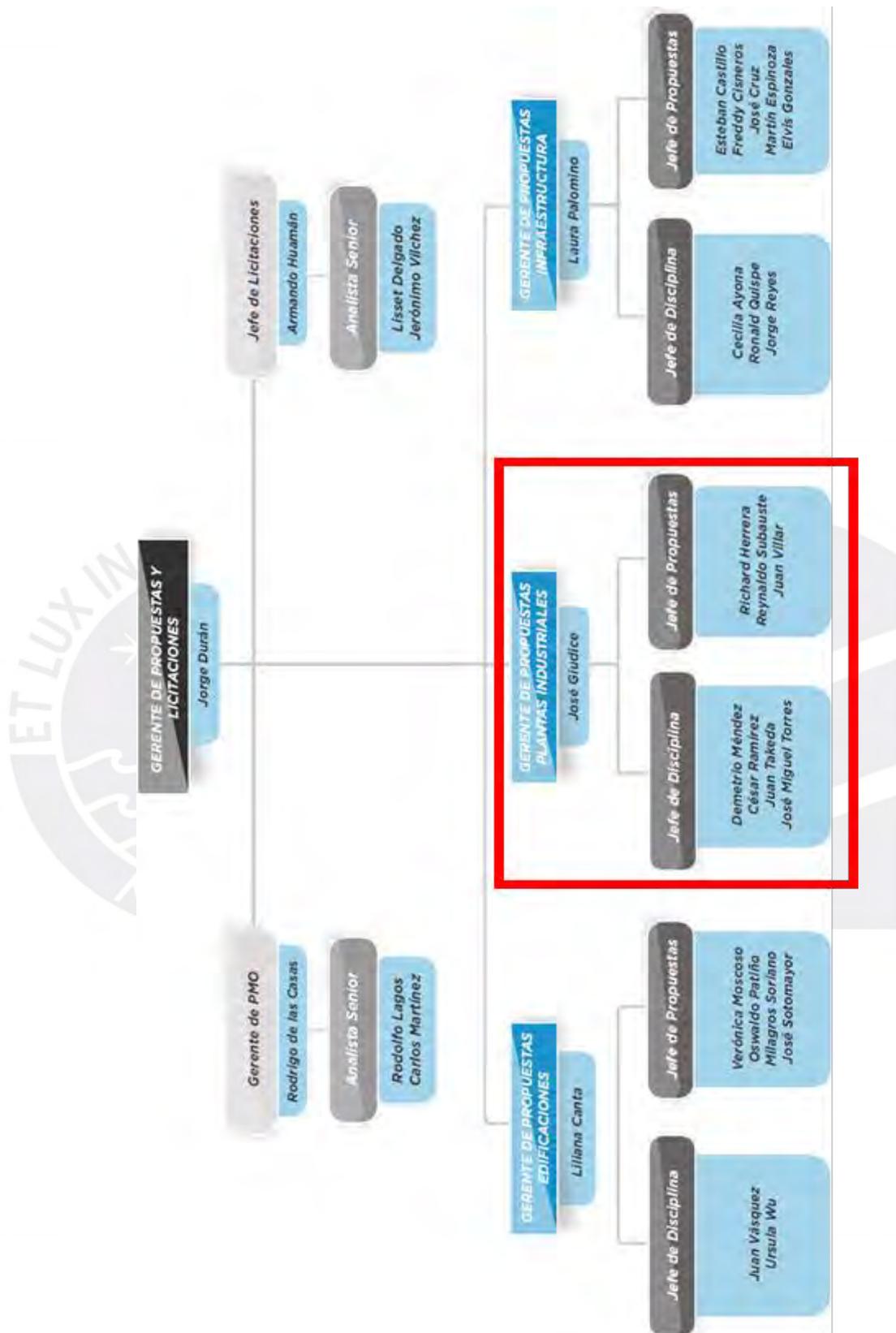


Figura 29. Organigrama gerencia de marketing. Recuperado de: <https://intranet.COSAPI.com.pe/organigrama/>

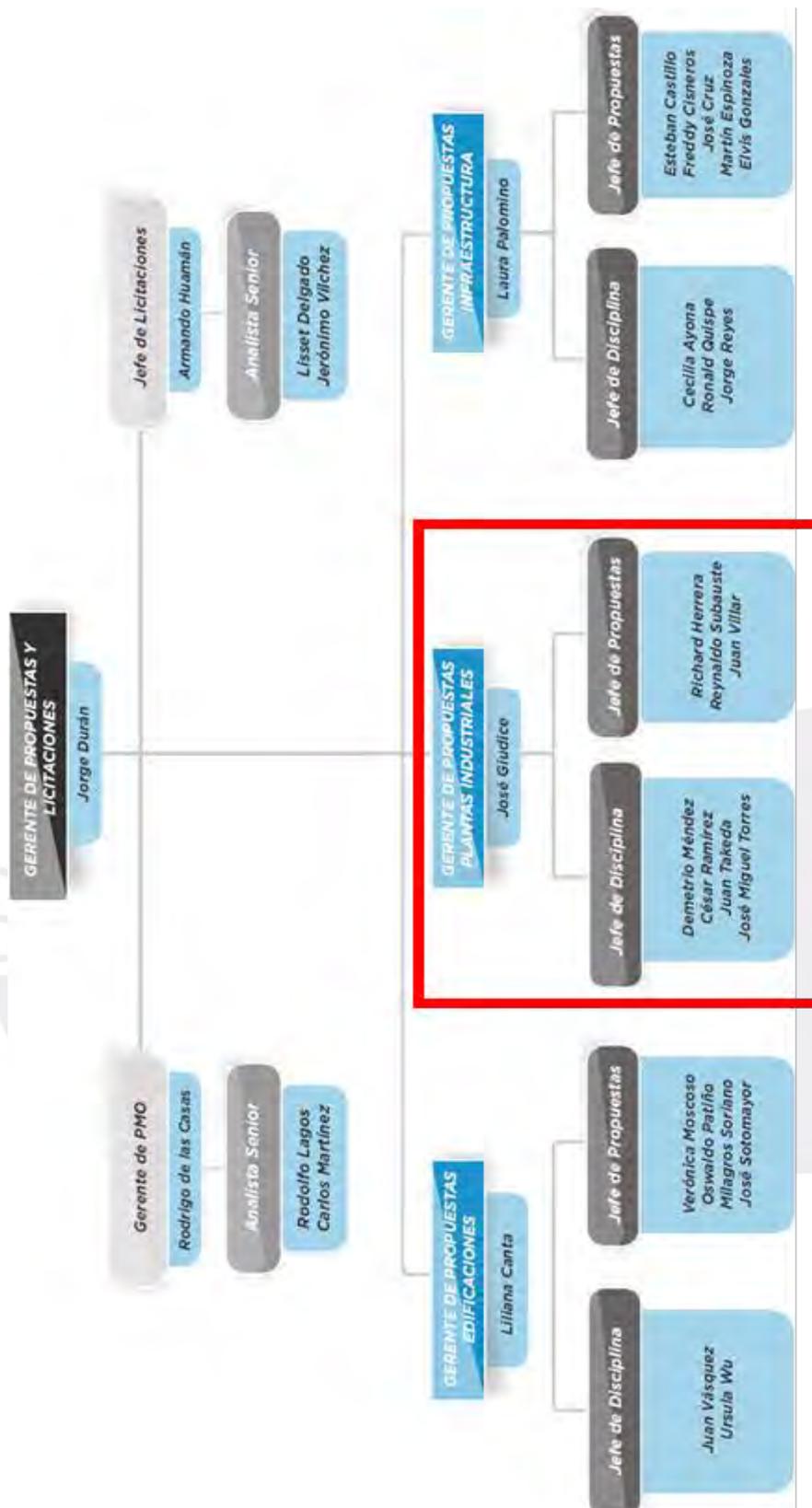
Para desarrollar una propuesta nueva de la UNPI, la gerencia de propuestas y licitaciones define la estructura mostrada en la Figura 30. Se designa a un gerente de propuestas y licitaciones, un jefe de disciplina con su personal de soporte y un jefe de propuestas con su personal de soporte. El equipo multidisciplinario definido, interactuará en

base a un ordenamiento y estructura definido en su procedimiento de gestión de propuestas y licitaciones.



4.1.2 Secuencia de Planeamiento y Diseño del Producto Teórico

Utilizando la teoría según Kotler (2001, citado por D'Alesio 2012), se tienen los siguientes comentarios con respecto al producto final definido: (a) generación de la idea: para nuestro caso de estudio, la generación de la idea se genera a partir del mercado derivadas de las necesidades de los consumidores; (b) selección del producto: para nuestro caso de estudio, plantas industriales para minería e hidrocarburos, las ideas pasaron por un proceso de selección, donde se evaluó: potencia de mercado: en base a estudios de mercado; factibilidad financiera: en el desarrollo de la propuesta, se debe dimensionar montos globales de los productos finales y eso obliga a decidir si la empresa cuenta con capacidad financiera para desarrollar ese proyecto, o si requieren consorciarse para poder hacerlo; diseño preliminar del producto y su posible proceso: para el costeo se define el posible proceso, y que áreas deben de participar en proyecto; diseño preliminar: considerando el mejor desarrollo para obtener los contratos adjudicados en plantas industriales, se requieren obras civiles, obras mecánicas, obras eléctricas, personal técnico y profesional, personal del área de propuestas y licitación y personal de la gerencia de marketing; (c) construcción del prototipo: como ya se mencionó anteriormente, los productos de plantas industriales como ya están definidos en la matriz de transformación, son productos únicos y no tienen repetitividad, no es necesario preparar prototipos; (d) pruebas: en base a la información del mercado, y al posicionamiento que tiene COSAPI y plantas industriales, se tiene que el grado de aceptación es el adecuado. Los productos con mayor preponderancia son con los clientes VIP, con clientes frecuentes y recurrentes;



Figura

30. Organigrama gerencia de propuestas y licitaciones.

Recuperado de: <https://intranet.COSAPI.com.pe/organigrama/>

(e) diseño definitivo y su proceso: se requieren obras civiles, obras mecánicas, obras eléctricas, personal técnico y profesional, personal del área de propuestas y licitaciones y

personal de la gerencia de marketing, se requiere gestión comercial. Al comparar las etapas del proceso actual de obtención de contratos adjudicados, se encuentra muy alineado a la teoría de Kotler (2001).

Por otro lado, para realizar un comparativo con la teoría de Chase y Alquilano (1995, citado por D'Alessio, 2012) se considera que es muy similar en fondo, pero un poco más detallada en forma, podemos verificar que se tiene el mismo resultado que el comparativo anterior; es decir, se cumplen con todos los pasos para la obtención del producto final que es un contrato firmado y anexos. Se considera que comparando las etapas del proceso actual de obtención de contratos adjudicados con las dos teorías definidas por D'Alesio (2012), se cumplen con ambas en todas sus consideraciones.

4.1.3 Aspectos del Planeamiento y Diseño del Producto

Brandt y Carvey (1982) indicaron que los aspectos que la empresa debe de considerar en el planeamiento y de diseño del producto son los siguientes: (a) características, sus atributos y variables: Los productos cuentan con consideraciones de diseño de variable y atributos, de manera combinada. Pero predomina más el aspecto de variable dado que son medibles, son objetivas, o sea, se obtuvo contrato adjudicado, sí o no; (b) tecnología: COSAPI cuenta con tecnología conocida y probada para justificar sus proyectos y diseños, y este aspecto es vital para obtener el producto final. Es un aspecto que da confianza; (c) conocimiento del personal para producirlo. COSAPI cuenta con personal profesional de mucha experiencia, por lo que se cumple de sobremanera este aspecto; (d) normativas existentes, leyes, patentes, regulaciones, etcétera. Al cumplir el aspecto anterior, se tiene la plena seguridad que la experiencia es avalada por los años de servicio, pero a la vez asegura que se revisan y evalúan todas las normas existentes relacionadas a la obtención del producto final. Se cumplen normas relativas a fabricación, seguridad, protección ecológica, respeto a los patrones; (e) posibilidades de fabricación con los procesos conocidos. Existe

compatibilidad con procesos existentes y con los nuevos que se pudieran aplicar, de manera que el producto final se obtenga a tiempo y oportunamente; (f) confiabilidad (parte de la disponibilidad): es la medición probabilística bajo condiciones de uso de diseño estándar; (g) mantenibilidad (parte de la disponibilidad): producto puede volver a utilizarse si fallo inicialmente. Si no se obtuvo adjudicación, se revisa, se actualiza, se mejora y se vuelve a presentar. Disponibilidad: es la medida que combina confiabilidad y mantenibilidad, es una medida de tiempo con la que se contara con un producto durante su vida útil. Los productos finales que son los contratos cumplen con el aspecto de Disponibilidad, dado que son contratos de largo aliento, y considerando que es factible seguir contando con la atención del cliente final; y (h) costo: toda propuesta de producto final tiene un costo asociado, en función a las características y particularidades que le dio el cliente. Se considera que, comparando las etapas de los aspectos del planeamiento y diseño del producto, para obtener un producto final, se cumple con todos los aspectos definidos por la teoría de Brandt y Carvey (1982)

4.2 Aseguramiento de la Calidad del Diseño

Taguchi y Clausing (1990), señalaron que, algo que está muy ligado al diseño del producto es la calidad del mismo; además, la solidez de la calidad de los productos es principalmente una función del buen diseño. Dentro de los requisitos esenciales establecidos en lo que respecta a calidad, se tiene: (a) las pérdidas generadas por fallas de la calidad se deben principalmente a la falla del producto después de su venta. La calidad del producto es más una función del diseño que de control en la línea de producción. Con esto se quiere recalcar que, el diseño es una parte muy importante del proceso, si se selecciona un proceso o producto errado, todo el proceso se puede caer, y la calidad de este se vería muy afectada; (b) cualquier refuerzo en el diseño mejorará la calidad del producto en su conjunto. Cualquier consideración adicional que ayude o soporte de manera adicional el diseño original, brindando más seguridad, le brindará mayor calidad al producto final. Se puede asociar a

implementar un proceso adicional al de contrataciones que ayude a brindar el aspecto de calidad al producto final, incluyendo revisiones y comprobaciones adicionales, y un mejoramiento continuo; (c) no se gana nada fabricando un producto que satisfice someramente los límites establecidos con respecto a los que fallan muy poco. Hay que alcanzar el objetivo real de la calidad, en lugar de tratar simplemente de estar dentro de las especificaciones. El objetivo debe de ser un producto final con un estándar de calidad alto, y no un producto que ligeramente pase o iguale el estándar mínimo exigido; (d) el esfuerzo concentrado en reducir las fallas de los productos reducirá simultáneamente el número de productos defectuosos. Antes de iniciar la producción, hay que establecer tolerancias permisibles. En base a ello, se debe de definir qué valores serían los mínimos de costos, rendimiento, efectividad, etcétera, en base a los cuales se desarrolle un diseño de proceso o producto; (e) antes que productos vayan a fabricación hay que fijar las tolerancias permisibles. En el caso de COSAPI definidos por indicadores de asertividad.

Se considera que, comparando las etapas de la calidad del diseño, para obtener un producto final, se cumple con todos los aspectos definidos por la teoría de Taguchi y Clausing (1990, citado por D'Alesio, 2012). Pero, se sugiere implementar un nuevo proceso que permita mejorar aún más el aspecto de calidad del producto final. Se puede asociar a implementar un proceso adicional o dentro del proceso clave de contrataciones que ayude a brindar el aspecto de calidad al producto final, incluyendo revisiones y comprobaciones adicionales, y un mejoramiento continuo.

4.3 Propuesta de Mejora

Redefinición del cliente, para el presente estudio, se había realizado una definición del producto final, que es la que los divide en: (a) cliente VIP: Es un cliente que tiene una ventaja competitiva, ventaja comercial. Poseen una alta asertividad (propuestas acertadas), efectividad (mayor al promedio del año), poseen un alto número de proyectos en cartera,

poseen un alto nivel de otorgamiento de propuestas; y (b) cliente general: cliente ante el cual no tenemos ventaja competitiva y tiene baja asertividad. Esta clasificación ha permitido poder identificar a los clientes cautivos y recurrentes, y los que generan mayor rentabilidad. Se considera que es necesario abrir más la sub-división de cliente, la cual permitirá tener más detalle del tipo de proyecto al que este orientado el producto final. Esta subdivisión deberá incluir cifras de los proyectos.

El área de Propuestas y Licitaciones planteó una subdivisión, la cual se detalla a continuación: (a) cliente VIP: Cliente ante el cual tenemos una ventaja competitiva y alta asertividad; (b) cliente general: Cliente ante el cual no tenemos ventaja competitiva y tiene baja asertividad; (c) proyecto clave: Proyecto cuyo presupuesto es estimado mayor o igual a US\$100MM, y de gran demanda de recursos (horas hombre); (d) proyecto objetivo: proyecto identificado por las unidades de negocio como objetivo para el año en curso, según su planeamiento estratégico; y (e) proyecto estándar: Proyecto que no cumple con requisitos para ser clave u objetivo. Entonces, la subdivisión aplicaría tanto para clientes VIP como para clientes generales: (a) cliente VIP: Proyecto clave, proyecto objetivo y proyecto estándar; y (b) cliente general: Proyecto clave, proyecto objetivo y proyecto estándar. Esta subdivisión debe de quedar establecida como parte del proceso de contrataciones, la estadística debería de trabajarse en función a esta subdivisión también a partir de la fecha y el seguimiento mensual de los resultados debería estar en función a ésta metodología de subdivisión. Esto ayudaría a que la asertividad se vea incrementada también.

Por otro lado, de manera permanente, se debe buscar diversificar el mercado. Si bien en el segmento de mercado se explicó, como sucedió el inicio de la diversificación, que fue una situación obligada debido a la caída de los proyectos mineros, se debería de tener como tema establecido de manera permanente, buscar clientes VIP y clientes generales en los siguientes segmentos de mercado: Minería, hidrocarburos, energía, industria y saneamiento.

No debe de centralizarse todo el esfuerzo de búsqueda de clientes en solo un segmento. Esta situación no debe de volver a darse en el futuro. Se debe de definir como parte del procedimiento de la parte de marketing y comercial de COSAPI y de la UNPI que, la fuerza de ventas debe de salir en búsqueda de proyectos, establecer una política de visita a clientes, con seguimientos respectivos con el objetivo de mapear los proyectos a corto y mediano plazo. Como se mencionó anteriormente, COSAPI no iba en la búsqueda de clientes, estos llegaban a COSAPI para solicitarles su participación en diversos proyectos. Esto también ayudaría a mejorar la asertividad. Es necesario implementar un proceso de revisión de la calidad y de mejora continua dentro del proceso clave de contrataciones. Este nuevo proceso deberá de generar la siguiente información y revisiones periódicas: (a) revisión de los resultados de asertividad de los diferentes clientes VIP y generales; (b) revisión de procedimientos internos y planteamiento de mejoras en función a rentabilidades generadas en proyectos ya ejecutados (mejores prácticas); y (c) revisión y redefinición de estrategias.

4.4 Conclusiones

El cambio de coyuntura económica y política que originó la reducción y cancelación de diversos proyectos mineros, principal tipo de clientes de la UNPI, obligó a COSAPI a salir en busca de proyectos nuevos y clientes nuevos. No se tenía claro qué tipo de clientes eran los prioritarios y los que generaban mayor rentabilidad a la empresa, esto origino horas hombre de análisis de proyectos en algunos casos innecesarios. COSAPI debe de migrar al planteamiento nuevo de clasificación de proyectos por cliente, que ayudara a incrementar la asertividad. Se ha tenido que definir una nueva terminología de clientes y de tipos de proyectos. Se ha redefinido a que tipos de proyectos y que tipo de clientes representan los más importantes y en cuales se tiene una mayor asertividad, según lo indicado en planteamientos de mejora.

Se debe de definir como metodología estándar a seguir el análisis anual, o cuando se considere necesario, en el caso que se tengan cambios en la coyuntura política y económica del país. Con respecto al planeamiento y diseño del producto, la metodología de la UNPI de COSAPI cumple con la teoría básica definida por D'Alessio (2012). Con respecto a los aspectos del planeamiento y diseño del producto, la metodología de la UNPI de COSAPI cumple con la teoría básica definida por D'Alessio (2012). Con respecto a la calidad de diseño del producto, la metodología de la UNPI de COSAPI cumple con la teoría básica definida por D'Alessio (2012). Pero con el objetivo de poder asegurar una mejora continua y asegurar la calidad del proceso de planeamiento y diseño del producto, es necesario implementar un proceso que pueda brindar soporte y permita estandarizar su revisión. Se considera necesario implementar este proceso adicional a los ya contenidos en contrataciones para poder mejorar la asertividad y poder conseguir más contratos adjudicados. Con la organización actual que se tiene de la UNPI, de la gerencia de marketing y de la gerencia de propuestas y licitaciones, se está atendiendo las necesidades del mercado. Con el nuevo planteamiento de enfoque y búsqueda de nuevos clientes y proyectos, se deberá evaluar si la organización sería la adecuada.

Capítulo V: Planeamiento y Diseño del Proceso

En este capítulo presentamos el mapa de procesos principal de toda la empresa COSAPI, el mapa de proceso de contrataciones como alcance del estudio, el diagrama de actividades de los procesos (DAP) del proceso de elaboración de la oferta, del proceso de gestión comercial y de la revisión y firma del contrato, las herramientas para la mejora en los procesos, la tecnología empleada, descripción de problemas detectados y propuestas de mejora.

5.1 Mapeo de los Procesos

En la Figura 31, se muestra el mapa de procesos de toda la organización COSAPI, que presenta tres tipos de procesos que interactúan en su participación, los que están referidos a: El proceso estratégico, dirigido por la alta gerencia; el proceso clave dividido en dos macro procesos contrataciones y proyectos y; el proceso de apoyo que cumplen y complementan la realización de los procesos desde el ingreso del requerimiento del cliente hasta la entrega final de proyecto ejecutado. En la misma figura, en el recuadro rojo se resalta el macro proceso de contrataciones, que es el alcance del presente estudio, dividido en tres procesos que serán descritos más adelante.

Para el análisis del macro proceso de contrataciones, se muestran en la Figura 32, los tres procesos que lo componen: Elaboración de oferta, gestión comercial y adjudicación y firma de contrato. Los procesos estratégicos y los procesos de apoyo siempre presentes interactuando con el macro proceso clave de contrataciones.

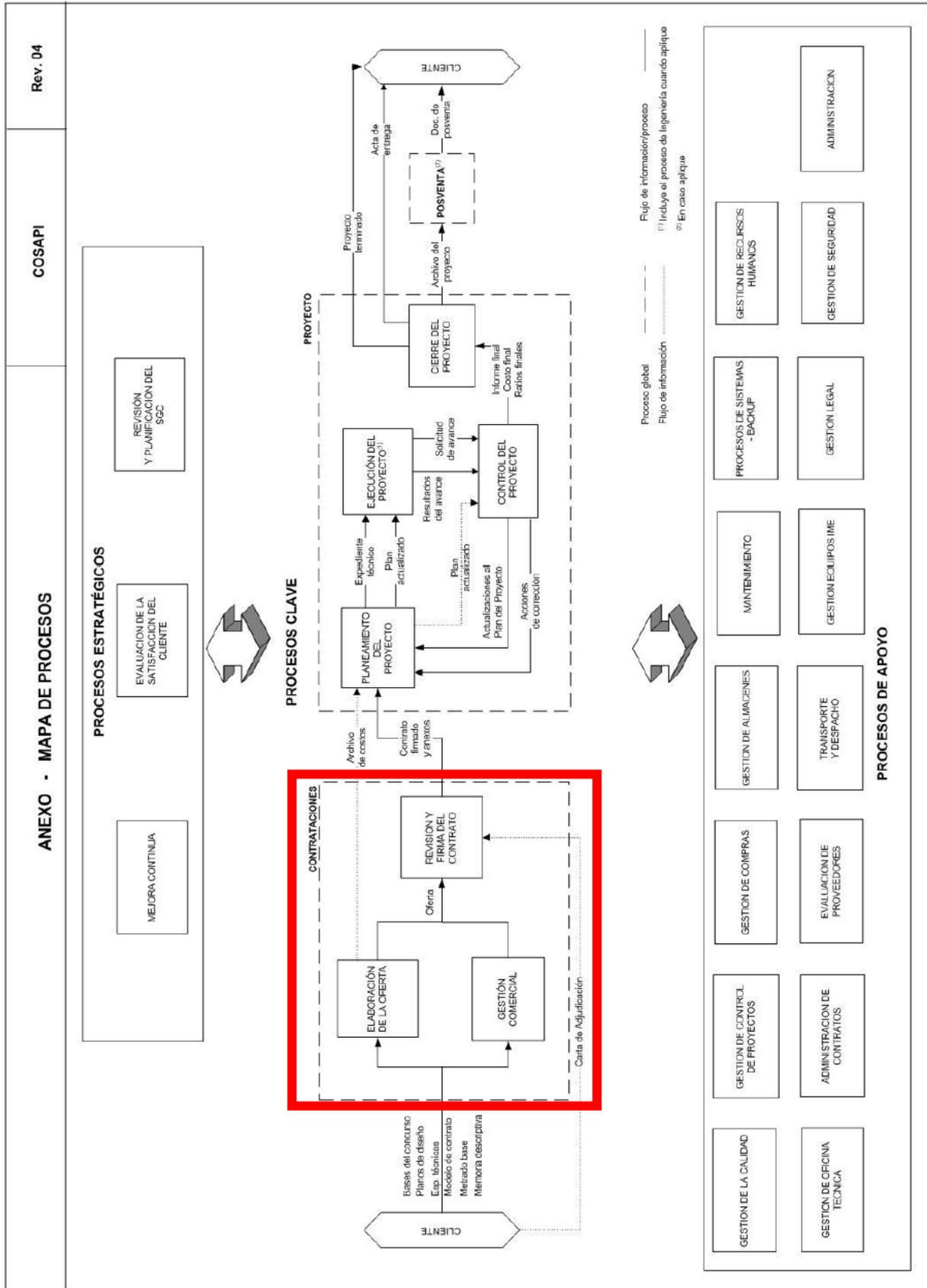


Figura 31. Macroprocesos de contrataciones. Mapa de procesos de COSAPI. Recuperado de: “Manual de gestión de la calidad, código MA-CAL-01” (p. 21), por COSAPI, 2013, Lima, Perú: Autor.



Figura 32. Macroprocesos de contrataciones de COSAPI.

Adaptado de: “Manual de gestión de la calidad, código MA-CAL-01” (p. 21), por COSAPI, 2013, Lima, Perú: Autor.

5.1.1 Diagrama de Actividades de los Procesos Operativos (D.A.P.) del proceso de elaboración de la oferta

En la Figura 33, se muestra el flujograma del proceso de elaboración de la oferta compuesto por las siguientes actividades: (a) inicio de la propuesta: proceso de elaboración de oferta donde la unidad de marketing, mediante la gerencia comercial se informa a la unidad de propuestas y licitaciones la intención de la empresa de licitar un proyecto; (b) planificación de la propuesta: El gerente de propuestas y licitaciones asigna un gerente de propuestas y este a su vez evalúa la información y requisitos del cliente, generando el registro "Matriz de Responsabilidades" donde se revisa el alcance del proyecto, condiciones, plazos, desarrollo de propuestas y fecha de entrega de propuesta; (c) desarrollo de la propuesta: El equipo de la propuesta procede con el desarrollo del expediente técnico-económico como: planeamiento, cotizaciones, evaluación de costos directos e indirectos, análisis de riesgo, flujo de caja, preparación de documentación técnica, administrativa y manejo de información y comunicación; (d) cierre de la propuesta: Se divide en dos etapas principales, el pre-cierre

que se efectuará después de que el gerente de propuestas haya aprobado el costo total del proyecto y el cierre de propuesta donde el gerente de propuestas y licitaciones convocará a una reunión de cierre de propuestas invitando al gerente general, al gerente de unidad de negocios, al gerente de marketing, al gerente comercial, al gerente de propuestas, al gerente de PMO, y al director de proyecto o gerente de proyecto con el objetivo de efectuar la revisión final de la propuesta técnico-económica; y (e) fin de la preparación de la propuesta: Lograda la aprobación del gerente general, la unidad de propuestas y licitaciones participante en la preparación de la propuesta liderado por el gerente de propuestas, procederá a completar la documentación técnica, económica y comercial de la propuesta donde el gerente comercial es el responsable del documento final, así como disponer la entrega del mismo al cliente (COSAPI, 2016). De acuerdo a las actividades del proceso se levantó información para la generación del DAP como en la Figura 34 y, como resultado se utilizan treinta días en promedio veintiocho días operativos que generan valor y 1 día para la recepción de la propuesta del cliente y un día para la entrega de la propuesta, lo que nos indica que en entrevista a la GUNPI el tiempo utilizado es el adecuado porque se cuenta con herramientas y metodologías correctas para la gestión del proceso porque cumple con las políticas establecidas para cada uno de los puntos.

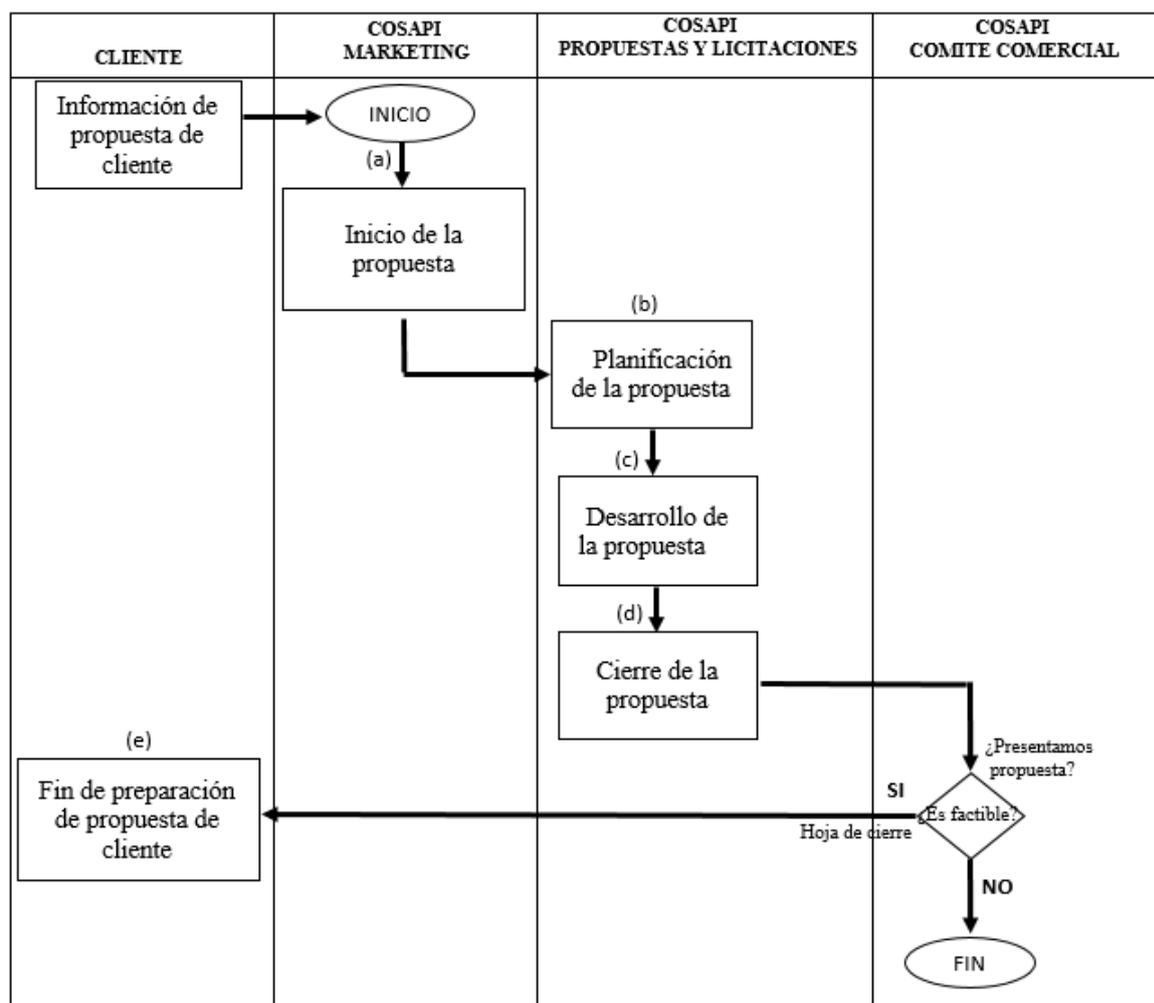


Figura 33. Flujograma del proceso de elaboración de la oferta de COSAPI.

Adaptado de: "Procedimiento para la Elaboración de Propuestas, código PG-PRO-01A", por COSAPI, 2016, Lima, Perú: Autor.

Notaciones		
Tiempo en días	○ → □ ▽	Descripción del proceso de elaboración de la propuesta
1	●	Inicio de la propuesta (recepción de propuestas del cliente)
3	●	Planificación de la propuesta (equipo de propuestas:revisión, plazos, etc)
23	●	Desarrollo de la propuesta (ejecución expediente técnico-económico)
2	●	Cierre de la propuesta (revisión final de la propuesta técnico-económica)
1	●	Fin de preparación y entrega de la propuesta (contiene excepciones y aclaraciones legales)
30		Totales

Figura 34. D.A.P. del proceso de elaboración de la oferta.

Adaptado de: "Dirección de la Producción y de Operaciones: Decisiones Estratégicas", por J. Heizer y B. Render, 2015, p. 365. Madrid España: Pearson.

5.1.2 Diagrama de Actividades de los Procesos Operativos (D.A.P.) del proceso de gestión comercial

No se encontró un diagrama de flujo específico para la gestión comercial de COSAPI, sin embargo, la gestión comercial aparece incluida dentro del macro proceso de contrataciones. Con la entrevista realizada al gerente de la UNPI se pudo obtener y adaptar el diagrama de flujo del proceso de gestión comercial (ver Figura 35), que se inicia con (a) la recepción de la información de invitación del cliente, donde la información pasa por una reunión de selectividad multidisciplinaria llamada comité comercial para la revisión y evaluación; si se rechaza, se envía una carta de disculpas al cliente y termina el proceso. Si se aprueba, pasa al proceso de (b) elaboración de oferta, (c) el gerente comercial prepara y define las condiciones comerciales y contractuales para su presentación al cliente. En seguida el gerente comercial realiza en (d) el seguimiento con el cliente para algunos ajustes y absolución de consultas a las condiciones de COSAPI para que, si se rechaza, termina la propuesta y, si se adjudica, pasa al seguimiento para obtener en (e) la propuesta del contrato y su presentación al cliente en (f) el contrato adjudicado. De este proceso se levantó información para la generación del DAP como en la Figura 36, como resultado se ve de los 48 días, 45 días operativos muy valiosos de información relevante de valor agregado y dos días de inspección indispensable de decisión de selectividad y adjudicación, y, un día de recepción de invitación del cliente nos indican todas las actividades son necesarias en este proceso.

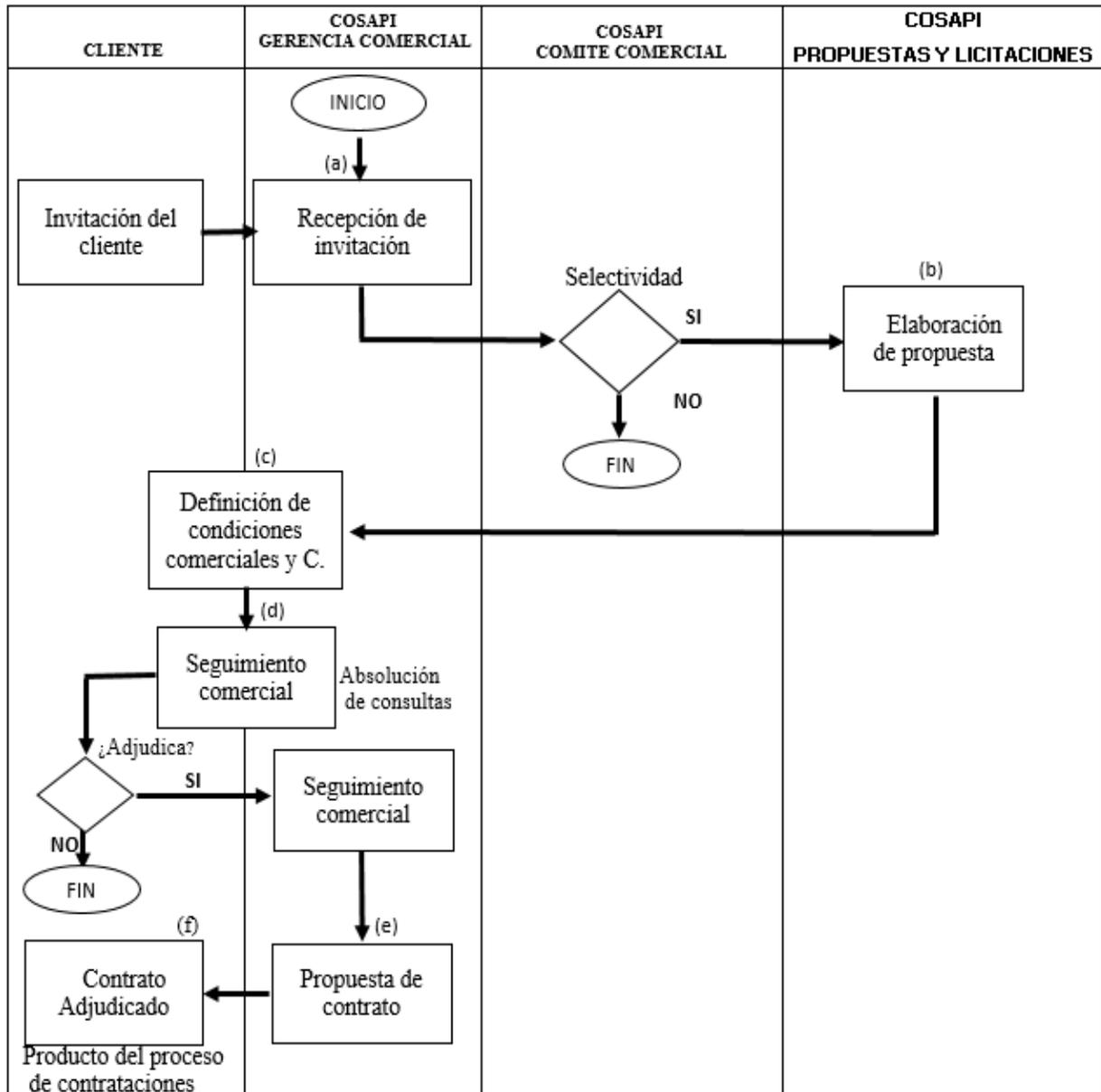


Figura 35. Flujograma del proceso de gestión comercial de COSAPI. Elaborado de: Entrevista al gerente de la UNPI (2017).

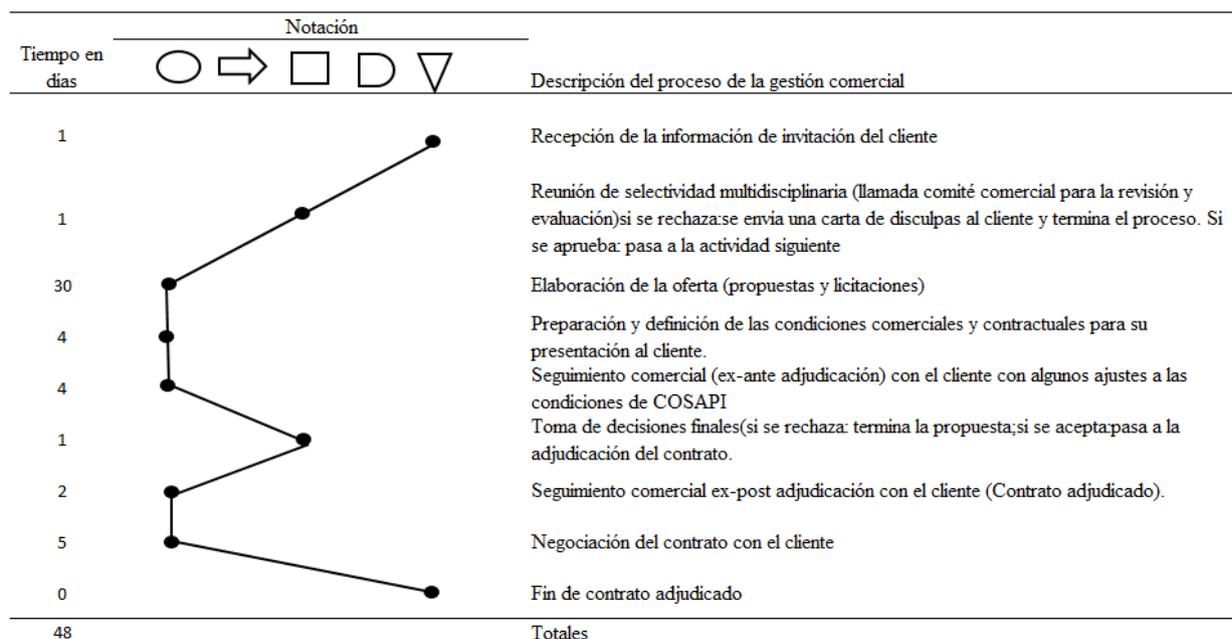


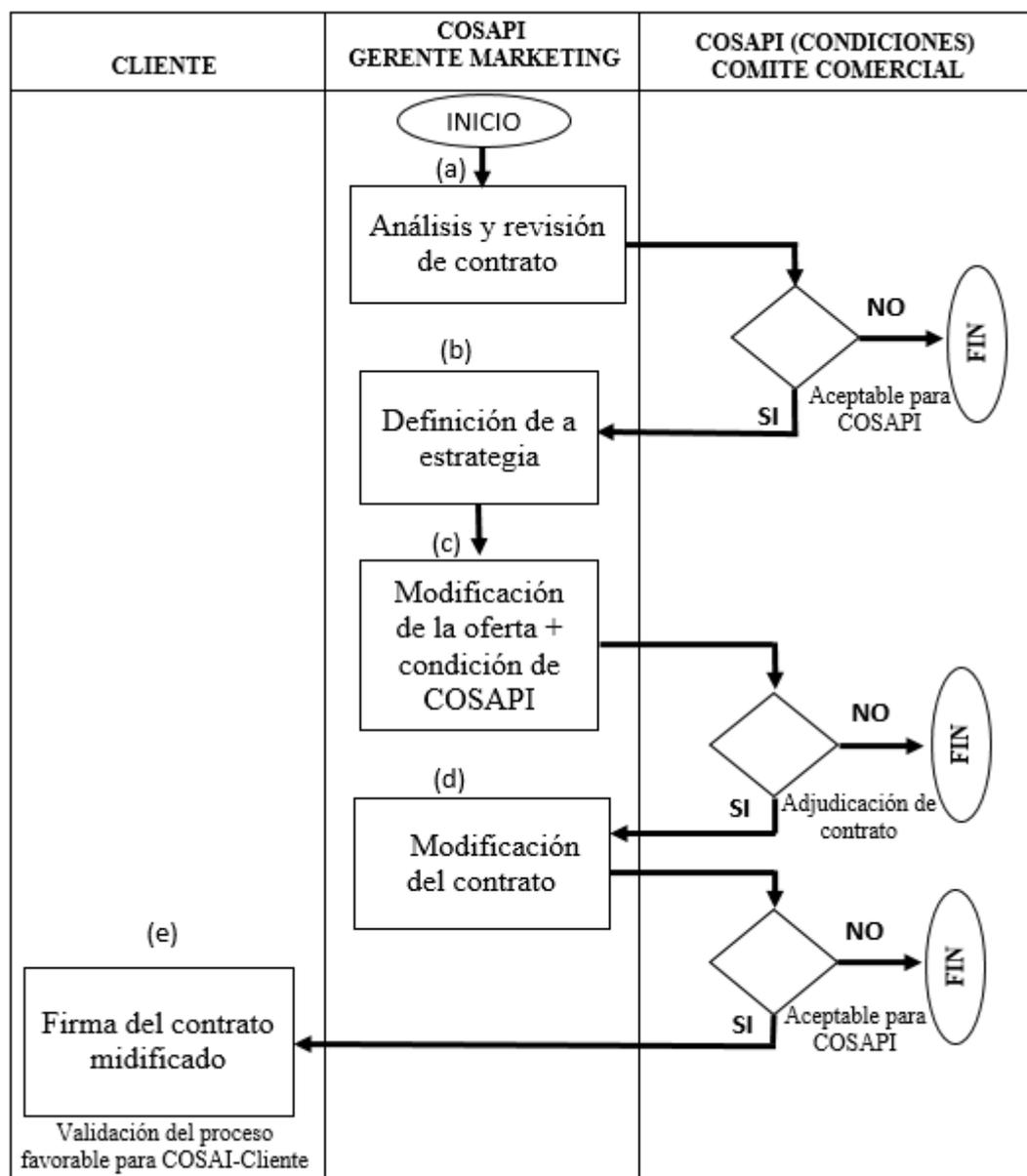
Figura 36. D.A.P. del proceso de gestión comercial.

Adaptado de: "Dirección de la Producción y de Operaciones: Decisiones Estratégicas", por J. Heizer y B. Render, 2015, p. 365. Madrid España: Pearson.

5.1.3 Diagrama de Actividades de los Procesos Operativos (D.A.P.) de Revisión y Firma de Contrato

Las actividades del proceso de revisión y firma de contrato de la Figura 37, son como sigue: (a) análisis y revisión de contrato, donde se ven las condiciones y capacidades de COSAPI si están aptos en aceptar las propuesta del cliente si es aprobado por el comité comercial pasa por; (b) definición de la estrategia, COASPI después de una negociación entre las partes se realizan ajustes técnicos, comercial para una oferta modificada con condiciones de COSAPI si el cliente decide adjudicar contrato; (c) modificación de contrato aceptables para COSAPI para pasar al (d) contrato modificado y, finalmente la (e) listo para la firma del cliente del contrato terminado favorable para ambas partes COSAPI - cliente. Para este proceso DAP se puede ver en la Figura 38, el tiempo utilizado en operación es de 16 días mientras que la inspección es de tres días en inspección que es una actividad muy importante y necesaria donde se toman decisiones definitivas tanto para el cliente como para COSAPI

porque generan valor. En consecuencia, en este proceso se tomó la decisión de validar el proceso actual como un proceso eficiente.



*Figura 37.*Flujograma del proceso de revisión y firma de contrato de COSAPI. Adaptado de: “Procedimiento para la Revisión del Contrato Antes de la Firma, código PG-CON-02”, por COSAPI, 2010, Lima, Perú: Autor.

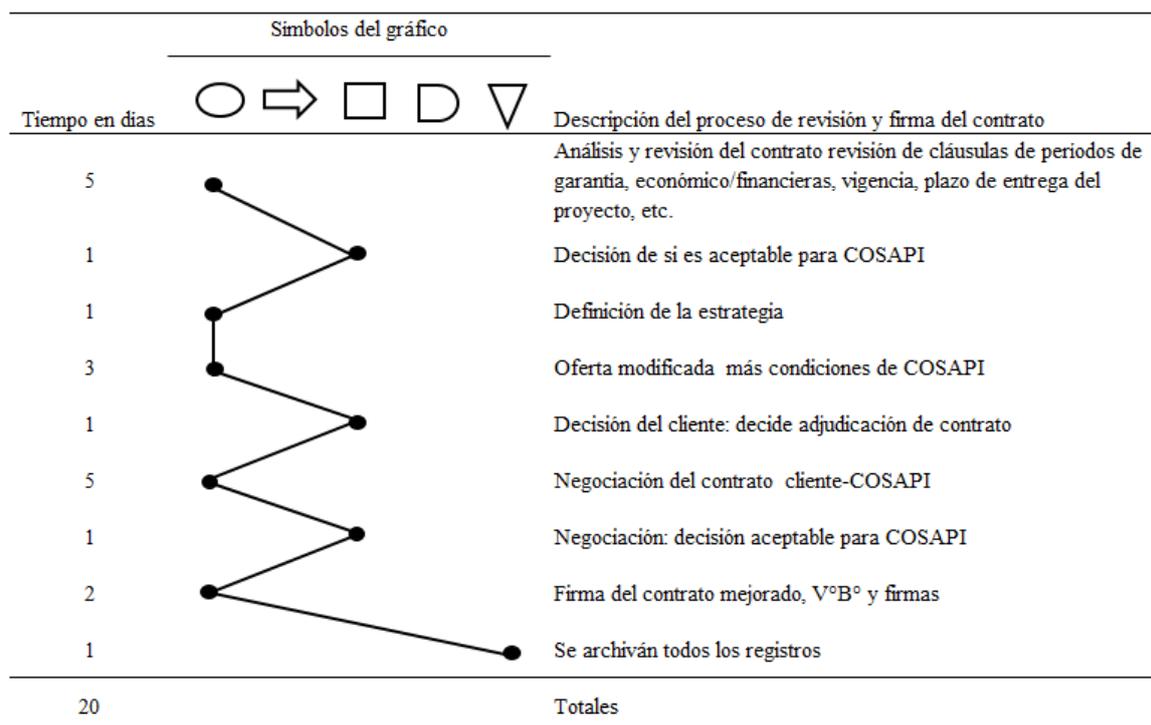


Figura 38. Diagrama del proceso de revisión y firma de contrato de COSAPI.

Adaptado de: "Dirección de la Producción y de Operaciones: Decisiones Estratégicas", por J. Heizer y B. Render, 2015, p. 365. Madrid España: Pearson.

5.2 Tecnologías empleadas como herramientas para mejorar los procesos

Como la tecnología es la aplicación de los conocimientos para resolver los problemas humanos, COSAPI contrataciones usa herramientas tecnológicas de la información como el software y hardware para realizar los métodos de cálculos de presupuesto, estimación de costos y los procedimientos de revisión a cargo de personas con conocimientos muy especializados en cada unidad de negocio (ingeniería, edificaciones, infraestructura y plantas industriales) y equipos informáticos que se utilizan para producir propuestas bien elaboradas, detalladas y precisas. En la Tabla 6, se puede observar una lista de tecnologías de la información como el software SPO (creado y desarrollado por COSAPI), diseñado para elaborar los presupuestos adaptados a la medida de los procedimientos que se realizan durante el proceso de elaboración de las ofertas. También utilizan el software Primavera Project Planner de Oracle, este software es utilizado para la elaboración de cronogramas, por su función y alcance es usado por todas las unidades de negocio. Para la comunicación y

distribución de la información COSAPI utiliza el MS Office y Outlook durante todo el proceso, en la actualidad toda la base de datos se almacena en servidores propios. En la entrevista realizada al gerente de la UNPI, se mencionó el interés de contratar el servicio de almacenamiento en la nube por la gran cantidad de información confidencial que se maneja en el proceso de contrataciones. Actualmente se están implementando herramientas tecnológicas que permitan digitalizar el proceso de gestión comercial como la fuerza de ventas (Sales Force). Estas herramientas facilitan y ayudan a preparar más rápidamente las propuestas de COSAPI contrataciones.

Tabla 6.

Tecnologías Utilizadas en el Proceso de Contrataciones de COSAPI.

Tipo de tecnología	Nombre	Función
Software	SPO (COSAPI)	Presupuestos
Software	Primavera Project Planner y MS Project	Cronogramas
Software	MS Office, Outlook	Textos, hojas de cálculo y presentaciones
Hardware	Laptops y PCs Lenovo	Equipo informático
Hardware	Servidores EMS	Data center

5.3 Descripción de los Problemas Detectados en los Procesos

De acuerdo a la sección 5.1.1, 5.1.2 y 5.1.3 los DAP vistos y, como resultado de consultas a la gerencia UNPI no presentan problemas en estos procesos, pero, en la práctica no se trata de solo cumplir bien los procesos, sino más bien, cumplir las metas establecidas y superar con mayores ventas, para esto se presentó un cuestionario de preguntas al área de gerencia comercial que se obtuvo como el principal problema la falta de una inteligencia de mercado para detectar oportunidades a nivel regional y local, de acuerdo a los antecedentes ocurridos en la Figura 10 del capítulo I se muestra que a mediados del 2015 los proyectos mineros se fueron cancelando uno a uno, la actividad minera disminuyendo desde el 2016 y debido a este problema, surgió la necesidad de crear un nuevo proceso de gestión de la oportunidad que debe atender y ampliar la gestión comercial de marketing con la misión de salir a buscar nuevos proyectos a nivel regional y local, visitando a los clientes más

importantes, identificar nuevas oportunidades de negocio; COSAPI contrataciones vio la necesidad de un nuevo gestor de oportunidades, lo que se detalla en la sección 5.4.1. También, se ha detectado la necesidad de un proceso de transferencia cuyo objetivo es asegurar la transferencia correcta y oportuna de la información de la fase del macro proceso de contrataciones al paso a la fase del macro proceso de ejecución del proyecto, lo que se evaluará la necesidad de elevar a nivel de proceso en la sección 5.4.2.

5.4 Propuesta de Mejora

Después de la descripción de los problemas detectados se presenta la propuesta de manera formal en diagramas de flujos del esquema que se denomina – Gestión de Oportunidad – y – Transferencia - como puede verse en círculos en la Figura 39, dentro del macro proceso contrataciones, estos cambios permitirán generar transferencia correcta y oportuna y mejorar en el incremento en la asertividad y la captación de nuevas oportunidades y una gestión más amplia liderado por la gerencia de marketing.

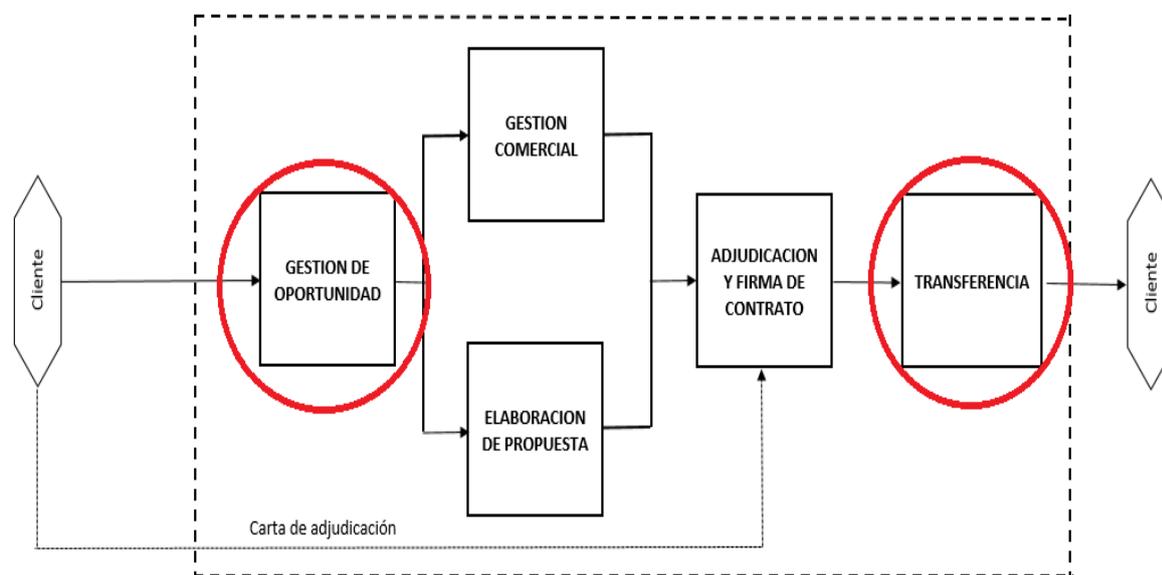


Figura 39. Propuesta de nuevo mapa del proceso de contrataciones.

Adaptado de: “Manual de gestión de la calidad, código MA-CAL-01” (p. 21), por COSAPI, 2013, Lima, Perú: Autor.

5.4.1 Propuesta de diagrama de flujo del proceso de gestión de oportunidades

De acuerdo a la Figura 39, en el primer círculo rojo del lado izquierdo se formaliza la gestión de oportunidad y como la propuesta el nuevo diagrama de flujo para el proceso de gestión de oportunidades se puede ver en la Figura 40, que contiene los siguientes subprocesos: (a) investigación de mercado: Consiste en indagar todos los proyectos en fase de pre factibilidad, factibilidad, ingeniería conceptual, ingeniería básica y de detalle, que están previstos de ejecutarse en los siguientes 10 años y que se puedan cubrir con la gama de productos ofrecidos por las unidades de negocio de COSAPI; (b) identificación de oportunidades: Consiste en revisar todos los proyectos encontrados en la fase de investigación de mercado y clasificarlos desde más factibles a menos factibles de ejecución tanto locales como regionales, y además clasificarlos según lo recomendado en la sección 4.3: por clientes VIP y generales, y por proyectos claves, objetivos y estándares; (c) visitas y reuniones con los clientes VIP y generales que cuenten con los proyectos claves y objetivos prioritariamente a fin de validar o descartar la factibilidad de ejecución de los proyectos identificados como oportunidades; (d) materialización de las oportunidades en invitaciones a licitar: seguimiento comercial para lograr que todas las oportunidades validadas como factibles por los clientes durante las visitas y reuniones, se conviertan en invitaciones a licitar, las cuales pasarán a la (e) del macro proceso de contrataciones actual.

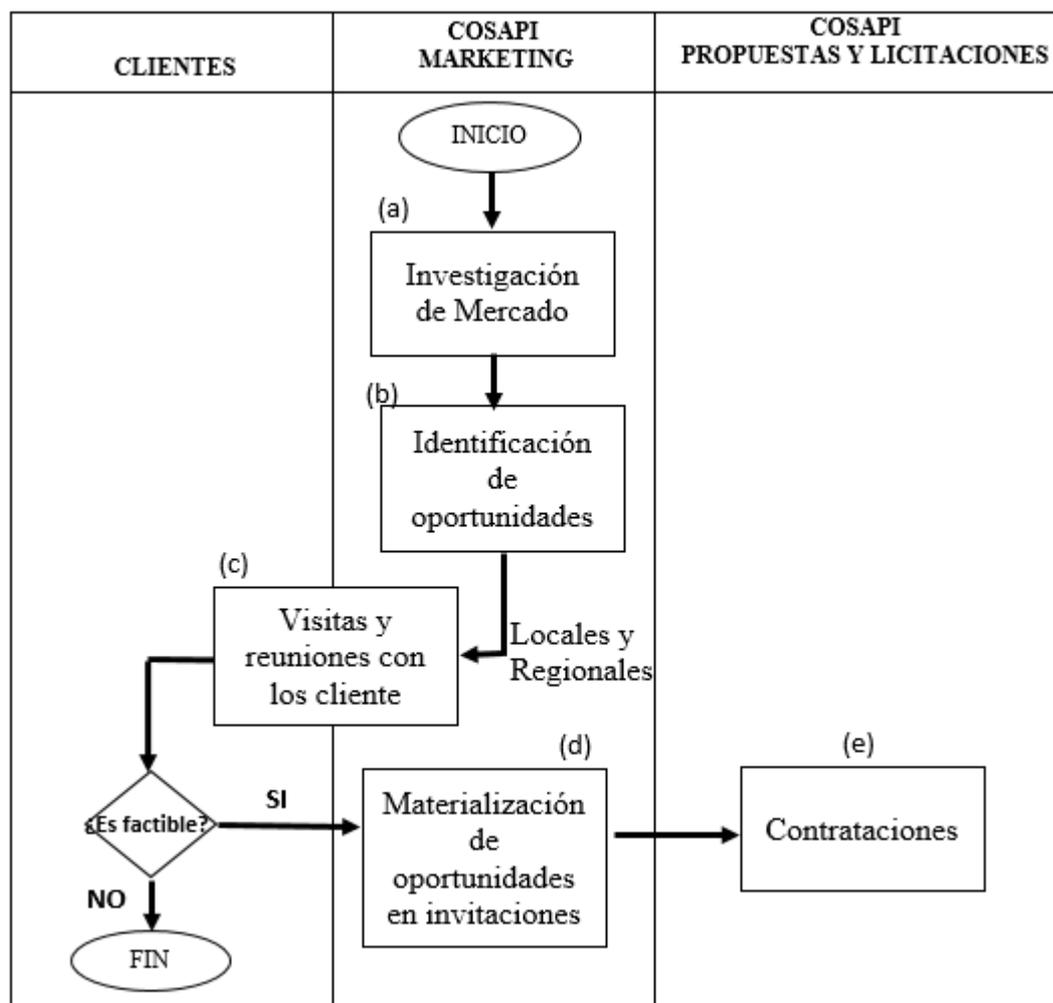


Figura 40. Propuesta de diagrama de flujo del proceso de gestión de oportunidad.
Autor

5.4.2 Propuesta de diagrama de flujo del proceso de transferencia

En este proceso de transferencia el objetivo es brindar las pautas para asegurar la transferencia oportuna, ordenada y completa de los documentos de la etapa de licitación y de los requerimientos de retroalimentación de un proyecto adjudicado a COSAPI ver Figura 41, el proceso de transferencia lo dividimos en tres pasos que siguen una secuencia: (a) entrega de documentación: Después de la adjudicación y firma del contrato de un proyecto la unidad de propuestas y licitaciones debe consolidar toda la documentación de la etapa de licitación que será entregada al equipo responsable de la ejecución del proyecto. La documentación a ser transferida debe incluir toda la información y comunicaciones remitidas por el cliente, y la información pertinente elaborada por el equipo responsable de la propuesta durante la

etapa de licitación; (b) requerimientos de retroalimentación: son los requerimientos de información que la unidad de propuestas y licitaciones de la etapa de ejecución como retroalimentación por parte de cada proyecto; y (c) reunión de transferencia: La documentación de transferencia y los requerimientos de retroalimentación de cada proyecto adjudicado deben ser formalmente entregados al equipo responsable de la ejecución del proyecto en una reunión de transferencia, en dicha reunión también deben participar las unidades de apoyo para adelantar la planificación de los requerimientos del proyecto.

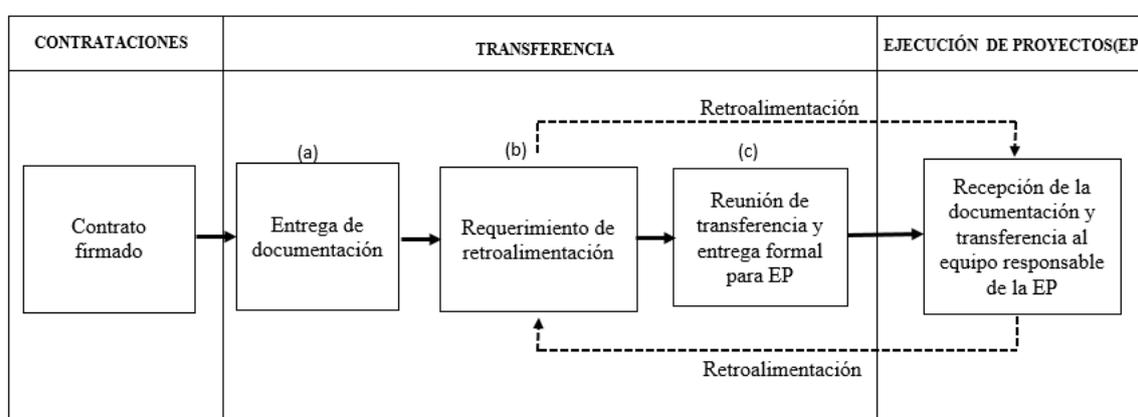


Figura 41. Propuesta de diagrama de flujo del proceso de transferencia.

Autor

5.5 Conclusiones

El macro proceso de COSAPI contrataciones objeto de este estudio, está dividido en tres procesos: Elaboración de la oferta, gestión comercial, y revisión y firma de contrato. En estos tres procesos se levantó información para presentar el DAP, los tiempos utilizados son los adecuados porque cuenta con herramientas y metodologías correctas para la gestión del proceso y, porque cumple con las políticas establecidas para cada uno de las actividades en su mayoría operativas que generan valor. COSAPI contrataciones utiliza tecnología de la información como el software y hardware para realizar los métodos de cálculos de presupuesto, estimación de costos y facilitar la información adecuada que aplican para todas las unidades de negocios y, actualmente se están implementando herramientas tecnológicas que permitan digitalizar el proceso de gestión comercial como la fuerza de

ventas (Sales Force). De acuerdo al comportamiento de la retracción de la minería y a la reducción progresiva del volumen de ventas desde el 2015 y a las consultas y cuestionarios que se realizaron y se detectó un problema de la falta de inteligencia de mercado que se propone incluir el proceso de la gestión de la oportunidades y la necesidad de un proceso de transferencia cuyo objetivo es asegurar la transferencia correcta y oportuna se ha recomendado que se eleve a nivel de proceso dentro del macro proceso de contrataciones a fin de asegurar el cumplimiento de la proyección de ventas del 2017 a 2021 de la UNPI.

Asimismo, se ha propuesto un diagrama de flujo de este nuevo proceso de gestión de oportunidades a fin de maximizar la conversión de oportunidades en invitaciones a licitar enfocados en la nueva clasificación propuesta de clientes y proyectos.



Capítulo VI: Planeamiento y Diseño de Planta

6.1 Distribución de Planta

La planta actual de COSAPI, fue diseñado de forma empírica basado en la experiencia de sus directivos, con la finalidad de llegar a vender 1,000 millones de dólares americanos. Las oficinas sede central de la empresa COSAPI están ubicadas en la Av. República de Colombia 791, edificio plaza república, distrito de San Isidro, Lima-Perú. Esta sede central (planta) donde se instaló adecuadamente como se describió en la sección 3.1 para su alta dirección, unidades de negocio, unidades de apoyo, jefaturas y colaboradores necesarios para lograr la venta proyectada. De esta manera, las oficinas de sede central de COSAPI han sido ubicadas en un edificio con capacidad adecuada de las cuales se puede describir los siguientes pisos: el segundo piso está ocupado por la gerencia de gestión de operaciones (GGO); la totalidad del tercer piso está ocupado Gerente de UN Infraestructura (GUNInfra.), Gerente de UN Plantas Industriales (GUNPI), Gerente de UN Ingeniería (GUNIng.), Gerente de UN Edificaciones (GUNE), Gerente de UN Internacional (GUNInt.), Gerente de SSOMA (GSSOMA); el cuarto piso está ocupado por Gerencia General (GG), Gerente de Marketing (GMK), Gerente de Propuestas y Licitaciones (GPL); en el quinto piso está ocupado Gerente de Gestión del Talento Humano y Sostenibilidad (GGTHS). Con los pisos descritos como sede central de COSAPI se realizan todas las actividades y coordinaciones principales de comunicación en un solo edificio para la realización de los macro procesos de contrataciones y proyectos. La sede central que ocupa COSAPI de los siete pisos se realizan todas las actividades de contrataciones desde la recepción de propuesta de los clientes hasta su adjudicación de la propuesta ganada, ver en la Tabla 7 las áreas utilizada totales y por persona de la distribución de planta.

Tabla 7.

Áreas ocupadas totales y por persona de la distribución de planta de COSAPI

Área	Piso	Cantidad de Personal	Área Contratada (m ²)	Área en Uso (m ²)	Área por Persona (m ²)
Inmobiliaria	201	11	488.2	147.8	13.4
GGO	201	51		340.5	6.7
Unidad de Negocio Ingeniería	301/302	54	1,438.1	497.9	9.2
SSOMA	301/302	14		62.2	4.4
Administración de Obra	301/302	10		41.5	4.1
Unidad de Negocio Plantas Industriales	303/304	18		309.1	17.2
Unidad de Negocio Infraestructura	303/304	20		209.1	10.5
Unidad de Negocio Edificaciones	303/304	13		245.5	18.9
Unidad de Negocio Internacional	303/304	5		36.4	7.3
Unidad de Negocio Cosapi Minería	303/304	3		36.4	12.1
Propuesta y Licitaciones	401/402	94		758.1	8.1
Comercial y Marketing	403/404	12		360.0	30.0
Presidencia del Directorio	403/404	2	1,438.1	80.0	40.0
Visepresidencia del Directorio	403/404	3		80.0	26.7
Gerencia General	403/404	3		120.0	40.0
Cosapi Concesiones	403/404	1		40.0	40.0
Controversias	501	3		22.7	7.6
Imagen	501	4	305.7	57.4	14.4
Procura	501	16		225.6	14.1
Administración y Finanzas	502	41	413.4	413.4	10.1
Legal	504	8	305.7	99.3	12.4
Cosapi Concesiones	504	10		206.4	20.6
Sistemas	601	42	305.7	305.7	7.3
GTHyS	701	40	413.4	413.4	10.3
Total Personal Sede Central		478	5,108.2	5,108.2	10.7

En seguida se presenta la distribución de planta de COSAPI actualizada con las áreas principales en las figuras de la 42 a la 47.

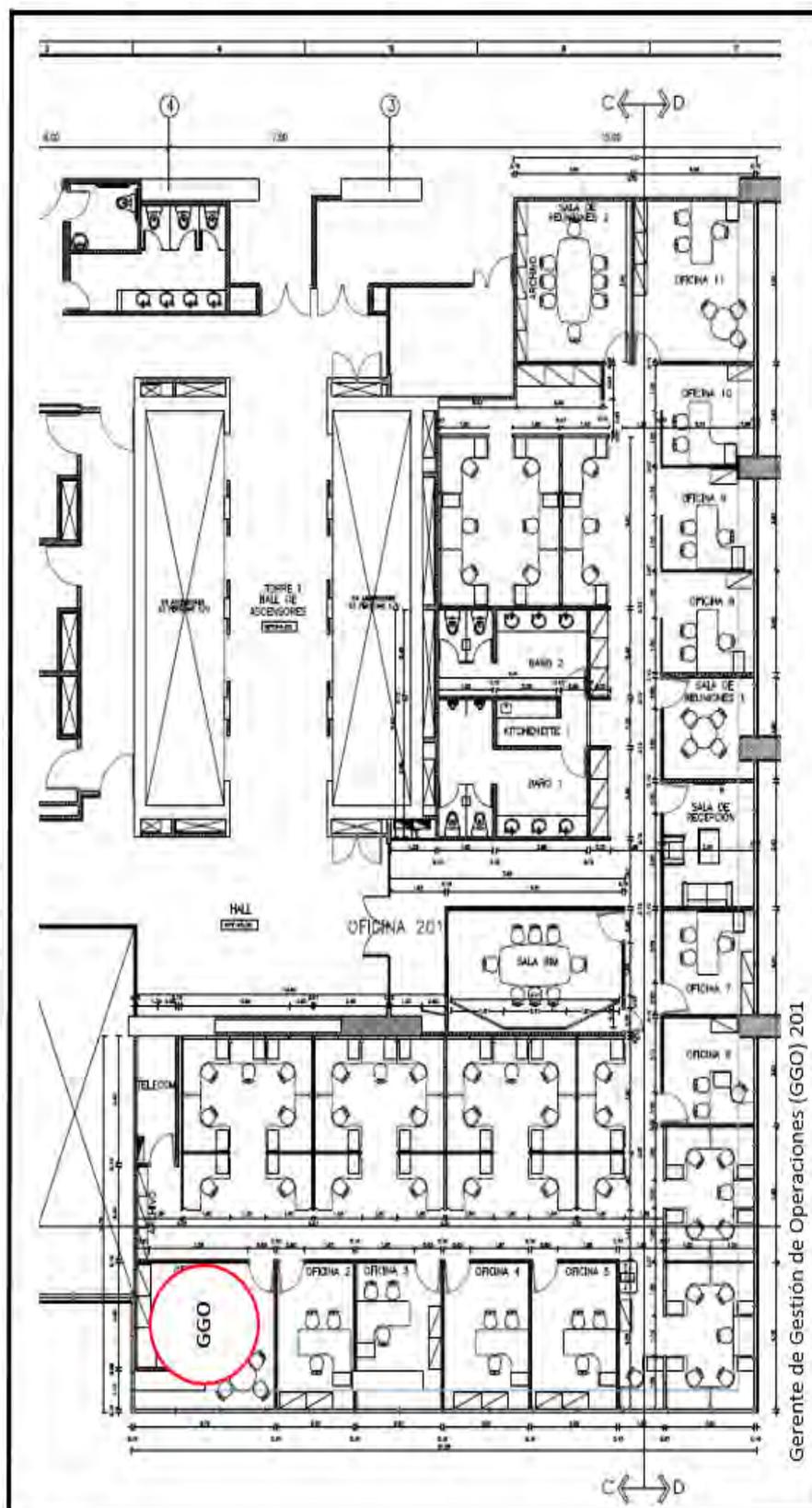


Figura 42. Vista panorámica de la distribución actual de planta del 2do. piso, un área de oficinas de COSAPI.

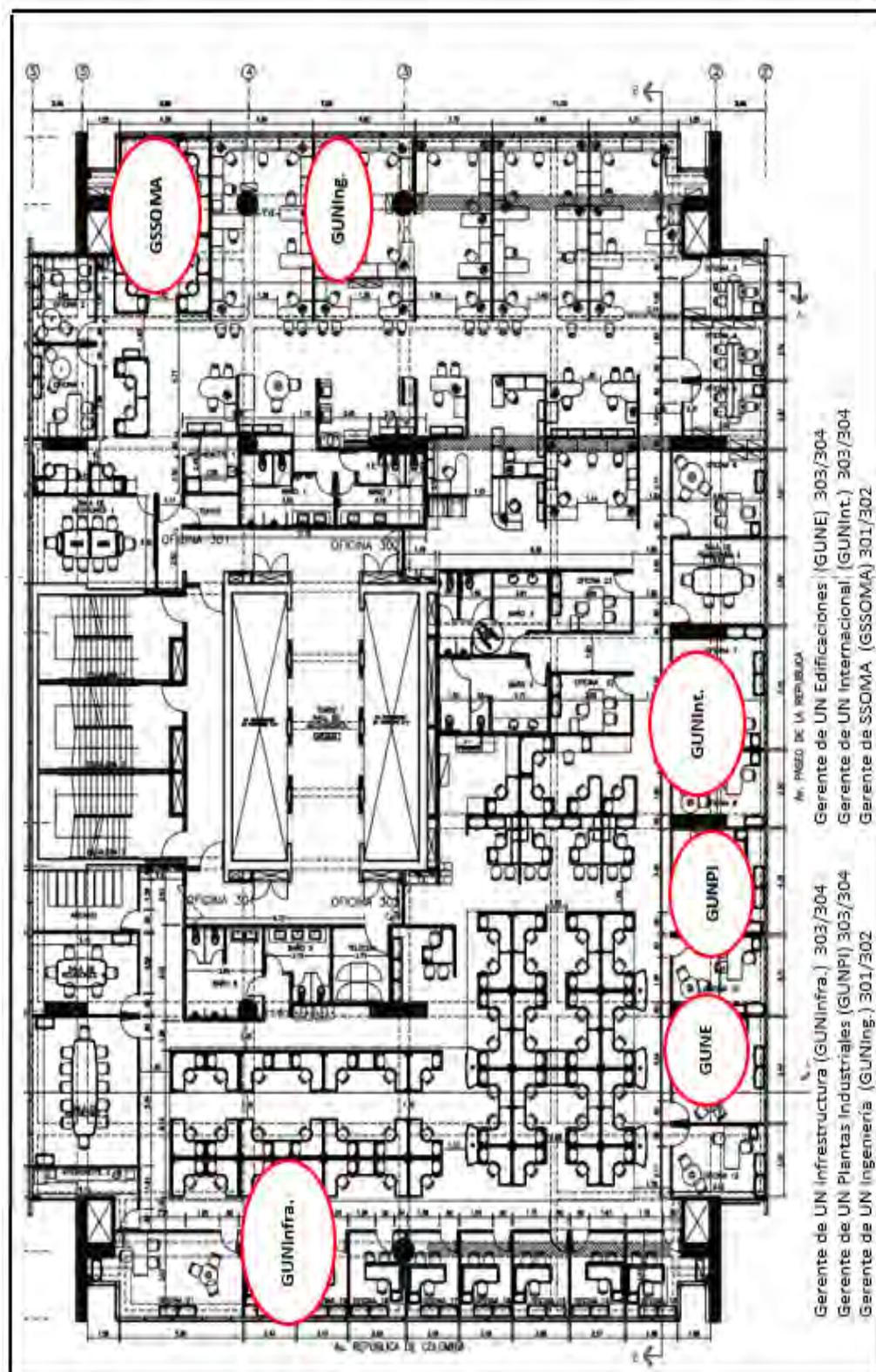


Figura 43. Vista panorámica de la distribución actual de planta del 3er piso, seis áreas de oficinas de COSAPI.

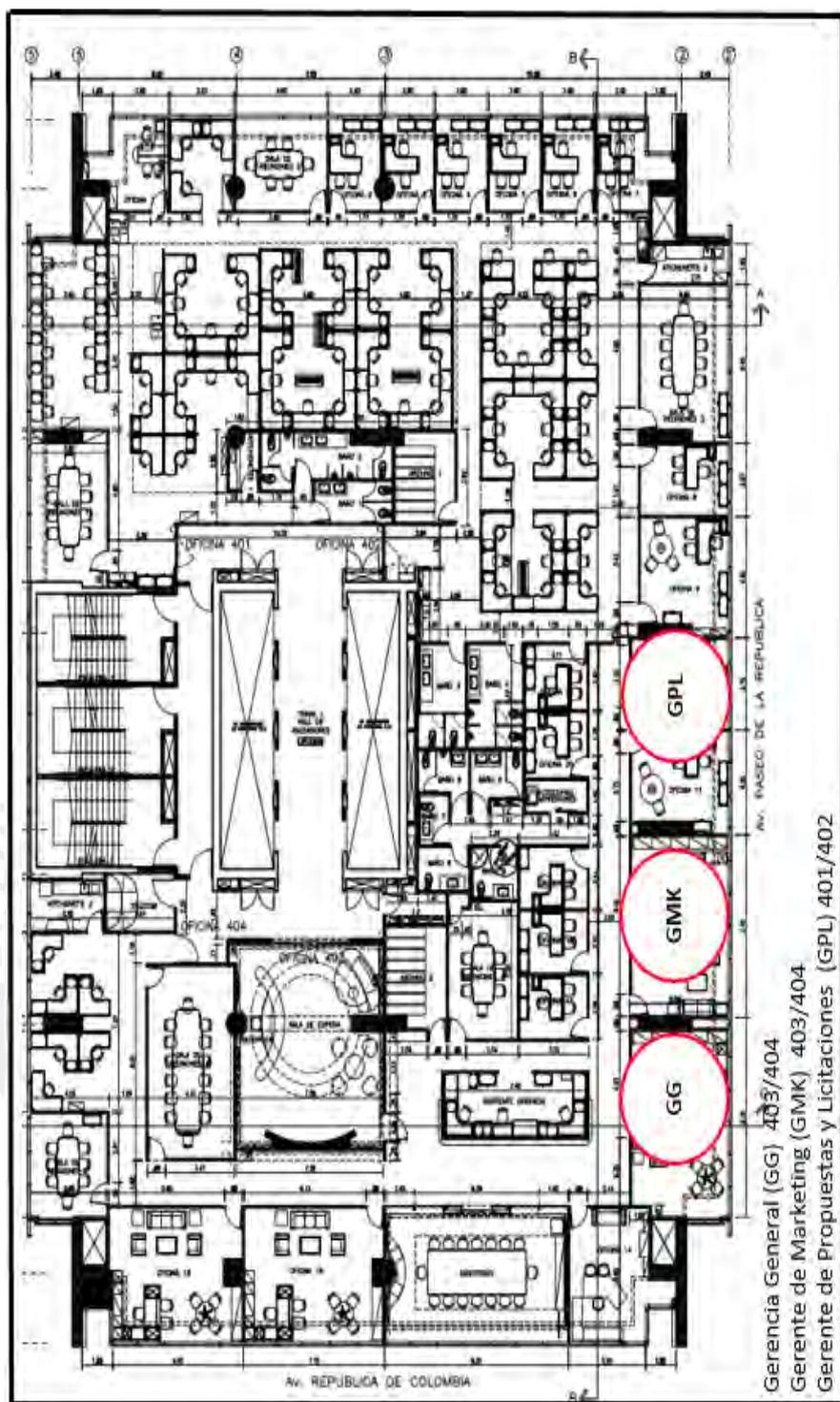


Figura 44. Vista panorámica de la distribución actual de planta del 4to piso, tres áreas de oficinas de COSAPI.

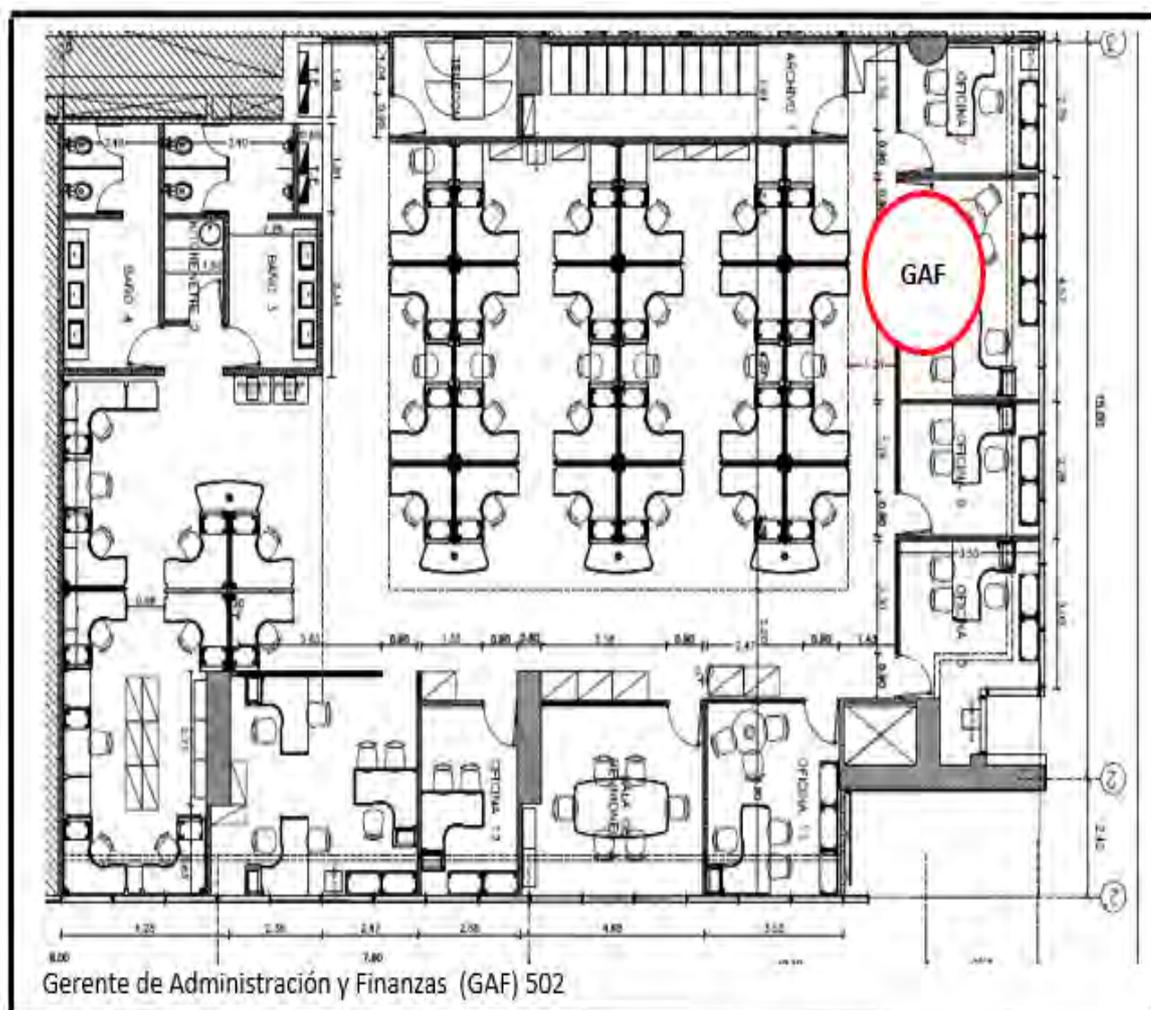


Figura 45. Vista panorámica de la distribución actual de planta del 5to piso, un área de oficinas de COSAPI.

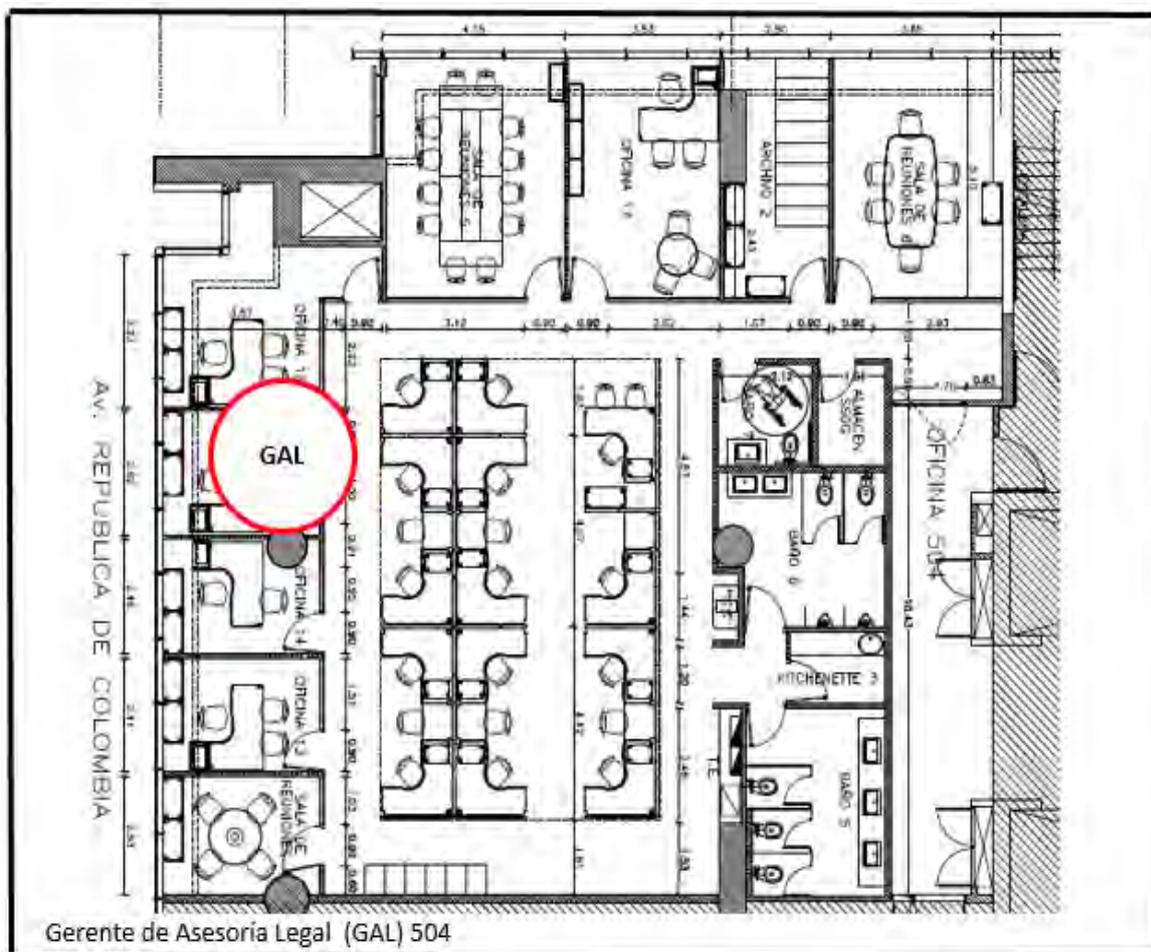


Figura 46. Vista panorámica de la distribución actual de planta del 5to piso, un área de oficinas de COSAPI.

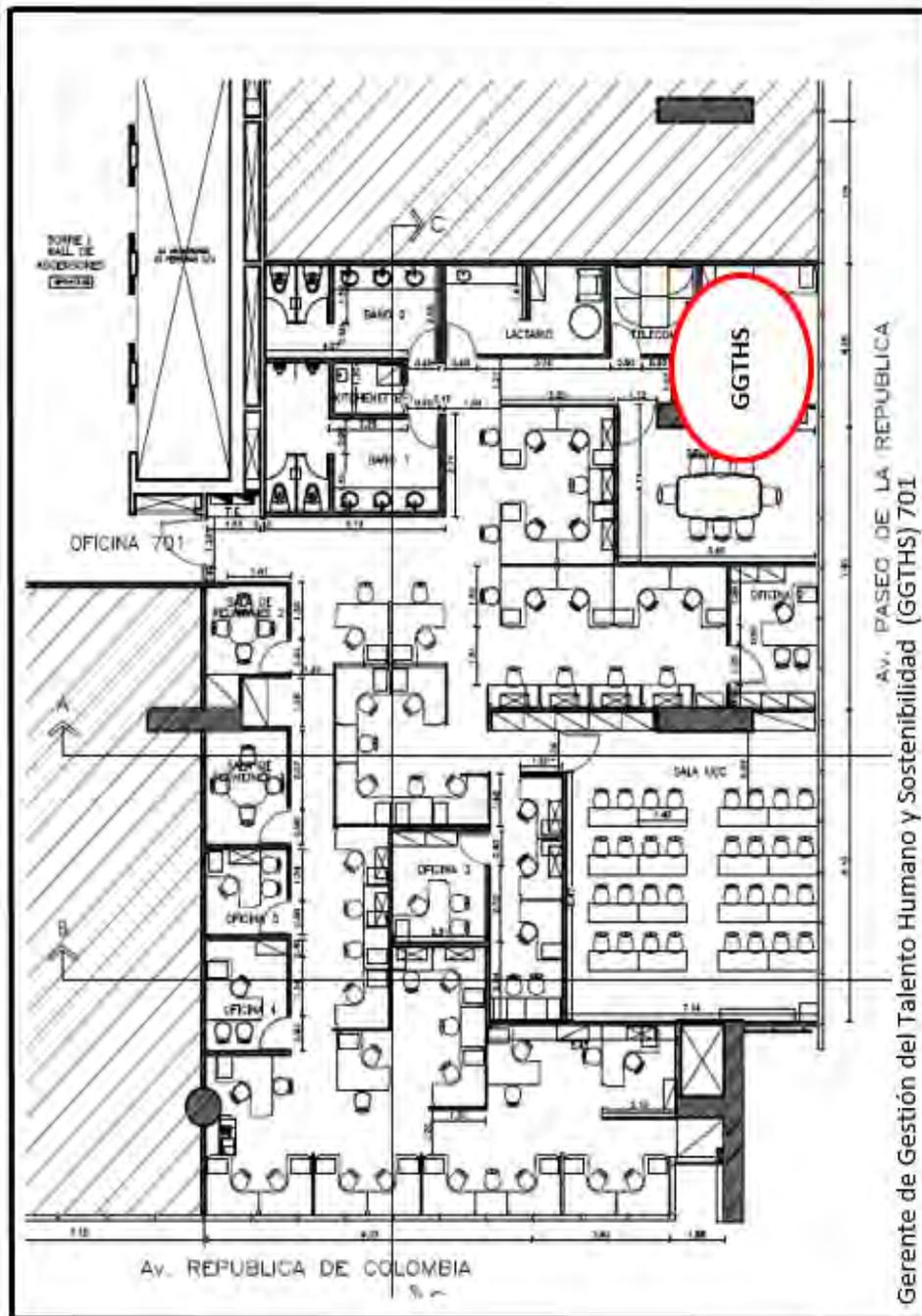


Figura 47. Vista panorámica de la distribución actual de planta del 7mo piso, un área de oficinas de COSAPI.

6.2 Análisis de la Distribución de Planta de COSAPI

Para el siguiente análisis de planta se tomó en cuenta catorce áreas de la organización operativa que son aplicables para todas las unidades de negocios de COSAPI. La sede central (planta) está compuesto de los pisos dos, tres, cuatro, cinco y siete se realizan todas las

actividades de COSAPI, las Figuras 42 a 47 se presenta la distribución de planta actual como se señala en la siguiente lista:

1. Gerencia General (GG) pisos 403/404
2. Gerente de UN Infraestructura (GUNInfra.) pisos 303/304
3. Gerente de Equipos y Transportes (GET) Villa el Salvador
4. Gerente de UN Plantas Industriales (GUNPI) pisos 303/304
5. Gerente de UN Ingeniería (GUNIng.) pisos 301/302
6. Gerente de UN Edificaciones (GUNE) pisos 303/304
7. Gerente de UN Internacional (GUNInt.) pisos 303/304
8. Gerente de Marketing (GMK) pisos 403/404
9. Gerente de Propuestas y Licitaciones (GPL) pisos 401/402
10. Gerente de Administración y Finanzas (GAF) piso 502
11. Gerente de Gestión de Operaciones (GGO) piso 201
12. Gerente de Gestión del Talento Humano y Sostenibilidad (GGTHS) piso 701
13. Gerente de SSOMA (GSSOMA) pisos 301/302
14. Gerente de Asesoría Legal (GAL) piso 504

Para el presente análisis se elaboró el diagrama de Muther como se muestra en la Figura 48, diagrama de relaciones de cercanía de realizado en colaboración del gerente de la unidad de negocios de plantas industriales (GUNPI) para la valoración de cercanías entre áreas identificadas. Como resultado de la Figura 1, se elaboró una hoja de trabajo (ver Figura 48) para ver la distribución en bloques como en la Figura 50, para visualizar qué áreas deben estar cercanas y cuáles no deben estarlo. Y para la obtención de la matriz de cercanía de la Figura 51, que permite determinar el área de mayor ranking TCR como en la Figura 52. Con los resultados de Muther y analizando en la Figura 49, el área de la gerencia general con valoración A (absolutamente necesario) su cercanía con la 8 (gerencia de marketing) y la 9

(gerente de propuestas y licitaciones) se encuentran en el mismo piso cuarto (ver Figura 44) y para la valoración E (especialmente importante) la cercanía de la 2 (gerente de UN

ÁREA DE ACTIVIDADES																Valor	Cercanía			
1	Gerencia General	1																	A	Absolutamente necesario
		E	2																E	Especialmente Necesario
2	Gerente de UN Infraestructura			3															I	Importante
				O	4														O	Ordinario cercanía
3	Gerente de Equipos y Transportes				E	5													U	No importante
					I		6												X	No deseable
4	Gerente de UN Plantas Industriales						E	7												
							O		8											
5	Gerente de UN Ingeniería								E	9										
									O		10									
6	Gerente de UN Edificaciones										E	11								
											O		12							
7	Gerente de UN Internacional												E	13						
													O		14					
8	Gerente de Marketing														E	1				
															O		2			
9	Gerente de Propuestas y Licitaciones																			
10	Gerente de Administración y Finanzas																			
11	Gerente de Gestión de Operaciones																			
12	Gerente de Gestión del Talento Humano y Sostenibilidad																			
13	Gerente de SSOMA																			
14	Gerente de Asesoría Legal																			

Figura 48. Relación de áreas de Muther del proceso de COSAPI.

Adaptado de “Administración de las Operaciones Productivas: Un Enfoque en Procesos para la Gerencia,” por F. A. D’Alessio, 2012, p. 180. México D.F., México: Pearson.

Infraestructura se ubica en el piso tres, y, las áreas de la lista desde el cuatro al siete se ubican en el piso tres, y las áreas de diez al catorce se encuentran en los pisos del segundo hasta de piso séptimo, lo que se observó las distancias en el mismo piso ó del segundo al séptimo piso son la planta principal de COSAPI siendo todas oficinas espaciosas y cómodas desde las áreas de gerencia y personal de apoyo (analista) donde están diseñadas en forma de U como en las Figuras de 42 al 47. No es necesario hacer modificaciones en las áreas actuales por tener relación de cercanías óptima y adecuada, no presenta problema alguno para un rediseño de planta para COSAPI.

N°	ÁREA DE ACTIVIDAD	GRADO DE VINCULACIÓN					
		A	E	I	O	U	X
1	Gerencia General	8,9	2, (4-7)(10-14)	-	3	-	-
2	Gerente de UN Infraestructura	-	1,8,9	(3-7), (10-14)	-	-	-
3	Gerente de Equipos y Transportes	-	-	4,6,2	1,5, (7-14)	-	-
4	Gerente de UN Plantas Industriales	-	1,8,9	2,3, (5-7), (10-14)	-	-	-
5	Gerente de UN Ingeniería	-	1,8	2,4,6,7, (9-14)	3	-	-
6	Gerente de UN Edificaciones	-	1,8,9	(2-5), 7, (10-14)	-	-	-
7	Gerente de UN Internacional	-	1,8,9	2,4,5,6, (10-14)	3	-	-
8	Gerente de Marketing	1,9	2	(4-7), (10-14)	3	-	-
9	Gerente de Propuestas y Licitaciones	1,8	2,4,6,7	5, (10-14)	3	-	-
10	Gerente de Administración y Finanzas	-	1	2, (4-9), (11-14)	3	-	-
11	Gerente de Gestión de Operaciones	-	1	2, (4-10),(12-14)	3	-	-
12	Gerente de Gestión del Talento Humano y Sostenibilidad	-	1	2, (4-11), (13-14)	3	-	-
13	Gerente de SSOMA	-	1	2, (4-12), 14	3	-	-
14	Gerente de Asesoría Legal	-	1	2, (4-13)	3	-	-

Figura 49. Hoja de trabajo para la relación de áreas de Muther del proceso de COSAPI. Adaptado de “Administración de las Operaciones Productivas: Un Enfoque en Procesos para la Gerencia,” por F. A. D’Alessio, 2012, p. 180. México D.F., México: Pearson.

En la práctica diaria es irrelevante la necesidad de cercanía física, el contacto es a menudo la comunicación por correos electrónicos y el contacto físico entre áreas es mínimo. De acuerdo a los resultados del diagrama de Muther nos indica que, en el corto plazo no es necesario realizar cambios en la distribución de planta para COSAPI.

A: 8,9 E: 2,(4-7)(10-14) Gerencia General X: 1 I: O: 3	A: E: 1,8,9 Gerente de UN infraestructura X: 2 I: O: (3-7)(7-14)	A: E: Gerente de Equipos y Transportes X: 3 I: O: 2,4,6 1,5(7-14)	A: E: 1,8,9 Gerente de UN Plantas Industriales X: 4 I: O: 2,3(5-7)(10-14)
A: E: 1,8 Gerente de UN Ingeniería X: 5 I: O: 2,4,6,7(9-14)	A: E: 1,8,9 Gerente de UN Edificaciones X: 6 I: O: 7(2-5)(10-14)	A: E: 1,8,9 Gerente de UN Internacional X: 7 I: O: 2,4,5,6,(10-14)	A: E: 2 Gerente de Marketing X: 8 I: O: (4-7),(10-14)
A: E: 1,8 Gerente de Propuestas y Licitaciones X: 9 I: O: 5,(10-14)	A: E: 1 Gerente de Administración y Finanzas X: 10 I: O: 2,(4-9)(11-14)	A: E: 1 Gerente de Gestión de Operaciones X: 11 I: O: 2,(4-10)(12-14)	A: E: 1 Gerente de Gestión del Talento H.S. X: 12 I: O: 2,(4-11)(13-14)
A: E: 1 Gerente de SSOMA X: 13 I: O: 2,(4-12),14	A: E: 1 Gerente de Asesoría Legal X: 14 I: O: 2,(4-13)		

Figura 50. Patrones de distribución en bloques de COSAPI.

Adaptado de “Administración de las Operaciones Productivas: Un Enfoque en Procesos para la Gerencia,” por F. A. D’Alessio, 2012, p. 180. México D.F., México: Pearson

A = 6 E = 5 I = 4 O = 3 U = 2 X = 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Total
1	0	5	3	5	5	5	5	6	6	5	5	5	5	5	65
2	5	0	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	55
3	3	4	0	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	42
4	5	4	4	0	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	55
5	5	4	3	4	0	4	4	5	4	4	4	4	4	4	53
6	5	4	4	4	4	0	4	5	5	4	4	4	4	4	55
7	5	4	3	4	4	4	0	5	5	4	4	4	4	4	54
8	6	5	3	4	4	4	4	0	6	4	4	4	4	4	56
9	6	5	3	5	4	5	5	6		4	4	4	4	4	59
10	5	4	3	4	4	4	4	4	4		4	4	4	4	52
11	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4		4	4	4	52
12	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4		4	4	52
13	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4		4	52
14	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		52

Figura 51. Relación de la matriz de cercanía Total TCR de COSAPI.

Adaptado de “Administración de las Operaciones Productivas: Un Enfoque en Procesos para la Gerencia,” por F. A. D’Alessio, 2012, p. 180. México D.F., México: Pearson

Ranking	ÁREA	TCR	Ranking	ÁREA	TCR
1	1	65	8	5	53
2	9	59	9	10	52
3	8	56	10	11	52
4	2	55	11	12	52
5	4	55	12	13	52
6	6	55	13	14	52
7	7	54	14	3	42

Figura 52. Relación de cercanía ranking TCR de COSAPI.

Adaptado de “Administración de las Operaciones Productivas: Un Enfoque en Procesos para la Gerencia,” por F. A. D’Alessio, 2012, p. 180. México D.F., México: Pearson

6.3 Propuesta de Mejora

De acuerdo al análisis de la distribución de planta de COSAPI empresa y COSAPI contratación se comprobó y verificó que cumplen las relaciones de cercanía entre las áreas lo que presenta una distribución de planta adecuada; por tanto, no se encontró una propuesta de mejora para ambos casos. La relación de cercanía y vínculo de comunicación son en su mayoría vía correos electrónicos y, la comunicación física es mínima.

6.4 Conclusiones

Se concluye que la actual distribución de planta de COSAPI empresa y COSAPI contrataciones se realizó inicialmente de manera empírica por los directivos de amplia experiencia. La distribución actual presenta una distribución en forma de U lo que facilita la interacción entre áreas y su cercanía. La interacción y comunicación entre las 14 áreas (oficinas) involucradas, existe una combinación de intercambio del flujo de información convencional basado en tareas y con predominancia en la comunicación vía correos electrónicos lo que le da mayor flexibilidad en la distribución de planta. De acuerdo al análisis realizado cumple los seis principios de Muther, se comprobó que cumplen todas las relaciones de cercanía en la distribución de planta actual y que, debido al resultado no se planteó propuesta de mejora por lo menos en el corto plazo.

Capítulo VII: Planeamiento y Diseño del Trabajo

En este capítulo, se describen el planeamiento y el diseño del trabajo, de acuerdo con la naturaleza de las actividades ejecutadas y el producto del macro proceso de contrataciones de la unidad de negocios de plantas industriales de COSAPI elaborado en su sede central: Contrato firmado y anexos, y el personal calificado y experimentado empleado para este fin.

7.1 Planeamiento y Diseño del Trabajo

7.1.1 Diseño del trabajo

El macro proceso de contrataciones de COSAPI cuenta con los procesos de gestión comercial, elaboración de oferta, y revisión y firma de contrato (Figura 31). Cada uno de estos procesos a su vez cuenta con actividades las cuales se encuentran descritas en los puntos 5.1.1, 5.1.2 y 5.1.3, y reflejados en sus diagramas de flujo correspondientes (Figuras 33, 35 y 37). En la Tabla 8, se muestran los responsables de las actividades del proceso de gestión comercial. En la Tabla 9, se muestran los responsables de las actividades del proceso de elaboración de oferta. En la Tabla 10, se muestran los responsables de las actividades del proceso de revisión y firma de contrato.

Tabla 8. Responsables del Proceso de Gestión Comercial de COSAPI.

Responsables del Proceso de Gestión Comercial de COSAPI.

Responsable	Recepción de invitación	Selectividad	Elaboración de oferta	Definición de condiciones comerciales y contractuales	Entrega de oferta al cliente
Gerente de marketing		✓			
Gerente comercial	✓	✓		✓	✓
Gerente de propuestas y licitaciones		✓	✓		
Gerente de propuestas			✓		
Gerente general		✓			
Gerente de unidad de negocio		✓			

Haciendo un resumen de las actividades principales a cargo de cada responsable dentro de los procesos de gestión comercial, elaboración de oferta, y revisión y firma de contrato, obtenemos la Tabla 11, donde se muestran las funciones principales por cada responsable

dentro del macro proceso de contrataciones. Revisando el manual de funciones de la unidad de marketing y de la unidad de propuestas y licitaciones (COSAPI, 2017), se ha podido verificar que las responsabilidades y funciones de los responsables dentro del macro proceso de contrataciones se encuentran alineadas con las de la Tabla 11.

Tabla 9

Responsables del Proceso de Elaboración de Ofertas de COSAPI.

Responsable	Inicio de la propuesta	Planificación de la propuesta	Desarrollo de la propuesta	Cierre de la propuesta	Fin de preparación de la propuesta
Gerente de marketing				✓	
Gerente comercial	✓			✓	✓
Gerente de propuestas y licitaciones		✓		✓	
Gerente de PMO		✓			✓
Jefe de licitaciones		✓			✓
Gerente de propuestas		✓		✓	✓
Jefe de propuestas		✓	✓	✓	✓
Jefes de disciplina			✓	✓	✓
Analistas de propuestas			✓		✓
Analista de planeamiento			✓		✓
Analista de licitaciones			✓		✓
Gerente general				✓	
Gerente de unidad de negocio				✓	
Director de proyecto		✓	✓	✓	✓

Tabla 10

Responsables del Proceso de Revisión y Firma del Contrato de COSAPI.

Responsable	Análisis y revisión del contrato	Definición de estrategia de la oferta	Modificación de oferta y generación de condiciones	Negociación del contrato posterior a la adjudicación	Firma del contrato
Gerente de marketing					✓
Gerente comercial	✓	✓	✓	✓	
Gerente legal	✓		✓		
Gerente de propuestas y licitaciones			✓		
Gerente de propuestas			✓		
Gerente general					✓
Gerente de unidad de negocio		✓		✓	

Tabla 11

Funciones Principales Responsables Macro Proceso de Contrataciones de COSAPI.

Responsable	Funciones principales
Gerente de marketing	Aprobar la elaboración de ofertas en la selectividad, validar las ofertas en el cierre y firmar el contrato negociado con el cliente
Gerente comercial	Recibir invitación, gestionar aprobación elaboración de oferta, definir condiciones comerciales y contractuales, entregar oferta, revisar y negociar el contrato
Gerente de propuestas y licitaciones	Aprobar la elaboración de ofertas en la selectividad, planificar la propuesta, validar la oferta en el cierre y asegurar el fin de preparación de la oferta
Gerente de PMO	Participar de planificación de la propuesta y participar del fin de preparación de la oferta
Jefe de licitaciones	Participar de planificación de la propuesta y participar del fin de preparación de la oferta
Gerente de propuestas	Planificar la propuesta, validar la oferta en el cierre y asegurar el fin de preparación de la oferta
Jefe de propuestas	Planificar la propuesta, desarrollar la propuesta, presentar la oferta en el cierre y finalizar la preparación de la oferta
Jefes de disciplina	Desarrollar la propuesta, presentar la oferta en el cierre y finalizar la preparación de la oferta
Analistas de propuestas	Desarrollar el presupuesto de la propuesta y finalizar la preparación de la oferta
Analista de planeamiento	Desarrollar el plan de ejecución de la propuesta y finalizar la preparación de la oferta
Analista de licitaciones	Desarrollar la documentación de licitación de la propuesta y finalizar la preparación de la oferta
Gerente general	Aprobar la elaboración de ofertas en la selectividad, validar las ofertas en el cierre y firmar el contrato negociado con el cliente
Gerente de unidad de negocio	Aprobar la elaboración de ofertas en la selectividad, definir estrategia de la oferta, validar la oferta en el cierre y negociar el contrato con el cliente
Director de proyecto	Participar de la planificación de la propuesta, acompañar el desarrollo de la propuesta, validar la oferta en el cierre y asegurar el fin de preparación de la oferta

En el planeamiento estratégico 2017 de la unidad de marketing de COSAPI encontramos dentro del objetivo de crecimiento las metas de contrataciones y ventas para el periodo 2017 a 2021. En la Figura 53, se puede apreciar, la venta histórica del 2014 al 2016 y la proyección de ventas de COSAPI para el período 2017 a 2021, además de mostrar la porción correspondiente al backlog y la porción correspondiente a la proyección comercial. Se evidencia una clara orientación de la empresa a los objetivos en el diseño del trabajo.

VENTA		2014	2015	2016 (RO Oct.16)	2017	2018	2019	2020	2021
BACKLOG CONSTR. (sin servicios consorcios)		1,229,612	1,161,191	916,835	772,498	725,185	572,443	383,705	238,123
BACKLOG CONSTR. (con servicios consorcios)		1,331,735	1,208,777	1,003,801	830,420	737,769	583,922	392,796	242,295
PROYECCIÓN COMERCIAL_CONSTR. (sin servicios consorcios)					634,684	1,173,031	1,647,741	2,085,468	2,519,911
PROYECCIÓN COMERCIAL_CONSTR. (con servicios consorcios)					634,684	1,173,031	1,647,741	2,085,468	2,519,911
Subdivisión Proyectos Nuevos					634,684	613,575	549,671	725,598	1,476,069
Subdivisión Nuevo Backlog previsto					-	559,456	1,098,070	1,359,869	1,043,841
TOTAL CONSTR. (sin servicio consorcios)		1,229,612	1,161,191	916,835	1,407,182	1,898,216	2,220,184	2,469,173	2,758,034
TOTAL CONSTR. (con servicio consorcios)		1,331,735	1,208,777	1,003,801	1,465,104	1,910,799	2,231,663	2,478,264	2,762,205
% CRECIMIENTO			-9.2%	-17.0%	46.0%	30.4%	16.8%	11.1%	11.5%

Moneda: miles S/.

PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO 2017

Figura 53. Venta histórica del 2014 al 2016 de COSAPI y proyección de ventas para el período 2017 a 2021.

Recuperado de: Plan estratégico de marketing (2017).

UN		2017		2018		2019		2020		2021		Total	
n° cont.	Monto	n° cont.	Monto	n° cont.	Monto	n° cont.	Monto	n° cont.	Monto	n° cont.	Monto	n° cont.	Monto
EDIF	5	476,000	4	860,143	3	361,778	2	255,975	5	631,405	19	2,585,302	
IND	5	396,932	5	929,120	4	627,992	4	481,233	4	703,078	22	3,138,355	
INF	7	437,121	3	620,908	3	423,160	7	799,228	7	925,825	27	3,206,241	
Total	17	1,310,053	12	2,410,171	10	1,412,930	13	1,536,436	16	2,260,308	68	8,929,898	

UN		2017		2018		2019		Total	
n° cont.	Monto	n° cont.	Monto	n° cont.	Monto	n° cont.	Monto	n° cont.	Monto
EDIF	15	1,335,995	3	1,507,693	1	204,780	19	3,048,468	
IND	6	455,636	3	307,170	3	424,508	12	1,187,313	
INF	19	2,769,305	7	1,153,084	2	2,392,591	28	6,314,980	
ING	1	8,536	-	-	-	-	1	8,536	
MIN	1	409,560	3	2,561,457	-	-	4	2,971,017	
Total	42	4,979,031	16	5,529,403	6	3,021,878	64	13,530,313	

Moneda: miles S/.

PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO 2017

Figura 54. Proyección de contrataciones periodo 2017 a 2021 de COSAPI.

Recuperado de: Plan estratégico de marketing (2017).

COSAPI		Resumen Objetivos 2016				
Objetivos	Indicadores Estratégicos	Resultado 2015	Meta 2016	Previsto 2016		Estado Indicador
I. Mejorar la efectividad en la adjudicación de proyectos	Asertividad en la adjudicación de proyectos	6.9%	≥9.5%	12.1%		●
	HH promedio por US\$MM presentado	40	36 - 44	64		●
II. Mejorar la eficiencia operativa del Área	HH promedio por propuesta trabajada	756	1,028	1,210		●
	Nivel de cumplimiento de los procedimientos	N/A	80%	95%		●
III. Mejorar las competencias y el clima del Área	Horas de capacitación (por Hombres)	3.3	2.8	3.3		●
	Medición de clima laboral	72.9	> Prom	-----		---

PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO 2016

Figura 55. Resultado obtenido sobre los objetivos de la unidad de propuestas y licitaciones para el 2016 de COSAPI.

Recuperado de: Plan estratégico de propuestas y licitaciones (2017).

En el planeamiento estratégico 2017 de la unidad de propuestas y licitaciones de COSAPI, se puede ver el resultado obtenido sobre los objetivos de la unidad de propuestas y licitaciones para el 2016 (ver Figura 55). En la Figura 56, se puede ver el objetivo de mejorar la efectividad en la adjudicación de proyectos vía los indicadores de asertividad y porcentaje de propuesta presentadas versus propuestas trabajadas. En la Figura 57, se puede observar el objetivo de mejorar la eficiencia operativa del área vía los indicadores de rentabilidad operativa, cumplimiento de los procedimientos y porcentaje de utilización de horas hombre en la elaboración de ofertas. Se puede notar que la meta propuesta por la unidad de propuestas y licitaciones para el 2007 es claramente mejorar los resultados obtenidos en el 2016. Se evidencia también una clara orientación de la empresa a los objetivos en el diseño del trabajo, considerando los criterios de comparación de las características del diseño del

trabajo orientada al objetivo versus orientada a las personas según Monks (1991, citado por D'Alessio, 2012).

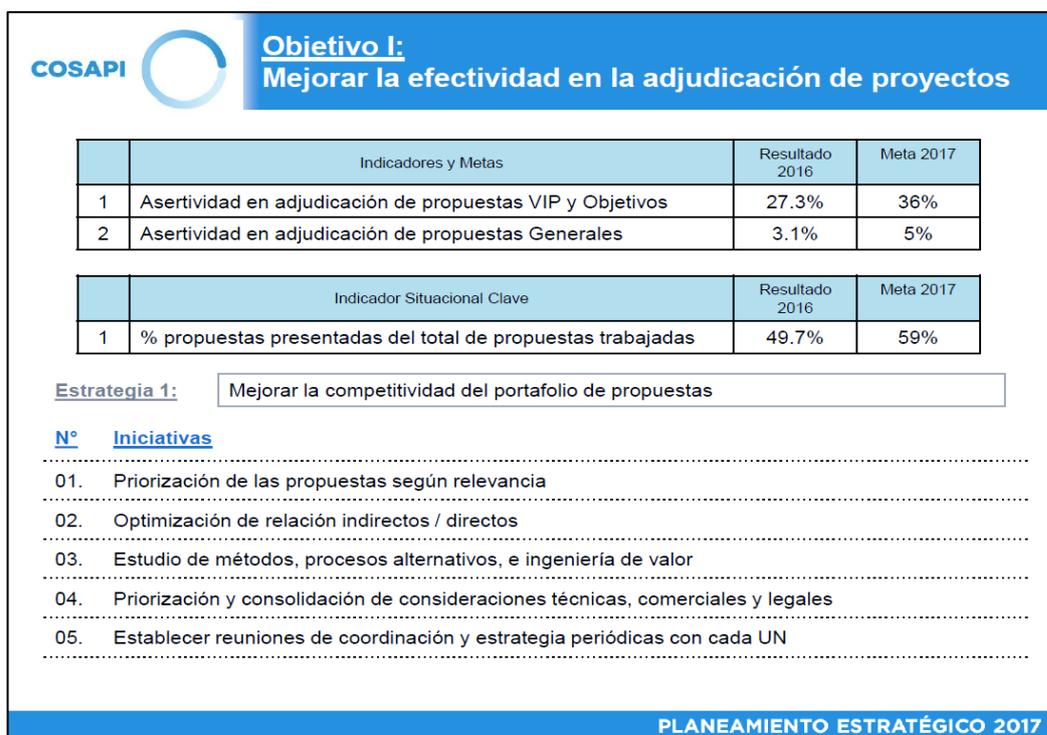


Figura 56. Indicadores objetivo mejorar la efectividad en la adjudicación de proyectos 2017 Unidad de propuestas y licitaciones de COSAPI. Recuperado de: Plan estratégico de propuestas y licitaciones (2017).

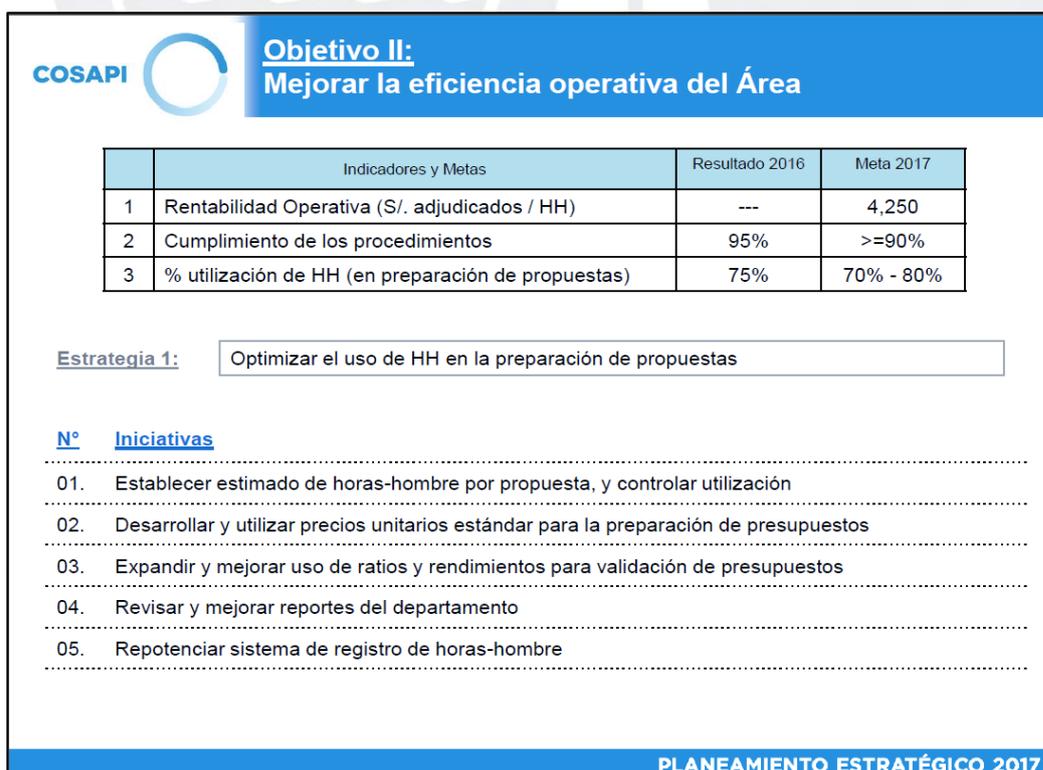


Figura 57. Indicadores objetivo mejorar la eficiencia operativa del área 2017 Unidad de propuestas y licitaciones de COSAPI.

Recuperado de: Plan estratégico de propuestas y licitaciones (2017).

De los tres enfoques acerca del diseño del trabajo según Herzberg (1959, citado por D'Alessio, 2012) el enfoque desarrollado por sobre los factores motivacionales e higiénicos, son los que COSAPI ha tomado en cuenta para el diseño del trabajo del macro proceso de contrataciones, esto se evidencia en el hecho de que COSAPI ha tomado como factores motivacionales el crecimiento y desarrollo personal, la mayor responsabilidad y los logros; además ha tomado como factores higiénicos la supervisión, el salario, el clima laboral y las condiciones laborales, según lo revisado en el manual de funciones, organigramas y planes estratégicos de COSAPI. Además, se han tomado en cuenta los componentes del diseño del trabajo como especialización laboral, ampliación del trabajo (agrupación de diversas tareas que requieren nivel de destreza similar, rotación de trabajo entre empleados especializados, enriquecimiento de trabajo agregando planeamiento y control), los componentes psicológicos (habilidades, identidad del trabajo, importancia de trabajo, autonomía y retroalimentación) y la ergonomía en cada puesto de trabajo.

7.1.2 Satisfacción en el trabajo

COSAPI como empresa tiene implementado un sistema de evaluación de clima laboral, y a continuación se presentarán los resultados obtenidos en las áreas de propuestas y licitaciones y marketing, las cuales participan en la obtención del producto final contrato firmado y Anexos. No se está considerando en este análisis la evaluación de clima laboral a la unidad de negocio de plantas industriales debido a que no participan directamente en las actividades de la obtención del producto del macro proceso de contrataciones, más bien es un área ejecutora una vez se firme el contrato. El objetivo de la encuesta es conocer la percepción de los trabajadores respecto del ambiente laboral de COSAPI y proponer lineamientos de acción, con la finalidad de alcanzar una mejor calidad de vida laboral,

impactando directamente en el nivel de compromiso de nuestros colaboradores. La evaluación del compromiso se hace en base a encuestas dirigidas utilizando el criterio de cuatro categorías: Condiciones de Trabajo, institución, liderazgo y trabajo en equipo.

Cada categoría se subdivide en una determinada cantidad de dimensiones las cuales se definen de la siguiente manera; (a) la categoría de condiciones de trabajo, tiene las siguientes dimensiones: características del puesto, remuneración del puesto, oportunidad de desarrollo, ambiente físico, equilibrio vida laboral-personal y condiciones del proyecto; (b) la categoría de Institución, tiene las siguientes dimensiones: ética-moral, comunicación empresarial y equidad; (c) la categoría de liderazgo, tiene las siguientes dimensiones: autonomía, reconocimiento, preparación del líder y comunicación del líder; y (d) la categoría de trabajo en equipo, tiene las siguientes dimensiones: confianza, amabilidad, sentido de unidad y objetivos comunes.

El modelo de estudio que utiliza COSAPI es el mostrado en la Figura 58. La evaluación de clima organizacional realizada el 2016 al personal empleado de propuestas y licitaciones y de marketing, tuvo los siguientes niveles de participación: Propuestas y licitaciones, total encuestados 75 empleados (96% participación); y marketing, total encuestados cuatro empleados (29% participación). Con respecto al índice general de satisfacción encuestado para cada una de las áreas mencionadas, se tienen los siguientes resultados: Los empleados del área de propuestas y licitaciones, manifestaron tener un índice general de satisfacción del orden de 76%, lo cual representa un nivel de satisfacción medio. Los empleados del área de marketing, manifestaron tener un índice general de satisfacción del orden de 84%, lo cual representa un nivel de satisfacción favorable. El índice general de satisfacción ponderado de las dos áreas mencionadas, resultó tener un orden del 76.4%, lo cual representa un nivel medio de Satisfacción.



Figura 58. Presentación: Evaluación Clima Organizacional 2016, Área de Propuestas y Licitaciones.

Recuperado de: Encuesta de clima laboral de COSAPI 2016.

Se tuvieron diversos resultados por categorías, evaluado en las áreas de propuestas y licitaciones y de marketing, los cuales se detallan a continuación. Para el caso de los empleados de propuestas y licitaciones, se tienen los siguientes resultados por categorías, que se pueden apreciar en la Figura 59. Las categorías de institución, liderazgo y trabajo en equipo tienen un nivel de satisfacción medio, entre 75% y 79.9%. La categoría de condiciones de trabajo es la que menor nivel de satisfacción tiene, 71.6%, medio. La categoría que más predomina es la de Institución, 78.5%.

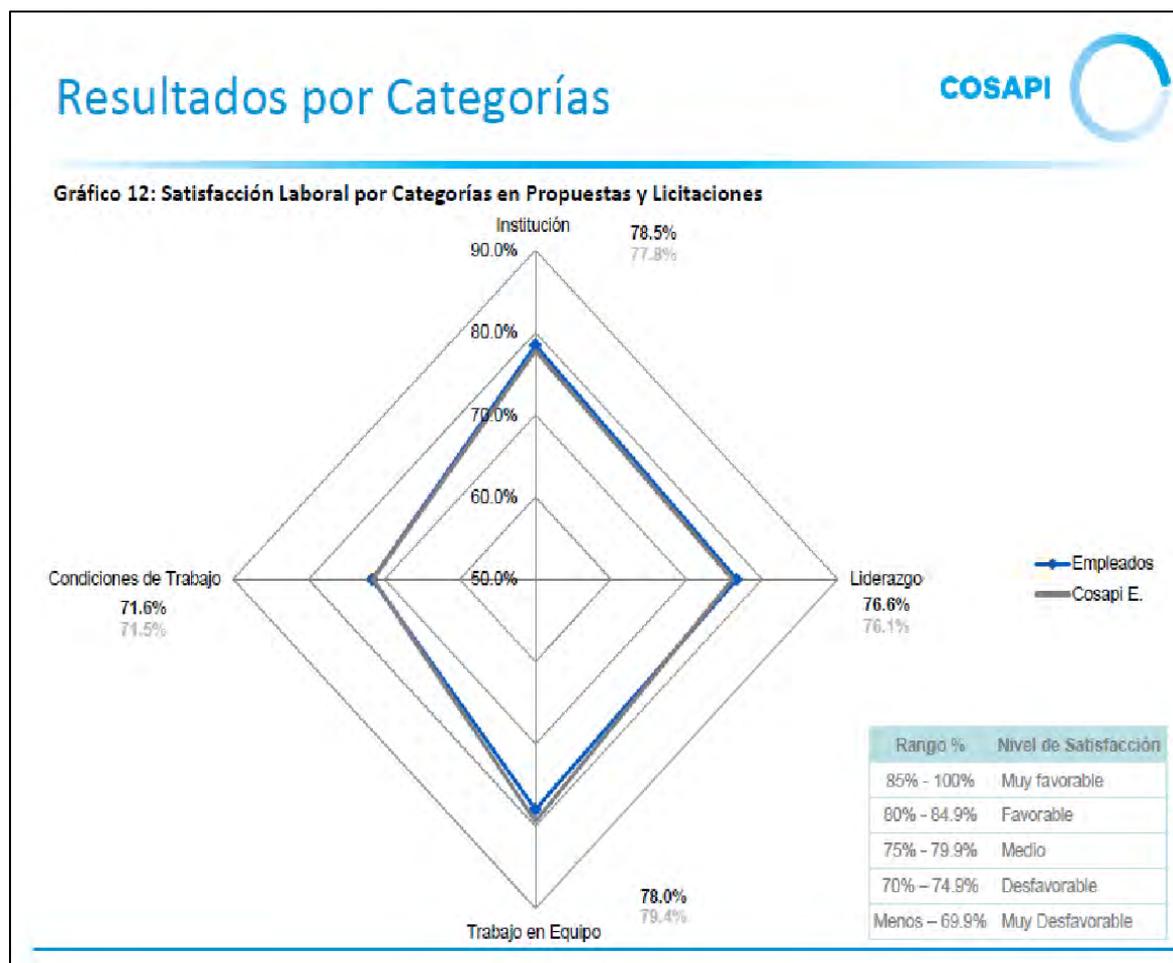


Figura 59. Presentación: Evaluación Clima Organizacional 2016, Área Propuestas y Licitaciones.

Recuperado de: Encuesta de clima laboral de COSAPI 2016.

Para el caso de los empleados de Marketing, se tienen los resultados por categorías, que se pueden apreciar en la Figura 60, Las categorías de institución y trabajo en equipo tienen un nivel de satisfacción favorable, entre 85.4% y 88.5%. La categoría de liderazgo tiene un nivel de satisfacción medio de 84.6%. La categoría de condiciones de trabajo es la que menor nivel de satisfacción tiene, 77.1%, medio. La categoría que más predomina es la de trabajo en equipo, con 88.5%. Con respecto a los niveles generales de compromiso, se tuvieron los siguientes resultados: Para propuestas y licitaciones, se tuvo un nivel general de compromiso medio, del orden de 77.3% y para marketing, se tuvo un nivel general de compromiso muy favorable, del orden de 88.5%. Se debe de tener en cuenta que el nivel general de compromiso de todo COSAPI esta como Favorable, 80.1%.

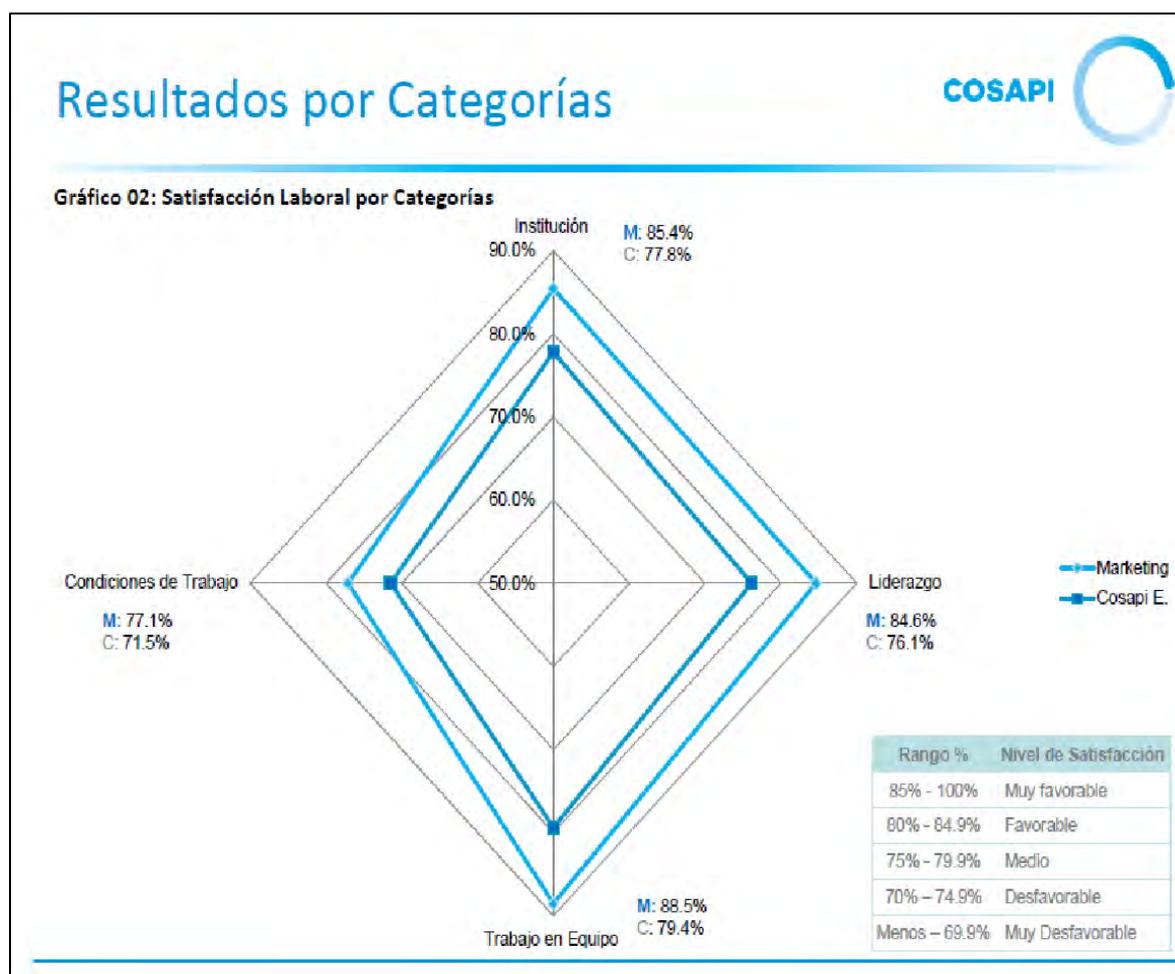


Figura 60. Presentación: Evaluación Clima Organizacional 2016, Área de Marketing. Recuperado de: Encuesta de clima.

En base a lo evaluado y encuestado según esta metodología, se levantó la información referente a las inquietudes de los empleados y las áreas de mejora en las que se deben desarrollar diversas actividades por parte de COSAPI para que se puedan generar mejoras y que ayuden a cambiar la percepción de los empleados. En la Figura 61, se puede apreciar el resumen de los resultados. Revisando los resultados, se coincide en las siguientes categorías en las que se debería establecer un plan de acción para poder mejorar la percepción de los empleados con respecto a estas categorías: Remuneración, oportunidad de desarrollo (es la más prioritaria), equilibrio vida laboral-personal y capacitación (es la menos prioritaria). En la Figura 62, se pueden apreciar las categorías en las que se debe trabajar en el área de

propuestas y licitaciones y en la Figura 63, se puede ver las categorías en las que se debe trabajar en el área de marketing.

Categorías en las que se debe Trabajar	Área Propuestas y Licitaciones		Área Marketing	
	Prioridad	Satisfacción	Prioridad	Satisfacción
Remuneración	1	Muy desfavorable (54.9%)	2	Medio (75%)
Oportunidad de Desarrollo	2	Muy desfavorable (64.3%)	1	Muy desfavorable (66.7%)
Equilibrio vida laboral-personal	3	Muy desfavorable (68.9%)	3	Medio (78.1%)
Equidad	4	Muy desfavorable (69.6%)	-	-
Capacitación	5	Muy desfavorable (72.7%)	4	Muy desfavorable (43.8%)
Aprender	6	Muy desfavorable (64.1%)	-	-

Figura 61. Resumen de Categorías en las que se debe trabajar como oportunidades de mejora, por Área evaluada.

Adaptado de: Encuesta de clima laboral de COSAPI 2016.



Figura 62. Categorías en las que se debe trabajar en el área de propuestas y licitaciones.

Recuperado de: Encuesta de clima laboral de COSAPI 2016.



Figura 63. Categorías en las que se debe trabajar en el área de marketing. Recuperado de: Encuesta de clima laboral de COSAPI 2016.

7.1.3 Métodos del trabajo y economías de movimiento

Como se ha desarrollado y evidenciado en el capítulo VI planeamiento y diseño de planta, el macro proceso de contrataciones de COSAPI se desarrolla íntegramente en su sede central (planta), donde se tienen previstos y diseñados las oficinas y espacios adecuados para albergar a las gerencias, jefaturas y colaboradores de las unidades de marketing y propuestas y licitaciones. Es así que los métodos de trabajo y economías de movimiento se reducen al diseño ergonómico de cada puesto de trabajo, el mismo que está regulado y previsto en el artículo 361 del reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo (COSAPI, 2013), que a la letra dice “Los riesgos ergonómicos serán contemplados en cada puesto de trabajo, mediante las revisiones periódicas del trabajador, aplicándose la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico”

7.1.4 Medición del trabajo

La medición del trabajo en el macro proceso de contrataciones de COSAPI se hace a través de indicadores meta año a año cuyo cumplimiento permite el logro de los objetivos estratégicos de la empresa año a año. En la Figura 55, se puede apreciar por ejemplo indicadores de asertividad en la adjudicación de proyectos que permitirá medir y lograr el objetivo de mejorar la efectividad en la adjudicación de proyectos; por otro lado los indicadores de horas hombre promedio por cada millón de dólares en ofertas presentadas y horas hombre promedio utilizadas por cada propuesta trabajada permiten el logro del objetivo de mejorar la eficiencia operativa del área; ambos objetivos pertenecen a la unidad de propuestas y licitaciones. Para poder definir las metas del 2017 a través de estos indicadores la unidad de propuestas y licitaciones ha analizado los resultados de los años 2015 y 2016.

En la Figura 64, se puede ver la capacidad interna de propuestas y licitaciones en términos de las horas hombre por año disponibles para la elaboración de ofertas por cada unidad de negocio, partiendo de la cantidad de personas, considerando 2,600 horas por persona al año y considerando un 75 por ciento de horas productivas al año. En la Figura 65, se puede apreciar la cantidad de propuestas presentadas por cada unidad de negocio para los años 2015 y 2016. En la Figura 66, se puede ver la asertividad lograda por tipo de cliente VIP y general para los años 2015 y 2016. Los resultados de estos indicadores se toman en cuenta para medir el trabajo de propuestas y licitaciones para el 2017, donde se consideran indicadores de asertividad y el porcentaje de horas hombres productivas para elaboración de ofertas al año. Esto evidencia que COSAPI tiene establecida una forma de medir el trabajo del macro proceso de contrataciones a través del estudio de tiempos, consistente en determinar el tiempo de trabajo que involucra la ejecución de una tarea según un método prescrito que determina el ritmo de trabajo, según Monks (1991, citado por D'Alessio, 2012).

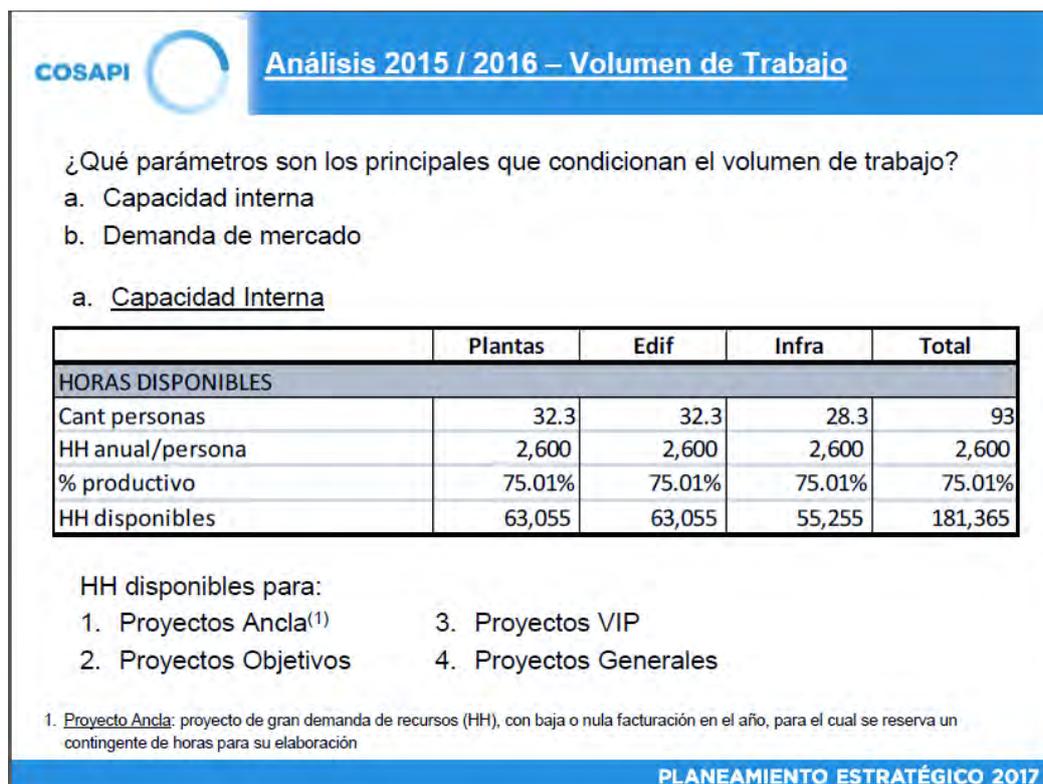


Figura 64. Capacidad interna para elaboración de ofertas 2015 y 2016.
Recuperado de: Planeamiento estratégico de propuestas y licitaciones de COSAPI 2017.

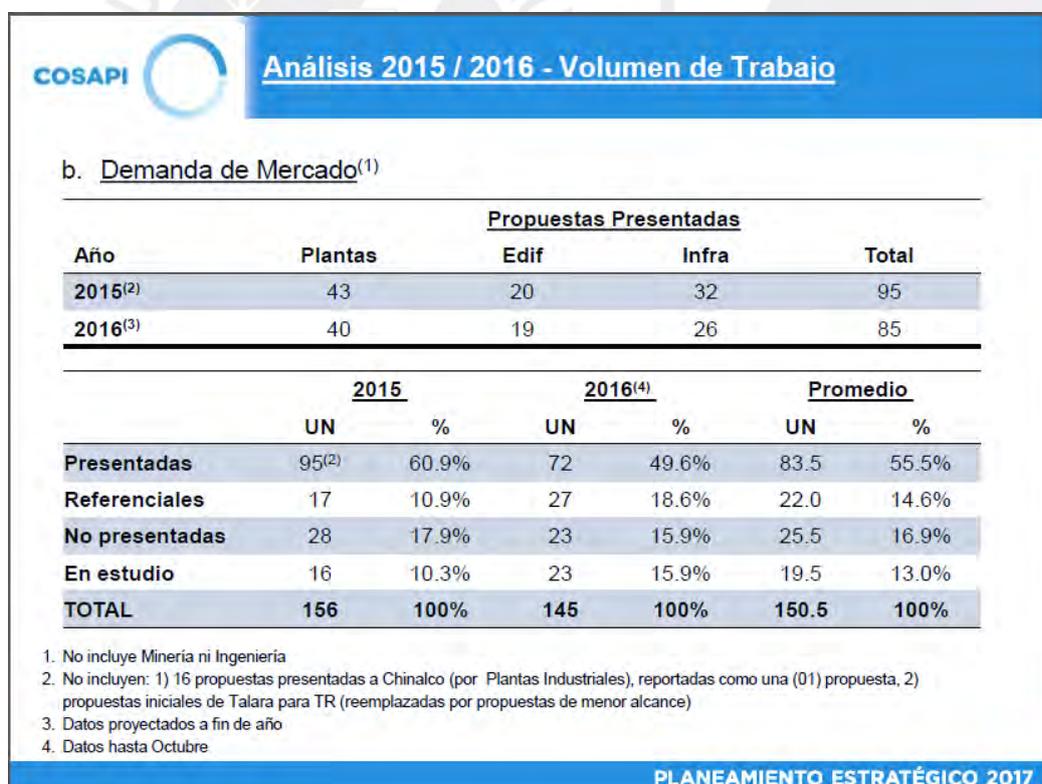


Figura 65. Demanda de mercado para elaboración de ofertas 2015 y 2016.
Recuperado de: Planeamiento estratégico de propuestas y licitaciones de COSAPI 2017.

		2015			2016		
		VIP	Generales	Total	VIP	Generales	Total
Cantidad de propuestas presentadas ⁽¹⁾		39 (41.1%)	56 (58.9%)	95 ⁽²⁾	32 (45.1%)	39 (54.9%)	71
Cantidad de clientes		7 (14.9%)	40 (85.1%)	47	6 (16.2%)	31 (83.8%)	37
Cantidad de propuestas adjudicadas		18 (78.3%)	5 (21.7%)	23	10 (71.4%)	4 (28.6%)	14
Monto presentado (US\$MM)		\$ 529 (25.3%)	\$ 1,561 (74.7%)	\$ 2,090	\$ 579 (34.7%)	\$ 1,091 (65.3%)	\$ 1,670
Monto adjudicado (US\$MM)		\$ 242 (84.9%)	\$ 43.21 (15.1%)	\$ 285	\$ 158 (82.3%)	\$ 33.88 (17.7%)	\$ 192
Asertividad ⁽³⁾		46%	2.8%	14%	27%	3.1%	11%

1. Listados no incluyen proyectos de Ingeniería o de Minería
2. No incluyen: 1) 16 propuestas presentadas a Chinalco (por Plantas Industriales), reportadas como una (01) propuesta, 2) propuestas iniciales de Talara para TR (reemplazadas por propuestas de menor alcance)
3. Asertividad = \$ adjudicados / \$ presentados

PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO 2017

Figura 66. Resultados en términos de asertividad de propuestas presentadas el 2015 y 2016. Recuperado de: Planeamiento estratégico de propuestas y licitaciones de COSAPI 2017.

7.2 Propuesta de Mejora

La propuesta de mejora que planteamos es complementar el planeamiento y diseño del trabajo para los nuevos procesos de gestión de oportunidad y de transferencia, que fueron propuestos en el capítulo V, ver Figura 39. Para este fin vamos a determinar los responsables de las actividades de estos dos nuevos procesos propuestos cuyos diagramas de flujo se puede apreciar en la Figura 40, para el proceso de gestión de oportunidad y en la Figura 41, para el proceso de transferencia. En la Tabla 12, se puede apreciar a los responsables del nuevo proceso de gestión de oportunidad propuesto para COSAPI. En la Tabla 13, se pueden ver a los responsables del nuevo proceso de transferencia propuesto para COSAPI. En la Tabla 14, se pueden apreciar las funciones principales aumentadas para los responsables del nuevo macro proceso de contrataciones propuesto para COSAPI. La satisfacción del trabajo, los métodos del trabajo y economías de movimiento se mantienen igual para el nuevo proceso de gestión de oportunidad y para el nuevo proceso de transferencia, sin embargo, la medición del

trabajo tiene que incorporar nuevos indicadores para la medición de la efectividad de gestión de oportunidades y para la medición de la eficacia de la transferencia.

Tabla 12

Responsables del Nuevo Proceso de Gestión de Oportunidad Propuesto.

Responsable	Investigación de mercado	Identificación de oportunidades	Visitas y reuniones con los clientes	Materialización de las oportunidades en invitaciones	Recepción de invitación
Gerente de marketing	✓	✓	✓		
Gerente comercial	✓	✓	✓	✓	✓
Gerente general			✓		
Gerente de unidad de negocio			✓		

Tabla 13

Responsables del Nuevo Proceso de Transferencia Propuesto.

Responsable	Contrato negociado y firmado	Entrega de documentación	Requerimientos de retroalimentación	Reunión de transferencia	Recepción de documentación de transferencia
Gerente de marketing	✓				
Gerente comercial	✓	✓		✓	
Gerente de propuestas y licitaciones				✓	
Gerente de PMO		✓		✓	
Jefe de licitaciones		✓	✓	✓	
Gerente de propuestas		✓	✓	✓	
Jefe de propuestas		✓		✓	
Jefes de disciplina			✓		
Gerente general	✓				
Gerente de unidad de negocio	✓			✓	
Director de proyecto				✓	✓
Gerente de proyecto				✓	✓

Tabla 14.

Funciones Principales Responsables del Nuevo Macro Proceso de Contrataciones Propuesto.

Responsable	Funciones principales
Gerente de marketing	Investigación de mercado, identificación de oportunidades, visita y reuniones con clientes, aprobar la elaboración de ofertas en la selectividad, validar las ofertas en el cierre y firmar el contrato negociado con el cliente
Gerente comercial	Investigación de mercado, identificación de oportunidades, visita y reuniones con clientes, materializar oportunidades en invitaciones, recibir invitación, gestionar aprobación elaboración de oferta, definir condiciones comerciales y contractuales, entregar oferta, revisar y negociar el contrato, entrega de documentación en la transferencia
Gerente de propuestas y licitaciones	Aprobar la elaboración de ofertas en la selectividad, planificar la propuesta, validar la oferta en el cierre y asegurar el fin de preparación de la oferta y la reunión de transferencia
Gerente de PMO	Participar de planificación de la propuesta, participar del fin de preparación de la oferta y entrega de documentación en la transferencia
Jefe de licitaciones	Participar de planificación de la propuesta, participar del fin de preparación de la oferta y entrega de documentación en la transferencia, definir requerimientos de retroalimentación
Gerente de propuestas	Planificar la propuesta, validar la oferta en el cierre y asegurar el fin de preparación de la oferta y la reunión de transferencia, definir requerimientos de retroalimentación
Jefe de propuestas	Planificar la propuesta, desarrollar la propuesta, presentar la oferta en el cierre, finalizar la preparación de la oferta y entrega de documentación en la transferencia
Jefes de disciplina	Desarrollar la propuesta, presentar la oferta en el cierre y finalizar la preparación de la oferta, definir requerimientos de retroalimentación
Analistas de propuestas	Desarrollar el presupuesto de la propuesta y finalizar la preparación de la oferta
Analista de planeamiento	Desarrollar el plan de ejecución de la propuesta y finalizar la preparación de la oferta
Analista de licitaciones	Desarrollar la documentación de licitación de la propuesta y finalizar la preparación de la oferta
Gerente general	Aprobar la elaboración de ofertas en la selectividad, validar las ofertas en el cierre y firmar el contrato negociado con el cliente
Gerente de unidad de negocio	Aprobar la elaboración de ofertas en la selectividad, definir estrategia de la oferta, validar la oferta en el cierre y negociar el contrato con el cliente, asegurar la reunión de transferencia
Director de proyecto	Participar de la planificación de la propuesta, acompañar el desarrollo de la propuesta, validar la oferta en el cierre y asegurar el fin de preparación de la oferta, recepcionar la transferencia
Gerente de proyecto	Recepcionar la transferencia

7.3 Conclusiones

Se ha podido comprobar que la planificación y diseño del trabajo para el macro proceso de contrataciones de COSAPI es el adecuado de acuerdo al marco teórico propuesto por D'Alessio (2012). El diseño del trabajo de COSAPI tiene una orientación hacia los objetivos, los mismos que son revisados anualmente en su planeamiento estratégico. El

enfoque acerca del diseño del trabajo considerado por COSAPI se basa en los factores motivacionales e higiénicos, según Herzberg (1959, citado por D'Alessio, 2012). La satisfacción en el trabajo es garantizada por COSAPI a través de la medición del clima laboral, el cual se realiza anualmente por cada área de trabajo. La medición del trabajo en COSAPI se realiza a través de indicadores que le permiten lograr las metas propuestas anualmente y se basa principalmente en el estudio de tiempos según Monks (1991, citado por D'Alessio, 2012).



Capítulo VIII: Planeamiento Agregado

El planeamiento agregado es el proceso de planear la cantidad y el tiempo de las operaciones productivas en el corto plazo, hasta 12 meses, y ajustar el régimen de producción, el empleo de los inventarios y de las otras variables controlables. Solo unos cuantos factores de producción, como el número de empleados, los niveles de inventarios, las horas de trabajo por persona y de trabajo subcontratado, son ajustables o variables en el corto plazo.

Con respecto al Planeamiento Agregado, la empresa COSAPI no cuenta con un plan agregado para satisfacer una demanda como es el caso de una empresa industrial, esto debido a que sus ventas se basan en un estimado de participación del mercado de proyectos de construcción que se ejecutaran en los siguientes años, es decir, en base a la oferta que exista en el mercado de proyectos de construcción.

En el caso de COSAPI, en base a la metodología que maneja actualmente que es la Proyección de Propuestas a Elaborar, se podría asumir que es lo más cercano a un Plan Agregado. A esta Proyección de Propuestas a Elaborar es necesario aplicar diversos factores estadísticos (propuestas presentadas versus propuestas elaboradas), asertividad, etc., permitirán poder evaluar y tomar decisiones que permitan soportar a la UNPI para que logre sus metas de ventas ya definidas y/o que permitan los ajustes necesarios a su estrategia para llegar a la meta de ventas establecidas, así como su participación en el mercado.

8.1 Proyección de Propuestas a Elaborar en la UNPI para el año 2017

Como ya se mencionó líneas arriba, COSAPI no utiliza la teoría ni el concepto de Plan Agregado, si no que define su Plan Estratégico en base al histórico de propuestas existentes en mercado y definiendo una determinada asertividad en la obtención de propuestas del mercado.

A continuación, se presentará y explicará las herramientas actuales con las que cuenta COSAPI, y en base a las cuales, para la UNPI, define la Proyección para el año 2017 y la Evaluación Propuesta y Clientes, cuadros que están en función del número de propuestas a elaborar, la asertividad a utilizar, la oferta en el mercado por tipo de cliente, cliente Objetivo, cliente VIP, cliente General.

En primer lugar, se elabora la Evaluación de Propuestas y Clientes según análisis de data histórica de años anteriores. Se definió el número de propuestas que se buscarán trabajar para el 2017, en base a la oferta existente en el mercado. Se revisó y analizó las propuestas totales en las cuales COSAPI mostró interés en los años 2015 y 2016, que fueron 95 y 71 respectivamente. En base a estos números, se definió que para el 2017 serían 80 las ofertas a considerar del mercado. Dentro de estas 80 propuestas a analizar, se define un ratio de 75% de presentación final de propuestas. Es allí donde se obtiene las 60 propuestas finales a presentar en el año 2017. En la Figura 67 se puede apreciar el resumen de la evaluación del número de propuestas.



Figura 67. Análisis de número de propuestas 2015/2016 de UNPI. Recuperado de: Planeamiento estratégico de propuestas y licitaciones de COSAPI 2017.

En segundo lugar, se elabora la Proyección 2017 una vez definido el número de propuestas, como se aprecia en la Figura 68, ya teniendo definido la clasificación por tipo de cliente, se procede a separar la oferta de clientes en función a esta clasificación. Luego, se define una asertividad por tipo de cliente, salvo la asertividad en clientes objetivo, se define el ratio de facturación para el 2017, que es en base a históricos de años anteriores.

COSAPI		Proyección 2017			
Item	Descripción	Plantas	Edificaciones	Infraestructura	Total
I. META REVISADA					
1	Meta venta revisada	S/. 203.00	S/. 166.59	S/. 176.00	S/. 545.59
II. PROYECTOS OBJETIVOS					
2	Venta proyectos objetivos	S/. 131.93	S/. 94.21	S/. 56.70	S/. 282.85
III. PROYECTOS VIP					
3	Total presentar VIP	S/. 687.14	S/. 843.00	S/. 778.38	S/. 2,308.52
4	Asertividad VIP	21%	45%	35%	34%
5	Total por adjudicar VIP	S/. 143.89	S/. 377.07	S/. 271.04	S/. 792.00
6	Ratio Facturación VIP	45%	10%	41%	27%
7	Total por vender VIP	S/. 64.17	S/. 38.64	S/. 110.41	S/. 213.22
IV. PROYECTOS GENERALES					
8	Cantidad Prop General	30	22	26	78
9	Valor promedio Prop General	S/. 34.16	S/. 56.39	S/. 44.99	S/. 44.04
10	Total presentar Proy General	S/. 1,024.71	S/. 1,240.65	S/. 1,169.83	S/. 3,435.19
11	Asertividad Proy General	3%	10%	3%	5%
12	Adjudicación Proy General	S/. 25.62	S/. 124.07	S/. 35.09	S/. 184.78
13	Ratio Facturación Proy General	20%	17%	23%	19%
14	Venta Proy General	S/. 5.12	S/. 21.09	S/. 8.07	S/. 34.29
V. RESUMEN DE VENTA					
15	Venta proyectos objetivos	S/. 131.93	S/. 94.21	S/. 56.70	S/. 282.85
16	Proyectos VIP	S/. 64.17	S/. 38.64	S/. 110.41	S/. 213.22
17	Proyectos Generales	S/. 5.12	S/. 21.09	S/. 8.07	S/. 34.29
18	TOTAL	S/. 201.23	S/. 153.93	S/. 175.19	S/. 530.35
19	Meta	S/. 203.00	S/. 166.59	S/. 176.00	S/. 545.59
20	Diferencia	-S/. 1.77	-S/. 12.65	-S/. 0.81	-S/. 15.24

Figura 68. Proyección comercial para el año 2017.

Recuperado de: Planeamiento estratégico de propuestas y licitaciones de COSAPI 2017.

Con respecto a la proyección Comercial para UNPI (Oferta en mercado) realizada por COSAPI para el año 2017, se tienen los siguientes detalles:

- La oferta total de UNPI para el año 2017: 1,843 MM Soles
- Para los clientes objetivo la oferta para el año 2017 es de 132 millones, con una asertividad de 100%, contratación por un monto de 132 MM Soles, con un ratio de facturación de 100% y con una facturación de 132 MM Soles.

- c. Para los clientes VIP, la oferta es de 687 MM Soles con una asertividad de 21%, con contratos por un valor de 144 MM Soles, con un ratio de facturación de 45% y una facturación para 2017 de 64 MM Soles.
- d. Para los clientes generales la oferta para el año 2017 es de 1,024 MM Soles con una asertividad de 3%, contrataciones por un monto de 26 MM Soles, con un ratio de facturación de 20% y una facturación de 5 MM Soles.
- e. Esto hace una oferta total de 1,843 MM Soles, de la cual, la empresa COSAPI (Unidad de Negocios de Plantas Industriales) estima tener una participación de 16.4%, con contratación total de 302 MM Soles, un ratio de facturación de 67% y una proyección de facturación para el 2017 de 201 MM Soles.

Todos estos valores, se encuentran resumidos en la tabla 15.

Tabla 15

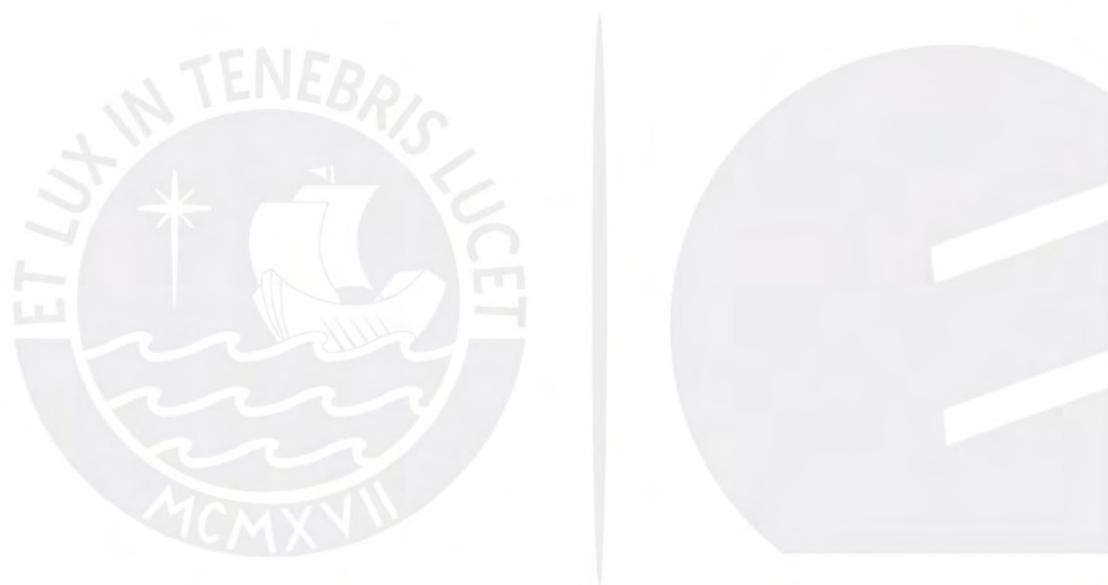
Plan de Propuestas a Elaborar UNPI 2017

Tipo de cliente	VIP	General	Objetivo	Total
Demanda 2017	687	1,024	132	1,843
Asertividad	21%	3%	100%	16.4%
Contratación MMS/.	144	26	132	302
Ratio Facturación	45%	20%	100%	67%
Facturación 2017	64	5	132	201
Contrato promedio MMS/.				23
# propuestas/año				80
Ratio de propuestas presentadas				75%
# propuestas por presentar/año				60
# propuestas por presentar/mes				5

El plan de propuestas a elaborar UNPI 2017 que se encontró en COSAPI y que se muestra en la Tabla 15, nos ofrece la demanda del mercado de plantas industriales para el año 2017 y los demás aspectos del planeamiento agregado. Según lo establecido para el año 2017 en Millones de soles, para los clientes VIP se determinó contratar 144 con un ratio de facturación de 45% expresado en monto de S/ 64 millones; para los clientes generales se establece contratar por S/ 26 millones, con un ratio de facturación de 20% y una facturación de S/ 5 millones; y finalmente para los clientes objetivo se proyecta contratar S/ 132 millones,

con un ratio de facturación de 100%. Siendo el total del mercado de 1,843 millones de soles, de la cual, la empresa COSAPI tiene una participación de 16.4%, con contratación total de 302 millones, un ratio de facturación de 67% y una proyección de facturación para el 2017 de 201 millones de soles.

Finalmente, en función a las 5 propuestas por mes que se deben atender, se cuenta con el personal respectivo a dedicación exclusiva para el análisis, desarrollo de propuestas y costeo de las mismas. Esto lo podemos apreciar en la Figura 69.



**Proyeccion para el 2017, para 5
propuestas por mes**

Unidad de Negocio PLANTAS INDUSTRIALES		
Detalle Equipo UNPI		
Cargo	Costo Mes	Cant.
Gerente - Jefe Propuesta	26,500.00	5
Jefe de Disciplina	24,000.00	3
Analista Senior	18,000.00	2
Analista	9,500.00	9
Asistente	4,800.00	4
Proyectista	8,000.00	1
Trainee	3,000.00	1
Sub Total Mensual	356,200	25
Sueldo Bruto Promedio	14,248	
Sueldo Neto Promedio	9,627	
Nivel de participacion del área		100%
HH/mes para UNPI		4,171
HH/mes teoricas totales		4,171
S./HH		85.4

LICITACIONES		
Detalle Equipo LIC		
Cargo	Costo Mes	Cant.
Jefe-Analista Senior	15,000.00	3
Analista	8,500.00	3
Asistente	4,120.00	5
Sub Total Mensual	91,100	11
Sueldo Bruto Promedio	8,282	
Sueldo Neto Promedio	5,596	
Nivel de participacion del área		33.33%
HH/mes para UNPI		612
HH/mes teoricas totales		1,835.17
S./HH		49.6
S/.		30,363.63

PMO + GERENCIA		
Detalle Equipo PMO		
Cargo	Costo Mes	Cant.
Gerente-Analista Senior	24,500.00	4
Analista	9,000.00	5
Asistente	5,300.00	3
Sub Total Mensual	158,900	12
Sueldo Bruto Promedio	13,242	
Sueldo Neto Promedio	8,947	
Nivel de participacion del área		33.33%
HH/mes para UNPI		667
HH/mes teoricas totales		2,002
S./HH		79.4
S/.		52,961.37

Figura 69. Distribución de personal que participa en la preparación y elaboración de propuestas de la UNPI.

En base a toda la información que se maneja actualmente, que es: Análisis de Propuestas, Proyección 2017, Plan de propuestas a elaborar UNPI 2017, Distribución de personal, y utilizando la teoría de Plan Agregado, se ha podido elaborar el Plan Agregado para todo el 2017 para la UNPI, el cual se aprecia en la Figura 70.



ETL

Plan Agregado Producción de Propuestas, año 2017

Descripción	Unidad	Plan Agregado Producción de Propuestas, año 2017												
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Parcial
Producción de propuestas	Nro	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60
Recursos PI	HH	4,171.00	4,171.00	4,171.00	4,171.00	4,171.00	4,171.00	4,171.00	4,171.00	4,171.00	4,171.00	4,171.00	4,171.00	50,052.00
Costo unitario	S./ / HH	85.40	85.40	85.40	85.40	85.40	85.40	85.40	85.40	85.40	85.40	85.40	85.40	85.40
Costo total	S/.	356,200.00	356,200.00	356,200.00	356,200.00	356,200.00	356,200.00	356,200.00	356,200.00	356,200.00	356,200.00	356,200.00	356,200.00	4,274,400.00
Recursos Lic.	HH	612.00	612.00	612.00	612.00	612.00	612.00	612.00	612.00	612.00	612.00	612.00	612.00	7,344.00
Costo unitario	S./ / HH	49.62	49.62	49.62	49.62	49.62	49.62	49.62	49.62	49.62	49.62	49.62	49.62	49.62
Costo total	S/.	30,367.00	30,367.00	30,367.00	30,367.00	30,367.00	30,367.00	30,367.00	30,367.00	30,367.00	30,367.00	30,367.00	30,367.00	364,404.00
Recursos PMO+Ger	HH	667.00	667.00	667.00	667.00	667.00	667.00	667.00	667.00	667.00	667.00	667.00	667.00	8,004.00
Costo unitario	S./ / HH	79.41	79.41	79.41	79.41	79.41	79.41	79.41	79.41	79.41	79.41	79.41	79.41	79.41
Costo total	S/.	52,967.00	52,967.00	52,967.00	52,967.00	52,967.00	52,967.00	52,967.00	52,967.00	52,967.00	52,967.00	52,967.00	52,967.00	635,625.00
Recursos total	HH	5,450.00	5,450.00	5,450.00	5,450.00	5,450.00	5,450.00	5,450.00	5,450.00	5,450.00	5,450.00	5,450.00	5,450.00	65,400.00
Costo unitario	S./ / HH	80.65	80.65	80.65	80.65	80.65	80.65	80.65	80.65	80.65	80.65	80.65	80.65	80.65
Costo total	S/.	439,534.00	439,534.00	439,534.00	439,534.00	439,534.00	439,534.00	439,534.00	439,534.00	439,534.00	439,534.00	439,534.00	439,534.00	5,274,429.00
Recursos por propuesta	HH	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00
Costo por propuesta	S/.	87,906.80	87,906.80	87,906.80	87,906.80	87,906.80	87,906.80	87,906.80	87,906.80	87,906.80	87,906.80	87,906.80	87,906.80	87,907.15
Monto por propuesta	KS/.	30,716.67	30,716.67	30,716.67	30,716.67	30,716.67	30,716.67	30,716.67	30,716.67	30,716.67	30,716.67	30,716.67	30,716.67	30,716.67
Monto propuestas por mes	KS/.	153,583.33	153,583.33	153,583.33	153,583.33	153,583.33	153,583.33	153,583.33	153,583.33	153,583.33	153,583.33	153,583.33	153,583.33	1,843,000.00
Asertividad	%	16.4%	16.4%	16.4%	16.4%	16.4%	16.4%	16.4%	16.4%	16.4%	16.4%	16.4%	16.4%	16.4%
Monto propuestas adjudicadas	KS/.	25,187.67	25,187.67	25,187.67	25,187.67	25,187.67	25,187.67	25,187.67	25,187.67	25,187.67	25,187.67	25,187.67	25,187.67	302,252.00

Figura 70. Plan Agregado Producción de Propuestas.

Recuperado de: Planeamiento estratégico de propuestas y licitaciones de COSAPI 2017.

Dado que se cuenta con información real a 6 meses del 2017, el cuadro de adaptación de plan agregado del 2017, se adapta a un periodo de enero a junio 2017, en la Figura 71.

Plan Agregado Producción de Propuestas 2017								
Descripción	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Parcial
Producción de propuestas	Nro	5	5	5	5	5	5	30
Recursos PI	HH	4,171.00	4,171.00	4,171.00	4,171.00	4,171.00	4,171.00	25,026.00
Costo unitario	S/. / HH	85.40	85.40	85.40	85.40	85.40	85.40	85.40
Costo total	S/.	356,200.00	356,200.00	356,200.00	356,200.00	356,200.00	356,200.00	2,137,200.00
Recursos Lic.	HH	612.00	612.00	612.00	612.00	612.00	612.00	3,672.00
Costo unitario	S/. / HH	49.62	49.62	49.62	49.62	49.62	49.62	49.62
Costo total	S/.	30,367.00	30,367.00	30,367.00	30,367.00	30,367.00	30,367.00	182,202.00
Recursos PMO+Ger	HH	667.00	667.00	667.00	667.00	667.00	667.00	4,002.00
Costo unitario	S/. / HH	79.41	79.41	79.41	79.41	79.41	79.41	79.41
Costo total	S/.	52,967.00	52,967.00	52,967.00	52,967.00	52,967.00	52,967.00	317,802.00
Recursos total	HH	5,450.00	5,450.00	5,450.00	5,450.00	5,450.00	5,450.00	32,700.00
Costo unitario	S/. / HH	80.65	80.65	80.65	80.65	80.65	80.65	80.65
Costo total	S/.	439,534.00	439,534.00	439,534.00	439,534.00	439,534.00	439,534.00	2,637,204.00
Recursos por propuesta	HH	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00	1,090.00
Costo por propuesta	S/.	87,906.80	87,906.80	87,906.80	87,906.80	87,906.80	87,906.80	87,906.80
Monto por propuesta	KS/.	30,716.67	30,716.67	30,716.67	30,716.67	30,716.67	30,716.67	30,716.67
Monto propuestas por mes	KS/.	153,583.33	153,583.33	153,583.33	153,583.33	153,583.33	153,583.33	921,500.00
Asertividad	%	16.4%	16.4%	16.4%	16.4%	16.4%	16.4%	16.4%
Monto propuestas adjudicat	KS/.	25,187.67	25,187.67	25,187.67	25,187.67	25,187.67	25,187.67	151,126.00

Figura 71. Plan Agregado Producción de Propuestas.
Recuperado de: Planeamiento estratégico de propuestas y licitaciones de COSAPI 2017.

Si vemos la Figura 71, se puede apreciar que es un resumen a seis meses del Proyectado 2017, de donde se puede apreciar la siguiente información: se tiene un total de 32,700 horas hombre utilizadas (25,026 de la UNPI, 3,672 de Recursos de Licitaciones, y 4,002 de Recursos PMO y Gerencia) y un costo de S/ 2,637 mil. Lo expuesto representa que por cada propuesta se utiliza 1,090 horas hombre y S/ 87,907 en promedio.

A continuación, en la Figura 72, se puede apreciar en el formato de Planeamiento Agregado, la data real enero-junio 2017.

Real Producción de Propuestas UNPI, enero-junio 2017

Descripción	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Parcial
Producción de propuestas	Nro	3	1	2	2	1	2	11
Recursos PI	HH	3,794.00	4,098.00	4,270.00	3,325.00	4,197.00	3,747.00	23,431.00
Costo unitario	S/. / HH	85.40	85.40	85.40	85.40	85.40	85.40	85.40
Costo total	S/.	324,004.51	349,965.86	364,654.52	283,952.29	358,420.38	319,990.75	2,000,988.30
Recursos Lic.	HH	190.00	188.00	160.00	146.00	170.00	47.00	901.00
Costo unitario	S/. / HH	49.62	49.62	49.62	49.62	49.62	49.62	49.62
Costo total	S/.	9,427.66	9,328.42	7,939.08	7,244.42	8,435.28	2,332.11	44,706.97
Recursos PMO+Ger	HH	349.00	596.00	606.00	377.00	407.50	378.00	2,713.50
Costo unitario	S/. / HH	79.41	79.41	79.41	79.41	79.41	79.41	79.41
Costo total	S/.	27,714.37	47,328.83	48,122.94	29,937.87	32,359.90	30,017.28	215,481.19
Recursos total	HH	4,333.00	4,882.00	5,036.00	3,848.00	4,774.50	4,172.00	27,045.50
Costo unitario	S/. / HH	83.35	83.29	87.28	114.22	92.06	105.35	93.39
Costo total	S/.	361,146.54	406,623.12	439,535.00	439,535.00	439,535.00	439,535.00	2,525,909.66
Recursos por propuesta	HH	1,444.33	4,882.00	2,518.00	1,924.00	4,774.50	2,086.00	2,458.68
Costo por propuesta	S/.	120,382.18	406,623.12	219,767.50	219,767.50	439,535.00	219,767.50	229,628.15
Monto por propuesta	KS/.	31,813.33	104,840.00	104,840.00	114,975.00	8,900.00	34,410.00	65,239.09
Monto propuestas por mes	KS/.	95,440.00	104,840.00	209,680.00	229,950.00	8,900.00	68,820.00	717,630.00
Asertividad	%	0.0%	0.0%	42.2%	13.7%	0.0%	0.0%	16.7%
Monto propuestas adjudicadas	KS/.	-	-	88,583.00	31,441.00	-	-	120,024.00

Figura 72. Data Real de Producción de Propuestas UNPI, enero-junio 2017

8.2 Estrategias Utilizadas en el Planeamiento Agregado

COSAPI utiliza la estrategia de mantener el número de personal de propuestas constante durante el año. Dada la variabilidad de la demanda en el mercado de los proyectos, la mayor o menor demanda de propuestas se controla variando la producción con sobretiempos y tiempos de parada. También postergando el exceso de demanda solicitando a los clientes la postergación de la entrega de las ofertas. Por lo anterior se puede afirmar que se trabaja con una estrategia moderada, siendo un factor importante el mantenimiento constante y permanente de la fuerza de trabajo.

Para el caso de las propuestas a ser presentadas, la estrategia se basa en la cantidad de horas de la UNPI y de las que otras áreas contribuyen, y sobre ese total se establece la cantidad de proyectos a ser evaluados y las propuestas a ser presentadas.

8.3 Análisis del Planeamiento Agregado

Podemos advertir que el número de propuestas ha sido muy inferior al proyectado, solo 37% de lo proyectado, llegando a ser solo 11 de las 30 planeadas.

Se ha utilizado solo el 83% de los recursos de HH planeadas, a pesar de solo haber obtenido el 37% de propuestas planeadas. Esto quiere decir que las propuestas han tomado más tiempo de lo esperado o han requerido mayor atención, no pudiendo atender otras propuestas nuevas. Esto se puede verificar en el recurso por propuesta, al tenerse un valor de $HH = 2,458.68$, cuando se tenía planeado que sería $HH = 1,090$, siendo el valor real 2.26 veces el planeado.

8.4 Pronósticos y Modelación de la Demanda

Para el año 2017 se estimó que la venta a realizar ascendía a 1,465 millones de soles según la figura 12. Este pronóstico proviene del planeamiento de las cinco unidades de negocios. Para el caso de UNPI, se pronostica una demanda de 456 millones de soles.

De manera similar se ha desarrollado el pronóstico de venta de las demás unidades de negocios. Como ya se mencionó, el pronóstico de ventas no corresponde a una estructura de costos, sino más bien se determina a partir de los montos de inversión de cada proyecto de donde se deduce el monto de construcción correspondiente a través de estadísticas de experiencias de COSAPI en los años anteriores.

8.5 Planeamiento de Recursos (Programa Maestro)

No existen datos de rotación de personal para encontrar los costos de rotación. Sin embargo, con base en la revisión de lo ocurrido en los primeros seis meses de 2017, podemos observar que se produjeron 11 propuestas, utilizando para ello 27,045 horas hombre, representando un costo total de S/ 2,525 mil (promedio de 2,458 de horas hombre y S/ 229,628 por cada propuesta). Si efectuamos la comparación entre lo planificado y lo ejecutado tendríamos lo siguiente:

Tabla 16.

Comparación Propuestas Presentadas y H/H Utilizadas

	Plan	Real	Diferencia
Producción de Propuestas	30	11	19
Horas hombre utilizadas	32,700	27,046	5,655
Costo total	2,637,204	2,525,910	111,294

Como se aprecia, la producción de propuestas fue menor al cincuenta por ciento y se han utilizado 5,655 horas hombre menos, y el costo menor en S/ 111 mil, lo que no refleja esa menor producción.

Es necesario realizar un replanteo de lo proyectado para el 2017 para la UNPI y poder determinar eficiencias que permitan generar ahorros de costos dado que los parámetros de HH y de costo por propuestas se están viendo distorsionados.

8.6 Propuesta de Mejoras

De acuerdo a la mencionado en el punto 8.3 Análisis de Planeamiento Agregado, lo ejecutado en los seis primeros meses del 2017 asciende a 11 propuestas, utilizando un 83% de las horas programadas y un 96% del monto estimado. De acuerdo con ello, recomendamos ser más efectivos en la selección de proyectos a evaluar y propuestas a presentar, seleccionando los de mayor valor y reduciendo las horas hombre y por ende el costo total, lo que originaría que el promedio de horas a utilizar y el monto por cada propuesta sería inferior al planificado originalmente y al real.

Por otro lado, se redefine el número de propuestas por mes a trabajar, ya no serían 5 mensuales si no 3 mensuales, esto se calcula en base al histórico de estos 6 meses del 2017.

Y por último, se sugiere calcular las nuevas HH en base al 85% de las calculadas anteriormente para la proyección 2017 para la UNPI y 60% para Propuestas y licitaciones y PMO y Gerencia.

En base a lo sugerido, se recalcula el cuadro del plan agregado para los meses enero-junio 2017, y es como se muestra en la Figura 73.

Propuesta de Mejora Plan Agregado Producción de Propuestas, UNPI 2017								
Descripción	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Parcial
Producción de propuestas	Nro	3	3	3	3	3	3	18
Recursos PI	HH	3,545.35	3,545.35	3,545.35	3,545.35	3,545.35	3,545.35	21,272.10
Costo unitario	S/. / HH	85.40	85.40	85.40	85.40	85.40	85.40	85.40
Costo total	S/.	302,770.00	302,770.00	302,770.00	302,770.00	302,770.00	302,770.00	1,816,620.00
Recursos Lic.	HH	367.20	367.20	367.20	367.20	367.20	367.20	2,203.20
Costo unitario	S/. / HH	49.62	49.62	49.62	49.62	49.62	49.62	49.62
Costo total	S/.	18,220.20	18,220.20	18,220.20	18,220.20	18,220.20	18,220.20	109,321.20
Recursos PMO+Ger	HH	400.20	400.20	400.20	400.20	400.20	400.20	2,401.20
Costo unitario	S/. / HH	79.41	79.41	79.41	79.41	79.41	79.41	79.41
Costo total	S/.	31,780.20	31,780.20	31,780.20	31,780.20	31,780.20	31,780.20	190,681.20
Recursos total	HH	4,312.75	4,312.75	4,312.75	4,312.75	4,312.75	4,312.75	25,876.50
Costo unitario	S/. / HH	81.80	81.80	81.80	81.80	81.80	81.80	81.80
Costo total	S/.	352,770.40	352,770.40	352,770.40	352,770.40	352,770.40	352,770.40	2,116,622.40
Recursos por propuesta	HH	1,437.58	1,437.58	1,437.58	1,437.58	1,437.58	1,437.58	1,437.58
Costo por propuesta	S/.	117,590.13	117,590.13	117,590.13	117,590.13	117,590.13	117,590.13	117,590.13
Monto por propuesta	KS/.	51,500.00	51,500.00	51,500.00	51,500.00	51,500.00	51,500.00	51,500.00
Monto propuestas por mes	KS/.	154,500.00	154,500.00	154,500.00	154,500.00	154,500.00	154,500.00	927,000.00
Asertividad	%	16.4%	16.4%	16.4%	16.4%	16.4%	16.4%	16.4%
Monto propuestas adjudicat	KS/.	25,338.00	25,338.00	25,338.00	25,338.00	25,338.00	25,338.00	152,028.00

Figura 73. Propuesta de mejora de Plan Agregado de Producción de Propuestas UNPI 2017

Para proponer mejoras al proceso de producción de propuestas que debe realizar la UNPI de COSAPI, hemos tomado los datos reales y comparado con la selectividad en esta propuesta, conservando las mismas remuneraciones y costo promedio por propuesta presentada. Lo que resulta en un ahorro de S/ 409 mil en seis meses, que en términos anualizados resultaría en S/ 819 mil.

Tabla 17.

Propuesta de Mejora Plan Agregado.

	Real	Propuesta de mejora	Ahorro
Producción de Propuestas	11	18	7
Horas hombre utilizadas	27,046	25,876	1,170
Costo total	2,525,910	2,116,622	409,288
	Aualizado		818,576

En la tabla 17 se puede apreciar el resumen de la propuesta de mejora en número de propuestas a trabajar este año 2017, versus el real a la fecha de junio, y el cálculo del ahorro en S/., debido a la reducción de HH asignadas y al menor número de proyectos por elaborar.

Es necesario mencionar que el Plan Agregado se basa solo en la cantidad de propuestas presentadas mas no de las propuestas elaboradas. Existen un número mayor de propuestas elaboradas que las presentadas finalmente, y este análisis solo se basa en las presentadas dado que se busca ser más eficiente con el tiempo a asignar para proyectos más relevantes. Se tocará más en profundidad este tema en el próximo capítulo.

8.7 Conclusiones

Podemos concluir, se debe de implementar la metodología de Planeamiento Agregado con el objetivo de poder complementar el proceso de cálculo de Proyección de Propuestas actual, con lo cual se obtendría la data necesaria para analizar de manera más completa los ratios históricos que permitan ayudar en la toma de decisiones sobre número de propuestas, HH asignadas y costeo de S/. por propuesta.

Se debe de ajustar el número de HH del recurso a utilizar, en base al calculado en la Proyección UNPI 217 a 85% como referencia. Esto generará un ahorro de S/ 409 mil en seis meses, que en términos anualizados resultaría en S/ 819 mil.

Un punto a tomar en cuenta para el siguiente año, es la selectividad al evaluar las propuestas, utilizando menos horas hombre y procurando seleccionar propuestas con mayor rendimiento.

Por otro lado, el mercado de proyectos, y la mayor o menor demanda de propuestas se controla aumentando o disminuyendo la producción con tiempos extras de trabajo y tiempos de parada o que pueden ser ocupadas en otras unidades de negocios.



Capítulo IX: Programación de Operaciones Productivas

En este capítulo, se describe la programación de operaciones productivas dentro del macro proceso de contrataciones de la unidad de negocios de plantas industriales de COSAPI elaborado en su sede central: Contrato firmado y anexos, detallando las actividades llevadas a cabo en cada proceso, así como sus duraciones y el tiempo total del programa para cada proceso.

9.1 Optimización del Proceso Productivo

Según lo desarrollado en el Capítulo V, el proceso de contrataciones contiene tres procesos: la gestión comercial, la elaboración de oferta y la revisión y firma de contrato; de estos tres procesos la mayor cantidad del proceso productivo se da en la elaboración de la oferta, por este motivo vamos a centrar el diagnóstico y la optimización en este proceso productivo. El proceso de elaboración de oferta consta de las siguientes actividades: (a) inicio de la propuesta que tiene una duración promedio de un día; (b) planificación de la propuesta que tiene una duración promedio de tres días; (c) desarrollo de la propuesta que tiene una duración variable por diferencia en promedio debería durar veintitrés días; (d) cierre de la propuesta que tiene en promedio una duración de dos días; y (e) fin de preparación y entrega de la propuesta que tiene una duración promedio de un día. Este proceso y sus actividades se puede apreciar en forma de diagrama de Gantt en la Figura 74, con las duraciones promedio por cada actividad.

Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Inicio de la propuesta	x																													
Planificación de la propuesta		x	x	x																										
Desarrollo de la propuesta					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Cierre de la propuesta																													x	x
Fin de preparación y entrega de la propuesta																														x

Figura 74. Diagrama de Gantt del proceso de elaboración de oferta.

Adaptado del procedimiento para elaboración de propuestas de COSAPI, PG-PRO-01A, revisión 5, vigente desde febrero del 2016 de la unidad de propuestas y licitaciones de COSAPI.

Sin embargo son los clientes de COSAPI quienes determinan el tiempo para la elaboración de las ofertas que se mide desde la fecha de la invitación a licitar hasta la fecha de presentación de la oferta, esta duración por lo general en la mayoría de casos puede variar entre tres a seis semanas de tiempo disponible para elaborar una oferta, pudiéndose presentar casos de ofertas solicitadas para que se desarrollen en dos semanas como ofertas solicitadas para que se desarrollen en más de seis semanas que son ofertas de mayor magnitud y complejidad como proyectos EPC (Engineering, Procurement & Construction) que contienen ingeniería, procura y construcción. Ante estas variaciones la actividad de desarrollo de la propuesta es la que se tiene que adaptar a la duración de la oferta solicitada por los clientes, la misma que se ha podido determinar se encuentra totalmente optimizada y estandarizada en el procedimiento para elaboración de propuestas de COSAPI, PG-PRO-01A, revisión 5 vigente desde febrero del 2016. La unidad de propuestas y licitaciones de COSAPI se adapta a las duraciones solicitadas por el cliente variando la cantidad de analistas y variando la cantidad de horas trabajadas con sobretiempos y trabajos en fines de semana y reduciendo y compensando los sobretiempos con días libres de descanso del personal que elabora las propuestas (ofertas).

9.2 Programación

Según lo desarrollado en el Capítulo VIII la demanda esperada en el plan agregado es la elaboración de sesenta ofertas al año, esto se traduce en cinco ofertas al mes en promedio que se tendrán que elaborar para satisfacer esta demanda, por lo tanto, se deberá contar con recursos para poder elaborar cinco ofertas en paralelo por mes, y cada oferta deberá tener un tiempo promedio de duración de treinta días, este programa maestro se puede ver en la Figura 75, en forma de diagrama de Gantt. Sin embargo, como se comentó anteriormente son los clientes de COSAPI quienes determinan las duraciones de la elaboración de las propuestas (ofertas), en base a la información recibida de la unidad de propuestas y licitaciones referente

a plantas industriales hemos elaborado un diagrama de Gantt con las ofertas elaboradas desde enero hasta junio del 2017, el cual se puede apreciar en la Figura 76.

	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17
Oferta 01	xxxxx											
Oferta 02	xxxxx											
Oferta 03	xxxxx											
Oferta 04	xxxxx											
Oferta 05	xxxxx											
Oferta 06		xxxxx										
Oferta 07		xxxxx										
Oferta 08		xxxxx										
Oferta 09		xxxxx										
Oferta 10		xxxxx										
Oferta 11			xxxxx									
Oferta 12			xxxxx									
Oferta 13			xxxxx									
Oferta 14			xxxxx									
Oferta 15			xxxxx									
Oferta 16				xxxxx								
Oferta 17				xxxxx								
Oferta 18				xxxxx								
Oferta 19				xxxxx								
Oferta 20				xxxxx								
Oferta 21					xxxxx							
Oferta 22					xxxxx							
Oferta 23					xxxxx							
Oferta 24					xxxxx							
Oferta 25					xxxxx							
Oferta 26						xxxxx						
Oferta 27						xxxxx						
Oferta 28						xxxxx						
Oferta 29						xxxxx						
Oferta 30						xxxxx						
Oferta 31							xxxxx					
Oferta 32							xxxxx					
Oferta 33							xxxxx					
Oferta 34							xxxxx					
Oferta 35							xxxxx					
Oferta 36								xxxxx				
Oferta 37								xxxxx				
Oferta 38								xxxxx				
Oferta 39								xxxxx				
Oferta 40								xxxxx				
Oferta 41									xxxxx			
Oferta 42									xxxxx			
Oferta 43									xxxxx			
Oferta 44									xxxxx			
Oferta 45									xxxxx			
Oferta 46										xxxxx		
Oferta 47										xxxxx		
Oferta 48										xxxxx		
Oferta 49										xxxxx		
Oferta 50										xxxxx		
Oferta 51											xxxxx	
Oferta 52											xxxxx	
Oferta 53											xxxxx	
Oferta 54											xxxxx	
Oferta 55											xxxxx	
Oferta 56												xxxxx
Oferta 57												xxxxx
Oferta 58												xxxxx
Oferta 59												xxxxx
Oferta 60												xxxxx

Figura 75. Diagrama de Gantt del programa maestro de ofertas de la UNPI para 2017. Adaptado del planeamiento estratégico de la unidad de propuestas y licitaciones de COSAPI.

Id	CP	Oferta	Duración	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17
1	5014	FCK PMRT	90 d	xxxxx	xxxxx	xxxxx									
2	5028	CC101 Toromocho	30 d	xxxxx											
3	5085.1	Mov. Tierras Agroaurora	16 d	xxxxx											
4	5086.1	Pta. Filtros Outotec	90 d	xxxxx	xxxxx	xxxxx									
5	5115	Pta. Acido Chemetics	90 d	xxxxx	xxxxx	xxxxx									
6	5025	Edificios PMRT PP	60 d	xxxxx	xxxxx										
7	5141	Interconexiones PMRT	90 d	xxxxx	xxxxx	xxxxx									
8	5158	Mejoras CT Fenix Power	60 d		xxxxx	xxxxx									
9	5187.1	Pta. H2 y N2 PMRT TR	45 d			xxxxx	xxxxx								
10	5187.2	Pta. H2SO4 PMRT TR	45 d			xxxxx	xxxxx								
11	5187.3	PTAP PMRT TR	45 d			xxxxx	xxxxx								
12	5187.4	PTAR PMRT TR	45 d			xxxxx	xxxxx								
13	5187.5	Pta. Cogeneración PMRT TR	45 d			xxxxx	xxxxx								
14	5189	Obras Marinas PMRT TR	23 d				xxxxx								
15	5085	OC y OEM Agroaurora	90 d			xxxxx	xxxxx	xxxxx							
16	5198	Melt Shop Posco	30 d				xxxxx								
17	5199	Truck Shop Cerro Verde	30 d				xxxxx								
18	5202	CT Las Flores Posco	15 d				xxxxx								
19	5207	Edificios PMRT TR	42 d				xxxxx	xxxxx							
20	5136.2	Pta. Floculantes SPCC	30 d					xxxxx							
21	5136.3	Areas 4100, 4300 y 4500 PAT SPCC	48 d					xxxxx	xxxxx						
22	5231	PTAR Ciudad de David	30 d						xxxxx						
23	5236	Stack Modf. CT Mollendo Posco	30 d							xxxxx					
24	5214	Proyecto de conversión a Jarosita	17 d								xxxxx				
25	10050	Instalaciones Mina Gramalote	26 d	xxxxx											
26	10051	Ácido Débil Fundición a Lesde SPCC	49 d		xxxxx										
27	10052	OC y OEM Proyecto B2	35 d		xxxxx	xxxxx									
28	10056	Calderas para Cogeneración Hansol	30 d			xxxxx									
29	10054	Faja Transportadora Tintaya	22 d				xxxxx								
30	10058	K-CC3-172 Planta Concentradora Norte	42 d					xxxxx	xxxxx						

Figura 76. Diagrama de Gantt del programa real de ofertas elaboradas de la unidad de plantas industriales a junio 2017.

Tomado del informe de la unidad de propuestas y licitaciones de COSAPI a junio 2017.

En la Figura 76, se puede apreciar también que a junio del 2017 se elaboraron veinticuatro ofertas a firme y seis ofertas referenciales por el sistema de codificación de propuestas (CP) que lleva COSAPI para identificar a sus ofertas, el cuál usa cuatro dígitos para identificar las ofertas a firme y usa cinco dígitos para identificar las oferta referenciales, además según el informe de la unidad de propuestas y licitaciones a junio 2017 se estudiaron seis ofertas más que no fueron presentadas por decisión estratégica. Según el plan agregado de producción de propuestas para el 2017 mostrado en la Figura 71, para junio 2017 COSAPI tenía planificado estudiar y presentar treinta ofertas lo cual ha logrado hacer.

9.3 Gestión de la Información

Según el procedimiento para elaboración de propuestas de COSAPI, PG-PRO-01A, revisión 5, vigente desde febrero del 2016, se gestiona la información recibida de los clientes para cada propuesta identificándolos con un código de propuesta (CP) único y se generan carpetas en el servidor de la unidad de propuestas y licitaciones con este CP y una

descripción y a su vez a su interior se crean sub carpetas con la información recibida de los clientes y con la información desarrollada por COSAPI durante el estudio de las propuestas, estas carpetas son compartidas con los responsables de la elaboración de las propuestas quienes a su vez se encargan en desarrollar y archivar en el servidor todos los entregables que componen una oferta.

9.4 Propuesta de Mejoras

No se han identificado oportunidades de mejora en este capítulo.

9.5 Conclusiones

Se ha podido comprobar que la programación de operaciones productivas dentro del macro proceso de contrataciones de COSAPI es el adecuado de acuerdo al marco teórico propuesto por D'Alessio (2012). La programación que se realiza en base al plan maestro que proviene del planeamiento agregado contiene todas las actividades necesarias para desarrollar los procesos de contrataciones y están contenidos en procedimientos, diagramas de flujo y cronogramas. Los plazos para lograr la contratación de un proyecto son diversos y únicos en cada caso.

Capítulo X: Gestión Logística

En este capítulo presentamos el alcance y los procedimientos de la gestión de compras de COSAPI contrataciones, donde se sigue un procedimiento establecido para realizar la gestión de compras de bienes y servicios que se encuentra estrechamente asociado a la política de ética, eficiente y cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad. Estos procedimientos aplican para todos los proyectos y unidades de negocio (UN), sede central y para los consorcios y empresas subsidiarias de COSAPI S.A.

10.2 Diagnóstico de la Función de Compras y Abastecimiento de COSAPI Contrataciones.

La función de compras y abastecimiento para la Sede Central de COSAPI donde se desarrolla el macro proceso de contrataciones las compras y abastecimientos principales que se utilizan son: papelería, útiles de oficina, cartuchos de tinta y tóner (para copadoras e impresoras). Los pedidos de compra se realizan mediante el uso del sistema ERP Oracle PeopleSoft. La función de compras y abastecimientos para COSAPI contrataciones se trabaja con contrato de compras por pedido (CCP) cumpliendo con el proceso de compra se consignan la relación de los materiales (código ID y descripción), los precios unitarios, plazo de entrega, la forma de pago y el monto total de compra; también forma parte de los CCP las condiciones generales y particulares, así como los acuerdos negociados con los proveedores como devoluciones, stock mínimo de materiales para atención inmediata, condiciones y garantía, etc. Las condiciones comerciales del servicio se mantienen, se mejoran y/o continúan siendo competitivas de lo contrario se realizan una nueva licitación. Todas las solicitudes por CCP del sistema Oracle son aprobadas por el jefe de compras y/o Gerente de Procura. . Los contratos de compras por pedido (CCP) permiten reducir las órdenes de compra por bienes recurrentes, de manera que dichos bienes se pueden adquirir rápidamente mediante pedidos directos al proveedor, consignando solamente las cantidades por items sin

necesidad de realizar todo el proceso de compra por cada "solicitud" (Tomado de Gerencia de gestión de Operaciones "Procedimientos para la Gestión de Compra de Bienes y Servicios". Código : PG-COM-01, COSAPI S.A., 2015, Lima, Perú: Autor). En seguida se presenta el desarrollo ilustrativo del procedimiento a seguir.

10.1.1 Creación de los pedidos de contrato de compra

Para la creación de pedidos de compra se tiene que seguir algunos pasos y seguir una ruta en el Oracle como compras y pedidos como se puede ver en la Figura 77.

Figura 77. Ingreso de compras y pedidos en el sistema ERP de ORACLE. Tomado de "Gestión de Procura" Código:IT-COM-04, por COSAPI S.A., 2016, Lima, Perú.

En este paso el objetivo es registrar el usuario o unidad de negocio y seleccionar el número de contrato de compra de un proveedor y seleccionar el artículo para el pedido mensual como fecha de entrega de material acordada con el proveedor, destino de envío, fecha de vencimiento, departamento a consignar las cantidades para cada línea, luego crear el número de pedido de contrato de compra (CC) que se genera automáticamente el número de pedido "ID pedido" como en la Figura 78.

Mantenimiento Pedido

Pedido

Unidad Negocio: PO101 Estado Pedido: Abierto

ID Pedido: 0000148628

Copiar Des:

Retener - No Incluir Sig Proc

Cabecera

*F Pedido: 19/07/2016 [Buscar Proveedor](#)

Proveedor: UFITEC SAC-001 [Detalles Proveedor](#)

ID Proveedor: 000010184 UFITEC SAC

*Comprador: 00867286 Wilmar Velite Pablo

Referencia Ped: Corporativo - Uniformes

Estado Recepción: No Recib

*Método Despacho: Impresión

Resumen Importe:

Mercancía: 13,554.00

Flete/Impuesto/Varios: 2,439.72

Importe Total: 15,993.72 PEN

Añadir Artículos De

[Kit Compras](#) [Catálogo...](#) [Búsqueda artículos](#)

Línea	Artículo	Descripción	Precio Presup	Mon	Cant Ped	NUM	Categoría	Precio	Importe Estado	Activar Línea
		Uniforme Drill 42-								

Figura 78. Generación de número de pedido ID.

Tomado de "Gestión de Procura" Código:IT-COM-04, por COSAPI S.A., 2016, Lima, Perú.

10.1.2 Aprobación de los pedidos de contrato de compra (CC)

El objetivo en el siguiente paso es enviar el pedido del CC para la verificación de los datos y su aprobación por el usuario con sus comentarios respecto a su aprobación.

10.1.3 Aprobación y despacho de los pedidos de contrato de compra

Una vez determinado el flujo de aprobación, el siguiente paso es verificar el "Estado del Pedido" donde el comprador recibe el estado de aprobado y el usuario realiza el despacho y con los pasos anteriores el comprador recibirá automáticamente a través de un correo electrónico con asunto "pedido despachado". Finalmente se envía la orden de compra (OC) al proveedor poniendo en copia al comprador de sede y de obra (En caso aplique) como se puede ver en el ejemplo de la Figura 79.

para guardar la papelería, útiles de oficina, cartuchos de tinta y tóner (para copadoras e impresoras), estos materiales de oficina son proporcionados directamente desde el proveedor como resultados de una licitación anual para ser abastecidos trimestralmente y entregado a la secretaria y esta a su vez proporciona a cada usuario, en consecuencia, no existe almacén propiamente dicha en el macro proceso contrataciones.

10.3 Inventarios

Inventarios a nivel de toda la organización COSAPI S.A. está controlado y bien organizado por el sistema ERP Oracle PeopleSoft integrado, para el macro proceso COSAPI contrataciones, no existe almacenes, por tanto, no existe inventarios, la papelería, útiles de oficina, cartuchos de tinta y tóner (para copadoras e impresoras) que usa COSAPI contrataciones es registrado en el Oracle.

10.4 La Función de Transporte

La función transportes desde el punto de vista de toda la organización COSAPI S.A. tiene su área de transportes que son solicitados en caso los necesiten los Usuarios o que los proveedores no tienen un medio de transportes adecuado, generalmente el transporte es realizado por los proveedores hacia el punto de destino (Almacén Central Villa el Salvador, Sede Central o directamente a Obra). Para el caso de COSAPI contrataciones no existe transportes para el abastecimiento de los útiles de oficina, el transporte se realiza por los proveedores, por lo tanto, no existen costos de transportes para COSAPI contrataciones.

10.5 Definición de los principales costos logísticos

Si los costos logísticos por definición son la suma de los costos ocultos involucrados cuando se mueven y almacenan materiales y productos desde los proveedores hasta los puntos de destino (Almacén Central Villa el Salvador, Sede Central o directamente a Obra) para COSAPI contrataciones la función de compras de papelería, útiles de oficina, el proveedor distribuye con su propio transporte a COSAPI contrataciones, no utilizan un

almacén como tal, cada usuario tiene una gaveta, no existe inventario, no existen costos de transporte, por tanto no hay costos logísticos que detectar.

10.6 Propuesta de Mejoras

Si la función de compras está circunscrita al abastecimiento de papelería, útiles de oficina, cartuchos de tinta y tóner (para copiadoras e impresoras) para el macro proceso de COSAPI contrataciones no presenta mayores problemas logísticos. La no existencia de un almacén, inventarios y transportes en el corto plazo no aplica propuestas de mejora.

10.7 Conclusiones

En general, la función de compras y abastecimientos se encuentra estrechamente asociado a la política de ética, eficiente y cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad, todos los procedimientos en su alcance aplican a todos los proyectos de la organización y para el alcance del estudio el alcance de la función de compras de COSAPI contrataciones se limita a los materiales de oficina como: papelería, útiles de oficina, cartuchos de tinta y tóner (para copiadoras e impresoras) que se trabaja con un contrato de compras por pedido (CCP) los procedimientos son realizados por el sistema ERP Oracle PeopleSoft integrado. No existe un almacén para los útiles de oficina, estas son entregadas por los proveedores al usuario, no existe la función de inventarios ni transportes; por tanto, no existen costos logísticos que detectar y que al corto plazo no aplica propuesta de mejora.

Capítulo XI: Gestión de Costos

En el presente capítulo se dará un alcance de los conceptos y formas de costeo utilizados en el Proceso de COSAPI de obtención de Contratos Firmados y Adjudicados, de la Unidad de Negocios de Plantas Industriales, en la sede central.

Para poder obtener contratos firmados y adjudicados, primero hay que elaborarlos, y este Proceso de elaboración de las ofertas está a cargo del área de Propuestas y Licitaciones, detallado en la Figura 6, capítulo I, y su área está compuesta por diverso personal asignado a dar servicio a las diversas unidades de negocio como UNPI, Edificaciones e Infraestructura.

Cuando nos referimos al proceso completo de Propuestas y Licitaciones, nos referimos al área de Propuestas y Licitaciones, más las Unidades de Negocio de Plantas Industriales, Edificaciones, Infraestructura, y PMO + Gerencias. Este proceso se aplica para cada Unidad de Negocio. Si la UNPI requiere elaborar una propuesta, una parte del personal asignado de Propuestas y Licitaciones trabajara directamente con la UNPI, de la misma manera PMO + Gerencia. La UNPI dedicará todo su tiempo y recursos en este proceso, y las Unidades de Negocio de Edificaciones e Infraestructura no tendrán ninguna participación. Esta distribución es necesaria tenerla para poder explicar el costeo que aplica COSAPI y es motivo de este capítulo.

En la Figura 80, se puede apreciar las áreas y unidades de negocio que forman parte del Proceso de Propuestas y Licitaciones.

Considerando un promedio por contrato de S/ 30.7 millones, para un total de 80 propuestas al año manteniendo un 75% de ratio de propuestas presentadas, se obtiene 60 propuestas a presentar en el año 2017, resultando una demanda de cinco propuestas presentada por mes.

PROPUESTAS y LICITACIONES		Unidad de Negocio PLANTAS INDUSTRIALES			Unidad de Negocio INFRAESTRUCTURA			Unidad de Negocio EDIFICACIONES		
Presupuesto 2017		Detalle Equipo UNPI			Detalle Equipo UNI			Detalle Equipo UNE		
Salarios	13,896,000	Cargo	Costo Mes	Cant.	Cargo	Costo Mes	Cant.	Cargo	Costo Mes	Cant.
Gastos Comunes	545,000	Gerente - Jefe Propuesta	26,500.00	5	Gerente - Jefe Propuesta		6	Gerente - Jefe Propuesta		5
CAPACITACION	80,000	Jefe de Disciplina	24,000.00	3	Jefe de Disciplina		3	Jefe de Disciplina		2
COMUNICACIONES	60,000	Analista Senior	18,000.00	2				Analista Senior		2
EQUIPOS Y HARDWARE	120,000	Analista	9,500.00	9	Analista		8	Analista		9
UTILES DE OFICINA	100,000	Asistente	4,800.00	4	Asistente		3	Asistente		1
OTROS GASTOS	185,000	Proyectista	8,000.00	1	Dibujante		1	Proyectista/Modelador		4
Gastos Particulares	959,000	Trainee	3,000.00	1	Sub Total Mensual	270,800	21	Trainee	281,000	1
GASTOS BANCARIOS (FIANZAS LICITACIONES)	50,000	Sub Total Mensual	356,200	25	Sueldo Bruto Promedio	12,895		Sub Total Mensual	11,708	24
GASTOS DE ESTUDIO	510,000	Sueldo Neto Promedio	14,248		Sueldo Neto Promedio	8,713		Sueldo Bruto Promedio	7,911	
SERVICIOS TERCEROS	115,000	Nivel de participacion del área	100%		Nivel de participacion del área	0%		Sueldo Neto Promedio		
SOFTWARE	282,000	HH/mes para UNPI	4,171		HH/mes teoricas totales	4,171		Nivel de participacion del área	0%	
SUSCRIPCIONES	2,000	HH/mes teoricas totales	4,171		S/./HH	85.4				
TOTAL	15,400,000	S/./		85.4						
Salarios	13,896,000	LICITACIONES			PMO + GERENCIA			PROPUESTAS y LICITACIONES		
Gastos Corrientes	1,504,000	Detalle Equipo LIC			Detalle Equipo PMO			Resumen		
		Cargo	Costo Mes	Cant.	Cargo	Costo Mes	Cant.	Cargo	Costo Mes	Cant.
		Jefe-Analista Senior	15,000.00	3	Gerente-Analista Senior	24,500.00	4	Gerente - Jefe Propuesta	23,208.70	23
								Jefe de Disciplina	17,500.00	8
								Analista Senior	16,000.00	4
		Analista	8,500.00	3	Analista	9,000.00	5	Analista	9,082.35	34
		Asistente	4,120.00	5	Asistente	5,300.00	3	Asistente	4,275.00	16
								Proyectista/Modelador	6,166.67	6
								Trainee	3,000.00	2
		Sub Total Mensual	91,100	11	Sub Total Mensual	158,900	12	Total Mensual	1,158,000	93
		Sueldo Bruto Promedio	8,282		Sueldo Bruto Promedio	13,242		Sueldo Bruto Promedio	12,075	
		Sueldo Neto Promedio	5,596		Sueldo Neto Promedio	8,947		Sueldo Neto Promedio	8,159	
		Nivel de participacion del área	33.33%		Nivel de participacion del área	33.33%				
		HH/mes para UNPI	612		HH/mes para UNPI	667				
		HH/mes teoricas totales	1,835.17		HH/mes teoricas totales	2,002				
		S/./HH	49.6		S/./HH	79.4				
		S/./	30,363.63		S/./	52,961.37				

Figura 80. Áreas y Unidades de Negocio que forman parte del Proceso de Propuestas y Licitaciones para la UNPI.

En la Figura 80, podemos apreciar la distribución de personal de las áreas y unidades de negocio que participan en el Proceso de Propuestas y Licitaciones para la UNPI, y la proporción de participación de Licitaciones y PMO + Gerencia, en el caso sea compartida

Cuando nos queremos referir al Costeo de la elaboración de propuestas para la UNPI, nos referiremos al Proceso de Propuestas y Licitaciones, en donde se tiene una distribución de costos en función a las HH que se emplee en cada área y unidad de negocio a la que se da servicio, además de las HH que cada unidad de negocio emplea.

Como ya se había mencionado en el capítulo VIII, en función a las 5 propuestas por mes que se deben atender para la UNPI, según la Proyección 2017 elaborada previamente, se cuenta con personal a dedicación exclusiva para el análisis, así como el porcentaje de participación en el caso que sea compartida la participación con otras unidades de negocio, y son las siguientes

- Unidad de Negocio de Plantas Industriales: 25 personas con un 100% de participación.

- b. Área de Propuestas y Licitaciones: 11 personas, pero con un 33,3% de participación, dado que atiende otras unidades de negocio.
- c. Área de PMO: 11 personas, pero con un 33.3% de participación, dado que atiende otras unidades de negocio.

El nivel de gasto en Planilla proyectado para el 2017 para todo el Proceso de Propuestas y Licitaciones es de S/. 13,896 millones al año y el nivel de gasto por área y unidad de negocio es el siguiente:

UNPI	S/. 4'274,000
Infraestructura	S/. 3'249,600
Edificaciones	S/. 3'372,000
Propuestas y Licitaciones	S/. 1'093,200
PMO + Gerencia	S/. 1'906,800
Total	S/. 13'896,000

Para poder cumplir con las cinco propuestas mensuales se requieren 5,450 HH entre las tres áreas. Considerando solo el Proceso de Propuestas y Licitaciones para la UNPI, el nivel de gasto de planilla proyectado para el 2017 sería el siguiente:

UNPI	S/. 4'274,000
Propuestas y Licitaciones	S/. 364,364
PMO + Gerencia	S/. 635,961
Total	S/. 5'274,300

11.1 Costeo por órdenes de trabajo

La metodología de costeo aplicada por COSAPI en este proceso es la de “Costeo por Ordenes de Trabajo”.

Este costeo se usa en procesos únicos, artículo único y lotes normalmente, en los que cada orden es diferente y hay que realizar un costeo específico para cada orden de trabajo.

Para cada proyecto que se genera, se define un centro de costos, y en base al desarrollo de las propuestas se registran las HH del personal asignado a cada proyecto de principio a fin del proyecto. Cada centro de costos generado por cada proyecto se mantiene de manera independiente e identificado y una vez que se adjudica el proyecto por parte del cliente, se procede a registrar las HH totales que se invirtieron en base a las HH teóricas disponibles, registrando también los tiempos invertidos en cada proyecto, con el objetivo de mantener el número teórico de atención definido de propuestas por mes.

Semanalmente en las reuniones operativas que se tiene, se revisan los avances y HH invertidas para cada proyecto, y en base a este control, se redefine la priorización a uno u otro proyecto y con ello se puede reasignar recursos o limitar los recursos de atención para algún proyecto.

Las características de este sistema de costeo son: a) El proceso productivo se predispone con base en un número específico de trabajos: en la realidad se tiene identificado cada proyecto de manera independiente; b) Cada trabajo tiene un seguimiento particular mediante un documento para los trabajos a desarrollarse: en la realidad se registran todas las HH utilizadas para cada uno de ellos; c) Los materiales y mano de obra directos usados en el proceso se designan y se registran para cada trabajo en el documento: en la realidad, en las revisiones semanales se reasignan recursos y priorizan proyectos en base a necesidades; y d) El inventario de trabajos en proceso (work in process) es la suma de las cantidades incompletas en los documentos: en la realidad, se registran semana a semana los avances de cada proyecto y los tiempos invertidos a cada uno de ellos. Este control sirve para poder priorizar recursos y proyectos. Se ajusta semanalmente.

En base a lo explicado en el capítulo VIII, en la figura 72, en el Plan Agregado de Propuestas 2017, podemos apreciar el cálculo de las HH teóricas disponibles en base a los

recursos de personas asignados a exclusividad para el desarrollo de las 5 propuestas de los proyectos definidos, que es lo que se proyectó para el 2017.

En la Figura 73 del capítulo VIII, podemos apreciar el registro de las HH reales durante los meses de enero a junio 2017 en el formato de Planeamiento Agregado, por las áreas respectivas que manejan los proyectos de la unidad de negocios de Plantas Industriales.

Podemos apreciar que se ha tenido una eficiencia del orden del 37% en el cumplimiento de la meta de propuestas realizadas. Con respecto a la utilización de HH de las áreas de UNPI, Licitaciones y PMO+Gerencia, se ha tenido entre 25% a 94%, teniendo un ponderado de 83%, lo que quiere decir que se ha dado más tiempo a menos propuestas.

En líneas generales no se está cumpliendo con lo planificado, en número de propuestas, pero se está asignando muchos recursos de HH a las pocas propuestas trabajadas.

11.2 Propuesta de Mejoras

En el capítulo VIII, se plantea como propuesta de mejora ser más selectivo en los proyectos a evaluar, con lo cual se modificará el objetivo de cinco propuestas por mes a tres propuestas por mes. Este cambio obliga a modificar el recurso de HH en las áreas de UNPI, Licitaciones y PMO+Gerencias, para lo cual se calcula un nuevo flujo de HH disponibles. En el caso real se tiene que se cumple con un 83% de las HH proyectadas. En base a este dato, se asume un 85% de cumplimiento de las HH teóricas calculadas inicialmente para el caso de UNPI. Para el caso de Licitaciones y PMO+Gerencias, se asume un 60% de cumplimiento. Estos cálculos se pueden apreciar en la Figura 74.

Lo planteado con el recalcu de la asignación de las propuestas a elaborar (de cinco a tres mensuales) y de la asignación de HH considera un ahorro del orden de S/ 818 mil anuales.

Aparte de este ahorro, se debería de considerar la evaluación del número de personas de la UNPI, reduciendo la planilla de personas. Con esto se puede asignar las nuevas HH determinadas teóricamente, lo que conllevaría a un ahorro en gasto de planillas adicional.

Por otro lado, en base a lo también planteado como oportunidad de mejora en el capítulo VIII, hay que reducir la asignación de HH que brindan las áreas de Propuestas y Licitaciones y PMO+Gerencia. Esta propuesta de mejora se podría materializar también reasignando el porcentaje de distribución de asignación de tiempo. Hasta el momento esta asignación es 33.3% para las tres unidades de negocio. Reduciendo este porcentaje de distribución, se podría llegar a las HH calculadas en función a la corrección de propuestas a elaborar (de 5 a 3 mensuales).

Este ajuste aplicaría de la siguiente manera:

- a. Modificar el nivel de participación del área de Propuestas y Licitaciones con la UNPI de 33.3% a 20.6%
- b. Modificar el nivel de participación del área de PMO + Gerencia con la UNPI de 33.3% a 19.3%

En la Figura 81, se puede apreciar el comparativo entre la opción de 5 propuestas por mes con la planilla actual de personal, y la propuesta de mejora que se plantea de reducir la planilla de personal en la UNPI, y la reducción de la participación de las áreas de Propuestas y Licitaciones y PMO+Gerencia con respecto a la UNPI.

Situacion actual, 5 propuestas por mes

Unidad de Negocio PLANTAS INDUSTRIALES		
Detalle Equipo UNPI		
Cargo	Costo Mes	Cant.
Gerente - Jefe Propuesta	26,500.00	5
Jefe de Disciplina	24,000.00	3
Analista Senior	18,000.00	2
Analista	9,500.00	9
Asistente	4,800.00	4
Proyectista	8,000.00	1
Trainee	3,000.00	1
Sub Total Mensual	356,200	25
Sueldo Bruto Promedio	14,248	
Sueldo Neto Promedio	9,627	
Nivel de participacion del área	100%	
HH/mes para UNPI	4,171	
HH/mes teoricas totales	4,171	
S./HH	85.4	

LICITACIONES		
Detalle Equipo LIC		
Cargo	Costo Mes	Cant.
Jefe-Analista Senior	15,000.00	3
Analista	8,500.00	3
Asistente	4,120.00	5
Sub Total Mensual	91,100	11
Sueldo Bruto Promedio	8,282	
Sueldo Neto Promedio	5,596	
Nivel de participacion del área	33.33%	
HH/mes para UNPI	612	
HH/mes teoricas totales	1,835.17	
S./HH	49.6	
S/.	30,363.63	

PMO + GERENCIA		
Detalle Equipo PMO		
Cargo	Costo Mes	Cant.
Gerente-Analista Senior	24,500.00	4
Analista	9,000.00	5
Asistente	5,300.00	3
Sub Total Mensual	158,900	12
Sueldo Bruto Promedio	13,242	
Sueldo Neto Promedio	8,947	
Nivel de participacion del área	33.33%	
HH/mes para UNPI	667	
HH/mes teoricas totales	2,002	
S./HH	79.4	
S/.	52,961.37	

Propuesta de Mejora, 3 propuestas por mes, menos peronal

Unidad de Negocio PLANTAS INDUSTRIALES		
Detalle Equipo UNPI		
Cargo	Costo Mes	Cant.
Gerente - Jefe Propuesta	26,500.00	3
Jefe de Disciplina	24,000.00	3
Analista Senior	18,000.00	2
Analista	9,500.00	8
Asistente	4,800.00	4
Proyectista	8,000.00	1
Trainee	3,000.00	1
Sub Total Mensual	293,700	22
Sueldo Bruto Promedio	13,350	
Sueldo Neto Promedio	9,020	
Nivel de participacion del área	100%	
HH/mes para UNPI	3670	
HH/mes teoricas totales	3,670	
S./HH	80.0	

LICITACIONES		
Detalle Equipo LIC		
Cargo	Costo Mes	Cant.
Jefe-Analista Senior	15,000.00	3
Analista	8,500.00	3
Asistente	4,120.00	5
Sub Total Mensual	91,100	11
Sueldo Bruto Promedio	8,282	
Sueldo Neto Promedio	5,596	
Nivel de participacion del área	20.60%	
HH/mes para UNPI	378	
HH/mes teoricas totales	1,835.17	
S./HH	49.6	
S/.	18,766.60	

PMO + GERENCIA		
Detalle Equipo PMO		
Cargo	Costo Mes	Cant.
Gerente-Analista Senior	24,500.00	4
Analista	9,000.00	5
Asistente	5,300.00	3
Sub Total Mensual	158,900	12
Sueldo Bruto Promedio	13,242	
Sueldo Neto Promedio	8,947	
Nivel de participacion del área	19.30%	
HH/mes para UNPI	386	
HH/mes teoricas totales	2,002	
S./HH	79.4	
S/.	30,667.70	

Figura 81. Propuesta de Mejora de reducción de planilla.

Reduciendo la planilla de UNPI de 25 a 22 personas, y redistribuyendo funciones, se puede ajustar el número de propuestas a tres mensuales y con ello se ajusta a las HH planteadas en el capítulo VIII. Luego, al reducir el número de propuestas de cinco a tres, se requiere menos participación de las áreas de Propuestas y Licitaciones y por lo tanto el porcentaje se debe de modificar.

Haciendo estos ajustes, se tienen ahorros en los siguientes montos:

a. UNPI:	S/. 750,000
b. Propuestas y Licitaciones	S/. 139,164
c. PMO + Gerencia	S/. 267,524
Total	S/. 1'156,688

Al hacer el cálculo de la nueva planilla necesaria para cumplir las HH planteadas para trabajar con tres propuestas mensuales, se ha podido recalcular los ratios unitarios de S./HH de las áreas de UNPI (de 85 a 80 S./HH), los de Propuestas y Licitaciones y PMO+Gerencia se mantienen iguales.

11.3 Conclusiones

En el presente capítulo se ha podido comprobar que, el proceso de costeo aplicado en la actualidad, al proceso de Propuestas y Licitaciones sobre proyectos en los que participa COSAPI, que es el de Coste por Ordenes de Trabajo, es el adecuado, según el marco teórico definido según D'Alessio Ipinza en su libro *Administración y Dirección de la Producción*, 2da edición, (2004),

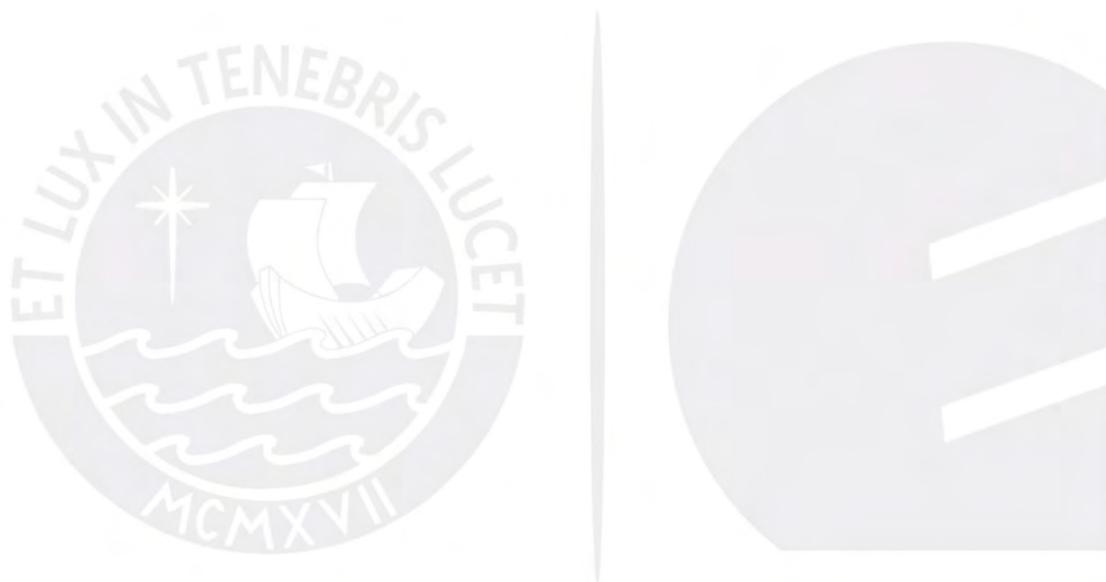
En ese capítulo no aplica el costeo por actividad ni el costeo de Inventarios.

Se considera apropiado y necesario continuar con el seguimiento y control de los siguientes ratios: a) Número de proyectos a desarrollar mensualmente; b) Numero de HH teóricas disponibles mes a mes, en base a la cantidad de personas asignadas; c) Numero de HH reales en base a los controles actuales definidos, y comparativo de uso efectivo y % de

utilización; y d) Control de gasto real de planilla en base al registro de HH efectivas de utilización. Esto permitirá reasignar recursos de ser necesario.

Se considera necesario ejecutar una reducción de personal en las áreas de UNPI, una reducción en el porcentaje de participación de las áreas de Propuestas y Licitaciones y PMO+Gerencia, con la cual se generaría un ahorro total del orden de S/ 1,156 millones anuales.

Como último punto, no existe un costo de implementación de esta propuesta de mejora ya que se basa en la recomendación de reducción de recursos de personal contratado a plazo fijo, la idea es reducir el personal al término de su contrato sin generar costos por despido intempestivo.



Capítulo XII: Gestión y Control de la Calidad

En el presente capítulo se describe la Gestión de Calidad que la empresa COSAPI S.A. aplica en su proceso.

Cuenta actualmente con un Sistema de Gestión de Calidad, el cual es utilizado para poder medir, verificar y validar los procesos y las diferentes áreas y líneas de negocio inmersos en el proceso general de la empresa.

COSAPI S.A define como su línea de negocio: Diseño de Proyectos Civiles y Electromecánicos, Ingeniería de Proyectos Civiles y Electromecánicos, Procura y Construcción de Proyectos Civiles y Electromecánicos,

Dentro de los servicios que se ofrecen tenemos: Estudios de prefactibilidad y factibilidad, Servicios integrales modalidades EPC / CM (Ingeniería, Procura y Construcción / Gerencia de Construcción), Construcción pesada, movimiento de tierras, obras civiles y montajes electromecánicos, Ingeniería Básica y de detalle, y Logística y Procura.

Para brindar estos servicios COSAPI S.A se encuentra organizada en Unidades de Negocio (UN): a) Edificaciones; b) Infraestructura; c) Plantas Industriales; d) Ingeniería; y, e) Internacional.

12.1 Gestión de la Calidad

El Sistema de Gestión de Calidad de COSAPI S.A. está claramente orientado al cliente, y tiene como objetivo demostrar la capacidad de la empresa para proporcionar productos que satisfagan los requisitos de sus clientes, los legales y los reglamentarios aplicables a los productos que desarrollan.

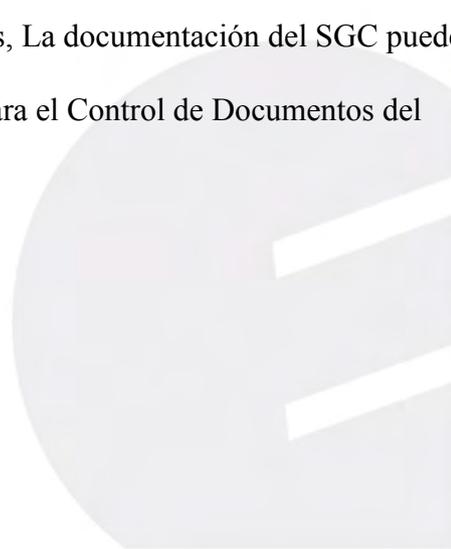
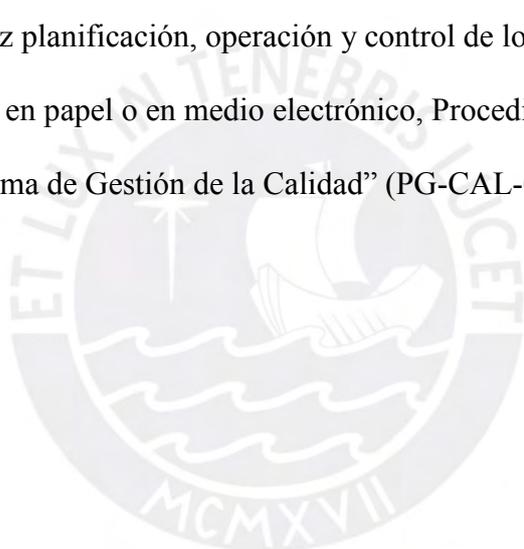
El Sistema de Gestión de Calidad de COSAPI S.A. tiene como finalidad presentar la Política de la Calidad la cual responde al modelo especificado por la norma NTP ISO 9001: 2009, y es usado en el Diseño, Ingeniería, Procura y Construcción de Proyectos Civiles y Electromecánicos.

Con ello, se garantizaría a los clientes un alto nivel de confianza. Para el Sistema de Gestión de Calidad aplican todos los elementos de la Norma NTP ISO 9001: 2009.

12.2 Control de la Calidad

COSAPI cuenta con una serie de procedimientos, formatos y documentación necesaria para sustentar la certificación en la norma NTP ISO 9001-2009.

Toda esta documentación se encuentra incluida dentro del Manual del Sistema de Gestión de Calidad de COSAPI es la siguiente: Declaración de la política de la Calidad y de Objetivos de la Calidad (PG-CAL-10), Manual de Gestión de la Calidad (MA-CAL-01), ver Figura 82, Los procedimientos documentados y registros requeridos por la NTP ISO 9001: 2009, Los documentos incluyendo los registros requeridos por COSAPI necesarios para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de los procesos, La documentación del SGC puede estar en papel o en medio electrónico, Procedimiento para el Control de Documentos del Sistema de Gestión de la Calidad” (PG-CAL-03)



		GERENCIA DE GESTIÓN DE OPERACIONES UNIDAD DE APOYO DE GESTIÓN DE CALIDAD			
Manual de Gestión de la Calidad	Código: MA-CAL-01	Revisión: 8	Página: 1 de 21		

MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD

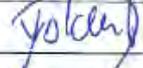
CONTROL DE EMISION Y CAMBIOS					
Rev.	Fecha	Descripción	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
1	30-04-04	Cambio de formato	Martin Soto Jefe de CSSOMA	César Coloma Gerente de Operaciones	Walter Piazza Gerente General
2	30-10-04	Revisión general	Martin Soto Jefe de CSSOMA	César Coloma Gerente de Operaciones	Walter Piazza Gerente General
3	30-05-06	Revisión general	Martin Soto Jefe de CSSOMA	César Coloma Gerente de Operaciones	Walter Piazza Gerente General
4	01-07-08	Revisión general	Martin Soto Jefe de CSSOMA	César Coloma Gerente de Operaciones	Walter Piazza Gerente General
5	27-01-10	Adecuación a la norma ISO 9001:2008	Martin Soto Jefe de CSSOMA	César Coloma Gerente de Gestión de Operaciones	Walter Piazza Gerente General
6	01-02-11	Revisión General	Martin Soto Jefe de Gestión de Calidad	César Coloma Gerente de Gestión de Operaciones	Walter Piazza Gerente General
7	24-08-11	Revisión General	Martin Soto Jefe de Gestión de Calidad	César Coloma Gerente de Gestión de Operaciones	Fernando Valdez Director Gerente General
8	08-05-2013	Revisión General	Claudia Reyes Jefe de Gestión de Calidad	Melquiades Damián Jara Gerente de Gestión de Operaciones	Fernando Valdez Director Gerente General
Firmas de la revisión vigente					

Figura 82. Manual de Gestión de Calidad, de COSAPI (MA-CAL-01)

Se cuenta con los siguientes procedimientos documentados: PG-CAL-06

Procedimiento para el Control de Registros, PG-CAL-07 Procedimiento para la

12.2.1 Responsabilidad de la Dirección

Compromiso de la Dirección

La Alta Dirección de COSAPI S.A evidencia su compromiso con el desarrollo e implementación del SGC, así como con la mejora continua de su eficacia mediante: La comunicación a la Organización de la importancia de satisfacer tanto los requisitos del Cliente como los legales y reglamentarios, El establecimiento de la Política y Objetivos de la Calidad difundidos en toda la Organización, La realización de las revisiones del SGC por la Dirección, y El aseguramiento de la disponibilidad de los recursos necesarios, sobre la base de los requerimientos del sistema de gestión de calidad.

La Alta Dirección asegura que los Objetivos de la Calidad (ver PG-CAL-10, “Política y Objetivos de la Calidad”), incluyendo aquellos necesarios para cumplir los requisitos para el producto, se establecen en las funciones y niveles pertinentes dentro de COSAPI S.A. Los objetivos de la calidad son medibles y coherentes con la Política de la Calidad.

La Alta Dirección designa a un miembro de la Dirección de COSAPI S.A, quien independientemente de otras responsabilidades, tiene la responsabilidad y autoridad que incluye: a) Asegurar que se establezcan, implementen y mantengan los procesos necesarios para el SGC; b) Informar a la Alta Dirección sobre del desempeño del SGC, y de cualquier necesidad de mejora; y, c) Asegurar de que se promueva la toma de conciencia de los requisitos del cliente en todos los niveles de COSAPI S.A.

La Alta Dirección se asegura de que se establezcan los procesos de comunicación apropiados dentro de la organización y que la comunicación se efectúe considerando la eficacia del SGC. Para estos efectos, COSAPI S.A ha establecido que: el Representante de la Dirección es el responsable de comunicar a todos los niveles de COSAPI S.A el resultado del cumplimiento de los Objetivos de la Calidad, así como los resultados de las auditorías internas, y las acciones tomadas de las sugerencias realizadas, y es responsabilidad de los

Jefes de área la difusión de los Objetivos de la Calidad y del resultado de los indicadores de efectividad de los procesos.

La Alta Dirección asegura que los requisitos del cliente se determinen y cumplan con el propósito de aumentar su satisfacción.

La Alta Dirección revisa el SGC de COSAPI S.A, a intervalos planificados, para asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia continuas. La revisión incluye la evaluación de las oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el SGC, incluyendo la política de la calidad y los objetivos de la Calidad.

Para ello se mantienen registros de las revisiones por la Dirección, mediante las “Minutas de la Revisión del SGC”.

La información de entrada para la revisión por la Dirección incluye: Resultados de auditorías, Retroalimentación del Cliente, Desempeño de los procesos y conformidad del producto, Estado de las acciones correctivas y preventivas, Acciones de seguimiento de revisiones por la Dirección previas, Los cambios que podrían afectar al SGC, y Las recomendaciones para la mejora.

Los resultados de la revisión por la Dirección incluyen todas las decisiones y acciones relacionadas con: La mejora de la eficacia del SGC y sus procesos, La mejora del producto en relación con los requisitos del Cliente, y Las necesidades de recursos.

12.2.2 Gestión de Recursos

Provisión de recursos, COSAPI S.A determina y proporciona los recursos necesarios para: Implementar y mantener el SGC y mejorar continuamente su eficacia, y Aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.

Recursos Humanos, COSAPI S.A asegura que el personal que realice trabajos que afecten a la conformidad con los requisitos del producto sea competente en base a la educación, formación, habilidades y experiencias apropiadas. Definidas en el “Plan de

Desarrollo Humano”. COSAPI S.A asegura que el personal que realice trabajos que afecten a la conformidad con los requisitos del producto sea competente en base a la educación, formación, habilidades y experiencias apropiadas. Definidas en el “Plan de Funciones”.

Competencia, formación y toma de conciencia: a) Determina la competencia necesaria para el personal que realiza trabajos que afecten a la conformidad con los requisitos del producto, según el “Plan de Desarrollo Humano” (PG-RRHH-01), En este documento se detallan la educación, experiencia, formación (Perfil Técnico) y las habilidades (Perfil Personal) requeridas, y b) Cuando sea aplicable proporciona formación o toma otras acciones para lograr la competencia necesaria,

Infraestructura, COSAPI S.A determina, proporciona y mantiene la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos del producto. La infraestructura incluye, cuando es aplicable: Edificios, espacio de trabajo y servicios asociados: En Sede Central es responsabilidad del Jefe de Administración, y en los proyectos del Administrador de obra, Equipo para los procesos.

Ambiente de trabajo, se determina y gestiona el ambiente de trabajo necesario para lograr la conformidad con los requisitos del producto. COSAPI S.A proporciona al personal un ambiente de trabajo cómodo, limpio, ordenado y seguro, contribuyendo de esta manera a que los procesos se efectúen según los requisitos del producto. COSAPI S.A motiva a su personal con reconocimientos y distinciones.

12.2.3 Realización del Producto

Planificación de la realización del producto, COSAPI S.A planifica y desarrolla los procesos necesarios para la realización del producto. La planificación de la realización del producto de COSAPI S.A (Diseño, Ingeniería, Procura y Construcción de Proyectos Civiles y Electromecánicos) es coherente con los requisitos de los otros procesos del SGC.

Durante la planificación de la realización del producto, COSAPI S.A determina, cuando es apropiado, lo siguiente: Si es necesario, establece procesos y documentos, y proporciona recursos específicos para el producto, Las actividades requeridas de verificación, validación, seguimiento, medición, inspección y ensayo/pruebas específicas para el producto, así como los criterios para la aceptación del mismo,

En los proyectos se desarrolla el “Plan de gestión de calidad” del Proyecto (PN-CAL-01).

Determinación de los requisitos relacionados con el producto. COSAPI S.A determina: Los requisitos especificados por el Cliente descritos en el contrato durante el proceso de Contrataciones, incluyendo los requisitos para las actividades de entrega y las posteriores a la misma, Los requisitos no establecidos por el Cliente pero necesarios para el uso especificado o para el uso previsto, cuando sea conocido, Los requisitos legales y reglamentarios aplicables al producto a través de asesoría legal, y Cualquier requisito adicional que COSAPI S.A considere necesario.

Revisión de los requisitos relacionados con el producto, COSAPI S.A, a través del proceso de Contrataciones, revisa los requisitos relacionados con el producto. Esta revisión se efectúa antes de que COSAPI S.A se comprometa a proporcionar un producto al Cliente (por ejemplo, envío de ofertas, aceptación de contratos o pedidos, aceptación de cambios en los contratos o pedidos) y se asegura que: los requisitos del producto estén definidos y queden establecidos en el contrato el mismo que es revisado y firmado posteriormente, Queden resueltas las diferencias existentes entre los requisitos del contrato o pedido y los expresados previamente, preguntas y dudas que existan entre COSAPI S.A y el Cliente a través de consultas, memorando, minutas de reuniones, visitas, así como también en las clarificaciones de las condiciones de la oferta, COSAPI S.A tiene la capacidad para cumplir con los

requisitos definidos. COSAPI S.A mantiene registros en copias de los contratos firmados, resultado de la revisión y de las acciones originadas por la misma.

Cuando el Cliente no proporcione una declaración documentada de los requisitos, COSAPI S.A confirma los requisitos del Cliente antes de la aceptación.

Los siguientes procedimientos documentados son aplicables a esta sección: a) PG-CON-01 Procedimiento para la elaboración de ofertas; b) PG-CON-02 Procedimiento para la revisión del contrato antes de la firma; c) PG-CON-03 Procedimiento para la revisión y modificación del contrato posterior a su firma.

Comunicación con el Cliente, puede efectuarse a través de: minutas de reunión entre el cliente y COSAPI, cartas oficiales (entre ambas partes), cuaderno de obra, instrucciones de campo, solicitudes de información o RFI (FG-CON-03-A), entre otros documentos especificados contractualmente.

Diseño y Desarrollo, COSAPI S.A planifica y controla el diseño y desarrollo del producto. Durante la planificación del diseño y desarrollo del producto COSAPI S.A determina: las etapas del diseño y desarrollo, la revisión, verificación y validación, apropiadas para cada etapa del diseño y desarrollo, y las responsabilidades y autoridades para el diseño y desarrollo.

Para los Proyectos Civiles y Electromecánicos en su etapa de ingeniería, se aplica el procedimiento “Procedimiento para la Elaboración del diseño” (PG-ING-01) el cual se mantiene actualizado por los responsables y autoridades definidas.

El Control del Diseño, se realiza de acuerdo al: “Procedimiento para el Seguimiento y Control del Diseño” (PG-ING-03). Se reporta periódicamente a través de un informe el desempeño en términos técnicos, de plazo y costo. La documentación de un proyecto en su etapa de ingeniería, se codifica de acuerdo al “Procedimiento para la Gestión de la documentación de Ingeniería” (PG-ING-02).

Elementos de entrada para el diseño y desarrollo, COSAPI S.A determina los elementos de entrada relacionados con los requisitos del producto y mantiene registros de los mismos (ver 4.2.4).

Los elementos de entrada que no se encuentran bien definidos, ambiguos, incompletos y/o conflictivos son resueltos en coordinación con el Cliente. Estos elementos de entrada incluyen: los requisitos funcionales y de desempeño, los requisitos legales y reglamentarios aplicables, la información proveniente de diseños previos similares, cuando sea aplicable, y cualquier otro requisito esencial para el diseño y desarrollo.

Resultados del diseño y desarrollo, cumplen con: los requisitos de los elementos de entrada para el diseño y desarrollo, proporcionar información apropiada para la compra, la producción y la prestación del servicio, contener o hacer referencia a los criterios de aceptación del producto, y especificar las características del producto que sean esenciales para el uso seguro y correcto.

Los elementos de salida del diseño son distribuidos y difundidos luego de haber sido revisados, con el estado de utilización y desarrollo claramente expresos.

Algunos elementos de salida típicos son: Planos, especificaciones técnicas, memorias descriptivas, memorias de cálculo, alcance de trabajo, etc.

Revisión del diseño y desarrollo, en etapas adecuadas, COSAPI S.A realiza revisiones sistemáticas del diseño y desarrollo de acuerdo con lo planificado para: evaluar los resultados de diseño y desarrollo para cumplir los requisitos, e identificar cualquier problema y proponer las acciones necesarias.

Verificación del diseño y desarrollo, se realiza la verificación, de acuerdo con lo planificado para asegurarse de que los resultados del diseño y desarrollo cumplan los requisitos de los elementos de entrada del diseño y desarrollo.

COSAPI S.A mantiene los registros de los resultados de la verificación y de cualquier acción que sea necesaria tales como: Reporte Histórico, Documentos Técnicos y Planos.

Validación del diseño y desarrollo, de acuerdo con lo planificado, para asegurar que el producto resultante sea capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación especificada o uso previsto, cuando sea conocido.

Control de los cambios del diseño y desarrollo; se mantiene los registros de los mismos. Los cambios son revisados, verificados y validados, según sea apropiado, y son aprobados antes de su implementación.

Cuando el Cliente o COSAPI S.A plantean algún cambio en el diseño se empleará el formato “Notificación de Cambio de Ingeniería”.

Los siguientes procedimientos documentados son aplicables a esta sección: a) PG-ING-01 Procedimiento para la Elaboración del Diseño; b) PG-ING-02 Procedimiento para la Gestión de la documentación de Ingeniería; c) PG-ING-03 Procedimiento para el Seguimiento y Control del Diseño.

En el proceso de compras, COSAPI S.A, a través de la Unidad de Apoyo de Procura, se asegura que el producto adquirido cumple los requisitos de compra especificados.

COSAPI S.A evalúa y selecciona a los proveedores y/o subcontratistas en función de su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requisitos de COSAPI S.A. Se establecen los criterios para la selección, la evaluación y la re-evaluación.

Se mantienen los registros de los resultados de las evaluaciones y de cualquier acción necesaria que se deriven de las mismas.

Los siguientes procedimientos documentados son aplicables a esta sección: a) PG-COM-01 Procedimiento para la compra de materiales y servicios; y b) PG-COM-02 Procedimiento para la Selección y Evaluación de Proveedores de Materiales y Servicios Críticos.

Para la verificación de los productos comprados, COSAPI S.A establece e implementa la inspección u otras actividades necesarias para asegurar de que el producto comprado cumpla los requisitos de compra especificados.

En el caso de Control de la producción y de la prestación del servicio, planifica y lleva a cabo la producción y la prestación del servicio bajo condiciones controladas. Las condiciones controladas incluyen, cuando sea aplicable: a) La disponibilidad de información que describa las características del producto; b) La disponibilidad de instrucciones de trabajo o procedimientos específicos, cuando sea necesario, c) La implementación del seguimiento y de la medición del producto, y d) La implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega del producto.

COSAPI S.A valida todo proceso de producción y de prestación del servicio cuando los productos resultantes no puedan verificarse mediante seguimiento o medición posteriores y, como consecuencia, las deficiencias aparecen únicamente después de que el producto esté siendo utilizado o se haya prestado el servicio.

Cuando sea apropiado, COSAPI S.A identifica el producto por medios adecuados, a través de toda la realización del producto.

COSAPI S.A cuida los bienes que son propiedad del Cliente mientras estén bajo su control o estén siendo utilizados por el proyecto (la propiedad del cliente puede incluir la propiedad intelectual y los datos personales). COSAPI S.A identifica, verifica, protege y salvaguarda los bienes que son propiedad del Cliente suministrados para su utilización o incorporación dentro del producto.

COSAPI S.A preserva el producto durante el proceso interno y la entrega al destino previsto para mantener la conformidad con los requisitos. Según sea aplicable la preservación incluye la identificación, manipulación, embalaje, almacenamiento y protección.

COSAPI S.A determina el seguimiento y la medición a realizar y los equipos de medición y seguimiento necesarios para proporcionar la evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados. Los equipos de medición, inspección y ensayo que se hallan en el Almacén Central no requieren ser calibrados hasta que sean solicitados por un Proyecto.

12.2.4 Medición, Análisis y Mejora

Generalidades

COSAPI S.A planifica e implementa los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para: a) demostrar la conformidad con los requisitos del producto, b) asegurar la conformidad del SGC, y c) mejorar continuamente la eficacia del SGC.

Como una de las medidas del desempeño del SGC, COSAPI S.A realiza seguimiento de la información relativa a la percepción del Cliente con respecto al cumplimiento de sus requisitos por parte de COSAPI S.A. determinando los métodos para obtener y utilizar dicha información.

Para desarrollar las encuestas de satisfacción, se han determinado los siguientes formatos:

Formato 1: “Evaluación de la Satisfacción del Cliente – Ingeniería” (FG-CAL-02)....Aplicable a los proyectos en su etapa de Ingeniería.

Formato 2: “Evaluación de la satisfacción del Cliente” (FG-CAL-03).....Aplicable a los proyectos en su etapa de construcción.

COSAPI lleva a cabo auditorías internas a intervalos planificados para determinar si el SGC: a) Es conforme con las disposiciones planificadas (ver 7.1), con los requisitos de la norma NTP; b) ISO 9001: 2009 y con los requisitos del SGC establecidos por COSAPI; y c) se ha implementado y se mantiene de manera eficaz.

COSAPI planifica un programa de auditorías tomando en consideración el estado y la importancia de los procesos y de las áreas a auditar, así como los resultados de auditorías previas. Se definen los criterios de auditoría, el alcance de la misma, su frecuencia y metodología. Esta documentación se encuentra especificados en el “Procedimiento para la Planificación y Ejecución de Auditorías Internas”.

La dirección responsable del área que está siendo auditada se asegura de que se realicen las correcciones y se tomen las acciones correctivas necesarias sin demoras injustificadas para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas.

Los procesos del SGC de COSAPI S.A son evaluados mediante indicadores definidos en el documento “Plan de Mantenimiento y Mejora del SGC”, en el que se definen los responsables y frecuencia de seguimiento, así como los registros de estas evaluaciones.

Cuando no se alcancen los resultados planificados, se llevan a cabo correcciones y acciones correctivas, según sea conveniente para asegurarse de la conformidad del producto.

Las características de Los Proyectos Civiles y Electromecánicos se miden y se hacen seguimiento en las etapas apropiadas para verificar que se cumplen los requisitos de los mismos.

Esto se realiza en las etapas apropiadas del proceso de realización del producto de acuerdo con las disposiciones planificadas, se mantiene evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación. Los registros indican las personas que autorizan la liberación del producto al cliente

COSAPI S.A asegura que el producto que no sea conforme con sus requisitos, se identifique y controle para prevenir su uso o entrega no intencionados. Para ello se establece un procedimiento documentado para definir los controles y las responsabilidades y autoridades relacionados para el tratamiento del producto no conforme. Se utiliza el “Procedimiento para el Tratamiento del Producto No Conforme”

COSAPI S.A trata los productos no conformes mediante las siguientes maneras: a) Tomando acciones para eliminar la no conformidad detectada; b) Autorizando su uso, liberación o aceptación bajo concesión por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable por el Cliente; c) Tomando acciones para impedir su uso o aplicación originalmente prevista, a través del uso de etiquetas adhesivas indicando “producto no conforme” y/o segregando el producto (cuando sea posible) en área determinada específicamente para este uso; y d) Tomando acciones apropiadas a los efectos, reales o potenciales, de la no conformidad cuando se detecta un producto no conforme después de su entrega o cuando ya ha comenzado su uso.

Cuando se corrige un producto no conforme, COSAPI S.A lo somete a una nueva verificación.

COSAPI S.A determina, recopila y analiza los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del SGC, y para evaluar dónde puede realizarse la mejora continua de la eficacia del SGC. COSAPI S.A incluye los datos generados del resultado del seguimiento y medición y de cualesquiera otras fuentes pertinentes, para la realización del análisis de datos.

El análisis de datos proporciona información sobre: La satisfacción del Cliente, La conformidad con los requisitos del producto, Las características y tendencias de los procesos y de los productos, incluyendo las oportunidades para llevar a cabo acciones preventivas, y Los proveedores de productos críticos.

12.3 Propuestas de Mejora

COSAPI S.A fomenta en sus trabajadores la constante búsqueda de la mejora continua de la eficacia de su SGC. Para esta mejora, utiliza la Política de la Calidad, los Objetivos de la Calidad, indicadores detallados en los procesos, resultados de la aplicación de auditorías internas o externas, análisis de datos, acciones correctivas y preventivas, la revisión del

sistema por la Dirección y cualquier otra iniciativa del personal transmitida a través de los canales establecidos.

COSAPI S.A toma acciones para eliminar las causas de las no conformidades con el objetivo de prevenir que vuelvan a ocurrir. Las acciones correctivas son apropiadas para los efectos de las no conformidades encontradas. COSAPI S.A. ha establecido el procedimiento documentado “Procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas”, el cual define los requisitos para: Revisar las no conformidades (incluyendo las quejas de los Clientes), Determinar las causas de las no conformidades; para ello se usa el formato “Solicitud de Acción Correctiva / Preventiva - SACP”, Evaluar la necesidad de adoptar acciones para asegurar que las no conformidades no vuelvan a ocurrir, Determinar e implementar las acciones necesarias, Registrar los resultados de las acciones tomadas, y Revisar la eficacia de las acciones correctivas tomadas.

COSAPI S.A determina las acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia. Las acciones preventivas tomadas son apropiadas para los efectos de los problemas potenciales. Con la finalidad de eliminar las causas de no conformidades potenciales y evitar su repetición, COSAPI S.A. ha establecido el procedimiento documentado “Procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas”, el cual define los requisitos para: Determinar las no conformidades potenciales y sus causas; para ello se usa el formato “Solicitud de Acción Correctiva / Preventiva - SACP”, Evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de no conformidades, Determinar e implementar las acciones necesarias, Registrar los resultados de las acciones tomadas, y Revisar la eficacia de las acciones preventivas tomadas.

COSAPI S.A. aparte de implementar y mantener las acciones descritas líneas arriba sobre las acciones correctivas y preventivas, deberá asegurar que se implemente lo siguiente: Capacitación y refuerzos internos a su personal, asegurando que, todo el personal nuevo

cumpla con el entrenamiento en este proceso y procedimientos. Asimismo, deberá implementar las actualizaciones a las normas ISO 9001 – 2009, lo cual implica actualizar los procedimientos, capacitación a todo el personal y archivar los registros de estas actividades. Esto debe hacerse de manera permanente.

12.4 Conclusiones

COSAPI S.A. cuenta con el sistema de calidad ISO 9001:2009, pero para lograr incluir el sistema como un beneficio de manera continua, se debe asegurar que la retroalimentación llegue a todos los niveles del personal de la empresa.

Por otro lado, el nivel de implementación y de conocimiento del sistema ISO 9001 – 2009 es alto. Se deberá asegurar la capacitación a todo el personal incluyendo a los nuevos ingresos de personal.



Capítulo XIII: Gestión del Mantenimiento

La Superintendencia de Mantenimiento de Equipos, que reporta a la Superintendencia de Equipos y Transportes, dependiente de la Gerencia de Equipos y Transportes es el área encargada de mantenimiento de las máquinas, equipos y transportes de COSAPI. En la Figura 84, se muestra el organigrama del área.

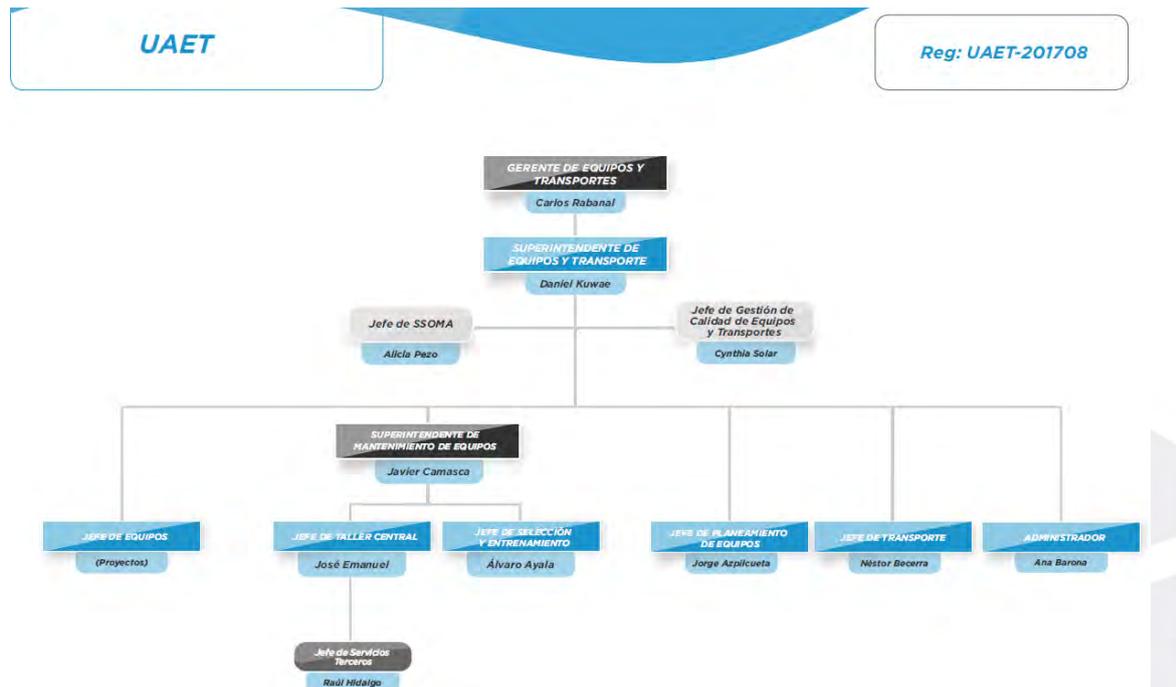


Figura 84. Organigrama de la Gerencia de Equipos y Transportes (COSAPI, agosto 2017)

Para el mantenimiento de los equipos se utiliza personal propio y de terceros especialmente contratados.

COSAPI desarrolla su estrategia de gestión de mantenimiento estableciendo en primer lugar los stakeholders involucrados, a saber: a) Dirección general de la empresa, b) Gerencias de las Unidades de Negocio, c) Gerencias de unidades de apoyo, d) los proyectos de las distintas unidades de negocios, e) la dirección de la Unidad de Apoyo de Equipos y Transporte (UAET), f) representantes de la UAET en los proyectos y taller de mantenimiento de equipos central; y g) proveedores de repuestos, servicios y equipos.

A partir de las necesidades o estrategia definida, se tipifican los mantenimientos en Proactivo o Correctivo, generándose una orden de trabajo (OT) por tipo de mantenimiento, la

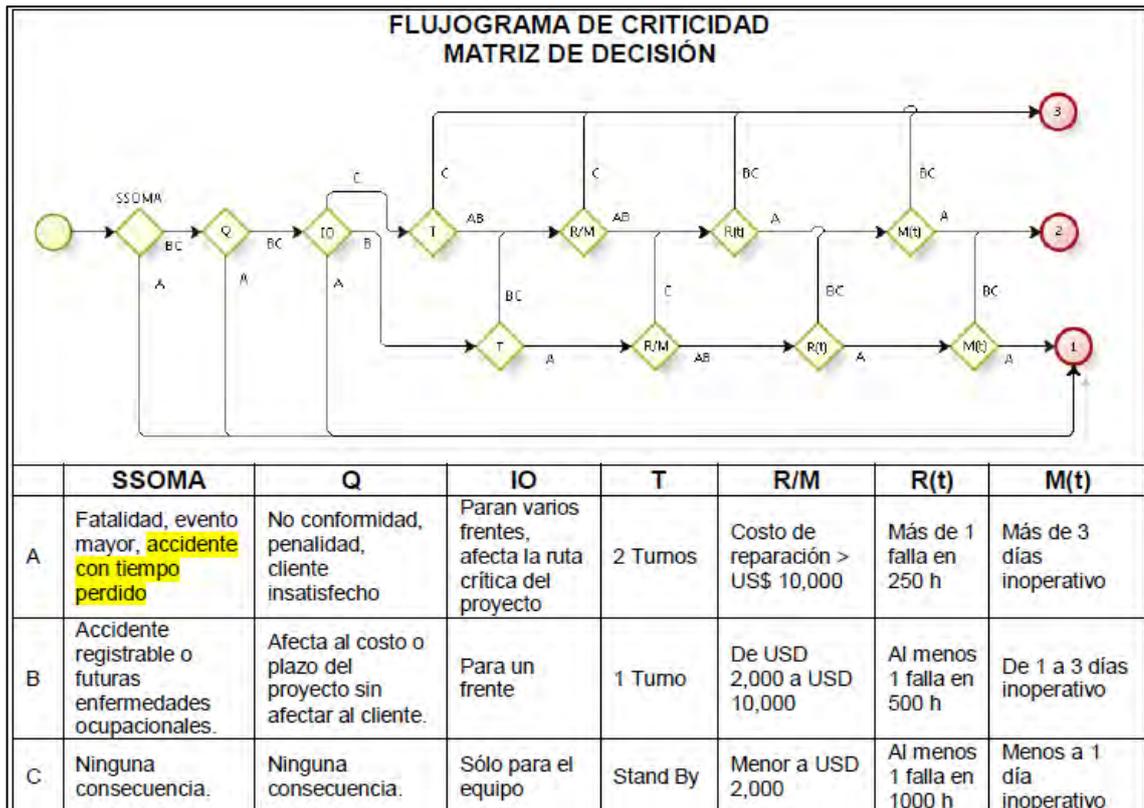
que se divide en: Programado, Correctivo, Mantenimiento en llantas o carrilería, y mantenimiento en elementos de desgaste. Luego se asignan costos a los equipos y se jerarquizan. Para identificar la forma de asignación de costos, se muestra la Figura 85.

TIPO DE OT		TIPO DE TAREA		TIPO DE MANTENIMIENTO
MP	Mantenimiento programado	MPRC	Restauración cíclica.	PROACTIVO
		MPSC	Sustitución cíclica.	PROACTIVO
		MPD	Predictivo.	PROACTIVO
		OTXC	Para pagos de contratos de mantenimiento	
		LUB	Inspecciones y lubricación	PROACTIVO
MC	Mantenimiento Correctivo	ACC	Accidente	CORRECTIVO
		CNP	No programado	CORRECTIVO
		CP	Programado	PROACTIVO
		MG	Garantía	CORRECTIVO
		EVAL	Evaluación	CORRECTIVO
		OTXC	Para pagos de contratos de mantenimiento	
		LUB	Lubricación	CORRECTIVO
LLCA	Mantenimiento en Llantas o carrilería	MPD	Predictivo.	PROACTIVO
		ACC	Accidente	CORRECTIVO
		CNP	No programado	CORRECTIVO
		CP	Programado	PROACTIVO
		MG	Garantía	CORRECTIVO
		EVAL	Evaluación	CORRECTIVO
ED	Mantenimiento en elementos de desgaste	MPD	Predictivo.	PROACTIVO
		ACC	Accidente	CORRECTIVO
		CNP	No programado	CORRECTIVO
		CP	Programado	PROACTIVO
		MG	Garantía	CORRECTIVO
		EVAL	Evaluación	CORRECTIVO

Figura 85. Flujo de evaluación y seguimiento de proveedores.
Adaptado de: "Reporte Mensual de Procura" (COSAPI, agosto 2017)

La identificación de la criticidad de los equipos se realiza por proyecto y flota de equipos por proyecto. La jerarquización de equipos se realiza en concordancia con la política organizacional de COSAPI, como sigue: a) prevenir la ocurrencia de accidentes, b) cumplir con todos los compromisos contractuales; mejorando los proyectos en términos de plazo y costo; y c) asegurar el margen previsto.

En la Figura 86, se puede determinar qué equipos o grupos de equipos es más importante respecto de los demás, de tal manera que se jerarquice para realizar las actividades de mantenimiento en función al impacto de los fallos.



Incluir flujograma de Criticidad

Figura 86. Flujograma de Criticidad.

Adaptado de la Gestión de Mantenimiento de la Unidad de Apoyo de Equipos y Transporte (COSAPI, setiembre 2015)

De acuerdo con las definiciones de los tipos de mantenimiento y de la jerarquización de equipos para criticidad, se efectúa su mantenimiento siguiendo un macro proceso a cargo de la Unidad de Apoyo de Equipos y Transporte (UAET), que se presenta en la Figura 87.

13.1 Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo se realiza con personal propio y tercerizado, dependiendo de la complejidad de la avería. Si el mantenimiento se considera rutinario se realiza con personal propio; si es considerado correctivo, se realiza con personal tercerizado.

El costo de mantenimiento correctivo para el año 2016 fue de S/ 2 millones, cubriendo el mantenimiento de las máquinas, equipos y transportes. Representando de este monto el costo de mano de obra del 50%, costo de repuestos el 35% y costo de lubricantes el 15%.

Además, el sobre costo por fallas o averías por no tener mantenimiento preventivo es de 25% a más.

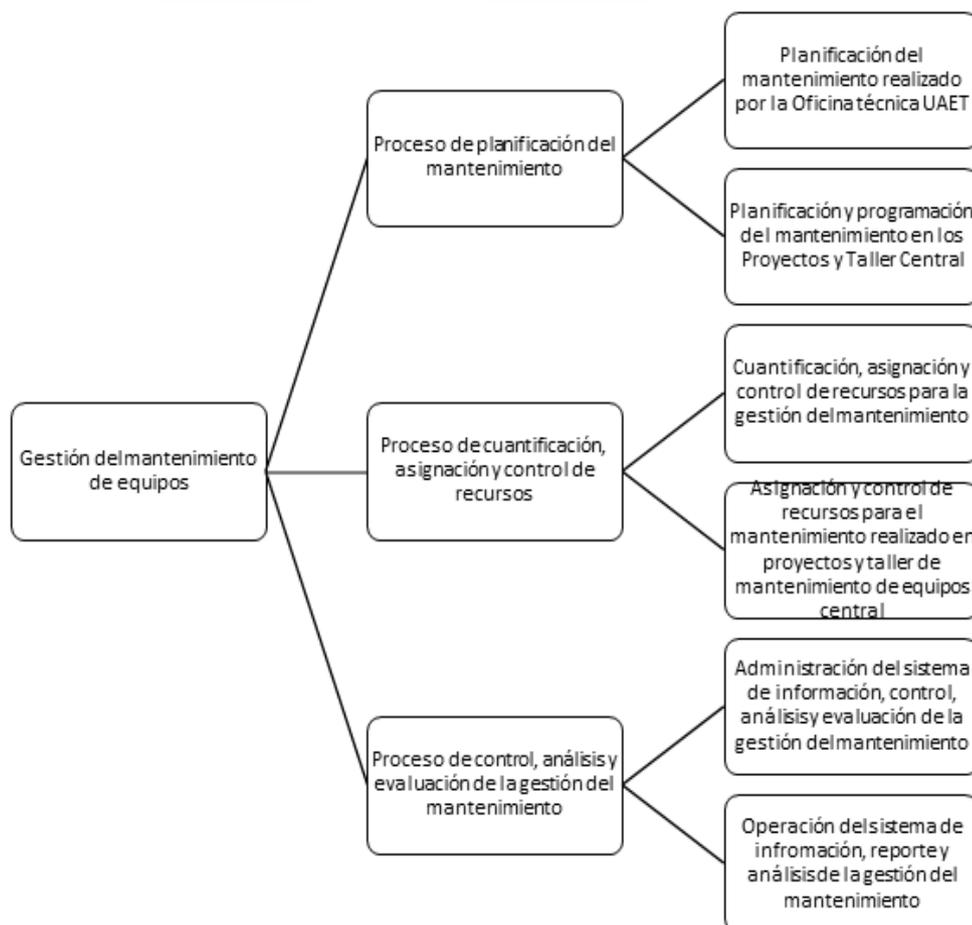


Figura 87. Gestión del mantenimiento de equipo.
Adaptado de Procedimiento de la Gestión del Mantenimiento de Equipos (COSAPI, setiembre 2015)

13.2 Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo se realiza a todas las máquinas, equipos y transporte, previa evaluación. El mantenimiento de algunas de estas máquinas, equipos y transporte, lo realiza el personal tercerizado. El costo del mantenimiento preventivo del año 2016 fue de tres millones de soles. Según la información recibida de la empresa el mantenimiento preventivo representa el 60% y el costo de mantenimiento correctivo representa el 40% del total en mantenimiento. Por lo tanto, la relación es 60/40 entre ambos tipos de mantenimiento. Pero si la empresa tuviera una relación de 70/30, se llevaría a cabo una

gestión del mantenimiento más eficiente de las maquinas, equipos y transporte, llevándose a cabo una mejor operatividad, al disminuir el número de averías.

13.3 Propuesta de Mejora

Planteamos una mejora en el mantenimiento de las maquinas, equipos y transporte considerando lo siguiente: proponemos realizar la criticidad de las maquinas, equipos y transporte, considerando el impacto operacional, frecuencia de fallas, flexibilidad operacional, costo de mantenimiento e impacto y seguridad del medio ambiente. Siendo la frecuencia de fallas Operativo de 85%, el impacto operacional de 15%, la flexibilidad operacional de 5% y el costo de mantenimiento e impacto y seguridad del medio ambiente el 1%. Debiendo ser clasificadas en críticas, semicríticas y no críticas. De acuerdo a esta clasificación proponemos aumentar el mantenimiento preventivo en las maquinas, equipos y transporte críticos y semicríticos y por tanto, la disminución de mantenimiento correctivo, porque se presentarán menos fallas y la mejor operatividad de las maquinas, equipos y transporte. De manera que se pueda llegar a una relación óptima de mantenimiento preventivo sobre mantenimiento correctivo 70/30.

13.4 Conclusiones

Entonces, la relación de mantenimiento preventivo sobre correctivo de la empresa es 60/40, no siendo óptima ya que nos indica que se excede en el mantenimiento correctivo, debiendo tener una relación óptima de 70/30. Y esto como consecuencia genera más gastos en el mantenimiento correctivo. Cabe señalar, que las maquinas, equipos y transporte no están clasificados en críticos, semicríticos y no críticos. Esto permitiría disminuir el mantenimiento correctivo, de esta manera permitiría disminuir el gasto operativo haciéndola más eficiente por la disminución de fallas y averías.

Capítulo XIV: Cadena de Suministro

14.1 Definición del Producto

La empresa se clasifica dentro del tipo de manufactura, siendo como característica el de construcción. COSAPI S.A. es una empresa productora de bienes. COSAPI S.A. tiene cuatro líneas de negocio siendo estas: (a) COSAPI Ingeniería y construcción, la cual cuenta con cinco Unidades de Negocio: Edificaciones, Infraestructura, Plantas Industriales e Ingeniería, (b) COSAPI Concesiones, desarrolla proyectos de infraestructura y servicios públicos mediante Asociaciones Público-Privadas, (c) COSAPI Minería, la cual brinda servicios de desarrollo de minas, actividades de perforación, voladura, carguío y el transporte de mineral y estériles y (d) COSAPI Inmobiliaria, se enfoca en promover y administrar proyectos de vivienda. El proceso principal de COSAPI es la contratación y gestión de construcción, el proceso de transformación es de artículo único y se produce una sola vez corresponde a un proyecto que fue definido en la introducción.

14.2 Descripción de las Empresas que Conforman la Cadena de Abastecimiento

Todos los proyectos de COSAPI comienzan cuando se gana una licitación. A partir de ese momento se lleva a cabo un plan de ejecución que establece cronogramas, recursos necesarios, responsabilidades y otros procesos. Se procede a diseñar un programa de adquisición y uso de recursos, el cual refleja la cantidad de materiales y fechas requeridas para emplearse en el proyecto, para elegir los proveedores ideales y ser parte de la cadena de suministro COSAPI seleccionan como se puede ver en la Figura 88, a los proveedores y subcontratistas desde que se inicia el plan de ejecución de la obra pasando por la selección, seguimiento y evaluación de proveedores basándose principalmente en el costo. Dichos proveedores tienen que cumplir los requisitos funcionales que minimicen el inventario y reduzcan los plazos de producción y aprovisionamiento que no interfieran con retrasos en la

ejecución de los proyectos que tienen plazos comprometidos de entrega con clientes (públicos y/o privados).



Figura 88. Flujo de evaluación y seguimiento de proveedores.
Adaptado de: “Reporte Mensual de Procura” (COSAPI, agosto 2017)

A continuación, en la Figura 89, se presenta la cadena de suministro de COSAPI al nivel de empresa donde se puede observar como se dijo que los proyectos de COSAPI comienzan cuando se gana una licitación y que, para su ejecución utiliza proveedores al 2016 suman alrededor de 3 mil proveedores (ver Figura 90) que se agrupan en bienes, servicios y subcontratos; para COSAPI son sus principales aliados en el desarrollo de los proyectos, permitiendo ejecutar las obras con altos estándares de seguridad, calidad y cumpliendo con el plazos establecidos. Así, durante el año 2016 se registraron 830 proveedores nuevos. La característica de los proveedores existe un oligopolio (pocos proveedores) para las obras de concreto y acero de construcción y un duopolio (dos proveedores) en asfaltos lo que nos indican que existe el poder de proveedores, sin embargo, los grandes pedidos con los mismos que generan economías de escala se pueden obtener mejores precios que llevan a ahorros en costos. Otra de las características es que en algunos suministros como estructuras metálicas los costos son asumidos por los clientes en 90%, mientras que COSAPI solo asume el 10% de los costos estructuras metálicas (estructura de acero, pernos) existe diversidad de

proveedores, así como equipos y electricidad son asumidos al 100% de los costos por los clientes, arquitectura, arte y acabados son tercerizados al 100%.

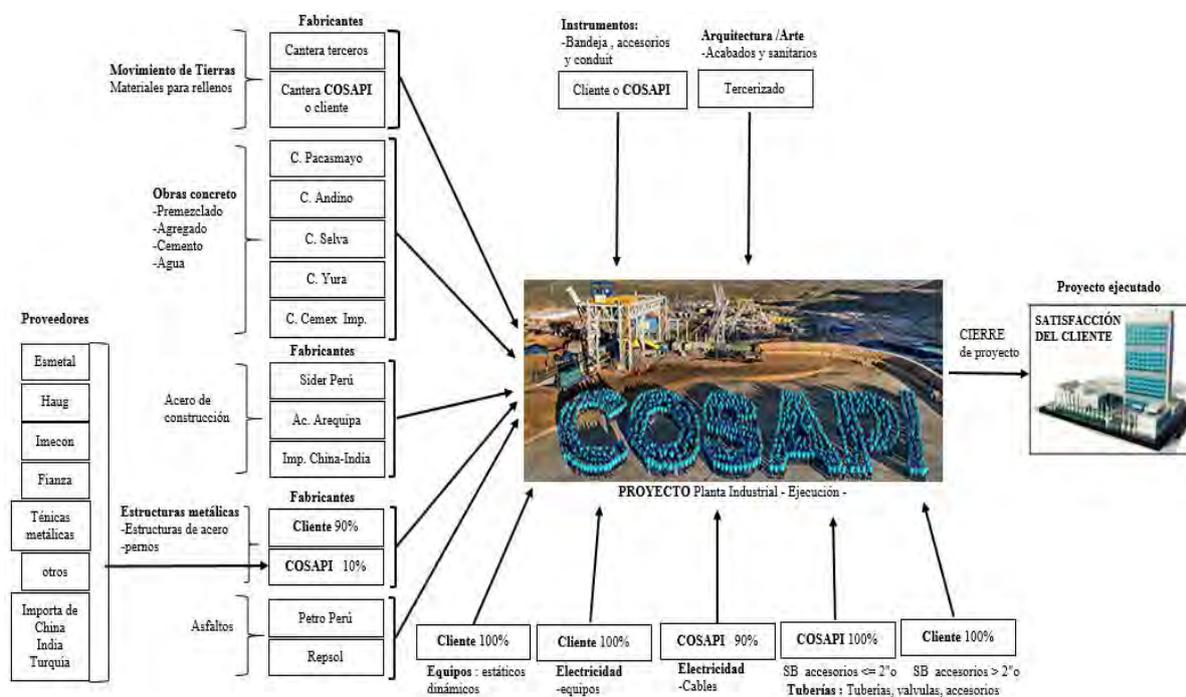


Figura 89. Cadena de suministros de COSAPI. Adaptado con informe de GUNPI: Autor

	NÚMERO DE PROVEEDORES	INVERSIÓN EN COMPRAS S/(000)	PORCENTAJE DE COMPRAS CON RESPECTO AL TOTAL
Internacional	115	88'522	12%
Nacional	2620	639'000	88%
Nacional: Lima	1708	469'000	65%
Nacional: Provincia	912	170'000	35%

Figura 90. Proveedores por lugar de origen. Tomado de: "Reporte de Sostenibilidad 2016" COSAPI.

Al 2016 COSAPI invirtió más de S/ 727 millones en compras a proveedores, de los cuales el 88% de los proveedores fueron nacionales. De los 2,620 proveedores, 912 el 35% (ver Figura 90) pertenecen a la zona de influencia de los proyectos de provincia donde ofrecen servicios de fabricación, montaje, obras civiles, habilitación de acero y venta de suministros.

14.3 Nivel de integración, estrategias y el modelo de negocio de la cadena de Suministro de COSAPI

En la cadena de suministro no existe integración vertical hacia atrás solo se da en movimientos de tierra en los casos que posee canteras propias y hacia adelante termina con entrega del proyecto ejecutado no existe un canal de distribución, si existe tercerización mínima como en arquitectura /arte, acabados y sanitarios, no existe alianzas o *Joint-venture*. Las empresas que tienen liderazgo como proveedores fuertes a la hora de abastecerse para cada proyecto son en el suministro para las obras de concreto y representan: en el norte Cementos Pacasmayo, en el centro Cemento Andino, en el sur Cementos Yura. El líder para asfaltos es: Petro Perú y Repsol; y para acero de construcción son: Sider-Perú, Aceros Arequipa. El modelo de negocios de la cadena de suministro para COSAPI es del tipo del proceso de arrastre de tipo Dell como se puede ver en la Figura 91 donde existe dos procesos: el pedido del cliente (licitación ganada) y la fabricación (ejecución del proyecto) para terminar con la entrega del producto (entrega y cierre del proyecto) como proceso de arrastre. Y, como la principal estrategia es el coste, la estrategia de bajos precios y las buenas relaciones con los proveedores para las negociaciones de mejores precios que serán traducidos en ahorros y mejor rentabilidad. Como resultado de la buena relación con los proveedores y las buenas negociaciones comerciales para el 2017 se consiguió ahorros en

compras de bienes y servicios por valor de \$2,087,745 (3%) del total de compras como se puede ver en la Figura 91, donde existe ahorros en las cuatro unidades de negocios (UN) y que el mayor ahorro obtenido es en infraestructura. De la misma manera el ahorro acumulado enero- agosto 2017 (ver Figura 92)



Figura 91. Ahorro en compras.
Tomado de: "Reporte mensual de Procura" (COSAPI, agosto 2017)



Figura 92. Ahorro Acumulado Propuestas y Licitaciones.
Tomado de: "Reporte mensual de Procura" (COSAPI, agosto 2017)

14.5 Proponer mejoras al desempeño de la cadena de aprovisionamiento

De acuerdo al análisis realizado sobre la cadena de suministro de COSAPI, se puede mejorar los precios, calidad y tiempo de entrega reduciendo los costos de suministros aplicando la estrategia de: (a) muchos proveedores que compiten agresivamente unos con otros, por lo que será necesario buscar nuevos proveedores internacionales como la China é India fortaleciendo el área de compras internacionales con una base de datos de proveedores donde se manejan los mejores precios FOB y EXW anticipando los pedidos por 30 días. Y por el lado de la estrategia de: (b) pocos proveedores, puede ser bueno negociar y tener buenas relaciones de largo plazo para mejores precios en grandes cantidades que pueden crear economías de escala para obtener menores costes de transacción y producción; (c) realizar un estudio previo de costo-beneficio de sustitución del modelo actual de la existencia de suministro de Arquitectura/arte, equipos, electricidad que son cubiertos los costos por los clientes sea cubierto por COSAPI.

14.6 Conclusiones

De acuerdo al análisis realizado sobre la cadena de suministro de COSAPI se puede concluir que la definición del producto es de artículo único y se produce una sola vez corresponde a un proyecto. la cadena de suministros a nivel de empresa de los proyectos de COSAPI comienzan cuando se gana una licitación. Al 2016 suman alrededor de 3 mil proveedores de los cuales el 88% de los proveedores fueron nacionales y, el 35% pertenecen a provincia donde ofrecen servicios de fabricación, montaje, obras civiles, habilitación de acero y venta de suministros. No existe integración hacia atrás ni para adelante, los costos de arquitectura/arte, equipos y electricidad son asumidos al 100% por los clientes, las importaciones de suministro importados son muy bajos, existe ahorros considerables lo que se traduce en su estrategia de menores costo por las buenas relaciones comerciales con sus proveedores. Se recomienda explorar y fortalecer con data de precios y proveedores

internacionales para la adquisición de suministros a mejores precios y de calidad aprovechando la diversidad de proveedores por el mundo que compiten agresivamente.



Capítulo XV: Conclusiones y recomendaciones

15.1 Conclusiones

COSAPI es una empresa de operaciones de bienes de manufactura en ingeniería y construcción de proyectos y tiene una serie de procesos dentro de los que se encuentra el macro proceso de contrataciones, considerado clave y seleccionado para el diagnóstico operativo empresarial de COSAPI. Existen situaciones en las que consideramos que la Empresa ha tomado las decisiones adecuadas y concordamos con ellas, tales como las referidas a ubicación y dimensionamiento de planta, ubicada en el distrito de San Isidro, teniendo la flexibilidad de aumentar o disminuir las áreas a alquilar para las oficinas, y en el caso de sus operaciones productivas, la variabilidad de la demanda en el mercado de proyectos de plantas industriales, y la mayor o menor demanda de propuestas se controla aumentando o disminuyendo la producción con tiempos extras de trabajo y tiempos de parada o que pueden ser ocupadas en otras unidades de negocios.

Sin perjuicio de lo anterior, concluimos en lo siguiente: (a) a partir del 2016, el mercado para la UNPI paso de ser minero dependiente a diversificado, viéndose obligado a ingresar a los sectores de petróleo, energía, industria y saneamiento; (b) dentro del macro proceso de contrataciones de COSAPI no se ha encontrado un proceso para la gestión de oportunidades; (c) estadísticamente el 2015 y el 2016 COSAPI logró una alta asertividad con los clientes VIP y muy baja con los clientes generales. A raíz de esta estadística, a partir del 2017 se establece esta segmentación de clientes; (d) no se ha encontrado en estricto rigor un plan agregado en COSAPI, sin embargo, se han encontrado los elementos necesarios en el planeamiento estratégico de propuestas y licitaciones para conformarlo; (e) para el primer semestre del 2017 se planeó presentar 30 propuestas, a razón de 5 por mes, 1,090 HH por propuesta, con una asertividad de 16.4% y con un monto promedio por propuesta S/ 30.7 millones. En realidad se logró presentar 11 propuestas, a razón de 1.83 por mes, 2,459 HH

por propuesta, con una asertividad de 16.7% y con un monto promedio por propuesta de S/ 65.2 millones. Solo en el mes de enero de 2017 se logró presentar 3 propuestas; y (f) en el 2017 identificamos un uso ineficiente de los recursos (HH) destinados para las propuestas de la UNPI en la unidad de apoyo de Propuestas y Licitaciones.

15.2 Recomendaciones

Identificamos también aspectos que, sin ser deficientes o de mejora sustantiva, se pueden mejorar. Los que pasamos a detallar: (a) se debe de implementar el proceso de gestión de oportunidades dentro del macro proceso de contrataciones, para con ello poder investigar el mercado considerando su diversificación coyuntural y sus variaciones, identificar oportunidades de interés para la UNPI y convertirlas en invitaciones a presupuestar a través de visitas y reuniones con los clientes; (b) se debe de mantener la segmentación de los tipos de clientes (vip y generales) como parte de la estrategia comercial de COSAPI, dándole prioridad a los clientes vip sobre los generales dado que permiten obtener una mayor asertividad; (c) se debe utilizar la metodología del plan agregado para la producción de propuestas a fin de poder mejorar el control de los recursos; (d) el plan agregado del segundo semestre del 2017, debe de considerar ser más selectivos con los clientes y presentar 18 propuestas en lugar de 30, a razón de 3 por mes, 1,438 HH por propuesta, manteniendo una asertividad de 16.4%, pero subiendo el monto promedio por propuesta de S/ 30.7 millones a S/ 51.5 millones; y (e) se debe de reestructurar el área de propuestas y licitaciones de la UNPI de 25 a 22 personas, reducir la dedicación del área de licitaciones de 33.3% a 20.6%, y la dedicación del área de PMO y Gerencias de 33.3% a 19.3%. Estas recomendaciones generarían un ahorro de S/ 1'156, 688 al año.



Referencias

- D'Alessio, F. A. (2012). *Administración de las operaciones productivas*. México-Lima: Pearson.
- Heizer, J. & Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones*. México: Pearson Educación.
- Heizer, J. & Render, B. (2015). *Dirección de la producción y de operaciones estratégicas*. Madrid: Pearson Education.
- Domínguez, M., Alvarez, M. & García, S. et al. (1999). *Dirección de operaciones*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Sangri, C. Alberto. (2014). *Administración de compras*. Primera Edición ebook: <http://www.editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074386202.pdf>. Mexico.
- Ponce C. & Prida R. Bernardo. (2004). *La logística de aprovisionamiento para la integración de la cadena de suministro*. Madrid: Pearson Educación, S.A.
- Serpel A. & Alarcón L. (2009). *Planificación y control de proyectos*. Santiago de Chile. Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Backer, Jacobsen & Ramirez. (1998) *Contabilidad de costos*. Enfoque administrativo. Mexico. Mc Graw Hill.
- Sangri, C. Alberto. (2014) *Introducción a la mercadotecnia*. Mexico. Grupo Editorial Patria.
- Reporte de sostenibilidad 2016, COSAPI
- Reporte Mensual de Procura 2017, COSAPI.
- Render & Heyzer. "Decisiones Estratégicas de la Dirección de Operaciones
- Porter E. Michael. *Estrategia Competitiva: Técnicas para el Análisis de los Sectores Industriales y de la Competencia*. Mexico 2004, CECSA.

Hornigren, Foster & Datar. Contabilidad de Costos, Un enfoque gerencial. México. Prentice Hall

Andújar, R. (2010). *Gestión de compras y proveedores en las empresas mineras*. Lima: Approlog.

Chase, R., Jacobs, F., & Aquilano, N. (2009). *Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros* (12ma edición). D.F. México: Mc Graw Hill.

CIA, C. I. (12 de enero de 2017). The World Factbook. Obtenido de Central Intelligence Agency - CIA: <https://www.cia.gov/library/publications/resources/the-world-factbook/geos/za.html>

Corrales, C., Ormachea, F., Quispe, I., & Barrera, A. (2002). *Manual de Estudio del Trabajo*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú - Facultad de Ciencias e Ingeniería.

Díaz, B., Jarufe, B., & Noriega, M. (2007). *Disposición de Planta* (2da edición). Lima: Fondo Editorial Universidad de Lima.

ESAN. (26 de abril de 2016). *Gestión de compras y proveedores en las empresas*. Conexión ESAN, pág. 1.

Harvey Sánchez, M. (1999). *Producción limpia y diseño de productos sistema complejo y política ambiental de productos*. Revista.

Hornigren, C., Datar, S., & Foster, G. (2007). *Contabilidad de costos* (12da edición). DF. México: Pearson Educación.

ISO. (2015). *Norma Internacional ISO 9000:2015*. Ginebra: Secretaría Central de ISO.

Japan Institute of Plant Maintenance. (1992). *TPM para industrias de proceso*. Tokio: TGP Hoshin.

Krajewski, L. J., & Ritzman, L. P. (2000). *Administración de Operaciones, Estrategia y Analisis* (5ta edición). DF México: Pearson Educación.

Massachusetts Institute of Technology. (2012). *Quality Tools and Topics*. Boston: GEPUC - Universidad Católica de Chile.

Muther, R. (1984). *Distribución en Planta - Ordenación racional de los elementos de producción industrial* (3ra Edición). Barcelona: Editorial Hispano Europea.

OIT. (1996). *Introducción al estudio del trabajo* (4ta edición). Ginebra: OIT.

Polimeni, R., Fabozzi, F., & Adelberg, A. (1994). *Contabilidad de Costos* (3ra edición). Santa Fe de Bogota: McGraw Hill Interamericana S.A.

Tavares, L. (2000). *Administración moderna de mantenimiento* (1ra edición). Rio de Janeiro: Novo Polo Publicações.

United Nations Industrial Development Organization. (1975). *Introduction to Maintenance Planning in Manufacturing Establishments*. New York: United Nations.

