

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS



**“MODELAMIENTO DE PROCESOS DEL ÁREA COMERCIAL EN UNA
EMPRESA MINERA”**

INFORME DE SUFICIENCIA
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

FRANKLIN RICO FLORES ROMAN

LIMA – PERU

2006

Dedicatoria:

*A mis padres y hermanos,
el apoyo que siempre tuve
y en el que siempre puedo
confiar.*

INDICE

INDICE

DESCRIPTORES TEMATICOS

RESUMEN EJECUTIVO	1
INTRODUCCIÓN	3
CAPITULO I	
ANTECEDENTES	5
1.1. Diagnóstico estratégico:.....	8
1.1.1. Misión	8
1.1.2. Valores.....	9
1.1.3. Política de Medio Ambiente, Salud, Seguridad Industrial y Relaciones Comunitarias	10
1.1.4. Resultados Estratégicos 2009.....	11
1.1.5. Premios Recibidos por la Compañía	12
1.1.6. El Modelo de Diamante de Porter	13
1.1.7. Fortalezas y debilidades	19
1.1.8. Oportunidades y Riesgos (Amenazas).....	21
1.2. Diagnóstico Funcional	22
1.2.1. Productos.....	22
1.2.2. Clientes	23
1.2.3. Proveedores	24
1.2.4. Procesos.....	24
1.2.5. Organización de la empresa	25

CAPITULO II

MARCO TEORICO	30
2.1. Desarrollo Sostenible.....	30
2.2. Proceso de Negocio.....	30
2.3. Business Process Management.....	31
2.4. Aris Toolset - Software.....	31
2.5. Manejo de Asignaciones	32
2.6. Modelos de Procesos.....	33

CAPITULO III

PROCESO DE TOMA DE DECISIONES	37
3.1. Planteamiento del Problema	37
3.2. Alternativas de Solución.....	41
3.2.1. Diversificación de usuarios	41
3.2.2. Modelamiento de procesos e integración.....	42
3.3. Ventajas de tener Mapas de procesos	43
3.4. Metodología de Solución.....	46
3.4.1. Objetivos	46
3.4.2. Selección de la herramienta a utilizar.....	47
3.4.3. Planeamiento del trabajo	48
3.4.4. Modelado Para la capacitación de personal.....	49
3.4.5. Entrevistas	50
3.4.6. Modelamiento	51
3.4.7. Modelado Para determinar el flujo de documentos	57
3.4.8. Modelado Para determinar los riesgos y controles.....	58
3.4.9. Modelado Para determinar los requerimientos del sistema	59
3.5. Toma de Decisiones	60
3.6. Estrategias Adoptadas.....	61

CAPITULO IV

EVALUACIÓN DE RESULTADOS	63
4.1. Beneficios de la Solución	63

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	66
5.1. Conclusiones	66
5.2. Recomendaciones	68
BIBLIOGRAFÍA	70
ANEXO A: PRINCIPALES CIFRAS DE LA COMPAÑÍA.....	71
ANEXO B. ORGANIGRAMA GENERAL DE LA COMPAÑÍA	73
ANEXO C: SUBPROCESO COP403 ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS DE MOLIBDENO.....	74
ANEXO D: SUBPROCESO COP405 FACTURACIÓN A CLIENTE DE CONCENTRADO	88

DESCRIPTORES TEMATICOS

En el presente informe de ingeniería se desarrollaron los siguientes temas:

- Empresa Minera.
- Procesos de negocio.
- Modelamiento de procesos.
- Cadenas de procesos manejadas por eventos (eEPC).
- Venta de concentrado de minerales.
- Aris Toolset - Software

RESUMEN EJECUTIVO

La Compañía Minera S.A. viene implementando un sistema ERP, que involucra varias áreas de la empresa e inició una documentación de sus procesos para capacitar al personal en los nuevos procesos definidos. El área Comercial quedó fuera del alcance inicial. Esta área utiliza un software para administrar Contratos de Venta de Minerales, el que según sus usuarios presenta deficiencias, las cuales se solucionan mediante actividades de cálculo manual engorrosas y susceptibles de errores.

Adicionalmente en La Compañía, se realizan proyectos paralelos, como la automatización del flujo de documentos que no están incluidos en el ERP y la detección de riesgos/controles para obtener la certificación SOX¹.

Dadas estas condiciones, se determinó documentar los procesos del área Comercial (actividades, ejecutores, políticas, manuales, sistemas) para:

¹ SOX. Sarbanes-Oaxley. Ley emitida por el Congreso de los Estados Unidos en la que se exige el aseguramiento de los estados financieros de empresas estadounidenses y sus subsidiarias.

capacitar, identificar deficiencias y oportunidades de mejora, así como riesgos que impactan en los estados financieros.

Al final de la documentación, la experiencia obtenida será replicada en los demás procesos de La Compañía, reduciendo de esta manera, las horas de levantamiento de información requeridas entre el usuario y el responsable de cualquiera de los proyectos que se vienen desarrollando, así como, tener la base para capacitaciones y mejoras a los procesos.

INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente informe es el de establecer una forma de trabajo para definir y documentar los procesos de negocios de La Compañía teniendo como proceso piloto, el proceso Comercial.

En el primer capítulo de este informe se detalla la descripción de La Compañía, en la cual se mencionan su misión, visión, valores, políticas internas, así como la identificación de sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, dentro de las cuales resalta como una gran oportunidad, el incremento a nivel internacional de los precios de los concentrados obtenidos por La Compañía.

En los capítulos posteriores se realiza una revisión de los conceptos teóricos que nos servirán para la puesta en marcha de la documentación de los procesos, la cual se realizará utilizando diferentes modelos de representación para conservar toda la información de los proyectos paralelos que se vienen ejecutando en la organización (flujo de documentos, SOX, Capacitación.)

Finalmente se presenta la evaluación de los resultados obtenidos debido a la solución implementada, así como las conclusiones, recomendaciones y las descripciones de dos procesos principales del Área Comercial.

Cabe la pena mencionar también, que uno de los inconvenientes previstos, fue el de la falta de disponibilidad de tiempo de los usuarios del proceso debido a las múltiples actividades manuales que tienen que realizar (ya que su sistema de información no soporta dichas actividades). Afortunadamente, el personal del área estuvo consciente de la importancia del levantamiento de la información y lo identificó como primera prioridad.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

Compañía Minera S.A. (que en adelante llamaremos La Compañía), es una empresa constituida en el Perú, regida por leyes peruanas, y cuyos accionistas son cuatro compañías líderes en la minería internacional:

- Accionista 1 (Origen: Canadá), con el 33,75%.
- Accionista 2 (Origen: Australia), con el 33,75%.
- Accionista 3 (Origen: Australia), con el 22,5%
- Accionista 4 (Origen: Japón), con el 10%.

En la década del 50 del siglo pasado, el yacimiento de La Compañía estuvo dentro de la cartera de exploración de la *Cerro de Pasco Corporation*, la que concluyó en un positivo estudio de factibilidad técnico-económico, pero la situación política del país de esa época hizo que su explotación se pospusiera indefinidamente². Con el gobierno militar de los años 70, la propiedad de La Compañía revertió al Estado y estuvo en manos de Minero

² Este escenario se ha venido apreciando también en la actualidad, debido a las protestas contra compañías mineras y otras compañías de capitales extranjeros. Fuente: Medios de comunicación masivos entre los meses de enero y junio de 2006.

Perú³ durante más de 15 años, para luego proceder a su privatización en 1996.

Los inversionistas que ganaron la licitación formaron La Compañía. Después de un proceso de dos años de exploraciones y tres años de construcción de su complejo minero inició sus operaciones de prueba el 28 de mayo del 2001, luego de concretarse la mayor inversión en la historia de la minería peruana⁴. Poco más de cinco meses después de dar inicio a sus operaciones en prueba, La Compañía comenzó su producción comercial el 1° de Octubre del 2001, produciendo concentrados de cobre y zinc, y otros subproductos que se han venido incrementando en los últimos dos años (molibdeno y plomo).

La puesta en marcha de este megaproyecto determinó un aumento del 0.8% en el PBI nacional, y de 30% en la producción minera peruana en el año 2002. Por su parte, la región en donde se ubica el yacimiento de La Compañía, tiene estimado pasar de ser la decimosegunda a ser la sexta región en función a su PBI, estimándose un crecimiento del 60% gracias a las operaciones de La Compañía.

³ Compañía perteneciente al Estado Peruano, dedicada a la explotación de minerales, la cual fue liquidada en el año 1996.

⁴ La Compañía invirtió en la ejecución de su proyecto \$ 2,200 millones. Fuente: Estudio económico de Apoyo Consultoría.

Se ha estimado que La Compañía será la primera productora de zinc, y la segunda de cobre y molibdeno entre las empresas mineras peruanas⁵ (dentro de los concentrados que exporta la Compañía se hallan contenidos de plata que se valúan en destino y que constituyen, en la práctica, exportaciones de plata). Para ver otras cifras importantes ver Anexo A: Principales cifras de La Compañía.

En la parte de Recursos Humanos, La Compañía ha otorgado gran importancia a la formación, capacitación y cuidado de su capital más valioso: sus trabajadores. La Compañía ha concentrado sus esfuerzos preferentemente en el personal de las áreas de operaciones debido a la importancia que han tenido en la fase productiva del negocio. La Compañía cuenta hoy con 1,400 trabajadores directos y 5,500 indirectos que se desempeñan en sus distintas áreas operativas y en una amplia zona de influencia.

El objetivo de la Gerencia de Recursos Humanos es contar con una fuerza laboral motivada y orgullosa de pertenecer a una empresa líder a nivel nacional e internacional.

La gran mayoría del personal de La Compañía es peruano, procedente de casi todos los confines del país, incluyendo una importante participación de

⁵ Fuente: Estudio Económico de Apoyo Consultoría.

trabajadores de la región donde se ubica el yacimiento. Luego de un proceso de sucesión, hay cada vez más peruanos ocupando puestos directivos y de supervisión en las operaciones, según lo describe la Tabla 1.

Tabla 1. Número de trabajadores nacionales vs extranjeros

Total de Trabajadores de la Compañía			
Área	Personal Nacional	Personal extranjero	Total
Toda la Compañía	1,408	25	1433

Elaboración propia del autor

1.1. Diagnóstico estratégico:

1.1.1. Misión

Somos Compañía Minera S.A., operadores eficientes de un yacimiento polimetálico complejo.

Nuestro equipo está fuertemente comprometido a producir y entregar concentrados de alta calidad, con seguridad y responsabilidad, desde los Andes Peruanos hacia el mundo. Identificamos los valores de nuestra empresa como propios y estamos altamente motivados a ser siempre mejores.

Nuestro propósito es crear valor y beneficios responsablemente para los trabajadores, accionistas y las comunidades de la zona de influencia.

Tenemos como misión ser una compañía con resultados extraordinarios y predecibles en calidad, adaptabilidad, rentabilidad, seguridad, medio

ambiente y relaciones comunitarias, mediante la participación y liderazgo de nuestro personal.

1.1.2. Valores

- *Seguridad Industrial:* Tenemos presente la seguridad industrial en todas nuestras acciones y decisiones, como responsabilidad de cada uno, protegiendo proactivamente a personas y propiedad.
- *Integridad:* Somos leales a nuestra palabra, honramos nuestros compromisos y cumplimos con las leyes y las políticas corporativas.
- *Responsabilidad:* Somos responsables de nuestros actos y sus consecuencias y por la administración eficiente de los recursos, operando con responsabilidad social y ambiental, promoviendo el desarrollo sostenible.
- *Respeto y reconocimiento:* Respetamos a la persona y reconocemos los logros de cada uno, creando en la Compañía Minera una oportunidad de desarrollo personal y organizacional donde las ideas y contribuciones se valoran.
- *Aprendizaje continuo:* Promovemos una cultura de aprendizaje y mejoramiento continuo, generando valor y posibilidades para nuestro equipo, clientes e industria, optimizando los procesos y el uso de la tecnología.

- *Excelente desempeño e innovación:* Promovemos excelencia en todo lo que hacemos, creando un ambiente donde surjan ideas y métodos innovadores para mejorar nuestros procesos.

1.1.3. Política de Medio Ambiente, Salud, Seguridad Industrial y Relaciones Comunitarias

La Política de Medio Ambiente, así como las demás políticas de La Compañía están publicadas en idioma quechua, español e inglés para mantener involucrado a todo el personal, y consta de los siguientes puntos:

- Respetar la cultura, tradiciones y valores de los empleados y de las comunidades vecinas.
- Mantener comunicación abierta con el gobierno, accionistas, empleados, comunidades y otros interesados, respecto a temas relacionados al ambiente, la salud y la seguridad.
- Actuar responsablemente como administradores de los recursos a cargo, asegurando el cuidado del ambiente, el bienestar de los empleados y de las comunidades vecinas.
- Prevenir en todas las actividades los riesgos para el ambiente, salud, seguridad y comunidades, asegurando el cumplimiento de las normas y estándares gubernamentales, del Banco Mundial y de la Compañía.
- Capacitar y sensibilizar a todos los empleados para mejorar su desempeño, garantizando un lugar de trabajo seguro y ambientalmente saludable.

- Mantener un programa de monitoreo para asegurar el cumplimiento constante de esta política, de las leyes y normas gubernamentales.
- Revisar periódicamente los sistemas, programas y prácticas ambientales, de salud, seguridad y relaciones comunitarias para asegurar la mejora continua en el desempeño de las actividades, y alinear a los socios estratégicos de La Compañía en el cumplimiento de los mismos.

1.1.4. Resultados Estratégicos 2009

- *Seguridad Industrial:* Tenemos el reconocimiento del mundo minero como líderes en seguridad industrial; nuestros procesos, el compromiso de nuestra gente y nuestra cultura son usados como modelos en otras organizaciones.
- *Excelencia Operacional:* Hemos implementado los procesos que permiten producir consistentemente concentrados de alta calidad, siendo innovadores en la integración de las necesidades del mercado a nuestras operaciones; operando con alta productividad y cero pérdidas.
- *Desarrollo del Personal:* Tenemos una organización operando como un equipo altamente motivado, reconocida por sus logros extraordinarios en el desarrollo y satisfacción de su gente.
- *Desarrollo Sostenible:* Hemos producido cambios positivos, sostenibles, medibles y perceptibles en la calidad de vida y el nivel de

confianza e integración con la comunidad ancashina, siendo reconocidos en el país como líderes en responsabilidad social.

- *Creación de Valor:* Hemos maximizado el valor de nuestra operación y recursos, optimizado nuestros procesos y aprovechado las oportunidades, superando así las expectativas de retorno de la inversión de nuestros accionistas.

1.1.5. Premios Recibidos por la Compañía

Entre los principales recibidos por la Compañía se encuentran:

- *2006. Primer Puesto. Premio Desarrollo Sostenible.* Otorgado por la Sociedad Nacional de Minería Petróleo y Energía en reconocimiento por su proyecto de “Conservación y Restauración de los Bosques de Polylepis en la zona de Conchucos Sur”.
- *2004. Mención Honrosa. II Concurso de Responsabilidad Social y Ambiental de las Empresas.* Otorgado por la Universidad del Pacífico en reconocimiento por la creación de una Asociación de Apoyo al desarrollo sostenible de las comunidades del área de influencia
- *2002. Premio a la “Creatividad Empresarial”* (en la categoría “Empresa descentralizada”). Otorgado por la UPC en reconocimiento a la producción de concentrados minerales con responsabilidad social y ambiental.

- 2001. Segundo Puesto. XXV Convención de ingenieros de Mina del Perú. Otorgado en reconocimiento por su aporte a favor del Parque Nacional Huascarán, conjuntamente con el Instituto de Montaña.
- 2001. Premio a la "Creatividad Empresarial" (en la categoría "Cuidado del medioambiente"). otorgado por la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, en reconocimiento al aporte al Parque Nacional Huascarán.
- 1999. Primer puesto. Premio a la Responsabilidad Social. Otorgado por SASE/ Perú 2021/ Universidad del Pacífico.

1.1.6. El Modelo de Diamante de Porter

Se basa en cuatro determinantes específicas de las naciones, las cuales contribuyen de manera decisiva a que un país genere y mantenga ventaja competitiva. En este caso aplicaremos dicha metodología para La Compañía Minera S.A.

El Modelo de diamante de Porter considera cuatro factores:

- Las condiciones de los factores.
- Las condiciones de la demanda
- Los proveedores y las industrias relacionadas y de apoyo
- Las estrategias, estructura y rivalidad de las empresas

1.1.6.1. Las condiciones de los factores

Recursos naturales

La Compañía cuenta con las siguientes características:

- Vida operativa de molienda: 23 años
- Vida operativa de minado: 19 años
- Total de reservas minables y recursos estimados: 559 millones de toneladas

Las reservas minerales de La Compañía, calculadas en su Estudio de Factibilidad (1999) y actualizadas a diciembre del año 2000, están representadas en la Tabla 2.

Tabla 2. Reservas Minables (a diciembre 2000)

Clasificación	mm tons	Eq Cu%	Cu%	Zn%	Ag g/t	Mo%
Reservas probadas	313	1.76	1.30	1.06	14.13	0.03
Probables	246	1.56	1.15	0.99	13.18	0.02
Total	559	1.67	1.24	1.03	13.71	0.02

Fuente.: La Compañía (Corte al 0.7% de cobre equivalente)

Adicionalmente, La Compañía viene realizando estudios de ampliación de la zona de explotación lo cual, puede incrementar en 20 años más la vida útil de la mina.

Recursos de capital

Los recursos de Capital para financiar las operaciones, la infraestructura y el personal, son indispensables para el cumplimiento de las responsabilidades de La Compañía. El financiamiento nacional para esto es restringido, por lo que se ha recurrido a Bancos internacionales, dejando como garantía las ventas futuras de La Compañía. Adicionalmente se viene pensando en emisión de bonos para el financiamiento de la ampliación de las operaciones.

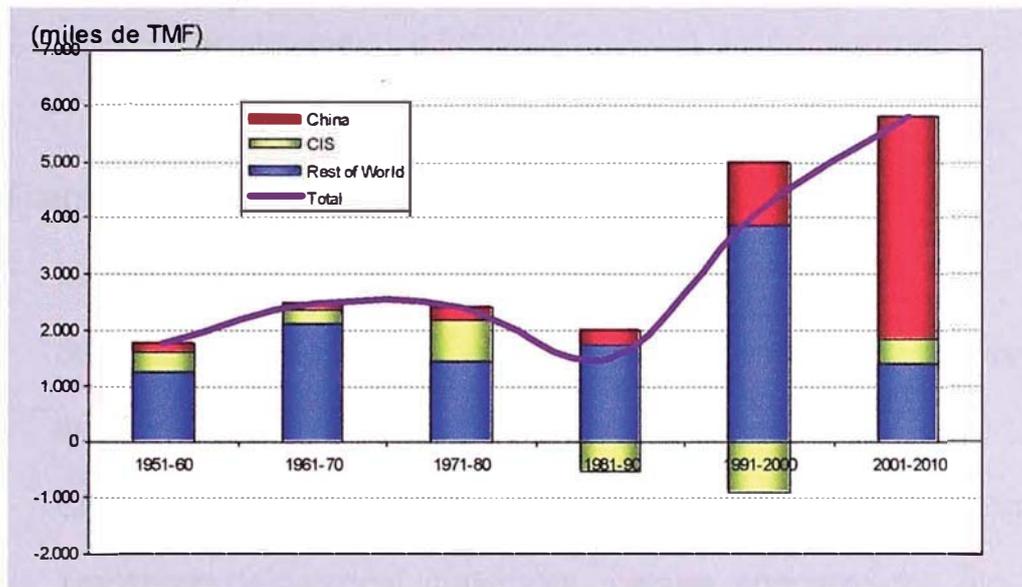
Infraestructura física

La Compañía Minera está ubicada en una zona rural que carece de carreteras, puertos, servicio de energía eléctrica, agua y alcantarillado, y comunicaciones. Debido a esto, la Compañía Minera se vio obligada a invertir en las facilidades para el desarrollo de sus operaciones (construcción de carreteras, cableado eléctrico de alta tensión, puerto, etc.).

1.1.6.2. Las condiciones de la demanda

En la actualidad, casi toda la producción de La Compañía se exporta, salvo el plomo, que por política interna se vende localmente. Adicionalmente el consumo mundial de cobre (principal producto de La Compañía) ha crecido en un promedio de 2.8% anual entre 1988-2004, tal como se muestra en el Gráfico 1.

Gráfico 1. Evolución del consumo mundial de cobre (Miles de TMF)



Fuente: Estadísticas del Cobre y Otros Metales 2005, Cochilco y World Metal Statistics 1998

1.1.6.3. Los proveedores y las industrias relacionadas

La industria minera en general es una gran compradora de bienes y servicios y encadenamientos productivos hace atrás, la mayoría de ellos en el mercado local (US\$800 millones/año) y el resto importados (US\$ 570 millones/año)⁶, por esa razón se calcula que por cada puesto que se genera en minería se generan 5 puestos en otros sectores como:

Fuentes productivas, la minería necesita entre otros de:

- Industria química, petróleo y derivados
- Industria siderúrgica

⁶ Según datos publicados en Documento “Análisis de la Competitividad de la Gran Minería Metálica en el Perú y Propuesta para de Estrategias Generales para su Desarrollo” publicado por Centrum – Católica 2003.

- Alimentos (agricultura, pesca y ganadería)
- Industria en general

Fuentes de servicios, la minería necesita entre otros de:

- Mantenimiento de maquinarias y equipos
- Seguridad y vigilancia, limpieza, alimentación, administración de hoteles, etc.
- Consultoras en ingeniería, informática, administración, contabilidad.
- Transporte de personal, materiales, metales, concentrados, etc.
- Construcción y montaje
- Bancos, seguros, agentes de aduanas
- Comercio exterior, etc.

La Compañía Minera trata de mejorar el desempeño de dichos proveedores, dándoles el status de socios estratégicos por lo que se mantienen constantes coordinaciones para el mejor desempeño de las actividades.

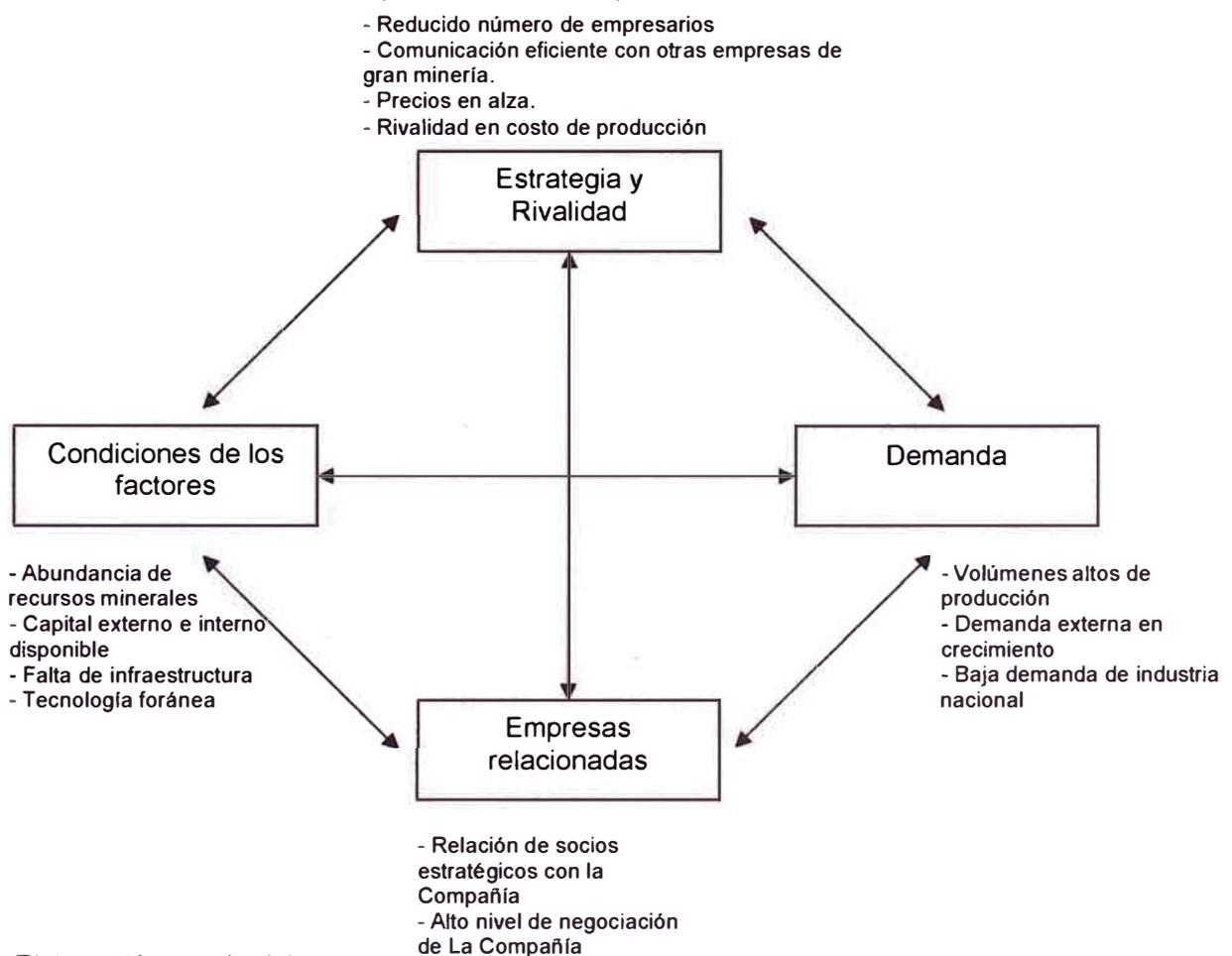
1.1.6.4. Las estrategias, estructura y rivalidad

En la actualidad, La Compañía Minera se encuentra administrada por cuatro socios. Los cuales mantienen minas en otras partes del mundo y realizan alianzas estratégicas con otros grupos nacionales e internacionales que operan en el país, así por ejemplo se realiza un

Benchmarking entre las empresas mineras, dentro de las cuales, la empresa minera que destaque en una parte de la operación comparte sus experiencias con las demás, todo se da en un contexto en el que no se consideran competidores, sino socios, debido a que el mercado internacional actualmente compra todo lo que se produce.

Finalmente, luego de analizados los cuatro factores, podemos interrelacionar éstos en el Diagrama de Porter para La Compañía (ver Gráfico 2.)

Gráfico 2. Diamante Competitivo de La Compañía Minera S.A.



Elaboración propia del autor.

1.1.7. Fortalezas y debilidades

De acuerdo a los antecedentes de La Compañía y la situación por la que viene atravesando, se han podido identificar las siguientes fortalezas:

- Gran respaldo tecnológico y de know-how proporcionado por sus accionistas, los cuales, tienen participación en un gran número de compañías mineras alrededor del mundo.
- Incremento gradual del porcentaje de recuperación de concentrado⁷, llegando, en el caso del Molibdeno a 66.5% en el mes de julio de 2005.
- Fuerza Laboral altamente calificada y comprometida con el mejoramiento de las actividades en La Compañía.
- Fuerza Laboral orgullosa de pertenecer a la organización⁸.
- Mantenimiento de políticas de subsidio de estudios de nivel superior para personal de La Compañía.
- Plan estratégico definido, con indicadores, objetivos y responsables identificados para su obtención.
- Implementación de un nuevo software ERP, que permitirá reducir actividades mecánicas, dejando mayor disponibilidad de tiempo para el análisis y la toma de decisiones.

⁷ Cantidad de concentrado “producido” entre cantidad de concentrado total calculado en el tonelaje extraído.

⁸ Fuente: Estudio realizado por el Instituto Great Place to Work, en el año 2005 en La Compañía.

De acuerdo a los antecedentes de La Compañía y la situación por la que viene atravesando, se han podido identificar las siguientes debilidades:

- Los cambios en los procesos para la obtención de las mejoras vienen siendo desarrollados por iniciativas individuales, y por lo general no se realiza un análisis profundo de las implicancias que acarrearán en otros procesos.
- Falta de documentación de las actividades desarrolladas por La Compañía con el fin de conservar el know-how, si bien es cierto algunas áreas lo tienen muy desarrollado con el uso de manuales y políticas, otras áreas no manejan este sistema.
- Alto número de actividades desarrolladas por socios estratégicos (contratistas), lo que implica una falta de conocimiento del proceso por parte de la Compañía.
- Múltiples actividades de cálculo manual en el área Comercial, debido a la insuficiencia del software utilizado para tal caso, obteniendo resultados no confiables, según la auditoría realizada para la certificación SOX requerida por los accionistas.
- Dificultad del entrenamiento de personal (debido al tiempo requerido y a la cantidad de personal involucrada) a raíz de la implementación de un nuevo Sistema ERP, en el cual se han identificado interrelaciones entre áreas.

- Se ha creado la percepción de favoritismo hacia ciertas áreas o personas debido al apoyo que éstos reciben como incentivos para estudios superiores o desconocimiento de las funciones que realizan⁹.
- Duplicidad y a veces hasta triplicidad de esfuerzos mediante entrevistas para recopilación de información de procesos con distintos fines (certificación, identificación de flujos de documentos, etc.)

1.1.8. Oportunidades y Riesgos (Amenazas)

De acuerdo a la situación económica mundial, y al clima político nacional, se han identificado las siguientes oportunidades:

- Aumento del precio de los minerales “producidos” por la Compañía, en el caso del cobre el precio aumentó en tres veces desde el inicio de las operaciones, en el caso del molibdeno, su precio aumentó en siete veces desde el inicio de las operaciones.
- Gran reconocimiento de La Compañía tanto por parte del sector empresarial como de las comunidades sobre las que tiene influencia, llegando a obtener reconocimientos como el Premio a la Responsabilidad Social¹⁰ los años 1999, 2000, 2001, 2002 y otros más.
- Obtención de la Certificación ISO 14001 para el puerto en el que se realizan los embarques de concentrado producido por La Compañía.

⁹ Fuente: Estudio realizado por el Instituto Great Place to Work, en el año 2005 en La Compañía

¹⁰ Premio otorgado por SASE/ Perú 2021/ Universidad del Pacífico

- Probable suscripción de un Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos de Norteamérica lo que permitiría un ingreso de minerales libre de aranceles a ese país.

De acuerdo a la situación económica mundial, y al clima político nacional, se han identificado las siguientes amenazas:

- Requerimiento de certificación de estados financieros debido a leyes dictadas en los países de origen de los accionistas de La Compañía
- Ofertas políticas realizadas indicando el aumento de presión tributaria, así como renegociación de contratos con el Estado Peruano.
- Mala imagen proyectada por otras compañías mineras que incumplen compromisos ambientales o laborales.

1.2. Diagnóstico Funcional

1.2.1. Productos

La Compañía posee un yacimiento polimetálico, por lo que produce diferentes concentrados de mineral, fundamentalmente cobre y zinc, además de molibdeno, plata y plomo que son obtenidos de manera secundaria en el proceso de producción. Estos concentrados son polvos finos de mineral reducidos a micrones, con una alta ley de contenido metálico.

Las principales especies mineralógicas que son explotadas en el yacimiento son: chalcopirita, bornita, esfalerita, molibdenita, pero por la naturaleza de este yacimiento tipo *skarn* (Un *skarn* es formado cuando un “fluido rico en metales ingresa hacia una roca calcárea anfitriona”), se cuenta además con menas de plomo como galena, y especies mineralógicas de bismuto asociadas; entre ellas la aikinita, bismutinita y cosalita.

Los productos de La Compañía pueden ser clasificados de la siguiente manera:

- Concentrados de cobre.
- Concentrados de zinc.
- Concentrados de molibdeno.
- Concentrados de plomo.

1.2.2. Clientes

La Compañía tiene suscritos desde la etapa de financiamiento del proyecto, contratos de venta de concentrado tipo COA¹¹ (Largo Plazo) a través de entidades bancarias, las cuales por políticas internas de la compañía no pueden ser difundidas. Adicionalmente se realizan ventas de corto plazo de plomo y molibdeno mediante licitaciones o venta directa.

¹¹ COA: Contract of Affreightment

1.2.3. Proveedores

Los Proveedores son una parte importante dentro del esquema de la cadena de abastecimiento de La Compañía.

La Compañía exige que sus Proveedores sean empresas calificadas y con una buena calidad en el servicio para lo cual exige que cumplan determinados requisitos explicados detalladamente en su página web.

Los requisitos detallados en dicha página web son los necesarios para que una empresa nueva sea proveedor y/o contratista de La Compañía. En el caso de que la empresa ya sea proveedor y/o contratista, se requerirá que esta siempre actualice la información solicitada.

Los proveedores de La Compañía pueden ser:

- De Bienes (vehículos, pernerías, materiales de construcción, insumos químicos, etc) ó
- De Servicios (consultoría, tercerización, alimentación, etc.)

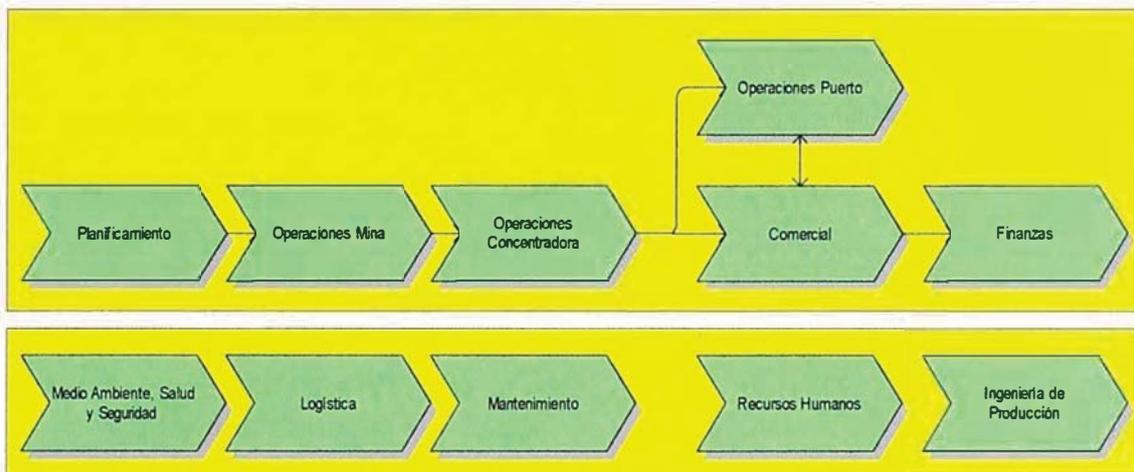
Por razones de política interna de La Compañía, no puede ser indicada la lista de proveedores.

1.2.4. Procesos

Los procesos dentro de La Compañía inicialmente han sido identificados de acuerdo al nombre de la Unidad Organizacional que ejecuta la mayor cantidad de actividades dentro del proceso, así tenemos, según el Gráfico 3.; los procesos ejecutores: Planeamiento, Operaciones Mina, Operaciones

Concentradora, Operaciones Puerto, Comercial, Finanzas y los procesos de Soporte: Medio Ambiente Salud y Seguridad, Logística, Recursos Humanos, Ingeniería y Proyectos.

Gráfico 3. Cadena de valor de procesos principales y procesos de soporte



Elaboración propia del autor.

1.2.5. Organización de la empresa

La organización de la empresa está dividida en áreas dirigidas por gerencias, las cuales tienen asignado un presupuesto anual independiente, el cual permite a cada área manejar sus costos. Además, existen servicios tercerizados, tales como el suministro de combustibles en el yacimiento, el mantenimiento de equipos específicos, el alojamiento y la alimentación, las cuales, a pesar de ser unidades tercerizadas, se ubican dentro de áreas definidas por La Compañía para su supervisión.

La estructura organizacional de La Compañía puede diferenciarse de las correspondientes a otros tipos de negocios, debido a la presencia de áreas requeridas para el seguimiento de situaciones sociales y/o medioambientales, tales como el área de Relaciones Comunitarias o el área de Medio Ambiente derivadas de legislaciones específicas para el sector minero. Debido a la envergadura de la empresa la estructura organizacional no es horizontal, sino que cuenta con varios niveles de jerarquía, incluyendo:

1. Presidencia,
2. Vicepresidencias,
3. Gerencias,
4. Superintendencias,
5. Jefaturas y
6. Personal Operativo.

En el Anexo B. Organigrama general de La Compañía, se indica la estructura organizacional de La Compañía, la cual, por ser muy amplia, sólo muestra hasta el tercer nivel. A continuación detallaremos algunas áreas.

Gerencia Comercial

Es el área responsable del seguimiento y cumplimiento de los contratos de venta de concentrado contraído con los clientes, entre los principales subprocesos a su cargo se encuentran el de Negociación/ Renegociación de Contratos de Venta de Concentrado y la administración de éstos.

Gerencia de Tráfico

Es el área responsable de la negociación de fletes, del embarque y envío del concentrado vendido al cliente según las especificaciones indicadas por éste y según lo convenido en el contrato de venta.

Gerencia de Relaciones Comunitarias

Es el área responsable del mantenimiento de las buenas relaciones entre La Compañía y la población de sus zonas de influencia. Durante el presente año, ha trabajado en conjunto con las autoridades locales, para capacitación de personal y generación de proyectos de inversión.

Gerencia de Logística

Es el área responsable de asegurar la reposición, la compra, la elaboración de contratos, el transporte, el almacenaje y la distribución oportuna en la cantidad y calidad óptima de bienes y servicios, permitiendo la continuidad de la operación (la cual se realiza 24 hrs al día y 365 días al año). Esta área se encuentra organizada en tres divisiones: Compras, Contratos y Almacenes.

Gerencia de Finanzas

Es el área responsable de la generación de los estados financieros de la empresa, de la emisión de notas contables, del seguimiento de las cuentas por cobrar y el pago de las cuentas pendientes, los gastos de la organización

los distribuye según centro de costo, para lo cual cada área tiene un centro de costo asignado.

Gerencia de Medio Ambiente

Es el área responsable de la protección del ambiente, esforzándose por minimizar las emisiones y descargas al ambiente (aire, agua y suelo), la generación de desechos, y la ocurrencia de derrames, utilizando tecnología de punta e implementando programas de prevención y control eficientes, los cuales están enmarcados en la política de medio ambiente, salud, seguridad industrial y relaciones comunitarias (la cual se encuentra en idioma castellano, quechua e inglés).

Gerencia de Seguridad Industrial

Es el área responsable de ofrecer las mejores condiciones posibles, a fin de garantizar el estado de salud y la aptitud laboral del trabajador, desde su ingreso y durante su permanencia en la compañía, previniendo las posibles consecuencias de la exposición a riesgos laborales y contando con un sistema efectivo de atención para su recuperación.

Vicepresidencia de Operaciones

Responsable de las operaciones en general, se divide en tres áreas: mina (tajo abierto), concentradora y puerto, la primera se encarga de las voladuras y extracción de toneladas de mineral del yacimiento, mediante el uso de

palas y volquetes, la segunda es responsable del procesamiento del mineral extraído para obtener el concentrado de mineral, luego de lo cual este concentrado es transportado por un ducto hasta la Costa, donde el área de Operaciones Puerto se encarga del almacenamiento y el embarque del concentrado en buques para su traslado al puerto de destino indicado por el Área Comercial.

Gerencia de Excelencia Operacional

Área responsable de la coordinación para la mejora de los procesos, se divide en dos unidades, la de soporte en tecnologías de la información y la correspondiente al soporte de los procesos de negocios.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Desarrollo Sostenible¹²

Es aquel desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades.

2.2. Proceso de Negocio

Un proceso de negocio es un conjunto de tareas relacionadas lógicamente llevadas a cabo para lograr un resultado de negocio definido. Son dos las características importantes de los procesos: 1. Tienen clientes (internos o externos), 2. Cruzan fronteras organizacionales, es decir, operan entre subunidades organizacionales. Los procesos pueden definirse con base en tres dimensiones: Entidades, objetos y actividades.

¹² Fuente: Comisión de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas

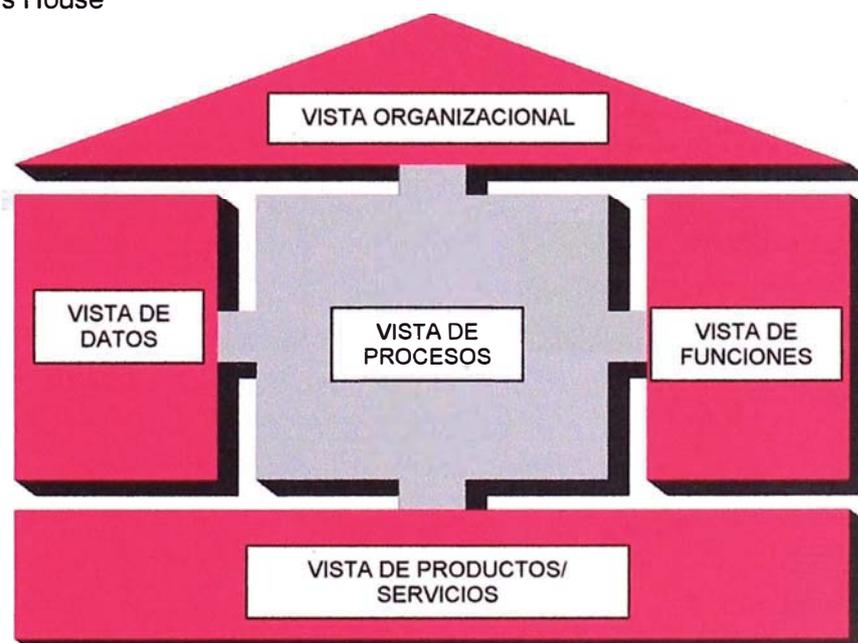
2.3. Business Process Management

BPM es el enfoque en el mejoramiento de procesos en forma completa, a través de la administración digital del ciclo de vida completo del proceso de negocio: su descubrimiento, diseño, implantación ejecución operación análisis y optimización.

2.4. Aris Toolset - Software

Aris Toolset es una herramienta de modelamiento y análisis de procesos de negocios, desarrollada por la empresa alemana IDS Scheer, se basa en la metodología Aris, se encuentra sintetizada en lo que gráficamente se denominaría la "Casa Aris" (ver Gráfico 4), en la que ubica los modelos de representación en 5 grupos.

Gráfico 4. Aris House



Fuente: www.ids-scheer.com

Cada uno de estos grupos contiene más de un modelo que nos permite la representación de un proceso, una organización, flujo de información, etc. Adicionalmente, la metodología Aris, indica el utilizar más de un nivel de detalle del proceso, es decir, establecer un Modelo de Proceso de Negocio a un nivel macro, donde las actividades puedan ser más detalladas, mediante el uso de asignaciones.

2.5. Manejo de Asignaciones

Una asignación es un modelo de detalle de una actividad en particular. En el caso de metodología BPMN, se cuenta con un símbolo de proceso colapsado, a continuación veremos cuál sería su representación en el método BPMN y cuál en el método Aris (ver Gráfico 5), el símbolo situado al lado inferior derecho de la actividad hace la función de hipervínculo entre el objeto y el modelo de detalle.

Gráfico 5. Proceso Colapsado (BPMN a la izquierda) y Asignación (Aris a la derecha)



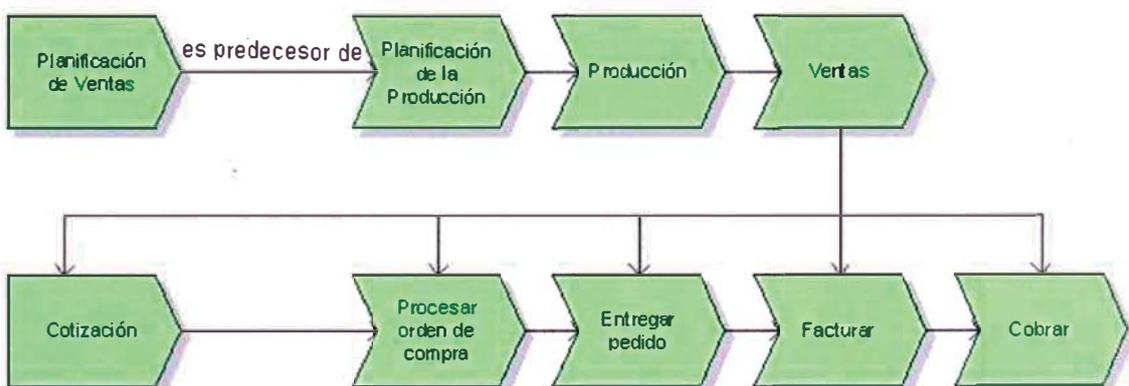
2.6. Modelos de Procesos

Para la representación de procesos de negocio existen diversos modelos (BPMN¹³, IDEF, DFD, RUP, UML¹⁴), para efectos del presente informe no detallaré los anteriormente mencionados (ver referencias). A continuación se detallará algunos modelos adicionales que podrán ser utilizados para el caso.

2.6.1. Cadena de Valor Añadido

Este diagrama es usado para identificar aquellas funciones dentro de la compañía que están directamente relacionadas en la creación de valor. Estas funciones pueden ser relacionadas creando una secuencia de funciones y de este modo una cadena de valor añadido. A modo de ejemplo podemos ver el Gráfico 6.

Gráfico 6. Cadena de Valor añadido



¹³ Business Process Modeling Notation (BPMN). Version 1.0 - May 3, 2004

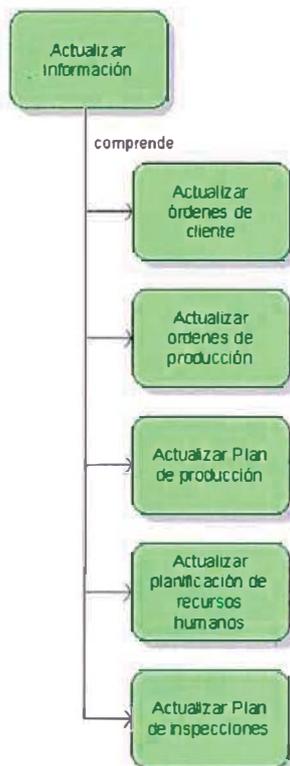
¹³ Ver UML Summary, Version 1.1, Septiembre 1997, <http://www.omg.org>

En un diagrama de Cadena de Valor Añadido las funciones pueden ser ordenadas de una manera jerárquica, similar a un árbol de funciones. Esta representación puede incluir procesos subordinados.

2.6.2. Árbol de funciones

Las funciones pueden ser descritas en diferentes niveles de comprensión. A un nivel alto de comprensión, de funciones complejas en la forma de procesos de negocios o cadenas de procesos. Un ejemplo de esto es el procesamiento de una orden de un cliente para un embarque, como un proceso de negocio puede ser representado por una función compleja que puede ser dividida en subfunciones para reducir esta complejidad. Por lo tanto, el término *función* puede ser utilizado en distintos niveles de jerarquía. Pero podemos utilizar otros términos para explicar el nivel de jerarquía de una manera más descriptiva, tales como: macroproceso, proceso, subproceso, tarea, actividad. Estas últimas son funciones que no pueden ser reducidas más a detalle para propósitos de análisis de procesos.

Gráfico 7. Modelo de Árbol de Funciones



2.6.3. Cadena de Procesos Manejada por eventos (Event-Driven Process Chain eEPC)¹⁵

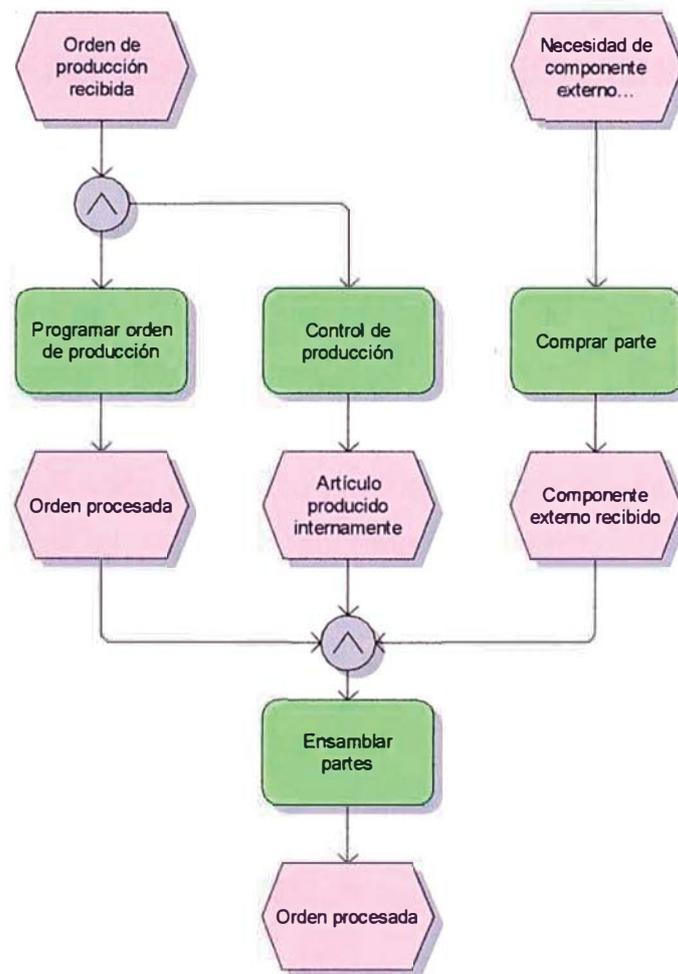
En este diagrama, los *Procesos de Negocios* están representados por una cadena de funciones, en las cuales podemos identificar *eventos* de inicio y fin para cada función, teniendo en cuenta que, los *eventos* no son solo disparadores de funciones, sino que también son resultado de éstas.

Estos *eventos* pueden referirse a ocurrencias de algún hecho (p.e. **Orden de cliente recibida**) o cambio de estatus de estas ocurrencias (p.e. **Oferta rechazada**).

¹⁵ Este tipo de diagrama puede ser representado de distintas maneras, tales como eEP (column display) en el cual se añaden columnas con los ejecutores de cada actividad, como veremos más adelante.

Los eventos son gráficamente representados como hexágonos y su descripción debe contener además del objeto de información (p.e. **Orden**), el estado de éste (p.e. **Recibido**)

Gráfico 8. Modelo eEPC



En el Gráfico 8, podemos ver que los eventos, determinan cuál es el estado o condición que puede definir el inicio de una función y cuál es el estado que puede definir el fin de ésta. Las figuras en círculos (*reglas*) son usadas para representar divisiones, uniones, o *loops* dentro del eEPC. Estas *reglas* definen las relaciones entre los objetos que conectan.

CAPITULO III

PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

3.1. Planteamiento del Problema

Compañía Minera S.A. ha establecido una serie de objetivos estratégicos¹⁶, para lo cual es necesario una gestión por procesos y ya no por áreas, por lo que se requiere establecer y documentar modelos de procesos que puedan servir para: capacitación de nuevo personal, definición de roles y tareas por puesto, identificar el flujo de documentos dentro de la organización, identificar los riesgos y controles asociados, así como determinar indicadores de mejoras y realizar un análisis del proceso para implementar mejoras.

Podemos plantear entonces el problema como un requerimiento de "Definición y Documentación de los procesos de negocio de la Compañía".

Para esto se formaron equipos de trabajo los cuales vienen presentando las siguientes observaciones:

3.1.1. Capacitación

Si bien no existe una alta rotación de personal, el cambio de los procesos debido a la implementación del nuevo ERP, involucraría largas sesiones de

¹⁶ Ver 1.1.4 Resultados Estratégicos 2009 (Pág. 11)

entrenamiento, con un consumo importante de recurso humano¹⁷, además, se cuenta con políticas que afectan diversos procesos, cuya relación con la función afectada no está documentada, tampoco se cuenta con procedimientos escritos para todas las áreas y los procesos definidos inicialmente para el uso del ERP han sufrido modificaciones durante la etapa de la implementación.

3.1.2. Definición de roles

En la actualidad hay muchas funciones que no tienen definidos a sus responsables, es decir, en algunas oportunidades, lo realiza una persona (con una posición definida) y en otras ocasiones otra persona (con otra posición definida), por lo que se requiere conocer qué actividades cumplirá cada posición y equilibrarlas.

3.1.3. Flujo de documentos

Debido a algunas limitaciones del nuevo sistema ERP y por exigencia para la certificación SOX, en la actualidad se manejan formatos de forma manual, La Compañía tiene pensado en un futuro cercano, automatizar el flujo de estos documentos mediante un repositorio de documentos y el uso de firmas digitales, por lo que se requiere conocer quién emite el documento, quién lo revisa, quién lo aprueba, etc.

3.1.4. Deficiencias y oportunidades de mejora

En el área Comercial, como en otras áreas se han identificado deficiencias, las cuales no han podido ser implementadas debido a la falta de un análisis del impacto dentro del proceso que llevan a cabo con otras áreas, además se requiere en el caso del área Comercial, identificar los requerimientos adicionales que debe de tener el software que actualmente vienen utilizando, con la finalidad de realizar un *upgrade* o adquirir un nuevo software de otro

¹⁷ Teniendo en consideración que el número de personas contratadas por La Compañía (sin contar socios estratégicos que realizan operaciones en las instalaciones de La Compañía) son 1433.

proveedor, es importante este punto ya que al modelar los procesos, podemos verificar en la implementación no sólo que se cumpla con el requerimiento, sino que éste sea efectivo dentro del proceso que se esté llevando a cabo.

3.1.5. Desarrollo de análisis de escenarios de procesos

Con el fin de optimizar las operaciones de La Compañía se ha creado un área encargada de dar soporte y proponer mejoras a los procesos, que será responsable de coordinar las oportunidades de mejora detectadas y analizar escenarios con dichas mejoras, por lo es necesario tener todos los procesos documentados, así como identificar rápidamente las políticas que afectan a cada proceso, subproceso, tarea o actividad específica.

3.1.6. Proceso de Certificación SOX

Actualmente, hay un equipo de trabajo para el proceso de certificación SOX, el cual, en base a entrevistas realizadas, realiza una descripción de los procesos e identifica los riesgos y controles dentro de los procesos.

Como resultado de los proyectos desarrollados, podemos establecer la Tabla 3, en la que se muestran las etapas de los proyectos realizados paralelamente, los cuales se basan en un enfoque de procesos, así como el tiempo en horas hombres involucrado en cada subproceso¹⁸.

¹⁸ La Compañía tiene definida hasta el momento 9 macroprocesos, con un promedio de 30 subprocesos por cada uno.

Tabla 3. Cuadro de tiempos requeridos (por subproceso) para trabajos de proyectos con base en procesos.

Proyecto Etapa	Documentación para capacitación	Flujo de Documentos	Riesgos y Controles	Requerimientos de sistema/mejora (sólo Comercial)
Entrevista ¹⁹	2 hr	1.5 hr	2 hr	1 hr
Modelamiento/ Propuesta	3 hr	2 hr	2 hr	2 hr
Revisión ²⁰	1 hr	1 hr	1 hr	1 hr
Ajustes	1 hr.	1 hr.	1 hr.	1 hr.
Validación ²¹	1 hr.	1 hr.	1 hr.	1 hr.

Elaboración propia del autor.

Los tiempos son aproximados, dependiendo del alcance de cada subproceso, estos pueden ser mayores o menores.

De todo lo anterior comentado, podemos indicar como un gran problema el número de horas hombre (42 horas hombre por proceso) que se requeriría para alcanzar cada uno de los objetivos planeados por cada equipo de trabajo.

¹⁹ Esta etapa se realiza en conjunto con el usuario del proceso.

²⁰ Esta etapa se realiza en conjunto con el usuario del proceso.

²¹ Esta etapa se realiza en conjunto con el usuario del proceso.

3.2. Alternativas de Solución

De acuerdo a lo analizado se plantearon dos propuestas:

3.2.1. Diversificación de usuarios

Una de las alternativas propuestas fue que cada equipo de trabajo realice el levantamiento de información con distintas personas que realicen el proceso. Los beneficios de esta propuesta fueron las de realizar el trabajo en paralelo, por lo que el esquema de tiempo es reducido (promedio de 8 horas por proceso, con un uso de 42 HH) ya que un equipo de trabajo no dependería del avance de otro y luego los equipos de trabajo podrían compartir información para realizar una verificación entre su información recogida.

Las desventajas que se podían presentar era que en algunos casos el usuario disponible no conocía todo el proceso, en algunas áreas el número de personas era reducido por lo que la misma persona daba la misma información a uno y a otro proceso (este es el caso del Área Comercial), además cada grupo trabajaría bajo una metodología distinta, así por ejemplo, el grupo de certificación SOX trabajaba utilizando diagramas en MS Excel²², el grupo de flujo de documentos (*workflow*) mediante tablas e informes realizados en Word y el grupo de documentación para capacitación en el software Aris Toolset, el cual ha sido mencionado en la parte de fundamento teórico de este trabajo.

²² Esta metodología fue definida desde el inicio de este proyecto, se requiere pre-entender una propuesta para poder unificar esfuerzos.

3.2.2. Modelamiento de procesos e integración

La otra alternativa propuesta fue la de seleccionar por subproceso un especialista del área, con el cual el grupo de documentación para capacitación realizaría la entrevista, la revisión y la validación (para luego pasar a aprobación de un superior o si el puesto del especialista se lo permite, aprobarlo él mismo) y poner disponible esta información para los demás equipos de trabajo.

Los beneficios de esta propuesta son los de reducir el consumo de HH en la recopilación de información debido a que la mayoría de los equipos de trabajo evitarían la etapa de recopilación de información (promedio de 13 horas por proceso, con un uso de 33 HH), la integración de todas las metodologías en una sola, mediante el uso de modelos adecuados para cada necesidad y emitir los informes/cuadros requeridos mediante el uso de reportes emitidos por una herramienta de modelamiento que lo permita (en este caso, Aris Toolset).

Esta integración permitirá en un futuro, que en el caso de modificaciones a los procesos, la actualización se realice en un solo lugar y automáticamente se actualicen los demás esfuerzos (*workflow*, controles, riesgos, requerimientos de sistema, etc.), no siendo necesario, la modificación en 4 documentos distintos.

La desventaja de esta alternativa es que, el avance de los grupos de trabajo estaría supeditado al avance del modelo inicial realizado por el grupo de Documentación para Capacitación, por lo que se requería el incremento del número de miembros de este grupo.

3.3. Ventajas de tener Mapas de procesos

Podemos mencionar como ventajas de tener mapas de procesos las siguientes:

- Nos permiten conocer cómo se llevan a cabo los trabajos actualmente (mediante la obtención rápida del proceso debido a la secuencia de actividades y los eventos que los disparan).

P.e.: En el proceso de Administración de Contratos de Molibdeno, la actividad "Registrar en sistema ensayos Mo tomados en embarque por supervisor" será realizada sólo si el intercambio de ensayos de calidad es aplicable.

- Nos permiten analizar los pasos del proceso para reducir el ciclo de tiempo o aumentar la calidad (definiendo un mejor flujo de información y materiales).

P.e.: La primera actividad del proceso de Administración de Contratos de Molibdeno es la de "Actualizar precios de concentrado", la cual

puede ser eliminada si crea una interfaz con el sistema del proveedor de esos datos, lo que eliminaría errores humanos de digitación.

- Nos permiten utilizar el proceso actual como punto de partida para llevar a cabo proyectos de mejoramiento del proceso.

P.e.: Podemos definir el proceso actual de Administración de Contratos de Molibdeno como un proceso As-Is y compararlo con su proceso To-Be²³, la comparación puede ser a partir de tiempo consumido, número de personas involucradas, documentos, etc.

- Nos permiten orientar a nuevos empleados mediante la identificación rápida de las responsabilidades de cada actor dentro del proceso mediante el uso de carriles.

P.e.: Estos procesos pueden ser publicados para una rápida comprensión de personal nuevo como parte de su entrenamiento (tal como se desarrolló en este caso), las actividades del proceso de Administración de Contratos de Molibdeno que son desarrolladas por el área Comercial son "Actualizar precios de concentrado", "Verificar programación de producción de Mo", etc

- Nos permiten desarrollar formas alternas de realizar el trabajo en momentos críticos (mediante la simplificación del proceso).

²³ Se conoce como proceso To-Be a cómo quedaría el proceso luego de implementados los cambios o mejoras propuestas.

P.e.: En el proceso podemos identificar actividades que pueden ser luego “regularizadas”, tales como “Actualizar precios de concentrado” o “Coordinar cumplimiento de cláusulas de Contrato de Venta de Mo”.

- Nos permiten evaluar, establecer o fortalecer los indicadores o medidas de resultados.

P.e.: En el Proceso Administrar Contratos de Molibdeno podemos establecer como indicadores, tiempos de ejecución por cada actividad, % promedio de producción que cuenta con ensayos de calidad, etc.

- Debido a la herramienta a utilizar, nos permite realizar un mejor control de las modificaciones al proceso, ya que el modelo del proceso estará publicado via web para acceso de todos los interesados.

P.e.: El proceso de Administración de Contratos de Molibdeno publicados en el portal de La Compañía y si alguien tiene alguna observación respecto a algún punto del proceso, puede enviarle un feedback al dueño del proceso para su modificación, vía e-mail en el que se indicará la actividad específica a modificar.

3.4. Metodología de Solución: Modelamiento de Procesos e Integración

De las dos alternativas propuestas:

- Diversificación de usuarios para el levantamiento de información
- Modelamiento de procesos e integración

Se seleccionó esta última, debido a que representaba un uso más eficiente de las horas disponibles del personal involucrado (ahorro de 21% en HH, en comparación con la otra alternativa) y por la ventaja de reutilización de la información para diversos fines.

3.4.1. Objetivos

- Disminuir el tiempo requerido en el levantamiento de información por cada uno de los equipos formados (Entrenamiento, flujo de documentos, SOX, etc.)
- Mantener un solo repositorio para los procesos de la compañía, es decir, mantener en una sola base de datos, los modelos de los procesos, el flujo de los documentos, los riesgos y controles identificados, las responsabilidades por puesto.
- Administrar los cambios a los procesos de la compañía teniendo como base los modelos desarrollados, a partir de los cuales simular los cambios.

- Automatizar la emisión de reportes específicos (Reportes de SOX, Reportes de funciones por puestos, reporte de flujo de documentos, etc.) mediante el uso de la herramienta de modelamiento.

3.4.2. Selección de la herramienta a utilizar

Para la selección de la herramienta a utilizar para el modelamiento de los procesos de negocios de La Compañía se realizó una licitación internacional con apoyo del departamento de Logística, a dicha licitación, se presentaron, entre otros, proveedores del software Rational, del software BP Win y del Software Aris Toolset.

Previamente se les entregó a los proveedores, los requerimientos que debería cumplir la herramienta, para que indiquen el grado de cumplimiento de cada requerimiento (bajo, medio o alto). Luego de la evaluación se seleccionó el software Aris Toolset del proveedor alemán IDS Scheer, mediante su representante para América Latina (Axxis Consulting-México).

Algunas razones por las que destacó Aris Toolset fueron:

- Tiene una librería amplia de modelos a utilizar de acuerdo a la necesidad requerida, así por ejemplo, se puede utilizar un modelo BPMN, UML, DFD, etc. y pueden crearse modelos que no se encuentren en su librería.
- Permite una reutilización de la información, por ejemplo, puede haberse desarrollado un modelo BPMN para describir un proceso de negocio y

luego a partir de éste, puede generarse otro modelo UML sin necesidad de volver a digitar todo el contenido.

- Permite el manejo de variantes, para simular los cambios a los procesos, es decir, si queremos modificar un proceso, podemos sacar una variante (copia que puede o no mantener relación con el original) y hacer las modificaciones al proceso en esta variante para poder realizar una comparación con el proceso original.
- Permite el compartir la información de los procesos entre toda la empresa, ya que la herramienta puede generar páginas web mostrando los modelos y sus descripciones, así como también permite el feedback de los usuarios a través de éstas páginas web generadas.
- La navegación entre modelos de procesos es muy fácil, con solo dar un clic a un objeto podemos irnos a otro modelo donde se indica su detalle o ir a otro proceso.

3.4.3. Planeamiento del trabajo

Se planifico el trabajo de acuerdo a los siguientes puntos

- a) Identificación de un Líder funcional por proceso.
- b) Determinación de los procesos realizados por el área.
- c) Determinación de los expertos de cada proceso.
- d) Determinación de cronograma de entrevistas, revisión y aprobación para el modelado de los procesos.
- e) Desarrollo de Entrevistas con los Expertos del proceso.

- f) Modelado de los procesos en Aris Toolset.
- g) Desarrollo de Revisión con los Expertos del proceso.
- h) Corrección de Modelos de procesos Aris Toolset.
- i) Desarrollo de Aprobación con los Dueños del proceso (Gerentes, Superintendentes).
- j) "Publicación" de los modelos de procesos, es decir, generar automáticamente con la herramienta las páginas web con información de los procesos y colocarlos en el Portal de La Compañía.

3.4.4. Modelado Para la capacitación de personal

Se realizaron reuniones en tres sesiones con los usuarios (expertos del proceso), el tiempo promedio de cada sesión fue de 1.5 hr. Las sesiones fueron: entrevista, revisión y validación de los procesos modelados²⁴.

La metodología seleccionada a utilizar fue la metodología Aris, mediante el uso del diagrama eEPC (column display) (ver 2.6.3 Cadena de Procesos Manejada por eventos (Event-Driven Proces Chain eEPC)). Para comprender los objetos utilizados en este modelo podemos hacer una pequeña comparación entre los objetos utilizados en este modelo y el modelo BPMN, según la Tabla 4.

²⁴ Se redujo considerablemente el tiempo que inicialmente llegaba hasta 2 horas, utilizando en la etapa de revisión y validación un proyector, en el cual, tanto el experto de procesos, como la persona responsable de aprobar el modelo lo podían visualizar directamente.

Tabla 4. Comparación de Objetos utilizados en metodología Aris, BPMN e IDEF

	Aris	BPMN	IDEF
Actividad			
Evento			No hay
Decisión			No hay
Ejecutor			No hay

Elaboración propia del Autor.

3.4.5. Entrevistas

Las entrevistas, en la 1ra. Etapa, se realizaron en conjunto entre el modelador y el(los) usuario(s), incluyendo preguntas como:

- *Nombre de la Actividad*
P.e.: Actualizar Contrato de Largo Plazo - Bancario en sistema
- *¿Quién realiza la actividad?*
P.e.: Jefe de Administración de Contratos Comerciales
- *¿Qué documentos/ entradas recibe?*
P.e: Borrador de Modificación a Contrato. E-mail de notificación de Gerente Comercial
- *¿En qué consiste la actividad?*
P.e.: Una vez cerrada la renegociación del contrato de venta de concentrado, y en base a los borradores aprobados por el cliente, el

Jefe de Administración de Contratos comerciales recibe comunicación interna (vía e-mail) del Gerente Comercial de que la negociación ya está cerrada y registra en el sistema de información Comercial las nuevas condiciones pactadas del Contrato de Venta de Concentrado.

- *¿Qué herramientas o sistemas de información utiliza?*

P.e.: Sistema de Información Comercial, E-mail.

- *¿Hay alguna política de la compañía aplicable a esta actividad?*

P.e.: Política de Aprobación de Contratos Comerciales

- *¿Qué documentos/ salidas emite?, etc*

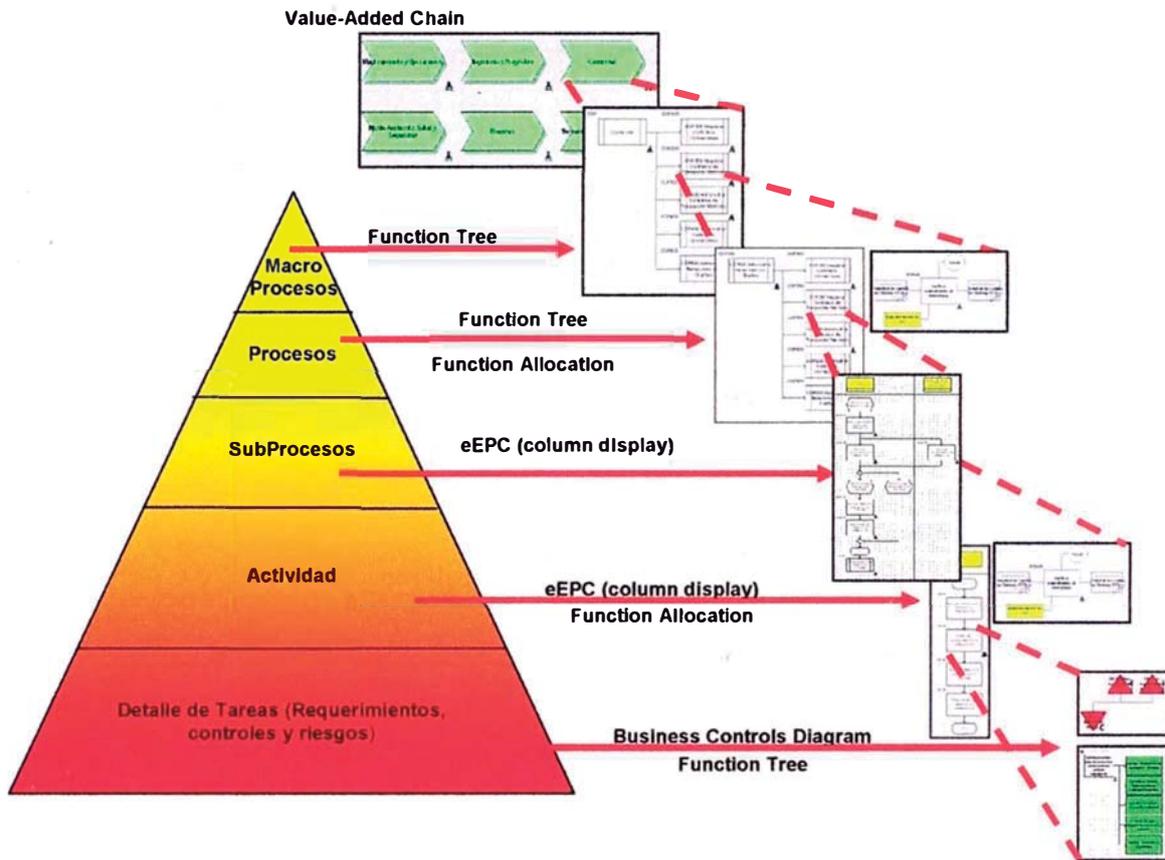
P.e.: Notificación de actualización de Contrato Comercial

3.4.6. Modelamiento

La segunda etapa consistió en el modelamiento de los procesos en base a las entrevistas realizadas, para lo cual se estableció una estructura de modelos²⁵, el cual fue realizado sólo por el Modelador, haciendo uso de la herramienta Aris Toolset, de acuerdo al Gráfico 9:

²⁵ Los modelos utilizados están descritos en la sección 2.6 Modelos de Procesos (Página 33)

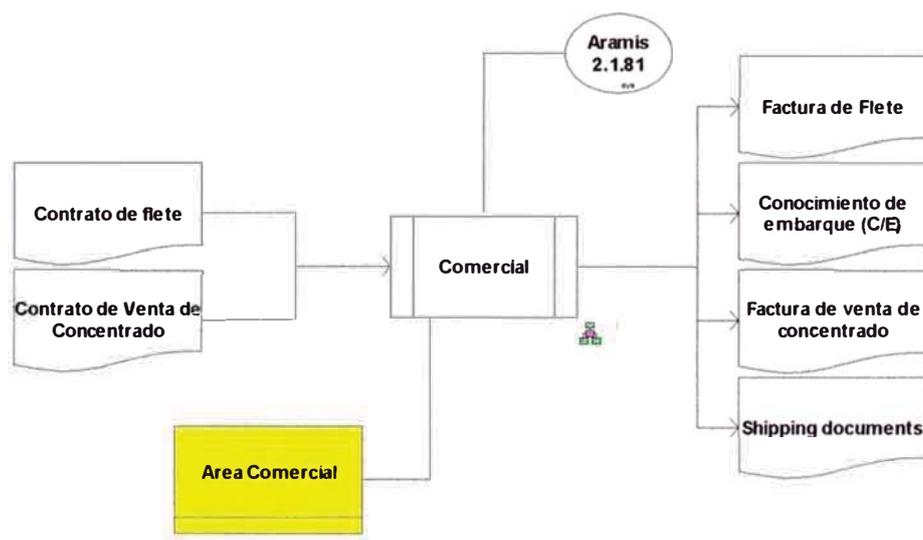
Gráfico 9. Niveles de Modelos



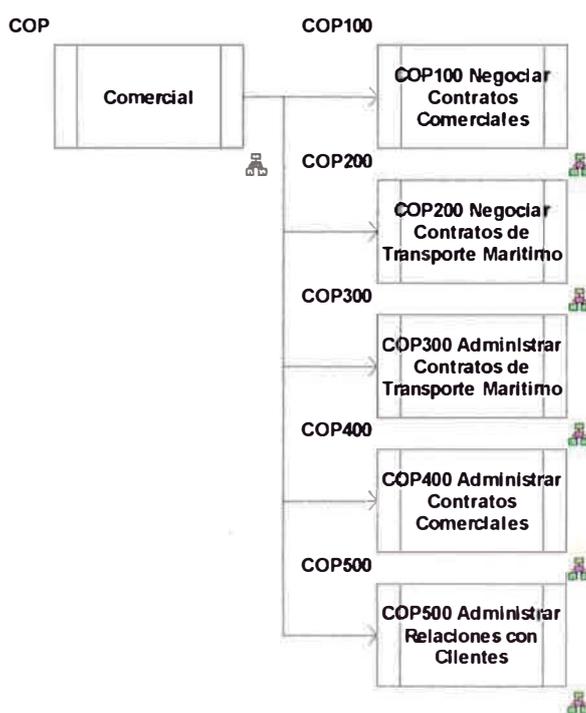
Elaboración propia del autor.

Así por ejemplo para los Procesos de Administración de Contratos de Molibdeno y de Facturación de venta de concentrado, se siguió la siguiente estructura:

Nivel 0. Macroproceso Comercial



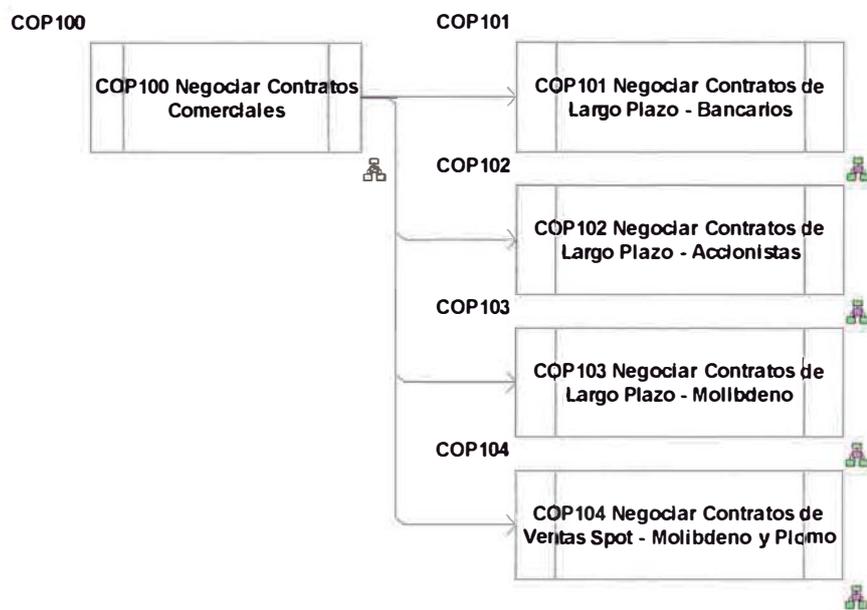
Nivel 1. Macroproceso Comercial



COP100 Negociar Contratos Comerciales

La venta de Concentrado de La Compañía se realiza mediante la firma de Contratos Comerciales. Previo a la suscripción de un Contrato Comercial, se lleva a cabo el proceso de negociación y/o renegociación de los términos del contrato. El proceso a describir, detalla los subprocesos y las actividades a seguir para concretar la venta de Concentrado, se incluyen las actividades necesarias para la oferta del producto, la negociación y creación del contrato comercial. Detalla además, las actividades necesarias para mantener y actualizar la documentación relativa a la negociación y/o renegociación realizada.

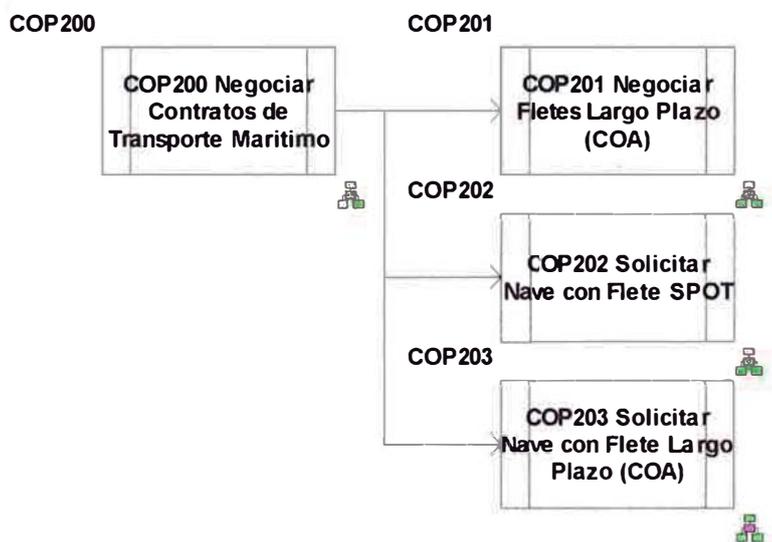
Nivel 2. Proceso COP100



COP200 Negociar Contratos de Transporte Marítimo

Este proceso describe los subprocesos y actividades necesarias para realizar la negociación y contratación de los servicios de transporte marítimo necesarios para despachar el Concentrado vendido o comprometido para venta en contratos comerciales de largo plazo. Tiene como subprocesos:

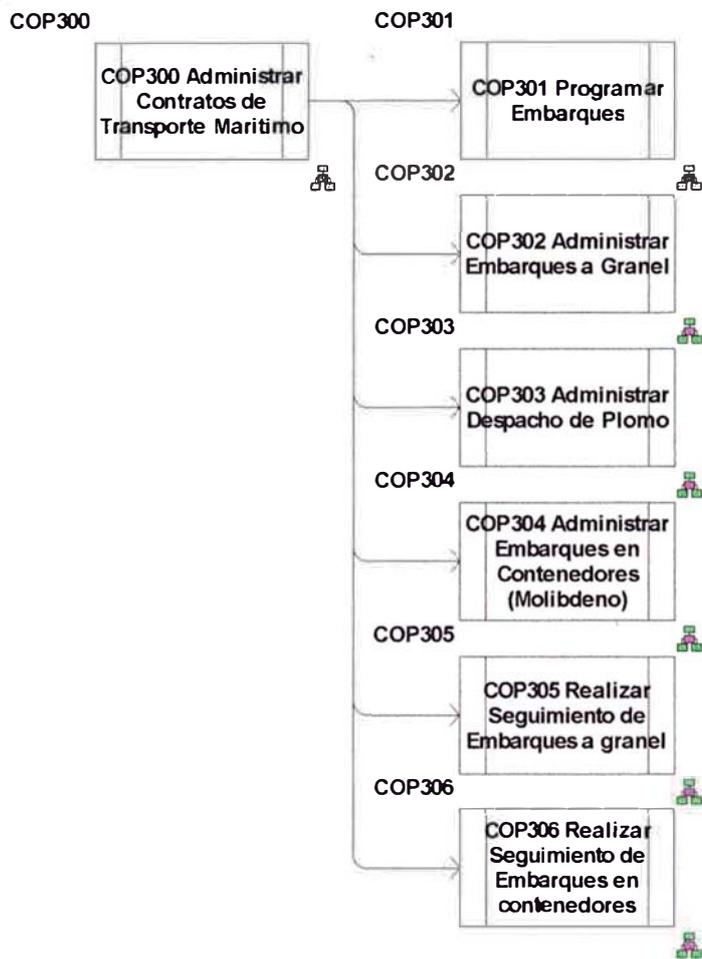
Nivel 2. Proceso COP200



COP300 Administrar Contratos de Transporte Marítimo

Este proceso describe los subprocesos y actividades necesarias para hacer seguimiento de los contratos de transporte marítimo de concentrado. Estos contratos pueden ser tanto de largo plazo como SPOT. Tiene como subprocesos:

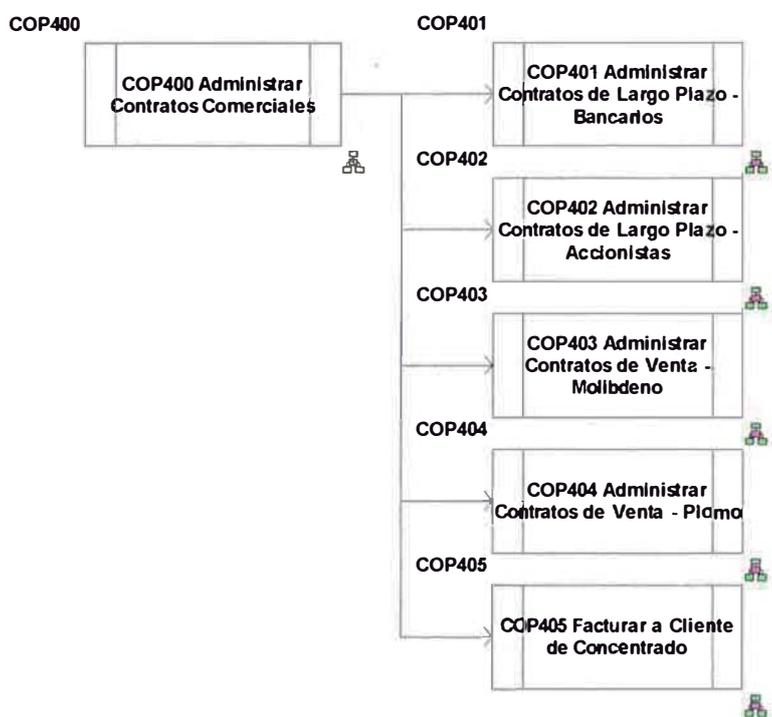
Nivel 2. Proceso COP300



COP400 Administrar Contratos Comerciales

Este proceso detalla los subprocesos así como las actividades necesarias para administración de contratos comerciales en La Compañía. La administración de contratos comerciales en La Compañía incluye el seguimiento a todos los eventos relativos a contratos tanto de largo plazo (COA) como SPOT. Tiene como subprocesos:

Nivel 2. Proceso COP400



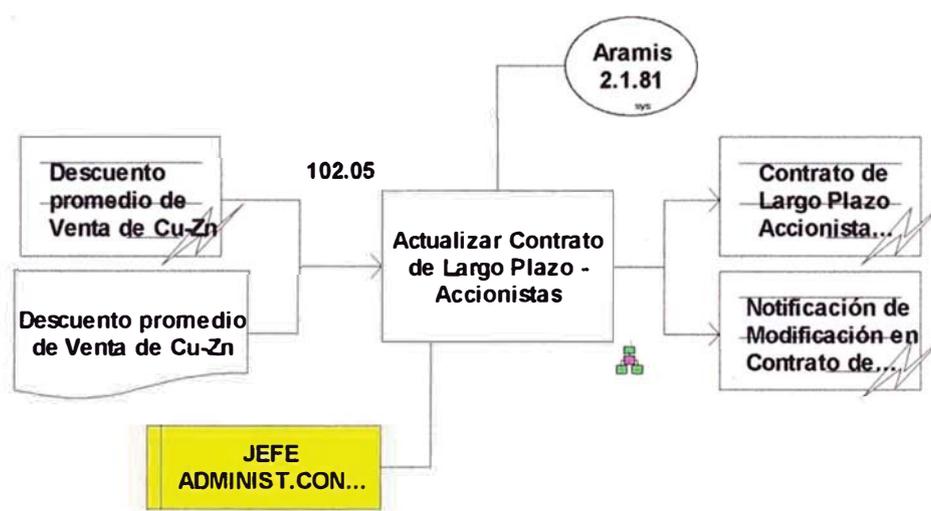
A modo de ejemplo se han detallado dos subprocesos, el subproceso de *Administración de Contratos de Molibdeno* (ver Anexo C. Subproceso COP403 Administración de contratos de molibdeno) y el subproceso de *Facturar a Cliente de Concentrado* (Ver Anexo D. Subproceso COP405 Facturación a cliente de concentrado).

3.4.7. Modelado Para determinar el flujo de documentos

Durante las reuniones de levantamiento de información de los procesos (con los expertos del proceso) se identificó también el flujo de documentos, la metodología seleccionada a utilizar fue la metodología Aris, mediante el uso del diagrama Function Allocation Diagram (ver Gráfico 10. Function Allocation Diagram). En dicho diagrama se refleja el flujo de documentos a

través de una actividad, los documentos pueden ser electrónicos o físicos, también se indica el sistema que soporta esta función y el puesto que ejecuta esta función.

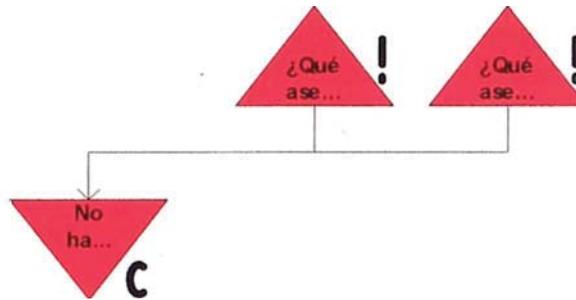
Gráfico 10. Function Allocation Diagram



3.4.8. Modelado Para determinar los riesgos y controles

En base a los procesos identificados, el equipo de Riesgos y Controles (SOX), en reuniones posteriores a la de levantamiento de información identificó los riesgos y controles aplicables a procesos y actividades, luego de lo cual se modelaron en el Aris Toolset, haciendo uso del modelo Business Controls Diagram, tal como se muestra en el Gráfico 11. Business Controls Diagram, en donde el triángulo invertido representa un control y un triángulo para representa un riesgo. La relación entre ellos es de mitigación.

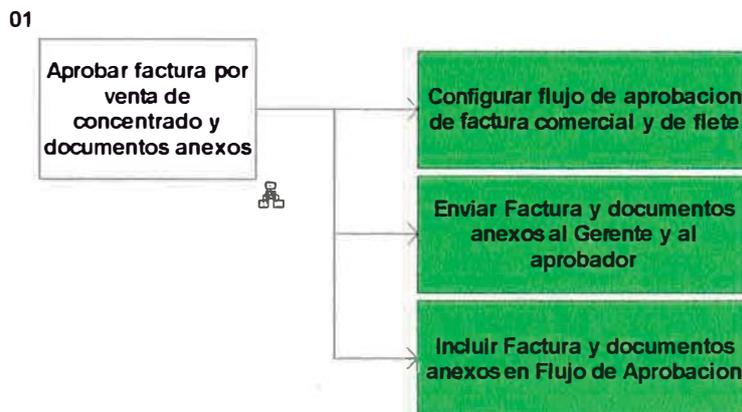
Gráfico 11. Business Controls Diagram



3.4.9. Modelado Para determinar los requerimientos del sistema

Durante las entrevistas de levantamiento de información, los usuarios del área comercial, identificaron requerimientos que actualmente su sistema no viene cumpliendo, dichos requerimientos fueron indicados por cada actividad, para lo que se utilizó un modelo de árbol de funciones, en el que la relación entre función y requerimiento era de “función es soportada por el requerimiento”

Gráfico 12. Function Tree

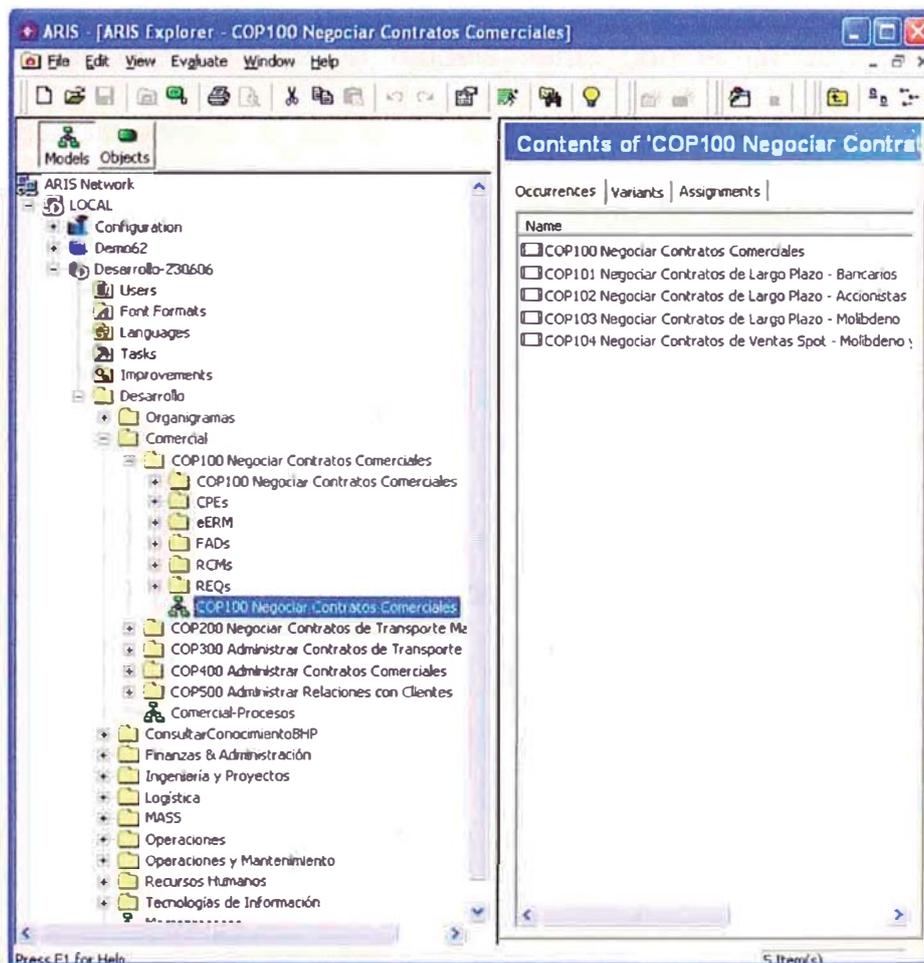


3.5. Toma de Decisiones

La Gerencia de Excelencia Operacional decidió realizar el modelamiento de todos los procesos de la compañía en el software Aris Toolset como paso previo a cualquier cambio o implementación de mejoras que se requiera en los procesos.

Se decidió realizar el agrupamiento de los modelos de los procesos en el software Aris Toolset, siguiendo la misma estructura descrita para los modelos, de tal manera que el resultado es el mostrado según el Gráfico 13.

Gráfico 13. Estructura de carpetas de modelos en el software Aris Toolset



Elaboración propia del autor.

Se decidió incrementar el número de personas dedicadas al modelamiento de procesos, creando el área de Business Process Management (BPM)²⁶ conformada por personal Analista Funcional de los procesos, que tendrá como responsabilidad dar soporte en la implementación de cambios o mejoras a los procesos que se encuentren a su cargo.

3.6. Estrategias Adoptadas

Se definió como estrategia a seguir para los demás procesos:

- Capacitar al personal de BPM en el uso de la herramienta.
- Definir el rol de “consultores internos” a los miembros del equipo que venían desarrollando el modelamiento con el fin de multiplicar el conocimiento.
- Definir una estructura de carpetas en la herramienta para agrupar los modelos desarrollados.
- Elaborar un documento del tipo Normativa para realizar el modelamiento de los procesos y mantener un mismo criterio entre todas las personas involucradas en el modelamiento.
- Coordinar con las Vicepresidencias de las demás áreas para involucrar al personal de todas las áreas en el modelamiento de sus procesos.

²⁶ La Gerencia de Excelencia Operacional está dedicada a brindar soporte a los procesos de La Compañía, anteriormente estaba conformada por sistemas, actualmente ha sido dividida en Soporte Técnico de Sistemas y el área de BPM.

- Realizar el modelamiento de los procesos en base a la experiencia obtenida en el proceso Comercial.
- Configurar reportes (para lo cual la herramienta tiene una opción de generación de reportes) para obtener los documentos requeridos por cada equipo de trabajo involucrado (Entrenamiento, Flujo de Documentos, SOX).
- Manejar un reporte para aprobación de los dueños de procesos previo a la publicación de los procesos en el Portal de la Compañía.

CAPITULO IV

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Beneficios de la Solución

La solución planteada conseguirá los siguientes resultados de carácter cualitativo:

- Obtención de la funcionalidad actual del sistema Comercial (utilizado para el manejo de las ventas de concentrado) y las funcionalidades requeridas para la implementación de su siguiente versión.
- En el caso que se decida por la adquisición de un nuevo software, obtención de toda la lista de requerimientos que debería cubrir éste nuevo software.
- Disminución significativa del número de horas hombre y personal involucrado en el levantamiento de información de los procesos con el fin de determinación de riesgos y controles por actividad.
- Disminución significativa del número de horas hombre y personal involucrado en el levantamiento de información de los procesos con

el fin de determinar el flujo de documentos, para así lograr su automatización.

- Disminución significativa del número de horas hombre y personal involucrado en el levantamiento de información de los procesos con el fin de determinar las funcionalidades que requiere tener el sistema para poder soportar una actividad.
- Los usuarios finales (personal de La Compañía) o consultores para análisis de procesos, no necesitan mayor capacitación en la lectura de los modelos de los procesos, puesto que los objetos utilizados no son muchos y la navegación será basada en una página web, generada por la Herramienta Aris Software.
- Ahorro significativo de gastos en copias duras (impresiones) de los manuales de procesos, ya que estos serán emitidos en páginas web.
- Disponer de un sistema que permita, la revisión general de los procesos por parte del personal, con el fin de desarrollar su capacitación y obtener un feedback por parte de ellos.
- Disponer de una herramienta para realizar propuestas de mejora con un impacto específico dentro del proceso.
- Disponer de una herramienta que permita evaluar el impacto de los cambios en procesos mediante la comparación del modelo As-Is y el To-Be.
- Disminución de recursos y horas hombre dedicados al soporte de cambios de procesos, ya que la información será mantenida en una

sola base de datos y los reportes requeridos serán actualizados mediante reportes automáticos y no mediante cambios manuales en los documentos.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El actual manejo de levantamiento de procesos por equipos (cada uno dedicado a un fin específico; documentos, actividades, riesgo, controles, etc.) no es eficiente, debido al alto consumo de horas hombre de los consultores y del personal usuario requerido, por lo que se requiere una reutilización de la información levantada por cada grupo de trabajo.
- Con las modificaciones a realizar en los procesos, por efectos de mejoras o cambios de tecnología, el actual sistema de trabajo, significaría un cuello de botella, al tener que actualizar todos los documentos requeridos y verificar que coincidan entre éstos.
- Para poder realizar un análisis integral del proceso, es requerida una amplia documentación referida a todos los aspectos documentados dentro del proceso (riesgos, controles, documentos, actividades, etc).

- La solución reduce en un 21.4% (de 42 a 33) el consumo de HH que se requieren para la documentación de un proceso y en un porcentaje no determinado el consumo de HH para la actualización de los procesos (ya que la documentación actualizada se generará automáticamente).
- El desarrollo de los modelos de procesos, permite establecer indicadores por procesos (KPIs) para vigilar el desempeño de la organización.
- Todos los trabajadores tienen acceso vía web a los modelos de procesos definidos, para su capacitación y propuesta de mejoras a los procesos.
- Se han relacionado los procesos de negocio de la compañía con los programas y funciones de TI que soportan estos procesos, de tal manera que se pueden realizar actualizaciones o cambios de sistemas de TI de acuerdo a los procesos de negocio que se llevan a cabo.
- La solución planteada obedece a una necesidad tecnológica y enmarcada en los planes estratégicos de la organización, en la que se resalta el trabajo por procesos.
- Para la implementación de la solución descrita, se utilizó una herramienta de software con tecnología de punta²⁷, la cual tiene la

²⁷ El software Aris Toolset ha sido considerado por la Consultora Gartner Group en el año 1996, 2001 y 2002 como la herramienta “Top” para BPM (tomando como metodología sus cuadrantes mágicos de líderes-visionarios). Ver. <http://www.gartnergroup.com/>

flexibilidad de trabajar y crear nuevos tipos de modelos a partir de los ya existentes con el fin de reutilizar la información documentada.

- El desarrollo, configuración e implementación de la solución, fue realizada tanto por personal interno, como con asesoría de consultores extranjeros con experiencia en la implementación de documentación de procesos, luego de lo cual se ha dado una capacitación en cascada de la herramienta Aris Toolset utilizada.
- La solución implementada es de carácter general dentro de la empresa, permitiendo conservar el know how de las actividades desarrolladas por socios estratégicos dentro de las actividades de La Compañía.

5.2. Recomendaciones

- Las entrevistas para el levantamiento de información, con los usuarios de los procesos, deben ser programadas con anterioridad y aprobadas por el nivel superior suficiente (Gerente, Vicepresidente), de preferencia, indicando medio día de entrevistas y medio día de modelamiento con el fin de evitar tiempos muertos en el personal que realice el modelado de procesos.
- Durante el levantamiento de información (entrevistas) de los procesos se pueden identificar oportunidades de mejora, las cuales deben ser

recogidas, otorgando a cada una un índice de prioridad para su implementación.

- La etapa de revisión de los procesos ya modelados es más eficiente si se utiliza un proyector multimedia para la visualización de los modelos por parte de todo el personal involucrado, ya que además, se puede corregir inmediatamente, a diferencia de lo que sucedería si se tuviera el material impreso.
- La Compañía deberá mantener actualizados los procesos, los cuales pueden variar según el ingreso de nuevas herramientas tecnológicas, por lo que se requiere la implementación de un proceso de control de cambios en los procesos.
- Todo cambio a los procesos debe haber sido previamente aprobado por el Administrador funcional del proceso y por el dueño del proceso (Gerencia).
- La Compañía debe fomentar el uso de modelos de procesos para la propuesta de mejoras, por lo menos en el caso de personal staff.

BIBLIOGRAFÍA

AUGUST-WILHELM SCHEER (2002). Business Process Excellence. Capítulo Séptimo: Business Process Improvement and Software Selection using Aris at a Mid-Market Manufacturing Company.

IDS-SCHEER (2005). Methods Manual Aris 7.0 (Documento de Help en software Aris Toolset).

AXXIS CONSULTING (2006). Aris Básico. Curso de Introducción a Aris

AXXIS CONSULTING (2006). Integración de la Administración de los Procesos de Negocio con ARIS

MARK KLEIN, CLAUDIO PETTI (2006). A Handbook-Based Methodology for Redesigning Business Process.

BPMI (2004). Business Process Modelling Notation Version 1.0.

ANEXO A: PRINCIPALES CIFRAS DE LA COMPAÑÍA

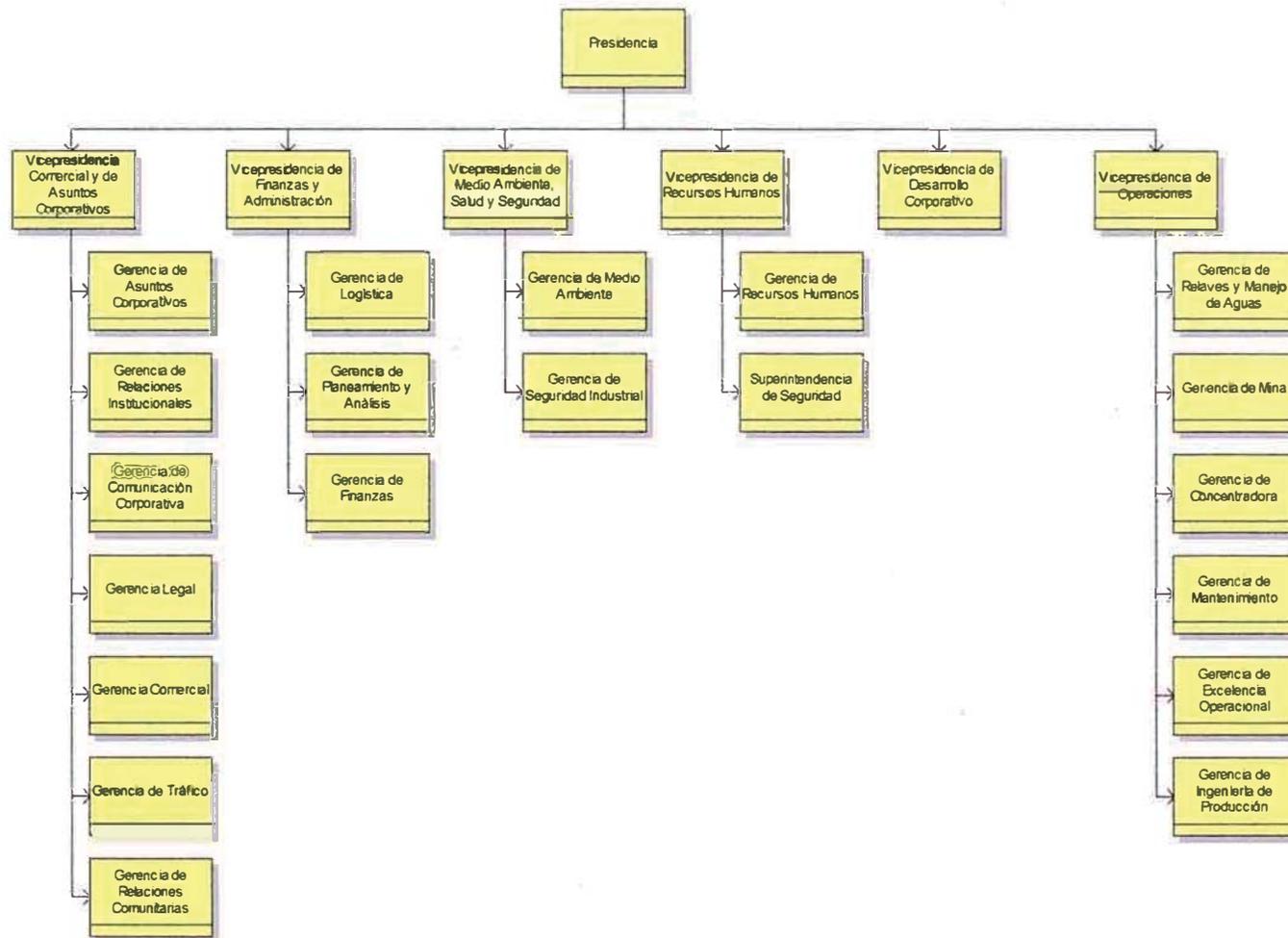
(Estudio económico de Apoyo Consultoría)

- La tercera mina más grande del mundo y la primera explotación combinada de cobre - zinc a nivel mundial.
- Sus reservas probadas y probables la convierten en la mina más grande en zinc y la segunda de cobre en explotación en el país.
- Invirtió en la ejecución de su proyecto US\$ 2,260 millones.
- La inversión realizada representa el 40% de la inversión minera ejecutada y el 5% de la inversión privada realizada en el Perú desde 1998.
- Será la mayor empresa minera y la segunda empresa privada del país.
- Su construcción comprometió a 50 empresas contratistas y a 9,795 trabajadores. Indirectamente empleó hasta 35,262 trabajadores.
- La operación emplea 1,400 trabajadores, 98.25% de ellos peruanos. Es una de las principales fuentes de trabajo formal y bien remunerado del país y, especialmente, de Ancash.
- Su financiamiento fue considerado como el acuerdo financiero más importante del año 1999 a nivel mundial.
- Durante la construcción de la mina se removieron 110 millones de toneladas de desmonte.

- La altura de una cadena de picos fue reducida en 292 metros y una laguna de 32 hectáreas fue drenada.
- Ha invertido US\$ 16 millones en programas sociales, la mayor cifra comprometida en alivio a la pobreza por cualquier empresa privada en el Perú.
- Sus vías de acceso integran al resto del país al Callejón de Conchucos, una zona olvidada desde inicio de la República.
- En cinco años permitirá duplicar los ingresos *per cápita* de la zona.

Para mayor información sobre las cifras de producción de la Compañía, consulte la página web del Ministerio de Energía y Minas: <http://www.minem.gob.pe/>.

ANEXO B. ORGANIGRAMA GENERAL DE LA COMPAÑÍA

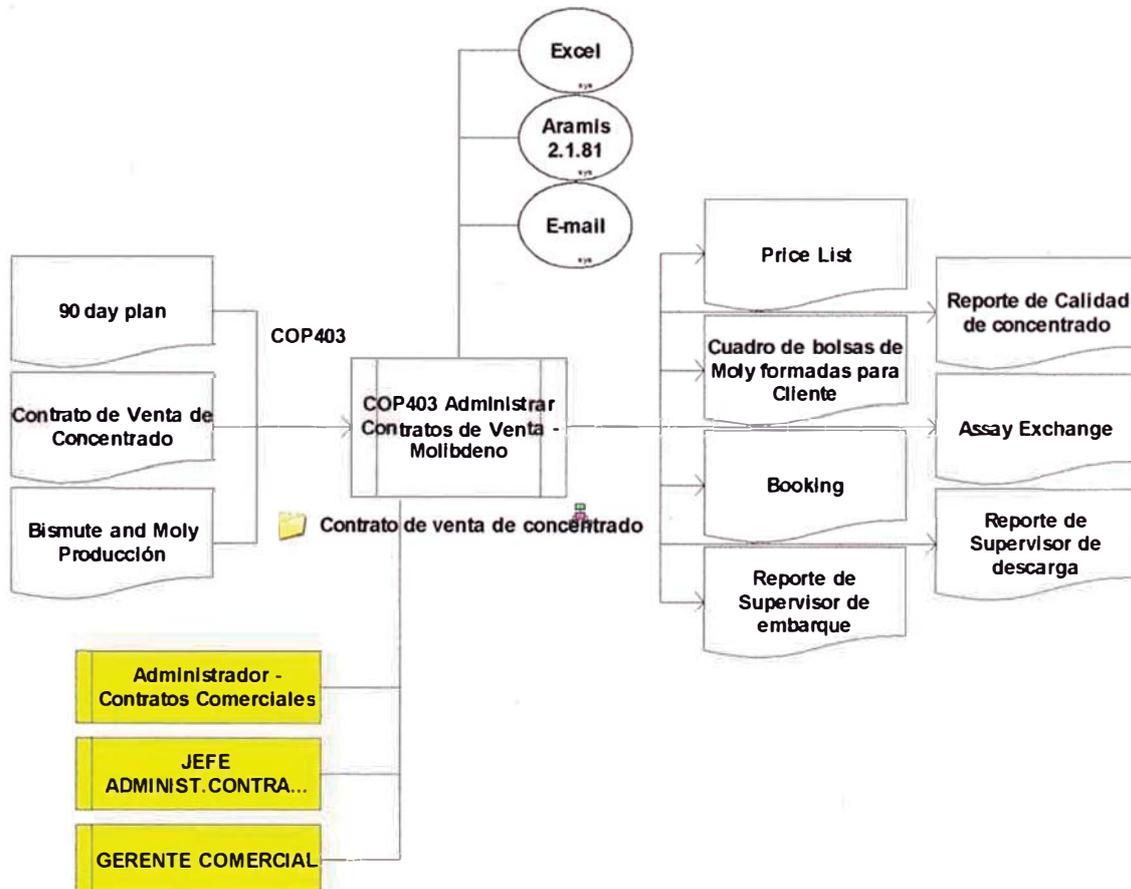


Fuente: La Compañía

ANEXO C: SUBPROCESO COP403 ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS DE MOLIBDENO

La Administración de Contratos de Venta de concentrado en contenedores Molibdeno, es el proceso mediante el cual, se gestiona el cumplimiento de los términos incluidos en los contratos de venta de concentrado, ya sean de Corto (Spot) o Largo (COA) Plazo. Este proceso consiste en la formación de lotes de bolsas de concentrado y la entrega de estos lotes de concentrado al Cliente.

DIAGRAMA A0 (FUNCTION ALLOCATION DIAGRAM)



- **Entradas:**

90 Day Plan: Plan Trimestral de producción de Concentrado de mineral.

Contrato de Venta de Concentrado: Contrato de venta de concentrado suscrito con clientes, puede ser a largo plazo COA (Contract of Affreightment) o eventual (SPOT).

Bismute and Moly Production: Hoja de cálculo mantenida actualizada por Operaciones Mina en la Intranet, contiene información de la producción de bolsas de concentrado de Molibdeno y Plomo con sus ensayos de calidad.

- **Salidas:**

Price List: Hoja de cálculo conteniendo los precios diarios de metales, su registro es paralelo al registro realizado en el Aramis, debido a que el Aramis no emite este reporte.

Cuadro de bolsas de Molibdeno formadas para cliente: Lote de bolsas de Molibdeno separadas para cada Cliente.

Booking: Confirmación de la reserva de espacio para transporte de Molibdeno en contenedores de barcos.

Reporte de Supervisor de embarque: Reporte emitido por el supervisor de la Compañía luego del embarque del Molibdeno en el puerto del Callao, contiene detalles del embarque, número de bolsas, pesos (en libras) de tara, pallets, bolsas, etc.

Reporte de Calidad de concentrado: Reporte de análisis de calidad del concentrado que se encuentra almacenado en el Almacén autorizado por La Compañía en el puerto del Callao (un sólo valor por todo el lote)

Reporte de Supervisor de descarga: Reporte emitido por el supervisor de La Compañía luego de la descarga del Molibdeno en el puerto de destino, contiene detalles del embarque, número de bolsas, pesos (en libras) de tara, pallets, bolsas, etc.

Assay Exchange: Reporte de diferencia entre resultado de análisis de ensayos (de intercambio) de concentrado presentados por el Cliente y los obtenidos por La Compañía.

- **Controles:**

Contrato de Venta de Concentrado: Contrato de venta de concentrado suscrito con clientes, puede ser a largo plazo COA (Contract of Affreightment) o eventual (SPOT).

- **Mecanismos:**

Aramis: Software de Administración de ventas en minería.

E-mail, Excel, Intranet, Administrador de Contratos Comerciales, Jefe de Administración de Contratos, Gerente Comercial.

INDICADORES DE GESTIÓN (KPI²⁸)

- **KPI1: Tiempo Promedio de espera de resultados de calidad de bolsas de Molibdeno.**

Ventaja: Permite identificar demoras en la recepción de información de calidades de bolsas de Molibdeno.

Explicación: Al obtenerse el concentrado de Molibdeno (en bolsas) en la Planta Concentradora, el laboratorio Mina tiene que realizar análisis de calidad sobre éstas bolsas. Para que así el área Comercial pueda determinar la calidad de un lote (varias bolsas) y poder realizar el embarque.

- **KPI2: % de variación promedio entre ensayos de calidad de concentrado de Mo obtenida por la Compañía y por los Clientes.**

Ventaja: Permite identificar posibles alteraciones en los resultados presentados por los Clientes.

Explicación: Una vez que el concentrado llega al puerto de destino se obtienen muestras que son analizadas separadamente por el Cliente y por la Compañía Minera, obteniendo dos resultados distintos que luego pasan a compararse. Matemáticamente se podría representar el indicador de la siguiente manera:

²⁸ KPI: Key Performance Indicator. Ver http://en.wikipedia.org/wiki/Key_performance_indicators

$$KPI2 = \frac{\Delta C_1 + \Delta C_2 + \Delta C_3 + \dots + \Delta C_n}{n}$$

donde:

ΔC_i = Variación de % calidad obtenida por el Cliente y la Compañía por cuota de concentrado (en valor absoluto)

n = Número Total de cuotas de concentrado embarcadas

- **KPI3: % de Cuotas de concentrado despachadas que cumplían las especificaciones del Cliente.**

Ventaja: Permite identificar nivel de cumplimiento con los Clientes y sirve de fundamento para proyectos como el uso de Blending (mezcla de distintas calidades de concentrado para obtener la requerida).

Explicación: Al suscribir los contratos de venta de concentrado, los clientes establecen un % de calidad del concentrado deseado, que, en caso no se cumpla establece penalidades.

$$KPI3 = \frac{\text{Número de cuotas embarcadas con calidad requerida}}{n}$$

donde:

n = Número Total de cuotas de concentrado embarcadas

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS DE MOLIBDENO

403.01. Actualizar precios de concentrado

Semanalmente, el Administrador de contratos comerciales recibe revista Platts conteniendo los precios actualizados de Bi y Mo, los registra en Aramis y en hoja de cálculo "Price List".

403.02. Verificar programación de producción de Molibdeno

Administrador de contratos comerciales mensualmente recibe vía e-mail hoja de cálculo "90 day Plan", emitida por la Mina, y revisa las fechas programadas para campaña de Molibdeno. Dicha información es validada en las reuniones de coordinación "Mine Ore Planning Meeting" entre las áreas Comercial y Operaciones (Mina, Concentradora y Puerto), la cual se realiza dos veces por semana.

403.03. Verificar programación de entrega de cuotas de Molibdeno

Administrador de contratos comerciales revisa en Contratos de venta de Molibdeno las cuotas y fechas pactadas para entrega del concentrado, incluyendo las cuotas destinadas para ventas SPOT, y las registra por año, indicando los meses de entrega de cuotas en hoja de cálculo "Moly Producido Stock por Vender", indicando además la calidad de Molibdeno requerido. El Jefe de Administración de Contratos mantiene actualizado en

este reporte la producción proyectada de Molibdeno para los siguientes meses, así como la ubicación de las bolsas de concentrado.

403.04. Verificar producción de Molibdeno con ensayos de calidad

Administrador de contratos comerciales de acuerdo a la programación de la producción en el "90 day Plan" revisa en la intranet en hoja de cálculo "Bismute and Moly Production" (la cual es actualizada por Operaciones Concentradora) las bolsas de Molibdeno producidas, recibe del Laboratorio Mina los ensayos de Calidad del concentrado y registra las bolsas de Molibdeno que ya cuentan con ensayos de calidad en la hoja de cálculo "Moly Producido Stock por Vender". En el caso que haya bolsas de Molibdeno que no cuenten con ensayos de calidad, el Administrador de Contratos Comerciales lo solicita al Laboratorio Mina vía e-mail.

403.05. Formar lotes de bolsas de Mo para entrega a Cliente

Administrador de Contratos Comerciales, con la información de la producción y Molibdeno requerido (contenida en la hoja de cálculo "Moly Producido Stock por vender") forma lotes de bolsas de Molibdeno, seleccionando bolsas cuyo promedio de calidad se encuentre dentro de los límites especificados en el contrato de venta, crea un código de embarque y registra en una hoja de cálculo por cliente (cuyo nombre será el Nombre del cliente y el código de embarque), las bolsas que serán utilizadas para el cumplimiento de la cuota con dicho Cliente y enviará al Cliente para

aprobación. En el caso que las bolsas de concentrado de Molibdeno se encuentren fuera de especificaciones (bolsas "off spec") para cualquier Cliente, realiza las coordinaciones para realizar una venta SPOT o en caso no se pueda vender, con aprobación del Gerente Comercial y Gerente Concentradora, diluir el concentrado (distribuir el contenido de la bolsa en otras bolsas con mejor calidad de concentrado).

403.06. Registrar en sistema Calidad de Concentrado Mo en Mina

Administrador de Contratos comerciales calcula el promedio de la calidad de las bolsas de concentrado separadas por Cliente y registra este valor en el sistema Aramis en el campo "Load", este valor será utilizado para la facturación provisional de la venta.

403.07. Solicitar transporte para Molibdeno Mina - Callao

Con el lote de bolsas de concentrado de Molibdeno separadas por cliente, el Administrador de Contratos comerciales, envía vía e-mail al Administrador de Contratos Marítimos la lista de bolsas de Molibdeno separadas por Cliente, indicando además la fecha de llegada estimada de la nave para el transporte del Molibdeno, fecha obtenida en el proceso COP304 Administrar Embarques en Contenedores (Molibdeno), teniendo en consideración que las bolsas de Molibdeno deben estar en el Almacén del Callao por lo menos 3 días antes de la llegada de la nave para poder realizar los trámites correspondientes. El Administrador de Contratos Marítimos coloca la lista de

lote de bolsas de Molibdeno en formato y lo reenvía vía e-mail al Asistente de Almacén Mina solicitando transporte para la carga de Molibdeno Mina-Callao. El Administrador de Contratos Comerciales, envía e-mail "Booking por Confirmar" al Armador para avanzar la reserva de espacio en una nave, en base a la fecha estimada de llegada del concentrado al puerto de Callao. De acuerdo a la fecha de llegada del concentrado al puerto del Callao, puede cambiarse la reserva de espacio "Booking" para otra fecha. Los camiones utilizados para el transporte del concentrado generalmente no son fletados específicamente para este fin, sino que son utilizados los que suben a la Mina con reactivos y otros insumos y que van de regreso.

403.08. Almacenar Concentrado Mo en Puerto Callao

El Almacén autorizado de Molibdeno en el puerto del Callao acepta el concentrado de Molibdeno enviado desde el Almacén de Concentradora con la Guía de remisión y documentos anexos hasta que se proceda con la Administración del embarque del concentrado según el proceso COP304 Administrar Embarques en Contenedores (Molibdeno).

403.09. Coordinar cumplimiento de cláusulas de Contrato de venta de Mo

El Administrador de Contratos Comerciales, coordina el cumplimiento de los requerimientos realizados por el Cliente y especificados en el Contrato de Venta, tales como fumigación de containers, etc.

403.10. Registrar en el sistema el peso de concentrado embarcado

Una vez embarcado el concentrado, El Administrador de Contratos Comerciales, en base a la información contenida en el "Reporte Supervisor Embarque" emitida por el Supervisor en el Puerto de embarque, registra en el sistema Aramis el peso de concentrado (Molibdeno) cargado en los contenedores para realizar la facturación provisional (con las calidades de Mina) de acuerdo al proceso COP405 Facturar a Cliente de Concentrado Con la información más reciente, actualiza en el sistema Aramis, la fecha de embarque y ETA.

403.11. Analizar ensayos de Concentrado Mo tomados en carga de contenedores

El Supervisor en el puerto del Callao (Contratado conjuntamente con el Cliente en los casos en los que no vaya a realizarse supervisión en el puerto de destino), envía las muestras de concentrado embarcado a su laboratorio para el análisis de los compuestos indicados por el Administrador de Contratos Comerciales en la instrucción de supervisión de embarque, y envía Reporte de calidad con los resultados al Adm. Contratos comerciales.

403.12. Verificar condiciones contractuales para canje de leyes de calidad de concentrado

Verificar en los contratos de venta de concentrado, si se requiere realizar un canje de leyes de la calidad de concentrado en el puerto de Destino o se

considerará las leyes obtenidas en el embarque como únicas (el mismo valor de la calidad de concentrado para el "Vendedor" y el "Comprador"),.

403.13. Registrar en sistema Ensayes Mo tomados en embarque por supervisor

El Administrador de Contratos Comerciales recibe vía e-mail del Supervisor en Puerto Callao, el Reporte de Calidades de los minerales y en el caso que no sea requerido un canje de las leyes de concentrado obtenidas en el puerto de destino, registrará en el sistema Aramis la calidad de concentrado obtenida en el puerto de embarque (en el campo correspondiente a Unload/Seller y Unload Buyer).

403.14. Analizar ensayos de Concentrado Mo tomados en Almacén de descarga

En el caso que sea requerido el canje de leyes en el puerto de descarga, el Supervisor en el puerto de descarga, envía las muestras de concentrado desembarcado a su laboratorio para el análisis de los compuestos indicados por el Administrador de Contratos Comerciales en la instrucción de supervisión de desembarque, y envía "Reporte de calidad" al Administrador de contratos comerciales vía e-mail.

403.15. Registrar en sistema Ensayes Mo tomados por supervisor en puerto Destino

En el caso que se requiera un canje de leyes de concentrado en el puerto del Destino (sólo en el caso de Molybden-Chile y Sadasi-Bélgica), el Administrador de Contratos comerciales recibe vía e-mail del Supervisor en Puerto destino, el Reporte de Supervisión de descarga (incluyendo pesos y humedad) y Reporte de Calidad en puerto descarga. Registra el peso y el valor de calidad por cada lote de concentrado de Molibdeno en el sistema Aramis en el campo Unload/Seller y emite Carta para Canje de Leyes en Aramis. En este caso no registra en el sistema Aramis, la calidad obtenida en el puerto de embarque

403.16. Realizar Canje de Leyes de Mo en puerto de destino

Con la carta para intercambio de leyes, el Administrador de Contratos Comerciales envía e-mail al Cliente para realizar intercambio de leyes y coordinan día para realizar el canje físico de los resultados de ensayos, si el Cliente tiene oficinas en Lima, el intercambio se realizará personalmente con un mensajero, de lo contrario se realizará vía courier. Con los ensayos del cliente, ingresa al sistema Aramis, registra las calidades en el campo Unload/Buyer y emite reporte Assay Exchange.

403.17. Verificar Dirimencias de análisis de Calidad de concentrado

El Administrador de Contratos Comerciales verifica la diferencia entre los resultados de los análisis de calidades presentados por la Compañía y por el cliente mediante el reporte Assay Exchange (en Aramis) y verifica si es necesaria la dirimencia, realizando consultas con el Laboratorio Mina, una vez realizada la dirimencia se aceptan los resultados, se asume el costo en caso el resultado sea desfavorable a la Compañía y se registra en el sistema Aramis el resultado de la dirimencia en el campo Unload/ Umpire

403.18. Verificar cumplimiento de condiciones previas para emisión de factura final

Administrador de contratos comerciales mantiene en files físicos, el estatus en el que se encuentra la factura provisional por venta de concentrado, si es que se encuentran pendientes los ensayos de intercambio, o si sólo está pendiente que se cumpla el QP (Quotational Period), de acuerdo al número de MAMAs (Month After Month of Arrival) y/o lo acordado en el contrato de venta de concentrado. Una vez cumplidas estas condiciones el área comercial procede a la Facturación final de la venta de concentrado, mediante el proceso COP405 Facturar a Cliente de Concentrado

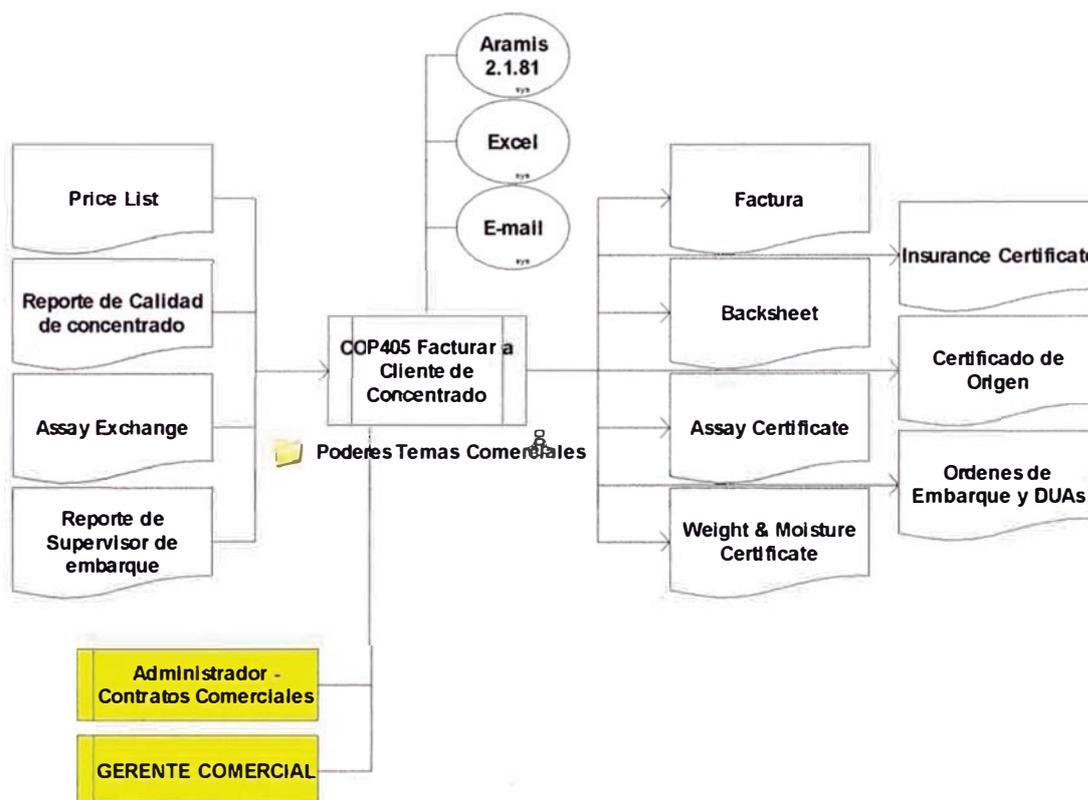
403.19. Pagar Factura por Venta de Concentrado

El Cliente, de acuerdo a la fecha pactada para el pago de la factura, realiza el abono en la cuenta indicada por la Compañía.

ANEXO D: SUBPROCESO COP405 FACTURACIÓN A CLIENTE DE CONCENTRADO

Este proceso comprende la facturación que se realizará al Cliente dependiendo de las condiciones especificadas en el contrato de venta de concentrado, esta facturación puede ser provisional o final, la facturación final se realiza sólo cuando se hayan cumplido todas las condiciones pactadas incluido el Quotation Period²⁹.

DIAGRAMA A0 (FUNCTION ALLOCATION DIAGRAM)



²⁹ A diferencia de otros productos, el concentrado de mineral se vende sin conocer el precio de venta exacto, el cual será el precio futuro que tendrá el mineral después de un número de meses (pactados entre el Cliente y la Compañía) contados a partir de la fecha de embarque, a este número de meses se le conoce como “Quotation Period”

- **Entradas:**

Price List: Hoja de cálculo conteniendo los precios diarios de metales, su registro es paralelo al registro realizado en el Aramis, debido a que el Aramis no emite este reporte.

Reporte de Calidad de concentrado: Reporte de análisis de calidad del concentrado que se encuentra almacenado en el Almacén autorizado por La Compañía en el puerto del Callao (un sólo valor por todo el lote)

Assay Exchange: Reporte de diferencia entre resultado de análisis de ensayos (calidad) de concentrado del Cliente y los de La Compañía.

Reporte de Supervisor de embarque: Reporte emitido por el supervisor de la Compañía luego del embarque del Molibdeno en el puerto del Callao, contiene detalles del embarque, número de bolsas, pesos (en libras) de tara, pallets, bolsas, etc.

- **Salidas:**

Factura: Factura de venta de concentrado, contiene.

Backsheet: Hoja de detalle de facturación (anexo a la factura de venta de concentrado). En los casos en los que no coincida con la factura, se elabora manualmente.

Assay Certificate: Certificado de ensayos (calidades) de muestras de concentrado

Weight & Moisture Certificate: Certificado de peso y humedad del concentrado durante el embarque.

Insurance Certificate: Certificado de seguro descargado de la página web del Broker de seguros marítimos.

Certificado de Origen: Certificado de origen de mercadería visado por la Cámara de Comercio de Lima.

Ordenes de Embarque y DUAs: Hoja de cálculo para realizar el seguimiento de la fecha de vencimiento para la regularización de DUA.

- **Controles:**

Política "Poderes Temas Comerciales": Política en la que se indica los niveles de aprobación para las facturas de venta de concentrado.

- **Mecanismos:**

Aramis: Software de Administración de ventas en minería.

E-mail, Excel, Administrador de Contratos Comerciales, Gerente Comercial.

INDICADORES DE GESTIÓN DEL PROCESO

- KPI1: Número de Días promedio de regularización de DUAs (Declaración Única de Aduanas).

Ventaja: Permite medir el cumplimiento de las obligaciones Legales respecto a la exportación de concentrado de minerales.

Explicación: Luego de realizar el embarque del concentrado, la SUNAT requiere la regularización de la documentación correspondiente (facturas,

certificados de pesos, etc.) para lo cual da un plazo de hasta 15 días posteriores al zarpe del barco. Matemáticamente se podría representar el indicador de la siguiente manera:

$$KPI1 = \frac{\Delta T_1 + \Delta T_2 + \Delta T_3 + \dots + \Delta T_n}{n}$$

donde:

ΔT_i = Fecha de regularización de DUA – Fecha de zarpe de barco

n = Número Total de cuotas de concentrado embarcadas

KPI2: Número Observaciones de Clientes o Internas a Facturas emitidas.

Ventaja: Permite identificar oportunidades de mejora para la automatización de registros de calidades, precios, así como fallas en el sistema.

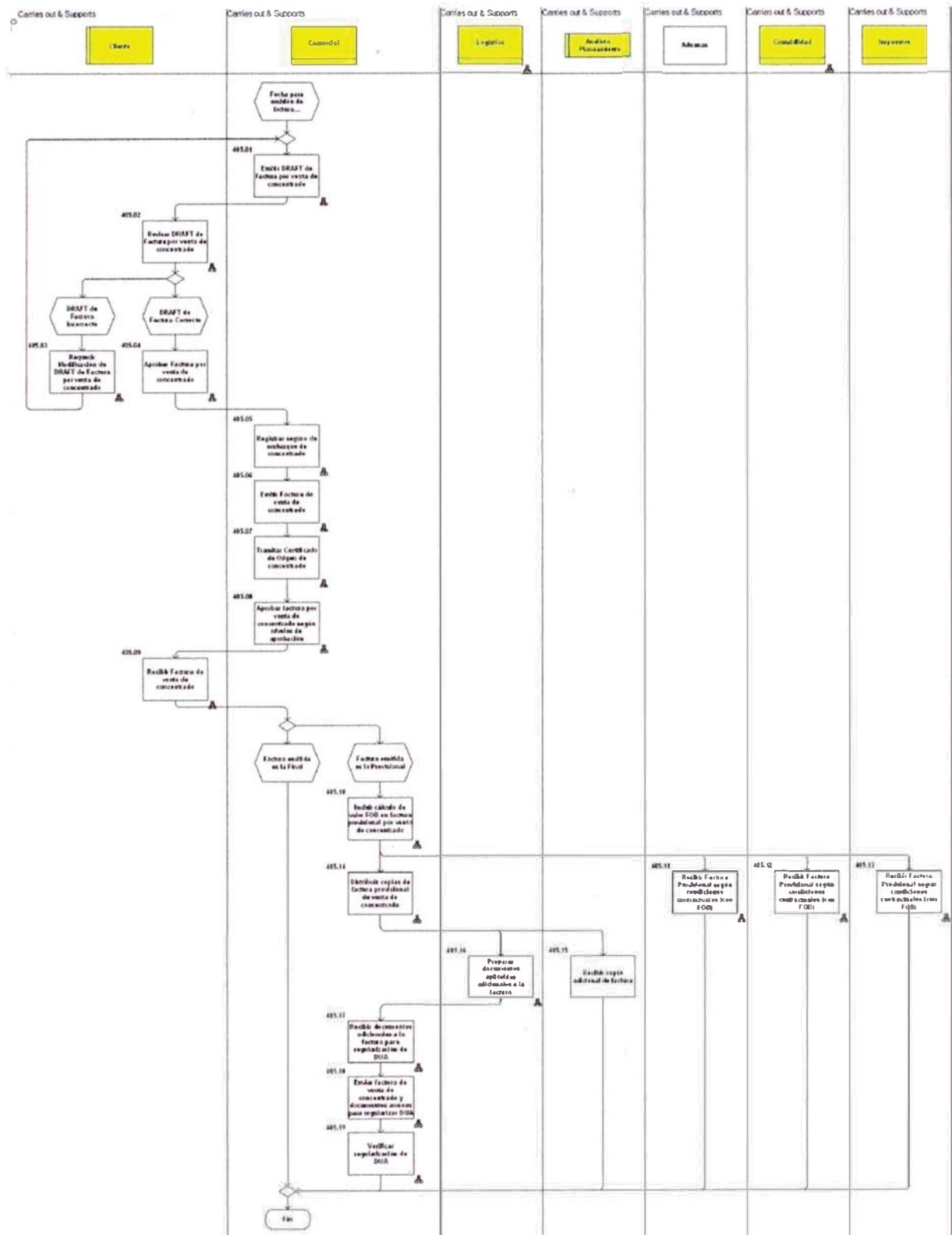
Explicación: La emisión de facturas depende de los datos registrados por el área Comercial, la cual registra: calidades, precios de minerales, fletes, etc., dentro de los cuales puede haber algún error de digitación, lo cual da como resultado montos no reales, paralelamente se emite un documento para verificar el monto de la factura, en caso que dichos documentos no coincidan será por problemas en el software utilizado.

$$KPI2 = \frac{\text{Número de facturas con observaciones}}{n}$$

donde:

n = Número Total de facturas emitidas

DIAGRAMA DE DETALLE (eEPC COLUMN DISPLAY)



DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS DE MOLIBDENO

405.01. Emitir DRAFT de Factura por venta de concentrado

Administrador de contratos comerciales cambia la configuración de la emisión de la Factura (Aramis/ Data/ Contract Config) dependiendo del cliente y en el caso que la factura sea provisional emite el Draft de la Factura en Aramis incluyendo: - Backsheet - Price List - Certificado de Pesos y Humedad - Certificado de Ensayos puede incluirse otros cargos adicionales a los normalmente registrados en la factura (Seguros, diferencial de flete, etc) los cuales pueden ser por embarque total o por tonelada. Escanea los documentos y los envía vía e-mail al Cliente para su revisión. En el caso que la factura sea final sólo emite Factura Final y Backsheet.

405.02. Revisar DRAFT de Factura por venta de concentrado

En el caso que la factura sea provisional, el Cliente recibe vía e-mail el draft de la factura (junto al Backsheet, Price List, Certificado de ensayes y Certificado de Pesos y ensayes), verifica que los precios concuerden con los que tiene registrado. Además verifica que la factura contenga lo requerido por él (ensayes, número de decimales, Freight Parity, número de RUC, dirección). En el caso que la factura sea final sólo recibe la Factura y el Backsheet

405.03. Requerir Modificación de DRAFT de Factura por venta de concentrado

Devolver e-mail al Jefe de Administración de Contratos con observaciones a la Factura (provisional o final) enviada indicando las modificaciones que se deben realizar.

405.04. Aprobar Factura por venta de concentrado

El Cliente aprueba la factura (provisional o final) por venta de concentrado y devuelve el e-mail al Administrador de Contratos con Visto Bueno

405.05. Registrar seguro de embarque de concentrado

Una vez recibida la confirmación de la factura provisional por parte del cliente vía e-mail y en el caso que la factura sea provisional (no aplica para factura final). El Administrador de Contratos Comerciales y/o el Jefe de Administración de Contratos ingresa la información contenida en la factura provisional (fecha de B/L, monto al 100%, nombre de banco, código de embarque, Cliente, Cu/Zn, vía de transporte (Aire, Mar, Tierra), Puerto de Embarque/ Destino) a la página web del Broker de Seguros con el cual se mantiene contrato vigente (Marsh) y registra los embarques que se van realizando. Emite "Insurance Certificate" impreso (documento requerido para cobrar el embarque) desde la página web del Broker. Este valor es para calcular el valor FOB de la venta.

405.06. Emitir Factura de venta de concentrado

Luego de recibida la confirmación del borrador de la factura (provisional o final) por parte del cliente vía e-mail, el Administrador de contratos comerciales, cambia la configuración de la emisión de la Factura (Aramis/ Data/ Contract Config) dependiendo del cliente y emite la Factura impresa vía sistema Aramis. En el caso que la factura sea provisional incluye: 1. Factura. 2. Backsheet. 3. Weight and Moisture Certificate (no aplica para Moly). 4. Assays Certificate (No aplica para Moly). 5. Price Certificate (No aplica para Moly). 6. Certificado de Pesos y ensayos (firmado por todos los jefes involucrados, sólo para Aduana y para la factura provisional). 7. Insurance Certificate (sólo para el Cliente). 8. Conocimiento de Embarque (B/L) (sólo para el Cliente). Una vez emitida la factura dar "lock" en el sistema Aramis y dar V°B° a todos los documentos emitidos. En el caso que la factura sea final sólo emite la Factura y el Backsheet. En el caso que la factura final no haya sido emitida (lockeada en el sistema Aramis) debido a la falta de aprobación del Cliente, la estimación de las ventas que se realiza a fin de mes (relacionada con embarques ya finalizados) será realizada considerando el importe de la factura final (draft) que fue enviada al cliente para su aprobación.

405.07. Tramitar Certificado de Origen de concentrado

En el caso que la factura a emitir sea provisional el Administrador de Contratos comerciales, ingresa a la página web de la Cámara de Comercio

de Lima, registra los datos de la venta y el día siguiente recibe en las oficinas de la Compañía el Certificado de Origen del concentrado, adjunto a la factura por el Servicio de la Cámara de Comercio de Lima, la cual pasa al área de Cuentas por Pagar. Esta operación se realiza sólo para la factura provisional.

405.08. Aprobar factura por venta de concentrado según niveles de aprobación

En el caso que la factura sea provisional, el Administrador de contratos comerciales tramita la aprobación de: 1. Factura. 2. Backsheet. 3. Certificado de Pesos y Humedad (Weight and Moisture Certificate (no aplica para Moly). 4. Certificado de Ensayes (Assays Certificate, no aplica para Moly). 5. Certificado de Precios (Price Certificate, no Aplica para Moly). 6. Certificado de pesos y ensayes (sólo para Aduana) 7. Certificado de Seguro (Insurance Certificate). 8. Certificado de Origen 9. Carta Remesa Cobranza Exportación (en los casos que el contrato lo indique) Estos documentos deben ser aprobados por el Gerente Comercial y en el caso que la factura exceda el monto establecido para su aprobación lo remite al superior indicado según documento "Poderes - Temas Comerciales" (emitido por el área Legal). Además, elabora carta "Shipping Documents" en formato en excel, indicando la lista total de documentos aprobados y el número de cuenta bancaria dónde realizar el pago por el concentrado, luego de lo cual, envía los documentos vía courier al Cliente. La factura requiere firmas con nombre y

sello, los demás documentos se pueden firmar sin colocar nombres. En el caso que la factura sea final sólo es requerida la aprobación de la Factura y el Backsheet y se envía al Cliente, luego de lo cual se da por concluido el proceso.

405.09. Recibir Factura de venta de concentrado

Si la factura es provisional, el Cliente recibe: 1. Factura (Copia Usuario). 2. Backsheet. 3. Weight and Moisture Certificate (no aplica para Moly). 4. Assays Certificate (No aplica para Moly). 5. Price Certificate (No Aplica para Moly). 6. Certificado de pesos y ensayos (sólo para Aduana) 7. Insurance Certificate. 8. Certificado de Origen 9. Carta Remesa Cobranza Exportación (en los casos que el contrato lo indique) En el caso de Molibdeno, algunos contratos mantenidos especifican que estos documentos serán enviados a un Banco, mas no al Cliente. En el caso que la factura sea final sólo recibe la Factura y el Backsheet

405.10. Incluir cálculo de valor FOB en factura provisional por venta de concentrado

Administrador de contratos comerciales, calcula en hoja excel el valor FOB del embarque (CIF - Flete - Seguro) y lo imprime en las facturas que han sido emitidas en el Aramis (sin incluir la copia que es para el Cliente).

405.11. Recibir Factura Provisional según condiciones contractuales (con FOB)

En el caso que la factura emitida sea provisional, Aduanas recibe: 1. Factura copia Sunat (con cálculo FOB). 2. Backsheet. 3. Certificado de Pesos y ensayes (sólo para Aduana)

405.12. Recibir Factura Provisional según condiciones contractuales (con FOB)

Recibir : 1. Factura copia Archivo (con cálculo FOB) 2. Backsheet

405.13. Recibir Factura Provisional según condiciones contractuales (con FOB)

Recibir: 1. Factura copia Impuestos (con cálculo FOB) 2. Backsheet

405.14. Distribuir copias de factura provisional de venta de concentrado

En el caso que la factura emitida sea provisional, el Administrador de contratos comerciales, conserva Factura de venta de concentrado (copia Marketing) en el file de Cliente, adjuntando el Backsheet, Certificado de Pesos y Humedad, Certificado de Ensayes, Certificado de Precios y emite fotocopias simples de Factura de venta de concentrado para: - Analista de Planeamiento - File correlativo de facturas en Comercial - Supervisor de Importaciones

405.15. Recibir copia adicional de factura

El Analista de Planeamiento recibe del Jefe de Administración de Contratos fotocopia simple de Factura

405.16. Preparar documentos aplicables adicionales a la factura

El supervisor de importaciones recibe del Jefe de Administración de Contratos fotocopia simple de la Factura provisional y dependiendo de los insumos utilizados para la obtención del concentrado del mineral, emite el "Cuadro de Admisión Temporal", "Cuadro de Reposición de Franquicias" y/o "Cuadro de Insumo Producto", el cual envía al Administrador de Contratos Comerciales.

405.17. Recibir documentos adicionales a la factura para regularización de DUA

Administrador de contratos comerciales, recibe "Cuadro de Admisión Temporal", "Cuadro de Reposición de Franquicias" y/o "Cuadro de Insumo Producto" y adjunta copia simple de Factura, Backsheet y Certificado de Pesos y Ensaye (para Aduana).

405.18. Enviar factura de venta de concentrado y documentos anexos para regularizar DUA

Administrador de Contratos comerciales envía carta "Regularizar DUA" al operador Logístico (Ransa), adjuntando: - Factura provisional (copia Sunat)

- Backsheet - Certificado de Pesos y Ensayes. Administrador de Contratos ingresa a la página web del Operador Logístico para revisar el estado de la DUA y actualiza el estado en hoja de cálculo "Ordenes de Embarques y Duas" para llevar el control de vencimiento de las DUAs, hay 15 días útiles para el vencimiento de la DUA luego del zarpe de la Nave (Conocimiento de Embarque B/L)

405.19. Verificar regularización de DUA

Administrador de Contratos comerciales verifica en "Ordenes de Embarques y Duas" que no se exceda la fecha de vencimiento para la regularización de la DUA, poniéndose en contacto con el operador Logístico en caso hayan retrasos, verifica también que todos los embarques realizados en Punta Lobitos sean realizados en la Aduana de Chimbote y los embarques de Molibdeno en la Aduana del Callao.