

# Universidad Nacional de Ingeniería

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS



## **"Planteamiento Integral del Sistema de Información en una Compañía Minera"**

### **Informe de Ingeniería**

Para Optar el Título Profesional de :  
**INGENIERO DE SISTEMAS**

**Rubén Eriberto Robles Espinoza**

Lima - Perú  
1996

**A mis padres y  
hermanos, por su  
constante apoyo.**

**A mi esposa e hijos por  
ser la nueva luz de mi  
vida y**

**A Dios, por la felicidad  
de contar con ellos.**

## **SUMARIO**

*El impacto de la tecnología informática en las organizaciones es cada vez mayor. Inclusive, el concepto tradicional de Sistema de Información consistente en "proveer la información pertinente a la persona indicada en el momento oportuno", ha sido ampliamente superado. La misión o rol del Sistema de Información ha evolucionado en los últimos años. En la actualidad, ya no puede ser considerado únicamente como el ente de apoyo encargado de proporcionar, a las distintas áreas funcionales, la información que requieren para tomar decisiones, sino, ha pasado a constituirse en un elemento con un gran valor estratégico para la organización.*

*Sin embargo, el simple hecho de disponer de extraordinarias computadoras y grandes cantidades de software, no garantiza el éxito empresarial. El determinante final lo constituye, entonces, la capacidad de las personas para crecer sistemática y ordenadamente con las innovaciones tecnológicas.*

*Surge, en consecuencia, la necesidad de planear el desarrollo de la tecnología informática en la organización. Sin embargo, pese a su gran importancia, la literatura sobre el tema es bastante escasa y la poca existente ha incidido fundamentalmente en lo que se refiere al Sistema de Información Gerencial (SIG).*

*En el presente estudio, se pretende desarrollar un Planeamiento Integral del Sistema de Información que incluya los siguientes componentes:*

*Sistema de Información Gerencial (SIG)*

*Sistemas de Soporte a las Decisiones (SSD)*

- *Comunicaciones*
- *Automatización de Oficinas*
- *Sistemas Expertos*

*La metodología propuesta se sustenta en un sólido marco teórico, en el que se han revisado las bases conceptuales de los Sistemas de Información.*

*El hecho que los distintos componentes del Sistema de Información posean características muy particulares, y por consiguiente merezcan tratamientos diferentes, no justifica el que sean contemplados de una manera aislada. Por el contrario, se requiere de un enfoque integral para evitar, entre otros, la proliferación de subsistemas independientes y el uso ineficiente de los escasos recursos disponibles.*

*De otro lado, se debe mencionar que el planeamiento integral se formula a partir de la estrategia empresarial de la organización.*

*El esquema de planeamiento utilizado comprende dos etapas perfectamente diferenciadas:*

- 1. Planeamiento Integral (a nivel estratégico), donde se definen la misión, los objetivos, las estrategias y las políticas del Sistema de Información.*
- 2. Planeamiento para la implantación de las estrategias, donde se formulan planes a corto, mediano y largo plazo, los cuales se traducen en planes para el SIG, SSD y demás componentes.*

*La metodología desarrollada se aplicó en la Compañía Minera San Ignacio de Morococha S.A., y permitió detectar, entre otros, una serie de deficiencias en la misma. Actualmente el Sistema de Información en la compañía se orienta fundamentalmente al soporte de las actividades a nivel operativo, con limitado apoyo a los niveles gerenciales.*

*Finalmente, se espera que el presente estudio constituya el marco de referencia para futuros planes que, a nivel táctico-operativo, se desarrollen en la compañía.*

## **RECONOCIMIENTOS**

*El autor desea expresar su profundo agradecimiento a las siguientes personas:*

*Señor Eduardo Rubio Dávila, Gerente General de la Compañía Minera San Ignacio de Morococha S.A. (SIMSA), y en su nombre, a todo el personal que labora en la referida empresa y de manera especial a los señores Alfredo Mendiola, Mario Petrozzi, Max Inga y Juan Carlos Alcalde, por su colaboración y permanente apoyo en la realización del presente estudio.*

*Señores Carlos Corzo y Guillermo Castañeda, funcionarios de IBM del Perú S.A., por su asesoría en las aplicaciones de la metodología Business Systems Planning (BSP) y Sistemas de Automatización de Oficinas, respectivamente.*

*Señor Eduardo Perales, funcionario de Data General del Perú S.A. por su asesoría en la aplicación del Sistema de Oficina Electrónica Integrada (CEO).*

*Señores Carlos Block y César Neira, funcionarios de ENTEL PERU S.A., por su apoyo en lo referente a telecomunicaciones y*

*transmisión de datos.*

*Señor Genaro Matute Mejía, Director de la Unidad de Diagnóstico y Programas Institucionales de ESAN, por su asesoría en el desarrollo del presente estudio.*

*Señor Luis Piazzón Gallo, Director de ESAN/DATA, por sus valiosos comentarios, los que contribuyeron a enriquecer el contenido del presente estudio.*

*Señor Luis Carlos Rodríguez, profesor de ESAN, por su colaboración en el desarrollo del Capítulo "La empresa y su entorno relevante".*

*Señora Marcia de Sánchez León, bibliotecaria referencista del área de servicios de información del CENDOC, por su orientación en la presentación del documento.*

*Señor Víctor Casas Vela, gran amigo, por su invalorable apoyo en la edición del presente estudio.*

## INDICE

**Página**

**TITULO**

**DEDICATORIA**

**SUMARIO**

**RECONOCIMIENTOS**

**INDICE**

**RELACION DE FIGURAS**

**1. INTRODUCCION**

|     |                                   |   |
|-----|-----------------------------------|---|
| 1.1 | Objetivos del estudio . . . . .   | 2 |
| 1.2 | Alcances y Limitaciones . . . . . | 2 |
| 1.3 | Contenido del estudio . . . . .   | 4 |

**2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

|     |                           |   |
|-----|---------------------------|---|
| 2.1 | Conclusiones . . . . .    | 6 |
| 2.2 | Recomendaciones . . . . . | 8 |

**3. MARCO TEORICO**

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3.1   | Sistema de Información . . . . .                                | 11 |
| 3.1.1 | Marco conceptual para el Sistema de Información . . . . .       | 12 |
| 3.1.2 | Evolución en el desarrollo del Sistema de Información . . . . . | 24 |
| 3.1.3 | Concepto de Sistema de Información . . . . .                    | 39 |
| 3.2   | Planeamiento Integral del Sistema de Información . . . . .      | 43 |

**4. METODOLOGIA DEL ESTUDIO**

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 4.1 | Obtención del compromiso de la alta gerencia . . . . .                 | 50 |
| 4.2 | Recolección de Información . . . . .                                   | 53 |
| 4.3 | Análisis de la organización . . . . .                                  | 55 |
| 4.4 | Evaluación de la situación actual del Sistema de Información . . . . . | 55 |
| 4.5 | Planeamiento Integral del Sistema de Información . . . . .             | 56 |

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| 4.6       | <i>Planeamiento del Sistema de Información Gerencial</i> . . . . .           | 56  |
| 4.7       | <i>Planeamiento del Sistema de Soporte a las Decisiones</i> . . . . .        | 62  |
| 4.8       | <i>Desarrollo de otros sistemas</i> . . . . .                                | 63  |
| <b>5.</b> | <b>LA EMPRESA Y SU ENTORNO RELEVANTE</b>                                     |     |
| 5.1       | <i>Características generales de la empresa</i> . . . . .                     | 66  |
| 5.1.1     | <i>Antecedentes</i> . . . . .  | 66  |
| 5.1.2     | <i>Actividad económica</i> . . . . .   | 69  |
| 5.1.3     | <i>Ubicación geográfica</i> . . . . .  | 69  |
| 5.1.4     | <i>Sistema Logístico</i> . . . . .   | 69  |
| 5.2       | <i>Análisis del entorno</i> . . . . .  | 72  |
| 5.2.1     | <i>Entorno genérico relevante</i> . . . . .                                  | 72  |
| 5.2.2     | <i>Entorno competitivo del sector</i> . . . . .                              | 75  |
| 5.2.3     | <i>Oportunidad y amenazas</i> . . . . .                                      | 80  |
| 5.3       | <i>Diagnóstico del ambiente interno</i> . . . . .                            | 81  |
| 5.3.1     | <i>Estructura organizacional</i> . . . . .                                   | 81  |
| 5.3.2     | <i>Análisis de recursos</i> . . . . .  | 81  |
| 5.3.3     | <i>Fortalezas y debilidades</i> . . . . .                                    | 87  |
| 5.4       | <i>Estrategia de la empresa</i> . . . . .                                    | 89  |
| 5.4.1     | <i>Definición de objetivos</i> . . . . .                                     | 89  |
| 5.4.2     | <i>Estrategia</i> . . . . .  | 89  |
| <b>6.</b> | <b>SITUACION ACTUAL DEL SISTEMA DE INFORMACION</b>                           |     |
| 6.1       | <i>Antecedentes</i> . . . . .  | 92  |
| 6.2       | <i>Configuración del hardware</i> . . . . .                                  | 94  |
| 6.3       | <i>Sistema de Información: Lima</i> . . . . .                                | 95  |
| 6.4       | <i>Sistema de Información: Mina</i> . . . . .                                | 99  |
| 6.5       | <i>Infraestructura de comunicaciones</i> . . . . .                           | 101 |
| 6.6       | <i>Desarrollo alcanzado en el uso de la tecnología informática</i> . . . . . | 102 |
| 6.7       | <i>Evaluación del Sistema de Información</i> . . . . .                       | 105 |

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| <b>7.</b> | <b>PLANEAMIENTO DEL SISTEMA DE INFORMACION</b>                       |     |
| 7.1       | <i>Definición de las funciones y de los procesos</i>                 | 108 |
| 7.1.1     | <i>Procesos</i>  | 109 |
| 7.1.2     | <i>Funciones</i>   | 111 |
| 7.2       | <i>Definición de las entidades y clases de datos</i>                 | 117 |
| 7.2.1     | <i>Identificación de entidades</i>                                   | 117 |
| 7.2.2     | <i>Determinación de usos y creaciones de datos para cada proceso</i> | 120 |
| 7.2.3     | <i>Identificación de clases de datos</i>                             | 120 |
| 7.3       | <i>Definición de la Arquitectura de Información</i>                  | 121 |
| 7.4       | <i>Subsistemas de información vigentes</i>                           | 130 |
| 7.5       | <i>Priorización de los subsistemas de información</i>                | 130 |
| 7.5.1     | <i>Criterios para la priorización</i>                                | 132 |
| 7.5.2     | <i>Subsistemas de información priorizados</i>                        | 134 |
| 7.6       | <i>Implantación del Sistema de Información Gerencial</i>             | 136 |
| 7.7       | <i>Dificultades en la implantación del Sistema de Información</i>    | 140 |
| <b>8.</b> | <b>PLANEAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE SOPORTE A LAS DECISIONES</b>      |     |
| 8.1       | <i>Areas de aplicación de los SSD</i>                                | 144 |
| 8.1.1     | <i>Prospección</i>   | 146 |
| 8.1.2     | <i>Exploración</i>   | 147 |
| 8.1.3     | <i>Desarrollo y Valuación de mina</i>                                | 148 |
| 8.1.4     | <i>Diseño y Planeamiento de largo plazo</i>                          | 151 |
| 8.1.5     | <i>Planeamiento y control en la producción</i>                       | 152 |
| 8.1.6     | <i>Control Automatizado</i>  | 156 |
| 8.1.7     | <i>Otros Sistemas de Gestión</i>                                     | 156 |
| 8.2       | <i>Recursos necesarios en su implantación</i>                        | 159 |

|            |   |     |
|------------|---|-----|
| 8.3        | <i>Consideraciones para la implantación de los Sistemas de Soporte a las Decisiones . . . . .</i> | 159 |
| <b>9.</b>  | <b><i>DESARROLLO DE OTROS SISTEMAS</i></b>  |     |
| 9.1        | <i>Comunicaciones . . . . .</i>   | 166 |
| 9.1.1      | <i>La comunicación y el Sistema de Información . . . . .</i>                                      | 167 |
| 9.1.2      | <i>Medios de comunicaciones disponibles . . . . .</i>   | 167 |
| 9.1.3      | <i>Alternativas . . . . .</i>   | 171 |
| 9.2        | <i>Automatización de Oficinas . . . . .</i>   | 173 |
| 9.3        | <i>Sistemas Expertos y Sistemas de Apoyo Expertos . . . . .</i>                                   | 176 |
| 9.3.1      | <i>Metodología en el desarrollo de los SE y SAE . . . . .</i>                                     | 176 |
| 9.3.2      | <i>Aplicación de los SE . . . . .</i>   | 182 |
| 9.3.3      | <i>Aplicación de los SAE . . . . .</i>  | 184 |
| <b>10.</b> | <b><i>PLANEAMIENTO INTEGRAL DEL SISTEMA DE INFORMACION</i></b>                                    |     |
| 10.1       | <i>Formulación del Plan Estratégico del Sistema de Información . . . . .</i>                      | 186 |
| 10.1.1     | <i>Objetivos del Sistema de Información . . . . .</i>   | 186 |
| 10.1.2     | <i>Estrategias del Sistema de Información . . . . .</i>   | 187 |
| 10.1.3     | <i>Políticas del Sistema de Información . . . . .</i>   | 187 |
| 10.2       | <i>Planeamiento de Implantación de Estrategias . . . . .</i>                                      | 189 |
| 10.2.1     | <i>Planeamiento a Largo Plazo . . . . .</i>   | 189 |
| 10.2.2     | <i>Planeamiento a Mediano Plazo . . . . .</i>   | 190 |
| 10.2.3     | <i>Planeamiento a Corto Plazo . . . . .</i>   | 191 |
| 10.3       | <i>Objetivos y beneficios del Planeamiento Integral del Sistema de Información . . . . .</i>      | 193 |
| 10.3.1     | <i>Objetivos de la Sesión del Planeamiento Estratégico . . . . .</i>                              | 194 |
| 10.3.2     | <i>Beneficios del Planeamiento Estratégico . . . . .</i>  | 195 |

*BIBLIOGRAFIA*

*APENDICE 1 : Guía de Cuestionario*

*APENDICE 2 : Descripción de los procesos de la organización*

*APENDICE 3 : Usos y creaciones de datos por proceso*

## RELACION DE FIGURAS

Página

### Capítulo 3

|      |  |    |
|------|--|----|
| 3.1  | <i>Tecnología Informática y Estrategia Corporativa</i> . . . . .                   | 14 |
| 3.2  | <i>Los tres niveles de impacto de la Tecnología Informática</i> . . . . .          | 15 |
| 3.3  | <i>La cadena de producción de Valor y la Tecnología Informática</i> . . . . .      | 17 |
| 3.4  | <i>Características de la información por tipo de decisión</i> . . . . .            | 23 |
| 3.5  | <i>Sistema de Información y Toma de Decisión</i> . . . . .                         | 25 |
| 3.6  | <i>Estructura Conceptual para el Sistema de Información</i> . . . . .              | 32 |
| 3.7  | <i>Visión Ampliada del Sistema de Información</i> . . . . .                        | 34 |
| 3.8  | <i>Arquitectura de sistemas expertos</i> . . . . .                                 | 37 |
| 3.9  | <i>Soportes adecuados por tipo de problemas</i> . . . . .                          | 40 |
| 3.10 | <i>Concepto de Sistema de Información</i> . . . . .                                | 41 |
| 3.11 | <i>Oportunidades estratégicas en el uso de la Tecnología Informática</i> . . . . . | 42 |
| 3.12 | <i>Planeamiento Integral del SI</i> . . . . .                                      | 49 |

### Capítulo 4

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 4.1 | <i>Metología utilizada en el desarrollo del planeamiento integral del sistema de información</i> . . . . . | 51 |
| 4.2 | <i>Metologías alternativas de planeamiento del SIG</i> . . . . .   | 58 |
| 4.3 | <i>Desarrollo del planeamiento del sistema de información gerencial</i> . . . . .                          | 61 |
| 4.4 | <i>Planeamiento de los Sistemas de Soporte a las Decisiones</i> . . . . .                                  | 64 |

### Capítulo 5

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 5.1 | <i>El planeamiento del sistema de información y la estrategia empresarial</i> . . . . . | 67 |
|-----|---|----|

|      |   |    |
|------|---|----|
| 5.2  | <i>Estrategia y tecnología informática</i>        | 68 |
| 5.3  | <i>Ubicación geográfica</i>                       | 70 |
| 5.4  | <i>Sistema logístico</i>                          | 71 |
| 5.5  | <i>Exportaciones FOB por grupo de productos</i>   | 73 |
| 5.6  | <i>Producción mundial de zinc</i>                 | 77 |
| 5.7  | <i>Producción nacional de concentrado de zinc</i> | 78 |
| 5.8  | <i>Organigrama general de la organización</i>     | 82 |
| 5.9  | <i>Organigrama mina San Vicente</i>               | 83 |
| 5.10 | <i>Ciclo productivo</i>                           | 85 |
| 5.11 | <i>Estrategia de SIMSA</i>                        | 91 |

## Capítulo 6

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| 6.1 | <i>Sistema de información - Lima</i>                              | 96  |
| 6.2 | <i>Las seis fases en el desarrollo del Procesamiento de datos</i> | 103 |
| 6.3 | <i>Desarrollo en el Planeamiento y Control</i>                    | 104 |

## Capítulo 7

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 7.1  | <i>Lista de procesos identificados por orden alfabético</i>  | 110 |
| 7.2  | <i>Relación de procesos identificados de acuerdo al ciclo de vida del producto y los recursos de apoyo</i> | 112 |
| 7.3  | <i>Características de los niveles de planeamiento y control</i>  | 118 |
| 7.4  | <i>Matriz de proceso/organización</i>  | 119 |
| 7.5  | <i>Hoja de análisis de usos y creaciones de datos (ejemplo)</i>  | 122 |
| 7.6  | <i>Lista de entidades y clases de datos identificados</i>  | 123 |
| 7.7  | <i>Arquitectura de Información</i>   | 125 |
| 7.8  | <i>Subsistemas de información</i>  | 128 |
| 7.9  | <i>Diagrama de flujo de la arquitectura de información</i>   | 129 |
| 7.10 | <i>Subsistemas de información vigentes</i>   | 131 |

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 7.11 | <i>Priorización de los subsistemas propuestos</i>            | 135 |
| 7.12 | <i>Programa de Desarrollo del Sistema de Información</i>     | 138 |
| 7.13 | <i>Arquitectura de Datos</i>                                 | 139 |
| 7.14 | <i>Estrategia de Implantación de Sistemas de Información</i> | 143 |

### Capítulo 8

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| 8.1 | <i>Clasificación de los procesos</i>              | 145 |
| 8.2 | <i>Aplicaciones adicionales de los SSD</i>        | 157 |
| 8.3 | <i>Análisis, Diseño e Implantación de los SSD</i> | 162 |
| 8.4 | <i>Ciclo de Pre-diseño</i>                        | 164 |
| 8.5 | <i>Ciclo de Diseño</i>                            | 165 |

### Capítulo 9

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| 9.1 | <i>Red de transmisión de datos del Perú</i>                 | 170 |
| 9.2 | <i>Menú Principal del PROFS</i>                             | 177 |
| 9.3 | <i>Menú Principal del CEO</i>                               | 178 |
| 9.4 | <i>Diseño del sistema de soporte a las decisiones (SSD)</i> | 181 |
| 9.5 | <i>Diseño del sistema de apoyo experto (SAE)</i>            | 183 |

### Capítulo 10

|      |   |     |
|------|---|-----|
| 10.1 | <i>Tecnología Informática y Estrategia de Empresa</i> | 188 |
|------|---|-----|

## **1. INTRODUCCION**

*El rol de la tecnología informática en las organizaciones ha evolucionado constantemente. En sus inicios, se orientaba a la mecanización de procesos operativos, con características repetitivas. Posteriormente, dirigió su atención a la obtención de información para apoyar la toma de decisiones y el control en las organizaciones. Surge más tarde, la tendencia al soporte de decisiones no estructuradas y finalmente, los denominados sistemas expertos.*

*No obstante esta importante evolución, la aplicación de la tecnología informática en las organizaciones no se restringe a su relación con el proceso de toma de decisiones. En los últimos años ha generado profundos cambios y en la actualidad altera tanto sus estructuras internas, mediante incrementos en la productividad, reducción de costos y mejora de servicios, como su posición en el medio donde se desenvuelve, constituyéndose en un elemento de gran valor estratégico.*

*El impacto de la tecnología informática obliga a reflexionar acerca de la necesidad de planear su mejor aplicación, de manera consistente con los objetivos de la organización. Un crecimiento desordenado puede conducir no sólo a su subutilización, sino, y lo que es más grave aún, puede condenar a la organización a su fracaso.*

*En consecuencia, el presente estudio se orienta, al desarrollo de una metodología para formular un planeamiento integral del sistema de información y a la aplicación de esta metodología en la Compañía Minera San Ignacio de Morococha S.A. (SIMSA).*

### **1.1 Objetivos del estudio**

*Los objetivos del presente estudio son:*

- a) Desarrollar una metodología para formular el Planeamiento Integral del Sistema de Información.*
- b) Formular la estrategia empresarial de SIMSA.*
- c) Evaluar los subsistemas de información vigentes en SIMSA.*
- d) Formular el Planeamiento Integral del Sistema de Información de SIMSA, acorde con su estrategia empresarial.*
- e) Determinar la brecha existente entre el estado actual del Sistema de Información y el propuesto en el planeamiento, a través de planes a corto, mediano y largo plazo.*

### **1.2 Alcances y Limitaciones**

- a) El Planeamiento Integral del Sistema de Información tiene carácter estratégico y servirá de base a futuras etapas en el desarrollo del Sistema de Información en SIMSA; entre otros:*

*Especificaciones técnicas por aplicación.*

*Diseño lógico y físico de las bases de datos.*

*Selección de hardware y software.*

- b) El presente estudio culmina con el diseño de la Arquitectura de Información, a partir de la identificación de las clases de datos y procesos tanto estructurados como no estructurados. Adicionalmente, en base a ciertos criterios, se prioriza la implantación de los diversos subsistemas definidos, que enmarcarán el accionar tanto del Sistema de Información Gerencial como de los Sistemas de Soporte a las Decisiones.*
- c) La información proveniente de la empresa se obtuvo principalmente, a través de entrevistas efectuadas a los ejecutivos de la misma, por lo que la validez de los resultados obtenidos está sujeta a la confiabilidad de las declaraciones vertidas en dichas entrevistas.*
- d) Por limitaciones de tiempo no se pudo utilizar, en la amplitud deseada, la técnica de observación directa, requerida en la detección de mayores oportunidades de aplicación de los Sistemas de Soporte a las Decisiones, principalmente.*
- e) Debido a las necesidades de información detectadas a través de las entrevistas, el presente trabajo se propone ayudar a los gerentes a revisar sus esquemas de planeamiento, considerando el valor estratégico de la tecnología informática.*
- f) Se ha detectado la necesidad de contar con mejores sistemas de comunicación entre las oficinas administrativas, ubicadas en la ciudad de Lima, y la Unidad Minera San Vicente, situada en la provincia de*

*Chanchamayo, por lo que en el presente estudio se pretende establecer los criterios básicos para afrontar este problema a un mediano plazo. Sin embargo, escapa a los alcances del mismo, la realización de la evaluación económica para la elección del sistema más conveniente.*

- g) Asimismo, se plantea la necesidad, a un mediano plazo, de contar con un sistema de automatización de oficinas, debido al elevado volumen de documentación y manejo de archivos observado en la compañía. Sin embargo, escapa a los alcances del presente estudio, la realización de la evaluación económica para determinar la factibilidad de implantar algún sistema existente en el mercado.*

### **1.3 Contenido del estudio**

*El documento ha sido dividido en diez capítulos. En el Capítulo 1 se presenta el estudio, especificándose los objetivos, alcances y limitaciones del mismo.*

*En el Capítulo 2 se muestra las conclusiones y recomendaciones finales.*

*En el Capítulo 3 se expone el fundamento teórico que sustenta el estudio, el que se centra en la definición de los conceptos de Sistema de Información y Planeamiento del Sistema de Información.*

*En el Capítulo 4 se define la metodología utilizada en el desarrollo del estudio.*

*En el Capítulo 5 se describe las características de la organización y del entorno en el que se desenvuelve. Así mismo, evalúa sus fortalezas y debilidades y finalmente, se delinea su estrategia empresarial.*

*En el Capítulo 6, se diagnostica la actual situación del Sistema de Información de la empresa, con el fin de identificar su grado de desarrollo y determinar su potencialidad para cubrir las presentes y futuras necesidades de información de la misma.*

*En el Capítulo 7, aplicando la metodología Business Systems Planning (BSP), desarrollada por IBM Corporation, se define la Arquitectura de Información, que proporciona la dirección para el desarrollo del Sistema de Información Gerencial en la empresa.*

*En el Capítulo 8 se desarrolla el Planeamiento de los Sistemas de Soporte a las Decisiones, identificándose las principales áreas de aplicación y definiéndose los recursos necesarios.*

*En el Capítulo 9 se exploran las posibilidades de integrar los Sistemas de Información de las oficinas administrativas de Lima y de la Unidad Minera San Vicente, mediante el uso de las Redes Nacionales de Comunicaciones, así como de otros medios disponibles. Así mismo, se contempla la posibilidad de aplicación de sistemas expertos e implantar sistemas de automatización de oficinas.*

*En el Capítulo 10 se desarrolla el Planeamiento Integral del Sistema de Información, que comprende la formulación del planeamiento estratégico y del planeamiento para la implantación de las estrategias.*

## 2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 2.1 Conclusiones

- a) *En el presente estudio se define el Sistema de Información como el conjunto de componentes relacionados (personas, "hardware", "software", procedimientos y otros) que tienen por objetivo elevar la productividad y mejorar la posición competitiva de la organización. Sin embargo, en la organización estudiada se le conceptualiza tan sólo como un elemento de apoyo.*
- b) *La orientación que tradicionalmente se brinda al Planeamiento del Sistema de Información es considerar a los datos como recurso de la organización.  
  
En el presente estudio se extiende este enfoque hasta considerar la Tecnología Informática como elemento de la estrategia global de la organización.*
- c) *El presente estudio establece la Arquitectura de Información de SIMSA, relacionando las clases de datos y los procesos tanto estructurados como no estructurados. El Sistema de Información Gerencial soportará los procesos estructurados, mientras que los Sistemas de Soporte a las Decisiones a los no estructurados.*

- d) *La ausencia de un efectivo apoyo por parte de la Alta Gerencia, aunada al reducido personal asignado a los Departamentos de Procesamiento de Datos y de Informática Mina, ha originado que se destine la mayor parte del tiempo disponible, incluyendo el de los Jefes de ambos Departamentos, al mantenimiento de los subsistemas existentes, limitando el desarrollo de nuevas aplicaciones.*
- e) *El enfoque tradicional en desarrollo de sistemas, orientado al flujo de información, ha originado que el Sistema de Información soporte mayormente al nivel operativo, proporcionando menor apoyo a los niveles tácticos y estratégicos de la organización.*
- f) *Ni "software" ni el "hardware" que dispone la organización en sus oficinas de Lima, no soportan el ambiente de Bases de Datos. Así mismo, el Departamento de Procesamiento de Datos se mantiene alejado del desarrollo de los Sistemas de Soporte a las Decisiones.*
- g) *Los subsistemas desarrollados en la unidad minera, tienen la característica de soportar necesidades de información individual. Estos subsistemas no pueden ser integrados al soporte de las necesidades de la organización por haber sido desarrolladas haciendo uso de diverso "software", poco compatible y sin el concepto de modularidad. Adicionalmente, presentan redundancia de archivos, producto de su desarrollo orientado hacia aplicaciones específicas y no a las estructuras de datos.*
- h) *La falta de una red de telecomunicación entre Lima y la unidad minera, por motivos de índole geográfico, constituye uno de los*

*factores que ha contribuido a restringir el flujo de información.*

- i) La Arquitectura de Información elaborada agrupa 46 procesos y 64 clases de datos, en 8 subsistemas debidamente interrelacionados. El Sistema de Información vigente brinda soporte, aún cuando no del todo adecuado, a 32 procesos.*

## **2.2 Recomendaciones**

- a) Para explotar las oportunidades estratégicas que brinda esta tecnología, la Alta Dirección debe adoptar un actitud emprendedora, tendiente al desarrollo de las siguientes funciones de análisis:*

*Consideración de la nueva tecnología como elemento esencial del enfoque de empresa.*

*Examen del impacto de la nueva tecnología sobre las decisiones claves de los altos ejecutivos.*

*Examen de usos de la tecnología en las aplicaciones interfuncionales.*

*Consideración de los procesos de planeamiento y desarrollo requeridos para el aprovechamiento de la tecnología.*

- b) La gerencia no debe subestimar el valor estratégico de la tecnología informática; debe ser considerado más que un servicio de apoyo. El presente estudio pone en relevancia el valor estratégico del Sistema de Información.*
- c) La Alta Dirección de la organización deberá crear la Gerencia de Sistemas, que reportará a la Gerencia General. Esta brindará su*

*apoyo constante al desarrollo del Sistema de Información propuesto en el presente estudio. Actualmente la organización mantiene un Departamento de Procesamiento de Datos que reporta a la Gerencia de Administración y Finanzas y un Departamento de Informática Mina que reporta a la Gerencia de Operaciones. De continuar con esta situación, sería casi imposible contar con un Sistema de Información integrado a la estrategia de la organización.*

- d) La nueva gerencia será responsable del desarrollo del Sistema de Información, para lo cual deberá adoptar una estructura organizativa que comprenda los Departamentos de Desarrollo, Mantenimiento, Soporte Técnico, Producción y Administración.*
- e) La organización debe dejar de lado el criterio altamente centralizado de su actual Sistema de Información en Lima, lo cual contribuye a limitar la participación del usuario. El Sistema de Información de la Mina es de tipo distribuido y carente de planes integrales, lo cual ha originado un conjunto de aplicaciones con un mínimo grado de interrelación y con uso de varios lenguajes de programación poco compatibles.*
- f) La Base de Datos debe ser diseñada al detalle y puesta en función por partes modulares; de ninguna manera en forma total y simultánea. Cada módulo que se implante deberá rendir beneficios inmediatos, porque la retribución rápida facilita la aceptación del proyecto por los gerentes, cuya operación será necesaria en el futuro y contribuye a mantener encendido el entusiasmo por el proyecto.*

- g) *El Planeamiento del Sistema de Información evoluciona con la organización, por lo que debe ser revisado periódicamente y ser susceptible a cambios y ajustes para su adaptación a futuras necesidades.*
- h) *En la implantación de los Sistemas de Información se debe seguir la priorización de su desarrollo establecida en el capítulo siete. Los subsistemas de Producción y de Información alcanzan la más alta prioridad. El primer proyecto deberá ser uno de los más simples y aptos para la interacción futura con otras aplicaciones. En las etapas iniciales deberá evitarse la complejidad.*
- i) *Es de gran importancia la designación de un comité para supervisar el proyecto, en el que deben estar representados los intereses de cuatro grupos:*

*La Dirección de la organización.*

*Los usuarios finales.*

*Personal de Sistemas.*

*La Auditoría interna de la organización.*

*El comité debe ocuparse de dirigir y controlar el desarrollo y la aplicación del Sistema de Información. Debe considerar no solamente las actuales necesidades de información de la organización, sino también las futuras necesidades.*

### **3. MARCO TEORICO**

*El objetivo del presente capítulo es proporcionar el fundamento teórico que sustenta el estudio.*

*Para tal efecto se propone una definición de Sistema de Información que amplía la concepción tradicional de servicio de apoyo y provisión de información, a la de mejora del rendimiento interno y posicionamiento de la organización en su medio ambiente.*

*Sobre la base de esta definición se formula un esquema para el Planeamiento Integral del Sistema de Información, que, posteriormente, se aplica en la Compañía Minera San Ignacio de Morococha S.A.*

#### **3.1 Sistema de Información**

*El campo de aplicación de los Sistemas de Información (SI) basados en computadoras desde procesos simples y rutinarios hasta el apoyo a decisiones del más alto nivel ha recibido diversas denominaciones, como: Sistemas de Información Integrados, Sistemas Totales, Sistemas de Tiempo Real, Sistemas de Base de Datos o Sistemas de Procesamiento Distribuido. Sin embargo, ninguno de éstos ha sido bien definido.*

*"La poca comprensión que existe sobre los SI ha originado múltiples problemas, como:*

- *Uso de computadores en aplicaciones que no son siempre las más rentables.*
- *Actitud desfavorable hacia los SI, por parte de los usuarios.*
- *Desaprovechamiento de manera integral de tales sistemas como instrumento para hacer más racional la administración de empresas e instituciones"<sup>1</sup>.*

*De aquí la necesidad de establecer cierta estructura o marco conceptual que permita definir un SI y el rol que debe cumplir en la organización.*

### **3.1.1 Marco conceptual para el SI**

*Un SI, como componente de una organización, debe ser conceptualizado en términos de su interrelación con los cuatro factores siguientes: la estrategia empresarial, la estructura organizativa, el proceso gerencial<sup>2</sup> y la información y el proceso de toma de decisiones.*

#### **a) Estrategia**

*La influencia de la estrategia en el SI es crítica. Debe asegurar que las aplicaciones desarrolladas estén encaminadas al logro de los objetivos delineados.*

*Sin embargo, muchas organizaciones han desarrollado sistemas independientes de la estrategia global de la organización. Al*

---

<sup>1</sup> C. F. Gibson and R. L. Nolan, "Organizational issue in the stages of EDP growth", *Data Base*, USA, 5(4), 1973.

<sup>2</sup> Nota del autor: se ha creído conveniente utilizar el término "gerencia" y no el de "administración" en la traducción de la palabra "management" del inglés.

respecto, una investigación realizada por Lucas y Turner<sup>3</sup> concluye que existen tres niveles de integración de la tecnología informática con la estrategia de la empresa, como se aprecia en la Figura 3.1. En un nivel de independencia respecto a la estrategia, la atención de esta tecnología se centra en la búsqueda de una eficiencia operativa. En cambio, en un nivel de integración total la tecnología informática se orienta a la apertura de nuevos productos, mercados y direcciones. La mayoría de los gerentes trata a la tecnología de la información como un servicio de apoyo, delegando su dirección. Sería injusto subestimar su valor estratégico, debido a que está transformando la naturaleza de los productos, procesos, empresas, sectores e incluso de la competencia. Por ejemplo, Gregory Parsons<sup>4</sup> realizó un estudio del impacto del SI en la estrategia competitiva de la empresa, el cual se resume en la Figura 3.2. El impacto aquí se aprecia tanto en el sector industrial como a nivel específico de la estrategia de la empresa.

Otros enfoques, como el de Scott Morton y Rockart<sup>5</sup>, presentan como alternativa la búsqueda de la aplicación más útil de la tecnología informática a lo largo de la cadena de valor agregado. Este

---

<sup>3</sup> H. Lucas and J. Turner, "A Corporate Strategy for the control of information processing", *Sloan Management Review*, USA, 23(3):25-36, spring, 1982.

<sup>4</sup> Gregory Parsons, "Information Technology: A new competitive weapon", *Sloan Management Review*, USA, 25(1):3-13, fall, 1983.

<sup>5</sup> M. Scott Morton and J. Rockart, "Informations of changes in information technology for corporate strategy", *CISR Working Paper*, USA, 1983.

FIGURA 3.1

# Tecnología Informática y Estrategia Corporativa

| Nivel de Integración con la Formulación de la Estrategia | Objetivo Primario                                   | Efecto Secundario   |
|--|---|---|
| Independiente  | Eficiencia Operativa                                | Información Administrativa  |
| Soporte a las políticas                                  | Ayuda repetitiva a la toma de decisiones            | Mejor comprensión de la dinámica de problemas   |
| Integración total  | Apertura a nuevos productos, mercados y direcciones | Cambio en proceso de Toma decisiones.<br>Alternativas consideradas y criterio de evaluación |

FIGURA 3.2

## Los tres niveles de impacto de la Tecnología Informática

- **NIVEL INDUSTRIAL**  
La tecnología informática cambia la industria :
  - Productos y Servicios
  - Mercados
  - Economía de producción
- **NIVEL DE LA FIRMA**  
La tecnología informática afecta las fuerzas competitivas claves :
  - Compradores
  - Proveedores
  - Sustitución
  - Nuevos competidores
  - Rivalidad
- **NIVEL DE LA ESTRATEGIA**  
La tecnología informática afecta la estrategia de la firma :
  - Bajo costo
  - Diferenciación del Producto
  - Segmentación de mercados

*concepto consiste en la revisión cuidadosa de todos los pasos de la operación, desde la investigación y desarrollo hasta el servicio de post-venta. Al respecto, Porter y Millar<sup>6</sup> analizaron la forma en que esta tecnología se infiltra en toda la cadena de producción de valor, tal como se muestra en la Figura 3.3.*

*En consecuencia, se puede afirmar que la tecnología de la información se dirige tanto para consolidar la posición de la organización en el mercado como para hacer más eficientes sus actividades internas. La revisión del concepto de estrategia pretende conseguir, además del marco de oportunidades de uso de la tecnología informática, la identificación de variables que permitirán desarrollar con éxito en el planeamiento de sistemas:*

*Prioridades para el desarrollo del SI.*

*Indicios de los requerimientos de información.*

*Indicadores de gestión de la empresa.*

***b) Estructura organizativa***

*La estructura organizativa puede definirse como el patrón establecido de las relaciones entre las distintas partes de la organización. Está asociada a una relación de autoridad y en hechos más profundos como la necesidad de reducir su complejidad.*

*En la organización existe una división funcional, entendiéndose por función el área de actividades donde se toman decisiones para dirigir*

---

<sup>6</sup> Michael E. Porter y Victor E. Millar, "Cómo obtener ventajas competitivas por medio de la información", Harvard-Deusto Business Review, USA, 25, ene-mar, 1986.

FIGURA 3.3

# La Cadena de Producción de Valor y la Tecnología Informática

|                               |                               |  |                     |                                       |   |   |
|-------------------------------|-------------------------------|--|---------------------|---------------------------------------|---|---|
| <b>Actividades auxiliares</b> | Infraestructura de la empresa | Modelos de planificación                   |                     |                                       |   |   |
|                               | Gestión recursos humanos      | Programación automática de la mano de obra |                     |                                       |   |   |
|                               | Desarrollo de Tecnologías     | Diseño asistido por computadora            |                     | Investigación electrónica de mercados |   |   |
|                               | Compras                       | Compra por línea de piezas                 |                     |                                       |   |   |
|                               |                               | Automatización de almacenes                | Producción flexible | Tratamiento automático de pedidos     | Venta a distancia<br>Terminales externos para vendedores de almacenes | Servicio a distancia<br>Programación por computadora de las rutas de servicio |
|                               | Logística interna             | Producción                                 | Logística externa   | Comercialización                      | Servicio postventa  |   |
|                               | <b>Actividades primarias</b>  |  |                     |                                       |   | <b>Margen</b>   |

Fuente : Michael Porter y Victor Millar, "Cómo obtener ventajas competitivas por medio de la información", Harvard - Deusto Business Review, USA, 25, ene-mar, 1986.

*y administrar sus recursos y operaciones. Una función comprende una serie de procesos, que son grupos de actividades mediante los cuales se toman decisiones esenciales y específicas para el funcionamiento de la organización.*

*Es importante precisar que tanto las funciones como los procesos no dependen de la estructura organizativa. Esta podrá sufrir modificaciones pero aquellas permanecerán invariables, mientras la organización mantenga el giro de sus actividades.*

*Un enfoque de esta naturaleza permite consolidar una visión de planeamiento de sistemas de información que tenga continuidad y que se adapte a las diferentes estructuras que una empresa puede asumir.*

### ***c) Proceso gerencial***

*Se puede pensar que una organización tiene dos grandes componentes o subsistemas<sup>7</sup>:*

*Subsistema logístico.*

*Subsistema gerencial.*

*El subsistema logístico comprende los componentes y actividades necesarias para convertir recursos físicos e información en productos o servicios.*

*Las actividades que se llevan a cabo dentro de este subsistema pueden ser: comprar, vender, distribuir productos, llevar la*

---

<sup>7</sup> H. Ansoff and R. Brandebury, "A language for organizational design: part I and II", *Management Science*, USA, Aug, 1971.

*contabilidad u otra relevante al tipo de negocio de la empresa en cuestión.*

*El subsistema gerencial comprende las actividades y componentes que guían y controlan los procesos de la organización. Las principales actividades de este subsistema son el planeamiento y el control, que pueden definirse como los procesos de formalización de los factores involucrados en ciertas metas u objetivos y de establecimiento de los procesos de decisión necesarios para la obtención de esas metas. Esta definición un tanto vaga, fue estudiada por Anthony, quien identificó en detalle dichas actividades al clasificarlas en los tres niveles jerárquicos siguientes<sup>8</sup>:*

***- Planeamiento estratégico***

*Es el proceso de decisión acerca de los objetivos de la organización, los cambios de esos objetivos y los recursos necesarios para cumplir las políticas que gobiernan la adquisición y el uso de tales recursos.*

***- Control gerencial***

*Es el proceso a través del cual los gerentes se aseguran que los recursos se obtienen y se usan efectiva y eficientemente en el cumplimiento de los objetivos de la organización.*

***- Control operacional***

*Es el proceso de asegurar que las acciones específicas necesarias para el funcionamiento de la empresa se lleven a cabo efectiva y*

---

<sup>8</sup> Robert Anthony, "Planning and Control Systems: A framework for analysis", Graduate School of Business Administration, Harvard University, Boston, 1965.

*eficientemente.*

*Este análisis del proceso gerencial está muy relacionado con el SI, siendo su contribución más importante la diferenciación de los requerimientos de información para cada uno de los tres procesos mencionados.*

*El no reconocer estos diferentes procesos gerenciales durante el planeamiento del sistema de información conducirá a las siguientes equivocaciones:*

*Establecer generalizaciones como si fuesen aplicables a los tres procesos.*

*Aplicar a un proceso una generalización que es válida para alguno de los otros.*

*Dar excesivo énfasis en un proceso e insuficiente en otro.*

***d) Información y proceso de toma de decisiones***

*En el presente estudio se define la información como datos analizados y procesados que dan cuenta de una situación con consecuencia para la acción y que tienen un valor intrínseco para la organización.*

*En todos los niveles, la gente está constantemente tomando decisiones y resolviendo problemas. Para los gerentes es una parte muy importante de su oficio, debido a que sus decisiones forman el marco dentro del cual otros miembros de la organización toman las suyas y actúan.*

*Simón distingue las siguientes etapas*

*en el proceso de toma de decisiones<sup>9</sup>: inteligencia, que es el proceso de determinación de un problema u oportunidad; diseño, que es el proceso de generación de alternativas; elección, que es el proceso de selección.*

*Scott Morton ha introducido las siguientes subetapas dentro de cada etapa anterior: generación de datos, manipulación de datos y selección de una salida para continuar con la siguiente fase del proceso de decisión<sup>10</sup>.*

*Son en estas subetapas donde se da énfasis al uso de la información. Existen diversas maneras clasificar las decisiones. En el presente estudio se utilizarán las siguientes:*

*Por su nivel<sup>11</sup>*

*Decisiones operacionales*

*Decisiones gerenciales y*

*Decisiones estratégicas.*

*Por la existencia de un programa para tomar decisiones<sup>12</sup>*

*Decisiones estructuradas y*

*Decisiones no estructuradas.*

*Son pocas las que caen en la categoría de estructurada o en*

---

<sup>9</sup> Herbert Simon, *The new science of management decision*, Harper and Row, New York, 1965.

<sup>10</sup> M. Scott Morton, *Management decision system*, Harvard University Press, USA, 1971.

<sup>11</sup> Robert Anthony, *op. cit.*

<sup>12</sup> Herbert Simon, *op. cit.*

*la de no estructurada, ya que algunos aspectos de las mismas serán programados y otros no.*

*Es conveniente, entonces, introducir una clasificación de decisiones semiestructuradas, donde se incluyan todos los casos intermedios.*

*Al interior de la empresa, la información no es homogénea, pudiéndose caracterizar de diversas formas. La Figura 3.4 relaciona las características de la información y los tipos de decisiones de acuerdo a la clasificación realizada por Anthony. Como se observa, en el nivel de control operativo la información es de carácter histórico, anticipado, detallado, estructurado y muy preciso. En cambio, en el nivel estratégico es predictiva, inesperada, resumida, muy poco estructurada y no muy precisa.*

*Un aspecto muy importante es la definición del punto de articulación entre el SI y quien toma las decisiones<sup>13</sup>. Para tal efecto es importante conocer las actividades comprendidas entre la detección de un problema y la toma de decisión, las mismas que pueden agruparse en las siguientes:*

*Determinación de la fuente, que pueden ser actividades físicas y objetos relevantes.*

*Observación, medición y registro de los datos de la fuente.*

*Obtención de información y realización de predicciones a partir*

---

<sup>13</sup> Richard O. Mason y E. B. Swason , Measurement for management decision, USA, Addison Wesley, 1981, pp. 81-95.

## FIGURA 3.4

# Características de la Información por Tipo de Decisión

| Características | Tipo de Decisión  |                   |                          |
|-----------------|-------------------|-------------------|--------------------------|
|                 | Control Operativo | Control Gerencial | Planeamiento Estratégico |
| Estructura      |                   |                   |                          |
| Temporal        | Histórica         | ----->            | Predictivo               |
| Expectativa     | Anticipada        | ----->            | Inesperada               |
|                 | Principalmente    |                   | Principalmente           |
| Fuente          | Interna           | ----->            | Externa                  |
| Alcance         | Detallada         | ----->            | Resumida                 |
| Frecuencia      | Tiempo real       | ----->            | Periódico                |
| Organización    | Altamente         | ----->            | Libremente               |
|                 | Estructurada      |                   | Estructurada             |
| Precisión       | Muy precisa       | ----->            | No muy precisa           |

Fuente : Henry C. Lucas, [Conceptos de los Sistemas de Información para la administración](#), México, McGraw-Hill, 1983, p. 32.

*de los datos.*

*Evaluación de las conclusiones con relación a los valores (objetivos o metas) de la organización y selección de un curso de acción.*

*Tomar un curso de acción.*

*En este sentido un SI puede, desde limitarse al almacenamiento de datos para que sea una persona quien los evalúe y tome la decisión, hasta tomar ella misma la decisión sin requerir la participación humana, pasando por una serie de etapas intermedias. La Figura 3.5 grafica las posibles articulaciones entre el SI y el de toma de decisiones. La determinación del SI adecuado dependerá del tipo de problema o situación de decisión que se enfrente.*

### **3.1.2 Evolución en el desarrollo del SI**

*Con el propósito de lograr una mejor conceptualización del SI se efectúa una revisión de la evolución en su desarrollo, desde el denominado Procesamiento Electrónico de Datos (PED), pasando por los Sistemas de Información Gerencial (SIG), Sistemas de Soporte a las Decisiones (SSD), hasta llegar al campo de aplicación de las Comunicaciones, de la Automatización de Oficinas (AO) y de la Inteligencia Artificial (IA).*

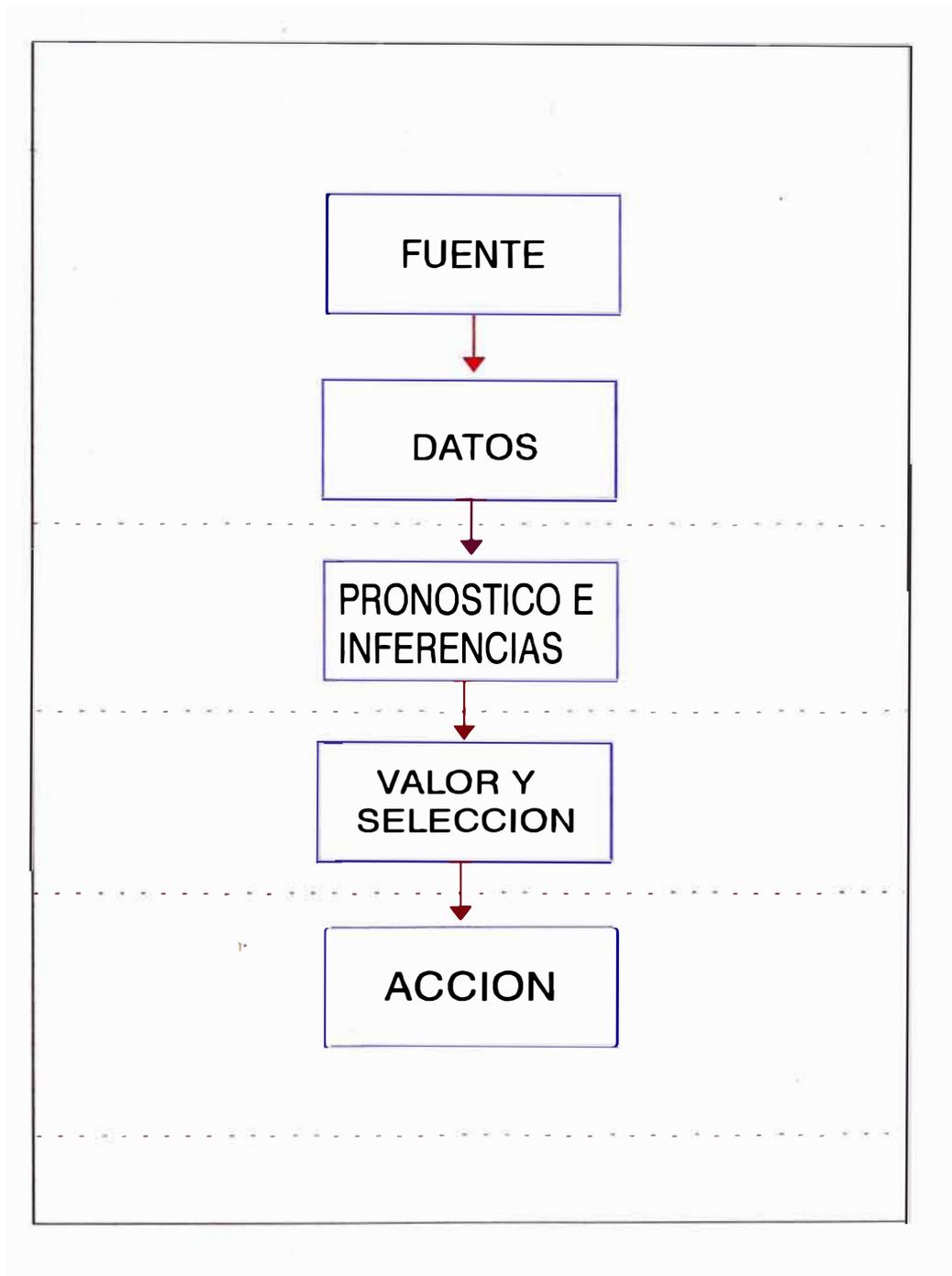
*Es importante señalar que en este proceso evolutivo una etapa no pretende reemplazar a la anterior, sino más bien, complementarla.*

#### **a) Procesamiento Electrónico de Datos (PED)**

*A mediados de la década de los 50, se comenzaron a desarrollar los*

FIGURA 3.5

# Sistema de Información y Toma de Decisión



NOTA ---- : Indica una posible articulación entre el SI y el de Toma de Decisiones

FUENTE : Richard O. Mason y E.B.Swason, "Measurement for Management Decisión", Addison Wesley,6,p.81

*primeros SI basados en el uso del computador, orientándose principalmente a la reducción de costos en el quehacer contable (facturación, planillas, cuentas por pagar y cuentas por cobrar).*

*Posteriormente se proliferó su aplicación en todas las áreas funcionales de la empresa.*

*Sus principales características son:*

- *Desarrollo orientado al procesamiento transaccional.*
- *Procesamiento realizado bajo el ambiente "batch" o por lotes.*
- *Interacción casi nula entre el usuario y el SI lo que genera gran cantidad de reportes.*
- *Desarrollo de personal especializado cuya orientación a la eficiencia del computador, se transforma en la especialización del mismo acorde con la variedad de aplicaciones.*

*Entre sus ventajas se destacan:*

- *Reducción de los costos administrativos debido a que el personal necesario para gestionar manualmente la información se ve reducido.*
- *Mayor control y fiabilidad de los procesos, fundamentalmente repetitivos.*

*Sin embargo, presenta las siguientes limitaciones:*

- *Impacto limitado en los niveles de gestión.*
- *Elevado número de programas y archivos en cada aplicación, que multiplica los costos de mantenimiento.*
- *Inexistencia de un control centralizado de la información que*

*añade un alto grado de rigidez, debido a que cada departamento es el propietario y responsable de la que utiliza.*

- *Redundancia e inconsistencia en la información.*

#### ***b) Sistema de Información Gerencial (SIG)***

*Desde finales de los años 60, el espectacular desarrollo experimentado por occidente produjo un planteamiento de nuevas necesidades en el tratamiento de la información.*

*La dirección de la empresa comienza a comprender que los datos son un patrimonio más de la organización; un activo que hace falta gestionar eficazmente, como se hace con el resto de activos de la empresa.*

*Surge, entonces, el enfoque del SIG cuyas principales características son:*

- *El diseño se orienta a la estructura de los datos y no al proceso.*
- *El desarrollo de las aplicaciones amplía el concepto de énfasis en control al manejo de Base de Datos<sup>14</sup>.*
- *Existe una orientación hacia el desarrollo de indicadores de gestión como elementos de control por excepción.*

*Sin embargo, el SIG presenta las siguientes limitaciones:*

- *Principal impacto en tareas estructuradas donde procedimientos estándares de operación, reglas de decisión y*

---

<sup>14</sup> Un excelente trabajo sobre base de datos se encuentra en J. Martin, Computer Data-Base Organization, Prentice Hall, 1975, p. 19.

*flujo de información pueden ser predefinidos.*

- *Concentración de información dirigida a gerentes intermedios.*
- *Limitado soporte a los directivos, a través de reportes y acceso a los datos.*
- *Los datos requeridos por la alta dirección son de carácter no estructurado, no programable, inexacto, externo y orientado al futuro, difiriendo de las residentes en las bases de datos. En todo caso éstas serían demasiado complejas y su mantenimiento muy costoso, si se pretendiese atender sus requerimientos. Las bases de datos de acceso público podrían cubrir, en alguna medida, estas necesidades aún cuando ello corresponda más al enfoque de los SSD.*
- *Los cambios de estrategia que adopta la organización acompañados de cambios de personal en la alta dirección, modifican los planes desarrollados para el SI.*
- *La brecha gestión - sistemas de información aún existe, requiriéndose de un alto grado de interacción y participación.*

*Pese a sus limitaciones, el SIG brindó resultados revolucionarios.*

*Si bien no cubre la demanda de información de la alta dirección por las razones ya expuestas, no puede negarse que aquellas comunes a toda la empresa son bien soportadas por este enfoque.*

*Al respecto, Kizner y otros<sup>15</sup> en su Proyecto de Investigación*

---

<sup>15</sup> A. Kizner, A. Mendiola, J. Vainstein, J. Wong, *Diagnóstico del Sistema de Información Gerencial de las Empresas: Compañía Industrial Perú Pacífico S.A. y Consorcio Distribuidor S.A.*, ESAN, Lima, Marzo, 1984.

*Aplicada presentan un interesante marco conceptual sobre bases de datos, utilizando la metodología del BSP (Business Systems Planning), desarrollada por IBM para el planeamiento del sistema de información. En el presente estudio se adoptan dichos conceptos por considerarlos válidos y vigentes. Sin embargo, dadas las limitaciones de este enfoque se pretende desarrollar una metodología que abarque, además, los aspectos expuestos en el resto del capítulo.*

### ***c) Sistemas de Soporte a las Decisiones (SSD)***

*La experiencia demostró que la organización de los datos no era suficiente para poder soportar las necesidades de información, en especial de la gerencia de alto nivel. El continuo desarrollo que experimentó la tecnología informática contribuyó en parte a cubrir las limitaciones que presenta la concepción del SIG. Además, el surgimiento del microcomputador o computador personal permite insistir más en el análisis de los problemas y simulación de resultados, creando una actividad no contemplada en el enfoque del SIG. Es así que aparece una nueva corriente, denominada Sistemas de Soporte a las Decisiones (SSD), que conjuga disciplinas independientes, como:*

- Investigación de Operaciones y Ciencias Administrativas (Management Sciences), de las que adopta el concepto de modelación.*
- Tecnología de Base de Datos, de la que incorpora el concepto de administración de los datos.*
- Ingeniería de Sistemas, a través de sus técnicas de análisis,*

*diseño e implantación.*

- *Análisis Decisional, con el propósito de examinar el proceso de toma de decisiones.*

*Las características de los SSD son:*

- *Su impacto ha sido en las decisiones con suficiente estructura, donde el computador y la ayuda analítica son valorables, pero donde el juicio de los gerentes es esencial.*
- *Sus resultados se están extendiendo al logro de la efectividad en el proceso de toma de decisiones.*
- *Su relevancia para la gerencia es la creación de una herramienta de soporte, que no se dirige a procesos automatizados de decisiones, objetivos pre definidos o soluciones impuestas.*

*Es importante precisar que el SSD no está dirigido exclusivamente a la alta gerencia. Pretende apoyar las actividades de toma de decisiones que tienen los gerentes y otros profesionales en la organización.*

*Gorry y Scott Morton, luego de relacionar el trabajo fundamental de Simon sobre las decisiones estructuradas y no estructuradas, con el planeamiento estratégico, control gerencial y control operacional de Anthony, presentan una nueva estructura conceptual para el SI que incorpora la corriente de los SSD<sup>16</sup>. Sostienen que para mejorar la calidad de las decisiones, el gerente no sólo debe tratar de*

---

<sup>16</sup> G. A. Gorry and M. Scott Morton, "A framework for Management Information Systems", *Sloan Management Review*, USA, 13(1): pp.55-70, fall, 1971.

*compatibilizar el tipo, calidad y presentación de la información con la categoría de la decisión, sino que también debe elegir un sistema que refleje el grado de estructuración del problema. La Figura 3.6 ilustra su trabajo.*

*Aún cuando los SSD representan un avance significativo en la evolución del SI, presentan las siguientes limitaciones:*

- *Carencia de metodologías que faciliten el análisis de estos sistemas, dado que el esfuerzo se ha centrado en su desarrollo e implantación.*
- *Su evolución dependerá de la comprensión que se logre de la toma de decisiones y de las actividades gerenciales relacionadas.*

*Cabe hacer referencia al Proyecto de Investigación Aplicada realizado por Gonzalez Horna<sup>17</sup>, acerca de los SSD, orientado fundamentalmente a la definición de procesos no estructurados y presentación de modelos, producto de su participación con los usuarios en Minero Perú S.A.*

*En el presente trabajo, se da énfasis al diseño de una metodología terreno poco explorado aún en el campo de los SSD que permita un desarrollo planificado de dichos sistemas, con el fin de evitar la asignación descontrolada de recursos en la producción de diferentes aplicaciones.*

---

<sup>17</sup> O. González Horna, *Sistemas de Soporte a la Decisión en Minero Perú S.A.*, ESAN, Lima, 1985.

FIGURA 3.6

# Estructura Conceptual para el Sistema de Información

| Tipo de Tarea    | Tipo de Decisión                       |                                     |   | Soporte Necesario                               |
|------------------|--|-------------------------------------|---|---|
|                  | CONTROL OPERACIONAL                    | CONTROL ADMINISTRATIVO              | PLANEAMIENTO ESTRATEGICO                                |   |
| ESTRUCTURADA     | CONTROL DE INVENTARIO                  | PROGRAMACION LINEAL PARA PRODUCCION | UBICACION DE PLANTA                                     | SIG, PED, O MODELOS DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS |
| SEMIESTRUCTURADA | ADMINISTRACION DE FONDOS               | ELABORACION DE PRESUPUESTO          | FUNCIONES Y ABSORCIONES                                 | SSD   |
| NO ESTRUCTURADA  | SELECCIONAR LA CARATULA DE UN MAGAZINE | SELECCION DE EMPLEADOS              | DESARROLLO DEL PORTAFOLIO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO | INTUICION HUMANA                                |

FUENTE Peter G. W. Keen and M. Scott Morton, [Decisión Support Systems: An organizational perspective](#), Addison Wesley Publishing Company, Inc., 1978, p. 87

#### ***d) Comunicaciones y Automatización de Oficinas***

*El desarrollo presentado por la tecnología informática se extendió al quehacer diario en las organizaciones, más allá del ámbito ligado a las decisiones. Así surgen mejoras en las telecomunicaciones y nuevas concepciones para la automatización de oficinas.*

*En general un sistema de automatización de oficinas incluye algún tipo de correo electrónico, editor de textos y procesador de palabras, agenda electrónica, archivador electrónico de mensajes y calculadora electrónica.*

*Con esta corriente se eleva el concepto de la administración de la información del dato al documento.*

*La Figura 3.7 proporciona una visión más amplia del SI. La dimensión vertical representa los niveles de gerencia y la horizontal representa las áreas funcionales.*

*Todo el sistema descansa en el procesamiento transaccional y la dimensión de profundidad muestra los principales subsistemas que sirven de apoyo al trabajador de una organización.*

#### ***e) Inteligencia Artificial (IA)***

*Winston define a la IA como el estudio de cosas que hacen a las personas parecer inteligentes<sup>18</sup>.*

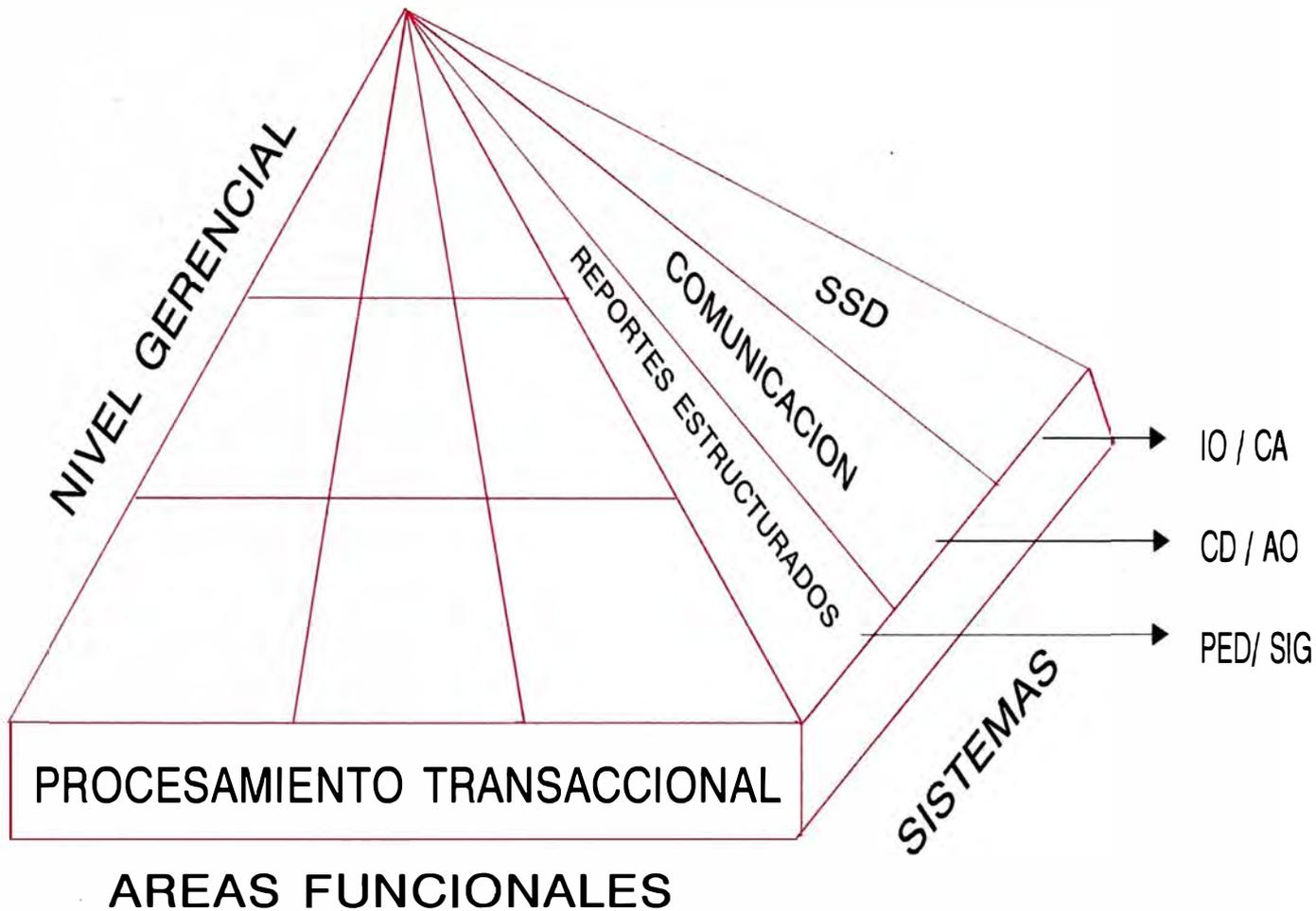
*Existen al menos tres áreas donde la IA, en su actual estado de desarrollo, parece tener aplicaciones promisorias al corto plazo: la robótica, la interpretación del lenguaje natural y los Sistemas Expertos*

---

<sup>18</sup> P.H. Winston, "Artificial Intelligence", Reading, M.A., Addison Wesley, p. 1, 1984.

FIGURA 3.7

# Visión Ampliada del Sistema de Información



Leyenda :

PED : Procesamiento Electrónico de Datos.  
SIG : Sistema de Información Gerencial  
SSD : Sistema de Soporte a las Decisiones  
IO : Investigación de Operaciones  
CA : Ciencias Administrativas  
CD : Comunicaciones de Datos  
AO : Automatización de Oficinas

(SE).

*En el presente trabajo se examinaron las posibilidades reales del uso de SE en los negocios. Asimismo se estudió la variante denominada Sistemas de Apoyo Expertos (SAE).*

*Los SE son definidos como "programas de computación que, mediante el razonamiento simbólico especializado, resuelven difíciles y específicos problemas"<sup>19</sup>. Una de las principales diferencias entre los SE y los programas tradicionales radica en el uso del razonamiento heurístico, que brinda soluciones buenas pero no siempre óptimas. Si bien los SAE y los SE usan la misma técnica, los primeros ayudan a las personas a resolver una variedad más amplia de problemas. "Los SAE son programas de computación que ayudan a las personas a obtener buenas soluciones para problemas complejos. El SAE provee una parte del conocimiento y de los pasos del razonamiento, mientras el ser humano provee la orientación general para la solución de problemas y conocimiento específicos no incorporados al SAE"<sup>20</sup>.*

*Los componentes de un SE típico son:*

- *una base de conocimientos*
- *una base de hechos*
- *un motor de inferencias y*
- *una interfase de comunicación.*

---

<sup>19</sup> F. Luconi, T. Malone and M. Scott Morton, "Sistemas Expertos: El próximo desafío para los gerentes" Administración de Empresas, Tomo XVII, p. 960, 1986.

<sup>20</sup> *Ibid.*

*En la Figura 3.8, se ilustra la relación entre dichos componentes.*

*La introducción de los SE implica una reformulación del marco conceptual del SI.*

*Newell reemplaza la concepción de los SI en términos de "decisiones" por una definición en términos de "problemas"<sup>21</sup>.*

*A partir de su clasificación, las características de los problemas pueden reagruparse en las siguientes:*

- *Datos*

*Dimensiones y valores necesarios para presentar los posibles estados del contexto relevante para el problema.*

- *Procedimientos*

*Sucesión de fases establecidas para resolver el problema.*

- *Metas y restricciones*

*Resultados deseados y restricciones que condicionan su obtención.*

- *Estrategias*

*Usadas para decidir los procedimientos a aplicar para alcanzar las metas.*

*Esta clasificación permite identificar cuatro tipos de problemas y los sistemas adecuados para afrontar cada uno de ellos.*

- *Problemas de primer tipo*

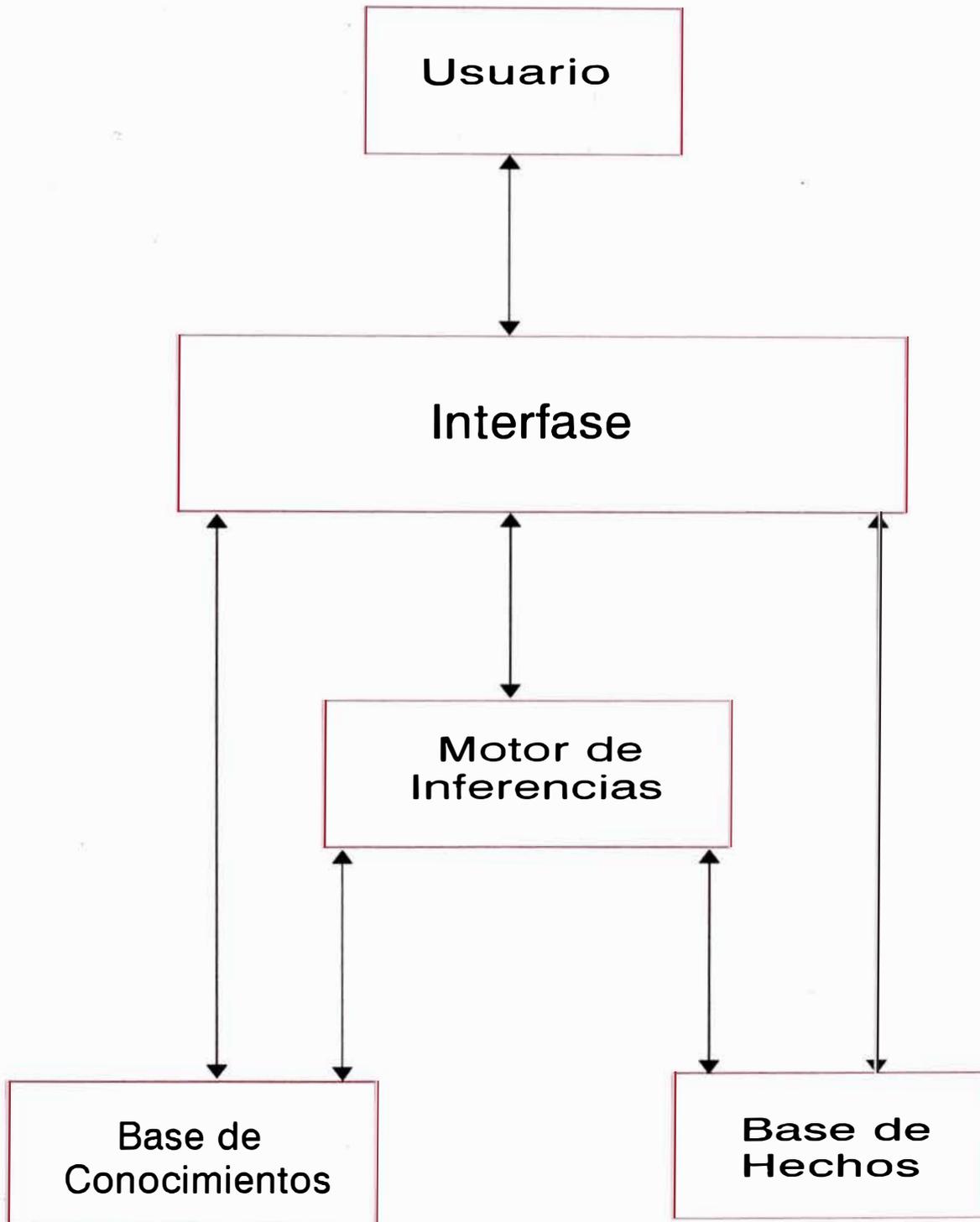
*Aquellos donde los cuatro elementos están estructurados,*

---

<sup>21</sup> A. Newell, "Reasoning: problem solving and decision process: The problem space as a fundamental category", Attention and performance, Erlbaum, Nickerson R., 1980.

FIGURA 3.8

# Arquitectura de Sistemas Expertos



*existen metas bien establecidas, se pueden especificar los datos necesarios, existen procedimientos estándar para el cálculo de una solución y no se requieren estrategias para generar y evaluar alternativas. Este tipo de problema es resuelto mediante el PED y/o el SIG.*

#### *Problemas de segundo tipo*

*Frente a problemas más complejos y menos estructurados, los procedimientos estándares son útiles pero no suficientes; ni las metas ni las restricciones son bien definidas. En estos casos, el computador puede ejecutar las partes bien conocidas y el humano proporciona metas y su intuición y aplica sus conocimientos para formular problemas y controlar las vías de solución e interpretación de resultados. Para este tipo de problema el uso de los SSD es el más adecuado.*

#### *Problemas de tercer tipo*

*Aquellos en los que puede codificarse lo esencial del conocimiento necesario para la solución flexible. Los sistemas que los resuelven son los SE.*

#### *Problemas de cuarto tipo*

*Aún cuando no sea posible codificar algunas clases importantes de conocimientos necesarios para la solución de problemas, subsiste la posibilidad de usar las técnicas de los SE. Lo importante en estas aplicaciones es diseñar SAE dotados de buenas interfases con el usuario, que permita al*

*personal controlar el proceso de solución de problemas.*

*La Figura 3.9 presenta la clasificación de los tipos de problemas y su correspondencia con el soporte adecuado.*

### **3.1.3 Concepto de Sistema de Información**

*Luego de examinar tanto la evolución del uso de la tecnología de la información como el análisis de factores que permiten conocer una organización, en el presente trabajo se entiende por Sistema de Información:*

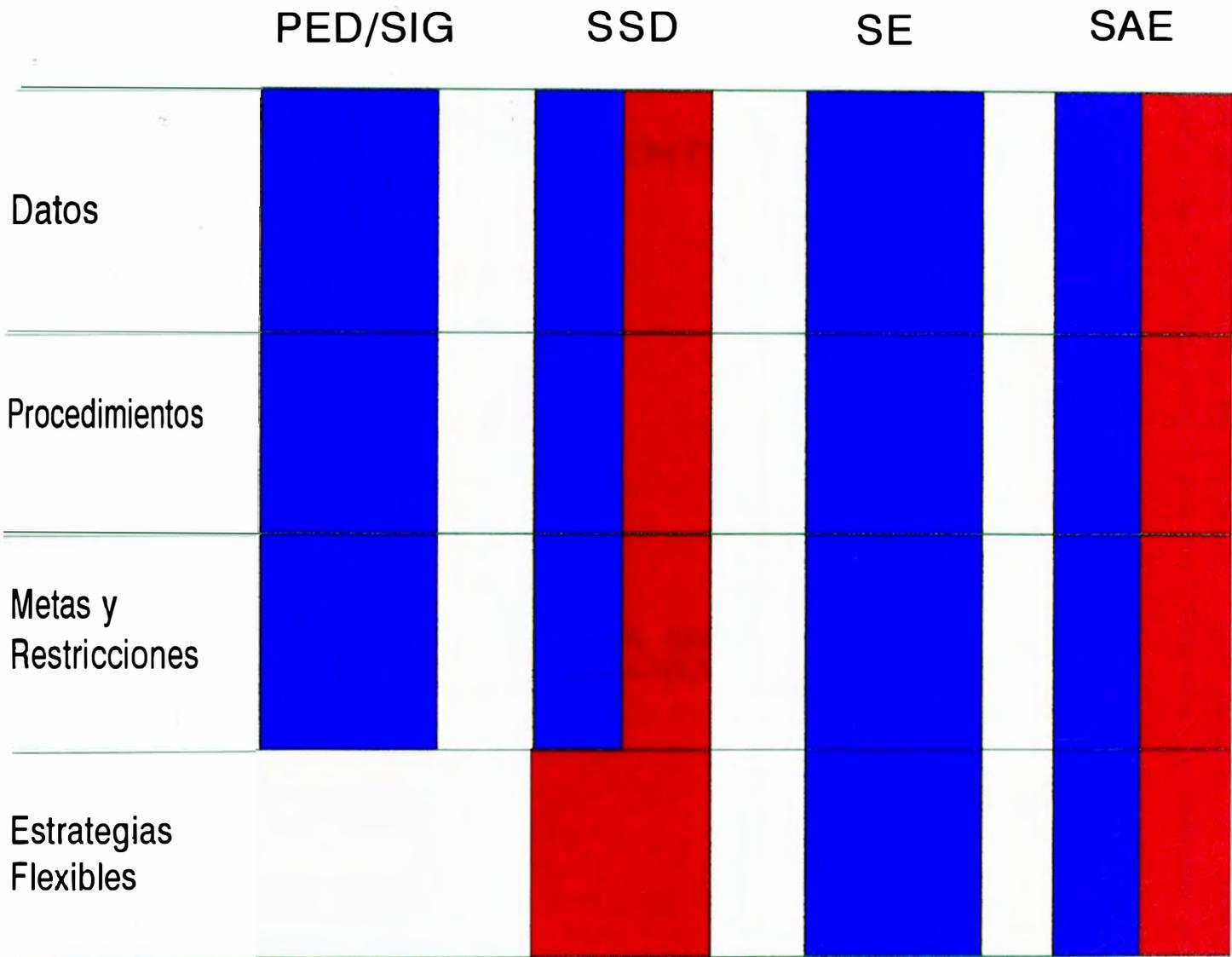
*El conjunto de componentes relacionados (personas, procedimientos, software, hardware y otros) que tiene por objetivos elevar la productividad de la organización y mejorar su posición en el sector en el que se desenvuelve. La Figura 3.10 ilustra el concepto.*

*Esta definición es más amplia que las referidas al almacenamiento de datos, a la producción de informes y al suministro de información pertinente a la persona correcta en el momento oportuno. A partir de la definición de SI adoptada en el presente trabajo y de la relación entre la tecnología de información y la estrategia empresarial, se presenta un marco de oportunidades para el uso de dicha tecnología, la misma que se ilustra en la Figura 3.11.*

*Como se observa en la figura, una organización puede, por un lado, modificar significativamente su modo de operar o mantener sus productos y procesos tradicionales y, por otro lado, acentuar su impacto en el mercado o mejorar la productividad de sus operaciones internas y reducir así sus costos o mejorar sus servicios.*

FIGURA 3.9

# Soportes Adecuados por Tipo de Problemas



Referencias :

- Realizado por el Computador
- Realizado por las Personas

FUENTE : F.LUCONI,T.MALONE Y M.SCOTT MORTON,"SISTEMAS EXPERTOS : EL PROXIMO DESAFIO DE LOS GERENTES", ADMINISTRACION DE EMPRESAS, TOMO XVII, p. 966.

FIGURA 3.10

# Concepto de Sistema de Información

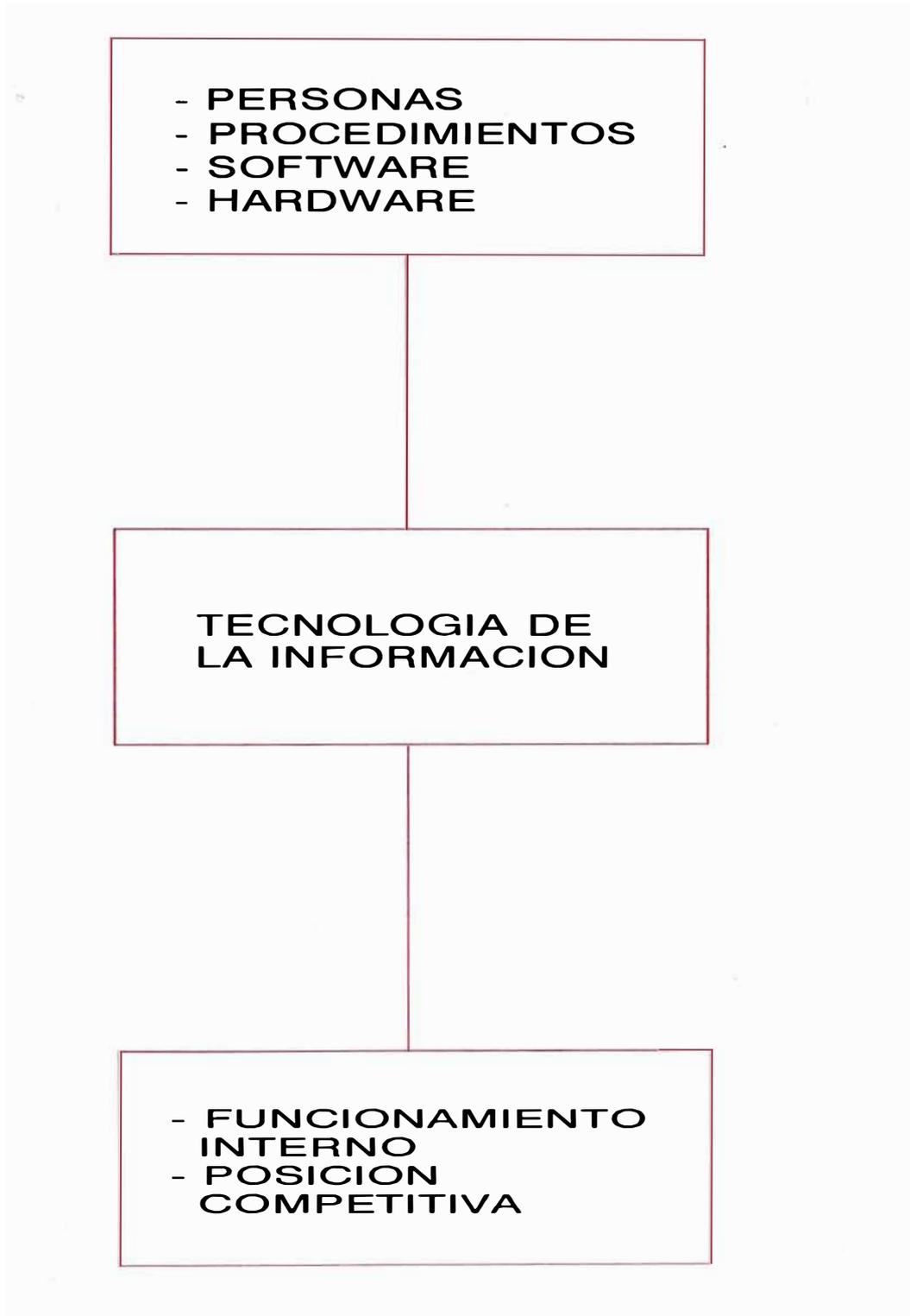


FIGURA 3.11

# Oportunidades Estratégicas en el uso de la Tecnología Informática

|                                    | Competencia                                | Operaciones Internas                             |
|------------------------------------|--|--|
| Cambio Estructural Significativo   | Sistema de Valuación de Mina               | Sistemas Expertos en Exploración                 |
| Productos y Procesos Tradicionales | Sistema logístico de reposición automática | Sistema de Control Automatizado en Concentración |

FUENTE Robert Benjamin, John F. Rockart, Michel Scott Morton y John Wyman, "La Tecnología Informática una oportunidad estratégica", Administración de Empresas, Tomo XVIII.

*En consecuencia, la tecnología de la información no debe ser vista solo como un servicio de apoyo. Es atención del presente estudio establecer estrategias que proporcionen el marco adecuado para analizar su valor estratégico.*

### **3.2 Planeamiento Integral del Sistema de Información**

*El impacto de la tecnología informática en las organizaciones es cada vez mayor. La demanda por nuevas aplicaciones va en creciente y rápido aumento, y son constantes las presiones en pos de incremento de la productividad en la manufactura, los servicios, la distribución, la oficina y la calidad del producto.*

*A pesar de estas atractivas perspectivas, actualmente se presentan problemas de eficiencia en su uso. En la definición de SI, adoptada en este trabajo, se incluye la conjunción de diversas tecnologías como: administración de bases de datos y modelos, comunicaciones y automatización de oficinas, las que son administradas generalmente como entidades individuales.*

*Sin embargo, existe la necesidad de brindar un enfoque integral, debido a que las nuevas aplicaciones requieren la interconexión de estas tecnologías y porque los problemas en su administración son muy similares.*

*"...el fijar un curso seguro requiere un nuevo enfoque en el planeamiento, en el cual las guías deben ser: la familiaridad de la organización con algunas de las tecnologías, la importancia de ellas como herramientas de la estrategia global y de las características inherentes a la organización como su tamaño, complejidad de líneas de productos, estilo de liderazgo y su cultura*

organizacional..."<sup>22</sup>.

*La orientación que, tradicionalmente, se brinda al planeamiento de SI es considerar a los datos como recursos de la organización. Esta concepción es un tanto limitada. En el presente trabajo se propone considerar a la tecnología informática como un elemento de la estrategia global de la organización.*

*La necesidad de planear en el campo de los SI obedece a una serie de presiones, entre las cuales se cuentan:*

***a) Innovaciones Tecnológicas***

*Los costos y características técnicas, tanto del software como del hardware, evolucionan rápidamente, ofreciendo nuevos enfoques al desarrollo de aplicaciones. Las microcomputadoras y los sistemas de soporte a las decisiones son muestras de esta evolución. El planeamiento debe ser respuesta de una selección ante la proliferación de sistemas incompatibles, que permita una exitosa conducción a largo plazo.*

***b) Perfil del personal de informática***

*La necesidad de desarrollar habilidades en él, así como su continuo entrenamiento requiere de un planeamiento delicado, que determine de manera coherente el perfil deseado del mismo. Así también, producto del desarrollo de nuevas aplicaciones se podría derivar la necesidad de aumentar el personal en informática.*

---

<sup>22</sup> Warren McFarlan, McKeney and Pyburn, "The information Archipelago - Plotting a Course", Harvard Business Review, 61(1): 145-156, jan-feb, 1983.

***c) Tendencia hacia Sistemas Integrales***

*La mayor parte de las organizaciones contemplan en sus portafolios de proyectos el diseño de bases de datos al soporte de una variedad de aplicaciones. Sin embargo, se requieren enfoques más integrales que contemplen: el diseño de modelos, estrategias en automatización de oficina y el desarrollo de las telecomunicaciones, entre otras actividades.*

***d) Incorporación de los objetivos de la organización***

*En muchas organizaciones, nuevos programas de comercialización, nuevos diseños en el producto y la implantación de estrategias depende del desarrollo de los SI que puedan soportarlo adecuadamente. El SI debe responder a los resultados que se dan como producto de adoptar determinada estrategia. El no comprender esta relación, condenará al SI a ser siempre considerado un servicio y no un elemento de la estrategia.*

*Cada uno de estos problemas es serio; tomados en conjunto presentan un desafío tan grande como para poner en peligro no sólo los SI sino la existencia misma de las organizaciones.*

*Por lo tanto, se hace necesario que la dirección de la empresa dedique tiempo a la formulación de un plan que responda a las siguientes preguntas estratégicas:*

*Cómo ligar la actual y futura tecnología informática a la estrategia global de la empresa?*

*Cuál será la misión, los objetivos, las estrategias y las políticas del SI?*

*Cuáles son los requerimientos actuales y proyectadas de información al interior de la empresa?*

*Qué arquitectura tendrán las aplicaciones y los datos?*

*Cómo aprovechar el desarrollo de la tecnología informática al soporte de las decisiones, así como al incremento de la eficiencia del personal?*

*Qué recursos son necesarios para el cometido del SI?*

*Sus respuestas forman básicamente el contenido del Plan Integral del SI, atención primordial del presente estudio. Es importante expresar que, este problema no es exclusividad de determinadas economías; incluso las más desarrolladas, están en la búsqueda de una solución integral.*

*En la Figura 3.12 se presenta el esquema del proceso de Planeamiento Integral de Sistema de Información adoptado en el presente estudio. Como se observa, dicho proceso consta de dos grandes fases:*

***a) Formulación del Plan Integral***

*Esta fase implica el desarrollo de las siguientes tareas :*

*Determinación de la misión del SI. Esta amplia definición de su red de la organización es formulada dentro de la misión y propósito de la organización.*

*Análisis del entorno del SI. Esta actividad permite detectar las oportunidades y riesgos presentes y futuros. Implica la revisión de los objetivos, estrategias, políticas y planes de la organización, la posición competitiva de la empresa, las necesidades actuales y futuras de información al interior de la organización, las oportunidades que ofrece el uso de la tecnología informática al desarrollo de la organización, la evaluación de los recursos disponibles y planes*

*desarrollados para el SI y la capacidad de reacción al cambio por parte del actual SI.*

- *Determinación de los objetivos del SI.*

*Se debe precisar los resultados deseados por la organización, en función de los objetivos generales de organización.*

- *Establecimiento de las estrategias del SI.*

*Las estrategias son amplios cursos de acción necesarios para el logro de los objetivos. Los correspondientes al SI deben estar relacionados con los objetivos y estrategias organizacionales. Se deben definir los tipos de SI y servicios a ofrecerse, el rol de los usuarios en el desarrollo de los sistemas y las tecnologías a considerarse.*

- *Determinar las políticas del SI. Las políticas se convierten en guías en la ejecución de estrategias y se orientan al establecimiento de la relación entre SI y las diversas áreas de la organización, criterios en la asignación de recursos al desarrollo del SI y bases en la gestión del desarrollo del SI ("software" y "hardware" a usar).*

***b) Planeamiento para la implantación de estrategias***

*Esta fase logra trasladar los objetivos, estrategias y políticas del SI en planes más específicos, lo que conduce al desarrollo de los siguientes 3 niveles de planeamiento:*

- *Planeamiento a Largo Plazo del SI.*

*Altamente conceptual y generalmente tiene un horizonte mayor a cinco años.*

*Se persigue determinar las futuras necesidades de la organización que*

*el SI deberá soportar. Este tipo de planeamiento no está referido a uno o un grupo de proyectos.*

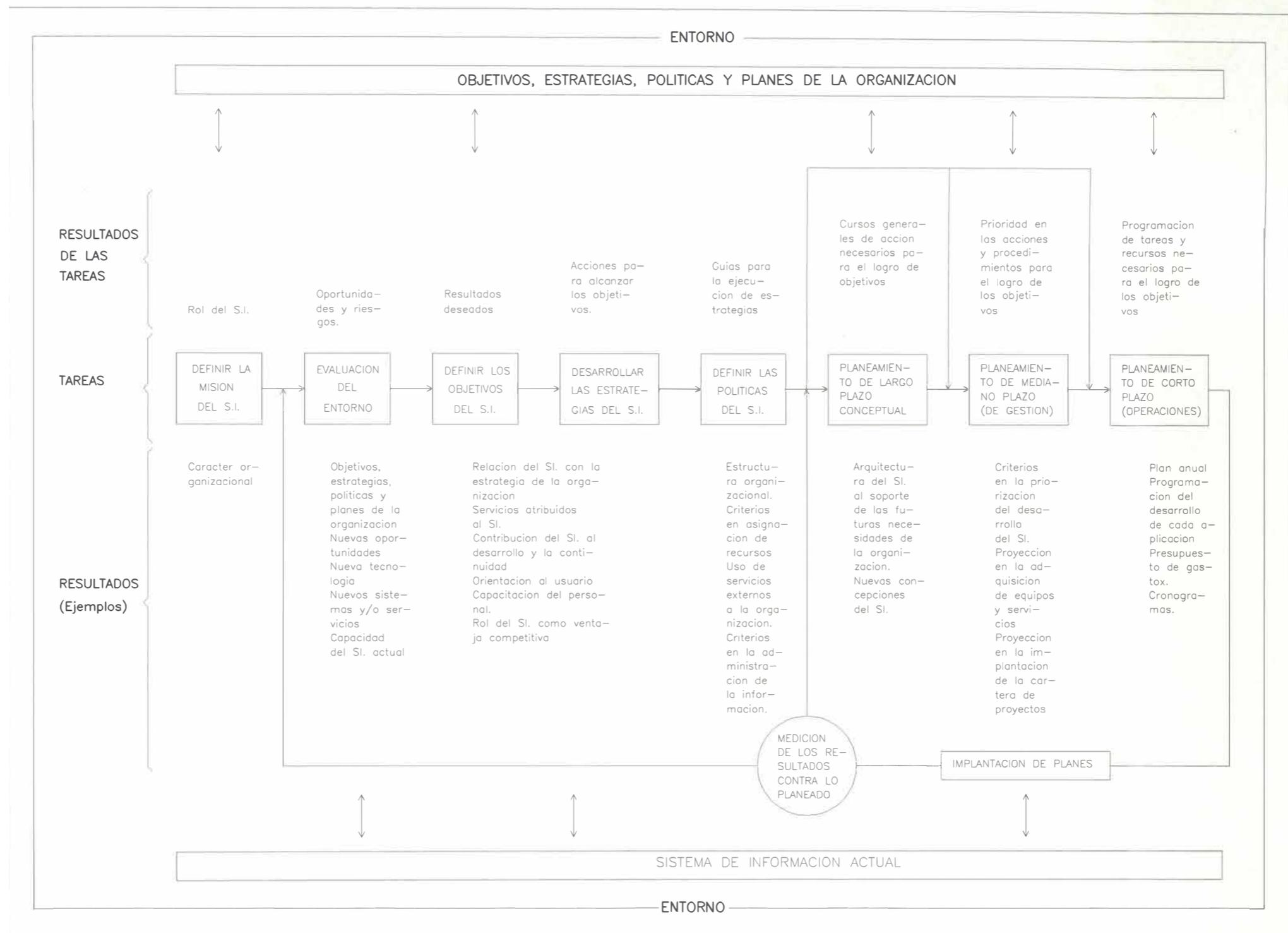
*Planeamiento de Mediano Plazo del SI.*

*Persigue determinar las actuales necesidades de la organización que el SI debe soportar. Su horizonte generalmente va de dos a cinco años. Su principal resultado es establecer la arquitectura del SI, especificando la prioridad en su desarrollo como el planeamiento técnico en la arquitectura de la base de datos y modelos.*

*Planeamiento de Corto Plazo del SI.*

*Persigue la elaboración de planes anuales en desarrollo, especificándose por cada proyecto los gastos a incurrir y la programación detallada de las actividades del Departamento de Sistemas y patrones en medición de la eficiencia en el desarrollo de los proyectos.*

FIGURA 3.12  
Planeamiento Integral del S.I.



#### **4. METODOLOGIA DEL ESTUDIO**

*El presente capítulo tiene por objetivo explicar la metodología utilizada en el desarrollo del Planeamiento Integral del Sistema de Información en SIMSA, de acuerdo al esquema planteado en el Capítulo anterior.*

*Muchas compañías han reconocido la necesidad de contar con un sistema de información, pero han tenido dificultades en desarrollarlo debido a alguna de las siguientes razones:*

*Fracaso en la obtención del apoyo de la alta gerencia.*

*Establecimiento de objetivos y estrategias del SI poco relacionados con los objetivos de la organización.*

*Implantación del SI sin una mínima comprensión de la organización desde el punto de vista gerencial.*

*La formulación del Planeamiento Integral del Sistema de Información comprende varias etapas, las que han sido desarrolladas en la secuencia lógica que se muestra en la Figura 4.1 y que se describe a continuación.*

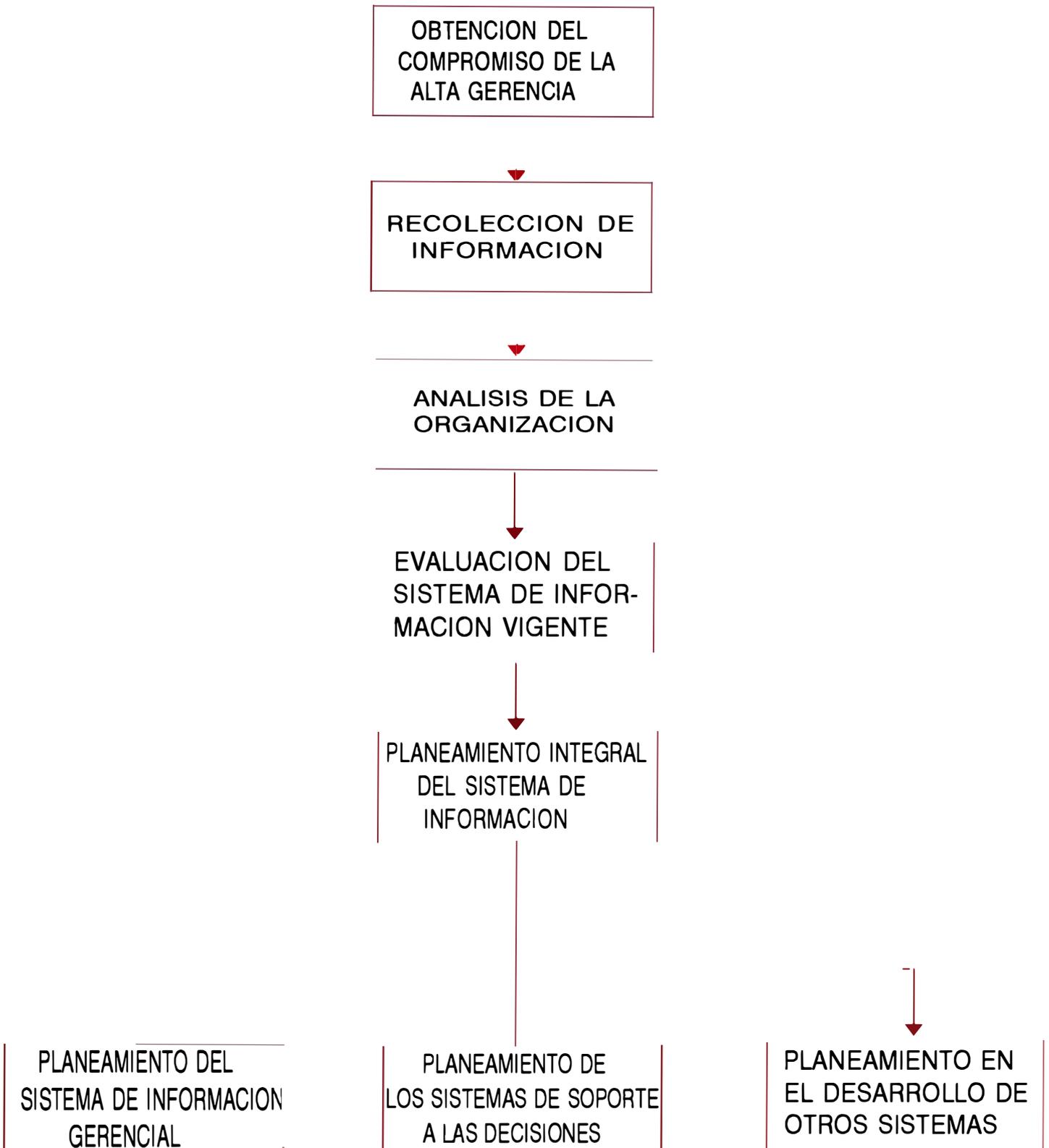
##### **4.1 Obtención del compromiso de la alta gerencia**

*El éxito del estudio depende del compromiso de participación que se obtenga de la alta gerencia para perfeccionar todas las actividades que sean necesarias, así como tener en cuenta las recomendaciones efectuadas.*

*El proceso de obtención de este compromiso se inicia con la presentación de*

FIGURA 4.1

# Metodología utilizada en el Desarrollo del Planeamiento Integral del Sistema de Información



*los objetivos, ventajas, resultados esperados y los requerimientos de recursos.*

*Desde su aparición, las computadoras han sido extensamente utilizadas en los negocios debido al criterio gerencial de reducir costos por medio de la automatización, es decir, reemplazar los costos laborales relativamente altos con costos de máquina relativamente bajos.*

*En este sentido, se debe inculcar a los ejecutivos que la rentabilidad del negocio depende de la administración efectiva y eficiente de los recursos, la cual a su vez se basa en el planeamiento y control en los tres niveles de la empresa. La efectividad del sistema de planeamiento y control se apoya en la disponibilidad de información consistente. Por lo tanto, existe una relación directa entre la rentabilidad y la capacidad de controlar la información relativa al negocio y asegurar su consistencia para fines de administración de recursos por parte de la gerencia.*

*La información es valiosa y si se desea preservar su valor es necesario asegurar su consistencia. Con el crecimiento del negocio, el valor de la información aumenta debido a que la responsabilidad por la administración de recursos se distribuye más, creando una mayor demanda de control gerencial efectivo, el cual, a su vez, requiere información consistente.*

*Hasta ahora se ha venido recurriendo a analistas de sistemas para definir problemas de mecanización, debido a que los sistemas se concebían para funcionar en un ambiente estructurado (control operativo). Si se abordan problemas de control gerencial y de planeamiento estratégico habrá menos estructura que definir y por lo tanto, será virtualmente indispensable que la*

*gerencia misma se involucre en las definiciones de los problemas a ser resueltos.*

#### **4.2 Recolección de información**

*El procedimiento utilizado para recoger información se basó en la revisión de literatura existente, realización de entrevistas y derivación a partir del Sistema de Información vigente.*

*La revisión de la literatura existente consistió en la búsqueda, selección y análisis de fuentes secundarias especializadas en temas tales como Planeamiento de Sistemas, Sistemas de Información Gerencial, Sistemas de Soporte a las Decisiones, Sistemas Expertos, Automatización de Oficinas y Comunicaciones. La revisión tuvo como finalidad, lograr el reforzamiento de ciertos aspectos teóricos básicos para la comprensión de las labores que se realizaron posteriormente.*

*Se efectuaron entrevistas con la finalidad de lograr un mayor acercamiento del grupo de estudio con la organización y su entorno. Para tal efecto, las entrevistas se orientaron a dos sectores:*

*Personal de la organización*

*Organismos relacionados directa o indirectamente con la organización.*

*Las entrevistas en la organización, incluyeron aquellas efectuadas tanto al personal de las oficinas de Lima como al de la Unidad Minera San Vicente, para lo cual se realizó un viaje a dicha unidad.*

*Se entrevistó a los principales ejecutivos de la empresa, formulándose preguntas sobre la base de una guía de cuestionario, elaborada previamente y*

*cuyo modelo se muestra en el Apéndice 1. En ella se puede apreciar que su estructura es de tipo abierta, con el propósito de captar las opiniones del entrevistado y aprovechar el conocimiento y habilidad que posee de la organización. Durante la entrevista, se solicitaron muestras de los formatos que utilizan con el fin de conocer tanto la información que generan como la que emplean.*

*Con frecuencia, los requerimientos de información correcta y completa son difíciles de conseguir. Las entrevistas a los usuarios potenciales de estos sistemas, con miras a especificar sus requerimientos, resultan ser muchas veces insuficientes.*

*Existen tres razones por las que es difícil obtener un conjunto completo de requerimientos<sup>1</sup>:*

*La limitación humana de actuar como procesadores de información y solucionadores de problemas.*

*La variedad y complejidad de los requerimientos de información.*

*Las complejas pautas de interacción entre usuarios y analistas al definir los requerimientos.*

*Estas tres razones sugieren la no existencia de una metodología única aplicable a todos los casos; por el contrario, al interior de los lineamientos generales del planeamiento de sistemas de información, generalmente se selecciona una o varias metodologías para definirlo.*

*De otro lado, las entrevistas efectuadas a funcionarios de otros organismos,*

---

<sup>1</sup> G. B. Davis, "Strategies for information requirements determination", *IBM Systems Journal*, USA, 21(1):4, 1982.

*tuvieron por objetivo puntualizar aspectos relacionados con la organización. Tal es el caso de ENTEL PERU S.A., donde se obtuvo información sobre telecomunicaciones y transmisión de datos.*

*Los Sistemas de Información vigentes se utilizaron con fines referenciales para el desarrollo de aplicaciones posteriores.*

#### **4.3 Análisis de la Organización**

*El análisis de la organización abarcó en primer lugar, el estudio del ambiente externo para poder determinar las oportunidades y amenazas que se le presentan. Se evaluó, además, el medio ambiente interno identificándose así sus fortalezas y debilidades.*

*Los resultados obtenidos permitieron diagnosticar la situación actual de la organización y definir su estrategia empresarial, lo que permitió posteriormente, delinear la misión, objetivos, estrategias y políticas del Sistema de Información.*

#### **4.4 Evaluación de la situación actual del SI**

*Se evaluó el Sistema de Información vigente, con el propósito de determinar el grado de desarrollo y la aplicación de la tecnología informática en la empresa.*

*En tal sentido, se determinó el soporte brindado a los procesos de carácter estructurado y no estructurado, así como a los niveles operativo, táctico y estratégico de la organización.*

*Para tal efecto se analizó los distintos subsistemas desarrollados tanto en la sede de Lima como en la unidad minera. Asimismo, se examinó la configuración del "hardware" y la infraestructura de comunicaciones de la empresa.*

#### **4.5 Planeamiento Integral del Sistema de Información**

*De acuerdo al esquema de Planeamiento Integral del Sistema de Información presentado en el Capítulo 3, éste consiste en:*

*Planeamiento integral (a nivel estratégico).*

*Planeamiento para la implantación de la estrategias.*

*El primero comprende la definición de la misión del SI, el análisis de su entorno y la definición de sus objetivos, estrategias y políticas.*

*El planeamiento para la implantación de las estrategias, comprende la formulación de planes a corto, mediano y largo plazo, que se traducen en planes para el desarrollo del Sistema de Información Gerencial y de los Sistemas de Soporte a las Decisiones. Asimismo, se incluyen planes para el desarrollo de Comunicaciones, Automatización de Oficinas y Sistemas Expertos.*

#### **4.6 Planeamiento del Sistema de Información Gerencial**

*Existen diversas metodologías para elaborar un planeamiento del SIG, las que tienden a eliminar las dificultades existentes en lo referente a:*

*La selección y aplicación de sistemas que se integren con las necesidades, objetivos y estrategias totales de la organización.*

*La selección de la arquitectura y determinación de los requerimientos de información a largo plazo.*

*La estructuración y priorización de una cartera de aplicaciones potenciales, vinculadas a la estrategia y la organización para la asignación óptima de recursos.*

*De acuerdo a lo planteado por Bowman, Davis y Wetherbe <sup>2</sup>, y tal como se muestra en la Figura 4.2, entre las metodologías alternativas de planeamiento de SIG más difundidas, se encuentran:*

***a) Transformación del Conjunto de Estrategias***

*Esta metodología, propuesta por King<sup>3</sup>, parte de la estrategia total de la organización y permite identificar los procesos y requerimientos de información.*

*De esta manera, se elaboran los objetivos, restricciones y principios del diseño de asignación de recursos para el SIG, integrados con la estrategia y objetivos de la organización.*

*Esta metodología enfoca exclusivamente el planeamiento estratégico del SIG y para que su aplicación tenga éxito, se requiere de una articulación exacta y concisa de las estrategias y objetivos de la organización. Por tal razón, debe haber un aporte y una revisión significativa por parte de la gerencia y los usuarios.*

***b) Factores Determinantes del Exito (Critical Success Factors)***

*Este enfoque, desarrollado por Zani<sup>4</sup> y Rockart<sup>5</sup>, dirige el análisis de los requerimientos de información hacia la identificación de los objetivos de los gerentes y los factores claves asociados, de cuya ejecución dependen el*

---

<sup>2</sup> B. Bowman., G. Davis., J. Wetherbe., "Three Stage Model of MIS Planning", *Information & Management*, North Holland, 6:11-25, 1983.

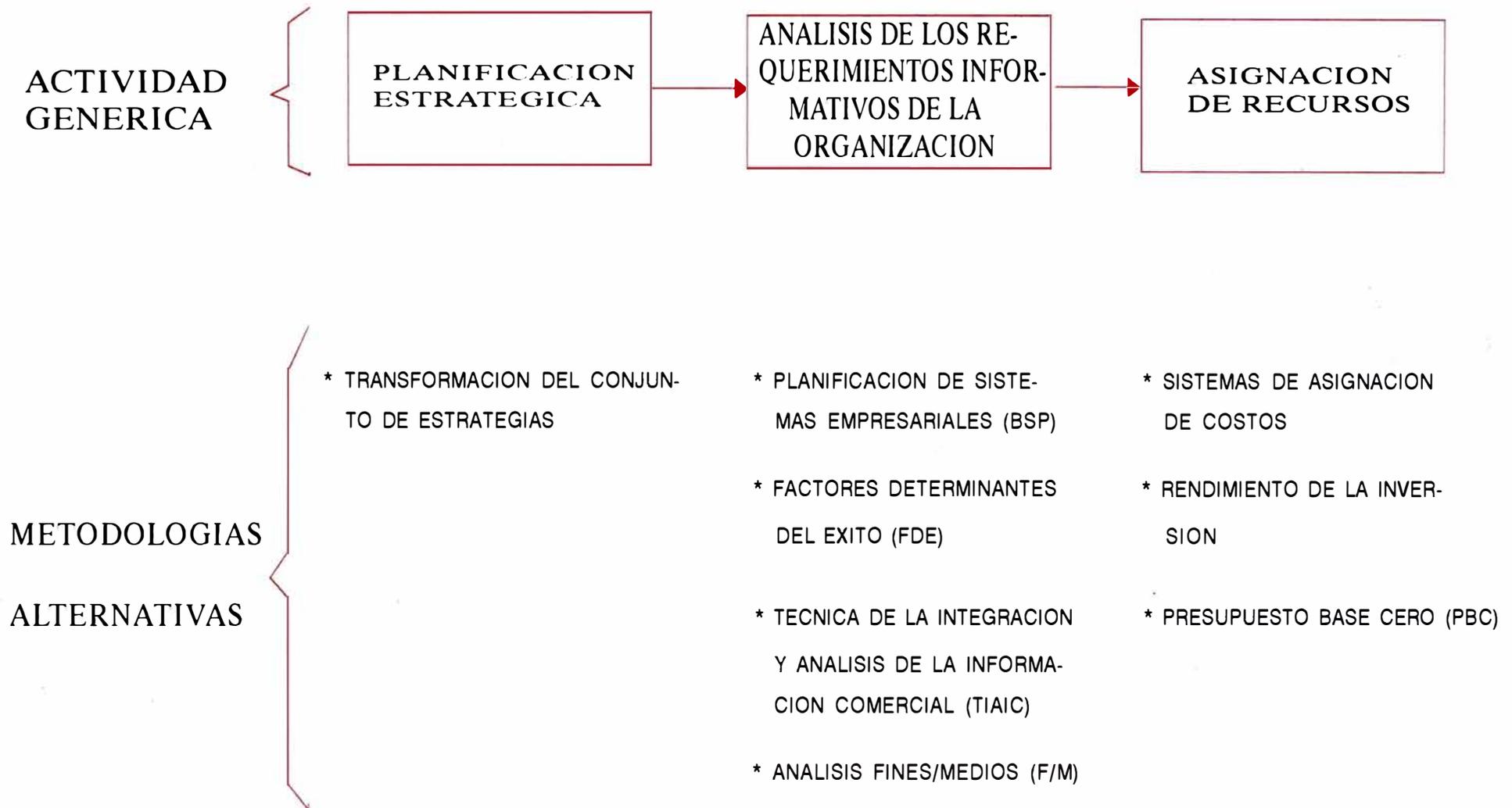
<sup>3</sup> W. R. King., *Strategic Planning for Management Information Systems*, *MIS Quarterly*, 2(1):27-37, March 1978.

<sup>4</sup> W. M. Zani, "Blueprint for MIS", *Harvard Business Review*, Boston, 48(6):95-100.

<sup>5</sup> J. F. Rockart, "Chief executives Define their own Data Needs", *Harvard Business Review*, Boston, 57(2):81-93.

FIGURA 4.2

# Metodologías Alternativas de Planeamiento del SIG



*crecimiento y permanencia de la organización. Los factores determinantes del éxito pueden provenir de la competencia, la posición industrial, el medio ambiente, etc.*

*La ejecución no es laboriosa y el análisis se dirige a los requerimientos de información a un nivel más elevado de los requerimientos generales.*

***c) Técnica de la Integración y Análisis de la Información Comercial***

*Esta metodología, altamente estructurada, propuesta por Burnstine<sup>6</sup>, clasifica la organización en función de sus sistemas y establece los requerimientos y normas de uso de información necesarias para su operación. Es eficiente para determinar una serie de requerimientos normativos, pero su aplicabilidad a los requerimientos informativos de la toma de decisiones a alto nivel está en duda.*

***d) Análisis de los fines y medios***

*Esta metodología, desarrollada por Wetherbe y Davis<sup>7</sup>, considera los fines productos, servicios o información generados por un proceso organizacional y define los medios y requerimientos de información a ser utilizados para alcanzarlos.*

*Este enfoque revela los requerimientos de información de las áreas que componen la organización, y generalmente son más extensas de las que se generan mediante el uso de otras técnicas tratadas.*

*Aunque los requerimientos de información obtenidos, trascienden los límites*

---

<sup>6</sup> D. C. Burnstine., "BIAIT and Emerging Management Discipline", BIAIT: International, Inc., New York, 1980.

<sup>7</sup> J. C. Wetherbe., and G. B. Davis., Strategic MIS Planning through Ends/Means Analysis, MIS Research Center Working Paper, 1982.

*departamentales, no se aprecia explícitamente un mecanismo que los articule con la estrategia global de la organización.*

***e) Planificación del Sistema Empresarial (Business Systems Planning: BSP)***

*Esta metodología ha sido desarrollada por IBM Corporation<sup>8</sup>. Tal como se aprecia en la Figura 4.3 se identifican los procesos y actividades que se llevan a cabo en la empresa, independiente de su estructura, determinando así las necesidades de información, presente y futuras, asociadas a dichos procesos. Esto permite elaborar un plan que describe la Arquitectura de Información y definir la ejecución programada de las aplicaciones del SI.*

*Se optó por aplicar el método BSP de IBM Corporation debido a las ventajas que presenta, entre ellas:*

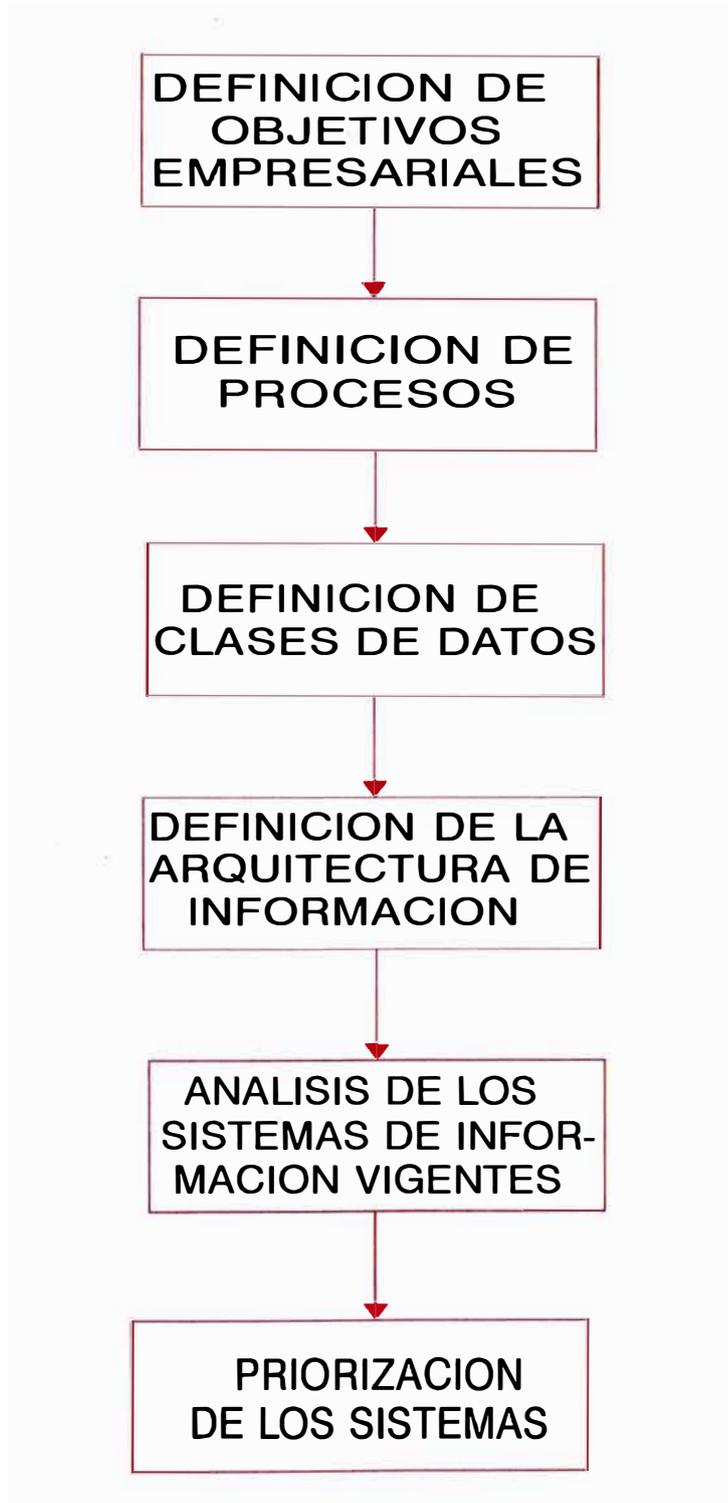
- *Es una metodología que se viene aplicando desde hace varios años y que además, constantemente se revisa y perfecciona.*
- *Se dirige hacia la identificación de la información necesaria para conducir la organización.*
- *El apoyo recibido por parte de IBM del Perú S.A., en lo referente a orientación y facilidades otorgadas para la aplicación de la metodología en SIMSA.*

*Es necesario mencionar que la aplicación del BSP presenta la limitación de ser dependiente de la habilidad del equipo de estudio. En tal sentido, se puede incorporar el factor de transferibilidad y comparabilidad de la empresa en estudio con otras estructuras conocidas.*

<sup>8</sup> IBM Corporation, *Business Systems Planning - Information Systems Planning Guide*, 4ta. ed., New York, 1984.

FIGURA 4.3

# Desarrollo del Planeamiento Del Sistema de Información Gerencial



#### **4.7 Planeamiento del Sistema de Soporte a las Decisiones**

*Las organizaciones que incursionan en el desarrollo de los SSD orientan su aplicación, generalmente, a procesos de decisión individuales, careciendo de metodologías que relacionen estos sistemas al soporte de la estrategia de la organización. Antes de implantar cualquier SSD, se debe planear y organizar los recursos necesarios en su desarrollo.*

*Entre las razones por las cuales es necesaria una metodología en el desarrollo de los SSD se cuentan:*

##### **a) Integración y compatibilidad de sistemas**

*Al igual que en el SIG, las aplicaciones iniciales son usualmente desarrolladas como sistemas independientes con bases de datos propias. Sin embargo, los usuarios comienzan a evolucionar demandando acceso directo a bases de datos de la organización. La necesidad de transferir bases de datos centrales a la microcomputadora exige la compatibilidad del "hardware" y "software" entre otros.*

##### **b) Uso económico de los recursos**

*La proliferación de microcomputadoras y paquetes de "software", así como la multitud y variedad de enfoques de usuarios independientes en las aplicaciones de los SSD, disminuye la efectividad del Sistema de Información. Asimismo, la descoordinación en el uso de las bases de datos propicia que personas no autorizadas accedan a las mismas. En consecuencia, la integridad y seguridad de la información es afectada por la proliferación de los SSD, situación que debe ser evaluada frente al beneficio de la accesibilidad a la información.*

### ***c) Proceso de integración organizacional***

*La organización requiere de la integración de procesos de decisión individuales en grandes procesos organizacionales. Para lograrlo, debe utilizarse un lenguaje común de modelaje de modo que cada uno de los módulos a desarrollarse puedan ser fácilmente utilizados.*

*Por las razones expuestas, se hace necesario la formulación de un planeamiento para el desarrollo de los SSD, el cual debe reconocer las áreas de su aplicación y los beneficios de establecer programas de educación y capacitación de los usuarios. La metodología utilizada en la formulación del planeamiento de los SSD, se presenta en la Figura 4.4.*

### **4.8 Desarrollo de otros sistemas**

*Los sistemas adicionales que se consideraron en el presente estudio son: Comunicaciones, Automatización de Oficinas y Sistemas Expertos.*

*A diferencia de los anteriores, estos sistemas tienen la particularidad de que deben ser adquiridos y/o contratados de terceros, y no pueden, al menos en los actuales momentos, ser desarrollados por SIMSA.*

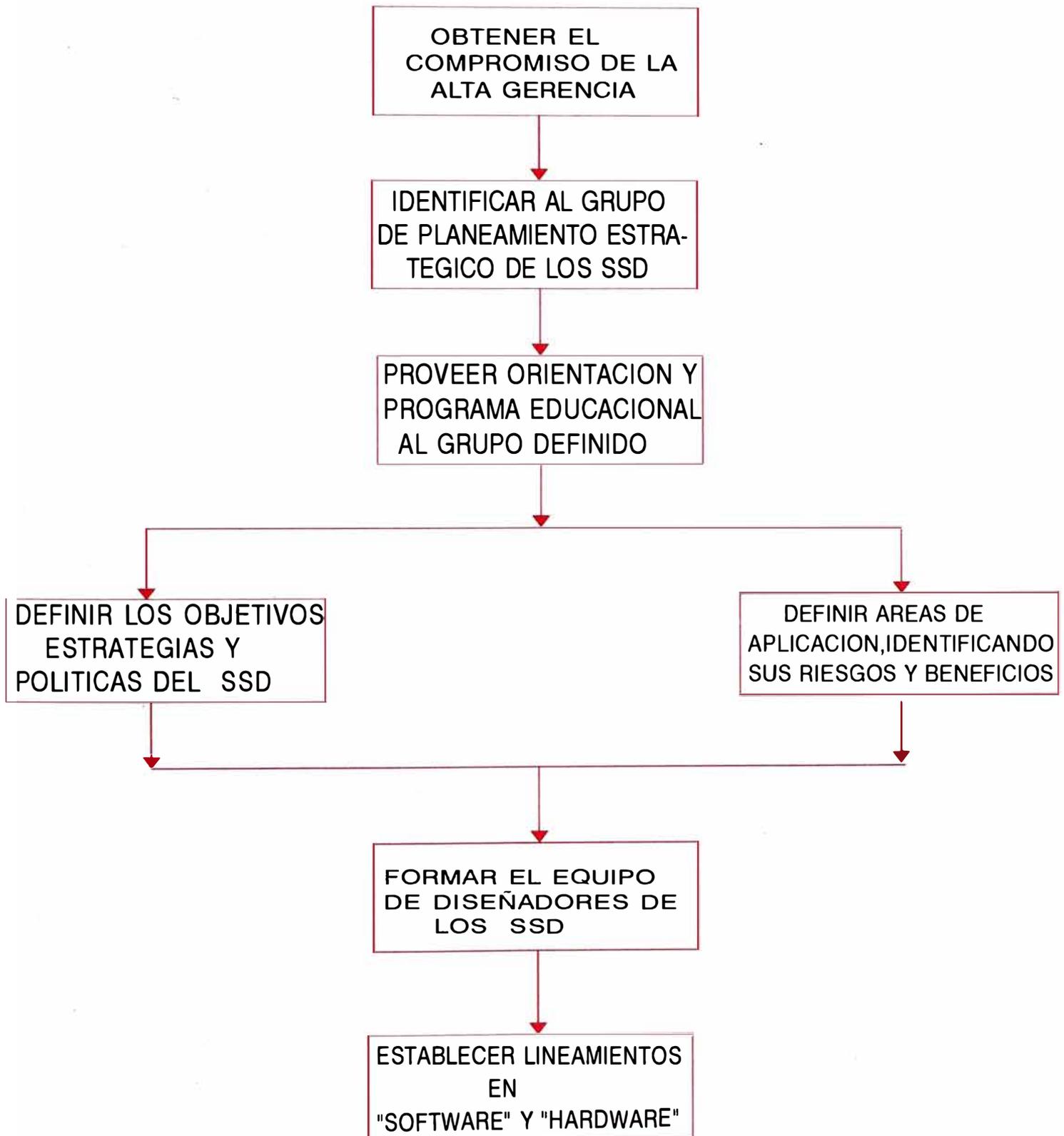
*Debido a la necesidad de interconectar la unidad minera con las oficinas administrativas en Lima, se investigó a nivel preliminar la posibilidad de integrar la comunicación entre estas dos unidades, con el fin de mejorar la eficiencia en la compañía.*

*En tal sentido, se efectuaron entrevistas a funcionarios ENTEL PERU S.A., con el propósito de tomar conocimiento de algunos de sus proyectos, que podrían ser de interés para SIMSA.*

*De otro lado, se entrevistó a funcionarios de IBM del Perú S.A. y de Data*

# FIGURA 4.4

## Planeamiento de los Sistemas de Soporte a las Decisiones



*General del Perú S.A., para tomar conocimiento de las principales características de sus respectivos Sistemas de Automatización de Oficinas. Finalmente, en lo que concierne a los Sistemas Expertos, se debe mencionar que éstos se encuentran en sus etapas iniciales de desarrollo, pero a un mediano plazo se espera que se conviertan en una importante herramienta para los gerentes. Por tal razón, en el presente estudio se determinó las potenciales áreas de aplicación de tales sistemas en SIMSA.*

## **5. LA EMPRESA Y SU ENTORNO RELEVANTE**

*En el presente capítulo se hace una revisión de las características generales de la Compañía Minera San Ignacio de Morococha S.A. (SIMSA), de su entorno relevante, sus recursos y se concluye con la definición de su estrategia empresarial.*

*Los objetivos y las estrategias de la empresa, constituyen algunos de los parámetros dentro de los cuales se desarrolla el Planeamiento Integral del Sistema de Información, tal como se ilustra en la Figura 5.1.*

*Sin embargo, como se demuestra en el presente estudio, la tecnología informática no es un elemento pasivo que se subordina a la estrategia empresarial, sino, debe ser considerado como un componente que influye en la formulación de dicha estrategia, tal como se ilustra en la Figura 5.2.*

### **5.1 Características generales de la empresa**

*En esta primera parte del capítulo se hace una breve presentación de la compañía, con el fin de proporcionar una visión general de la misma.*

#### **5.1.1 Antecedentes**

*La Compañía Minera San Ignacio de Morococha S.A. (SIMSA), fue constituida en 1942, iniciando sus operaciones en la provincia de Yauli, departamento de Junín.*

*En Mayo de 1969 adquirió los derechos de exploración y explotación*

## FIGURA 5.1

# El Planeamiento del Sistema de Información y la Estrategia Empresarial

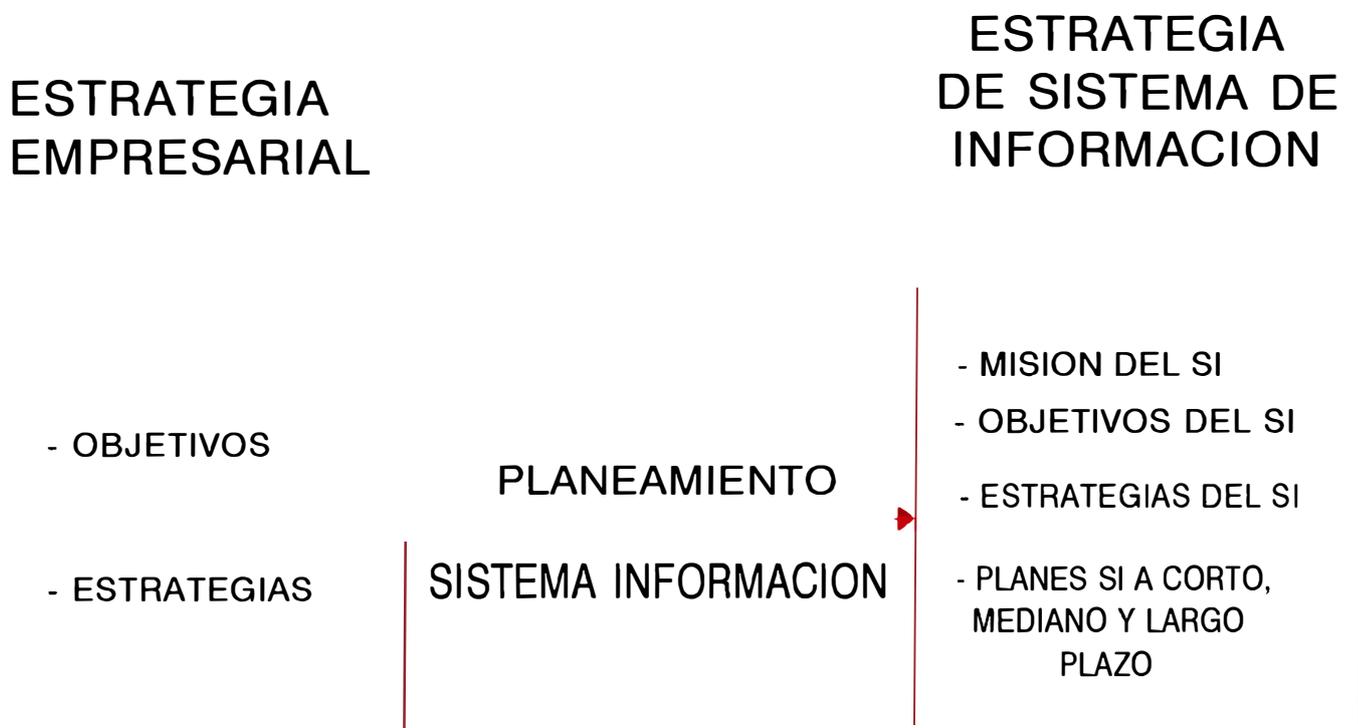
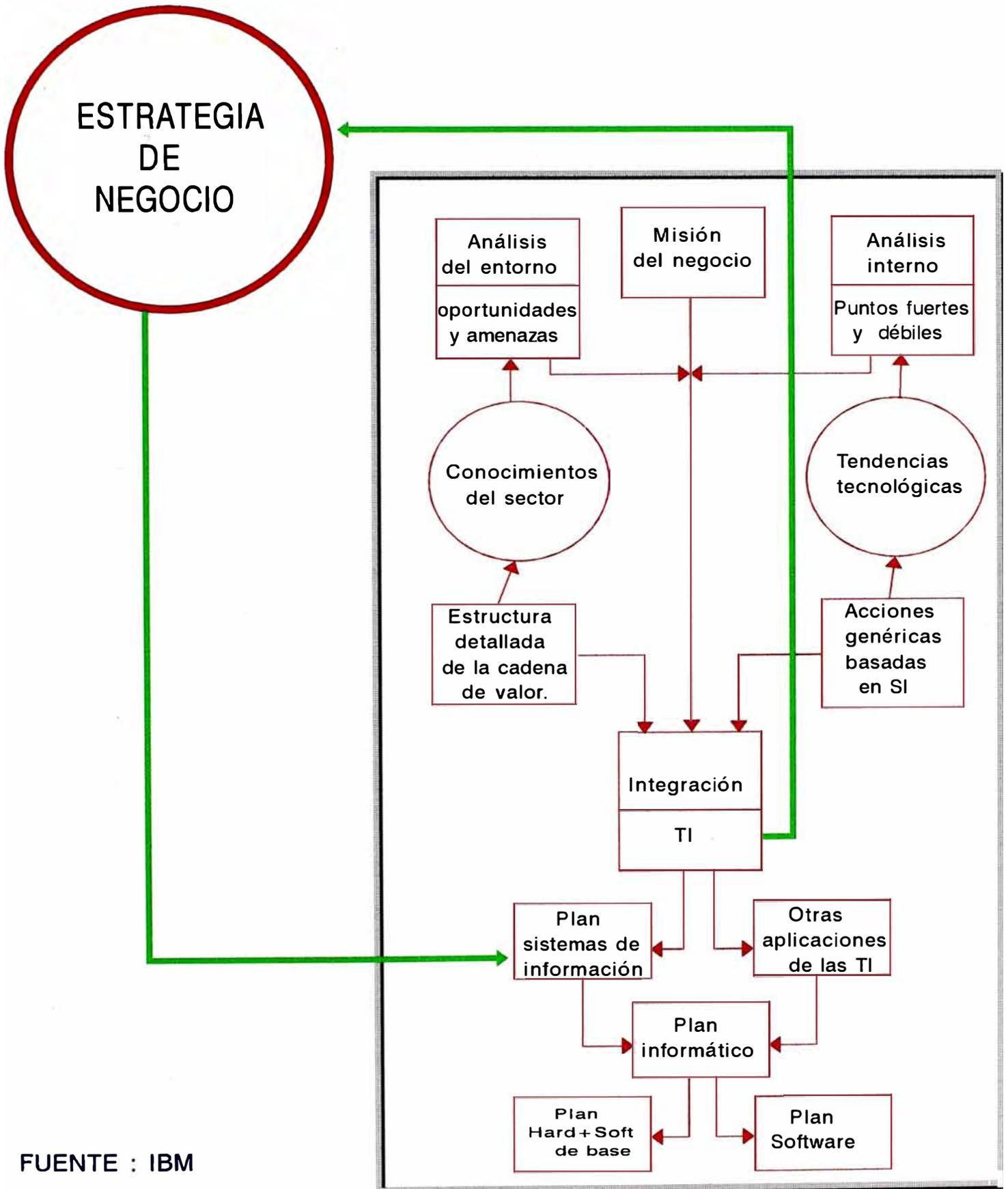


FIGURA 5.2

# Estrategia y Tecnología Informática



FUENTE : IBM

*de las concesiones de la Compañía Minera San Vicente S.A., y en Junio de 1976 se produjo la fusión de ambas empresas.*

*A lo largo de los años, SIMSA ha contribuido al desarrollo de la región mediante la generación de puestos de trabajo, intensificación de la actividad comercial y la construcción de una serie de obras.*

#### **5.1.2 Actividad económica**

*SIMSA se dedica a la prospección, exploración, explotación y concentración de minerales y a la comercialización de concentrados, principalmente de zinc y en menor proporción, de plomo.*

#### **5.1.3 Ubicación geográfica**

*El yacimiento minero de San Vicente, donde opera la empresa, se encuentra ubicado en el distrito de Vitoc, provincia de Chanchamayo, departamento de Junín, como se aprecia en la Figura 5.3.*

*Las oficinas administrativas se localizan en la ciudad de Lima.*

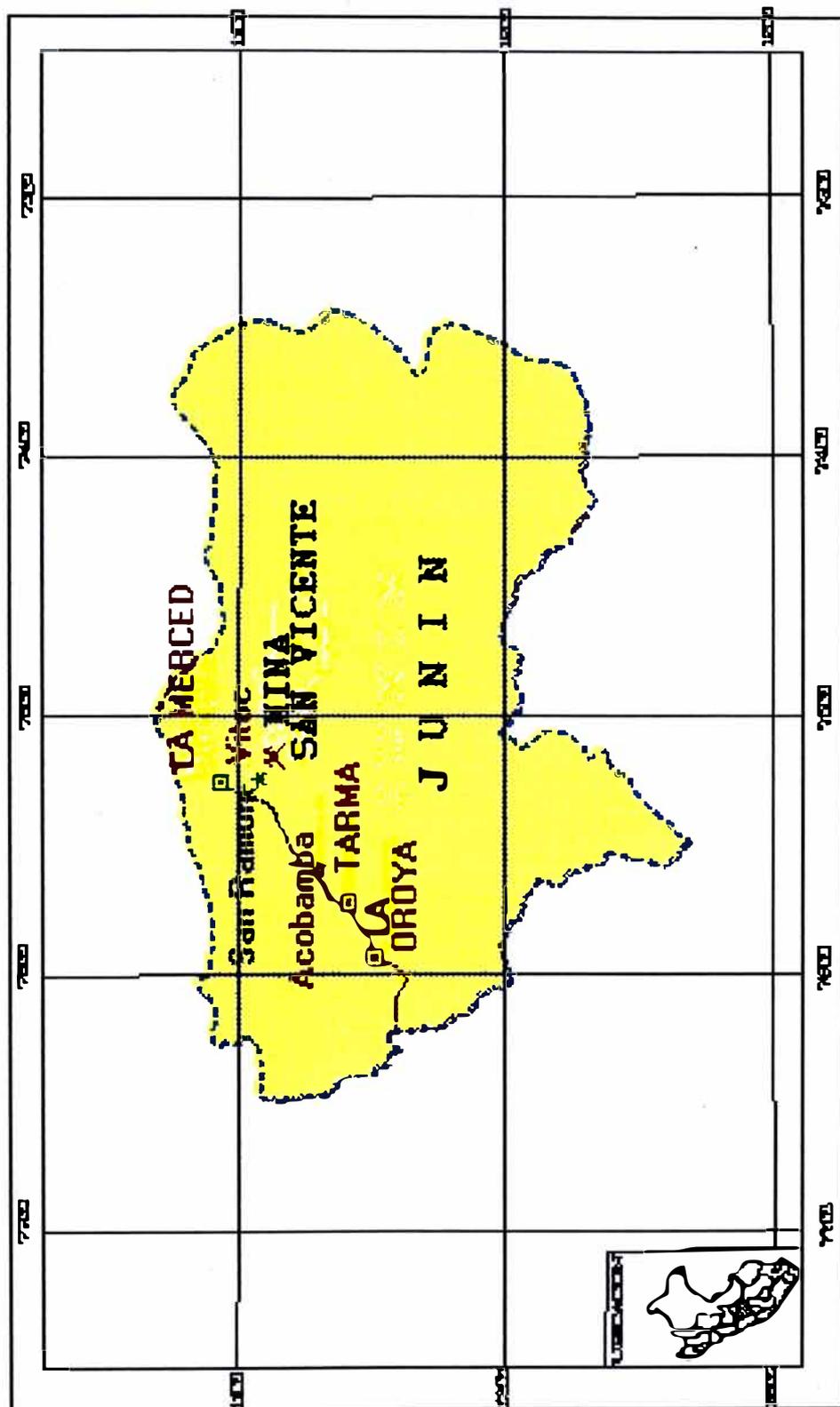
#### **5.1.4 Sistema logístico**

*En la Figura 5.4 se presenta un esquema general del sistema logístico de la empresa. Como se observa, el mineral extraído en el yacimiento es llevado mediante locomotoras a la planta concentradora, para su posterior procesamiento.*

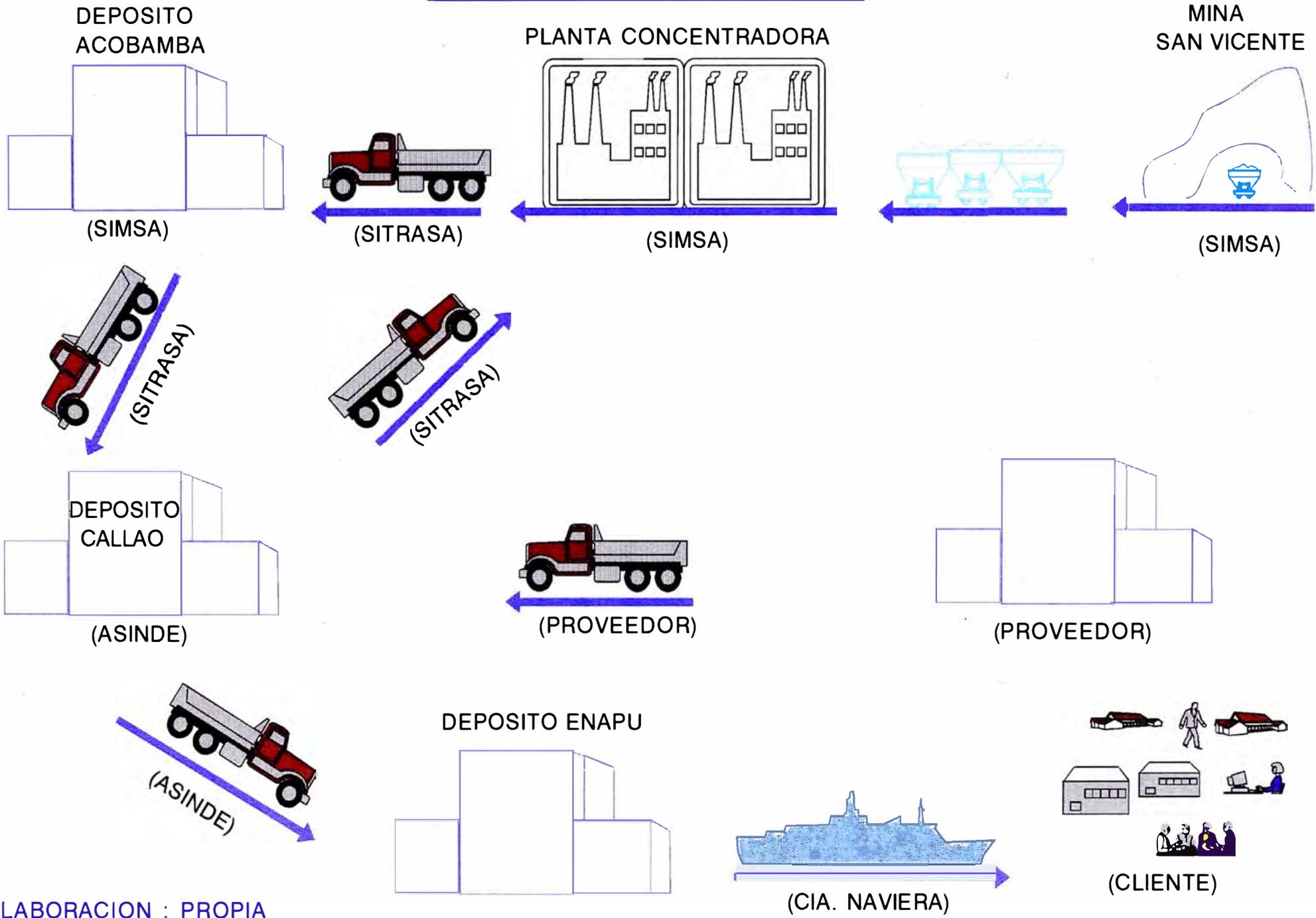
*El concentrado es transportado desde la planta hacia un depósito intermedio ubicado en el distrito de Acobamba, provincia de Tarma, por la compañía SIMSA Transportes S.A. (SITRASA), la que a su vez,*

FIGURA 5.3

# Ubicación Geográfica



**FIGURA 5.4**  
**Sistema Logístico**



ELABORACION : PROPIA

*se encarga del traslado de la producción a un depósito en el Callao, administrado por la compañía Asesoría Internacional de Empresas S.A.(ASINDE).*

*El traslado del concentrado al depósito de ENAPU PERU S.A. es realizado por ASINDE. La compañía naviera que se contrate lo transporta al cliente final.*

*Los diversos insumos, suministros y repuestos requeridos son almacenados temporalmente en el mencionado depósito del Callao desde donde son transportados a la unidad minera por SITRASA.*

## **5.2 Análisis del entorno**

*En esta parte del capítulo se efectúa un análisis del ambiente externo de la empresa, con el fin de determinar las oportunidades y amenazas que se le presentan. En tal sentido, se hace una revisión de su entorno genérico relevante y del sector en el que participa.*

### **5.2.1 Entorno genérico relevante**

*Los factores que inciden en el posicionamiento de una empresa, como lo señala Christensen<sup>1</sup>, son de carácter económico, tecnológico, político y social.*

#### **a) Variables económicas**

*La minería es una actividad productora de divisas que, como se aprecia en la Figura 5.5, contribuye con más del 40% de*

---

<sup>1</sup> Roland C. Christensen, Kenneth R. Andrews, Joseph L. Bower, Richard G. Hamermesh, and Michael E. Porter, *Business Policy: Text and Cases*, 5ta. ed., Richard D. Irwin Inc., Illinois, 1982, pp. 164-188.

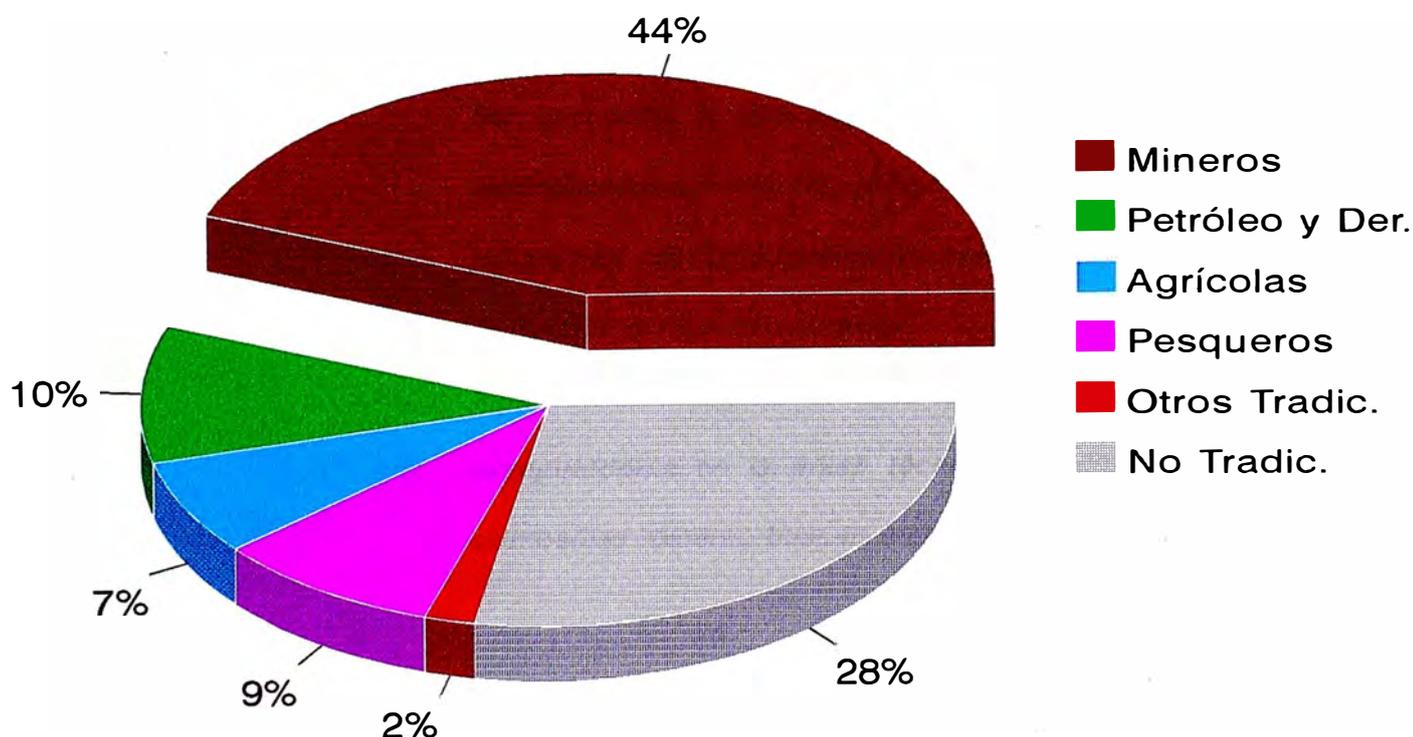
FIGURA 5.5  
**Exportaciones FOB por Grupo de Productos**  
 (En Millones de US\$)

| Productos                             | 1985         | 1986         | 1987*        |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>I. Productos Tradicionales</b>     |              |              |              |
| - Mineros                             | 1,205        | 1,022        | 1,112        |
| - Petróleo y Derivados                | 646          | 232          | 254          |
| - Agrícolas                           | 225          | 333          | 178          |
| - Pesqueros                           | 123          | 215          | 232          |
| - Otros                               | 62           | 56           | 56           |
| <b>Total</b>                          | <b>2,261</b> | <b>1,858</b> | <b>1,832</b> |
| <b>II. Productos No Tradicionales</b> | <b>714</b>   | <b>648</b>   | <b>722</b>   |
| <b>III. Total</b>                     | <b>2,975</b> | <b>2,506</b> | <b>2,554</b> |

\* Preliminar

Fuente : ICE, Resumen de la Balanza Comercial Peruana 1985-1987, Lima , Instituto de Comercio Exterior, 1988 8 p.

**Exportaciones FOB**  
 (En Millones de US\$)



*las divisas generadas por las exportaciones.*

*Sin embargo, en la actualidad el sector minero enfrenta cuatro problemas principales:*

*Atraso de la paridad cambiaria, que ha originado una reducción significativa en los márgenes de rentabilidad.*

*Mientras los costos crecen al ritmo de la inflación, los ingresos se reajustan a la tasa, significativamente menor, de la devaluación.*

*Desabastecimiento de insumos y prolongación de los trámites de importación.*

*Inestabilidad de los precios de los minerales en el mercado internacional.*

*Acceso restringido al crédito.*

**b) Variables tecnológicas**

*El sector minero ha logrado reducir sus costos de producción, mediante la realización de costosas inversiones en exploración, ampliación de capacidad y renovación de maquinaria.*

*Por otro lado, la deficiente preparación académica de los profesionales en minería, obliga a las empresas a implantar programas de entrenamiento para mejorar el nivel de formación de sus trabajadores.*

*Finalmente, mediante el soporte informático y el uso de computadores en la áreas técnicas y administrativas, las compañías mineras buscan incrementar la eficiencia de sus*

*operaciones.*

**c) Variables político-legales**

*Durante los últimos meses, el sector minero ha sido afectado por una serie de medidas legales como:*

*Prohibición del sistema LIFO de costeo.*

*Eliminación de beneficios tributarios por reinversión.*

*Impuesto ciego a las ventas de 2%.*

*Obligación del pago del 5% del valor FOB de las exportaciones.*

*Ante esta situación, algunas empresas mineras se encuentran negociando una serie de acuerdos con el gobierno; entre éstos, los de estabilidad tributaria.*

**d) Variables socioculturales**

*El impacto social de la actividad minera es notable porque proporciona ocupación a un gran número de personas. Es así mismo, un factor positivo de descentralización, que genera centros de producción y desarrollo en zonas alejadas de la capital.*

*Desafortunadamente, el fenómeno de la violencia terrorista ha afectado a numerosas empresas del sector, siendo frecuentes los ataques a los campamentos mineros.*

**5.2.2 Entorno competitivo del sector**

*El análisis de la competencia en el sector se efectuó en función de las*

cinco fuerzas competitivas básicas que señala Porter<sup>2</sup>.

**a) Amenaza de ingreso**

- *Economías de escala: el sector minero ha logrado reducir significativamente sus costos con el incremento de su producción.*
- *Diferenciación del producto: en el mercado de los metales se otorga gran importancia a las especificaciones de calidad.*
- *Requisitos de capital: la reducción de costos en minería se puede materializar gracias a costosas inversiones.*
- *Otros factores: tecnología de fabricación, curva de aprendizaje, etc.*

**b) Rivalidad entre los competidores existentes**

*Los cinco principales productores de zinc en el mundo son Canadá, la Unión Soviética, Australia, Perú y Estados Unidos, los que, como se aprecia en la Figura 5.6, representan aproximadamente el 55% del total de la producción mundial. El principal país exportador de concentrados de zinc es Canadá. El Perú es el segundo, orientándose al mercado europeo y japonés principalmente. En el país, dos empresas representan más del 33% de la producción nacional, como se aprecia en la Figura 5.7.*

---

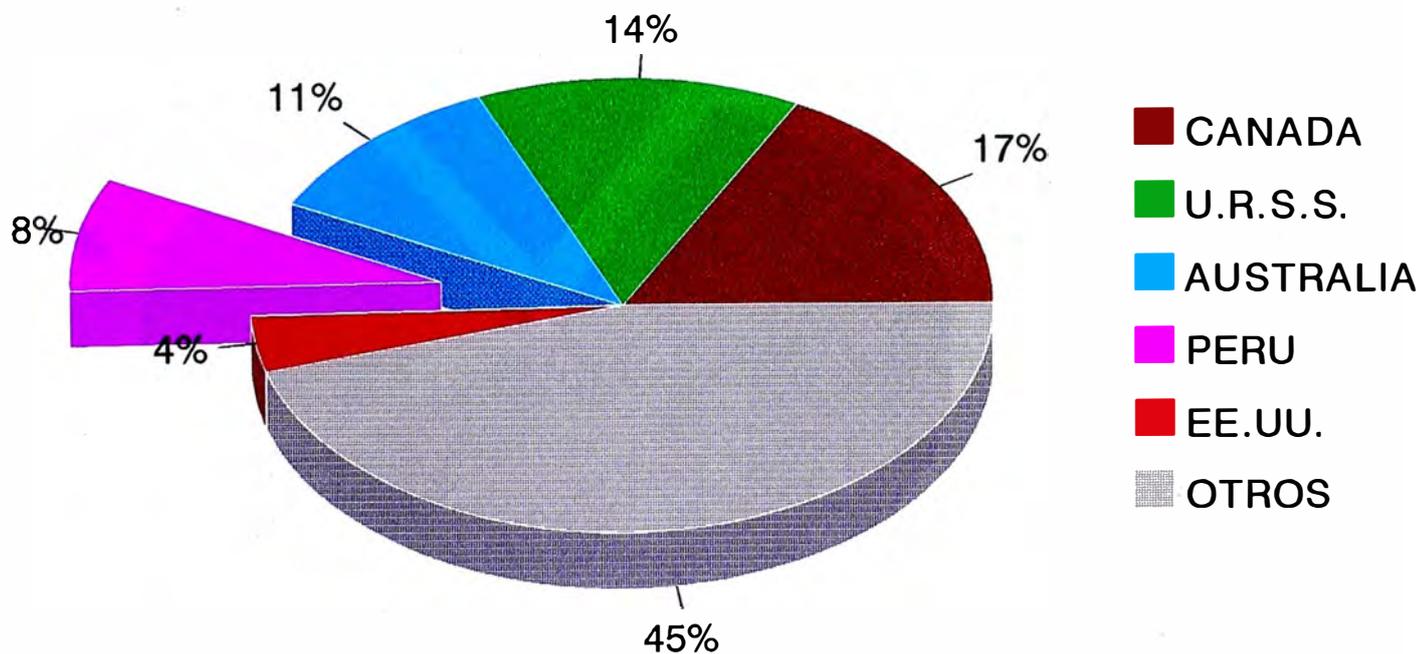
<sup>2</sup> Michael E. Porter, Estrategia Competitiva, Compañía Editorial Continental S.A., México, 1980, pp. 23-49.

**FIGURA 5.6**  
**Producción Mundial de Zinc**  
**(En Miles de Ton. Cortas)**

| <u>País</u>     | <u>1983</u>  | <u>1984</u>  | <u>1985</u>  |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| Canadá          | 1,179        | 1,331        | 1,295        |
| Union Soviética | 1,130        | 1,080        | 1,080        |
| Australia       | 771          | 726          | 809          |
| Perú            | 610          | 626          | 625          |
| Estados Unidos  | 323          | 306          | 262          |
| Otros           | <u>3,148</u> | <u>3,362</u> | <u>3,380</u> |
| <b>Total</b>    | <b>7,161</b> | <b>7,431</b> | <b>7,451</b> |

Fuente: M.E.M. Oficina General de Estadística, Anuario de la Minería del Perú 1977 - 1985, Lima, Ministerio de Energía y Minas, pp. 46-52.

**Producción Mundial de Zinc**  
**(En Miles de Ton.)**

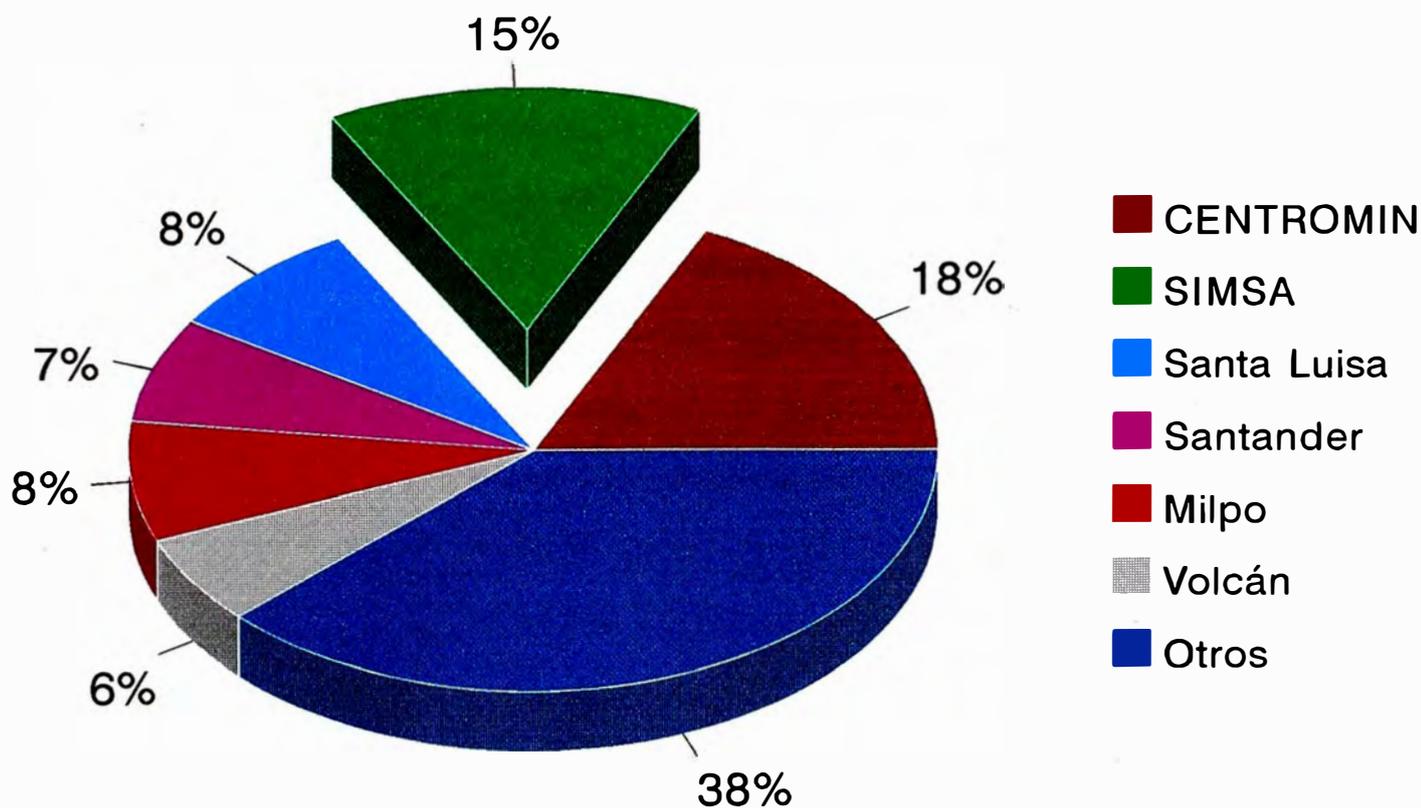


**FIGURA 5.7**  
**Producción Nacional de Concentrado de Zinc**  
**(En Miles de Ton. Secas)**

| <u>Empresa</u>      | <u>1983</u> | <u>1984</u> | <u>1985</u> |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|
| CENTROMIN PERU S.A. | 419         | 373         | 138         |
| SIMSA               | 103         | 108         | 112         |
| Santa Luisa         | 50          | 53          | 61          |
| Santander           | 66          | 52          | 54          |
| Milpo               | 54          | 54          | 59          |
| Volcán              | 43          | 38          | 43          |
| Otros               | <u>320</u>  | <u>278</u>  | <u>283</u>  |
| Total               | 1,055       | 956         | 750         |

Fuente : M.E.M. Oficina General de Estadística, Anuario de la Minería del Perú 1977 - 1985, Lima, Ministerio de Energía y Minas, pp. 46-52.

**Producción Nacional de Concentrado de Zinc**  
**(En Miles de Ton.)**



c) **Presión de productos sustitutos**

*Las innumerables aplicaciones que está generando la actual revolución tecnológica mundial parecen no estar afectando los usos tradicionales del zinc, en la forma dramática como lo están haciendo con otros metales como el cobre y el plomo. Los sustitutos plásticos no llegan a igualar la resistencia y el acabado que se consigue con el zinc en sus actuales usos.*

d) **Poder negociador de los compradores**

*Las principales zonas importadoras de concentrados de zinc son Europa y Japón, que es el principal importador del mundo. En el comercio mundial de zinc, existen dos tipos de cotizaciones: las de Bolsa y las de Productores. Las primeras responden a las fuerzas del mercado y se caracterizan por fluctuaciones rápidas en el corto plazo.*

*La más importante es la del "London Metal Exchange" (LME). Los precios de los productores son fijados por los refinadores importantes.*

e) **Poder de negociación de los proveedores**

*Las empresas mineras tienen, por lo general, dos clases de proveedores: el gobierno y particulares (nacionales y extranjeros).*

*El gobierno, a través de PETROPERU S.A. es el único proveedor de petróleo diesel y gasolina, lo que le confiere el poder total en la negociación de dichos productos.*

*Los proveedores particulares mantienen una relación equitativa con los compradores.*

### **5.2.3 Oportunidades y amenazas**

*De acuerdo al análisis efectuado, a continuación se presentan las principales oportunidades y amenazas.*

#### **a) Oportunidades**

*El sector minero debe ser apoyado fuertemente debido a que genera aproximadamente el 40% de los ingresos de divisas al país.*

*La tecnología minera se encuentra en constante evolución.*

*La economía del país se sustenta, en gran medida en el desarrollo del sector minero.*

*El costo de la mano de obra minera no calificada es baja, respecto a otros sectores.*

*Existencia de fuertes barreras de ingreso.*

#### **d) Amenazas**

*Inestabilidad en las políticas económicas del gobierno.*

*Necesidad de un fuerte apoyo financiero, a fin de obtener el capital de trabajo para la producción.*

*Existencia de fuertes medidas arancelarias y para arancelarias en los países desarrollados.*

*Disparidad existente entre la tasa de inflación y la devaluación del Inti.*

- *Continuos atentados terroristas.*
- *Inestabilidad de los precios en los mercados internacionales.*
- *Existencia de fuertes barreras de salida.*
- *Potencial sustitución del zinc por productos plásticos.*

### **5.3 Diagnóstico del ambiente interno**

*En esta parte del capítulo se efectúa un análisis interno de la compañía, con el fin de detectar sus fortalezas y debilidades.*

#### **5.3.1 Estructura organizacional**

*La organización actual de SIMSA se representa en la Figura 5.8.*

*El área de Operaciones agrupa al grueso del personal, el cual labora en la mina. En la Figura 5.9 se muestra la organización interna de la misma, cuya dirección recae en la Superintendencia General.*

#### **5.3.2 Análisis de recursos**

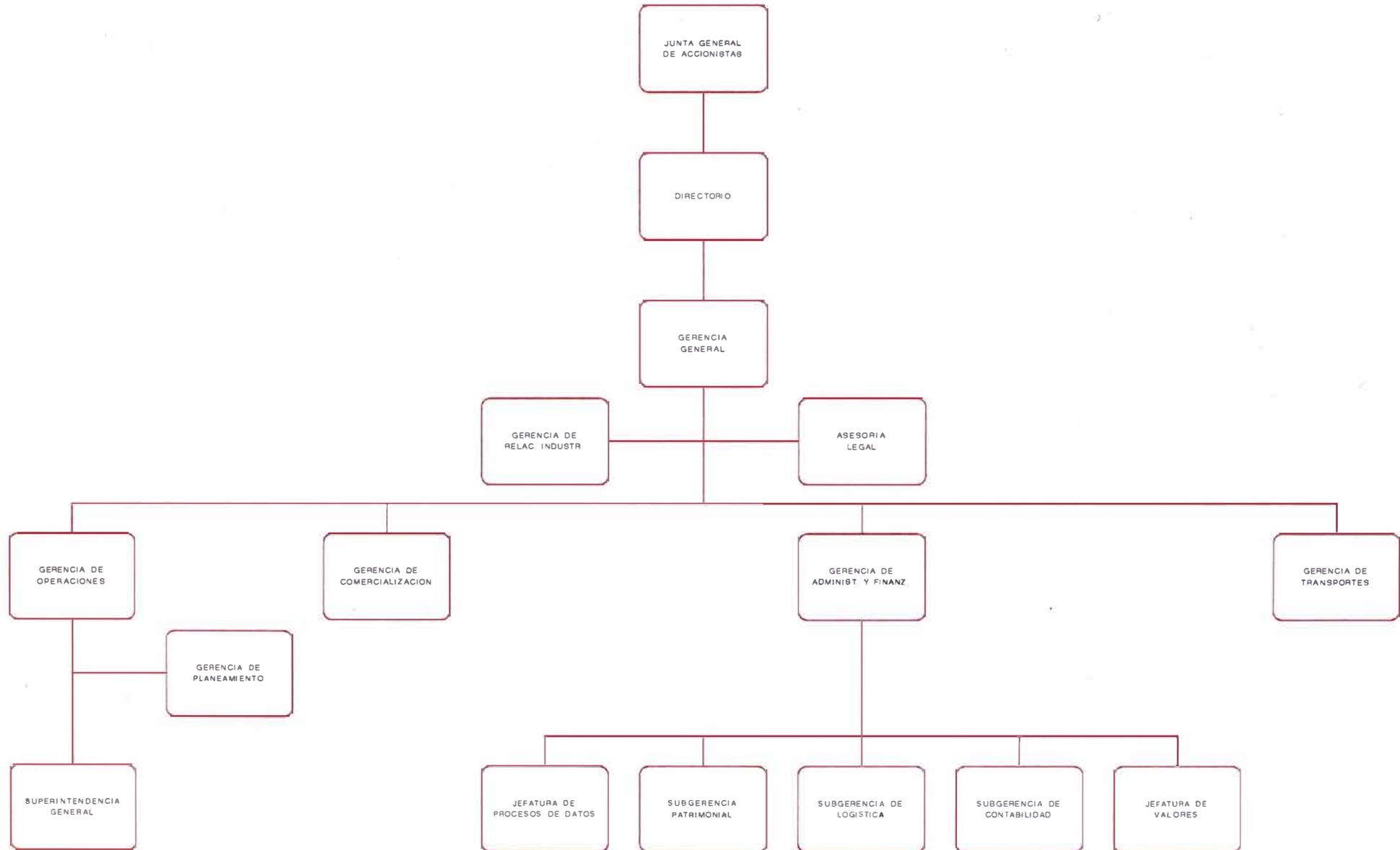
*Los recursos de la empresa pueden ser clasificados como de: planeamiento, finanzas, operaciones, mercadeo, personal, informática y corporativos.*

##### **a) Planeamiento**

*SIMSA cuenta con un planeamiento a 5 años, que contempla: programa de exploración y desarrollo, programa de producción, programa de inversiones y planeamiento financiero.*

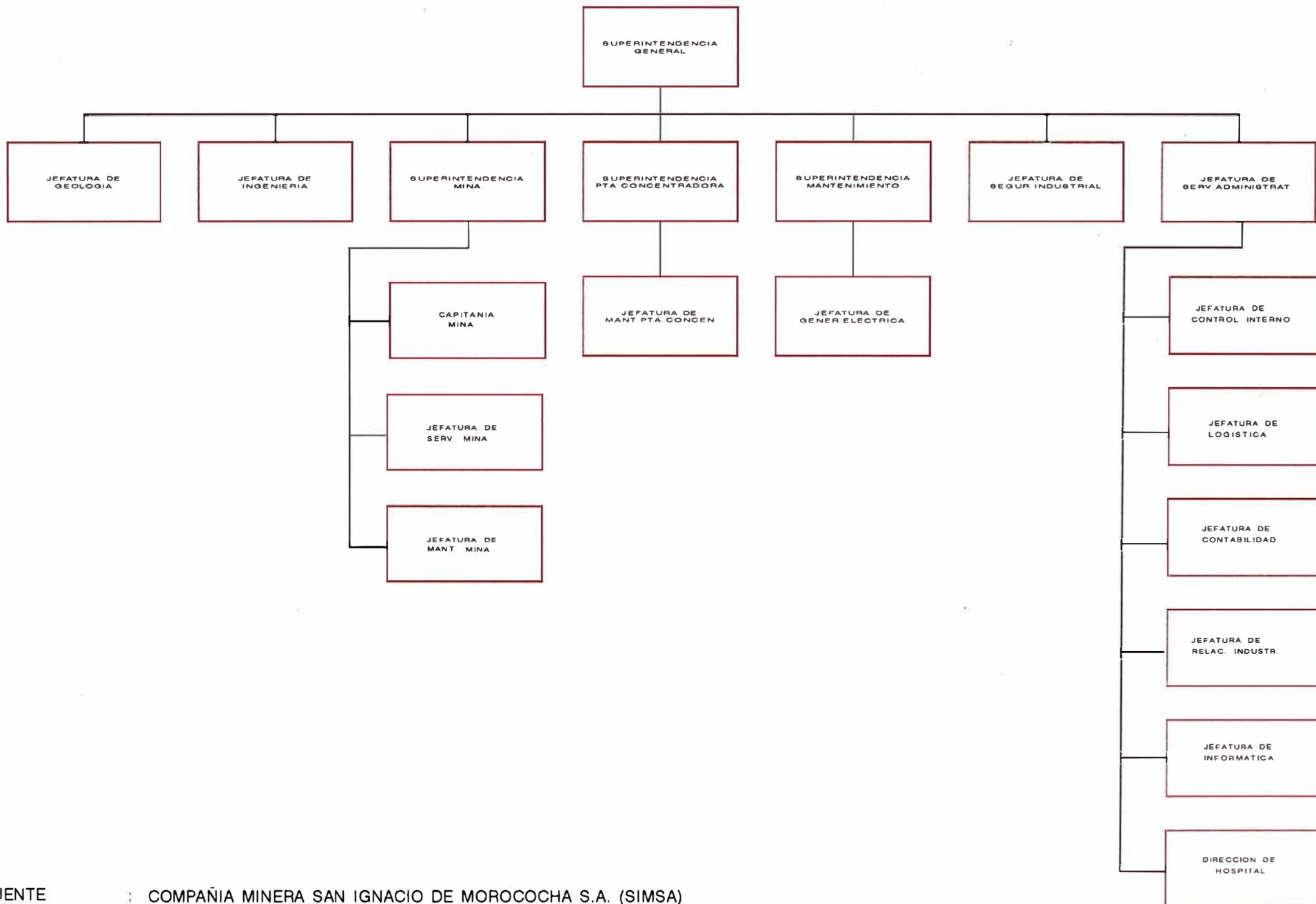
*Así mismo, existen planes operativos a corto plazo que permiten, entre otros, mejorar la eficiencia de las operaciones*

# FIGURA 5.8 Organigrama General de la Organización



FUENTE : COMPAÑIA MINERA SAN IGNACIO DE MOROCOCHA S.A. (SIMSA)  
ELABORACION : PROPIA

**FIGURA 5.9**  
**Organigrama de la Mina San Vicente**



FUENTE : COMPAÑIA MINERA SAN IGNACIO DE MOROCOCHA S.A. (SIMSA)  
 ELABORACION : PROPIA

y mantener el control de los mismos.

**b) Finanzas**

La estructura de financiamiento de la empresa es la siguiente<sup>3</sup>:

|                             | <u>1986</u> | <u>1985</u> | <u>1984</u> |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| <i>Pasivo Corriente</i>     | 32.8%       | 31.4%       | 21.8%       |
| <i>Pasivo no Corriente</i>  | 9.2%        | 8.8%        | 14.7%       |
| <i>Patrimonio</i>           | 58.0%       | 59.8%       | 63.5%       |
| <i>Deuda L.P./Cap. Soc.</i> | 4.0%        | 12.0%       | 31.0%       |

La baja relación deuda a largo plazo a capital social se incrementará en un futuro cercano debido a los planes de inversión de la empresa, aumentándose de este modo, el nivel de apalancamiento financiero.

Cabe mencionar que en diciembre de 1986 firmó un contrato de estabilidad tributaria con el Gobierno Peruano, que le otorgará entre otros beneficios: crédito fiscal por reinversión y protección contra aumentos de impuestos en siete años.

**c) Operaciones**

El ciclo productivo en la organización se ilustra en la Figura 5.10. La capacidad de extracción actual de SIMSA es de 2,400 toneladas diarias de mineral.

En la actualidad se desarrolla el Programa Integral de Mejora

---

<sup>3</sup> No se dispuso de los estados financieros correspondientes a 1987 a la fecha de elaboración del presente estudio.

FIGURA 5.10  
**Ciclo Productivo**



FUENTE  
ELABORACION

: COMPAÑIA MINERA SAN IGNACIO DE MOROCOCHA S.A.  
: PROPIA

*de Eficiencia, que ha permitido reducir los costos de operación en la empresa.*

*El área productiva merece la mayor atención en la empresa, procurándose mantener la continuidad en las operaciones, debido a lo cual cuenta con fuerte apoyo logístico y un programa de mantenimiento preventivo computarizado.*

**d) Mercadeo**

*SIMSA coloca un alto porcentaje de su producción de concentrados de zinc en el mercado internacional, principalmente a "traders" (intermediarios), y de plomo en el mercado interno a MINPECO.*

*El concentrado de zinc de SIMSA se cotiza en la Bolsa de Metales de Londres, y debido a su buena calidad (ley 61%), es muy apreciado a nivel internacional.*

**e) Personal y relaciones industriales**

*SIMSA no cuenta con políticas definidas en cuanto a reclutamiento, capacitación, evaluación y promoción del personal. Por otro lado, el sindicato que agrupa a los más de 350 obreros de la compañía, ha iniciado un proceso de continua presión y agitación laboral.*

*A fines del año anterior, y luego de 7 años de cordiales relaciones, se produjo una huelga que afectó fuertemente sus operaciones.*

**f) Informática**

*La compañía dispone del apoyo de tecnología informática tanto en sus oficinas de Lima, donde cuenta con un Sistema IBM 34 y 5 microcomputadoras, como en las instalaciones mineras, donde dispone de 9 microcomputadoras.*

*SIMSA ha cubierto en gran parte la mecanización de procesos estructurados, restándole el soporte en procesos no estructurados.*

*Un análisis detallado de la situación actual del sistema de información se presenta en el capítulo siguiente.*

**g) Recursos corporativos**

*SIMSA, como titular de derechos mineros, cumple un rol social muy importante en la provincia de Chanchamayo, proporcionando a sus trabajadores y familiares: vivienda, escuelas, centros de recreación, servicios de asistencia social y médica. Así mismo, ha contribuido al desarrollo de la región mediante la construcción de la Central Hidroeléctrica de Monobamba (1983) y en esfuerzo conjunto con el Concejo Provincial, de una estación retransmisora de televisión (1982), entre otros. Por otro lado, mantiene excelentes relaciones tanto con las autoridades locales y la comunidad en general, como con sus proveedores, clientes e instituciones con las que trata.*

**5.3.3 Fortalezas y debilidades**

*De acuerdo al análisis efectuado, a continuación se presentan las principales fortalezas y debilidades de la empresa.*

a) **Fortalezas**

- *Gran potencial del yacimiento minero y accesibilidad al mismo.*
- *Eficiente equipo gerencial.*
- *Reducidos costos de operación.*
- *Uso de avanzada tecnología.*
- *Confianza del sector financiero, proveedores y clientes.*
- *Sólida estructura financiera.*
- *Ingresos a futuro, asegurados por compromisos de venta contraídos.*
- *Disponibilidad del servicio de una empresa de transportes propia.*
- *Disponibilidad de fuentes generadoras de energía propias.*

b) **Debilidades**

- *Alta dependencia de las perspectivas del zinc.*
- *Inexistencia de políticas definidas en el aspecto laboral y de recursos humanos.*
- *Incontrolabilidad de factores de comercialización que crea problemas financieros.*
- *Movimiento sindical fuertemente politizado.*
- *Elevados costos de seguros en previsión a posibles atentados terroristas.*
- *Inadecuado planeamiento logístico.*

- *El contenido de óxido de magnesio en el concentrado de zinc de SIMSA (0.8%), ocasiona problemas de corrosión en las refinerías nacionales.*
- *La visión empresarial del equipo gerencial se restringe al sector minero.*

#### **5.4 Estrategia de la empresa**

*A partir de la capacidad y oportunidades de la empresa anteriormente analizadas, en esta parte final del capítulo, se definen los objetivos y delinear las estrategias para alcanzar dichos objetivos.*

##### **5.4.1 Definición de objetivos**

###### **a) Objetivos a largo plazo**

- *Maximizar el valor de la empresa.*
- *Contribuir con el desarrollo y la integración nacional.*

###### **b) Objetivos a corto plazo**

- *Incrementar la extracción de mineral de 2400 a 3000 toneladas diarias hacia fines de 1988.*
- *Mejora continua en la eficiencia de las operaciones.*

##### **5.4.2 Estrategia**

*La estrategia de SIMSA consiste en la combinación de las tres siguientes:*

###### **a) Alcanzar el liderazgo total en costo**

*Tal como lo señalara un alto ejecutivo de la compañía, "SIMSA debe producir el zinc más barato del mundo". En este*

*sentido se han adoptado una serie de medidas, entre las cuales se cuentan:*

- Adquisición de maquinaria y equipo de avanzada tecnología.*
- Reemplazo de suministros por otros de mayor eficiencia y menor costo.*
- Sistemas de distribución y generación de energía de bajo costo.*

***b) Diferenciación del producto***

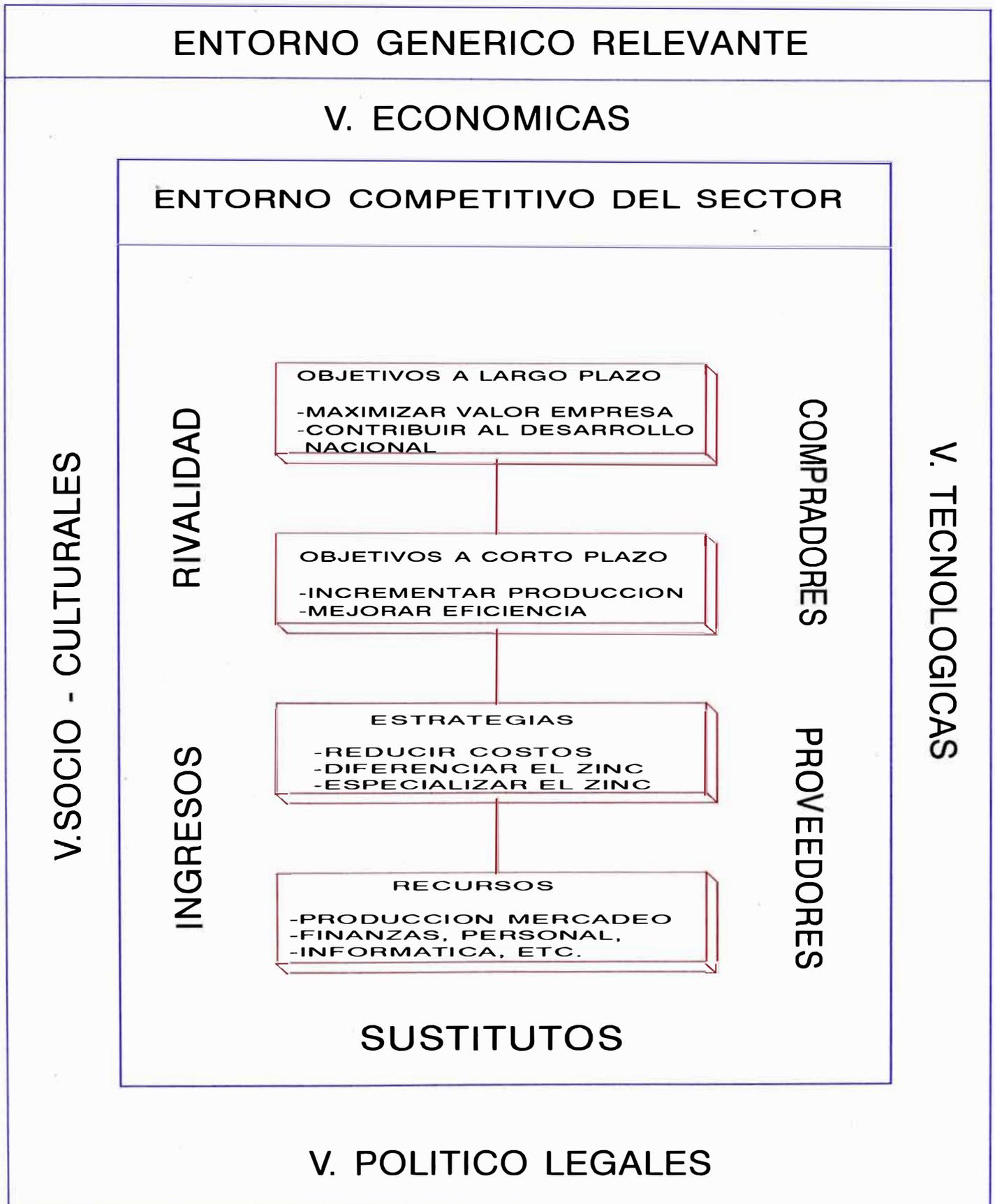
- La calidad del zinc de la empresa es bien cotizada en el mercado internacional.*

***c) Especialización***

- Se desea mantener la condición de mono productor, concentrando la atención a las actividades de explotación de zinc.*

*En la Figura 5.11 se representa la estrategia empresarial de SIMSA. Debe indicarse que, para el mediano plazo, la compañía se encuentra evaluando la factibilidad de efectuar un proceso de integración vertical mediante la construcción de una refinería de zinc, con el propósito de incrementar el valor agregado de su producto final.*

**FIGURA 5.11**  
**Estrategia de SIMSA**



## **6. SITUACION ACTUAL DEL SISTEMA DE INFORMACION**

*Los Sistemas de Información se encuentran en constante desarrollo, debido a que reciben el impacto evolutivo de la tecnología informática y de las necesidades de información cambiantes y crecientes de las organizaciones.*

*Específicamente, para el caso de SIMSA, se considera importante conocer la situación actual del SI, sus características, los procesos que soporta y el medio ambiente en el que se desenvuelve, para identificar el grado de desarrollo alcanzado y su potencial para cubrir las presentes y futuras necesidades de información de la organización.*

### **6.1 Antecedentes**

*En el año 1978, la empresa incursionó en el procesamiento de datos; durante este período ha diseñado, desarrollado y efectuado diversas aplicaciones orientadas al manejo eficaz de los procesos rutinarios de la organización, logrando así aumentar su eficiencia operativa.*

*Debe indicarse que el proceso de mecanización se inició en las oficinas de Lima y posteriormente en la Unidad Minera San Vicente.*

*En un principio, el desarrollo de sistemas y procesamiento de datos era realizado a través de equipos alquilados, propiedad de la Compañía Yichang.*

*Posteriormente, se utilizaron los equipos pertenecientes a la Compañía*

*Minera Buenaventura, bajo la misma modalidad.*

*El incremento de las actividades de la empresa y del volumen de datos generados, trajo como consecuencia que en 1981 se adquiriera un equipo de computación IBM Sistema 34. El criterio de mayor influencia en la adquisición, fue el de contar con un equipo que facilitara la migración del sistema desarrollado en aquel entonces. El RPG II fue el lenguaje utilizado en la programación.*

*La estrategia utilizada para el desarrollo del Sistema de Información se dirigió, en un inicio, a la implantación de los subsistemas periféricos al contable, como el Logístico, Caja y Bancos, Cuentas por Pagar, Cuentas por Cobrar, entre otros. Posteriormente se procedió al desarrollo e implantación de los subsistemas Contables y de Costos.*

*En el año 1984, se inició el proceso de mecanización de la información en la Unidad Minera San Vicente, al adquirirse microcomputadoras para las diferentes áreas, cada una de las cuales diseñó, desarrolló e implantó aplicaciones de corte técnico para apoyar sus necesidades de información, que careció, sin embargo de una visión global del conjunto.*

*La actualización e integración de la información referente al área administrativa se lleva a cabo en la ciudad de Lima, debiendo para tal efecto, intercambiar ambas unidades, sus archivos mediante diskettes.*

*El Departamento de Procesamiento de Datos, ubicado en Lima que reporta a la Gerencia de Administración y Finanzas, cuenta con un total de 5 personas: el jefe, 1 analista programador, 2 digitadores y 1 operador. El Departamento de Informática Mina, que reporta a la Superintendencia*

*General, y a través de ésta, a la Gerencia de Operaciones, cuenta con 4 personas: el jefe, 1 analista programador y 2 programadores.*

*Cabe mencionar que ambos departamentos carecen de personal para el apoyo de labores administrativas tales como: documentación de oficina, de sistemas desarrollados, etc.*

*El elevado volumen de transacciones generadas y el escaso personal disponible, obliga a que los Jefes y demás miembros del área de Sistemas sean multifuncionales en el desempeño de sus actividades, impidiéndose de esta manera que los primeros cumplan con su misión planificadora y de control.*

## **6.2 Configuración del "hardware"**

*En las instalaciones de Lima, se cuenta con:*

*Un sistema IBM 34, modelo 9, con una memoria principal de 128 Kb y una capacidad de almacenamiento en disco de 256 Mb.*

*Una impresora con caracteres de martillo de 300 lpm.*

*Cuatro impresoras con caracteres matriciales.*

*Una consola (terminal) para operación.*

*Cinco terminales IBM 5251.*

*Cinco microcomputadoras.*

*Una estación duplex de digitación IBM 5280.*

*Un plotter.*

*En la unidad minera se cuenta con:*

*Nueve microcomputadoras.*

- *Siete impresoras.*
- *Un plotter.*

### **6.3 Sistema de Información: Lima**

*La Figura 6.1 muestra los subsistemas desarrollados y actualmente en operación en las oficinas de Lima.*

*Los resultados de cada sistema son*

#### **a) Subsistema de Almacén**

- *Valorización con el método Precio Promedio Ponderado (PPP).*
- *Valorización con el método Ultima Entrada Primera Salida (UEPS).*
- *Clasificación ABC de suministros.*
- *Consumos por centros de costo.*
- *Inventarios rotativos.*
- *Consultas interactivas del stock y precio unitario, y del consumo de los últimos doce meses.*
- *Banco de datos desde el año 1980.*

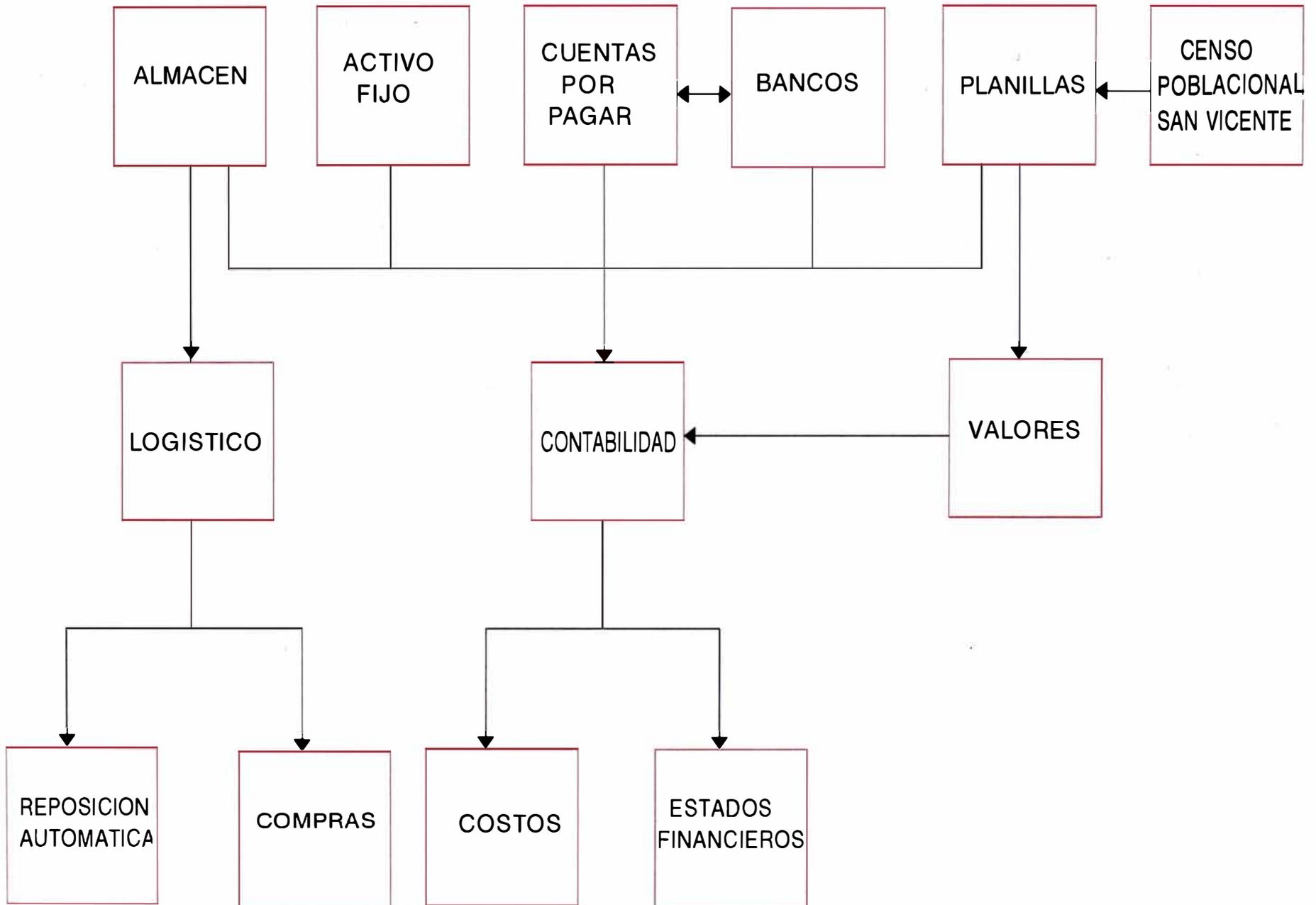
#### **b) Subsistema de Activo Fijo**

- *Cálculo de la depreciación.*
- *Cálculo de la revaluación.*
- *Valorización a precio de mercado.*
- *Inventario físico.*

#### **c) Subsistema de Cuentas por Pagar**

- *Circuito de facturas (desde su ingreso hasta su cancelación).*
- *Contabilización interactiva de facturas.*

FIGURA 6.1  
Sistema de Información - LIMA



FUENTE : COMPAÑIA MINERA SAN IGNACIO DE MOROCOCHA S.A.

- *Consultas por proveedores.*

**d) Subsistema de Bancos**

- *Emisión de cheques.*
- *Detalle de egresos diarios o por períodos.*
- *Movimiento de bancos.*

**e) Subsistema de Planillas**

- *Planilla de obreros y empleados.*
- *Cálculo de provisiones (tiempo de servicios, gratificaciones, vacaciones, leyes sociales, etc.).*
- *Tareas por centros de costo.*
- *Cálculo del impuesto a la renta de 5ta categoría.*
- *Días-hombre laborados (base para la distribución de participación patrimonial, líquida y compensada).*
- *Asientos contables automáticos de planillas y provisiones.*
- *Banco de datos desde al año 1982.*

**f) Subsistema de Censo Poblacional**

*Consiste en la elaboración de cuadros estadísticos a partir de la información que actualiza el Departamento de Servicio Social.*

**g) Subsistema de Contabilidad**

- *Centralización de la información de todas las aplicaciones vía asientos contables automáticos.*
- *Estados de cuenta (movimiento y saldos).*
- *Registro de ventas.*
- *Consultas interactivas de los movimientos y saldos por anexos.*

- Banco de datos desde el año 1982.

**h) Subsistema de Valores (Acciones Laborales)**

- Registro y transferencia de acciones.
- Préstamos a accionistas.
- Emisión de acciones (días hábiles laborados, revaluación y reinversión).
- Distribución de dividendos.
- Consultas interactivas de la tenencia por accionista, posesión de certificados, dividendos por pagar, veinte primeros accionistas.

**i) Subsistema de Reposición Automática**

- Emisión de items sugeridos y no sugeridos.
- Seguimiento de órdenes de compra colocadas.
- Consulta interactiva de las últimas tres compras por item.

**j) Subsistema de Costos**

- Costeo de producción en Intis y Dólares.
- Gastos administrativos y de ventas en Intis y Dólares.
- Consulta interactiva de la variación de costos entre dos meses.
- Banco de datos para costos en Intis desde el año 1980 y para costos en Dólares desde al año 1982.

**k) Subsistema de Estados Financieros**

- Distribución de la renta.
- Emisión del Estado de Ganancias y Pérdidas por función y por gestión.
- Emisión del Balance General reclasificado.

- *Emisión del Estado de Ganancias y Pérdidas por embarque de concentrado.*

*Es destacable la participación del "controller" en la modificación y desarrollo de los subsistemas, estableciendo puntos de control, normas en seguridad y diseñando procesos que faciliten la auditoría del SI. Sin embargo, como producto de su orientación al flujo de información, existe la tendencia a centralizar las operaciones en el Departamento de Procesamiento de Datos, hecho que limita la participación del usuario.*

*Así mismo, en el desarrollo de los Sistemas de Soporte a las Decisiones (SSD), el Departamento de Procesamiento de Datos no logra asumir una participación más activa, situación que se repite con las necesidades de procesamiento de textos.*

#### **6.4 Sistema de Información: Mina**

*Los subsistemas de información que actualmente se encuentran en operación en la Unidad Minera San Vicente ofrecen los siguientes resultados:*

##### **a) Subsistema de Geología**

*Leyes promedios y potencia de mantos.*

*Variogramas de cantidad de mineral.*

##### **b) Subsistema de Mina**

*Registro del avance en operación.*

*Consumo de explosivos por zona y/o tipos.*

*Limpieza y relleno mecánico.*

- *Relleno hidráulico.*

**c) Subsistema de Planta Concentradora**

- *Reporte metalúrgico.*
- *Regresiones múltiples.*
- *"Cyborg", control automático de contenido de leyes de mineral procesado.*

**d) Subsistema de Mantenimiento**

- *Programas de mantenimiento de equipo.*
- *Reportes de operación de equipo pesado y liviano.*
- *Reportes de consumo en combustible, lubricantes, filtros, otros.*

**e) Subsistema de Almacén**

- *Consulta al maestro de almacén.*
- *Registro movimientos de entradas/salidas.*
- *Reporte de saldos.*
- *Reporte de consumos mensuales.*

**f) Subsistema de Contabilidad**

- *Cuentas por pagar.*
- *Estados de cuenta (movimiento y saldos).*

*Con excepción de los subsistemas de Almacén y Contabilidad que fueron creados en Lima y trasplantados a la unidad minera, los demás fueron desarrollados sin hacer uso alguno de técnicas en análisis y diseño, ni de un lenguaje de base, afectando su potencial rendimiento y utilidad.*

*Así, existen aplicaciones en Basic, otras en Dbase III y las últimas se vienen desarrollando en Dbase III Plus, que soportan las necesidades de información*

*de sus diseñadores, quienes no disponen de una visión integral y de acceso a una base de datos común.*

*Esta deficiencia ha originado la proliferación de archivos similares y con información redundante. Adicionalmente, no se cuenta con criterios básicos que establezcan la jerarquía en el desarrollo de los subsistemas, estándares de operación ni documentación actualizada.*

*Es necesario indicar que a través de las diversas entrevistas realizadas en la unidad minera, se detectó una falta de atención a los requerimientos de información de diversos usuarios. Sin embargo, el escaso personal del Departamento de Informática de la Mina y la diversidad de tareas que deben efectuarse para la operación y mantenimiento de los subsistemas desarrollados, limita sus posibilidades de apoyo en el diseño y desarrollo de nuevas aplicaciones.*

*En general, se puede afirmar que los procesos de las áreas operativas de la unidad minera, no cuentan con un adecuado soporte de información. Debe tenerse presente que éstos se han desarrollado bajo limitaciones geográficas y de infraestructura de comunicaciones propias del área en que desarrollan sus actividades. En la actualidad, aún no se ha planteado una alternativa viable para su integración y mejor aprovechamiento de los equipos de computación instalados.*

*La inexistencia de un Planeamiento del Sistema de Información ha derivado en uno poco eficiente y subutilizado en su real capacidad.*

## **6.5 Infraestructura de Comunicaciones**

*La ausencia de una adecuada infraestructura de comunicaciones, limita el flujo de información entre ambas sedes de la organización.*

*Al respecto, es importante destacar que la red telefónica sólo tiene cobertura hasta la ciudad de San Ramón, razón por la cual, no se halla conectada a la unidad minera.*

*Dadas estas limitaciones, el intercambio de información se efectúa por radio, en forma diaria y permanente. Si bien éste se ha mostrado hasta el presente como un medio efectivo de comunicación, la falta de integración con los equipos de computación existentes, afecta su disponibilidad, oportunidad e integridad.*

#### **6.6 Desarrollo alcanzado en el uso de la tecnología informática**

*Para una mayor comprensión de los subsistemas ya señalados, se considera importante precisar el grado de desarrollo alcanzado por SIMSA en el planeamiento y control de la tecnología informática.*

*Para tal efecto se utiliza el modelo de las seis fases del desarrollo en procesamiento de datos, propuesto por Richard Nolan<sup>1</sup>, las mismas que son: iniciación, proliferación, control, integración, administración de los datos y madurez, como se aprecia en las Figuras 6.2 y 6.3.*

*Tomando como premisa los puntos de referencia que el autor detalla (tecnología, organización del departamento de procesamiento de datos, portafolio de aplicaciones, planeamiento y control, y conocimiento del*

---

<sup>1</sup> Richard Nolan , "Managing the crisis in data processing", *Harvard Business Review*, 57 (2): 116-121, mar-apr, 1979.

FIGURA 6.2

# Las Seis Fases en el Desarrollo del Procesamiento de Datos

|   | Fase 1<br>Inicio   | Fase 2<br>Proliferación                               | Fase 3<br>Control   | Fase 4<br>Integración   | Fase 5<br>Administración<br>de los Datos                    | Fase 6<br>Madurez                                       |
|---|--|---|---|---|---|---|
| Portafolio<br>de aplica-<br>ciones          | Aplicacio-<br>nes orien-<br>tadas a la<br>reducción<br>de costos | Prolifera-<br>ción                                    | Reconstruc-<br>ción de<br>aplicacio-<br>nes exis-<br>tentes | Retroali-<br>mentación<br>a partir<br>del uso de<br>tecnología<br>de B.D. | Organiza-<br>ción, inte-<br>gración de<br>aplicacio-<br>nes | Aplicación<br>integral                                  |
| Organiza-<br>ción del<br>DP (*)             | Especiali-<br>zación por<br>la tecno-<br>logía                   | Programa-<br>dores<br>orientados<br>a los<br>usuarios | Adminis-<br>tración de<br>mando me-<br>dio                  | Establecen<br>utilidad<br>del compu-<br>tador                             | Adminis-<br>tración de<br>los datos                         | Gestión<br>del recurso<br>dato                          |
| Planea-<br>miento y<br>control en<br>DP (*) | Vago   | Más vago  | Planea-<br>miento y<br>control<br>formaliza-<br>do          | Diseño de<br>sistemas<br>en planea-<br>miento y<br>control                | Sistemas<br>comunes y<br>datos com-<br>partidos             | Planeamien-<br>to estraté-<br>gico del<br>recurso dato  |
| Reconoci-<br>miento del<br>usuario          | Minimo   | Superfi-<br>cial                                      | Responsa-<br>ble arbi-<br>trariamen-<br>te                  | Aprendiza-<br>je de su<br>responsa-<br>bilidad                            | Efectivi-<br>dad en la<br>responsa-<br>bilidad              | Aceptación<br>de la unión<br>del usuario<br>y los datos |

(\*) : Departamento de Procesamiento de Datos.

**FUENTE :** Richard Nolan, "Managing the crisis in data procesaing".  
Harvard Business Review, 57(2):117, mar-apr., 1979

## FIGURA 6.3

# Desarrollo en Planeamiento y Control

Planeamiento y control en la administración de la computadora

Costeo por servicio de computador.

Documentación y programación standard.

Administración de operaciones (flujo de procedimientos).

Medición en la utilización del computador.

Plan tático tecnológico.

Administración de la seguridad en computadoras

El Departamento de Procesamiento de Datos establece prioridades.

Planeamiento y control de los datos

Costeo por servicio de datos.

Aplicación del ciclo de vida al control y administración.

Administración del servicio

El Departamento de Procesamientos de Datos define unidades de medida (incluye utilidad del computador, redes de comunicación y base de datos).

Plan estratégico del recurso dato.

Auditar el Procesamiento de Datos.

La gerencia establece prioridades en el desarrollo.

Fase 1

Fase 2

Fase 3

Fase 4

Fase 5

Fase 6

**FUENTE** Richard Nolan, "Managing the crisis in data processing", Harvard Business Review, 57(2):119, mar-apr., 1979

*usuario) se puede afirmar que SIMSA se ubica entre las fases de proliferación y control, por las siguientes razones:*

- *La orientación en la conducción del Departamento de Procesamiento de Datos se dirige al computador, y no hacia una gestión del recurso informático.*
- *Existe un gran portafolio de aplicaciones que apoya a los niveles operativos y no a los tácticos ni estratégicos de la organización.*
- *El horizonte del planeamiento y control de las actividades del Departamento de Procesamiento de Datos se encuentra orientado básicamente al corto plazo, (el mantenimiento y operación del equipo ocupa más del 80% del tiempo productivo del personal), sin una perspectiva de largo o mediano plazo.*
- *El previsible crecimiento del volumen de operaciones de la organización, dará énfasis en la expansión de actividades del procesamiento de datos y la necesidad de un planeamiento y control.*

*Es importante señalar que para poder alcanzar un mayor grado de desarrollo en el uso de la tecnología informática, SIMSA debe contar con un Planeamiento Estratégico, en el que se tenga como premisa las oportunidades que aquella ofrece a la empresa.*

## **6.7 Evaluación del Sistema de Información**

*El SI se ha desarrollado con un criterio centralizado, orientado a la administración de los equipos, sin una guía o plan que considere las necesidades de información presentes y futuras de la organización.*

*El enfoque tradicional orientado al flujo de información, ha traído como consecuencia la proliferación de programas y archivos que soportan los procesos del nivel operativo (contable, financiero y de producción), y un escaso soporte a los niveles táctico y estratégico de la organización.*

*La centralización de los procesos, en las oficinas de Lima y la mayor incidencia en el proceso "batch", vienen limitando la participación de los usuarios en el desarrollo de sistemas.*

*La falta de una base de datos y uso de un "software" común unido a la independencia en el tratamiento de la información ha generado en la unidad minera, la redundancia de archivos y programas.*

*Existe un adecuado soporte en "hardware"; sin embargo, la adquisición de equipos sin un plan adecuado, ha generado un sistema subutilizado y poco eficiente respecto a su real potencialidad.*

*La adquisición de microcomputadoras para la unidad minera, ha obedecido más a un intento de satisfacer las necesidades de información derivadas del crecimiento de operaciones, que a un planeamiento de desarrollo del Sistema de Información.*

*La ausencia de una orientación y efectivo apoyo por parte de la alta gerencia, para el desarrollo del Sistema de Información, ha originado que la responsabilidad de su desarrollo sea asumida por los Jefes de los Departamentos de Procesamiento de Datos y de Informática Mina.*

*Las múltiples funciones que desempeñan, es causa de que éstos hayan destinado una mayor proporción de su tiempo productivo al mantenimiento y operación de los subsistemas, y se orienten a controlar el normal*

*desenvolvimiento sus propios departamentos, con una menor atención a las necesidades de las demás áreas de la organización.*

*El reducido personal asignado, limita las posibilidades de un apoyo más efectivo hacia los usuarios, lo que también incide en la falta de una documentación actualizada de los diseños, desarrollo, aplicaciones y modificaciones de los programas.*

*Es importante destacar el esfuerzo de los usuarios en el desarrollo de los subsistemas en la unidad minera, el mismo que por la falta de un enfoque global, no ha logrado un desarrollo integral.*

*La inadecuada infraestructura de comunicaciones existente en la ciudad de San Ramón, es un factor que ha contribuido a limitar el flujo de información entre Lima y la unidad minera.*

*No obstante que la radio, actual medio de comunicación entre ambas sedes, ha sido eficiente hasta el presente, el previsible aumento del nivel de producción y posterior instalación de la refinería de zinc, conduce a cuestionar su utilidad en el mediano plazo.*

*En general, se puede concluir que la falta de un planeamiento integral ha originado que el actual SI sea subutilizado respecto a su real capacidad lo cual no permite apoyar de una manera rápida y oportuna, la toma de decisiones en la organización.*

## **7. PLANEAMIENTO DEL SISTEMA DE INFORMACION GERENCIAL**

*El presente capítulo tiene por objetivo desarrollar un Planeamiento del Sistema de Información Gerencial que satisfaga las necesidades de información de la organización a corto y a largo plazo. Para tal efecto, se debe tener presente la existencia de dos etapas claramente definidas.*

*En primer lugar, se hace necesario asegurar que el proceso de planeamiento identifique y seleccione las aplicaciones que se ajusten a las prioridades y estrategias establecidas en el Capítulo 5.*

*En segundo lugar, se diseña la Arquitectura de Información, es decir, la estructura total del Sistema de Información, la cual está integrada por las aplicaciones destinadas a los distintos niveles de la organización (estratégico, táctico y operativo), y por las aplicaciones orientadas a diversas actividades gerenciales, tales como planificación, control y toma de decisiones. A continuación se presenta el desarrollo del planeamiento, de acuerdo a la metodología expuesta en el Capítulo 4.*

### **7.1 Definición de las funciones y de los procesos**

*Las funciones agrupan actividades donde se toman decisiones que permiten el normal funcionamiento de la organización. Cada función comprende un conjunto de procesos, cuya identificación servirá de base para las siguientes etapas del análisis. Por razones metodológicas se presenta en primer lugar, los procesos y a continuación las funciones de la organización.*

### **7.1.1 Procesos**

*Los procesos están conformados por las distintas decisiones y actividades requeridas para el manejo de cada uno de los recursos de la organización. Para identificarlos, se efectúan entrevistas a los gerentes de mayor nivel jerárquico debido a que son ellos quienes poseen la visión global requerida de las operaciones que se llevan a cabo en la organización. Dichas entrevistas contienen preguntas de carácter genérico acerca de las decisiones que se toman, las transacciones que se efectúan, el flujo de información que se genera y los individuos o funciones involucrados al interior de cada área de la organización. En la Figura 7.1 se muestra la relación alfabética de los procesos identificados.*

*Con el fin de evitar redundancias en la definición de los procesos, se elabora una matriz de doble entrada, en cuyo eje horizontal figura el producto y los recursos de apoyo, y en el eje vertical las etapas del ciclo de vida del producto o del recurso. En el presente estudio, se entiende por recurso de apoyo a todo aquel que la organización consume o utiliza para lograr sus objetivos; y pueden ser:*

*Disponibilidad de servicios, tales como insumos, maquinaria, equipo y suministros.*

*Disponibilidad de fondos y de efectivo.*

*Disponibilidad de personal.*

*Las etapas del ciclo de vida de todo producto y/o recurso de una organización son:*

FIGURA 7.1

# Lista de procesos identificados por orden alfabético

Administración de Datos  
Administración de Cuentas Generales  
Administración de Embarques  
Administración del Hospital  
Administración de Valores  
Análisis de Laboratorio  
Análisis de la Situación  
Análisis de Mercado  
Compras en el País  
Compras en el Extranjero  
Concentración  
Control de Activos  
Control de Almacenes de Productos  
Control de Almacenes de Materiales  
Control de Ejecución de Operaciones  
Cumplimiento de Disposiciones Legales  
Desarrollo  
Determinación del Costo del Producto  
Determinación de Requerimientos de Recursos  
Documentación de Ventas  
Ejecución de Obras de Ingeniería  
Elaboración de Presupuestos  
Establecimiento de Requerimientos de Personal  
Exploración  
Explotación  
Generación y Distribución de Energía  
Informes de Resultados de Gestión  
Manejo de Personal  
Mantenimiento  
Negociación con Clientes  
Organización y Metodos de Trabajo  
Operaciones de Tesorería  
Planeamiento de Operaciones  
Preparación  
Programación de la Producción  
Programación y Despacho del Producto  
Pronóstico de Mercado  
Pronóstico de Requerimientos de Capital  
Pronóstico de Requerimientos Efectivo  
Prospección  
Reclutamiento y Selección de Personal  
Relaciones Industriales  
Retiro de Personal  
Seguridad Industrial  
Servicios de Terceros

**a) Requerimiento: planeación, medición y control.**

*Actividades que determinan la cantidad requerida del producto o recurso, el plan para obtenerlo, así como la medición y el control de dicho plan.*

**b) Adquisición e implantación**

*Actividades destinadas a fabricar el producto y obtener los recursos que van a ser utilizados en su fabricación.*

**c) Administración**

*Actividades para formar, refinar, modificar o mantener los recursos de apoyo, como el abastecimiento y seguimiento del producto.*

**d) Disposición**

*Actividades y decisiones que finalizan la responsabilidad de la organización por el producto e indican el fin de uso de un recurso de apoyo.*

*De esta forma, al interior de la matriz, se van ubicando de una manera lógica los distintos procesos identificados, tal como se muestra en la Figura 7.2.*

**7.1.2 Funciones**

*A continuación se definen las funciones desarrolladas por la organización y se enumeran los procesos comprendidos en cada una de ellas.*

**a) Planeamiento Empresarial**

FIGURA 7.2

# Relación de Procesos identificados de acuerdo al ciclo de vida del producto y los recursos de apoyo

| ETAPA DEL CICLO DE VIDA                           | PRODUCTO   | RECURSOS DE APOYO  |  |   |
|---|--|--|--|---|
|   | CONCENTRADO DE ZINC  | SERVICIOS<br>(Incluyen Insumos, maquinarias equipos y suministros)   | EFFECTIVO  | PERSONAL  |
| REQUERIMIENTOS : PLANEAMIENTO, MEDICION Y CONTROL | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ANALISIS DE MERCADO</li> <li>- PRONOSTICO DE VENTAS</li> <li>- PLANEAMIENTO DE OPERACIONES</li> <li>- PROGRAMACION DE LA PRODUCCION</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- DETERMINAC. DE REQ. DE RECURSOS</li> <li>- ORGANIZACION Y METODOS DE TRABAJO</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- PRONOSTICO DE REQ. DE CAPITAL</li> <li>- ELABORACION DE PRESUPUESTO</li> <li>- PRONOSTICO DE REQ. DE EFFECTIVO</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ESTABLEC. DE REQUERIMIENTOS DE PERSONAL</li> </ul>               |
| CONSECUSSION<br><br>E<br><br>IMPLANTACION         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- PROSPECCION</li> <li>- EXPLORACION</li> <li>- DESARROLLO</li> <li>- PREPARACION</li> <li>- EXPLOTACION</li> <li>- CONCENTRACION</li> <li>- EJECUCION OBRAS DE INGENIERIA</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- COMPRAS EN EL PAIS</li> <li>- COMPRAS EN EL EXTRANJERO</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- INFORMES DE RESULTADOS DE GESTION</li> <li>- DETERMINACION COSTO DEL PRODUCTO</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- RECLUTAMIENTO Y SELEC. DE PERSONAL</li> </ul>                    |
| ADMINISTRACION Y CONTROL                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CONTROL DE EJECUCION DE OPERACIONES</li> <li>- ANALISIS DE LABORATORIO</li> <li>- PROGRAMACION Y DESPACHO DE PROD.</li> <li>- CONTROL DE ALMACENES DEL PRODUCTO</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- MANTENIMIENTO</li> <li>- CONTROL DE ACTIVOS</li> <li>- ADMINISTRACION DEL HOSPITAL</li> <li>- GENERAC. Y DISTRIB. DE ENERGIA</li> <li>- SEGURIDAD INDUSTRIAL</li> <li>- SERVICIOS DE TERCEROS</li> <li>- CONTROL DE ALMACENES DE MATER</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ADMIN. DE CUENTAS GENERALES</li> <li>- ADMIN. DE VALORES</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- MANEJO DE PERSONAL</li> <li>- RELACIONES INDUSTRIALES</li> </ul> |
| DISPOSICION FIN DE USO CONCLUSION                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- NEGOCIACION CON CLIENTES</li> <li>- DOCUMENTACION DE VENTAS</li> <li>- ADMINISTRACION DE EMBARQUES</li> </ul>   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- OPERACIONES DE TESORERIA</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- RETIRO DE PERSONAL</li> </ul>                                    |

Fuente : Compañía Minera San Ignacio de Morococha S.A.  
 Elaboración : Propia

*Conjunto de procesos destinados a determinar los objetivos de la organización y cambios de los mismos, los recursos requeridos para lograrlos y las políticas que han de regir la adquisición, uso y disposición de tales recursos.*

*Los procesos comprendidos son:*

- *Análisis de la situación*
- *Establecimiento de la Estrategia Corporativa*
- *Cumplimiento de disposiciones legales*

**b) Planeamiento del Mercado**

*Conjunto de procesos destinados a la investigación de las condiciones del mercado, así como la determinación de volúmenes de ventas requeridos para cumplir los objetivos de la organización.*

- *Análisis del mercado*
- *Pronóstico de ventas*

**c) Planeamiento de Operaciones**

*Conjunto de procesos destinados a elaborar un plan de operaciones tomando en consideración aspectos tales como: el producto, demanda del producto, capacidad de producción, potencial de recursos humanos, estrategia financiera, reservas de mineral y sistema de información.*

*Los procesos comprendidos son:*

- *Planeamiento de operaciones*
- *Programación de la producción*
- *Determinación de requerimientos de recursos*

- *Control de ejecución de operaciones*
- *Organización y métodos de trabajo.*

**d) Planeamiento y Control Financiero**

*Conjunto de procesos destinados a administrar los fondos a base de los requerimientos y disponibilidad de la organización así como de las condiciones financieras existentes en el mercado.*

*Los procesos comprendidos son:*

- *Pronóstico de requerimientos de capital*
- *Elaboración de presupuestos*
- *Pronóstico de requerimientos de efectivo*
- *Operaciones de tesorería*

**e) Administración de Personal**

*Conjunto de procesos destinados a administrar y desarrollar las políticas y programas para asegurar una eficiente estructura de organización, calificación de los trabajadores, tratamiento equitativo, oportunidades de progreso, satisfacciones en las tareas y una adecuada seguridad de trabajo.*

*Los procesos comprendidos son:*

- *Establecimiento de requerimientos de personal*
- *Reclutamiento y selección de personal*
- *Manejo de personal*
- *Relaciones Industriales*
- *Retiro de Personal.*

**f) Mercadeo**

*Conjunto de procesos destinados a administrar la adquisición de nuevos mercados, comenzando con la identificación del cliente hasta la aceptación del contrato de venta. Incluye la búsqueda, calificación del comprador, propuesta, cierre del contrato, así como la organización, dirección y control de las ventas.*

*Los procesos comprendidos son:*

- *Negociación con clientes*
- *Documentación de ventas*
- *Administración de embarques*

**g) Operaciones**

*Conjunto de procesos destinados a la elaboración del producto de acuerdo a un programa y especificaciones dadas, de la manera más eficiente. Comprende la determinación de las cantidades a ser producidas diariamente y las acciones correctivas a tomar, de ser necesarias. Adicionalmente, el planeamiento de los recursos materiales, humanos y uso óptimo de los equipos.*

*Los procesos comprendidos son:*

- *Control de almacenes de materiales*
- *Prospección*
- *Exploración*
- *Desarrollo*
- *Preparación*
- *Explotación*
- *Concentración*

- *Análisis de laboratorio*
- *Programación y despacho del producto*
- *Control de almacenes del producto*
- *Mantenimiento*
- *Control de activos*
- *Ejecución de obras de ingeniería*

#### **h) Operaciones Financieras**

*Conjunto de procesos destinados a administrar la disponibilidad de fondos, de acuerdo con los objetivos trazados en el plan financiero.*

*Los procesos comprendidos son:*

- *Compras en el país*
- *Compras en el extranjero*
- *Administración de cuentas generales*
- *Informe de resultados de gestión*
- *Determinación del costo del producto*

#### **i) Servicios Generales**

*Conjunto de procesos destinados a apoyar la administración de los recursos productivos de la organización, contribuyendo de manera indirecta al logro de los objetivos trazados.*

*Los procesos comprendidos son:*

- *Administración de datos*
- *Servicios de terceros*
- *Generación y distribución de energía*
- *Seguridad Industrial*

*Administración del hospital*

*Administración de valores*

*En el Apéndice 2 se presenta la definición de los procesos correspondientes a cada una de las funciones identificadas. Esta definición se efectúa de acuerdo a las características de los niveles de planeamiento y control que se muestran en la Figura 7.3.*

*A continuación, se procede a relacionar los procesos con la estructura organizacional existente, disponiéndolos en la matriz proceso/organización que se muestra en la Figura 7.4. En ella se indica el grado en que cada unidad de la organización interviene en un proceso determinado y sirve para detectar la existencia de alguna superposición o falta de responsabilidades en la toma de decisiones en tales procesos.*

## **7.2 Definición de las entidades y clases de datos**

*Una vez identificados los procesos, el siguiente paso consiste en definir las clases de datos, para lo cual se siguen las tres etapas que se desarrollan a continuación.*

### **7.2.1 Identificación de entidades**

*"Una entidad es algo de constante interés para la organización, por lo que se desea conservar y actualizar sus datos"<sup>1</sup>. Las entidades pueden ser internas o externas a la organización y referirse a:*

<sup>1</sup> IBM Corporation, Business Systems Planning, 4ta. ed., New York, 1984, p. 36.

FIGURA 7.3

## Características de los niveles de Planeamiento y Control

| Características de Decisión     | NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL  |   |  |
|---------------------------------|--|---|--|
|                                 | ESTRATEGICO  | TACTICO   | OPERATIVO  |
| Compromiso de la Administración | Adm. General   | Adm. General  | Adm. Funcional   |
|                                 | Adm. Funcional   | Adm. Funcional<br>Adm. Operación                            | Adm. Operación   |
| Frecuencia                      | Largo Plazo  | Anual   | Diario   |
|                                 | Eventual   | Eventual<br>Semestral<br>Trimestral<br>Mensual              | Semanal  |
| Tipo de Tarea                   | No estructurado e irregular cada problema es diferente                             | Semiestructurado, cíclico, repetitivo a grandes intervalos. | Estructurado, altamente repetitivo.                        |
| Requerimientos de datos         | Sumarios, estimaciones, dificultad para pre-definirlos, externo a la organización. | Sumarios, definibles, interno a la organización.            | Detallados, operativos, definidos, generados internamente. |
| Volumen de datos                | Bajo   | Medio   | Alto   |
| Administración de los recursos  | Establecimiento de políticas concernientes a los recursos.                         | Asignación y distribución de los recursos                   | Uso eficiente de los recursos                              |

FIGURA 7.4  
Matriz Proceso/Organización

| FUNCIONES<br>Y<br>PROCESOS<br><br>ORGANIZACION | PLANEAM.<br>EMPRE-<br>SARIAL  | PLAN<br>DE<br>MER-<br>CADO | PLANEAM.<br>DE<br>OPERA-<br>CIONES | PLANEAM.<br>Y CON-<br>TROL<br>FINAN-<br>CIERO | ADMINIS.<br>DE<br>PERSONAL | MERCA-<br>DEO | OPERACIONES |       |         |   | OPERACIO.<br>FINAN-<br>CIERAS | SERVICIOS<br>GENERALES |         |
|--|---|----------------------------|------------------------------------|---|----------------------------|---------------|-------------|-------|---------|---|-------------------------------|------------------------|---------|
|  | ANALISIS DE SITUACION<br>ESTAB. DE ESTRATEGIA<br>CUMPLIMIENTO DE DISP. LEGALES<br>ANALISIS DE MERCADO<br>PRONOSTICO DE VENTAS<br>PLANEAM. DE OPERACIONES<br>PROG. DE LA PRODUCCION<br>DETERM. DE REQ. RECURSOS<br>CONTROL EJEC. OPERACIONES<br>ORGANIZ. Y METODOS DE TRABAJO<br>PRONOSTICO REQ. CAPITAL<br>ELABORACION PRESUPUESTOS<br>PRON. REQ EFECTIVO<br>OPERACION DE TESORERIA<br>ESTAB. REQ. PERSONAL<br>RECLUT. Y SELEC. PERSONAL<br>MANEJO DE PERSONAL<br>RELACIONES INDUSTRIALES<br>RETIRO DEL PERSONAL<br>NEGOCIACION CON CLIENTES<br>DOCUMENTAC. DE VENTAS<br>ADMINIST. DE EMBARQUES<br>CONTROL ALMAC. MATERIALES<br>PROSPECCION<br>EXPLORACION<br>DESARROLLO<br>PREPARACION<br>EXPLOTACION<br>CONCENTRACION<br>ANALISIS DE LABORAT.<br>PROG. Y DESPACHO PRODUCTO<br>CONTROL ALMAC. PRODUCTO<br>MANTENIMIENTO<br>CONTROL DE ACTIVOS<br>EJEC. OBRAS DE INGENIERIA<br>COMPRAS EN EL PAIS<br>COMPRAS EN EL EXTRANJERO<br>ADM. CUENTAS GENERALES<br>INFORME RESULT. GESTION<br>DETERM. COSTO PRODUCTO<br>ADMINISTRAC. DE DATOS<br>SERVICIOS DE TERCEROS<br>GENERAC. Y DIST. ENERGIA<br>SEGURIDAD INDUSTRIAL<br>ADM. DE HOSPITAL<br>ADMINISTRACION DE VALORES |                            |                                    |   |                            |               |             |       |         |   |                               |                        |         |
| DIRECTORES                                     | / x /   | x x                        | x /                                | x   | x                          | /             | /           | /     | /       | / | /                             | /                      | x       |
| GERENTE GENERAL                                | x x /   | x x                        | x x                                | x   | x                          | /             | /           | x x   | /       | / | /                             | x x x                  | /       |
| GERENTE RR. II.                                | /   | /                          | x                                  | /   | x x                        | x x x         | /           | /     | /       | / | /                             | /                      | x x     |
| ASESOR LEGAL                                   | x   | x x                        | /                                  | /   | /                          | /             | /           | /     | /       | / | /                             | /                      | /       |
| GERENTE COMERCIAL                              | x   | x x                        | /                                  | /   | /                          | /             | /           | x x x | /       | / | /                             | /                      | x       |
| GERENTE DE TRANSPORTES                         | /   | /                          | /                                  | /   | /                          | /             | /           | x x x | /       | / | /                             | /                      | /       |
| GERENTE OPERACIONES                            | / x /   | /                          | x x x x                            | /   | x                          | /             | x x         | /     | /       | / | /                             | x x                    | / x x / |
| GERENTE ADM. Y FINANZAS                        | x   | /                          | /                                  | /   | x x x x                    | /             | /           | /     | /       | / | /                             | x                      | / x x x |
| GERENTE PLANEAMIENTO                           | x x   | x                          | x x x                              | x   | /                          | /             | /           | /     | /       | / | /                             | /                      | /       |
| DIRECTOR GEOLOGIA                              | /   | /                          | /                                  | /   | /                          | /             | /           | /     | x x x / | / | /                             | /                      | /       |
| SUB GERENTE PATRIMONIAL                        | /   | /                          | /                                  | /   | /                          | /             | /           | /     | /       | / | /                             | /                      | /       |
| SUB GERENTE DE LOGISTICA                       | /   | /                          | x                                  | /   | /                          | /             | /           | /     | x       | / | /                             | /                      | /       |
| JEFE DE PROCESAMIENTO DE DATOS                 | /   | /                          | /                                  | /   | /                          | /             | /           | /     | /       | / | /                             | /                      | x       |
| JEFE DE VALORES                                | /   | /                          | /                                  | /   | x                          | /             | /           | /     | /       | / | /                             | /                      | x x     |
| SUPERINTENDENTE GENERAL                        | /   | /                          | x x                                | x   | /                          | /             | /           | /     | /       | / | /                             | /                      | / x     |
| SUPERINTENDENTE MINA                           | /   | /                          | x /                                | /   | /                          | /             | /           | /     | x x x x | / | /                             | /                      | x x     |
| SUPERINTENDENTE MANTENIMIENTO                  | /   | /                          | x /                                | /   | /                          | /             | /           | /     | x       | / | /                             | /                      | x x     |
| SUPERINTENDENTE PLTA. CONCENT.                 | /   | /                          | x /                                | /   | /                          | /             | /           | /     | x x x   | / | /                             | /                      | x       |
| JEFE DE GEOLOGIA                               | /   | /                          | /                                  | /   | /                          | /             | /           | /     | x x x x | / | /                             | /                      | / x /   |
| JEFE DE INGENIERIA                             | /   | /                          | /                                  | /   | /                          | /             | /           | /     | /       | / | /                             | /                      | / x     |

Leyenda      x = Mayor responsabilidad y toma de decisiones  
X = Mayor responsabilidad  
/ = Poca responsabilidad

Fuente      Compañia Minera San Ignacio de Morococha S.A.

- *Personas: trabajador, cliente, proveedor.*
- *Lugares :    almacenes, planta.*
- *Cosas    :    equipo, repuesto, producto.*
- *Eventos :    orden de compra, embarque, pedido del cliente.*

*Luego de identificar un conjunto inicial de entidades, se revisa la lista para que posteriormente se combinen y unan las que sean necesarias y así, cubrir el campo de estudio de acuerdo al nivel de importancia.*

### **7.2.2 Determinación de usos y creaciones de datos para cada proceso**

*Para cada proceso se identifican los tipos de datos que se utilizan para efectuarlos así como aquellos que generan, tal como se muestra en el Apéndice 3. De esta manera, se establecen todas las relaciones entre procesos y tipos de datos de entidades.*

### **7.2.3 Identificación de clases de datos**

*El conocimiento de la relación entre datos y procesos conduce directamente a la identificación de las clases de datos, el cual puede definirse como una categoría de información acerca de una entidad<sup>2</sup>. En consecuencia, una alternativa obvia podría ser la asignación de una categoría de información a cada entidad. Sin embargo, para estar en condiciones de manejar la integridad de los datos, se procura que no exista más de una fuente para su creación y que se haga*

<sup>2</sup> *Ibid.*, p. 37.

*responsable por su precisión, vigencia, etc. De este modo, los datos acerca de cada entidad se dividen en múltiples clases de datos, o si múltiples procesos crean diferentes datos acerca de la misma entidad. Así, en la Figura 7.5, se muestra un ejemplo del análisis realizado. Se puede observar que tres procesos diferentes crean tres clases de datos asociados a la entidad trabajador: requerimientos de personal, descripción del trabajador y registro de planillas del trabajador. En resumen, cada entidad tiene por lo menos una clase de datos asociada a ella, así como cada clase de datos puede ser asociado solamente con una entidad. En la Figura 7.6, se muestra las entidades y las clases de datos identificados.*

### **7.3 Definición de la Arquitectura de Información**

*Luego que los procesos y las clases de datos se identifican, se establecen las relaciones entre ambos de tal manera que sólo un proceso cree cada clase de datos.*

*La herramienta que se utiliza para establecer dichas relaciones es la Arquitectura de Información o matriz proceso/clases de datos, la que se muestra en la Figura 7.7. En su elaboración se cumplen las etapas siguientes:*

*Se listan los procesos en el eje vertical, comenzando por los procesos de análisis de la situación y establecimiento de la estrategia corporativa; a continuación, los procesos asociados con la secuencia del ciclo de vida del producto y los recursos de apoyo, para*

FIGURA 7.5

# Hoja de Análisis de Usos y Creaciones de Datos (Ejemplo)

| Datos<br>Requeridos  | Proceso  | Datos<br>creados                            |
|--|--|---|
| Estrategia.<br>Req. de Maq. y Equipo.<br>Standares de Operación.<br>Req. legales.<br>Prog. de Producción.<br>Cronog. de Operaciones.<br>Pactos laborales.<br>Descripción del Trabajador. | Establecimiento del<br>requerimiento de<br>personal. | Requerimiento<br>de personal                |
| Req. de Personal.<br>Dispositivos legales.<br>Estrategia.  | Reclutamiento y selección<br>de personal.            | Descripción del<br>trabajador.              |
| Descripción del trabajador<br>Dispositivos legales<br>Personal en tratamiento.<br>Personal Hospitalizado.<br>Cronog. de Operaciones.<br>Req. de Personal.                                | Manejo de Personal.                                  | Registro de<br>planillas del<br>trabajador. |

Fuente : Compañía Minera San Ignacio de Morococha S.A.  
 Elaboración : Propia

FIGURA 7.6

## Lista de Entidades y Clases de Datos identificados

| ENTIDAD                         | CLASES DE DATOS   |
|---------------------------------|---|
| Trabajador                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>01. Requerimientos de personal</li> <li>02. Descripción del trabajador</li> <li>03. Pactos laborales.</li> <li>04. Registro de planilla.</li> <li>05. Liquidación de persona.</li> </ul>   |
| Mercado                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>01. Situación del mercado.</li> <li>02. Pronóstico de ventas.</li> </ul>   |
| Maquinaria y Equipos            | <ul style="list-style-type: none"> <li>01. Requerimientos de maquinaria y equipos.</li> <li>02. Cronograma de maquinaria y equipos.</li> <li>03. Disponibilidad y descripción de maquinaria y equipos.</li> <li>04. Programa de mantenimiento.</li> <li>05. Disponibilidad mecánica de maquinaria y equipos.</li> </ul>           |
| Organización                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>01. Objetivos.</li> <li>02. Estrategias.</li> <li>03. Diagnóstico de la situación actual.</li> </ul>   |
| Materiales                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>01. Requerimiento de materiales.</li> </ul>  |
| Almacén de productos Terminados | <ul style="list-style-type: none"> <li>01. Determinación de niveles de inventarios de productos terminados.</li> <li>02. Concentrado transportado al almacén.</li> <li>03. Nivel de las existencias en almacén de P.T.</li> </ul>   |
| Reservas                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>01. Zonas de Afloramiento</li> <li>02. Nivel de reservas.</li> <li>03. Estructuras mineralizadas.</li> </ul>   |
| Labores                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>01. Desarrollo por mantos</li> <li>02. Minerales preparados.</li> <li>03. Avances.</li> <li>04. Control de producción y eficiencia.</li> <li>05. Estadística de operación mina</li> <li>06. Operación de la planta concentradora</li> </ul>  |
| Plan de Operaciones             | <ul style="list-style-type: none"> <li>01. Estándares de operación.</li> <li>02. Programa de proyectos.</li> <li>03. Programa de producción.</li> <li>04. Cronograma de operaciones.</li> <li>05. Programación de operaciones.</li> <li>06. Programa de prospecciones.</li> <li>07. Diagrama de operaciones y procesos</li> </ul> |
| Geología                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>01. Descripción topográfica.</li> </ul>  |
| Campamento                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>01. Situación del campamento.</li> </ul>   |

FIGURA 7.6  
**Lista de Entidades y Clases de Datos identificados**  
 (Continuación)

| ENTIDAD                    | CLASES DE DATOS  |
|----------------------------|--|
| Terceros                   | 01. Evaluación de servicios de terceros<br>02. Obras ejecutadas por terceros                     |
| Ley Mineral                | 01. Canje de leyes   |
| Orden de Compra            | 01. Orden de compra nacional<br>02. Solicitud de cotización<br>03. Orden de compra extranjera    |
| Proveedores                | 01. Registro de proveedores nacionales<br>02. Registro de proveedores extranjeros                |
| Almacén de Materias Primas | 01. Movimiento de almacén de materiales<br>02. Manifiesto de carga<br>03. Pedido de suministros. |
| Energía                    | 01. Energía consumida  |
| Hospital                   | 01. Estadísticas de accidentes<br>02. Personal en tratamiento<br>03. Personal hospitalizado      |
| Sist. Inf.                 | 01. Programas y Bases de Datos   |
| Acciones                   | 01. Registro de acciones   |
| Proyectos                  | 01. Cronograma de inversiones<br>02. Selección de alternativas financieras                       |
| Flujo de Caja              | 01. Flujo de caja<br>02. Saldos en efectivo  |
| Cuenta Contable            | 01. Libros contables<br>02. Registro de ventas   |
| Fact. Cliente              | 01. Facturas a clientes  |
| Est. Financ.               | 01. Estados Financieros  |
| Cont. Venta                | 01. Contrato de venta  |
| Buque                      | 01. Conocimiento de embarque   |
| Costo de Prod.             | 01. Costo standard del producto  |
| Disp. Legal                | 01. Requerimientos legales   |

Fuente : Compañía Minera San Ignacio de Morococha S.A.  
 Elaboración : Propia



*finalmente listar los procesos de disposición.*

*Se listan las clases de datos en el eje horizontal. Comenzando por el primer proceso, se registran las clases de datos que cree y la letra "C" (crea) en la intersección de la fila de proceso apropiado y la columna de clase de datos. Crear la información de una clase de datos significa incorporar nuevos datos o modificar los existentes.*

*A lo largo de la fila de cada proceso, y cuando así sea necesario, se coloca la letra "U" (usa) en la columna de cada clase de datos utilizados por el proceso. Usar la información implica procesar los datos sin modificarlos.*

*Finalmente, se verifica que todas las clases de datos requeridas se encuentren presentes y que cada una sea creada por un solo proceso.*

*Para simplificar la imagen total de la información que fluye en la organización, se representa la Arquitectura de Información como un diagrama de flujo confeccionado a partir de la matriz de procesos/clases de datos, donde se indica el flujo de datos correspondiente. El diagrama resultante ilustra las necesidades de compartirlos al interior de la organización.*

*Para elaborar el diagrama de flujo de la Arquitectura de Información, se reordena en primer lugar, los procesos de la matriz de procesos/clases de datos de tal manera que aquellos que compartiesen datos se encuentren contiguos. Se colocan los procesos administrativos y a continuación los siguientes de acuerdo a la secuencia del ciclo de vida del producto y/o recurso.*

*Luego se reordenan las clases de datos, comenzando con aquellos creados por el primer proceso y así sucesivamente.*

*La etapa siguiente, consiste en identificar grupos de procesos que tengan afinidad en el uso de datos. Para cada grupo, se identifican todas las clases de datos creadas por los procesos en dicho grupo. De esta manera, y como lo muestra la Figura 7.8, se definen los siguientes subsistemas en la organización:*

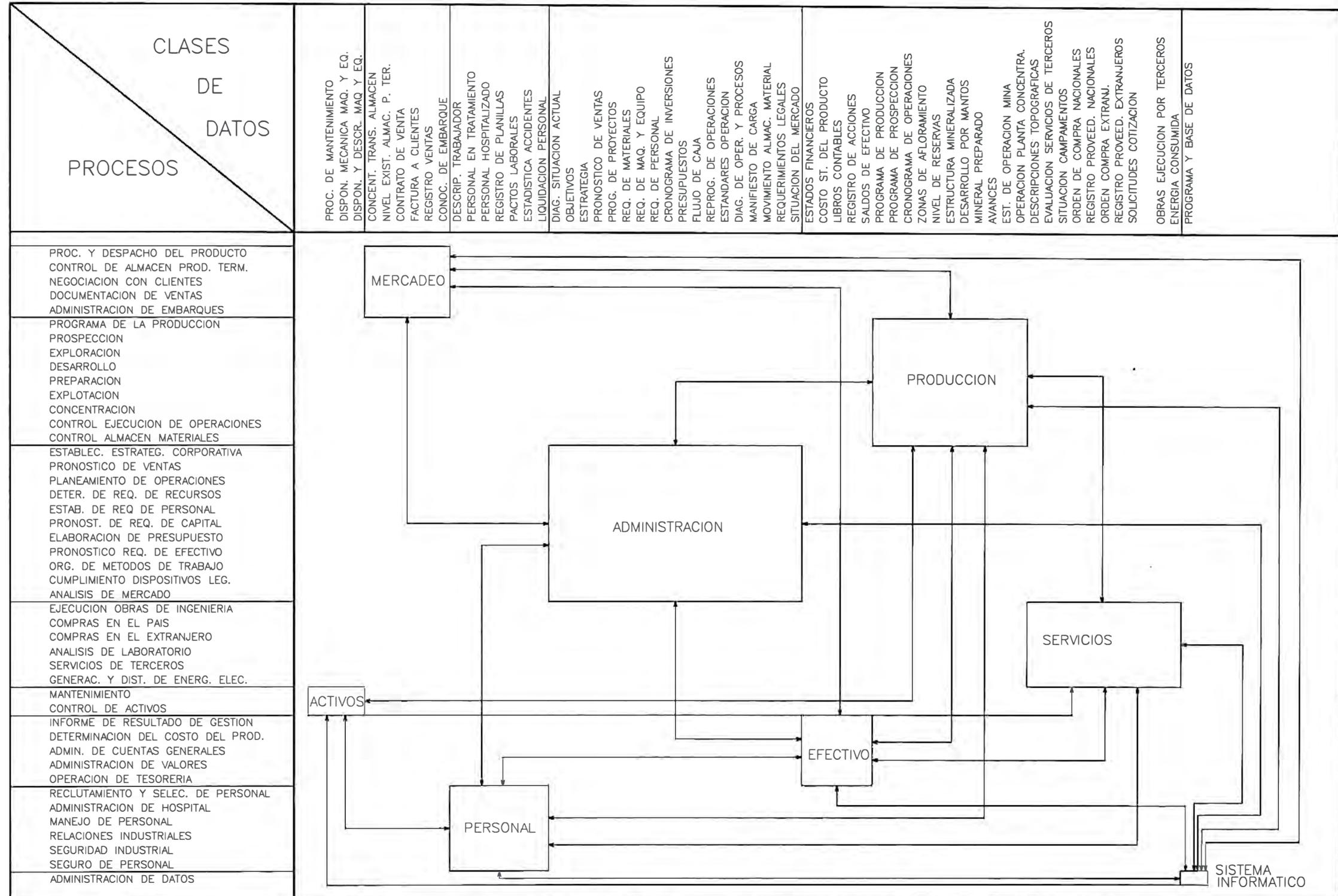
- *Administración*
- *Comercialización*
- *Producción*
- *Servicios*
- *Activos*
- *Personal*
- *Efectivo*
- *Sistemas de información*

*Finalmente, se determinan los flujos de datos existentes entre grupos de procesos. Tal como se explicó anteriormente, la "U" (usa información) representa requerimientos de datos para procesarlos. En este caso, las "U" ubicadas fuera de los límites de los grupos de datos, implican requerimientos de flujos de datos de un subsistema hacia otro. Para lograr una mejor visualización, se reemplazan los flujos de datos por flechas, obteniéndose la Figura 7.9, la cual se convierte en una herramienta útil para administrar la comunicación en la organización, debido a que:*



FIGURA 7.9

Diagrama de Flujo de la Arquitectura de Información



Fuente : Compañía Minera San Ignacio de Morococha S.A.

Elaboración Propia

- *Identifica los Sistemas de Información*
- *Muestra los datos controlados por cada Sistema de Información (al leerse verticalmente)*
- *Muestra los procesos soportados por cada Sistema de Información (al leerse horizontalmente)*
- *Muestra los flujos de información existentes entre los distintos Sistema de Información y de este modo, muestra el flujo de información al interior de la organización en sí misma*

#### **7.4 Subsistemas de información vigentes**

*Los subsistemas propuestos en el acápite anterior, tienen por objetivo dar soporte de información a todos los procesos que se efectúan en la organización.*

*Por otro lado, los subsistemas existentes brindan soporte a algunos procesos tal como se muestra en la Figura 7.10.*

*Se puede observar que éstos soportan procesos que pertenecen a las funciones financieras y de operaciones fundamentalmente, cuyos niveles de planeamiento y control son del tipo operativo y táctico, lo cual ocasiona que otros procesos de nivel estratégico tengan en su mayoría un soporte parcial o nulo.*

#### **7.5 Priorización de los subsistemas de información**

*La necesidad de seleccionar el desarrollo de los subsistemas en función a la importancia para la organización, de una cartera de proyectos, hace difícil la*

FIGURA 7.10

# Subsistemas de Información vigentes

| SUBSISTEMA                           | PROCESOS  |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |
|--------------------------------------|-----------|-------------|-------------------|--------|-----------|-------------------|--------------|---------------------|-----------------------|---------|--------|---------------------|------|----------------------|---------------|----------|
|                                      | ALMACENES | ACTIVO FIJO | CUENTAS POR PAGAR | BANCOS | PLANILLAS | CENSO POBLACIONAL | CONTABILIDAD | VALORES (ACC. LAB.) | REPOSICION AUTOMATICA | COMPRAS | COSTOS | ESTADOS FINANCIEROS | MINA | PLANTA CONCENTRADORA | MANTENIMIENTO | GEOLOGIA |
| ANALISIS DE LA SITUACION             |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        | /                   |      |                      |               |          |
| ESTABLECIMIENTO DE LA ESTR. CORP.    |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     | /    | /                    |               | /        |
| CUMPLIM. DE DISPOSIC. LEGALES        |           |             |                   |        | /         |                   | /            |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |
| ANALISIS DE MERCADO                  |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |
| PRONOSTICO DE VENTAS                 |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         | /      |                     |      |                      |               |          |
| PLANEAMIENTO DE OPERACIONES          |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         | /      |                     |      | X                    | /             | /        |
| PROGRAMACION DE LA PRODUCCION        | /         |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         | /      |                     | X    | X                    | /             | /        |
| DETERMINAC. DE REQ. DE RECURSOS      | X         |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |
| CONTROL DE EJECUCION DE OPERACIONES  |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         | X      | X                   | X    | X                    | /             | /        |
| ORGANIZACION Y METODOS DE TRABAJO    |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |
| PRONOSTICO DE REQ. DE CAPITAL        |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        | /                   |      |                      |               |          |
| ELABORACION DE PRESUPUESTOS          |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |
| PRONOSTICO DE REQ. DE EFECTIVO       |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |
| OPERACIONES DE TESORERIA             |           |             |                   | X      | X         | X                 | /            |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |
| ESTABLECIMIENTO DE REQ. DE PERSONAL  |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     | /    | /                    |               |          |
| RECLUTAM. Y SELECCION DE PERSONAL    |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |
| MANEJO DE PERSONAL                   |           |             |                   |        |           | X                 | /            |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |
| RELACIONES INDUSTRIALES              |           |             |                   |        |           | X                 | X            |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |
| RETIRO DEL PERSONAL                  |           |             |                   |        |           | X                 |              |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |
| NEGOCIACION CON CLIENTES             |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |
| DOCUMENTACION DE VENTAS              |           |             |                   |        |           |                   | X            |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |
| ADMINISTRACION DE EMBARQUES          |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         | /      |                     |      |                      |               |          |
| CONTROL DE ALMACENES DE MATERIALES   | X         |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       | /       | /      |                     |      |                      |               |          |
| PROSPECCION                          |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               | X        |
| EXPLORACION                          |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               | X        |
| DESARROLLO                           |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     | /    |                      |               | X        |
| PREPARACION                          |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     | X    |                      | X             | /        |
| EXPLOTACION                          |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     | /    |                      | X             |          |
| CONCENTRACION                        |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |
| ANALISIS DE LABORATORIO              |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |
| PROGRAMACION Y DESPACHO DEL PRODUCTO | X         |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |
| CONTROL DE ALMACENES DEL PRODUCTO    | X         |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     | /    | /                    |               |          |
| MANTENIMIENTO                        |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     |      | /                    | /             | X        |
| CONTROL DE ACTIVOS                   | /         | X           |                   |        |           |                   | /            |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |
| EJECUCION DE OBRAS DE INGENIERIA     |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     | /    | /                    | /             | /        |
| COMPRAS EN EL PAIS                   | /         |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |
| COMPRAS EN EL EXTRANJERO             | /         |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |
| ADMINISTRACION DE CUENTAS GENERALES  |           |             | /                 | /      | /         |                   | X            |                     | /                     | /       | X      |                     |      |                      |               |          |
| INFORME DE RESULTADOS DE GESTION     |           |             |                   |        |           | /                 | /            |                     |                       | /       | /      | /                   |      |                      |               |          |
| DETERMINAC. DEL COSTO DEL PRODUCTO   |           |             |                   |        | /         |                   | /            |                     |                       |         | X      |                     |      | /                    | /             |          |
| ADMINISTRACION DE DATOS              |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |
| SERVICIOS DE TERCEROS                |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     | /    |                      | /             |          |
| GENERACION Y DISTRIB. DE ENERGIA     |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |
| SEGURIDAD INDUSTRIAL                 |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |
| ADMINISTRACION DEL HOSPITAL          |           |             |                   |        |           | /                 | /            | X                   |                       | /       | /      |                     |      |                      |               |          |
| ADMINISTRACION DE VALORES            |           |             |                   |        |           |                   |              |                     |                       |         |        |                     |      |                      |               |          |

Leyenda: / = Soporte parcial  
X = Soporte total

Fuente : Compañía Minera San Ignacio de Morococha S.A.  
Elaboración : Propia

*elección unilateral y a sólo criterio del Dpto. de Procesamiento de Datos, por el impacto que en los usuarios y en la organización en general puede ocasionar su desarrollo<sup>3</sup>.*

### **7.5.1 Criterios para la priorización**

*Los criterios de selección de proyectos basados en métodos de asignación de costos y análisis costo/beneficio o cualquier otro sustentado en criterios económicos, resulta poco eficiente, debido a que estos proyectos presentan adicionalmente, factores cualitativos e interrelacionados que son difíciles de cuantificar.*

*Para el establecimiento de un orden en la implantación de los subsistemas ya presentados, es importante considerar un conjunto de criterios para su priorización, que deben ser elaborados y aplicados por un comité integrado por representantes de los usuarios y personal técnico del Dpto. de Sistemas<sup>4</sup>. Estos criterios afectan las decisiones de determinación de prioridades y dependen de las perspectivas de los distintos usuarios en la organización<sup>5</sup>.*

*Existen 4 criterios de selección para determinar prioridades en la implantación de los subsistemas<sup>6</sup>:*

*Beneficios potenciales*

---

<sup>3</sup> H. C. Lucas, Conceptos de los Sistemas de Información para la Administración, 2da. ed., México, McGraw Hill, 1986, p. 359.

<sup>4</sup> *Ibid.*

<sup>5</sup> Martin D. J. Buss, "How to rank computer projects", Harvard Business Review, USA, 61(1):118-125, jan-feb, 1983.

<sup>6</sup> IBM Corporation, *op. cit.*, p. 64-68.

*Impacto organizacional*

*Posibilidades de éxito*

*Demanda.*

*Dentro de los beneficios potenciales de corto plazo, se consideraron relevantes los efectos sobre la reducción del tiempo dedicado al mantenimiento y operación del Sistema de Información, la eliminación de archivos redundantes y la disponibilidad oportuna y acceso rápido a la información integrada y confiable.*

*Para el largo plazo, se consideran beneficios como la mejor administración del recurso informático, que implica un aumento en la efectividad y eficiencia del Sistema de Información, y la ventaja competitiva que frente a otras empresas del sector le confiere un mayor control sobre el costo y calidad del producto y conocimiento de variaciones en la cotización de los metales.*

*Asimismo, se considera el soporte otorgado a los factores críticos de éxito, que para el caso de SIMSA, son:*

*Costo del producto*

*Oportunidad de venta*

*Aplicación de tecnología avanzada*

*Dentro del impacto organizacional, se considera la forma en que el personal será afectado por las modificaciones en sistemas, los posibles conflictos entre los usuarios y el personal del Dpto. de Procesamiento de Datos, todo lo cual se describe en el acápite 7.7. En lo que se refiere a las posibilidades de éxito, se considera el*

*ambiente favorable dentro de la organización, el apoyo de la administración, la disponibilidad de recursos, la complejidad y flexibilidad técnica de los equipos y el tiempo de implantación. Finalmente, en la demanda por los subsistemas se considera el número de usuarios y la necesidad de mayores aplicaciones.*

### **7.5.2 Subsistemas de información priorizados**

*En base a los factores mencionados en el acápite anterior, se efectúa la priorización de los subsistemas propuestos, cuyo resultado se muestra en la Figura 7.11.*

*Debe mencionarse que la priorización tiene un alto contenido subjetivo y refleja el criterio de los autores formado por las visitas y entrevistas realizadas en las oficinas de Lima y en la unidad minera San Vicente.*

*Los subsistemas priorizados resultan ser los de Producción y Sistemas de Información. Las razones fundamentales que motivan su elección son las siguientes:*

#### **a) Producción**

*De acuerdo a lo descrito en el Capítulo 5, una de las estrategias de la organización consiste en reducir al mínimo el costo de producción del concentrado de zinc. Una de las maneras de lograrlo es contar oportunamente con los resultados de las operaciones efectuadas, lo cual permite el control efectivo.*

*Asimismo, la información que brindan las aplicaciones vigentes en la*

FIGURA 7.11  
**Priorización de los subsistemas de información**

| Sistemas   | Administración | Comercialización | Producción | Servicios | Activos   | Personal  | Efectivo  | SI        |
|--|----------------|------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Factores<br>Reducción de tiempo dedicado a operación y mantenimiento | 3              | 3                | 4          | 2         | 2         | 4         | 7         | 10        |
| Eliminación de archivos redundantes y acc. inf.                      | 8              | 7                | 9          | 8         | 5         | 9         | 9         | 8         |
| Adm. de recursos informaticos  | 9              | 8                | 9          | 7         | 6         | 7         | 7         | 10        |
| Ventaja Competitiva  | 9              | 10               | 8          | 4         | 4         | 3         | 6         | 6         |
| Actitud de personal  | 7              | 7                | 8          | 7         | 6         | 7         | 6         | 10        |
| Apoyo de la Administr.   | 7              | 6                | 6          | 6         | 5         | 6         | 8         | 6         |
| Mayor Flexibilidad y menor complejidad técn.                         | 9              | 7                | 9          | 7         | 7         | 6         | 8         | 3         |
| Menor tiempo de implant.   | 4              | 6                | 3          | 6         | 8         | 8         | 5         | 3         |
| Disponibilidad de recursos   | 4              | 5                | 4          | 4         | 8         | 7         | 6         | 3         |
| Soporte a factores críticos de éxito                                 | 8              | 10               | 10         | 6         | 3         | 3         | 7         | 10        |
| Demanda de aplicaciones  | 7              | 4                | 9          | 4         | 4         | 6         | 5         | 10        |
| <b>TOTAL</b>   | <b>75</b>      | <b>73</b>        | <b>79</b>  | <b>61</b> | <b>58</b> | <b>66</b> | <b>74</b> | <b>79</b> |

Fuente           Compañía Minera San Ignacio de Morococha S.A.  
 Elaboración   Propia

*unidad minera San Vicente apoya eficientemente a las operaciones; sin embargo, la integración final de la información es manual, lo cual denota una subutilización de la potencialidad del sistema de información.*

*El envío de información, a través de "diskettes", de Lima a la unidad minera y viceversa, evita una mayor fluidez en su transmisión y efectividad.*

***b) Sistema de Información***

*El sistema vigente se ha venido desarrollando de una manera casi independiente, sin planes elaborados. Existe además, falta de integración mecanizada entre los diferentes subsistemas existentes y una limitada transmisión de datos entre Lima y la unidad minera. Todo esto recarga la labor operativa del área de sistemas.*

*Siendo uno de los objetivos de la organización el logro de una mejor supervisión y control de sus operaciones, el apoyo que brinde el área de sistemas en este sentido, aumentará su eficiencia.*

**7.6 Implantación del Sistema de Información Gerencial**

*La decisión final sobre las aplicaciones que se van a desarrollar en los diferentes subsistemas, corresponde finalmente al nivel gerencial de la organización, el cual debe asignar y priorizar sus recursos, así como adecuar el impacto que puedan ejercer en la organización.*

*La implantación de los subsistemas priorizados implica establecer un Programa de Desarrollo contenido en un plan, el cual se esboza en la Figura*

7.12. En ella se puede apreciar que la gestión del recurso información considera tres áreas:

**a) Nivel Estratégico**

Incluye los enfoques para analizar a la empresa y determinar sus requerimientos de información. Se inicia con la determinación de los objetivos, para luego identificar los procesos, entidades, clases de datos y finalmente definir la arquitectura de información. Este proceso ha sido desarrollado en los acápites 7.1 y 7.3.

**b) Nivel Táctico**

La atención se dirige al usuario final y al manejo de la demanda de aplicaciones, mediante el uso de técnicas y herramientas de alta productividad para generar una cartera de proyectos.

En tal sentido, la arquitectura de aplicaciones comprende:

*La determinación de las aplicaciones necesarias para soportar la Arquitectura de Información.*

*La interrelación de tales aplicaciones.*

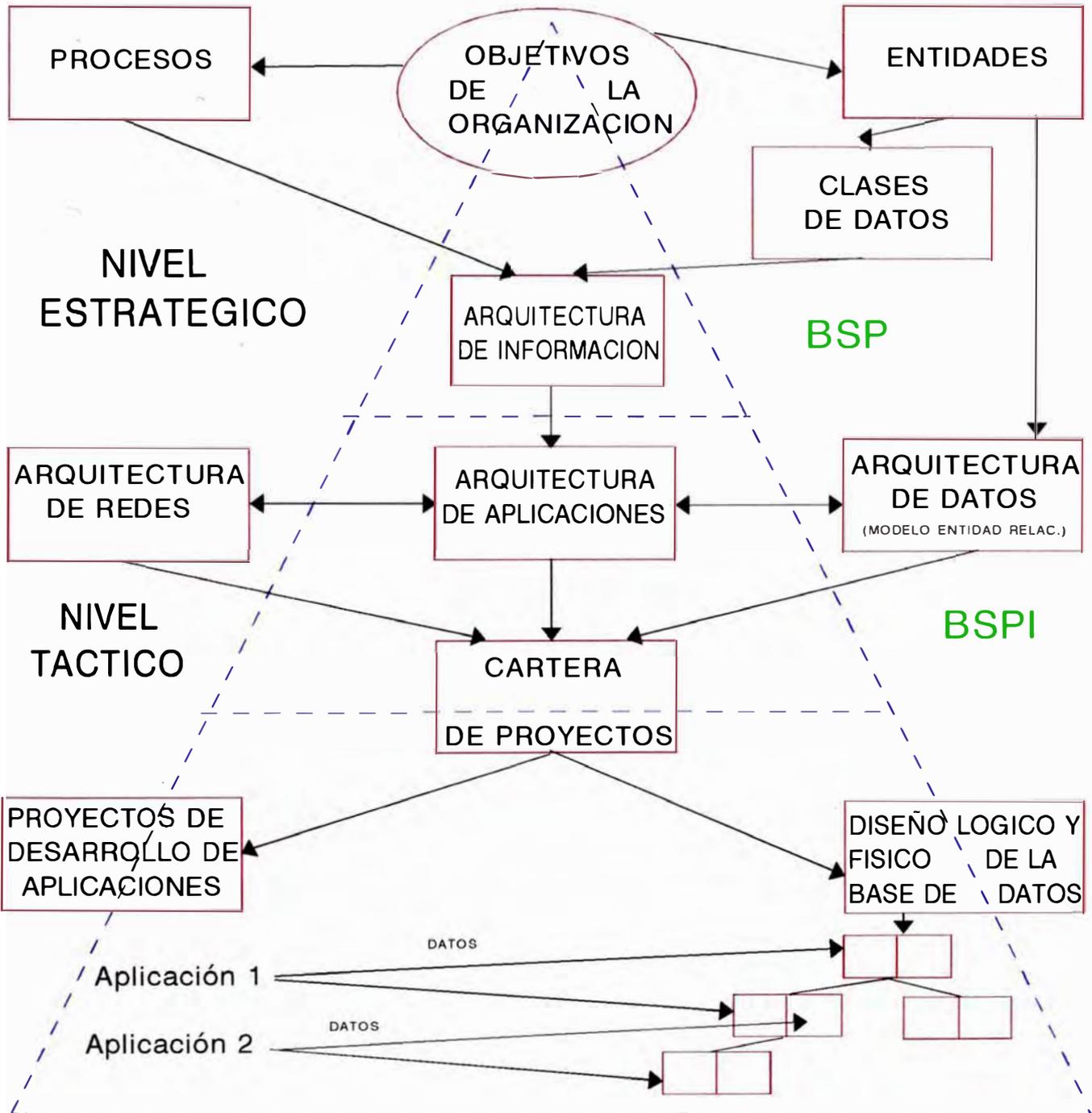
*La relación entre las aplicaciones existentes con las requeridas.*

La arquitectura de redes comprende la determinación geográfica de las necesidades de información, su eficiencia y la ubicación de la información que satisfaga tales necesidades.

La arquitectura de datos comprende la identificación de las entidades de la organización, así como el análisis de la relación entre tales entidades mediante el modelo Entidad-Relación, tal como se muestra en la Figura 7.13.

# FIGURA 7.12

## Programa de Desarrollo del Sistema de Información



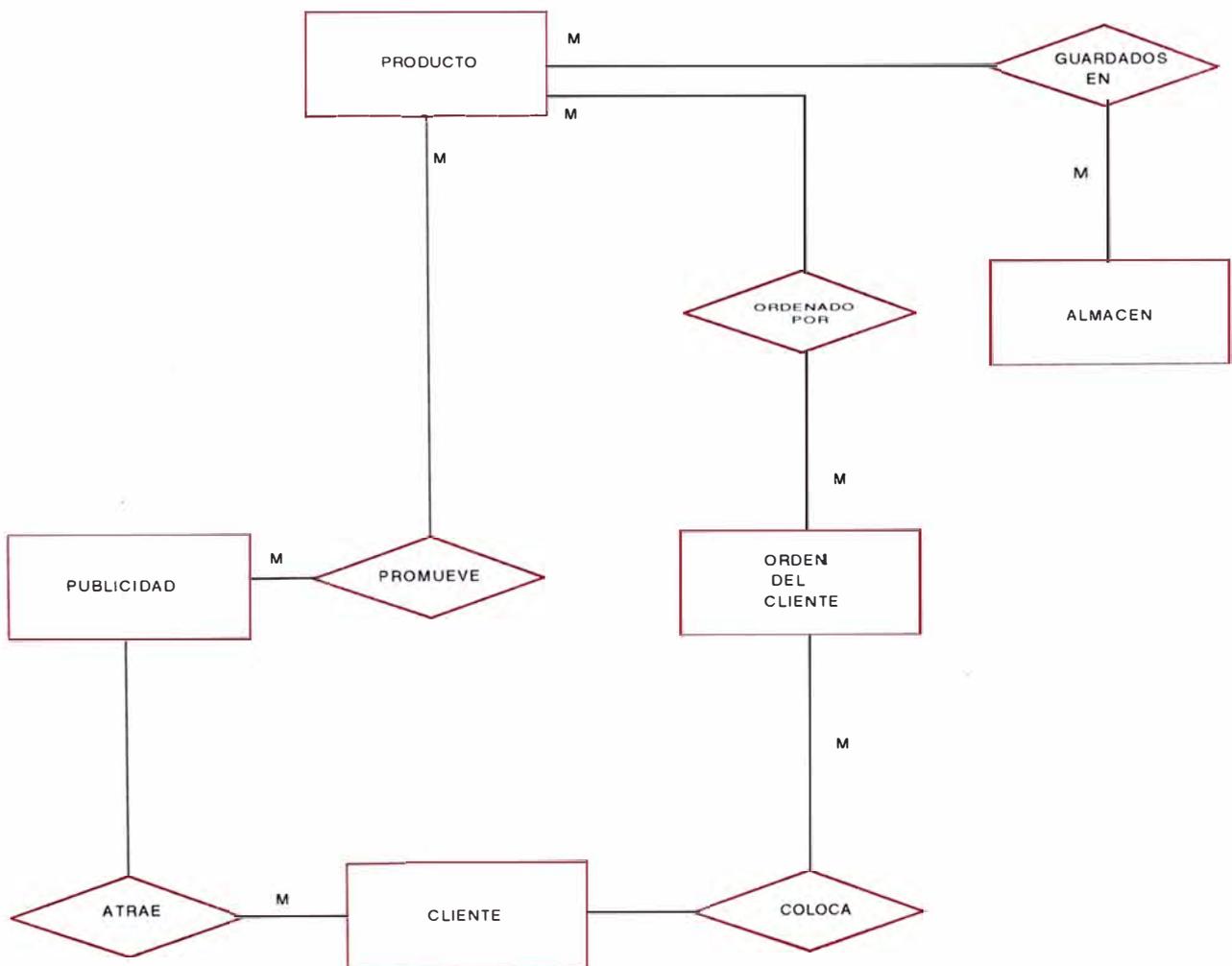
# FIGURA 7.13

## Arquitectura de Datos

Respuesta a:

¿ Cuáles son las entidades para la organización ?

¿ Cuáles son las relaciones entre las entidades ?



c) **Nivel Operativo**

*Tiene por objetivo lograr la operación efectiva del sistema mediante técnicas de gestión. Comprende el desarrollo de aplicaciones, el diseño lógico y físico de la base de datos y la programación.*

7.7 **Dificultades en la implantación del Sistema de Información**

*La implantación del Sistema de Información trae consigo problemas tecnológicos de diseño e instalación. Aún cuando estos son de competencia de los técnicos, es necesario que la gerencia comprenda su naturaleza. Sin embargo, el análisis se concentra en los problemas humanos que no son menos importantes y que pueden obstaculizar la implantación.*

*Las personas pueden constituir la parte de mayor riesgo. Si no utilizan el sistema, éste se convertirá en un fracaso operativo aún en el caso de ser un éxito tecnológico. Sin embargo, en muchas organizaciones se presta poca atención a los efectos de los sistemas propuestos en la estructura orgánica de las mismas.*

*G.W. Dickson, y John K. Simmons<sup>7</sup> han indicado cinco factores principales que determinan si se encontrará oposición a la implantación de un sistema de información y en qué grado:*

- a) *Alteración de las fronteras departamentales establecidas, lo cual implica cambios en varias unidades organizacionales.*
- b) *Alteración del sistema informal de comunicaciones.*

<sup>7</sup> G. W. Dickson & John K. Simmons, "The behavioral side of MIS", Business Horizons, 13(4):59-71, aug, 1970.

- c) *Características individuales específicas de aquellas personas que han permanecido varios años en la empresa, y como tales, conocen su interioridad y saben como desarrollar sus actividades dentro del sistema existente.*
- d) *El clima organizacional existente.*
- e) *La forma en que se ejecuta el cambio.*

*Asimismo, la frustraciones que se asocian con la implantación de un nuevo sistema se puede manifestar de tres formas:*

- a) *Agresión: Consiste en contraatacar al objeto o a la persona que produce la frustración. La agresión incluye desde el sabotaje, mediante el cual se introduce información incompleta e inadecuada, hasta la destrucción de los componentes del sistema.*
- b) *Proyección: Mecanismo psicológico de culpar por las dificultades a otros. En este caso, se culpa al sistema por problemas causados por fallas humanas.*
- c) *Evasión: Los individuos se defienden retirándose o evitando una situación frustrante. Esto puede verse cuando no se utilizan los servicios del sistema de información y se prefiere las propias fuentes de información.*

*El control del impacto de sistemas en las personas ha sido analizado por Gibson y Davenport<sup>8</sup>, quienes crearon un método determinativo de efectos institucionales, el que considera la magnitud del cambio que el nuevo sistema*

---

<sup>8</sup> C. F. Gibson, T. Davenport and A. Schnidman, "Strategies for making an information system fit your organization", *Management Review*, New York, jan, 1984.

*creará y sus probables consecuencias en los usuarios. Los criterios de decisión utilizados para analizar tal impacto son:*

- a) El grado de preparación de la gerencia para impulsar el desarrollo de los sistemas.*
- b) La rapidez con la que el sistema debe ser puesto en operación.*
- c) La brecha que existe entre el conocimiento actual y el requerido por los usuarios para desarrollar el nuevo sistema.*
- d) La identificación de áreas de alto, medio y bajo riesgo, relativas a la habilidad del usuario de aceptar el cambio.*

*De esta manera, se definen cuatro estrategias de implantación de sistemas de información, tal como se muestra en la figura 7.14.*

*Debido a las características identificadas en SIMSA, y conocedores de la cultura organizacional existente, se recomienda adoptar la estrategia Tradicional de implantación de sistemas.*

*Independientemente del grado de preparación de la gerencia con respecto al sistema a implantarse, no se requiere de un alto grado de participación de los usuarios, y por tanto, el riesgo inherente al rechazo del cambio se reduce.*

*Debe tenerse en cuenta que la implantación puede efectuarse rápidamente si el grado de preparación de la gerencia es el adecuado, de lo contrario será lenta.*

*Mediante la estrategia tradicional, la alta gerencia es responsable por el desarrollo e implantación de los subsistemas a través de reportes periódicos.*

FIGURA 7.14

## Estrategias de Implantación de Sistemas de Información

| Característica                            | Estrategia          |                 |                   |                  |
|---|---------------------|-----------------|-------------------|------------------|
|   | Tradicional         | Participativa   | Autoritaria       | De Poster-gación |
| Unidad encar-gada de la implantación      | Alta Gerencia       | Usuarios        | Gerencia de Linea | Alta Gerencia    |
| Forma en que se ejecuta                   | Reportes Periódicos | Aporte de ideas | Estab. de normas  |                  |
| Nivel req. de preparación de la gerencia  | Alto/<br>Bajo       | Bajo            | Alto              | Bajo             |
| Nivel req. de preparación de los usuarios | Bajo                | Alto            | Bajo              | Bajo             |
| Riesgo del usuario                        | Bajo                | Alto            | Bajo/<br>Alto     | Alto             |
| Rapidez de la implantación                | Alta /<br>Baja      | Baja            | Alta              | Alta/<br>Baja    |

Fuente : C. F. Gibson, T. Davenport and A. Schnidman, "Strategies for making and information system fit your organization", Management Review, N. Y., Jan, 1984.

Elaboración : Propia

## **8. PLANEAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE SOPORTE A LAS DECISIONES**

*El presente Capítulo tiene por objetivo desarrollar el Planeamiento de los Sistemas de Soporte a las Decisiones (SSD). Este forma parte del planeamiento integral que se presenta en el Capítulo 10 y en su desarrollo se emplea la metodología propuesta en el Capítulo 4.*

*En tal sentido, y una vez obtenido el compromiso de la alta gerencia, identificadas las personas involucradas en el desarrollo de los SSD y organizados los grupos de trabajo, se procede a definir tanto las áreas de aplicación de estos sistemas como los recursos necesarios para su implantación.*

### **8.1 Áreas de aplicación de los SSD**

*En principio, el SSD se orienta a tareas no estructuradas, que son aquellas donde no se pueden imponer soluciones, predefinir objetivos y automatizar en su totalidad el proceso de decisiones.*

*A partir de la Arquitectura de Información obtenida en el Capítulo 7 y de la definición de los procesos en el Apéndice 2, se establece una clasificación de los mismos de acuerdo al enfoque de Gorry y Scott Morton<sup>1</sup>, que se presenta en la Figura 8.1.*

*El SIG se orienta al soporte de procesos estructurados, correspondiendo a los*

<sup>1</sup> G. Gorry and M. Scott Morton, "A Framework for Management Information Systems", Sloan Management Review, 13(1):55-70, 1971.

# FIGURA 8.1

## Clasificación de los Procesos

### Tipo de decisión

| Tarea              | Estratégico   | Táctico  | Operativo  |
|--------------------|---|--|--|
| Estructurado       |   | Determinación del costo del producto.  | Organización y métodos de trabajo.<br><br>Manejo de personal.<br>Retiro de personal.<br>Documentación de ventas.<br>Administración de cuentas generales.<br>Control de activos.<br>Ejecución de obras de ingeniería.<br>Compras en el país o extranjero.   |
| Semi estructurado. | Prospección.<br><br>Pronostico de requerimientos de capital.  | Pronóstico de ventas.<br>Elaboración de presupuestos.<br>Pronóstico de requerimientos de efectivo.<br>Relaciones industriales.<br>Análisis de laboratorio.<br>Análisis de datos.<br>Administración de hospital.<br>Planeamiento de operaciones.<br>Determinación de los requerimientos de recursos.<br>Exploración.<br>Desarrollo.<br>Preparación. | Programación de Operaciones.<br>Control de ejecución de operaciones.<br>Administración de embarques.<br>Control de almacenes de materiales.<br>Programación y despacho de producto.<br>Control de almacenes de materiales.<br>Control de almacenes de productos.<br>Mantenimiento.<br>Servicios de terceros. |
| No estructurado    | Análisis de la situación.<br>Establecimiento de las estrategias corporativas.<br>Cumplimiento de disposiciones legales.<br>Análisis de mercado.<br>Negociación con clientes | Establecimiento de requisitos en el personal.  | Operaciones de tesorería.<br>Informes de resultado de gestión.   |

*SSD el soporte a los procesos semiestructurados.*

*Adicionalmente, producto de reuniones sostenidas con ejecutivos de SIMSA, se detectaron ciertos procesos de corte no estructurado que no necesariamente hacen uso de información común a la empresa.*

*En el presente estudio se dio énfasis a la identificación de procesos vinculados a las operaciones productivas de la empresa, por requerir la mayor atención en la misma.*

*A partir de la descripción de cada proceso en la unidad minera, se identifican las principales áreas de aplicación de los SSD, desde la prospección hasta la concentración. Adicionalmente, se determinan otras áreas de aplicación distintas a la de Operaciones.*

### **8.1.1 Prospección**

*En un mundo altamente dependiente de la depredación de los recursos naturales, el detectar nuevas áreas mineralizables se hace extremadamente necesario. La prospección, es un proceso de recolección de información. Esta fase es crítica al programa desarrollado por la organización, porque en ella se establecen los objetivos, métodos y técnicas para adquirir información que se convierte en el "input" a la fase de exploración y por ende al desarrollo de la mina.*

*Los SSD deben orientar su potencial a contribuir al éxito de los proyectos como:*

*Herramienta en el proceso de recolección de información.*

*Alternativa automática a la reducción manual de los datos.*

*Herramienta al análisis de los datos y modelación.*

*Soporte altamente orientado al empleo de técnicas estadísticas.*

### **8.1.2 Exploración**

*La exploración se inicia a partir de los resultados obtenidos en la prospección, requiriéndose un mayor nivel de detalle en el análisis de los datos. En esta fase los SSD se hacen parte relevante del proceso. Grandes cantidades de datos son obtenidos, compilados y procesados. Así, los SSD deben orientarse a:*

#### **a) Valuación de Superficie**

*Se persigue contar con características específicas de la superficie a partir de métodos y técnicas en muestreo, tanto indirectas (geología, geofísica, geoquímica, etc.) como directas (perforación diamantina, etc.).*

#### **b) Estimación de Reservas**

*Constituye la fase siguiente a la valuación de superficie. Las estimaciones son calculadas en base a información que se obtiene de las muestras obtenidas, como la perforación diamantina. El soporte de los SSD se orienta a las aplicaciones que requieren del uso de la geoestadística como de la modelación matemática.*

#### **c) Análisis Económico Preliminar**

*La orientación de los SSD debe dirigirse a examinar si el valor de obtener la información adicional contribuye significativamente a la decisión de desarrollo de mina. Modelos económicos y financieros son parte integral en este proceso de decisión.*

*Al igual que la prospección, esta fase concluye cuando:*

*se toma la decisión de mineralizar determinadas áreas.*

*se esperan mejores condiciones en el mercado que haga la inversión rentable, o cuando la zona bajo estudio se hace área no rentable.*

### **8.1.3 Desarrollo y Valuación de Mina**

*Como resultado de la exploración, se detecta áreas de interés en explotación. Las subsiguientes tareas a la exploración, como el establecimiento de la forma de los mantos, la preparación de la mina y la construcción de depósitos al interior de la misma, son atribuibles a la fase de desarrollo, que incluye todo estudio y operaciones que contribuyen a la evaluación de la zona a explotar. Estos estudios se enmarcan en el análisis técnico y financiero.*

*Se sugiere orientar el potencial de los SSD en cuatro grandes áreas de acción.*

#### **a) Modelación en la forma de los Mantos**

*Los datos geológicos obtenidos de perforaciones, pruebas de exploraciones y en desarrollo de mina, brindan la siguiente información: consistencia, grado, profundidad, tipos de rocas, posición e inclinación del manto, entre otras. El reducido número de puntos muestreados y la dispersión que presentan, hacen necesario que la información disponible sea interpolada y extrapolada fuera de los límites del área en estudio. Tanto la interpolación como la extrapolación son realizadas haciendo uso de modelos matemáticos, bajo el supuesto de continuidad en la forma del manto. Definida la zona de estudio, el modelo esboza la posible forma del manto. Sus resultados son usados en el planeamiento y desarrollo de obras civiles*

*al interior de la mina. Adicionalmente, pueden ser utilizados en el cálculo de reservas en uno o más bloques seleccionados por el usuario.*

***b) Planeamiento de Minado a Largo Plazo***

*El proceso de planeamiento a largo plazo es altamente dinámico, producto de los cambios en precios, incremento en costos, resultados obtenidos de la exploración y la tecnología existente. Para ser capaz de predecir la producción, la rentabilidad y los requerimientos de capital, es esencial contar con un plan de minado a largo plazo.*

*El modelo a desarrollar debe relacionar la disponibilidad de capital, los objetivos de la organización, capacidad de producción actual y futura, reservas geológicas, localización de mantos, asignación de recursos y demás consideraciones del entorno.*

*En su desarrollo se requieren modelos muy bien elaborados en el cálculo de reservas geológicas, ya que sus resultados son la base del modelo de planeamiento del minado a largo plazo.*

*Asimismo, se requiere contar con información histórica de operaciones, con el fin de facilitar la construcción de diversos escenarios en el modelo de simulación a desarrollar.*

*No se puede dejar de mencionar que el usuario aportará su expectativa en precios, costos y eficiencia en el minado a lograr. Adicionalmente, los SSD deben contribuir al análisis del entorno como a determinar futuros requerimientos de energía.*

***c) Selección y Mantenimiento de Equipos***

*Considerables esfuerzos se destinan a la selección y mantenimiento de los*

*equipos para evitar disminuir la productividad alcanzada en las operaciones.*

*Los SSD pueden contribuir a la solución de estos dos problemas. El modelo a desarrollar debe considerar la existencia de combinación óptima de tipo, tamaño y número de equipos y costo, que facilitará el cumplimiento de los objetivos establecidos. Son los SSD y no los usuarios, los encargados de generar las posibles alternativas.*

*Se hace necesario contar con los SSD para poder establecer cronogramas de mantenimiento de los diversos equipos. Inicialmente, se tendrá como punto de partida la información histórica de los servicios de reparación brindados, para poder inferir las posibles ocurrencias de fallas en los mismos. Este sistema debe soportar las expectativas de los usuarios y a la vez retroalimentará al sistema logístico de la organización.*

#### ***d) Valuación de Mina***

*Es un proceso multidisciplinario, que pretende determinar la viabilidad económica de la explotación de una mina o manto. Este proceso es muy complejo y debe proveer dos tipos de información básica. La viabilidad económica del proyecto de explotación, después de una cuidadosa consideración de la ingeniería, geología, variables ambientales y otras pertinentes al mismo. El segundo tipo de información debe proveer las ventajas del proyecto comparado con otros alternativos.*

*Los SSD deben orientar su contribución en cada una de las fases típicas del proceso de valuación:*

*Detección de áreas potenciales de operación mediante la prospección*

*y exploración.*

*Estimación de la magnitud de los costos del estudio preliminar de factibilidad.*

*Elaboración de un programa detallado de exploración, incluyendo requerimientos en el procesamiento del mineral.*

*Estimación preliminar de los costos del estudio de factibilidad.*

*Obtención de la información necesaria que facilite el diseño de la mina.*

*Estimación definitiva de los costos para el estudio de factibilidad.*

*Construcción de la planta y desarrollo de la mina.*

*Inicio de la operación.*

*Producción.*

*Adicionalmente se requiere la contribución de los SSD en el:*

*Análisis económico*

*Análisis financiero*

*Los SSD a desarrollar deben contemplar el análisis del riesgo, para lo cual se puede optar por: el juicio del decididor, estimado del equivalente de certidumbre, situación óptima, situación pésima, cambios en el período de repago, cambios en tasas de interés, análisis del punto de equilibrio y el análisis de sensibilidad.*

#### **8.1.4 Diseño y Planeamiento a Largo Plazo**

*Tanto el diseño como el planeamiento a largo plazo en la operación al interior de la mina son procesos iterativos. Comenzando con un determinado nivel de producción, criterio de calidad y geología del yacimiento, se selecciona el perfil del equipo necesario, el número de unidades necesarias, así*

*como la producción por unidad y la infraestructura necesaria en la mina. A continuación se realiza la programación de las unidades y el diseño de varios SSD.*

*Las actividades que demandan soporte son:*

*Acarreo del mineral al exterior de la mina.*

*Abastecimiento de suministros y asignación del personal al interior de la mina.*

*Ventilación, temperatura, presión en niveles deseados y demás consideraciones ambientales.*

*Drenaje y canalización de agua.*

*Mecánica de rocas.*

*Abastecimiento de energía.*

*La mayoría de estos sistemas deben simular diversos escenarios definidos por los usuarios.*

*El planeamiento a largo plazo puede ser visto como una estructura de tres fases, con la producción requerida, calidad del producto y geología en el nivel superior. El desarrollo de la capacidad productiva y la programación del número de unidades necesarias se ubica en el nivel medio. El desarrollo al soporte de la operación de las unidades, en el nivel inferior. Cualquier cambio en algún componente de estos niveles afectan al comportamiento de los demás. Esto pone en evidencia la visión integral en el desarrollo de los sistemas mencionados.*

#### **8.1.5 Planeamiento y control en la Producción**

*La aplicación de los SSD en el planeamiento y control de minado se*

*relaciona con la ejecución de tácticas y no de estrategias. El panorama del análisis es de corto plazo.*

*Cronológicamente, las actividades en el planeamiento y control de la producción soportan las últimas funciones que ordinariamente se desarrollan en cualquier mina. Las primeras son la prospección y exploración, a continuación la evaluación y el desarrollo y la última función es la producción y explotación.*

*Para los propósitos del presente estudio, las actividades de planeamiento y control de la producción se limitan a la extracción y acarreo del mineral y de materiales en la mina.*

*Los SSD a desarrollar se enmarcan en cuatro grandes áreas altamente relacionadas.*

***a) Planeamiento a Corto Plazo***

*Es básicamente una refinación del planeamiento a largo plazo. Una gran parte de la información requerida en este proceso es utilizada en el planeamiento a largo plazo. Además, ambos son gobernados por los mismos objetivos de la empresa. La diferencia reside en el nivel de detalle.*

*El soporte de los SSD se dirige a las siguientes actividades:*

*Modelos de mineralización. Se define el valor del mineral contenido en cada bloque y se registran las características geológicas de interés.*

*Modelos topográficos. Estos representan la superficie de la mina en forma digital.*

*Cálculo del "cutoff".*

*Cálculo del tamaño de máximos y mínimos en el corte.*

*Elaboración de un plan anual de producción para cada área de la mina.*

*Cálculo de los requerimientos en producción y dinero.*

*Cálculo de la rentabilidad de la inversión.*

*Análisis del mercado.*

*Análisis de la disponibilidad de capital.*

***b) Programación de la Producción***

*En la jerarquía de desarrollo de tareas de planeamiento, la programación de la producción es la inferior. Sin embargo es altamente complicada, requiriéndose de sofisticadas técnicas de investigación de operaciones, como el uso del computador a la solución óptima de los problemas.*

*El éxito de los sistemas a desarrollar en la programación de la producción dependerá de la disponibilidad oportuna de los datos requeridos y la promoción del uso de técnicas en investigación de operaciones.*

*La posibilidad de acceder a bases de datos abre una nueva oportunidad a la solución del problema en la obtención de los datos requeridos. Así también, los recientes avances en "software" y "hardware" gráfico interactivo, permiten incorporar la apreciación subjetiva del usuario. Esto enmarca la aplicabilidad del SSD a la solución de estos problemas.*

*Típicamente la programación de la producción se orienta a encontrar la manera óptima de operar la mina diaria o semanalmente, obedeciendo a restricciones especificadas en el plan a corto plazo, a la disponibilidad de la planta y equipos como a situaciones existentes en el minado.*

*Los principales criterios usados en la programación de la producción, son la capacidad y los requerimientos de la planta concentradora, la cual*

*convierte el mineral extraído en mineral comercializable.*

*Los SSD requieren de los siguientes datos: la ley del mineral, las características físicas del mineral como su dureza, fraccionabilidad, humedad, especificaciones de la planta como los niveles máximos o mínimos de ley, recuperabilidad y los requerimientos de tonelaje.*

*Los resultados de los SSD proveen información que brindará respuestas a requerimientos en la planta, tanto en el corto como en el largo plazo, nuevas disposiciones en planta, número y capacidad del equipo deseable y las limitaciones a cambios en la configuración.*

### **c) Reporte de la Producción en Mina y Planta Concentradora**

*La elaboración de reportes es una aplicación natural en el uso de computadoras y es usualmente una de las primeras en ser implantadas*

*Los SSD contribuyen tanto a clasificar y reclasificar los datos de diversas maneras como a resumir la información. Los reportes de producción pueden ser usados con propósitos informativos, analíticos y de control.*

*Soportan a los diversos niveles gerenciales bajo formatos diferentes; así, en el nivel estratégico, las necesidades de información son del tipo resumen, mientras que en el nivel operativo la información es muy detallada.*

*Los reportes analíticos son generados para satisfacer necesidades específicas de información.*

*Los reportes de control son específicamente diseñados para comparar los resultados obtenidos versus los resultados planeados. Tales reportes deben mostrar el desempeño logrado, el desempeño a lograrse bajo las condiciones existentes y cuales son las razones que explican las diferencias.*

### **8.1.6 Control Automatizado**

*El desarrollo tecnológico alcanzado, conduce al control automatizado total o parcial en algunas de las funciones desarrolladas en la unidad minera (temperatura, ventilación, etc.). En la actualidad no sólo se debe pensar en el uso de computadoras digitales, sino también en las analógicas, donde la toma de datos es realizada por sensores y donde los sistemas responden con señales de control y también con acciones.*

*Los beneficios potenciales del control automatizado son:*

*Incremento de la seguridad.*

*Medición constante de las variables endógenas y exógenas del sistema.*

*Rápidas y mejores decisiones.*

*Mejor uso del capital y del personal.*

*Los beneficios potenciales del control automatizado deben ser comparados contra los costos potenciales en "hardware", "software", paquetes, entrenamiento, operación y mantenimiento.*

*Las áreas de aplicación del control automatizado son:*

*Control del proceso de extracción.*

*Monitoreo y control de maquinaria y equipos*

*Control del proceso de concentración.*

### **8.1.7 Otros sistemas en gestión**

*En esta sección se identifica la aplicación de los SSD en otras funciones distinta a la de Operaciones. En la Figura 8.2 se presenta una lista de las aplicaciones por cada función definida, señalándose los modelos a*

# Aplicaciones adicionales de los SSD

| Función                            | Aplicación   |
|------------------------------------|--|
| Planeamiento y Control Financiero. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelos econométricos (predicción de inflación, devaluación, tasas de interés, otros).</li> <li>- Evaluación económica-financiera de proyectos de inversión.</li> <li>- Planeamiento de la liquidez (corto y largo plazo).</li> <li>- Análisis de costos por centros de responsabilidad.</li> <li>- Elaboración de cronogramas de deudas (corto y largo plazo).</li> <li>- Modelo de gestión mensual a valor de reposición, indicando punto de equilibrio económico y financiero.</li> <li>- Análisis de efectividad en cobranzas.</li> <li>- Indicadores de gestión en el área.</li> <li>- Ajuste de estados financieros por inflación.</li> </ul> |
| Planeamiento de Mercado            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo de simulación de la demanda al interior y exterior del país.</li> <li>- Modelo de simulación del precio de los minerales.</li> <li>- Pronóstico de ventas.</li> <li>- Indicadores de gestión en el área.</li> </ul>  |

**FIGURA 8.2**  
**Aplicaciones adicionales de los SSD**  
 (Continuación)

| Función                     | Aplicación   |
|-----------------------------|--|
| Mercadeo                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Administración de la cartera de clientes.</li> <li>- Programación de embarques.</li> <li>- Control de inventarios en el almacén del Callao.</li> <li>- Análisis de la afectividad en cobranzas.</li> <li>- Indicadores de gestión en el área.</li> </ul>  |
| Planeamiento de Operaciones | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión de proyectos.</li> <li>- Presupuesto de inversión de activos</li> <li>- Modelos de transporte y asignación.</li> </ul>  |
| Administración de Personal  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Requerimiento de personal.</li> <li>- Programas de capacitación</li> </ul>  |
| Operaciones Financieras     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo de provisiones de vacaciones y de cuentas por pagar.</li> <li>- Cálculo de la depreciación y revaluación a valor de libros y reposición.</li> <li>- Cálculo para provisión en impuestos y tributos.</li> <li>- Costos de producción a valor de reposición.</li> <li>- Estados de cambios en la situación financiera.</li> <li>- Análisis de gastos por centros de responsabilidad.</li> </ul> |

Fuente : Compañía Minera San Ignacio de Morococha S.A.  
 Elaboración : Propia

*contemplar en su desarrollo.*

## **8.2 Recursos necesarios en su implantación**

*A semejanza de cualquier clase de Sistema de Información, los SSD requieren de los siguientes recursos:*

- *"Hardware"*
- *"Software"*
- *Soporte adicional*

*El "hardware" requiere de los siguientes componentes:*

- *Terminales gráficos y/o microcomputadoras.*
- *Impresora de carácter.*
- *Plotter.*
- *Cintas y/o "diskettes" como medios de "backup".*
- *Computadoras analógicas, en el caso de sistemas de control automatizado.*
- *Convertidor de señales analógicas a digitales y viceversa.*

*El "software" requerido debe presentar las siguientes características:*

- *Administrar bases de datos (Dbase III) y modelaje (IFPS).*
- *Capacidad de realizar simulaciones (IFPS).*
- *Soporte estadístico, financiero (SPSS, MINITAB, diversas hojas electrónicas).*
- *Capacidad de graficar ( Software tipo GIS ).*
- *Soporte en diseño y producción (CAD, CAM).*
- *"Software" minero en geología, geofísica, geoquímica y geoestadística disponible en el extranjero.*

## **8.3 Consideraciones para la implantación de los Sistemas de Soporte a las Decisiones**

*La implantación de los SSD, requiere de un alto grado de participación del*

*usuario, debido a que es él quien guía el desarrollo.*

*Asimismo, la calificación del diseñador de los SSD no corresponde al del "analista-programador" requerido en el desarrollo del SIG. El diseñador de los SSD es una persona que debe estar familiarizada de algún modo con el área del problema y contar con la capacidad de la tecnología. Asimismo, de mantenerse la tendencia a desarrollar sistemas centralizados, el actual Departamento de Procesamiento de Datos, difícilmente podrá liderar el desarrollo de los SSD.*

*Frente a esto, SIMSA deberá formar un equipo en desarrollo de los SSD, familiarizado con la tecnología informática.*

*Asimismo, se debe descentralizar el Sistema de Información lo que, además de favorecer el desarrollo de los SSD, facilitará la implantación de los sistemas de automatización de oficinas y otros tipos de sistemas. Por lo tanto, más que la inversión en "software" y "hardware", la cual será mínima dada su actual infraestructura, SIMSA debe centrar su accionar en la formación del equipo de diseñadores, entrenamiento a los usuarios y contar con asesoría externa en la implantación de los SSD.*

*Para que los SSD puedan lograr su cometido de ayuda a las decisiones semiestructuradas, se requiere de nuevas estrategias para su desarrollo e implantación, debido a que las metodologías existentes se dirigen, en su mayoría, al estudio de actividades rutinarias y operacionales. El proceso de decisión, el cual es inherente a los Sistemas de Soporte a las Decisiones, no ha sido considerado en dichas metodologías.*

*En tal sentido, para cada proceso a ser soportado por los SSD se debe seguir las siguientes etapas en su desarrollo: análisis, diseño e implantación, que se ilustran*

en la Figura 8.3.

a) **Análisis**

*Comprende las siguientes fases:*

***Análisis de eventos***

*Un evento es la unidad básica en el análisis de decisiones. Todo ciclo de decisión es un encadenamiento de eventos, los que pueden ser: endógenos y exógenos. Los primeros están directamente relacionados a la decisión e incluyen actividades como: recolección de información, discusión, crítica y evaluación. La toma de decisiones es en sí misma un evento endógeno.*

*Los eventos exógenos agrupan actividades que sin ser parte del proceso de toma de decisiones, son considerados relevantes para definir el contexto en el cual ocurre la decisión. Como ejemplos se tiene: un mensaje al país por el Presidente de la República, acuerdos con el sindicato, situación de la competencia, etc.*

***Análisis de los participantes***

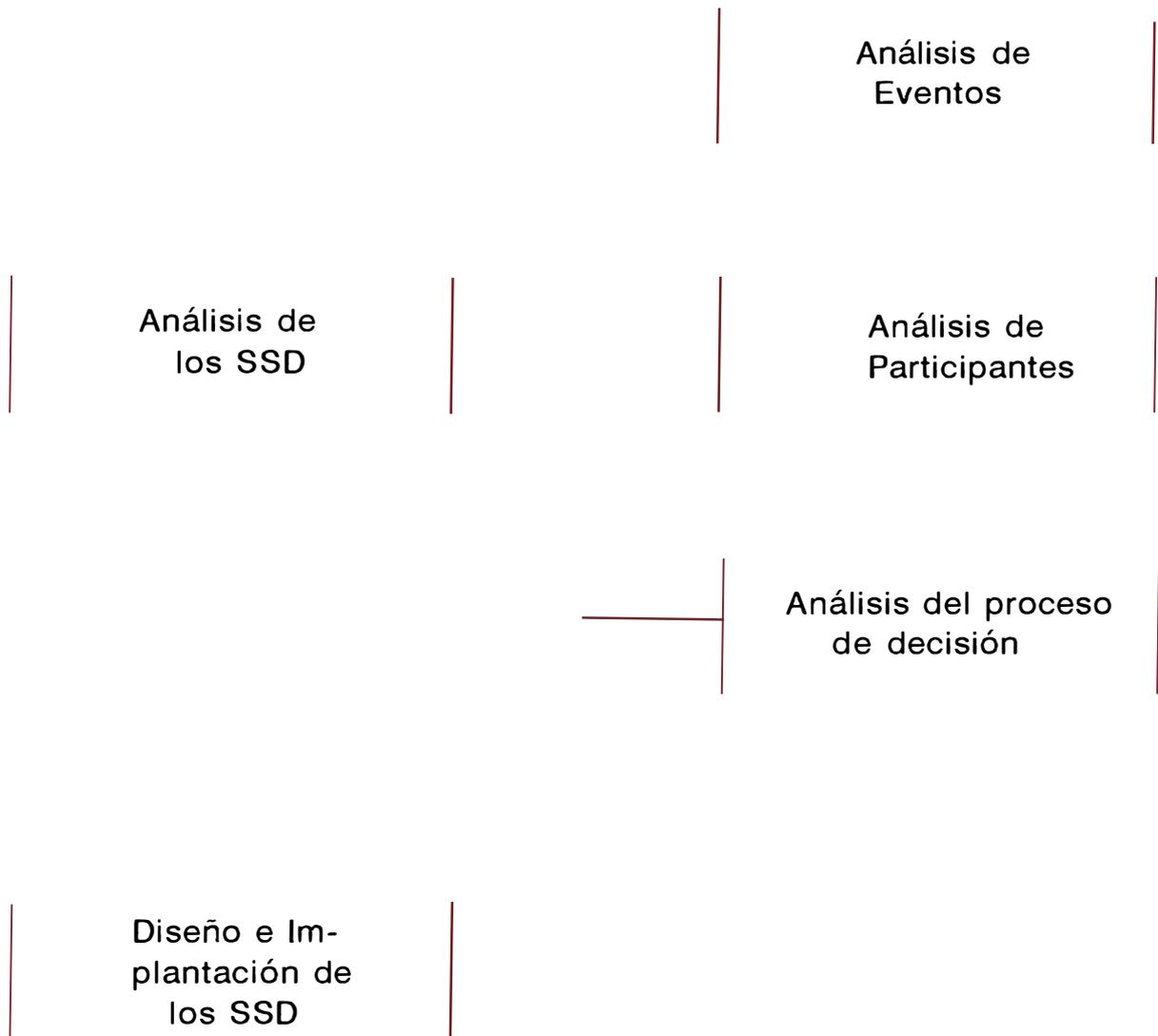
*Es necesario identificar a las personas vinculadas con la decisión bajo estudio, por la facilidad de poder obtener información e identificar sus características, posición en la organización, rol en la toma de decisiones, experiencia, motivación, capacidad analítica, etc.*

***Análisis del proceso de decisión***

*El análisis del proceso de decisión es fundamental en los SSD, y de él se derivan los factores que definen el comportamiento de los directivos. Toda decisión puede ser divisible en tres periodos: el de*

FIGURA 8.3

# Análisis, Diseño e Implantación de los SSD



Fuente : P. Keen y M. Scott Morton, Decision Support System : An Organizational Perspective, USA, Addison-Wesley Publishing Company Inc., 1978, p. 186.

Elaboracion : Propia

*predecisión, de decisión y posterior a la decisión.*

***b) Diseño e Implantación***

*A partir de los resultados obtenidos en la etapa de análisis, se procede a efectuar el diseño de los sistemas, iniciándose con la fase de prediseño, cuyos objetivos son:*

- Generar y evaluar alternativas en diseño*
- Seleccionar una alternativa específica*

*En la Figura 8.4, se describe la fase de prediseño, que concluye con una síntesis de la alternativa de diseño deseada.*

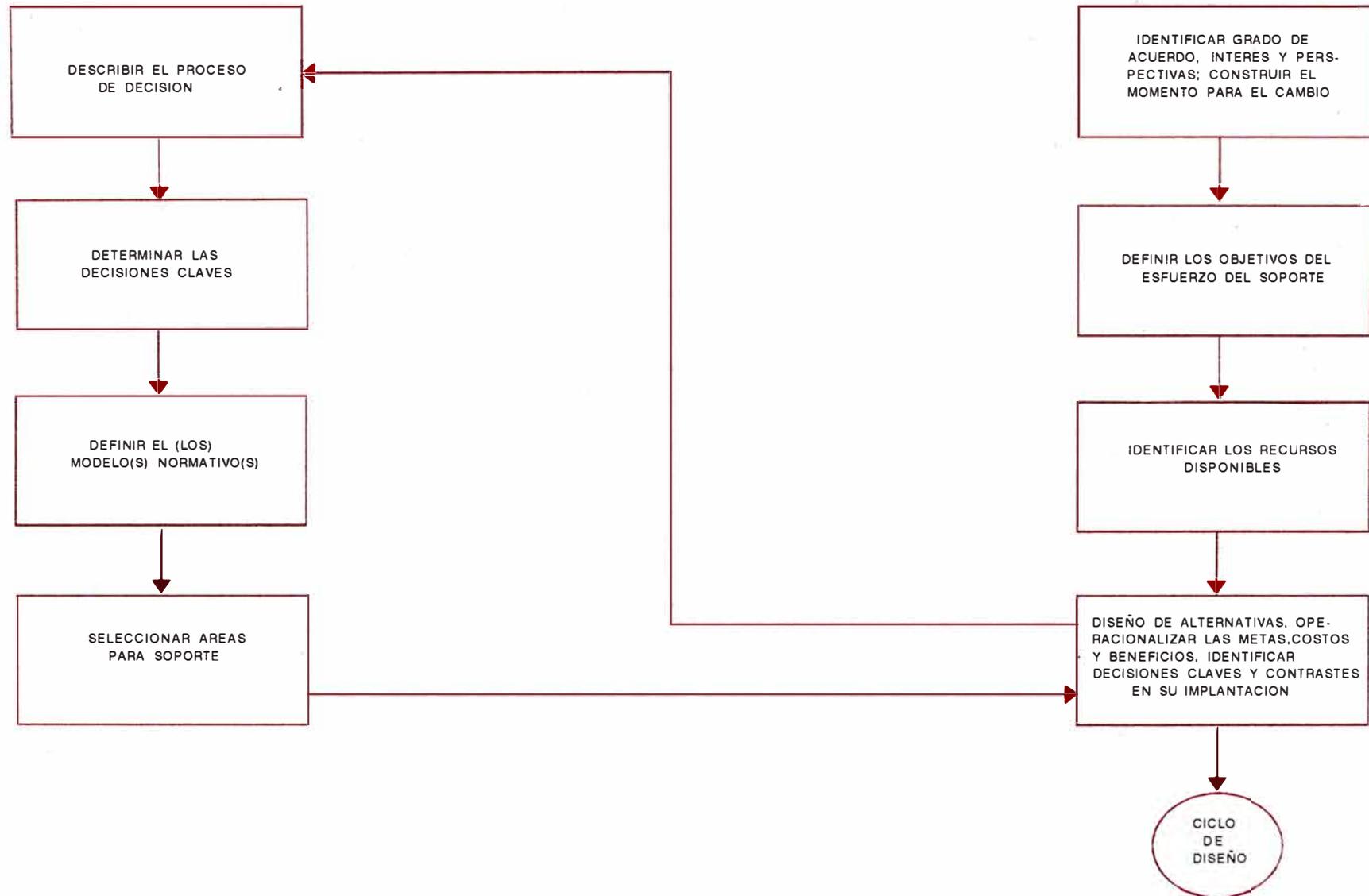
*Las fases de diseño e implantación se ilustran en la Figura 8.5 y nos permite responder las siguientes preguntas:*

- Qué deseamos que nos brinde el SSD?*
- Cuáles son las prioridades en el desarrollo e implantación de los SSD?*
- Cómo sabremos cuándo el SSD estará completo?*

*Las estrategias en diseño e implantación de los SSD evidencian que cuando los sistemas se acercan más hacia el apoyo de decisiones de control gerencial y de planeamiento estratégico se basan más en la participación y actuación del usuario, a diferencia de los sistemas orientados a transacciones, diseñados bajo el enfoque tradicional de desarrollo de sistemas.*

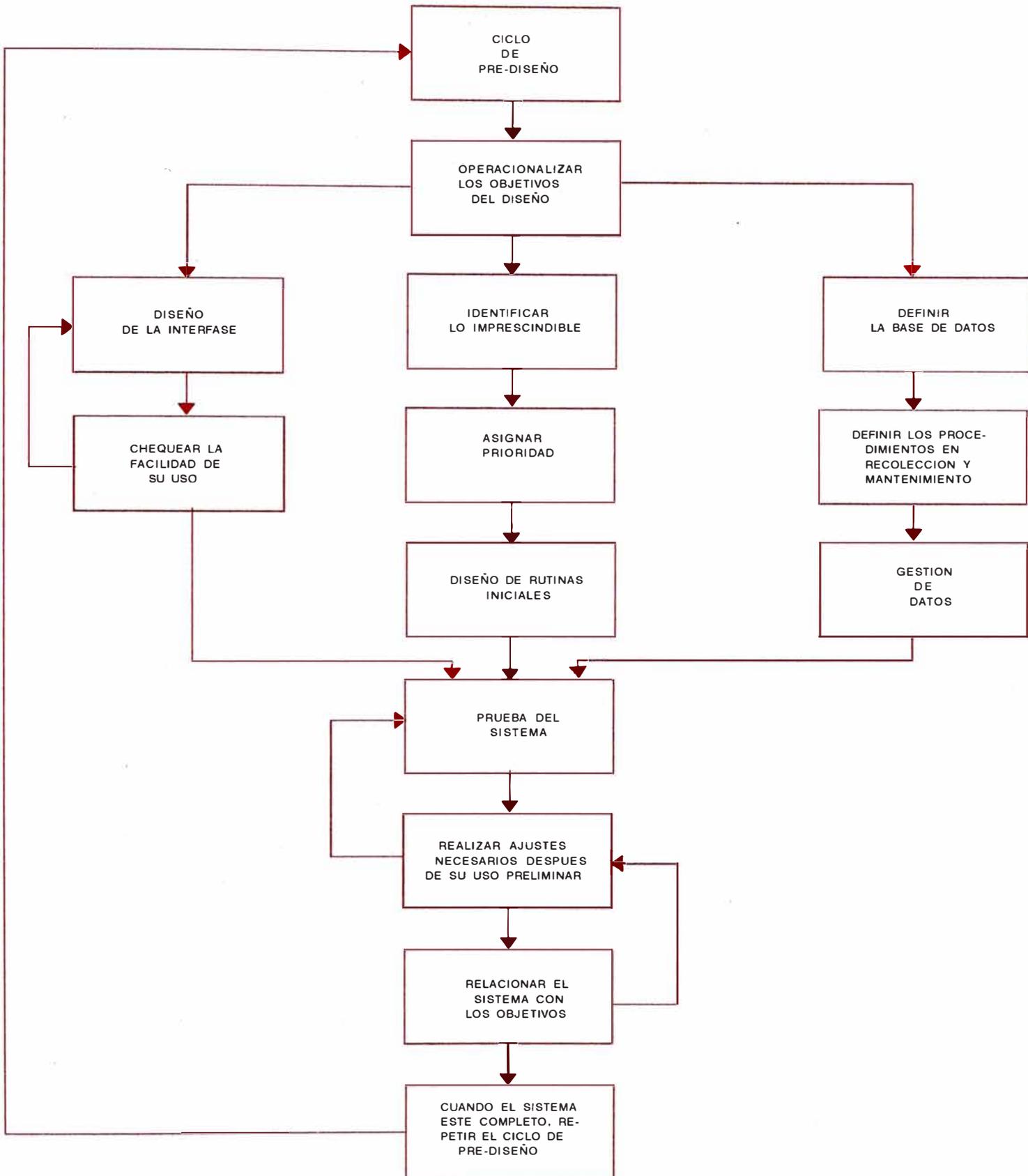
*Los SSD deben adoptar un enfoque evolutivo en su desarrollo, donde el usuario adquiere mayor relevancia al controlar el diseño, interactuar activamente y evaluar la calidad de los sistemas. El enfoque evolutivo es uno de los pilares en los que descansa el éxito de estos sistemas.*

FIGURA 8.4  
Ciclo de Pre-Diseño



FUENTE P. KEEN Y M. SCOTT MORTON, DECISION SUPPORT SYSTEMS : AN ORGANIZATIONAL PERSPECTIVE MASACHUSETTS ADDISON-WESLEY, 1978, P. 174.

**FIGURA 8.5**  
**Ciclo de Diseño**



FUENTE : P. KEEN Y M. SCOTT, DECISION SUPPORT SYSTEMS : AN ORGANIZATIONAL PERSPECTIVE, MASSACHUSETTS, ADDISON-WESLEY, 1978, P. 186.

## **9. DESARROLLO DE OTROS SISTEMAS**

*El presente Capítulo tiene por objetivo proporcionar las principales consideraciones generales que deben tenerse en cuenta para el próximo desarrollo de las Comunicaciones, Automatización de Oficinas, Sistemas Expertos y Sistemas de Apoyo de Expertos en SIMSA.*

### **9.1 Comunicaciones**

*Como se mencionó en el Capítulo 6, la radio, actual medio de comunicación utilizado para la transmisión de datos entre las oficinas de Lima y la unidad minera se ha mostrado efectiva hasta el presente. Sin embargo, esta efectividad no implica necesariamente, un uso eficiente de la real potencialidad del Sistema de Información. Además, el previsible aumento del nivel de producción y la construcción de una refinería en la unidad de San Vicente, obligan a cuestionar su utilidad, vigencia y efectividad en el mediano plazo.*

*Es innegable que la falta de una adecuada infraestructura de comunicaciones limita las posibilidades de un flujo continuo de información entre la unidad minera y Lima, restando eficiencia a las operaciones de la empresa. Por estas consideraciones y debido a la existencia de equipos de computación instalados en ambas sedes de la empresa, en el presente acápite se exploran las posibilidades de integrarlas en el mediano plazo, mediante el uso de los medios de comunicación disponibles.*

### **9.1.1 Las Comunicaciones y el Sistema de Información**

*El equipo de procesamiento instalado en las oficinas de Lima (IBM sistema 34) y las microcomputadoras existentes en la unidad minera, no cuentan con los componentes técnicos necesarios para la transmisión y recepción de datos.*

*Las posibilidades de acceso, en el corto plazo, a la red de comunicaciones existentes en la ciudad de San Ramón son poco probables. El servicio de esta última no cubre la localidad de San Vicente, lugar donde se ubica la mina.*

### **9.1.2 Medios de Comunicación Disponibles**

*Es necesario mencionar que cualquier medio de transmisión de datos, que se oriente a integrar los Sistemas de Información de Lima y la unidad minera, estará restringido por las posibilidades de acceso a la red de comunicaciones de cobertura local, regional y/o nacional existentes.*

*"El servicio de transmisión de datos es un servicio que hace uso de medios de telecomunicaciones, para la conexión remota de terminales de los usuarios a los centros de procesamiento que proporcionan aplicaciones de cálculo, gestión, etc"<sup>1</sup>.*

*Los servicios de transmisión de datos se brindan a través de cuatro tecnologías principales: "el alambre, cable coaxial, microonda y fibra óptica"<sup>2</sup>, de las cuales las más utilizadas en comunicaciones de corto*

---

<sup>1</sup> ENTEL PERU S.A., "Transmisión de Datos", Lima, 1987, p.32

<sup>2</sup> Nestor Gonzales Sains, "Comunicaciones y Redes de Procesamiento de Datos", Colombia, 1987, p. 185.

*y largo alcance son las microondas y la vía satélite, por su menor costo y mayor confiabilidad<sup>3</sup>.*

*La tecnología de fibra óptica se está desarrollando rápidamente y se espera un extenso uso de sistemas de E/S al computador, y servicio telefónico de gran alcance, estando limitado por ahora a configuraciones punto a punto o con muy pocas ramificaciones.*

*A continuación se presenta una breve descripción de los servicios de transmisión de datos actualmente disponibles en nuestro medio.*

***a) Red Datamax***

*Servicio de cobertura nacional establecido en 1981, que cubre las localidades de Lima, Chiclayo, Trujillo, Arequipa y Cuzco. Próximamente ampliará sus servicios a las ciudades de Huancayo, Iquitos y Tacna.*

*Es un tipo de transmisión de datos que aprovecha al máximo los circuitos telefónicos mediante el uso de multiplexores STD (Statical Time Division). Es importante indicar que, de acuerdo a la información proporcionada por funcionarios de ENTEL PERU S.A., las posibilidades de una ampliación de la cobertura de esta red son escasas. Por el contrario, puede ser sustituida, en el corto plazo, por la Red Nacional de Transmisión de Datos debido a su mayor alcance geográfico y menor costo.*

***b) Red Nacional de Transmisión de Datos***

*La Red Nacional de Transmisión de Datos (RND), es un servicio que*

---

<sup>3</sup> Néstor Gonzales Sains, *op. cit.* p.185

*permitirá el intercambio de información entre computadoras y terminales de cómputo de diferentes marcas y modelos, con cobertura nacional e internacional. Se proyecta que entrará en operación en el cuarto trimestre del presente año.*

*La RND ha sido diseñada para trabajar con la red telefónica conmutada y con la red de télex. Podrá incorporarse a una futura red de servicios integrados, debido a que la red de transmisión de datos por conmutación de paquetes será la base para este tipo de servicios.*

*Dicha red permitirá interconectar las principales ciudades del país, entre las cuales se encuentra Tarma, tal como puede apreciarse en la Figura 9.1. En ésta relación no se ha incluido San Ramón, debido a que no se han realizado las inversiones en equipos adecuados para su integración al indicado sistema.*

*ENTEL PERU S.A. tiene planificado incorporar esta localidad a la RND, en el año 1990 aproximadamente, asumiendo que se pueda ejecutar la inversión programada.*

*Otros medios disponibles que pueden ser proporcionados por ENTEL PERU S. A., previo análisis y evaluación son los siguientes:*

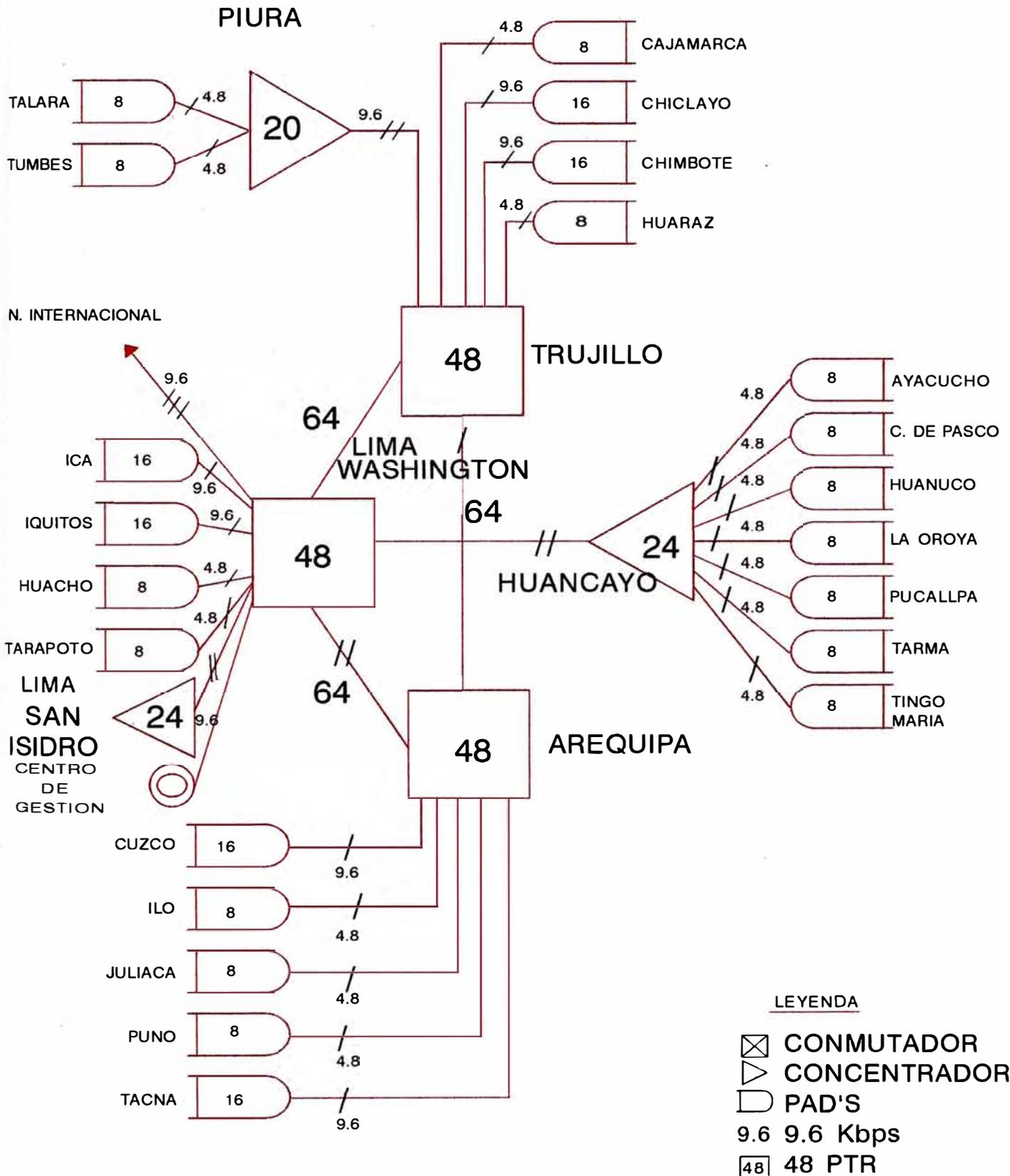
***c) Circuitos Punto a Punto***

*Es un circuito conectado en sus dos extremos a equipos terminales sin posibilidades de acceso a redes públicas u otros circuitos alquilados.*

*La principal ventaja de este circuito, es que siempre está conectado a los terminales y pertenece a un solo usuario. Adicionalmente, el*

FIGURA 9.1

# Red de Transmisión de Datos del Perú



FUENTE : ENTEL PERU S.A.

*tiempo de acceso es muy breve y se puede enviar datos sin demora por estar permanentemente en línea.*

*Las desventajas son su elevado costo, el no proporcionar rutas alternas, el uso ineficaz de la capacidad del circuito y la admisión de transmisiones en una sola dirección.*

**d) Red de Conmutación de Circuitos**

*Consiste en la implantación provisional de una conexión entre dos usuarios, permitiéndoles transmitir datos. El tiempo de duración de la conexión está en función del volumen de datos a transmitir.*

*Su desventaja radica en que ambos usuarios deben tener las mismas reglas de transmisión, código, configuración de caracteres, entre otros.*

**e) Red de Conmutación de Paquetes**

*En este sistema la información recibida es almacenada y dividida en segmentos (paquetes), que luego son direccionados independientemente a su destino. Su ventaja radica en que permite un mayor rendimiento de las redes<sup>4</sup>.*

**f) Facsímil**

*Este es un servicio que, para la transmisión de documentos, requiere del uso de componentes técnicos integrados a la red telefónica nacional.*

**9.1.3 Alternativas**

*Como se aprecia, la utilización de los servicios de transmisión de*

---

<sup>4</sup> Néstor Gonzales Sains, *op. cit.*, p. 22.

*datos disponibles está supeditada a su interconexión con la red de telecomunicaciones nacional. La ampliación de las actuales coberturas o la instalación de nuevos medios de transmisión, requiere de estudios especializados que están fuera de los alcances del presente estudio.*

*En las actuales circunstancias, las posibilidades de acceso a la Red DATAMAX y a la Red Nacional de Transmisión de Datos, vía San Ramón, están limitadas porque la primera no cubre la zona y no se proyecta su ampliación, y la segunda no posee puntos de terminación en la dicha ciudad.*

*La posibilidad de establecer un circuito punto a punto y los otros circuitos considerados, vía terminales, requiere de una alta inversión en equipos de transmisión, que está en función directa de la complejidad geográfica de las zonas que pretendan comunicarse.*

*La operación del punto de terminación de la Red Nacional de Datos (RND) en la ciudad de Tarma, posibilita el planteamiento de alternativas a mediano plazo, para la comunicación de los subsistemas de información, como las siguientes:*

- a) Interconectar por radio ambas unidades. Esta alternativa implica la adquisición de un equipo de radio de baja potencia y frecuencia entre 400 y 900 MHZ, así como de otros componentes técnicos para la conversión de señales. Se posibilita el uso de la antena de televisión instalada en San Ramón.*
- b) Interconectar por radio, vía satélite, el Sistema de Información de*

*la Unidad Minera y las oficinas de Lima. Esta alternativa puede ser atendida por ENTEL PERU S.A., con un alto costo aún no definido.*

*c) Extender el punto de terminación de la red de la ciudad de Tarma hasta San Ramón y luego ampliarlo hasta la unidad minera.*

*d) Interconectar mediante estaciones terrestres para comunicaciones vía satélite, la ciudad de Tarma directamente con la unidad minera.*

*Las dos últimas alternativas requieren de la realización de una inversión que, previo estudio, podría ser asumida por los interesados, según información proporcionada por los funcionarios de ENTEL PERU S. A.*

*A cambio de esta inversión, ENTEL PERU S. A. proporcionará un servicio gratuito a los promotores por un período de tiempo a determinarse, luego del cual la totalidad de los activos fijos pasarán a propiedad de los primeros.*

*Se considera que de todas las alternativas anteriormente planteadas, la que merece una mayor profundización es la de interconectar los Sistemas de Información por medio de la radio, por las ventajas que representan las facilidades de su implantación y su presumible menor costo.*

*En este punto, es necesario indicar que para el diseño de una red, debe tenerse conocimiento de los beneficios y problemas de cada medio físico de transmisión. Por lo cual la configuración del equipo final, dependerá del tipo de comunicación que se adopte.*

## **9.2 Automatización de Oficinas**

*El grado de desarrollo alcanzado por la tecnología informática ofrece oportunidades de aplicación distintas al Soporte a las Decisiones y Procesamiento Transaccional.*

*Los Sistemas de Automatización de Oficinas tienen por objetivo soportar el procesamiento de textos y la comunicación al interior de la organización, donde la lista de usuarios se extiende a profesionales y demás personal administrativo contribuyendo, de este modo, al aumento de su productividad. Diversas compañías han desarrollado exitosos Sistemas de Automatización de Oficinas. Así, IBM cuenta con su producto denominado Professional Office System (PROFS) y Data General cuenta con el Sistema de la Oficina Electrónica Integrada (CEO).*

*Los Sistemas de Automatización de Oficinas cuentan con cuatro elementos como mínimo:*

*Editor de textos y procesador de palabras*

*Archivo electrónico de datos*

*Correo electrónico y*

*Agenda electrónica*

*Características adicionales de estos sistemas son la modularidad en su instalación y compatibilidad a una gama de configuraciones en "hardware".*

*Se debe mencionar que previa a la implantación de estos sistemas se requiere:*

- a) Considerar la capacidad de su soporte, en la elección de la arquitectura del "hardware".*
- b) Seleccionar la configuración del "hardware", evaluando los posibles*

*sistemas compatibles, en función de su costo, capacidad de comunicación a distancia, adaptación del usuario, resultados comprobados y el número de usuarios a ser atendidos.*

- c) *Seleccionar el Sistema de Automatización de Oficinas calificado como el más adecuado.*

*Es a partir de este momento cuando se podría implantar el siguiente plan de tres fases:*

a) **Plan a Corto Plazo**

- *Entrenar a los usuarios en el procesamiento de palabras y edición de textos.*
- *Instalar terminales no inteligentes y/o microcomputadoras, en las áreas de mayor requerimiento.*
- *Vencer la resistencia al cambio.*
- *Definir las normas en almacenamiento y acceso de información.*
- *Guiar las pruebas de instalación de módulos aún no implantados, así como la gestión de los recursos de entrenamiento a los usuarios.*

b) **Plan a Mediano Plazo**

- *Instalar los módulos de correo electrónico, agenda electrónica y directorios telefónicos.*
- *Interconectar a los usuarios dentro de cada localidad.*
- *Diseñar las aplicaciones de directorio de documentación bajo las normas de almacenamiento y acceso definidos en el plan a corto plazo.*

c) Plan a Largo Plazo

- *Implantar las aplicaciones del directorio de documentación.*
- *De operar el medio de transmisión de datos entre Lima y la unidad minera, realizar pruebas integrales del sistema.*
- *Conectar el Sistema de Automatización de Oficinas entre Lima y la unidad minera.*

*La Figura 9.2 presenta el menú principal del PROFS de IBM y la Figura 9.3 el del CEO de Data General, en las que se aprecia la amplitud de opciones que cubre cada uno de dichos sistemas.*

### **9.3 Sistemas Expertos y Sistemas de Apoyo Expertos**

*Los sistemas expertos, aún en su actual estado inicial, se encuentran presentes en el ámbito de los negocios, por lo que SIMSA deberá enfrentar el desafío de dominar estos instrumentos para aumentar su eficacia y valor. Es inevitable pasar por la fase de primitivismo inicial para avizorar las posibilidades de este nuevo campo. Con el fin de evitar caer en problemas de inadecuadas definiciones, o una exagerada promoción de estos sistemas, se propone una metodología para su futuro desarrollo.*

*Así mismo, se sugiere comenzar con la exploración de las áreas donde la empresa aspira a tener una ventaja competitiva.*

#### **9.3.1 Metodología en el desarrollo de los SE y SAE**

*Diseñar una metodología para el desarrollo de los SAE lleva implícito el contar con una correspondiente al desarrollo de los SE, por constituir los primeros un derivado de éstos.*

*En la búsqueda de metodologías para el desarrollo de los SAE, se*

FIGURA 9.2  
**Menú Principal del PROFS**

PROFESIONAL OFFICE SYSTEM

|                            |                             |                       |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| PF1                        | Schedule Appointments (PCG) | Time 2:10 PM          |
| PF2                        | View in Basket              |                       |
| PF3                        | Search and Retrive          | 1988 MARCH 1988       |
| PF4                        | Document Preparation        | S M T W T F S         |
| PF5                        | File Hardcopy               | 1 2 3 4 5             |
| PF6                        | OFS Directory Information   | 6 7 8 9 10 11 12      |
| PF7                        | Send Messages/Review Notes  | 13 14 15 16 17 18 19  |
| PF8                        | Access Other System's (PVM) | 20 21 22 23 24 25 26  |
| PF10                       | Desk Calculator Facility    | 27 28 29 30 31        |
| PF11                       | Away from office            |                       |
| Press corresponding PF key |                             | PF9 Help    PF12 Exit |

FIGURA 9.3  
**Menú Principal del CEO**

Msjs. Nvos: 0

7 Mar, 88 15:10 Documento

**MENU PRINCIPAL**

- > 1. Correo (Leer y enviar mensajes)
- 2. Modificar documento (Crear y revisa documentos)
- 3 Ver documento (Ver documentos en la pantalla)
- 4 Imprimir documento (Imprimir documentos en papel)
- 5 Archivo (Listar y actualizar archivos)
- 6 Agenda (Programar y actualizar citas)
- 7 Utilitarios (Cambiar perfil, AOS)
- 8 Toma de decisiones (Crear y formatear información)

Seleccione : 1

Para salir del CEO pulse la tecla TERMINAR/SALIR.

Si necesita ayuda aqui (o en otro menú o en otra pregunta),  
pulse la tecla de AYUDA.

toma como base el interesante trabajo realizado por Michael Goul<sup>5</sup>, sobre la aplicación del SE en la formulación del planeamiento estratégico. El autor identifica cuatro áreas de interés:

**a) Soporte de la tecnología informática en las organizaciones**

Una típica organización del soporte de la tecnología informática al interior de la organización, emplea algo de SE en los niveles más bajos como una adición a los Sistemas de Procesamiento Transaccional. En los niveles intermedios y altos se ubican el SIG y los SSD. Dentro de las razones por las cuales los SE no han sido usados en niveles más altos de la organización tenemos: el estado primitivo de la tecnología, la necesidad de su desarrollo al interior de la organización y la insuficiente experiencia, entre otras.

**b) Metodología en el desarrollo del SE**

Actualmente existen dos enfoques en su desarrollo: el heurístico y el de facetas. La literatura se ha concentrado en la revisión de técnicas de inferencia, bases de conocimiento y validación de los resultados del sistema, dejando de lado la evaluación de su utilidad para el usuario.

Felgenbaum y Mc Corduck<sup>6</sup>, presentan el desarrollo del enfoque heurístico así como Harmon y King<sup>7</sup>, el reciente enfoque de fa-

---

<sup>5</sup> Michael Goul, "On building Expert System for Strategic Planners: A knowledge engineer's experience" Information & Management, 12(3): 131-141, 1987

<sup>6</sup> E. A. Felgenbaum & P. McCorduck, The Fifth Generation, USA, Addison Wesley, 1983.

<sup>7</sup> P. Harmon and D. King, Expert Systems, New York, John Willey and Sons, 1985.

cetas.

**c) Proceso de toma de decisiones**

*Los SAE centran su atención en la identificación del problema y no en su solución en sí. Deben servir como herramientas y guías para reconocer y diagnosticar problemas.*

**d) Metodologías en el desarrollo de los SSD**

*Los SSD son diseñados principalmente para el uso de los niveles superiores de la organización. Los diseñadores de SSD, centran inicialmente su atención a representaciones que son familiares al decidor. Estos pasos son combinados en un proceso de desarrollo denominado diseño e implantación evolutivo, que facilita la elaboración de prototipos de los sistemas, cuyo mayor logro es promover el aprendizaje del usuario sobre el proceso de toma de decisiones.*

*Las características del diseño de los SSD, se representan en la Figura 9.4, donde se aprecia la existencia de tres lazos principales: el lazo del conocimiento, que incluye los conceptos del uso personalizado y aprendizaje del usuario; el lazo de implantación y el evolutivo, que recoge el proceso continuo, propio de los SSD.*

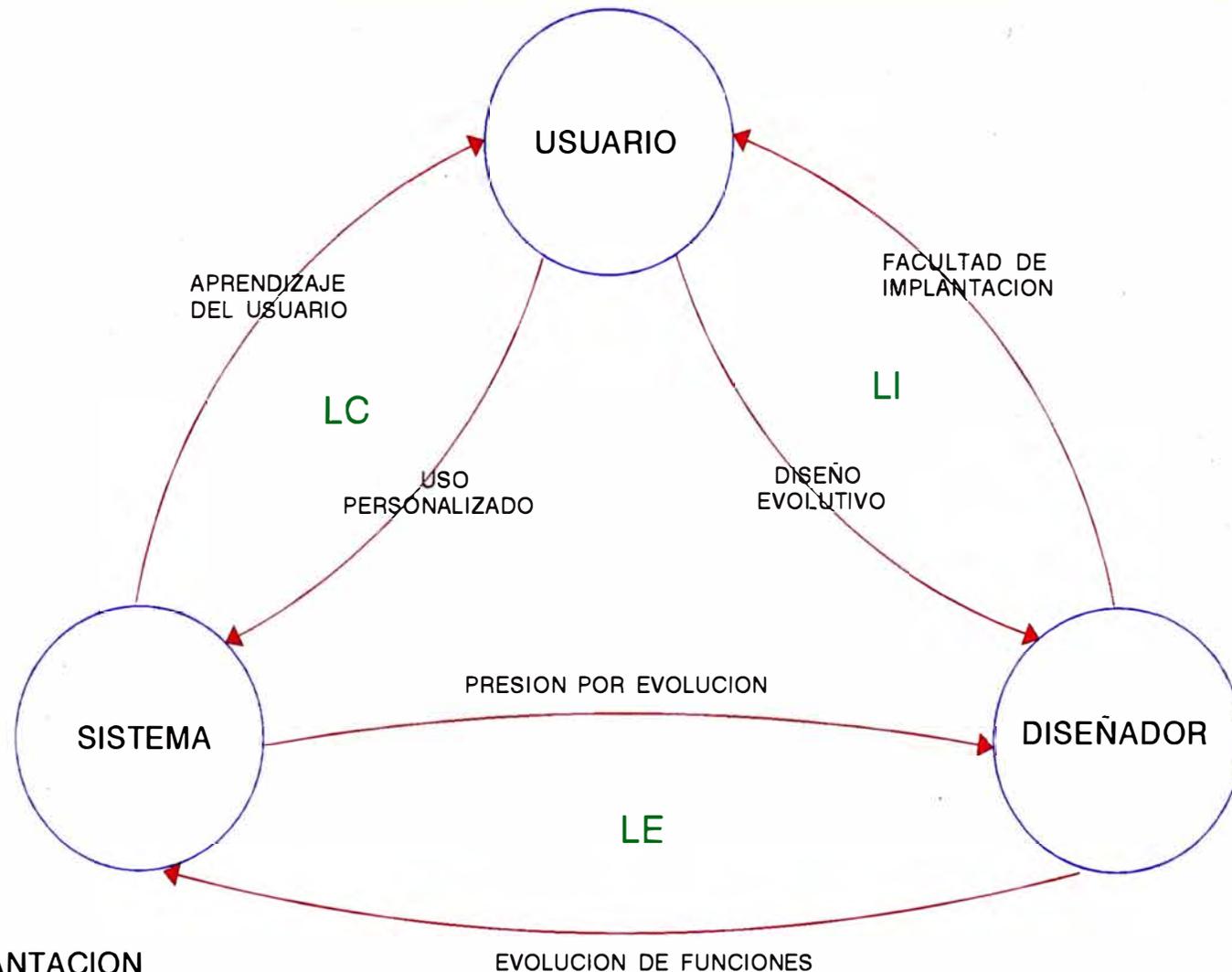
*A partir del marco examinado, se puede considerar a los SAE, como el paso lógico de dos progresiones separadas: los SSD y los SE.*

*De la revisión del diseño de los SSD, se propone el enfoque a considerar en el desarrollo de los SAE que se ilustra en la Figura 9.5.*

*Los principales lazos permanecen; sin embargo, el Ingeniero del Co*

FIGURA 9.4

# Diseño del Sistema de Soporte a las Decisiones (SSD)



LI : LAZO DE IMPLANTACION  
LC : LAZO COGNOSCITIVO  
LE : LAZO EVOLUTIVO

*nocimiento sustituye al diseñador del SSD. Un círculo adicional es introducido para representar al experto.*

*De la inclusión del experto, surgen dos principales diferencias. La primera consiste en la introducción de un nuevo lazo de conocimiento entre el experto y el SE, lo cual refleja la necesidad de validar el sistema en términos de asignar la calidad de mejores decisiones. Además, la comunicación entre el usuario y el experto es necesaria para facilitar la explicación de los resultados del sistema. La segunda diferencia la constituye la introducción de un lazo de implantación entre el ingeniero de conocimiento y el experto, que refleja la selección del experto apropiado y la adquisición del conocimiento que demanda el ingeniero de conocimiento para su posterior codificación.*

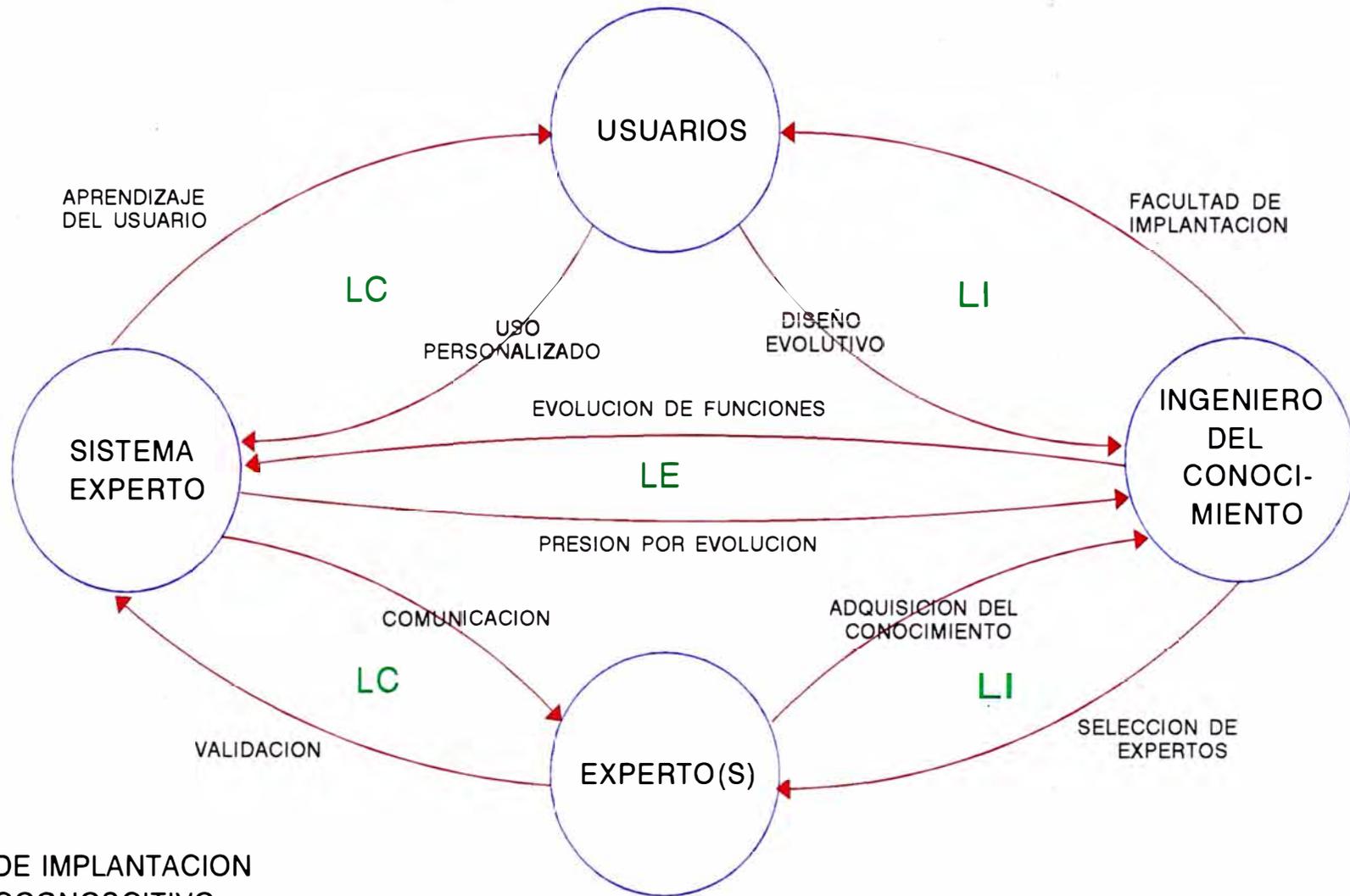
*Cada una de las reglas que guía al diseñador de los SAE, es identificada en la Figura 9.5.*

### **9.3.2 Aplicación de los SE**

*La aplicación de los SE se centran en problemas donde se puede codificar lo esencial del conocimiento necesario para la obtención de una solución flexible a un problema específico, luego de explorar un número de alternativas posibles.*

*La exploración minera es una área de aplicación de los SE. Al respecto, el Stanford Research Institute (SRI) desarrolló un sistema experto denominado Prospector, para ayudar a los geólogos exploradores en la búsqueda de depósitos de minerales. Richard Duda, uno de sus diseñadores describe su operación de la manera siguiente:*

# FIGURA 9.5 Diseño del Sistema de Apoyo Experto (SAE)



LI : LAZO DE IMPLANTACION  
 LC : LAZO COGNOSCITIVO  
 LE : LAZO EVOLUTIVO

*"...un geólogo explorador comienza diciéndole al programa las características de un determinado yacimiento probable que le interesa como el ambiente geológico, estructurales y clases de rocas, minerales y productos de alteración que existen o se sospechan. El programa compara estas observaciones con modelos de diversas clases de depósitos de minerales, anotando las similitudes, diferencias e información faltante. El programa entabla, entonces, un diálogo con el geólogo para obtener información pertinente adicional en la evaluación del potencial del yacimiento probable...<sup>8</sup>.*

*Una de sus versiones cuenta con una base de conocimientos sobre tres clases diferentes de depósitos de minerales, siendo una de ellas para el tipo de depósito de zinc y plomo.*

*En sus pruebas iniciales, el Prospector ha demostrado que puede pronosticar con gran exactitud la ubicación de depósitos de minerales.*

*Este sistema puede ser de mucha utilidad a SIMSA. Otras áreas de aplicación son:*

*Soporte a procesos de extracción.*

*Mecánica de rocas.*

*Monitoreo y control en la planta concentradora.*

*Monitoreo y control en las centrales hidroeléctrica y térmica.*

### **9.3.3 Aplicación del SAE**

---

<sup>8</sup> Donald A. Waterman, A guide to Expert Systems, pp. 49-60 (Material didáctico traducido y reproducido en ESAN).

*El SAE es un elemento de ayuda para resolver una variedad de problemas más amplios y no específicos. Sin embargo, no pretende reemplazar el criterio de los usuarios. Bajo este panorama SIMSA puede aplicar estos sistemas en:*

- *Planeamiento Estratégico.*
- *Selección de equipos.*
- *Valuación de minas.*
- *Estimación de reservas.*
- *Planeamiento de la producción.*
- *Seguridad Industrial.*
- *Análisis de mercados.*

## **10. PLANEAMIENTO INTEGRAL DEL SISTEMA DE INFORMACION**

*El objetivo del presente capítulo, es definir la misión, los objetivos, las estrategias y las políticas del Sistema de Información.*

*Una vez realizada la formulación del plan estratégico, se establece el Planeamiento de Implantación de las estrategias definidas, que se expresa en el planeamiento a largo, mediano y corto plazo del Sistema de Información.*

### **10.1 Formulación del Plan Estratégico del Sistema de Información**

*A partir de los objetivos de la organización, la misión del Sistema de Información queda definida como: "dotar a la organización de las oportunidades que ofrece la tecnología informática para incrementar su productividad y mejorar su posición competitiva".*

#### **10.1.1 Objetivos del Sistema de Información**

- a) Integrar el Sistema de Información a la estrategia global de la organización.*
- b) Soportar los requerimientos actuales de información de las diversas áreas funcionales, de una manera consistente con los objetivos de la empresa.*
- c) Proveer herramientas efectivas de soporte a las decisiones de los niveles de gerencia medios y superiores.*
- d) Cubrir los futuros requerimientos de información al interior de*

*la organización.*

### **10.1.2 Estrategias del Sistema de Información**

*En esta parte del Capítulo se presentan cuatro estrategias correspondientes a los cuatro objetivos anteriormente definidos.*

- a) El Sistema de Información deberá dirigir sus esfuerzos tanto al interior como al exterior de la organización, contribuyendo a producir cambios favorables para el cumplimiento de sus objetivos. La figura 10.1 presenta la relación entre la tecnología informática y la estrategia global de la organización.*
- b) Crear y mantener una Arquitectura de Información que contribuya al desarrollo e implantación de sistemas donde se compartan los datos.*
- c) Definir áreas posibles de aplicación de los Sistemas de Soporte a las Decisiones.*
- d) Diseñar una Arquitectura de Información que recoja los nuevos conceptos y oportunidades que ofrece la tecnología informática.*

### **10.1.3 Políticas del Sistema de Información**

- a) Desarrollar los sistemas en base a requerimientos externos a la organización, valor estratégico, soporte al planeamiento y toma de decisión y/o beneficios probados en actividades rutinarias.*
- b) Utilizar tecnología probada a la fecha.*
- c) Los gastos en la implantación del Sistema de Información*

FIGURA 10.1

# Tecnología Informática y Estrategia de Empresa

| Estrategia Genérica             |   |   |
|---------------------------------|---|---|
|                                 | Bajo Costo  | Diferenciación del Producto.  |
| Desarrollo y Diseño de producto | <p>Sistemas de Ingeniería de producto.</p> <p>Sistemas de Control de Proyectos.</p>   | <p>Bases de Datos de Investigación y Desarrollo.</p> <p>Correo electrónico.</p> <p>CAD.</p> <p>Sistemas de producción.</p>  |
| Operaciones                     | <p>Sistemas de Ingeniería del Proceso.</p> <p>Sistemas en Control del Proceso.</p> <p>Sistemas en Administración de inventarios.</p> <p>Sistemas en control de calidad.</p> | <p>CAM.</p> <p>Sistemas para abastecimiento.</p> <p>Sistemas en control de calidad.</p>   |
| Mercadotecnia                   | <p>Sistemas de distribución.</p> <p>Sistemas econométricos.</p>   | <p>Sistemas de mercadeo.</p> <p>Base de datos del mercadeo.</p> <p>Sistemas gráficos.</p> <p>Sistemas de análisis de la competencia.</p> <p>Sistemas de distribución.</p> |
| Ventas                          | <p>Sistemas de control de ventas</p> <p>Sistemas en publicidad.</p> <p>Sistemas de consolidación de ventas.</p>   | <p>Sistemas de precios diferenciados.</p> <p>Comunicación en la oficina.</p> <p>Sistemas de soporte en ventas a clientes y dealers.</p>                                   |
| Administración                  | <p>Sistemas de control de costos</p> <p>Sistemas de planeamiento y presupuestos.</p> <p>Sistemas de oficina.</p>  | <p>Automatización de oficinas.</p> <p>Sistemas de planeamiento y análisis del entorno.</p>  |

Fuente : G.L. Parsons, "Information Technology : A New Competitive Weapon", Sloan Management Review, USA, 25(1): 3-13, fall, 1983.

*responderá a un porcentaje de las ventas de la organización, fijado y revisado por la Alta Gerencia.*

- d) Desarrollar una metodología que permita establecer las prioridades en el desarrollo de las diversas aplicaciones contempladas al interior de la Arquitectura de Información.*
- e) Los usuarios deben adquirir mayor grado de participación en el desarrollo de los diversos Sistemas de Información. Se requiere establecer programas de entrenamiento, tanto para personal de sistemas como usuarios.*

## **10.2 Planeamiento de Implantación de Estrategias**

*A partir de la formulación de las estrategias, se desarrollan planes para su implantación. Esto implica la formulación de planes a largo, mediano y corto plazo. Cada una de estas actividades tiene el objetivo de trasladar los objetivos y estrategias del Sistema de Información en planes más detallados y específicos.*

### **10.2.1 Planeamiento a Largo Plazo**

*El objetivo del planeamiento a largo plazo es contemplar las futuras necesidades de información de la organización.*

*Bajo este panorama, SIMSA debe responder con un plan de desarrollo en Sistemas Expertos, que brinde la oportunidad de preservar el talento y experiencia de sus miembros claves, para lo cual se realizarán las siguientes acciones:*

- a) Crear un equipo al interior de la organización, al cual se le dotará de programas de entrenamiento en esta nueva*

*disciplina.*

- b) Formar un equipo de consultores que guíen al equipo formado, en la selección del "hardware" y "software".*
- c) Establecer un conjunto de áreas de su aplicación.*
- d) Comenzar su implantación en las áreas donde la organización aspire lograr una clara ventaja competitiva.*

*El capítulo 9 detalla las metodologías en el desarrollo de los Sistemas Expertos y Sistemas de Apoyo Expertos como un marco inicial en la determinación de sus áreas de aplicación.*

#### **10.2.2 Planeamiento a Mediano Plazo**

*El objetivo del planeamiento a mediano plazo queda enmarcado a:*

- a) Contemplar el soporte a las necesidades actuales de información*
- b) Contribuir al incremento de la productividad de la oficina, y*
- c) Establecer criterios de elección en "software" y "hardware".*

*Bajo este panorama, se realizaron las siguientes actividades:*

- a) Definición de la Arquitectura de Información, que recoge los requerimientos actuales de información, y orienta el accionar del SIG, a procesos estructurados y el de los SSD, a procesos no estructurados.*

*Los planes de implantación del SIG y del SSD son detallados en los capítulos 7 y 8 respectivamente.*

- b) Establecimiento de criterios que priorizarán el desarrollo de los subsistemas contemplados en la Arquitectura de Información.*

*El capítulo 7 detalla la estrategia seguida.*

- c) Desarrollo de alternativas en el Sistema de Comunicación entre las oficinas de Lima y la Unidad Minera San Vicente.*
- d) Definición del Planeamiento de Sistemas de Automatización de Oficinas, el cual es detallado en el capítulo 9 del presente estudio.*
- e) Establecimiento de criterios en la selección del "hardware", los cuales son:*
  - Orientación al soporte de las comunicaciones.*
  - Soporte a Sistemas de Automatización de Oficinas.*
  - Modularidad.*
  - Capacidad de expansión.*
  - Compatibilidad con el medio.*
- f) Establecimiento de criterios en la selección del "software", los cuales son:*
  - Estándar con el medio.*
  - Soporte de ambiente de multiprogramación.*
  - Capacidad de manejo de Base de Datos y modelos.*
  - Tiempos en compilación y ejecución.*
  - Facilidad de uso.*
  - Soporte de técnicas estructuradas en programación.*
  - Capacidad para graficar.*

### **10.2.3 Planeamiento de Corto Plazo**

*El planeamiento a corto plazo se orienta al desarrollo de las siguien-*

*tes actividades:*

- a) *Crear la Gerencia de Sistemas que reportará a la Gerencia General. Esta nueva gerencia será responsable directa del desarrollo del Sistema de Información propuesto en el presente estudio, para lo cual deberá contar con los Departamentos de Desarrollo de Sistemas, Producción, Mantenimiento y Soporte Técnico.*
- b) *Continuar el desarrollo de la Arquitectura de Información definida conjuntamente con los usuarios. Esto implica:*
  - Desarrollar la Arquitectura de los Datos, en función a la relación entre las entidades definidas en el presente estudio.*
  - Definir las aplicaciones necesarias dentro de la Arquitectura de Información.*
  - Establecer las interrelaciones entre las aplicaciones realizadas.*
- c) *Establecer el diseño lógico y físico de la Base de Datos y modelos.*
- d) *Establecer programas continuos de educación, dirigido a los usuarios. En especial, a aquellos que serán dotados de Sistemas de Soporte a las Decisiones.*
- e) *Formar un equipo de consultores que guíen la selección del "hardware" y "software" necesario para el desarrollo del Sistema de Información definido.*

- f) *Adoptar una de las estrategias en comunicaciones propuesta en el presente estudio, para poder desarrollar el Sistema de Información sin barreras geográficas.*
- g) *Formar un grupo encargado de la implantación de los Sistemas de Soporte a las Decisiones. Estas personas deberán tener familiaridad con las áreas de aplicación y deberán ser entrenadas en la tecnología seleccionada.*
- h) *Formar un comité responsable de la ejecución del Sistema de Información, en el que deben estar representados los intereses de cuatro grupos:*

*La dirección de la organización.*

*Los usuarios finales.*

*El personal de Sistemas.*

*La auditoría interna de la organización.*

*El comité debe participar en la dirección y control del desarrollo y la aplicación del Sistema de Información.*

### **10.3 Objetivos y Beneficios del Planeamiento Integral del Sistema de Información**

*En el ambiente de cambios inesperados al que se enfrentan hoy los negocios, muchas empresas tienen que enfocar sus esfuerzos hacia la planificación a largo plazo. Si una empresa no hace nada innovador o diferente de lo que se está haciendo ahora, sus posibilidades de éxito futuro disminuyen.*

*La Sesión de Planeamiento Estratégico proporciona a los ejecutivos la oportunidad de enfocar toda su atención hacia las cuestiones de planificación a largo plazo, las cuales confrontan las empresas. A los ejecutivos se les pide*

*abordar tres cuestiones - sencillas en apariencia, pero de gran alcance en su resolución:*

*Dónde estamos hoy?*

*Dónde queremos estar en algún momento futuro?*

*Cómo llegaremos allá?*

### **10.3.1 Objetivos de la Sesión de Planeamiento Estratégico**

*Una Sesión de Planeamiento Estratégico puede ayudar a:*

*Precisar dónde está hoy la empresa de acuerdo con conceptos expuestos por los pensadores más avanzados en el mundo de los negocios de la actualidad.*

*Reexaminar los factores ambientales claves para determinar la dirección futura de la empresa.*

*Identificar las exigencias particulares de la planificación a largo plazo en el ambiente de los negocios de hoy, con atención especial a la imaginación aplicada sistemáticamente, pero además con creatividad.*

*Elaborar una visualización de la empresa - "dónde pretende llegar" de aquí a varios años en el futuro y con un éxito más allá de sus mayores expectativas.*

*Elaborar una declaración de la misión que sirva hoy y oriente en el futuro definiendo el alcance que no es factible inmediatamente, pero que es realizable.*

*Volver la vista atrás desde el futuro y determinar los*

*factores que contribuyeron al éxito de la empresa, aquellos factores que se consideren los elementos del éxito.*

- Identificar las oportunidades estratégicas de los elementos del éxito, aquellos factores con el mayor potencial para contribuir al éxito futuro y que ayudarán a definir el control, o "cómo llegar a la meta".*
- Poner en práctica planes de acción específicos para las oportunidades estratégicas.*

### **10.3.2 Beneficios del Planeamiento Estratégico**

*Entre los beneficios que se logran durante la Sesión de Planeamiento Estratégico, están los mencionados a continuación:*

- Lograr una comprensión de dónde los ejecutivos estiman que su empresa está hoy, poniendo en relieve las áreas de consenso o de divergencia.*
- Asegurarse de que el personal clave de la empresa reconozca los requisitos específicos de la planificación a largo plazo, especialmente tras un fondo de cambios culturales, una situación en la que "lo que funcionó ayer" resulta inoperante hoy.*
- Crear una visualización dinámica de los éxitos futuros - una visualización que le ayude al ejecutivo definir su misión y que le proporcione el alcance que es necesario para el crecimiento futuro y el bienestar de su empresa.*

- . *Determinar lo que se precisa para alcanzar el éxito futuro - de todos los factores del éxito, aquellos con las mayores probabilidades de contribuir significativamente.*
- . *Desarrollar planes de acción para las oportunidades estratégicas - no simples listas "para hacer", sino más bien planes que serán puestos en práctica, que energizarán al ejecutivo y a su gente, y que crearán y mantendrán el ímpetu necesario para lograr el éxito de cada una de las oportunidades estratégicas.*
- . *Recibir apoyo en forma continua - porque el personal de sistemas que también asiste a la sesión; puede continuar brindando la asistencia y consejos sobre la ejecución de los planes de acción y asesorar en la selección de otros ofrecimientos que le ayudarían al ejecutivo establecer los objetivos a un plazo más largo.*

*Las Sesiones de Planeamiento Estratégico son particularmente valiosas para los ejecutivos de alto nivel y los gerentes, a quienes atañe el desarrollo y adopción de la estrategia corporativa.*

## BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA

ALLEN, B., Un sistema de computación sin control puede llevarlo a una paralización mortal, Lima, Banco Continental Centro de Capacitación.

ANTHONY R.A., Planning and Control Systems: A Framework for Analisis, Cambridge, MA: Division of Research, Harvard Business School, 1965.

ARTHUR D. LITTLE. INC, A Management System for the 1980s, California.

BAHL, H.C. and HUNT, R.G., A Framework for Systems Analisis for Decisions Support Systems, Netherlands, Information & Management, Vol 7, 1984, pp.121-131

BENJAMIN, R.I., ROCKART, J.F., SCOTT MORTON, M.S., y WHYMAN, I., La Tecnología Informática: una oportunidad estratégica, Argentina, Administración de Empresas, Tomo XVIII pp. 122-130.

BLAIR, C.D., La Administración de la Información : distinciones básicas, Argentina, Administración de Empresas, Tomo XVI, pp. 215-225.

BOWMAN B., DAVIS G. and WETHERBE J., Three Stage Model of MIS Planning, Netherlands, Information & Management, Vol.6, 1983, pp. 11-25.

DAVIS, G.D., Strategies for Information Requirement Determination, USA, IBM Systems Journal, Vol. 21, No. 1, 1982, pp. 4-29.

DEARDEN, J., MCFARLAN, F.W., Managing Computer Based Information System, Homewood, IL: Richard D. Irwin, 1971.

EFICACIA, Sector Minero: No debemos descuidar a la gallina de los huevos de oro, Lima, No. 2, Año 3, Agosto 87.

ENTEL PERU S.A., Transmisión de Datos, Lima, Empresa Nacional de Telecomunicaciones del Perú S. A., 1988, p.59.

FERREIRA, J. y COLLINS, J.F., Evolución de la función del Departamento de Sistemas, Argentina, Administración de Empresas, Tomo XIII, No.148, Julio 1982, pp. 327-335.

GIBSON, C.F. and NOLAN, R.L., Managing the four Stages of EDP Growth, Harvard Business Review, Vol. 52, No. 1, 1974, pp. 76-88.

GINZSBERG, M.J., RETMAN, W. and STOHR, E.A., Decision Support Systems, New York, North-Holland Publishing Company, 1982, pp. 173-185.

GONZALES HORNA, Oscar, Sistemas de Soporte a la Decisión en Minero Perú S.A., Lima, Escuela de Administración de Negocios para Graduados, ESAN, 1985.

GONZALES SAINS, Néstor, Comunicaciones y Redes de Procesamiento de Datos, Colombia, Mc-Graw Hill, 1987, pp. 1-264.

GORRY, G., and SCOTT MORTON, M., A Framework for Management Information Systems, Sloan Management Review, Vol.13, No.1, 1971, pp. 55-70.

IBM, Business Systems Planning, 4ta. Ed., USA, International Business Machines Corp., 1984, p. 142.

INFORME AUERBACH: Planificación estructurada de Sistemas, Madrid, Chip No. 66. (Fotocopia).

INTERCAMBIO, Minería : Pérdidas operativas, Expansión, Rentas, Lima (15), p. 4-7,1, Enero 1987.

-----, Situación Actual de la Minería: Sorprendente Inversión del Sector Privado, Lima, pp.3-10, Jul. 15, 1987.

-----, Exportaciones Tradicionales : Situación y Perspectivas, Lima, (36), pp. 5-7, II, 15 Dic. 1987- 15 Ene. 1988.

KANTER, J., Management-Oriented Management Information Systems, 2nd. Ed., New Jersey, Prentice-Hall, 1977, 484 p.

KEEN, G.W. P. and SCOTT MORTON, M., Decision Support Systems : An Organizational Perspective, USA, Addison-Wesley Publishing Company Inc., 1972, p. 255.

KING, W.R., Strategic Planning for Management Information Systems, MIS Quarterly, Vol.2, No. 1, 1978.

KIZNER, J., MENDIOLA, A., VANSTEIN, J., WONG, J., Diagnóstico del Sistema de Información Gerencial de Empresas: Compañía Industrial Perú Pacífico S.A. y Consorcio Distribuidor S.A. - ,Lima, Escuela de Administración de Negocios para Graduados, ESAN, 1984.

LUCAS, H.C.Jr and TURNER, J.A., A Corporate Strategy for Control of Information Processing, Sloan Management Review, Vol.23, No. 3, 1982.

LUCAS, Henry C. Jr., Conceptos de los Sistemas de Información, México, McGraw-Hill, 1986, 513 p.

, Diseño Evolutivo de los Sistemas, Argentina, Administración de Empresas, Tomo XIII, NO. 147, 1982, pp. 275-283.

LUCONI, F.L., MALONE, T.E., SCOTT MORTON, M.S., Sistemas Expertos el próximo desafío para los Gerentes, Argentina, Administración de Empresas, Tomo XVII, (Fotocopia).

MASON, R.O., SWANSON, E.B., Measurement of Management Decision, Addison Wesley, 1981, lectura No. 6, pp. 81-95.

MAUTZ, R.K., MERTEN, A.G., SEVERANCE, D.G., Una guía para controlar los Sistemas de Computación de la Empresa, Argentina, Administración de Empresas, Tomo XVI, pp. 297-305.

MCFARLAN, F.W., Information Technology Changes the Way You Compete, Harvard Business Review, Vol. 62, No. 3, 1984.

, Problemas en la Planeación del Sistema de Información, Biblioteca de Harvard,

MCFARLAN, F.W., MCKENNEY, J.L. and PYBURN, P., The Information Archipelago Plotting a Course, Harvard Business Review, Vol. 61, No. 1, 1983.

MCLEAN, E.R., and SODEN, J.V., Strategic Planning for MIS, New York, John Wiley & Sons, 1977.

MCMILLAN, CH. J., Modelos Cualitativos de Decisión, Argentina, Administración de Empresas, Tomo XII, pp. 785-805.

MINPECO S. A., Informe Bimensual del Mercado Internacional de Metales, Lima, Oficina de Planeamiento Corporativo, p. 13, Jul-Agost, 1987.

NOLAN, R.L., Managing the Crises in Data Processing, Harvard Business Review, Vol. 57, No. 2, 1979.

PARSON, G.L., Information Technology: A New Competitive Weapon, Sloan Management Review, Vol. 25, No. 1, 1983.

PORTER, M.E., Y MILLAR, V.E., Cómo obtener ventajas competitivas por medio de la información, Harvard-Deustuo Business Review, No. 25, 1986, pp. 3-20.

PORTER, M.E., Competitive Strategy, New York : The Free Press, 1980.

PROYECCION, La Minería en el Perú: Perspectivas de Desarrollo de la Minería, (Aarón Morales), Lima, (41), pp. 9-18, Jul.1984.

ROCKART, J.F., Chief Executives Define Their Own Data Needs,

Harvard Business Review, Vol. 57, No. 2, 1979.

ROMNEY, B.M., Base de Datos: Debe la Gerencia unirse a la caravana?, Argentina, Administración de Empresas, Tomo XVII, pp. 807-813.

SPRAGUE, R.H.Jr., Putting Theory into Practice, USA, Decision Support Systems, 1971, 289 p.

TELLERIA, J.K., OLARTE, F., Las Bases de Datos una nueva alternativa al tratamiento de información empresarial, (Fotostática).

WALSH, M.E., Base de Datos y Comunicaciones, tecnologías cotidianas de la presente década, Argentina, Administración de Empresas, Tomo XVIII, (Fotocopia).

WATERMAN, D.A., PROSPECTOR : Un Sistema Experto en Funcionamiento, (Material didáctico reproducido en ESAN).

WEISS, A., Computer Methods for the 80's in the Mineral Industry, New York, Society of Mining Engineers, 1979.

ZACHMAN, J.A., Business Systems Planning and Business Information Control Study: A Comparison, IBM System Journal, Vol. 21, No. 1, 1982, pp. 31-53.

## APENDICE 1

### Guía de Cuestionario

## CUESTIONARIO

01.      Cuál es el objetivo o misión del Departamento a su cargo?
02.      Participa o interviene en los planes de largo alcance de la empresa?
03.      Cuáles son los planes de corto plazo de su Departamento?  
          Quién los formula?
04.      Describa las actuales funciones de su Departamento?  
          Qué nuevas funciones incorporaría? Por qué?
05.      Describa las principales actividades que realiza en su área?
06.      Qué información utiliza?  
          De quién lo recibe?  
          Requiere información adicional?
07.      Qué información crea?  
          A quién la remite? Por qué?
08.      Tiene apoyo mecanizado para el procesamiento de la información?
09.      Tiene acceso al Sistema de Información?
10.      Desearía tener mayor apoyo mecanizado? Por qué?  
          Cómo redundaría en sus actividades y en el del personal de su área?  
          Cómo redundaría en la organización?

## APENDICE 2

### Descripción de los Procesos de la Organización

! FUNCION : Planeamiento Empresarial ! 01 !  
 ! PROCESO : Análisis de la Situación !  
 ! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a determinar las metas y ob- !  
 ! jetivos de la Organización, las consideraciones del entorno y la !  
 ! situación en el sector en el cual participa. !  
 !  
 ! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Estratégico ! FRECUENCIA : Eventual !  
 ! TAREA : No Estructurada ! VOLUMEN : Bajo !  
 ! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :  
 ! Evaluar la estrategia actual.  
 ! Analizar y evaluar los resultados obtenidos.  
 ! Analizar las fortalezas y debilidades.  
 ! Determinar oportunidades y amenazas.  
 ! Evaluar los lineamientos generales de operación.  
 ! Elaborar, evaluar y seleccionar alternativas estratégicas.  
 ! Elaborar el planeamiento empresarial.  
 ! Elaborar el diagnóstico de la empresa. !

! FUNCION : Planeamiento Empresarial ! 02 !  
 ! PROCESO : Establecimiento de la Estrategia Corporativa !  
 ! DEFINICION : Conjunto de actividades que tienen por objeto establecer la mi- !  
 ! sión que la empresa está tratando de llevar a cabo, su prosecu- !  
 ! ción, los lineamientos generales de operación y la manera de sa- !  
 ! tisfacer a todos los sectores con los que interactúa el negocio. !  
 !  
 ! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Estratégico ! FRECUENCIA : Eventual !  
 ! TAREA : No Estructurada ! VOLUMEN : Bajo !  
 ! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :  
 ! Analizar y evaluar el diagnóstico de la situación de la empresa.  
 ! Seleccionar la alternativa estratégica. !

! FUNCION : Planeamiento Empresarial ! 03 !  
 ! PROCESO : Cumplimiento de Disposiciones Legales !  
 ! DEFINICION : Conjunto de actividades asociadas al entorno legal y regulato- !  
 ! rio de la organización. !  
 !  
 ! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Estratégico ! FRECUENCIA : Eventual !  
 ! TAREA : No Estructurada ! VOLUMEN : Bajo !  
 ! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :  
 ! Analizar el entorno legal para todas las actividades que afectan !  
 ! a la organización.  
 ! Cumplir con los dispositivos legales.  
 ! Mantener e incrementar una positiva imagen corporativa, coope- !  
 ! rando en el análisis de proyectos de leyes; así como la defensa !  
 ! en contra de la legislación que pudieran afectar las operaciones !  
 ! en la organización. !

! FUNCION : Planeamiento de Mercado ! 04 !

! PROCESO : Análisis del Mercado !

! DEFINICION : Conjunto de actividades sistemáticas y objetivas destinadas a analizar e investigar información relativa a cualquier amenaza u oportunidad de mercadeo, así como, la determinación de las necesidades de clientes, tendencias industriales, tecnologías y actividades competitivas. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Estratégico ! FRECUENCIA : Eventual !

! TAREA : No Estructurada ! VOLUMEN : Bajo !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :  
 Investigar al consumidor, modificando e interpretando la actitud del consumidor.  
 Investigar el producto, evaluando el potencial de venta del producto.  
 Investigar las ventas, evaluando el potencial de ventas por área geográfica. !

! FUNCION : Planeamiento de Mercado ! 05 !

! PROCESO : Pronóstico de Ventas !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a proyectar los volúmenes de ventas de acuerdo al objetivo planteado. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Táctico ! FRECUENCIA : Trimestral !

! TAREA : Semi Estructurada ! VOLUMEN : Bajo !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :  
 Elaborar, analizar y evaluar el estimado de ventas. !

! FUNCION : Planeamiento de Operaciones ! 06 !

! PROCESO : Planeamiento de Operaciones !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a determinar anticipadamente las necesidades de recursos e insumos para alcanzar los objetivos de producción. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Táctico ! FRECUENCIA : Anual !

! TAREA : Semi Estructurada ! VOLUMEN : Bajo !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :  
 Evaluar la capacidad de producción.  
 Desarrollar el plan de producción.  
 Evaluar situaciones que afecten el plan de producción. !

! FUNCION : Planeamiento de Operaciones ! 07 !

! PROCESO : Programación de la Producción !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a asignar las tareas y recursos necesarios para cumplir con los requerimientos de producción y embarque.

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Operativo ! FRECUENCIA : Mensual !

! TAREA : Semi Estructurada ! VOLUMEN : Alto !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :

- Elaborar la secuencia de actividades.
- Verificar los avances del programa de producción.
- Evaluar las situaciones que lo afectan.
- Modificar el plan de producción.

! FUNCION : Planeamiento de Operaciones ! 08 !

! PROCESO : Determinación de Requerimientos de Recursos !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a determinar los volúmenes de recursos necesarios para alcanzar los objetivos de producción propuestos. Incluye factores como nivel óptimo de inventario, recursos sustitutos, lote económico, etc.

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Táctico ! FRECUENCIA : Trimestral !

! TAREA : Semi Estructurada ! VOLUMEN : Bajo !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :

- Determinar las necesidades de insumos, recursos y suministros.
- Analizar niveles de existencia.
- Revisar y evaluar políticas de reposición y parámetros de control de inventarios.
- Elaborar plan de requerimientos.

! FUNCION : Planificación de Operaciones ! 09 !

! PROCESO : Control de Ejecución de Operaciones !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a realizar una comparación entre los planes de materiales y los otros planes, los resultados alcanzados y las acciones correctivas necesarias para lograr las metas comprometidas

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Operativo ! FRECUENCIA : Diario !

! TAREA : Semi Estructurada ! VOLUMEN : Alto !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :

- Analizar y evaluar los resultados de las operaciones.
- Control y determinación de causas de desviaciones en niveles de producción, inventarios, consumo de insumos y recursos.
- Elaborar y evaluar alternativa de solución, mejoras al proceso de control, controlar el avance de producción.

! FUNCION : Operaciones ! 10 !

! PROCESO : Organización y Métodos de Trabajo !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a planificar la secuencia de las operaciones u otras actividades, así como el movimiento de los materiales, repuestos, suministros y documentos. Consiste, además, en suministrar un número apropiado de estaciones de trabajo y ubicación del equipo, áreas de almacenamiento y servicios.

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Operativo ! FRECUENCIA : Eventual !

! TAREA : Estructurada ! VOLUMEN : Alto !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :

- Determinar la circulación completa para una parte del proceso.
- Planificar la entrada de los insumos.
- Planificar la salida del producto.
- Determinar el movimiento de materiales de servicios o auxiliares.
- Determinar el movimiento de maquinaria y equipo.
- Prever los movimientos de los trabajadores, personal indirecto y supervisores.

! FUNCION : Planeamiento y Control Financiero ! 11 !

! PROCESO : Pronóstico de Requerimientos de Capital !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a determinar necesidades de capital y equipos a largo plazo basados en planes anuales.

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Estratégico ! FRECUENCIA : Mensual !

! TAREA : Semi Estructurada ! VOLUMEN : Alto !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :

- Analizar y evaluar las alternativas de inversión.
- Seleccionar la alternativa.
- Elaborar el programa de inversiones.

! FUNCION : Planeamiento y Control Financiero ! 12 !

! PROCESO : Elaboración de Presupuestos !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas al desarrollo de un Plan Anual de operaciones, contra el cual todas las actividades deben ser comparadas. Incluye presupuesto de gastos, de efectivo, de capital, de inventario y de ventas.

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Táctico ! FRECUENCIA : Mensual !

! TAREA : Semi Estructurada ! VOLUMEN : Alto !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :

- Costear y elaborar:
  - Presupuesto de Gastos
  - Presupuesto de Inventarios
  - Presupuesto de Compras
  - Presupuesto de Mantenimiento
  - Presupuesto de Ingresos

! FUNCION : Planeamiento y Control Financiero ! 13 !

! PROCESO : Pronóstico de Requerimientos de Efectivo !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a determinar las necesidades totales de efectivo por período, basado en planes anuales, así como de requerimientos semanales. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Táctico ! FRECUENCIA : Semanal !

! TAREA : Semi Estructurada ! VOLUMEN : Alto !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :  
 Elaborar el flujo de caja.  
 Analizar alternativas para cubrir los déficits o colocación de excedentes.  
 Seleccionar alternativas !

! FUNCION : Planeamiento y Control Financiero ! 14 !

! PROCESO : Operaciones de Tesorería !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a asegurar la disponibilidad y colocación de fondos y control necesarios para el normal desarrollo de la empresa. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Operativo ! FRECUENCIA : Diaria !

! TAREA : No Estructurada ! VOLUMEN : Alto !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :  
 Proporcionar la posición diaria de los Bancos.  
 Tramitar órdenes de entrada y salida de Bancos.  
 Efectuar cobros y pagos.  
 Realizar arqueos de caja. !

! FUNCION : Administración de Personal ! 15 !

! PROCESO : Establecimiento de Requerimientos de Personal !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a determinar los requerimientos de cantidad y calidad de personal, así como la formulación de Programas de Contratación y/o Desarrollo del Personal. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Táctico ! FRECUENCIA : Eventual !

! TAREA : No Estructurada ! VOLUMEN : Medio !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :  
 Evaluar el potencial humano existente.  
 Analizar los objetivos y políticas de personal.  
 Determinar requerimientos de personal.  
 Establecer niveles de calificación.  
 Establecer programas de contratación. !

! FUNCION : Administración de Personal ! 16 !

! PROCESO : Reclutamiento y Selección de Personal !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a satisfacer las necesidades de personal y registrar su incorporación en la organización. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Operativo ! FRECUENCIA : Eventual !

! TAREA : Estructurada ! VOLUMEN : Bajo !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS : !

- Reclutar al personal.
- Registrar a los postulantes.
- Evaluar curriculum de los postulantes.
- Realizar entrevistas.
- Elegir al postulante y coordinar su incorporación a la empresa.

! FUNCION : Administración de Personal ! 17 !

! PROCESO : Manejo de Personal !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a controlar asistencias, goce de vacaciones, préstamos, indemnizaciones y otros conceptos relacionados con el personal. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Operativo ! FRECUENCIA : Semanal !

! TAREA : Estructurada ! VOLUMEN : Alto !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS : !

- Controlar la asistencia y puntualidad del personal.
- Controlar el goce vacacional del personal.
- Controlar los préstamos otorgados al personal y sus deducciones.
- Controlar la provisión de indemnizaciones.
- Elaborar las planillas de pago.

! FUNCION : Administración de Personal ! 18 !

! PROCESO : Relaciones Industriales !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a fomentar la comunicación con el personal para prevenir conflictos laborales y solucionar los que lleguen a presentarse. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Táctico ! FRECUENCIA : Eventual !

! TAREA : Semi Estructurada ! VOLUMEN : Bajo !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS : !

- Analizar la situación laboral en la organización.
- Evaluar las peticiones del personal.
- Determinar la estrategia de negociación.
- Resolver los conflictos que se presenten.
- Desarrollar actividades de interés colectivo.

! FUNCION : Administración de Personal ! 19 !

! PROCESO : Retiro del Personal !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a calcular y pagar las remuneraciones al personal que se retira y/o es separado de la organización, efectuando los descuentos y aportes que tengan lugar. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Operativo ! FRECUENCIA : Eventual !

! TAREA : Estructurada ! VOLUMEN : Alto !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS : !

- ! Determinar y calcular las ganancias por trabajador. !
- ! Determinar y calcular los descuentos por trabajador. !
- ! Calcular el aporte de la organización por trabajador. !
- ! Emitir certificados de liquidación. !

! FUNCION : Mercadeo ! 20 !

! PROCESO : Negociación con Clientes !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a efectuar la negociación de los contratos de venta con los clientes, en sus condiciones de venta, formas de pago, embarque, etc. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Estratégico ! FRECUENCIA : Eventual !

! TAREA : No Estructurada ! VOLUMEN : Medio !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS : !

- ! Establecer contactos preliminares con clientes potenciales. !
- ! Negociar condiciones de venta. !
- ! Analizar formas de pago. !
- ! Evaluar medios de embarque. !
- ! Cerrar el contrato de venta. !

! FUNCION : Mercadeo ! 21 !

! PROCESO : Documentación de Ventas !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a calcular, registrar y emitir los documentos originales por cualquier transacción de venta de acuerdo a las disposiciones legales vigentes. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Operativo ! FRECUENCIA : Mensual !

! TAREA : Estructurada ! VOLUMEN : Medio !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS : !

- ! Calcular y emitir las facturas. !
- ! Calcular y emitir las notas de crédito y débito. !
- ! Confeccionar los registros de venta. !
- ! Registrar y archivar los documentos de venta. !

! FUNCION : Mercadeo ! 22 !

! PROCESO : Administración de Embarques !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a la administración del movimiento de los productos terminados desde el almacén hasta su entrega al cliente. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Operativo ! FRECUENCIA : Semanal !

! TAREA : Semi Estructurada ! VOLUMEN : Medio !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :  
 Programar embarques.  
 Determinar lotes a embarcar.  
 Determinar volumen para clientes.  
 Asignar destino del producto.  
 Seleccionar agencia de transporte.  
 Controlar flujo y/o destino de embarque.  
 Evaluar el comportamiento de los clientes. !

! FUNCION : Operaciones ! 23 !

! PROCESO : Control de Almacenes de Materiales !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas al almacenamiento y protección de insumos, así como al reporte de su movimiento. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Operativo ! FRECUENCIA : Diaria !

! TAREA : Semi Estructurada ! VOLUMEN : Alto !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :  
 Solicitar la reposición de insumos.  
 Recibir los insumos y controlar sus características físicas.  
 Determinar la ubicación adecuada para el insumo en el almacén.  
 Entregar los insumos a los usuarios que lo requieran.  
 Controlar el movimiento de inventarios.  
 Programar y realizar la toma de inventarios físicos. !

! FUNCION : Operaciones ! 24 !

! PROCESO : Prospección !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a determinar las áreas de posible mineralización por medio de indicadores químicos o físicos, medidas con instrumentos y técnicas de precisión. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Estratégico ! FRECUENCIA : Diaria !

! TAREA : Semi Estructurada ! VOLUMEN : Alto !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :  
 Obtener muestras de mineral.  
 Analizar mediante prospección superficial.  
 Analizar mediante prospección diamantina.  
 Definir el afloramiento. !

|                                 |  |                       |
|---------------------------------|--|-----------------------|
| FUNCION                         | : Operaciones  | ! 25                  |
| PROCESO                         | : Exploración  |                       |
| DEFINICION                      | : Conjunto de actividades destinadas a demostrar las dimensiones, posición, características mineralógicas, reservas y valores de los yacimientos minerales.                |                       |
| NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL | : Operativo  | ! FRECUENCIA : Diaria |
| TAREA                           | : Semi Estructurada  | ! VOLUMEN : Alto      |
| ACTIVIDADES COMPRENDIDAS        | : Efectuar reconocimiento geológico.<br>Determinar las áreas de exploración.<br>Determinar el cuadrante del área de exploración.<br>Definir las estructuras mineralizadas. |                       |

|                                 |   |                       |
|---------------------------------|---|-----------------------|
| FUNCION                         | : Operaciones   | ! 26                  |
| PROCESO                         | : Desarrollo  |                       |
| DEFINICION                      | : Conjunto de actividades destinadas a hacer posible la explotación del mineral contenido en un yacimiento, y en general todas aquellas que faciliten el acceso al área de trabajo. |                       |
| NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL | : Táctico   | ! FRECUENCIA : Diaria |
| TAREA                           | : Semi Estructurada   | ! VOLUMEN : Alto      |
| ACTIVIDADES COMPRENDIDAS        | : Construir galerías paralelas al manto mineralizado.<br>Construir cruceros perpendiculares al manto mineralizado.<br>Construir chimeneas convencionales.                           |                       |

|                                 |  |                       |
|---------------------------------|--|-----------------------|
| FUNCION                         | : Operaciones  | ! 27                  |
| PROCESO                         | : Preparación  |                       |
| DEFINICION                      | : Conjunto de actividades destinadas a la disposición y adecuación de aquellos recursos que hagan posible la explotación de la zona que ha sido previamente desarrollada.            |                       |
| NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL | : Táctico  | ! FRECUENCIA : Diaria |
| TAREA                           | : Semi Estructurada  | ! VOLUMEN : Alto      |
| ACTIVIDADES COMPRENDIDAS        | : Preparar cuadrantes para la explotación.<br>Determinar la ruta del escariador.<br>Controlar topográficamente el avance del escariador.<br>Determinar necesidades de obras civiles. |                       |

! FUNCION : Operaciones ! 28 !  
 ! PROCESO : Explotación !  
 ! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a la extracción de los minerales contenidos en un yacimiento. !  
 ! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Operativo ! FRECUENCIA : Diaria !  
 ! TAREA : Semi Estructurada ! VOLUMEN : Alto !  
 ! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :  
 ! Perforar selectivamente y colocar explosivos.  
 ! Volar la zona preparada.  
 ! Acarrear el mineral al siguiente proceso.  
 ! Rellenar con material el espacio abierto por el tajado de los cortes. !

! FUNCION : Operación ! 29 !  
 ! PROCESO : Concentración !  
 ! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a transformar física y/o químicamente un agregado de minerales, con el propósito de extraer o concentrar sus partes valiosas. !  
 ! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Operativo ! FRECUENCIA : Diaria !  
 ! TAREA : Semi Estructurada ! VOLUMEN : Alto !  
 ! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :  
 ! Recibir y chancar las rocas.  
 ! Moler y clasificar de acuerdo al tamaño.  
 ! Recuperar el mineral por flotación.  
 ! Lixiviar para reducir el óxido de magnesio.  
 ! Espesar y filtrar el concentrado. !

! FUNCION : Operaciones ! 30 !  
 ! PROCESO : Análisis de Laboratorio !  
 ! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a establecer las normas, seleccionar las muestras, inspeccionar, controlar y reportar la calidad del producto. !  
 ! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Operativo ! FRECUENCIA : Diaria !  
 ! TAREA : Semi Estructurada ! VOLUMEN : Alto !  
 ! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :  
 ! Establecer las normas de control de calidad.  
 ! Tomar las muestras.  
 ! Realizar los análisis correspondientes.  
 ! Analizar las causas de rechazo del producto. !

! FUNCION : Operaciones ! 31 !

! PROCESO : Programación y Despacho del Producto

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a administrar el despacho del producto al almacén en el tiempo previsto.

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Operativo ! FRECUENCIA : Diaria

! TAREA : Semi Estructurada ! VOLUMEN : Alto

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :

Registrar y mantener los registros relativos al procesamiento, y embarque de las órdenes del cliente.  
 Determinar la ruta y medios de transporte del producto.  
 Programar y mantener los medios de transporte propios o arrendados por la organización.

! FUNCION : Operaciones ! 32 !

! PROCESO : Control de Almacenes del Producto

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a recibir y almacenar el producto, controlando periódicamente sus características físicas.

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Operativo ! FRECUENCIA : Diaria

! TAREA : Semi Estructurada ! VOLUMEN : Alto

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :

Recibir el producto y controlar sus características físicas.  
 Preparar la carga de los camiones y cargarlos.  
 Controlar el movimiento de inventarios y determinar las disponibilidades del producto.  
 Efectuar la toma de inventarios.

! FUNCION : Operaciones ! 33 !

! PROCESO : Mantenimiento

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a mantener las instalaciones, maquinaria y equipo de la empresa en condiciones normales de operación.

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Operativo ! FRECUENCIA : Diario

! TAREA : Semi Estructurada ! VOLUMEN : Medio

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :

Elaborar plan de mantenimiento preventivo.  
 Programar las labores de mantenimiento.  
 Asignar los trabajos de mantenimiento.  
 Ejecutar y controlar los trabajos de mantenimiento.  
 Evaluar el desempeño de los contratistas de mantenimiento.

! FUNCION : Operaciones ! 34 !

! PROCESO : Control de Activos !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a registrar y controlar los bienes muebles e inmuebles, que son patrimonio de la organización. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Operativo ! FRECUENCIA : Eventual !

! TAREA : Estructurada ! VOLUMEN : Alto !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :  
 Incorporar los bienes correspondientes al activo de la organización.  
 Calcular los montos de la depreciación y la revaluación de activos según condiciones y disposiciones oficiales.  
 Controlar la existencia física de los activos.  
 Eliminar los bienes dados de baja del activo.  
 Registrar las transferencias de activos fijos entre las distintas áreas. !

! FUNCION : Operaciones ! 35 !

! PROCESO : Ejecución de Obras de Ingeniería !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a ejecutar labores de preparación (obras civiles) que permitan la extracción del mineral. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Operativo ! FRECUENCIA : Diario !

! TAREA : Estructurada ! VOLUMEN : Alto !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :  
 Supervisar servicios terceros.  
 Realizar diseños, proyectos y dibujos.  
 Efectuar trabajos topográficos.  
 Mantener las carreteras.  
 Mantener los campamentos. !

! FUNCION : Operaciones Financieras ! 36 !

! PROCESO : Compras en el País !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a la adquisición de materiales, maquinaria y suministros nacionales de la calidad especificada, al mejor precio y en el momento oportuno. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Operativo ! FRECUENCIA : Diario !

! TAREA : Estructurada ! VOLUMEN : Medio !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :  
 Evaluar y seleccionar los proveedores, precio y calidad.  
 Colocar y seguir la orden de compra.  
 Recepcionar e inspeccionar la entrega de mercadería.  
 Revisar condiciones de facturación. !

! FUNCION : Operaciones Financieras ! 37 !

! PROCESO : Compras en el extranjero !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a la adquisición de materiales, maquinaria y suministros extranjeros de la calidad especificada al mejor precio y en el momento oportuno. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Operativo ! FRECUENCIA : Diaria !

! TAREA : Estructurada ! VOLUMEN : Medio !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS : !

- ! Evaluar y seleccionar proveedores. !
- ! Emitir la orden de compra. !
- ! Confirmar embarque de mercadería. !
- ! Aperturar carta de crédito. !
- ! Aforar la mercadería de aduana. !
- ! Entregar la mercadería al destinatario. !
- ! Revisar las condiciones de facturación. !
- ! Seguimiento de compra. !
- ! Evaluar al proveedor. !

! FUNCION : Operaciones Financieras ! 38 !

! PROCESO : Administración de Cuentas Generales !

! DEFINICION : Conjunto de procesos consistentes en la contabilización de las operaciones cotidianas de la empresa. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Operativo ! FRECUENCIA : Diaria !

! TAREA : Estructurada ! VOLUMEN : Alto !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS : !

- ! Registrar las transacciones. !
- ! Analizar y dar consistencia a los movimientos de cuentas. !
- ! Verificar los saldos de cuentas. !

! FUNCION : Operaciones Financieras ! 39 !

! PROCESO : Informes de Resultados de Gestión !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a recopilar y analizar los resultados de operaciones, determinando tendencias y recomendando acciones a ser tomadas. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Operativo ! FRECUENCIA : Mensual !

! TAREA : No Estructurada ! VOLUMEN : Medio !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS : !

- ! Elaborar informes de gestión de cada proceso productivo. !
- ! Elaborar consolidados de gestión de la organización. !
- ! Determinar costo estándar del proceso. !

|                                 |  |                             |
|---------------------------------|--|-----------------------------|
| FUNCION                         | : Operaciones Financieras  | ! 40 !                      |
| PROCESO                         | : Determinación del Costo del Producto   |                             |
| DEFINICION                      | : Conjunto de actividades destinadas a establecer y controlar el costo estándar del producto; en costo de extracción, procesamiento y administrativos.   |                             |
| NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL | : Táctico  | ! FRECUENCIA : Trimestral ! |
| TAREA                           | : Estructurada   | ! VOLUMEN : Alto !          |
| ACTIVIDADES COMPRENDIDAS        | : <ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar las operaciones de procesos productivos.</li> <li>Analizar las variaciones proyectadas.</li> <li>Establecer estándares de costo de cada proceso productivo.</li> <li>Controlar y modificar los estándares de costo.</li> </ul> |                             |

|                                 |  |                           |
|---------------------------------|--|---------------------------|
| FUNCION                         | : Servicios Generales  | ! 41 !                    |
| PROCESO                         | : Administración de Datos  |                           |
| DEFINICION                      | : Conjunto de actividades destinadas a analizar métodos y procedimientos administrativos para mejorar la productividad.  |                           |
| NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL | : Táctico  | ! FRECUENCIA : Eventual ! |
| TAREA                           | : Semi Estructurada  | ! VOLUMEN : Bajo !        |
| ACTIVIDADES COMPRENDIDAS        | : <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar requerimientos de información.</li> <li>Analizar y desarrollar sistemas de información.</li> <li>Implantar sistemas de información.</li> <li>Evaluar modificaciones a los sistemas de información vigentes.</li> </ul> |                           |

|                                 |  |                           |
|---------------------------------|--|---------------------------|
| FUNCION                         | : Servicios Generales  | ! 42 !                    |
| PROCESO                         | : Servicios de Terceros  |                           |
| DEFINICION                      | : Conjunto de actividades destinadas a satisfacer los requerimientos de servicios especializados que no se encuentran disponibles en la organización.  |                           |
| NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL | : Operativo  | ! FRECUENCIA : Eventual ! |
| TAREA                           | : Semi Estructurada  | ! VOLUMEN : Bajo !        |
| ACTIVIDADES COMPRENDIDAS        | : <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar proveedores del servicio requerido.</li> <li>Solicitar cotizaciones.</li> <li>Establecer condiciones del contrato.</li> <li>Controlar y supervisar las obras.</li> <li>Evaluar al proveedor del servicio.</li> </ul> |                           |

! FUNCION : Servicios Generales ! 43 !

! PROCESO : Generación y Distribución de Energía !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a la generación de energía hidroeléctrica y termoeléctrica, así como su distribución a distintas sub-estaciones o centros de utilización. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Táctico ! FRECUENCIA : Diaria !

! TAREA : Estructurada ! VOLUMEN : Alto !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :  
 Aprovechar la fuerza hidráulica de las caídas de agua.  
 Alimentar los turbo-alternadores.  
 Generar corriente trifásica.  
 Levantar la tensión.  
 Enviar corriente por red de interconexión. !

! FUNCION : Servicios Generales ! 44 !

! PROCESO : Seguridad Industrial !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a establecer las normas de seguridad industrial para lograr el efectivo desempeño del personal; prevenir accidentes y controlar los mismos. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Táctico ! FRECUENCIA : Diaria !

! TAREA : Semi Estructurada ! VOLUMEN : Alto !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :  
 Analizar diferentes ambientes de trabajo.  
 Determinar condiciones de seguridad que deben existir en cada ambiente de trabajo.  
 Controlar el cumplimiento de las disposiciones vigentes en los aspectos de seguridad industrial.  
 Elaborar estadísticas de control. !

! FUNCION : Servicios Generales ! 45 !

! PROCESO : Administración del Hospital !

! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a proporcionar asistencia médica al personal de la empresa y sus familiares. !

! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Táctico ! FRECUENCIA : Diaria !

! TAREA : Semi Estructurada ! VOLUMEN : Medio !

! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :  
 Atender consultas médicas.  
 Hospitalizar en caso necesario.  
 Otorgar descansos médicos.  
 Organizar campañas de vacunación. !

! FUNCION : Servicios Generales ! 46 !  
! PROCESO : Administración de Valores !  
! DEFINICION : Conjunto de actividades destinadas a emitir y controlar  
los valores laborales y calcular los dividendos a pagar.  
!  
! NIVEL DE PLANEAMIENTO Y CONTROL : Táctico ! FRECUENCIA : Eventual !  
! TAREA : Semi Estructurada ! VOLUMEN : Bajo !  
! ACTIVIDADES COMPRENDIDAS :  
Emitir acciones laborales.  
Pagar dividendos de acciones laborales.  
Realizar transferencia de acciones laborales.  
Emitir reportes oficiales y control.  
!

## APENDICE 3

### Usos y Creaciones de Datos por Proceso

| DATOS REQUERIDOS   | PROCESO                  | DATOS CREADOS                      | 01 |
|--|--------------------------|------------------------------------|----|
| Competencia<br>Requerimientos Legales<br>Clientes<br>Entorno Económico<br>Entorno Tecnológico<br>Entorno Político Legal<br>Entorno Socio Cultural<br>Nivel de Reservas<br>Costo Estándar del Producto<br>Estados Financieros | Análisis de la Situación | Diagnóstico de la Situación Actual |    |

| DATOS REQUERIDOS   | PROCESO                                      | DATOS CREADOS           | 02 |
|--|--|-------------------------|----|
| Diagnóstico de la Situación Actual<br>Requerimientos Legales<br>Nivel de Reservas<br>Costo Estándar del Producto | Establecimiento de la Estrategia Corporativa | Estrategia<br>Objetivos |    |

| DATOS REQUERIDOS   | PROCESO                               | DATOS CREADOS          | 01 |
|--|---------------------------------------|------------------------|----|
| Objetivos<br>Estrategias<br>Programa de Proyectos<br>Presupuestos<br>Servicios de Terceros<br>Diagnóstico de Situación Actual<br>Orden de Compra Nacional<br>Orden de Compra al Extranjero<br>Factos Laborales | Cumplimiento de Disposiciones Legales | Requerimientos Legales |    |

| DATOS REQUERIDOS   | PROCESO             | DATOS CREADOS         | 04 |
|--|---------------------|-----------------------|----|
| Cotizaciones Internacionales<br>Objetivos de la Empresa<br>Estrategia<br>Diagnóstico de la Situación Actual<br>Situación de la Competencia<br>Clientes<br>Tipo de Cambio | Análisis de Mercado | Situación del Mercado |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO              | DATOS CREADOS        | 05 |
|---|----------------------|----------------------|----|
| Situación del Mercado<br>Objetivos de la Empresa<br>Estrategia<br>Tipo de Cambio<br>Cotizaciones Internacionales<br>Programa de Producción<br>Clientes<br>Nivel de Existencias en Almacén de Productos Terminados<br>Diagnóstico de la Situación Actual<br>Estructuras Mineralizadas<br>Costo Estándar del Producto | Pronóstico de Ventas | Pronóstico de Ventas |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO                     | DATOS CREADOS         | 06 |
|---|-----------------------------|-----------------------|----|
| Objetivos<br>Estrategias<br>Diagnóstico de la Situación Actual<br>Reservas de Mineral<br>Estándares de Operación<br>Diagramas de Operaciones y Procesos<br>Pronóstico de Ventas<br>Nivel de Reservas<br>Costo Estándar del Producto | Planeamiento de Operaciones | Programa de Proyectos |    |

| DATOS REQUERIDOS   | PROCESO                       | DATOS CREADOS  | 07 |
|--|-------------------------------|--|----|
| Programa de Proyectos<br>Estándares de Operación<br>Disponibilidad de Personal<br>Disponibilidad de Materiales<br>Disponibilidad de Maquinaria y Equipo<br>Diagrama de Operaciones y Procesos<br>Nivel de Existencias de Productos Terminados<br>Nivel de Reservas<br>Estructuras Mineralizadas<br>Movimiento en Almacén de Materiales<br>Programa de Operación<br>Disponibilidad y Descripción de Maquinarias y Equipo<br>Costo Estándar del Producto<br>Pactos Laborales | Programación de la Producción | Programa de Producción<br>Cronograma de Operaciones<br>Programa de Prospecciones<br>Programa de Exploraciones y Desarrollo |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO                                     | DATOS CREADOS   | 08 |
|---|---|---|----|
| Estrategia<br>Programa de Producción<br>Cronograma de Operaciones<br>Movimiento en Almacenes de Materiales<br>Disponibilidad y Descripción de Maquinaria y Equipo | Determinación de Requerimientos de Recursos | Requerimientos de Materiales<br>Requerimientos de Maquinaria y Equipo |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO                             | DATOS CREADOS                 | 09 |
|---|-------------------------------------|-------------------------------|----|
| Programa de Proyectos<br>Requerimientos de Materiales<br>Requerimientos de Maquinaria y Equipo<br>Cronograma de Inversiones<br>Estándares de Operación<br>Diagrama de Operaciones y Procesos<br>Programa de Producción<br>Cronograma de Operaciones<br>Programas de Prospección<br>Desarrollo por Mantos<br>Avances<br>Estado Operación Mina<br>Operación Planta Concentradora<br>Evaluación de Servicios de Terceros<br>Canje de Leyes<br>Costo Estándar del Producto<br>Registro de Planillas | Control de Ejecución de Operaciones | Reprogramación de Operaciones |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO                           | DATOS CREADOS   | 10 |
|---|-----------------------------------|---|----|
| Organigrama de la Empresa<br>Requerimientos de Maquinaria y Equipo<br>Requerimientos y Disponibilidad de Personal<br>Programa de Proyectos<br>Descripción de Maquinaria y Equipo<br>Programa de Producción<br>Requerimientos Legales<br>Costo Estándar del Producto<br>Descripción del Trabajador | Organización y Métodos de Trabajo | Estándares de Operación<br>Diagrama de Operaciones y Procesos |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO                                 | DATOS CREADOS             | 11 |
|---|---|---------------------------|----|
| Programa de Proyectos<br>Programa de Producción<br>Estrategia<br>Estados Financieros<br>Requerimientos Legales<br>Requerimientos Maquinaria y Equipos<br>Disponibilidad y Descripción de Maquinaria y Equipos | Pronóstico de Requerimientos de Capital | Cronograma de Inversiones |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO                     | DATOS CREADOS  | 12 |
|---|-----------------------------|--|----|
| Cronograma de Inversiones<br>Pronóstico de Ventas<br>Programa de Producción<br>Programa de Proyectos<br>Requerimiento de Material<br>Requerimiento de Maquinaria y Equipo<br>Requerimiento de Personal<br>Cronograma de Operaciones<br>Energía Consumida<br>Costo Estándar Producto<br>Registro de Planillas<br>Nivel de Existencias Productos Terminados<br>Movimiento en Almacén de Materias Primas<br>Pedido de Suministro | Elaboración de Presupuestos | Presupuestos de Ventas<br>Compras<br>Materiales<br>Gastos<br>Inversiones |    |

| DATOS REQUERIDOS   | PROCESO  | DATOS CREADOS | 13 |
|--|--|---------------|----|
| Presupuestos<br>Facturas a Clientes<br>Registro de Ventas<br>Nivel Existencia de Productos Terminados<br>Orden de Compra Nacional<br>Orden de Compra Extranjero<br>Movimiento en Almacén de Materiales<br>Saldos de Efectivos<br>Deudas Pendientes<br>Registro de Accionistas<br>Registro de Planillas | Pronóstico de<br>Requerimientos de<br>Efectivo | Flujo de Caja |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO                     | DATOS CREADOS                        | 14 |
|---|-----------------------------|--------------------------------------|----|
| Facturas a Clientes<br>Registro de Ventas<br>Conocimiento de Embarque<br>Presupuestos<br>Flujo de Caja<br>Orden de Compra Nacional<br>Registro de Planillas<br>Orden de Compra Extranjero | Operaciones de<br>Tesorería | Saldos de Efectivo<br>Caja<br>Bancos |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO   | DATOS CREADOS              | 15 |
|---|---|----------------------------|----|
| Estrategia<br>Requerimientos de Maquinaria y Equipo<br>Estándares de Operación<br>Requerimientos Legales<br>Programa de Producción<br>Cronograma de Operaciones<br>Descripción del Trabajador<br>Pactos Laborales | Establecimiento de<br>Requerimientos de<br>Personal | Requerimientos de Personal |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO                                     | DATOS CREADOS              | 16 |
|---|---|----------------------------|----|
| Requerimientos de Personal<br>Responsabilidades Futuras<br>Estrategias<br>Dispositivos Legales<br>Organigrama de la Empresa<br>Diagrama de Operaciones y Procesos | Reclutamiento y<br>Selección de<br>Personal | Descripción del Trabajador |    |

| DATOS REQUERIDOS   | PROCESO            | DATOS CREADOS         | 17 |
|--|--------------------|-----------------------|----|
| Descripción del Trabajador<br>Registro de Asistencia<br>Rangos de Horas Extras<br>Prestamos Otorgados<br>Estrategias<br>Programa de Vacaciones<br>Personal en Tratamiento<br>Personal Hospitalizado<br>Cronograma de Operaciones<br>Requerimientos de Personal | Manejo de Personal | Registro de Planillas |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO                 | DATOS CREADOS    | 18 |
|---|-------------------------|------------------|----|
| Registro de Planillas<br>Organigrama de la Empresa<br>Estrategia<br>Pliego de Reclamos<br>Objetivos | Relaciones Industriales | Pactos Laborales |    |

| DATOS REQUERIDOS   | PROCESO             | DATOS CREADOS            | 19 |
|--|---------------------|--------------------------|----|
| Descripción del Trabajador<br>Requerimientos Legales<br>Programa de Vacaciones<br>Solicitud de Retiro o Cese<br>Registro de Planillas<br>Reprogramación de Operaciones | Retiro del Personal | Liquidación del Personal |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO                  | DATOS CREADOS      | 20 |
|---|--------------------------|--------------------|----|
| Objetivos<br>Estrategias<br>Requerimientos Legales<br>Cotización Internacional del Metal<br>Disponibilidad de Transporte<br>Nivel de Existencia de Productos Terminados<br>Situación del Mercado<br>Pronóstico de Ventas<br>Estado de Operación Mina<br>Operación Planta Concentradora<br>Costo Estándar del Producto | Negociación con Clientes | Contrato de Ventas |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO                 | DATOS CREADOS                            | 21 |
|---|-------------------------|--|----|
| Contrato de Venta<br>Cotización Internacional del Metal<br>Canje de Leyes<br>Conocimiento de Embarque<br>Requerimientos Legales | Documentación de Ventas | Registro de Ventas<br>Factura a Clientes |    |

| DATOS REQUERIDOS   | PROCESO                    | DATOS CREADOS            | 22 |
|--|----------------------------|--------------------------|----|
| Concentrado Transportado al Almacén<br>Contrato de Ventas<br>Disponibilidad de Embarque<br>Requerimientos Legales<br>Nivel de Existencia de Productos Terminados<br>Factura a Clientes | Administración de Embarque | Conocimiento de Embarque |    |

| DATOS REQUERIDOS   | PROCESO                          | DATOS CREADOS                       | 23 |
|--|----------------------------------|-------------------------------------|----|
| Requerimiento de Materiales<br>Orden de Compra Nacional<br>Guía de Remisión<br>Factura de Proveedor<br>Orden de Compra Extranjero<br>Operaciones Planta Concentradora<br>Cronograma de Operaciones<br>Estado de Operación Mina<br>Pedidos de Suministro<br>Estándares de Operación<br>Avances<br>Registros de Proveedores<br>Reprogramación de Operaciones | Control de Almacén de Materiales | Movimiento en Almacén de Materiales |    |

| DATOS REQUERIDOS   | PROCESO     | DATOS CREADOS         | 24 |
|--|-------------|-----------------------|----|
| Programa de Producción<br>Programa de Prospección<br>Disponibilidad de Maquinaria y Equipo<br>Disponibilidad de Personal<br>Disponibilidad de Materiales<br>Descripciones Topográficas | Prospección | Zonas de Afloramiento |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO     | DATOS CREADOS                                  | 25 |
|---|-------------|--|----|
| Programa de Producción<br>Zonas de Afloramiento<br>Cronograma de Operaciones<br>Disponibilidad de Maquinaria y Equipo<br>Disponibilidad de Personal<br>Disponibilidad de Materiales<br>Descripciones Topográficas | Exploración | Nivel de Reservas<br>Estructuras Mineralizadas |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO    | DATOS CREADOS         | 26 |
|---|------------|-----------------------|----|
| Cronograma de Operaciones<br>Disponibilidad de Maquinaria y Equipo<br>Disponibilidad de Personal<br>Disponibilidad de Materiales<br>Programa de Producción<br>Estructura Mineralizada<br>Descripciones Topográficas | Desarrollo | Desarrollo por Mantos |    |

| DATOS REQUERIDOS   | PROCESO     | DATOS CREADOS     | 27 |
|--|-------------|-------------------|----|
| Nivel de Reservas<br>Programa de Producción<br>Cronograma de Operaciones<br>Disponibilidad de Maquinaria y Equipo<br>Disponibilidad de Personal<br>Disponibilidad de Materiales<br>Desarrollo por Mantos | Preparación | Mineral Preparado |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO     | DATOS CREADOS                       | 28 |
|---|-------------|-------------------------------------|----|
| Programa de Producción<br>Mineral Preparado<br>Nivel de Reservas<br>Cronograma de Operaciones<br>Disponibilidad de Maquinaria y Equipo<br>Disponibilidad de Personal<br>Disponibilidad de Materiales<br>Energía Consumida<br>Pactos Laborales | Explotación | Avances<br>Estado de Operación Mina |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO       | DATOS CREADOS                  | 29 |
|---|---------------|--------------------------------|----|
| Programa de Producción<br>Estado de Operación Mina<br>Disponibilidad de Maquinaria y Equipo<br>Disponibilidad de Personal<br>Disponibilidad de Materiales<br>Cronograma de Operaciones<br>Energía Consumida | Concentración | Operación Planta Concentradora |    |

| DATOS REQUERIDOS   | PROCESO                 | DATOS CREADOS  | 30 |
|--|-------------------------|----------------|----|
| Estructura Mineralizada<br>Descripciones Topográficas<br>Estado de Operación Mina<br>Operación Planta Concentradora<br>Transporte de Concentrado<br>Embarques de Concentrado | Análisis de Laboratorio | Canje de Leyes |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO                              | DATOS CREADOS                       | 31 |
|---|--------------------------------------|-------------------------------------|----|
| Operación Planta Concentradora<br>Nivel de Existencias de Productos Terminados<br>Disponibilidades de Unidades de Transporte<br>Cronograma de Producción<br>Manifiesto de Carga | Programación y Despacho del Producto | Concentrado Transportado al Almacén |    |

| DATOS REQUERIDOS   | PROCESO                          | DATOS CREADOS   | 32 |
|--|----------------------------------|---|----|
| Operación Planta Concentradora<br>Disponibilidad en Almacén<br>Concentrado Transportado al Almacén<br>Cronograma de Producción | Control de Almacenes de Producto | Nivel de Existencias en Almacén de Productos Terminados |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO       | DATOS CREADOS   | 33 |
|---|---------------|---|----|
| Disponibilidad y Descripción de Maquinaria y Equipo<br>Disponibilidad de Personal<br>Estándares de Operación<br>Cronograma de Operaciones<br>Avances<br>Estado Operación Mina<br>Operación Planta Concentradora<br>Situación de Campamentos | Mantenimiento | Programa de Mantenimiento<br>Disponibilidad Mecánica de Maquinaria y Equipo |    |

| DATOS REQUERIDOS   | PROCESO            | DATOS CREADOS                                       | 34 |
|--|--------------------|---|----|
| Cronograma de Inversiones<br>Requerimiento de Maquinaria y Equipo<br>Orden de Compra Nacionales<br>Orden de Compra Extranjera<br>Registro de Proveedores Nacionales<br>Registro de Proveedores Extranjeros<br>Programa de Mantenimiento<br>Disponibilidad de Maquinaria y Equipo | Control de Activos | Disponibilidad y Descripción de Maquinaria y Equipo |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO                          | DATOS CREADOS   | 35 |
|---|----------------------------------|---|----|
| Programa de Producción<br>Zonas de Afloramiento<br>Cronograma de Operaciones<br>Nivel de Reservas<br>Disponibilidad de Maquinaria y Equipo<br>Disponibilidad de Personal<br>Disponibilidad de Materiales<br>Obras Ejecutadas por Terceros | Ejecución de Obras de Ingeniería | Evaluación de Servicios de Terceros<br>Descripciones Topográficas<br>Situación de Campamentos |    |

| DATOS REQUERIDOS   | PROCESO            | DATOS CREADOS  | 36 |
|--|--------------------|--|----|
| Requerimiento de Materiales<br>Requerimiento de Maquinaria y Equipo<br>Pedido de Suministros<br>Disponibilidad de Materiales<br>Disponibilidad de Maquinaria y Equipo<br>Programa de Producción<br>Cronograma de Operaciones | Compras en el País | Registro de Proveedores Nacionales<br>Orden de Compra Nacional |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO                     | DATOS CREADOS  | 37 |
|---|-----------------------------|--|----|
| Requerimiento de Materiales<br>Requerimiento de Maquinaria y Equipo<br>Disponibilidad de Materiales<br>Disponibilidad de Maquinaria y Equipo<br>Pedido de Suministros<br>Requerimientos Legales | Compras en el<br>Extranjero | Solicitud de Cotización<br>Registro de Proveedores Extranjeros<br>Orden de Compra Extranjero |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO                                | DATOS CREADOS    | 38 |
|---|--|------------------|----|
| Comprobantes Generales<br>Nivel de Existencia de Productos Terminados<br>Evaluación de Servicios Terceros<br>Orden de Compra Nacional<br>Orden de Compra Extranjero<br>Energía Consumida<br>Movimiento en Almacén de Materiales<br>Costo Estándar del Producto<br>Registro de Accionistas | Administración de<br>Cuentas Generales | Libros Contables |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO                          | DATOS CREADOS       | 39 |
|---|----------------------------------|---------------------|----|
| Libros Contables<br>Saldos de Efectivo<br>Nivel de Existencia de Productos Terminados<br>Facturas de Clientes<br>Registro de Ventas<br>Estado de Operación Mina<br>Operación Planta Concentradora<br>Movimiento en Almacén de Materiales<br>Registro de Planillas | Informe de Resultados de Gestión | Estados Financieros |    |

| DATOS REQUERIDOS   | PROCESO                                 | DATOS CREADOS               | 40 |
|--|---|-----------------------------|----|
| Estándares de Operación<br>Diagrama de Operaciones y Procesos<br>Costo de Materiales<br>Costo de Mano de Obra<br>Costo de Maquinaria y Equipo<br>Costo del Dinero<br>Requerimientos de Materiales<br>Requerimientos de Maquinaria y Equipo<br>Requerimientos de Personal<br>Cronograma de Inversión<br>Cronograma de Operación<br>Descripción y Disponibilidad de Maquinaria y Equipo<br>Registro de Planillas | Determinación del<br>Costo del Producto | Costo Estándar del Producto |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO                             | DATOS CREADOS             | 41 |
|---|-------------------------------------|---------------------------|----|
| Objetivos<br>Estrategias<br>Estándares de Operación<br>Diagrama de Operaciones y Procesos | Análisis de Sistemas de Información | Programas y Base de Datos |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO               | DATOS CREADOS                 | 42 |
|---|-----------------------|-------------------------------|----|
| Cronograma de Inversiones<br>Programa de Producción<br>Programa de Mantenimiento<br>Características del Servicio<br>Requerimientos del Servicio<br>Requerimientos Legales<br>Estándares de Operación<br>Reprogramación de Operaciones | Servicios de Terceros | Obras Ejecutadas por Terceros |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO                              | DATOS CREADOS     | 43 |
|---|--------------------------------------|-------------------|----|
| Programa de Producción<br>Cronograma de Operaciones<br>Estándar de Operación<br>Diagrama de Operaciones y Procesos<br>Avances<br>Estado de Operación Mina<br>Operación Planta Concentradora<br>Situación de Campamentos | Generación y Distribución de Energía | Energía Consumida |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO              | DATOS CREADOS              | 44 |
|---|----------------------|----------------------------|----|
| Requerimientos Legales<br>Diagrama de Operaciones y Procesos<br>Programa de Producción<br>Requerimientos de Personal<br>Pactos Laborales<br>Cronograma de Operaciones<br>Situación de Campamentos | Seguridad Industrial | Estadísticas de Accidentes |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO                        | DATOS CREADOS                                     | 45 |
|---|--------------------------------|---|----|
| Descripción del Trabajador<br>Pactos Laborales<br>Registro de Personal<br>Estadísticas de Accidentes<br>Diagrama de Operaciones y Procesos<br>Estándares de Operación | Administración del<br>Hospital | Personal en Tratamiento<br>Personal Hospitalizado |    |

| DATOS REQUERIDOS  | PROCESO                      | DATOS CREADOS        | 46 |
|---|------------------------------|----------------------|----|
| Estados Financieros<br>Registro de Accionistas<br>Requerimientos Legales<br>Libros Contables<br>Registro de Planillas | Administración de<br>Valores | Registro de Acciones |    |