

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y  
ELECTRÓNICA**



**“SISTEMA DE INFORMACIÓN INTEGRAL DEL  
COMPLEJO HIDROELÉCTRICO DEL MANTARO”**

**TITULACIÓN POR EXAMEN PROFESIONAL**

**INFORME DE INGENIERÍA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO ELECTRICISTA**

***MIGUEL ANGEL GRADOS DEL MAR***

***PROMOCIÓN 1982 - 1***

**LIMA - PERÚ  
1997**

**DEDICATORIA**

**A MI MADRE POR SU ESFUERZO**

**A MI PADRE POR SU APOYO**

**A MI ESPOSA E HIJAS POR SU ESTÍMULO**

**AL ING. J.C. SALAMANCA POR SUS ENSEÑANZAS**

## **SUMARIO**

La Central Mantaro desde 1985 utilizó la Tecnología de Información disponible (Mainframe) para mecanizar las actividades de operar y mantener sus Instalaciones . En 1990, las Áreas de Decisión del Complejo Mantaro inician un proceso de cambio estructural y cultural, con la idea de operar como una Unidad de Negocios, este proceso de cambio se consolida, en 1992, con la dación de la Ley 25844 de Concesiones Eléctricas. Se consideraba como puntos importantes la reestructuración de los procesos y una Gestión basada en Objetivos, por ello surgió la necesidad urgente de contar con un Sistema de Información Integral, apoyado en una Base de Datos, que coadyuve los esfuerzos de toda las Áreas.

Para poder conseguir implementar el Sistema de Información Integral, se procedió a realizar el Análisis y Diseño de la Arquitectura del Sistema de Información y la Base de Datos, para ello se utilizó dos Metodologías, descritas en Capítulo II, cuyo enfoque está orientado a un Análisis de Procesos y Datos de las labores de Operación y de Mantenimiento de un Centro Productor de Energía Eléctrica, como de los procesos de apoyo (Logística, Personal) y de Control de la Gestión. Luego, se procedió a la Codificación e Implementación de lo establecido, a través de recursos de Terceros de la zona.

Mi participación fue realizar lo correspondiente a la Primera Etapa, e intervenir como supervisor en la Segunda. El proyecto empezó en su fase conceptual en Febrero de 1,994, lográndose tener operativo el Sistema de Información en Diciembre de 1,995, el cual es actualmente optimizado.

**‘SISTEMA DE INFORMACIÓN INTEGRAL DEL  
COMPLEJO HIDROELÉCTRICO DEL MANTARO’**

## **EXTRACTO**

<b>TÍTULO</b>	<b>“SISTEMA DE INFORMACIÓN INTEGRAL DEL COMPLEJO HIDROELÉCTRICO DEL MANTARO”</b>
<b>AUTOR</b>	<b>MIGUEL ANGEL GRADOS DEL MAR</b>
<b>GRADO AL QUE OPTA</b>	<b>INGENIERO ELECTRICISTA</b>
<b>PROGRAMA</b>	<b>FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA</b>
<b>UNIVERSIDAD</b>	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA.</b>

**LIMA - PERÚ**

**1,997**

El presente documento describe a través de diez(10) capítulos las premisas consideradas para el presente trabajo, el planteamiento de un Modelo basado en procesos para un Centro Productor de Energía Eléctrica, el Análisis y Diseño de la Arquitectura de Datos y Aplicaciones, y el proceso

de Implementación del Sistema de Información. Así como la información que es producida y utilizada para una Gestión por Objetivos del Centro de Producción (Índices, Estructura de Costos).

En los tres primeros capítulos se da un marco introductorio, por ello en el primer capítulo se dan los Objetivos y Alcances del Trabajo, en el Segundo se establecen las premisas que se consideraron para elaborarlo, como la Metodología empleada, para en un Tercero, describir en todos sus aspectos a la Central Hidroeléctrica del Mantaro .

Seguidamente en los cuatro siguientes capítulos se desarrolla lo referente al Sistema de Información. El cuarto capítulo permite definir un Modelo Funcional de la organización, los Procesos que lo sustentan, identificando las necesidades de Información, para luego en un Quinto capítulo hacer el Modelamiento de los Datos. En el sexto capítulo se establece la Arquitectura del Sistema de Información, para luego comparar lo propuesto con lo existente en el séptimo capítulo, estableciendo un Cronograma de Implementación.

En el octavo capítulo se comenta el Proceso de Implementación, que culminó en Noviembre de 1,995.

En el noveno y décimo capítulo se describe los Índices de Gestión, obtenidos del Sistema de Información y que son utilizados para evaluar actividades en función a metas propuestas, y un Sistema de Codificación que es definido para obtener Costos

# INDICE

	Página
<b>Prólogo</b>	1
<b>Capítulo I</b>	
<b>Introducción</b>	
1.1. Introducción .	3
1.2. Objetivos del trabajo.	4
1.3. Alcances.	5
<b>Capítulo II</b>	
<b>Metodologías.</b>	7
2.1. Premisas generales.	7
2.2. Metodología empleada.	11
2.3. Ventajas de la metodología empleada.	14
<b>Capítulo III</b>	
<b>Descripción de la Central Hidroeléctrica del Mantaro</b>	17
3.1. Introducción .	17
3.2. Datos generales.	17
3.3. Naturaleza de la empresa.	20
3.4. Aspectos técnicos.	20
3.4.1. Potencia (MW)	20
3.4.2. Producción (GW-h)	21
3.4.3. Datos básicos	21
3.5. Marco legal.	22
3.6. Competidores.	23
3.7. Proveedores.	24

3.8. Clientes.	25
3.9. Proceso de cambio organizacional.	26
3.9.1. Estructura organizacional	26
3.9.2. Manejo del cambio.	27
<b>Capítulo IV</b>	
<b>Análisis de Funciones y Procesos</b>	<b>31</b>
4.1. Modelo funcional	31
4.2. Definición de procesos y actividades.	33
4.3. Análisis de requerimientos de información.	37
4.4. Estructuración de los procesos.	38
4.5. Adaptación a la cadena de valor.	38
<b>Capítulo V</b>	
<b>Modelamiento de Datos</b>	<b>53</b>
5.1. Definición de entidades y atributos.	53
5.1.1. Producción	53
5.1.2. Mantenimiento	54
5.1.3. Control de gestión	56
5.1.4. Logística	57
5.1.5. Personal	60
5.2. Matriz de relación de entidades.	64
5.3. Diagrama de estructura de datos.	64
5.4. Modelo conceptual de datos.	65
<b>Capítulo VI</b>	
<b>Diseño de la Arquitectura del Sistema de Información</b>	<b>83</b>
6.1. Matriz de procesos VS entidades.	83
6.2. Arquitectura del sistema de información.	83
6.3. Priorización de aplicaciones.	84
6.4. Estructura del sistema de información.	85



6.4.1. Sistema de mantenimiento	85
6.4.2. Sistema de producción	85
6.4.3. Sistema de gestión	85
6.4.4. Sistema de logística	86
6.4.5. Sistema de presupuesto	86
6.4.6. Sistema de personal	87
6.4.7. Sistema de Caja	87
6.4.8. Sistema de seguridad	87
6.5. Estándares de hardware y software.	87
<b>Capítulo VII</b>	
<b>Programación de las Aplicaciones</b>	95
7.1. Procesamiento de datos.	95
7.1.1. Relación de aplicaciones existentes	95
7.1.2. Descripción de archivos existentes.	97
7.1.3. Relación de archivos VS aplicaciones existentes.	99
7.2. Matriz procesos VS aplicaciones existentes.	99
7.3. Comparación con sistema de información propuesto	100
7.4. Cronograma de implementación.	101
<b>Capítulo VIII</b>	
<b>Proceso de Implementación.</b>	105
<b>Capítulo IX</b>	
<b>Índices de Gestión.</b>	107
9.1. Índices de gestión	107
9.2. Índices de gestión y fuente de información	108
9.3. Ratios de informes de evaluación de la gestión	111

<b>Capítulo X</b>	
<b>Estructura de Códigos y Centros de Costos.</b>	<b>113</b>
10.1 Estructura de códigos	113
10.2 Centros de costos	113
<b>Conclusiones</b>	<b>123</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>129</b>

## **PRÓLOGO**

La dación de la Ley de Concesiones Eléctricas, en 1992, origina un cambio estructural en Electroperú, orientándola a la formación de Unidades de Negocio de Generación y Transmisión de Energía, que pueden ser luego privatizadas. Este entorno cambiante, impulsa al Área de Decisión de Mantaro a proseguir, aún más, en el proceso de cambio iniciado en 1990, reestructurando la organización de la Central y sus actividades con el fin de prepararse y actuar como una Unidad de Negocio. Considerándose como necesidad urgente, el contar con un Sistema de Información Integral que satisfaga las necesidades de Información de todos los niveles organizacionales (Operativo, Supervisión y Estratégico), esta Información posibilitaría la realización eficaz y eficiente de las actividades, la toma de decisiones a través de una Gestión por Objetivos, optimizando los procesos.

En el trabajo de desarrollar el "Sistema de Información Integral del Complejo Hidroeléctrico del Mantaro" se utilizó la secuencia de acciones de dos(2) metodologías. Para el análisis y definición de la Arquitectura del Sistema de Información la Metodología denominada Strategic Systems Planning (SSP) y para el análisis y diseño de la Base de Datos la Metodología de Modelamiento de Datos de IBM. Además, en el trabajo se plasma el conocimiento acumulado en las diversas actividades realizadas

durante 9 años de labor en las áreas de operación, mantenimiento y gestión de la C.H. Mantaro, que permiten conocer en forma precisa sus procesos.

El método empleado para desarrollar el Sistema de Información del Mantaro se basa en identificar los Procesos que sustentan a una Organización cuyo fin es "Producir Energía Eléctrica". Para luego, identificar los requerimientos de Información de cada actividad, definir las Arquitecturas de las Aplicaciones y de la Base de Datos, priorizando y estableciendo un cronograma para la implementación de programas, posibilitando la utilización eficiente de los recursos asignados. Como producto adicional, se estandariza, obteniéndose los Índices de Gestión y una codificación básica para un Sistema de Costos, que apoye la toma de decisiones.

De acuerdo a las prioridades establecidas por el Área de Decisión del C.H. del Mantaro no se consideró en el presente trabajo los procesos comprendidos en las funciones de Manejo de Recurso Hídrico, Servicios Generales y Procesamiento de Datos y Comunicaciones.

Hago propicia la oportunidad para agradecer el apoyo, intercambio de experiencia e involucramiento en el presente trabajo del Gerente de Operaciones Ing. Anibal Tomecich, del Jefe de la División de Control de Gestión Ing. José Claudio Salamanca , del Jefe de la C.H. del Mantaro Ing. Florencio Rodríguez, del Jefe de Gestión de la C.H. del Mantaro Ing. Jesús Tordoya, de los Profesionales y personal Técnico de la Central Mantaro y de los Ings. Isacc Maguiña y José Cortijo, con los cual se hizo posible la viabilidad del proyecto y el análisis, diseño e implementación del Sistema de Información del Complejo Hidroeléctrico del Mantaro.

# **CAPITULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

El presente Capítulo describe la importancia de contar con un Sistema de Información. Estableciendo los Objetivos del trabajo y sus alcances.

### **1.1. Introducción**

La Informática y la Computación son un recurso vital para cualquier disciplina de la Ingeniería. La obtención de la Información oportuna y confiable es el factor más importante para resolver los problemas que se presentan en la realización de las actividades existentes en una Organización, posibilitando establecer alternativas de solución y la Toma de Decisiones

El grado de evolución de una Organización puede ser medida en función a la Información que provee a sus diferentes niveles organizacionales (Operativo, Táctico y Estratégico), al tipo de Sistema de Información que tiene implementado (Sistema de tipo Operativo, de Control de Gestión, Gerencial, de Soporte a la Toma de Decisiones o Predictivo), al nivel de Estructuración de su Información y al tipo de Información que maneja (Textual, Gráfica, Detallada, Resumida). Se esquematiza en la lámina N° 1 lo descrito en el presente párrafo.

En la época actual la Tecnología de la Información se considera como el más importante medio para producir cambios, redefiniendo y sistematizando

los procesos con el fin de optimizarlos y alinearlos a los objetivos de la Empresa. En este marco, el Sistema de Información provee los Indicadores (Índices de Gestión) que permiten evaluar el estado de cada Proceso, el cual puede ser obtenido en función al nivel de Información que se maneje.

## **1.2. Objetivos del trabajo**

- Diseñar un **Sistema de Información Integral** que satisfaga las necesidades de Información del Complejo Hidroeléctrico de Mantaro..
- **Estructurar los Procesos** desarrollados por la Central de acuerdo a su razón de ser, **utilizando el Sistema de Información** como apoyo a la Sistematización de Procesos.
- Proteger la inversión a realizarse, al implementar un **Sistema de Información basado en Funciones y procesos**, los que no serán afectados por los cambios organizacionales que se presentarán en el proceso de Privatización.
- Realizar un **inventario de los Recursos** computacionales existentes para su optimización.
- **Establecer un proceso de migración** de lo existente a la Base de Datos y Sistema de Información propuesto.
- Difundir el concepto de que **la Información es un Recurso** y como tal debe ser gestionado, buscando su utilización eficaz y eficiente.
- **Estandarizar un Sistema de Índices de Gestión** que puedan ser obtenido de la Base de Datos.

- **Establecer un Sistema de Códigos Básicos** con el fin de direccionar los Costos Operativos.

### **1.3. Alcances**

La realización del presente trabajo posibilita lo siguiente :

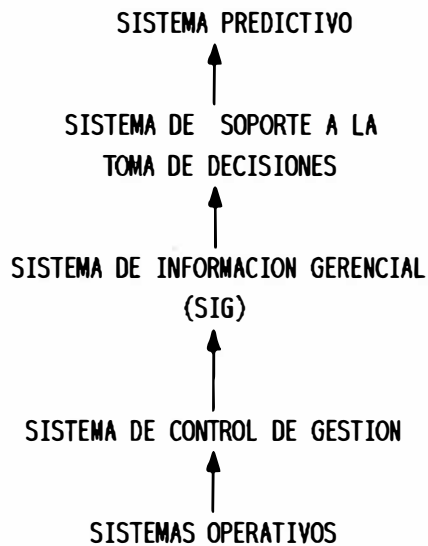
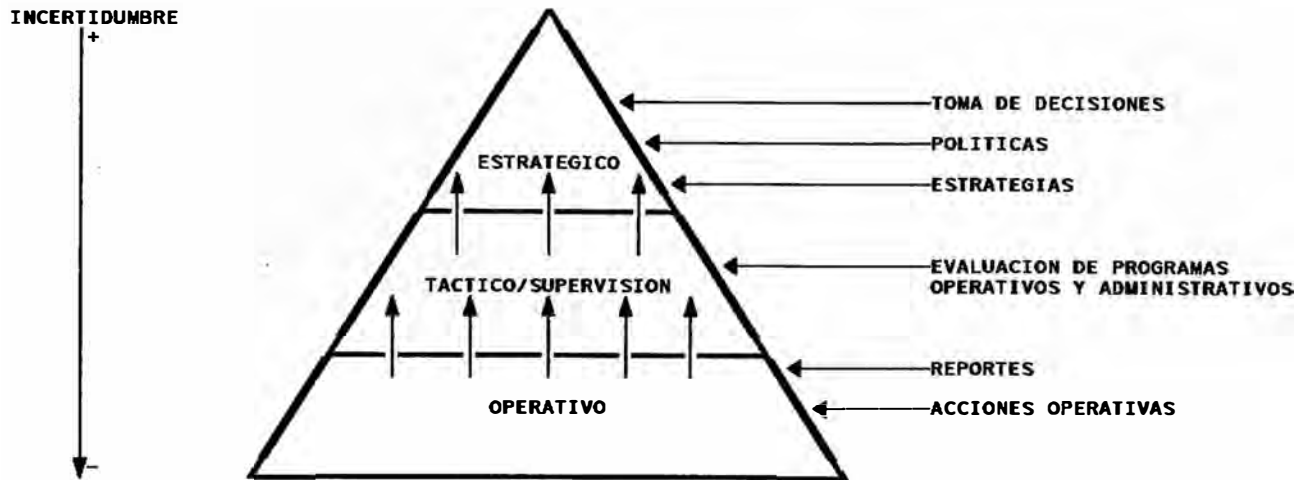
- Definir un Modelo Funcional del Complejo Mantaro, identificando los Procesos básicos, de estos procesos (8) se priorizaron cinco(5), a los cuales se les identifica sus Actividades y los Requerimientos de Información de cada una de ellas. Los procesos competen a todas las áreas de operativas dentro del C.H. del Mantaro. Los Procesos tienen como razón de ser la "Generación de Energía Eléctrica"
- Establecer la Arquitectura de la Base de Datos del Sistema de Información, definiendo sus entidades y atributos. Esta estructura de datos satisface las necesidades de información de cada actividad de los Procesos de Producción, Mantenimiento, Control de Gestión, Logística y Personal.
- Diseñar la Arquitectura del Sistema de Información, priorizando los sistemas hallados en función a los objetivos de la Empresa. Definiendo luego, la estructura de cada Módulo de Programación
- Realizar un inventario de las aplicaciones existentes, comparándolas con la propuesta, para luego establecer un Cronograma de Implementación.

Como Productos adicionales al presente trabajo se

- Estandarizan los Índices de Gestión, validando su obtención de la Base de Datos propuesta en el Trabajo.
- Normalizan los Códigos del Presupuesto de Operación con el fin de direccionar los gastos y establecer una estructura de Costos.

# ESQUEMA BASICO DE LA INFORMACION

SI



## TIPO DE INFORMACION

INF. MAL ESTRUCTURADA  
INF. DE FACTORES EXOGENOS

INF. SEMIESTRUCTURADA  
INF. DE FACTORES INTERNOS

INF. ESTRUCTURADA  
DATOS Y TRANSACCIONES

## INTERFACE HUMANA GRAFICA





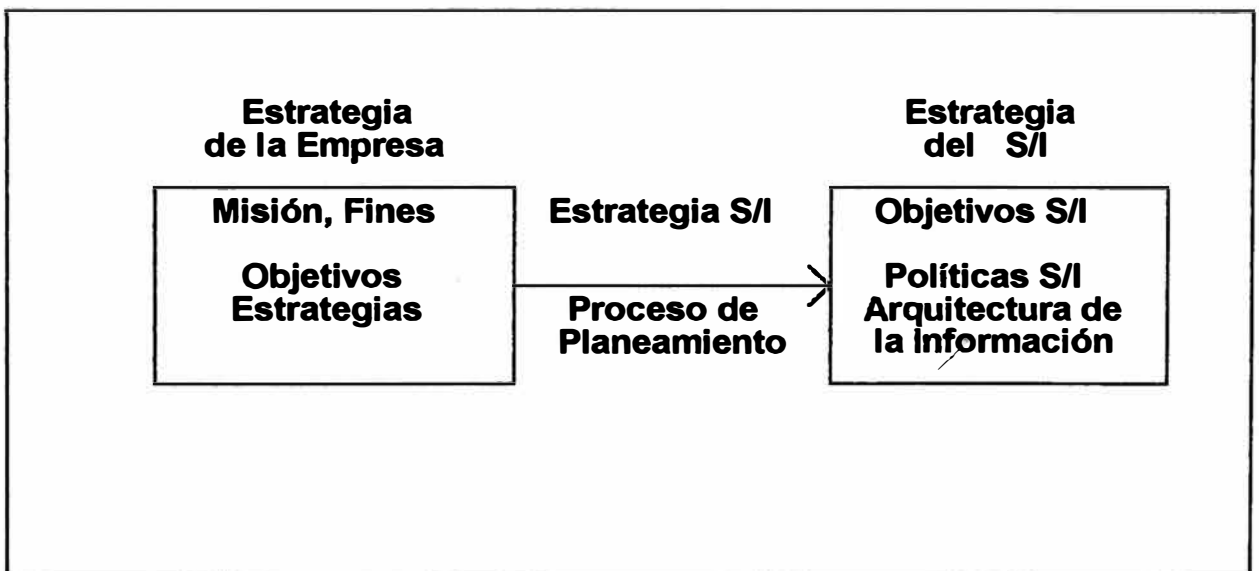
## **CAPITULO II METODOLOGÍAS**

El presente capítulo establece primeramente los criterios que son asumidos para el planteamiento de un Sistema de Información.

Seguidamente, toca lo relacionado a la Metodología Empleada y a establecer sus ventajas.

### **2.1.- Premisas generales**

El trabajo se orienta a estructurar un Sistemas de Información en función a los Procesos que realiza la Organización, à la integración de los mismos y al planteamiento de una Arquitectura de Datos y Aplicaciones. Para lo que se considera las siguientes premisas



**a) Se debe establecer un Sistema de Información (SI) que soporte los fines y objetivos de la Empresa.**

Para ello se alinea las estrategias organizacionales y las del Sistemas de Información, según se muestra en diagrama anterior.

**b) Las estrategias del SI deben cubrir las necesidades de todos los niveles organizacionales y debe estar alineada con el planeamiento estratégico.**

Este requerimiento tiene varias implicancias en relación a la estructura de los Sistemas de Información.

Primero, es importante reconocer la variabilidad de la información según las necesidades de los distintos niveles de la organización. Típicamente, los niveles bajos necesitan gran detalle, volumen y frecuencia mientras que los niveles altos necesitan resúmenes, reportes por excepción, análisis, simulación. Cuando más alto es el nivel de la Organización la necesidad de trabajo de tipo "Gráfico" es más fuerte.

Segundo, el SI debe dar énfasis al soporte en la toma de decisiones. Las decisiones pueden ser tomadas para múltiples propósitos, pero principalmente está asociada a decisiones de Planeamiento y Control, siendo estas el

- Planeamiento estratégico
- Planeamiento táctico y control de gestión
- Plan de acción y control operativo

**c) Un SI debe dar consistencia a la información de toda la Organización.**

Los problemas de consistencia de Datos se dan como resultado de la implementación indiscriminada de aplicaciones, las mismas que son diseñadas en forma aislada e independiente, procesando grandes volúmenes de Datos que en su gran mayoría eran duplicados. Debido a que los archivos de datos eran definidos para soportar las necesidades específicas de cada aplicación, sin considerar las relaciones con otras o futuras aplicaciones, al aumentar el número de aplicaciones se incrementaba la duplicidad de Datos en las diferentes Áreas, siendo al final la información inconsistencia . Para solucionar el problema se tubo que considerar, primeramente, a los datos como un "Recurso", importante de la organización y como tal deberían ser administrados en forma correcta, de acuerdo a una estructura predefinida (Base de Datos).

Se debe considerar que los datos deben ser accesibles y compartidos por la organización sobre una base consistente, no deben ser controlados por un segmento de la organización, deben estar implementada de acuerdo a una Estructura (Arquitectura de Datos), donde cada dato esta definido (Diccionario de Datos) y es conocida por toda la Organización.

**d) Un sistema de Información debe subsistir a los cambios Organizacionales.**

Muchos Aplicaciones para el manejo de Información son implementadas para cubrir las necesidades de información de un problema específico, o para cubrir los requerimientos de un Gerente en particular. Ambos tipos de sistemas quedan obsoletos cuando se

producen cambios en la organización o del Nivel de Decisión. Estos cambios efectúan variaciones en los Aplicativos existentes, para cubrir nuevas necesidades específicas, los cuales son costosos y de corta existencia.

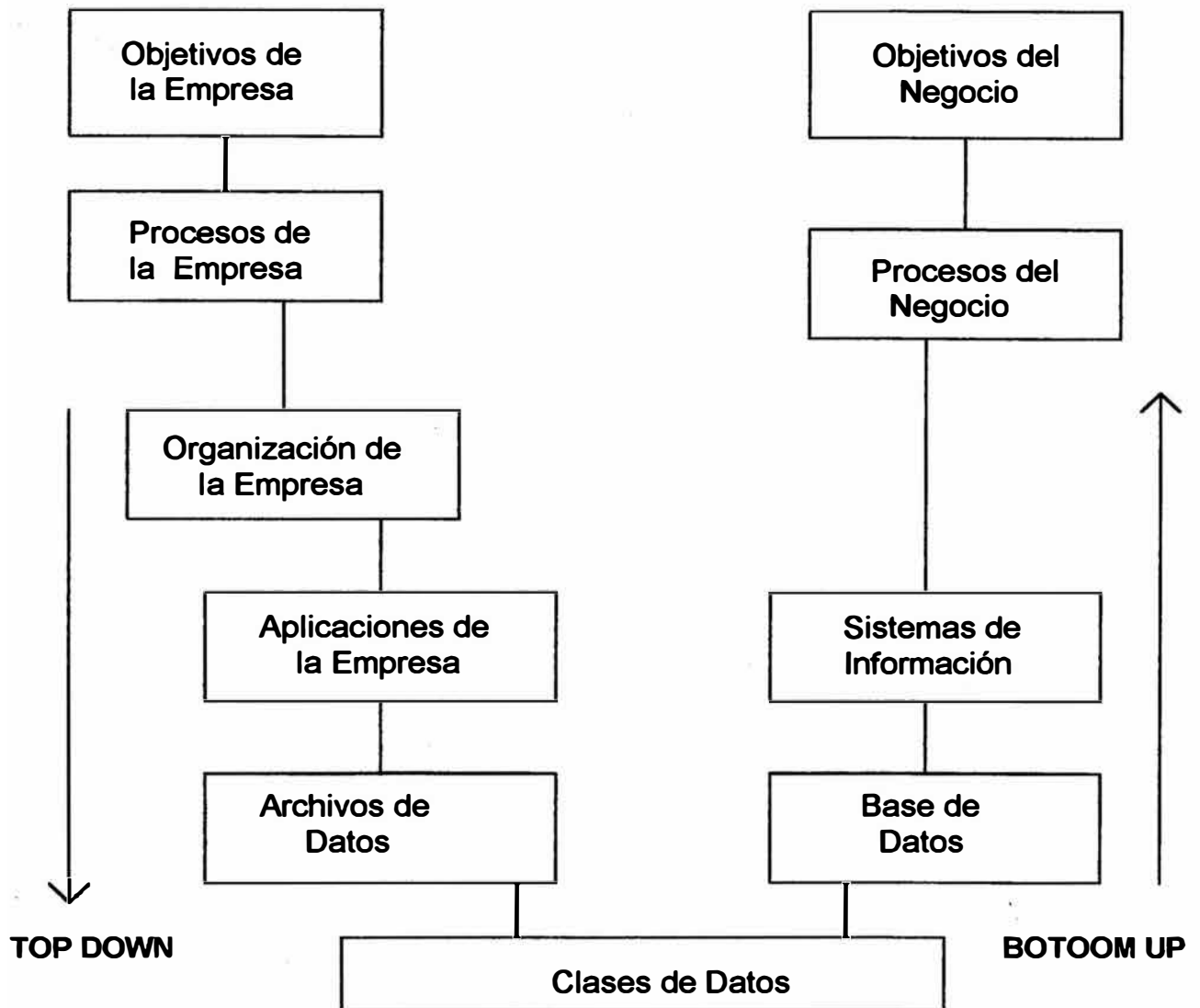
Un SI debe ser capaz de sobrevivir a través de los cambios organizacionales con un mínimo impacto sobre la inversión realizada. Se logra este fin cuando se elabora el SI y la Base de Datos desde un enfoque de Procesos.

**e) El SI debe ser implementado por subsistemas dentro de una Arquitectura de un Sistema de Información Integral.**

La Premisa implica que el manejo de la etapa de Implementación del SI debe ser a través de una cartera de Proyectos, esto se logra al priorizar los diferentes Sistemas de Información, hallados en la etapa de Análisis y Diseño, en función a la necesidad de contar con el proyecto, a los beneficios potenciales, al Impacto en la Organización y a la posibilidad de éxito en la Implementación.

Se debe considerar que el proceso de planeamiento del SI es TOP-DOWN (De Arriba hacia Abajo), y que la implementación es BOTTOM-UP (de Abajo hacia Arriba). Con este concepto los fines y objetivos del SI son identificados a través del proceso TOP-DOWN, alineándolo a la razón de ser de la Empresa; y que luego es implementado bajo una construcción modular BOTTOM-UP. Tal como se aprecia en el siguiente gráfico.

### Análisis TOP-DOWN con implementación BOTTOM-UP



### 2.2.- Metodología empleada

Para el presente trabajo, se usó como guía para el modelamiento del Sistema de Información de la C.H. Mantaro, la Metodología SSP (STRATEGIC SYSTEMS PLANNING) de la CIA Holland Systems Corporation, y para el Modelamiento de Datos la Metodología utilizada por IBM. Los métodos empleado se estructuraron en cuatro fases , las cuales son:

En una primera fase, que está implícita en el presente trabajo, se da una revisión a las **Estrategias Empresariales y Definición de los Objetivos de la Empresa**, el cual permite definir "hacia donde va la Empresa", posibilitando visualizar la información que el SI debe proveer. Asimismo se examina las unidades de la organización directamente relacionadas con las estrategias de la Organización.

Como resultado de esta primera fase se obtiene, generalmente, el documento relativo al plan estratégico, actualizado.

La segunda fase, **Define un Modelo del Negocio**, identificando en ella las Funciones, al más alto nivel, que permiten perpetuar el Negocio. Luego de ello se define **los Procesos** que sustentan a cada Función, y las Actividades que en conjunto integran cada Proceso.

Finalmente se identifica los requerimientos de Información que se requieren para efectuar cada Actividad y el tipo de Información resultado de la realización de la misma.

Como resultado de esta segunda fase se obtiene, una visión integral de la Organización, desde el punto de vista de los Procesos y Actividades que la sustentan.

La tercera fase **define las Entidades**, es decir, los elementos que constituyen la Base de Datos. En esta fase, se procede a diseñar la **Arquitectura del Modelo de Datos** en función a la relación entre Entidades.

El desarrollo de la tercera fase sigue metodológicamente los siguientes pasos:

- Identificar las Entidades, definiendo sus atributos.
- Normalizar las Entidades hasta la 3ra. Forma Normal.
- Establecer la Matriz de Relación de Entidades.
- Diseñar el Modelo Conceptual de Datos

La cuarta fase, **Define la Arquitectura del Sistema de Información** y un **Plan de Sistemas**. Esta fase, permite establecer los Sistemas necesarios para la organización, definiendo los módulos de proyectos, priorizándolos bajo un Plan de Sistemas. La Matriz Procesos vs. Entidades se utiliza como herramienta principal.

Esta fase sigue metodológicamente los siguientes pasos:

- Definir la Matriz Procesos vs. Entidades.
- Diseñar la Arquitectura de las aplicaciones
- Definir la Prioridad de Proyectos.
- Comparación con las Aplicaciones existentes.
- Definir un Cronograma de Proyectos de Implementación.

En una etapa posterior, al Análisis y Diseño, se realiza el proceso de Implementación, el cual tiene como finalidad el especificar detalladamente cada Módulo de Programación, codificarlo, probarlo y ponerlo operativo. Posteriormente se debe documentar todos los Módulos de programación para dejar establecido las premisas necesarias para futuras actualizaciones y ampliaciones.

Adicionalmente, podría considerarse la realización de una Auditoría, que optimice la operación del SI. La cual se realiza evaluando la Operación del

Sistema, los costos de Operación y comparando si los logros son conforme a lo planificado.

En la Lámina N° 2 se Diagrama las etapas descritas en el presente Capítulo.

### **2.3. Ventajas de la metodología empleada**

Las principales ventajas de la metodología empleada son

- La elaboración de un Modelo de la Empresa que posibilita una visión integral de la misma.
- La Garantía de que el Sistema de Información desarrollado es el que la Organización necesita, ya que se define en función a sus Requerimientos de Información.
- La Minimización de los costos como resultado del proceso de Planeamiento.
- El alto grado de involucración del personal de la Empresa, para la aceptación del Sistema de Información a implementarse.
- La Capitalización de la inversión en el desarrollo de Programas basadas en Arquitecturas de Datos y Sistemas, con una adecuada documentación, que facilita la migración a otros esquemas
- La importancia de poder identificar las necesidades de Información y su implicancia en la realización de las Actividades de la Empresa.

Adicionalmente, se debe considerar las siguientes ventajas que se obtienen al poder disponer de una Base de Datos, que son :

- Minimizar la duplicidad de los Datos.
- Los Datos Almacenados pueden ser compartidos.

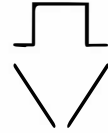
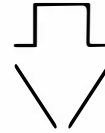
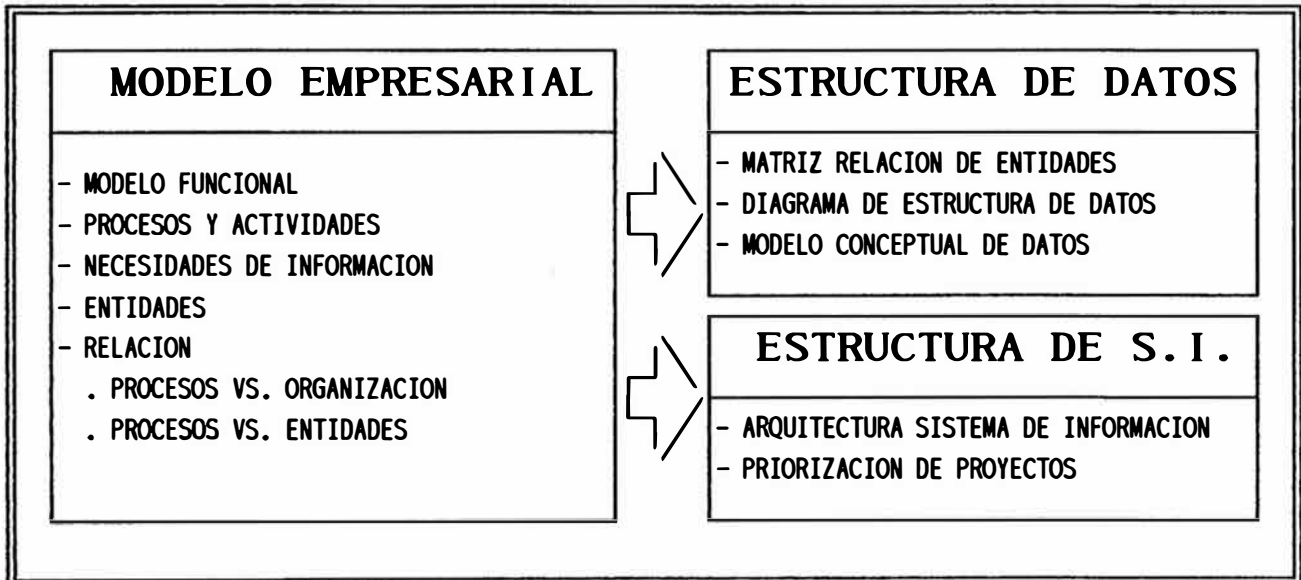


- Se puede definir un Diccionario de Datos.
- Se pueden establecer un Sistema de Codificación Estándar.
- Se puede mantener la integridad de los Datos.
- Minimizar los problemas de actualización de Datos.
- Se puede definir los niveles de acceso de los usuarios sobre los Datos.
- Posibilitar la implementación de un Sistema para la Gestión de Base de Datos (DBMS)

# ESQUEMA GENERAL DE LA METODOLOGIA

ESI

## PLAN ESTRATEGICO DE LA EMPRESA



## PLAN DE MIGRACION E IMPLEMENTACION

- PLAN DE IMPLEMENTACION
- DESARROLLO DE APLICACIONES
- IMPLEMENTACION DE BASE DE DATOS
- IMPLEMENTACION DE COMUNICACIONES
- IMPLEMENTACION DE HARDWARE
- PUESTA EN OPERACION
- ENTRENAMIENTO
- EVALUACION

### LEYENDA :

**S . I . . : SISTEMA DE INFORMACION**

## **CAPITULO III DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA MANTARO**

### **3.1. Introducción**

La Cronología de la construcción de la Central Hidroeléctrica del Mantaro es la siguiente:

En 1945, el sabio peruano Santiago Antúnez de Mayolo señaló la posibilidad de explotar hidroeléctricamente la llamada primera curva del río Mantaro, en la provincia de Tayacaja, Departamento de Huancavelica.

En 1961 se crea la Corporación de Energía Eléctrica del Mantaro-CORMAN, encargada de desarrollar y explotar dicho potencial hidroeléctrico.

En 1966 se suscribe el contrato con la firma GIE-IMPREGILO para el suministro, construcción y financiamiento del proyecto Mantaro I etapa. En Setiembre de 1973 se concluye la obra, entrando en servicio 3 grupos.

En Octubre de 1977 se suscribió el Addendum ampliatorio para la II etapa del proyecto, entrando en servicio en Agosto de 1979.

El grupo GIE-IMPREGILO ejecuta asimismo el proyecto de la Central Restitución (III etapa), cuyos trabajos empezaron en 1980; entrando en servicio a fines de 1984.

### **3.2. Datos generales**

La zona donde está situada la C.H. del Mantaro presenta una geografía abrupta e inestable, con una ligera cubierta de vegetación, algunos arbustos

y matorrales. Es relativamente seca, con precipitaciones fluviales de 500 a 700 mm., que producen marcadas erosiones.

La C.H. del Mantaro se ubica en la región Andrés Avelino Cáceres, Departamento de Huancavelica, Distrito de Colcabamba; a 450 Km. de Lima y a 160 Km. de la ciudad de Huancayo. Campo Armiño se encuentra a 1,999 m.s.n.m., de clima seco, cálido y templado; con temperaturas que varían entre 10 y 36 grados Centígrados.

Adicionalmente, la Presa Tablachaca se encuentra ubicada en el Distrito de Kichuas, Provincia de Colcabamba, a 2,695 m.s.n.m.; de clima seco y templado, con temperaturas que varían entre 0 y 28 grados Centígrados.

El río Mantaro, el cual provee de agua a la Central Hidroeléctrica de su mismo nombre, pertenece a la cuenca del Atlántico; sus nacientes se fijan en el lago Junín a 4,090 m.s.n.m., desde el cual discurre hasta su confluencia con el río Apurímac y Ene, a una cota de 490 m.s.n.m., con un desarrollo total del orden de los 735 Km.; formando una "S" en la provincia de Tayacaja. La precipitación promedio en el área es de 700 mm., siendo el caudal promedio histórico de 60 m<sup>3</sup>/seg. y el caudal mínimo de 50 m<sup>3</sup>/seg.

El caudal del río Mantaro es captado en la Represa de Tablachaca, conduciéndose a través del túnel de aducción de 20 Km., hasta la recámara de Válvulas de ventana 5, de Campo Armiño. A partir del cual, se deriva mediante 3 tuberías de presión hasta las 7 turbinas de las unidades generadoras de SAM.

Del caudal turbinado de SAM se deriva mediante un puente túnel de 830 Mts. y pulmón de carga, hasta las 3 turbinas de las unidades generadoras de RON.

La energía hidráulica del agua (captación y conducción) se transforma en energía mecánica (Turbina) y finalmente en energía eléctrica (Generador). La energía obtenida en un nivel de 13.8 KV. se transforma a un nivel de 220 KV., para ser transmitidos a los centros de carga mediante el sistema de Transmisión Centro; cuyas celdas de salidas se encuentran en la Sub-estación Campo Armiño.

Se adjunta copia del Catálogo utilizado por la CEPRI para la publicidad de la Central en el exterior, el cual muestra todas las Instalaciones (Lámina N°3)

### ***Aspectos complementarios***

- Campo Armiño cuenta con un área aproximada de 600 hectáreas y Presa Tablachaca con un total de 65 hectáreas.
- Carretera Lima- Huancayo 300 Km.
- Carretera Huancayo-Pampas 160 Km.
- Carretera Huancayo-Kichuas 120 Km.
- Carretera Kichuas-Campo Armiño 80 Km.
- Se cuenta con un Helipuerto de 5,400 m<sup>2</sup>, a 2,600 m.s.n.m.; ubicado en Villa Azul.

### **3.3. Naturaleza de la empresa**

El Complejo Hidroeléctrico del Mantaro es una empresa de propiedad del Estado, bajo el régimen de Sociedad Anónima. La naturaleza básica del servicio es de "Generación Hidráulica de Energía Eléctrica", siendo esta su razón de ser.

Comprende las Instalaciones de la Central Antúnez de Mayolo-SAM y la Central de Restitución-RON. Constituyéndose en el Sistema de Generación eléctrica más grande del país, con una inversión inicial estimada de 2,500 Millones de Dólares; cuya producción representa el 54.3 % de la energía total producida en el Sistema Interconectado Centro-Norte/SICN.

Otras instalaciones que la constituyen son la :

1. Presa Tablachaca
2. Estación la Mejorada
3. Túnel de Aducción y Ventanas 4 y 5
4. Sub-estación Campo Armiño
5. Campamento Campo Armiño y Villa Azul
6. Campamento Kichuas

### **3.4. Aspectos técnicos**

#### **3.4.1. Potencia (MW) :**

CENTRAL	INSTALADA	EFFECTIVA
SAM	798	570
RON	216	196
TOTAL	1014	780
HIDRO/SICN	1277	1039
% MANTARO	79 %	74 %
HIDRO-AUTOPROD	1999	
% MANTARO	50 %	

### 3.4.2. Producción (GWh)

CENTRAL	1996*	1995	1994	1993	1992	1991	1990
SAM	4412	4400	4277	3888	3159	3767	3877
RON	1426	1421	1308	1195	898	1021	868
TOTAL	5838	5821	5586	5083	4057	4788	4745
HIDRO/SICN	10495						
% MANTARO	55.6%						

### 3.4.3. Datos básicos :

	SAM I ETAPA	SAM II ETAPA	RON III ETAPA
<b>Grupos Generadores (N°)</b>	3	4	3
- Potencia Nominal (MVA)	120	120	82.5
- Tensión de Generación (KV)	13.8	13.8	13.8
<b>Turbina (Tipo)</b>	Peltón	Peltón	Peltón
- Caída Útil Neta (M)	820	820	256
- Caudal (m3/Seg.)	16.34	16.34	32
- Potencia Nominal (MW)	117	117	72
- Velocidad Nominal (RPM)	450	450	200

#### Transformadores de potencia ( Mantaro )

- Número : 22
- Tipo : Monofásico
- Tensión de Transformación : 13.8 / 220 KV.
- Potencia Nominal : 40 MVA.

#### Transformadores de potencia (Servicios Auxiliares)

- Número : 2
- Tipo : Trifásico con bobinado terciario
- Tensión de Transformación : 13.8 / 33 / 0.4 KV.
- Potencia Nominal : 5/5/1 MVA.

#### Transformadores de potencia Restitución :

- Potencia Nominal : 27.5 MVA.
- Número : 10
- Tipo : Monofásico, para banco trifásico
- Tensión de Transformación : 13.8/220 KV.

**SS.EE. Campo Armiño :**

- 8 Celdas de salida de 220 KV.
- 3 Celdas de llegada a Restitución
- 7 Llegadas de Mantaro

**Presa Tablachaca :**

- Capacidad de Embalse 16 Millones de m3.
- Capacidad Útil 7 Millones de m3.
- Longitud 9 Km.
- Cota Máxima 2,694.5 m.s.n.m.
- SS.EE. de 33 KV.
  - . Potencia 2 x 1,000 VA.
  - . Tensión 33/10/0.4 KV.
- Dique
- Pretoma (4 Naves)
- Desarenador BIERI
- Compuerta Deslizante
- Compuerta Vagón
- Ventana 3
- Alivios 4
- Vertederos 4

**Línea en 33 KV. :**

- Línea a Restitución
- Línea a Tablachaca
- Línea a Campamento Campo Armiño

**2.5. Marco legal**

En la actualidad todo el Sistema Empresarial del Estado esta enmarcado dentro de una perspectiva de Privatización, donde rige el siguiente marco legal :

- D.L. No.25844 :"Ley de Concesiones Eléctricas "



- D.S. No.009-93-EM : "Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas"
- R.S. No.165-93-PCM : "Se autoriza Reestructurar las Empresas de Electrolima, SICN y SIS, separándose las actividades de Generación, Transmisión, Distribución y Comercialización"
- D.L. 662/91 : "Ley de Promoción de la Inversión Privada".
- D.L. 757/91 : "Ley Marco para la Inversión Privada".
- D.S. 162-92-EF : Reglamento Garantías de la Inversión Privada.

La injerencia política ha disminuido considerablemente, tomándose las decisiones desde una consideración de eficiencia y competitividad. El Sector Eléctrico se encuentra en total reestructuración, orientado totalmente a su Privatización.

### **3.6. Competidores**

En la actualidad, los competidores del Complejo Mantaro pueden considerarse a los conformantes del SICN así como a los propios autoprodutores. Mantaro tiene una potencia Instalada de 1,014 MW. y una potencia efectiva de 780 MW.

En Agosto de 1996, se tienen los siguientes datos de Producción de Energía Eléctrica Acumulada, en el SICN, donde Mantaro es el 52.36%. Según dato del COES-SICN, en 1996, Mantaro fue el 55.6% de la Producción de Energía Hidroeléctrica del SICN :

**Producción de energía eléctrica (GWh)*****Hidráulica***

- Mantaro	2,906.070
- Restitución	943.628
- Cañón del Pato	653.054
- Carhuaquero	349.539
- Huinco	654.830
- Matucana	568.112
- Callahuanca	392.138
- Moyopampa	314.232
- Huampani	116.983
- Cahua	190.620
<b>Total Hidráulica</b>	<b>7,089.06</b>

***Térmica***

- Trujillo	3.216
- Trupal(TV)	16.526
- Chimbote	1.355
- UTI - Santa Rosa	20.230
- BBC- Santa Rosa	0.554
- Piura (D)	37.624
- Piura(G)	1.801
- Paita	15.254
- Sullana	12.230
- Chiclayo(D)	33.472
- ETEVENSA	120.108
<b>Total Térmica</b>	<b>262.370</b>
<b>Total SICN</b>	<b>7,351.576</b>
<b>Total C.H. Mantaro</b>	<b>3,849.698</b>
<b>% Mantaro</b>	<b>52.36 %</b>

**3.7. Proveedores**

La C.H. Mantaro cuenta con un total aproximado de 200 Proveedores activos, de los cuales, el 20% (40) pertenecen a Lima y el 80 % (160) a Huancayo. Las compras se efectúan una vez por mes, siendo el Monto promedio mensual de compras de 260,000 Dólares, incluyendo compras de caja chica.

Las relaciones con los proveedores a mejorado notablemente en los últimos cuatro(4) años, principalmente debido al pago oportuno y a las

facilidades que brindo la Oficina de Enlace de Huancayo, para efectos de cotizaciones, recepción de O/C, O/S, facturas etc; así como para el pago de los cheques respectivos.

Actualmente se reduce el número actual de proveedores y se orienta las compras hacia los productores y/o fabricantes directos, principalmente en Lima; a fin de reducir costos, por lo que se desactivó la Oficina de Enlace de Huancayo.

### **3.8. Clientes**

Los principales clientes lo constituyen las siete(7) Empresas Distribuidoras interconectadas al SICN, así como los cinco(5) clientes finales a quien Electroperú S.A. atiende en forma directa. En Agosto de 1996 se tuvo la siguiente estructura de ventas

CLIENTE	MW-h	%	Mil S/.	%
<b>Cientes finales</b>	<b>67,413</b>	<b>14.54</b>	<b>6,265</b>	<b>11.04</b>
. Shougang Hierroperú	3,744	0.81	683	1.20
. Centrominperú	11,744	2.53	345	0.61
. Aceros Arequipa	14,626	3.15	1,527	2.69
. Cons. Energ. Huancavelica	1,692	0.36	232	0.41
. Refinería de Cajamarquilla	35,605	7.68	3,476	6.12
<b>Empresa distribuidoras</b>	<b>396,275</b>	<b>85.46</b>	<b>50,506</b>	<b>88.96</b>
. Edelnor	166,944	36.00	21,259	37.45
. Luz del Sur	153,006	32.99	19,157	33.74
. EDE Cañete	3,944	0.85	567	0.99
. Electro Sur Medio	30,715	6.62	3,854	6.79
. Electrocentro.	37,556	8.10	4,877	8.59
. Munic. San Juan de Marcona	72	0.02	11	0.02
. Electronoroeste	4,035	0.87	777	1.37
<b>TOTAL</b>	<b>463,688</b>	<b>100%</b>	<b>56,772</b>	<b>100%</b>

### **3.9. Proceso de cambio organizacional**

#### **3.9.1. Estructura organizacional**

La dependencia del complejo Mantaro ha venido evolucionando de la siguiente manera.

	Hasta 1988	Hasta 1993	1994-1995	1996
Gerencia Operaciones			X	
Gerencia Producción				X
Sub Gerencia SICN	X			
Superintendencia Centro		X		

En cuanto respecta a su estructura interna, formalmente se mantiene un esquema vertical y Funcional, compuesto por dos niveles Jerárquicos : Jefe de Complejo, Jefe de Oficina/Jefe de Área.

Cada Oficina/Área es responsable de programar sus actividades de corto plazo, ejecutarlas , supervisarlas y controlar la ejecución de las mismas, siendo sus responsabilidades las siguientes

- Jefatura Producción Mantaro, responsable de la Gestión de todo el Complejo y depende de la Gerencia de Producción.
- Oficina de Ingeniería, responsable de la Programación, estandarización, elaboración y supervisión de ejecución de las propuestas de trabajo y Ordenes de Trabajo de Mantenimiento.
- Oficina de Gestión y Soporte de Información, responsable de la formulación presupuestal, evaluación de la gestión y del Sistema de Información.
- Oficina de Apoyo Administrativo y Finanzas, responsable de brindar el apoyo logístico necesario para ejecutar los programas de mantenimiento y

operación; a través de las áreas de : Compras, Almacén, Tesorería, Servicios Generales, Transporte y Personal.

- Oficina de Seguridad, responsable de la seguridad e las Instalaciones y de lo referente a la Seguridad Industrial
- Oficina de Hidrología, responsable del Control Hidrológico de la cuenca del río Mantaro (Al momento de realizar el trabajo, esta Área no pertenecía al Complejo Hidroeléctrico del Mantaro).
- Tres áreas técnicas de ejecución operativa : Mantenimiento, Operación y Presa.

Este esquema permite darle un mayor énfasis a la labor de Ingeniería al descargarle las funciones de ejecución operativa. De igual forma posibilita eliminar las excesivas jefaturas, permitiendo relaciones mas directas y efectivas.

Otro aspecto importante es que la actividad fundamental del Complejo Mantaro esta centrado en el Mantenimiento de los Sistemas de Generación y de allí que se conceptualice un "Apoyo Logístico" sumamente ágil y eficiente; así como un presupuesto que permita una correcta asignación de fondos.

### **3.9.2. Manejo del cambio**

El proceso de Cambio de la Central Hidroeléctrica del Mantaro se inicia desde 1990, partiendo de una organización con las siguientes características

- Frondosa estructura Organizacional.
- Responsabilidad diluida.
- Decisiones centralizadas, con Centros de Poder.

- Falta de identificación con los Objetivos planteados.
- Coordinaciones Informales.
- Desmotivación Generalizada, con ausencia de reconocimiento, escasa capacitación, relaciones interpersonales deterioradas y distorsión salarial.
- Descuido del Medio Ambiente.

Para lograr un proceso de cambio se tomaron las siguientes acciones

- Se asume la responsabilidad, por parte de los organismos de decisión de la Central, de un "Liderazgo para el Cambio". Definiendo una Visión de Futuro, de la Organización a 5 y 10 años, objetivos y acciones a realizar,
- Se delega Responsabilidades.
- Se estable Reuniones de Trabajo periódicas.
- Se procede a un Proceso de Saneamiento Organizacional.
- Se realiza una Capacitación intensiva.
- Se establece un programa de "Mejora de la Calidad de Vida".
- Se realiza un diagnóstico personal y familiar.
- Se implementan Medios de Comunicación (Entel, TV, Radio FM).
- Se establece mecanismos de Consejería Sicológica.
- Se prioriza la implementación de un Sistema de Información Integral.

A 1994 se obtienen los siguientes resultados

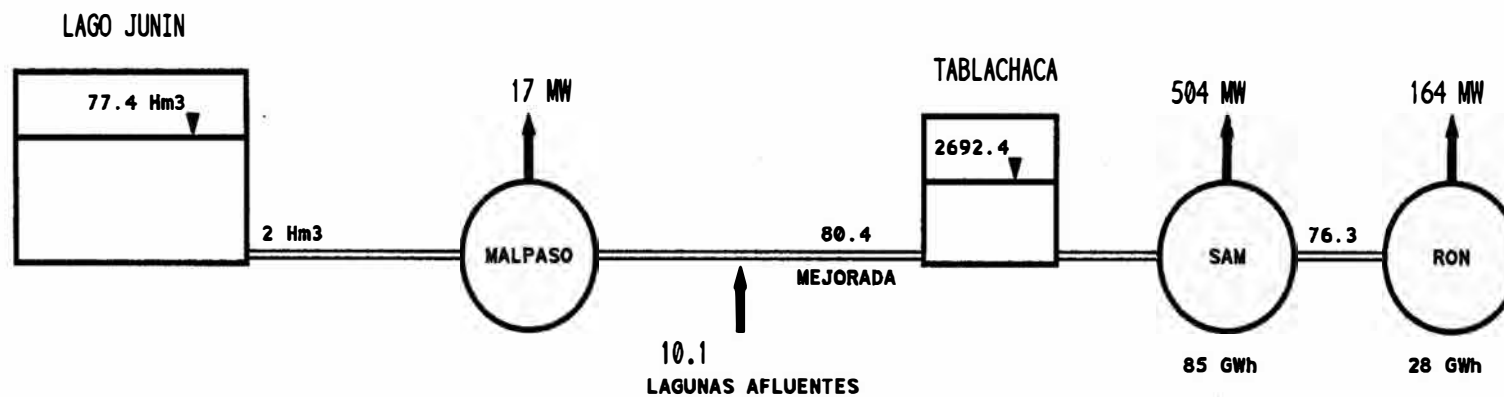
	1990	1994	Variación
<b>- ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL</b>			
Puestos	170	83	50 %
Niveles Jerárquicos	4	2	50 %
<b>- CAPACITACIÓN (Horas x Trabajador)</b>	53	360	600%
<b>- RACIONALIZACIÓN RR.HH.</b>	345	149	57 %

PLANO 01

# SISTEMA HIDROLOGICO Y PRODUCCION C.H. MANTARO

HSICN

Del Lunes 28.10.96 al 03.11.96



PRODUCCION MANTARO

112.3 GWh

→ SICN

→ A CLIENTES ELECTROPERU  
109.5 GWh

→ BALANCE TRANSFERENCIA OTRAS GENERADORAS  
2.8 GWh



## **CAPITULO IV**

# **ANÁLISIS DE FUNCIONES Y PROCESOS**

### **4.1 Modelo funcional**

El Modelo Funcional es la representación de la C.H. del Mantaro como una Organización Empresarial, en donde se esquematizan las funciones que la sustentan. El Modelo Funcional está de acuerdo a una estructura de niveles, que se relacionan jerárquicamente(Lámina N°5). El primer nivel lo constituye las función de Dirección y las funciones que son la razón de ser de la Organización, el segundo nivel lo integran las funciones que apoyan en forma directa las funciones prioritarias, el tercer nivel lo constituyen las funciones de tipo general, que no están directamente involucradas con las funciones primarias y el cuarto nivel lo constituyen las funciones de servicio a todas las anteriores.

El Modelo Funcional de la C.H. del Mantaro está integrado por 8 Funciones (Lámina N° 6) las cuales a la vez están soportadas por Procesos, que a su vez están integradas por actividades. Estas Actividades tienen requerimientos de Información que son satisfechas por Entidades de la Base de Datos.

Las Funciones están agrupadas en 3 niveles, las cuales son direccionadas a través de la Función de Dirección que corresponde a la Jefatura del Complejo.

El Primer Nivel tiene que ver con la razón de ser de la Organización "Generación de Energía Eléctrica" y lo constituye la función de Producción.

El Segundo Nivel corresponde a las Funciones que apoyan directamente a la función principal de la Empresa y ellas son : Mantenimiento, Control de Gestión y Manejo de Recursos Hídricos.

El Tercer Nivel lo constituyen las Funciones de Apoyo, principalmente a nivel de prestación de recursos, siendo ellas las funciones de: Logística, Personal, Servicios Generales y Procesamiento de Datos y Comunicaciones.

Se hace notar que como soporte a todas las funciones de la organización se considera la prestación de Servicios de Terceros (Outsourcing) y la Seguridad Integral.

En el trabajo se define las ocho funciones mencionadas como :

### **1.- Producción**

Es la función que permite satisfacer la Demanda de Energía Eléctrica de los Clientes, mediante una operación eficaz, eficiente y oportuna de los Sistema de Generación disponibles.

### **2.- Mantenimiento :**

Es la función que permite brindar la confiabilidad, continuidad y calidad a la Generación de Energía Eléctrica, mediante el Mantenimiento Preventivo, Control Sistemático, Predictivo, Correctivo y Mayor.

### **3.- Control de gestión :**

Es la función que permite evaluar la gestión operativa, mediante Índices de Gestión, la Evaluación Presupuestal y de Costos Operativos.

**4.- Manejo de recurso hídrico :**

Es la Función que permite administrar racionalmente el Recurso Hídrico para la Generación de Energía Eléctrica.

**5.- Logística :**

Es la función que permite proveer los bienes y servicios necesarios para la Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Generación.

**6.- Personal :**

Es la función que permite administrar los procesos de gestión de Personal.

**7.- Servicios generales :**

Es la función que permite brindar y mantener los servicios de Ambientes de Trabajo, Campamento, Transporte y Servicios Comunes, en el ámbito del Complejo.

**8.- Procesamiento de datos y comunicaciones :**

Es la función que permite brindar y mantener los medios Tecnológicos necesarios para la obtención de la Información requerida para la Toma de decisiones y la disponibilidad de medios de comunicación para las diversas actividades que se desarrollan.

**4.2. Definición de procesos y actividades**

El Proceso es el conjunto de Actividades relacionadas que soporta una de las funciones de la Organización. Desde el punto de vista Sistémico son aquellos elementos de una situación que se caracterizan por el cambio continuo.

La Actividad es el conjunto de tareas, repetitivas, bien definidas, que se efectúan de acuerdo a un programa preestablecido

Para el caso de la C.H. Mantaro, las funciones de Producción, Mantenimiento, Control de Gestión y Personal están soportadas por los Procesos y Actividades que se estructuran en las tablas mostradas en las Láminas N° 7, 8, 9, 10 y 11. Definiéndose los Procesos como :

#### **1.- Producción:**

##### ***Coordinar operación:***

Proceso que consiste en tomar las decisiones y ejecutar las actividades necesarias para prever la Producción de Energía Eléctrica de acuerdo a la Demanda.

##### ***Generar energía eléctrica:***

Proceso que consiste en tomar las decisiones y ejecutar las actividades necesarias para generar la Energía Eléctrica .

##### ***Registrar datos y eventos:***

Proceso que consiste en registrar sin error los datos y eventos que suceden en la Generación de Energía Eléctrica.

#### **2.-Mantenimiento**

##### ***Definir necesidades:***

Proceso que consiste en tomar las decisiones y ejecutar las actividades necesarias para la identificación y definición de las necesidades de Mantenimiento.

***Gestionar propuesta de trabajo:***

Proceso que consiste en tomar las decisiones y ejecutar las actividades necesarias para la formulación y calificación de las propuestas de trabajo.

***Programación:***

Proceso que consiste en tomar las decisiones y ejecutar las actividades necesarias para establece oportunamente el cronograma de Mantenimiento.

***Ejecutar orden de trabajo:***

Proceso que consiste en tomar las decisiones y ejecutar las actividades necesarias para la correcta ejecución de las Ordenes de Trabajo.

***Informe de ordenes de trabajo:***

Proceso que consiste en tomar las decisiones y ejecutar las actividades necesarias para la elaboración del informe de Ordenes de Trabajo ejecutadas.

**3.- Control de gestión*****Formular y evaluar presupuesto:***

Proceso que consiste en tomar las decisiones y ejecutar las actividades necesarias para contar con las previsiones Económicas y Financieras para la ejecución de los programas y su Evaluación en un periodo.

***Determinar costos:***

Proceso que consiste en tomar las decisiones y ejecutar las actividades necesarias para tener conocimiento del costo de las diferentes actividades básicas.

***Establecer costo estándar:***

Proceso que consiste en tomar las decisiones y ejecutar las actividades necesarias para establecer parámetros de evaluación y eficiencia en la variación de precios.

**4.- Logística :*****Adquisiciones:***

Proceso que consiste en tomar las decisiones y ejecutar las actividades necesarias para la adquisición de bienes y servicios para mantener el funcionamiento de la generación.

***Gestionar stocks:***

Proceso que consiste en tomar las decisiones y ejecutar las actividades necesarias para mantener el mínimo número de materiales necesarios para la realización de las diversas actividades programadas.

***Gestionar pagos:***

Proceso que consiste en tomar las decisiones y ejecutar las actividades necesarias para la cancelación de facturas provenientes de la adquisición de bienes y servicios.

**5.- Personal*****Administrar personal:***

Proceso que consiste en tomar las decisiones y ejecutar las actividades necesarias para evaluar el trabajo del personal, tomando las medidas pertinentes para lograr el más eficiente desempeño de su labor.

***Capacitar personal:***

Proceso que consiste en tomar las decisiones y ejecutar las actividades necesarias para que el trabajador mantenga su competencia mediante una constante capacitación.

***Dar servicio de bienestar:***

Proceso que consiste en tomar las decisiones y ejecutar las actividades necesarias para crear y mantener las mínimas condiciones de bienestar que debe gozar un trabajador.

***Administrar relaciones laborales:***

Proceso que consiste en tomar las decisiones y ejecutar las actividades necesarias para mantener en armonía las relaciones laborales entre la Empresa y el trabajador.

***Elaborar planillas del magisterio:***

Proceso que consiste en tomar las decisiones y ejecutar las actividades necesarias para la elaboración de planilla de haberes y su correspondiente cancelación al personal del magisterio.

**4.3 Análisis de requerimientos de información**

Los Requerimientos de Información se establecen de acuerdo a las necesidades de Información que las Actividades requieren para su ejecución y de la Información que las mismas producen luego de su realización. Se hace notar que un Requerimiento de Información puede ser requerido por una o más actividades.

Los requerimientos de Información hallados se muestran en las tablas de las Láminas N° 12, 13, 14, 15 y 16.

Los Requerimientos de Información posibilitan estructurar las Entidades, al definir todos los tipos de Datos existentes dentro de la Organización.

#### **4.4. Estructuración de los procesos**

Los Procesos hallados se estructuran de acuerdo a lo mostrado en la Lámina N° 17. Se observa que las interrelaciones de los mismos es a través de flujos de Información, tanto interna como externamente.

#### **4.5 Adaptación a la cadena de valor**

En la Lámina N° 18 se agrupan los Procesos hallados, de acuerdo a una adaptación del Modelo de Michael Porter, con el fin de mostrar los Procesos que se relacionan directamente con la razón de ser de la Organización "Generar Energía".

La Cadena de Valor es un Modelo genérico de la Empresa, es una visión abstracta de la misma, en términos de los procesos que se realizan con el fin de generar VALOR.

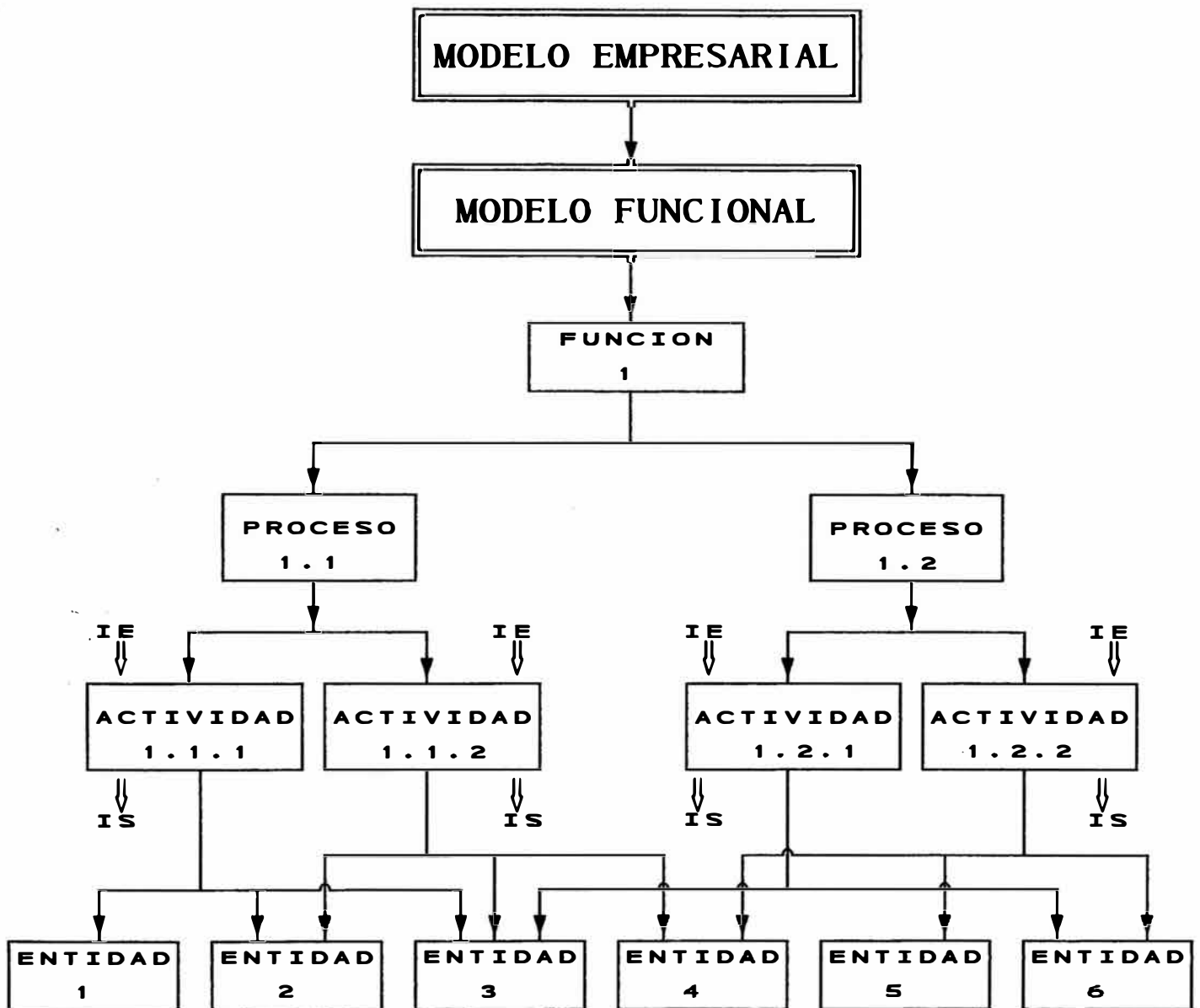
La Organización puede obtener ventaja competitiva mediante la optimización de los Procesos que generan mayor Valor.

Se agregan procesos que son realizados por Áreas externas al Complejo, con el fin de mostrar más claramente la Cadena de Valor, tal como los procesos de Mercadotecnia y Venta, y Logística Externa.



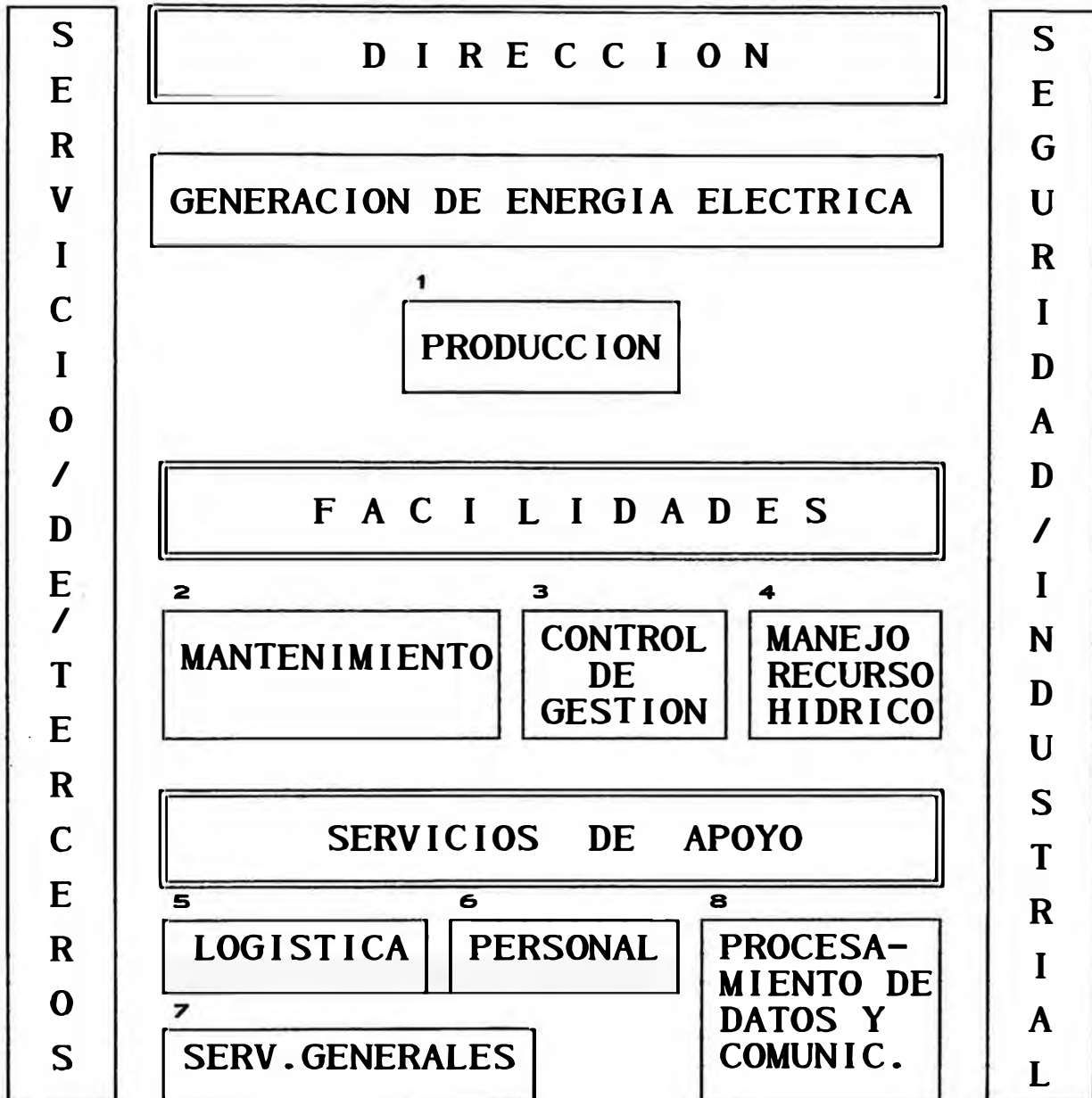
# MODELO FUNCIONAL DE LA EMPRESA

EMI



# MODELO FUNCIONAL - C.H.MANTARO

DFM



## **MODELO FUNCION PRODUCCION - COMPLEJO MANTARO**

PA1

<b>FUNCION</b>	<b>PROCESOS</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
<b>F 1 . PRODUCCION</b>	<b>1.1. COORDINAR OPERACION</b>	1.1.1.ESTABLECER DISPONIBILIDAD DE EQUIPO 1.1.2.FIJAR PARAMETROS DE OPERACION
	<b>1.2. GENERAR ENERGIA ELECTRICA</b>	1.2.1.DETERMINAR ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA 1.2.2.DETERMINAR PROCEDIMIENTOS 1.2.3.EJECUCION DE PROCEDIMIENTOS
	<b>1.3. REGISTRO DE DATOS</b>	1.3.1.REGISTRAR ACONTECIMIENTOS 1.3.2.REGISTRAR DATOS DE MEDICIONES

**MODELO FUNCION MANTTO.****COMPLEJO MANTARO**

PA2

<b>FUNCION</b>	<b>PROCESOS</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
<b>F2. MANTENIMIENTO</b>	<b>2.1. DEFINIR NECESIDADES</b>	2.1.1. TIPIFICAR NECESIDADES 2.1.2. ESTUDIOS PRELIMINARES
	<b>2.2. GESTION DE PROPUESTA DE TRABAJO</b>	2.2.1. FORMULAR PROPUESTA DE TRABAJO 2.2.2. CALIFICACION PROPUESTA DE TRABAJO
	<b>2.3. PROGRAMAR</b>	2.3.1. CALENDARIZACION 2.3.2. OBTENCION DE RECURSOS 2.3.1. COORDINACION DE INDISPONIBILIDAD 2.3.2. EMITIR ORDEN DE TRABAJO
	<b>2.4. EJECUTAR O/T</b>	2.4.1. OBTENER PERMISO DE TRABAJO 2.4.2. INTERVENCION DE EQUIPO 2.4.1. CANCELAR PERMISO DE TRABAJO
	<b>2.5. INFORME DE O/T</b>	2.5.1. ACTUALIZAR DIARTIO DE MAQUINA 2.5.2. COMUNICAR RECOMENDACIONES 2.5.3. ELABORACION RESULTADO DE MANTTO.

# MODELO FUNCION CONTROL GESTION-COMPLEJO MANTARO

PA3

FUNCION	PROCESOS	ACTIVIDAD
<b>F3. CONTROL DE GESTION</b>	<b>3.1. FORMULAR Y EVALUAR EL PRESUPUESTO</b>	3.1.1. FORMULAR REQUERIMIENTOS 3.1.2. FORMULAR PRESUPUESTO ANUAL 3.1.3. AFECTAR PRESUPUESTO 3.1.4. EVALUAR Y ANALIZAR 3.1.5. REFORMULAR
	<b>3.2. DETERMINAR COSTOS</b>	3.2.1. RECOPIRAR Y VALIDAR 3.2.2. CONSOLIDAR 3.2.3. ANALIZAR Y EVALUAR RESULTADOS 3.2.4. INFORME RESULTADOS
	<b>3.3. ESTABLECER STANDARES</b>	3.3.1. ESTRUCTURAR ACTIVIDADES 3.3.2. CALCULAR COSTOS POR ACTIVIDAD 3.3.3. ANALIZAR PUNTOS CRITICOS 3.3.4. ELABORAR RECOMENDACIONES
	<b>3.4. ESTABLECER Y ADMINISTRAR PARAMETROS DE GESTION</b>	3.4.1. DEFINICION DE PARAMETROS 3.4.2. OBTENCION DE DATOS 3.4.3. CALCULO DE INDICES 3.4.4. CALCULO DE ESTADISTICAS 3.4.5. ANALISIS
	<b>3.5. ELABORAR INFORMES DE GESTION</b>	3.5.1. CONSOLIDACION DE RESULTADOS 3.5.2. ANALISIS Y EVAL. DESVIACIONES

# MODELO FUNCION LOGISTICA - COMPLEJO MANTARO

PA4

FUNCION	PROCESOS	ACTIVIDAD
<b>F5. LOGISTICA</b>	<b>5.1. ADQUISICIONES</b>	5.1.1.EVALUAR SOLICITUDES DE PEDIDO 5.1.2.COTIZAR A PROVEEDORES 5.1.3.ADJUCIDAR COMPRAS 5.1.4.ELABORA ORDEN DE COMPRA 5.1.5.ELABORAR EXPEDIENTE DE COMPRA 5.1.6.CONTROLAR ATENCION ORDEN DE COMPRA
	<b>5.2. GESTINAR STOCK</b>	5.2.1.RECEPCIONAR COMPRAS 5.2.2.CODIFICAR MATERIALES NUEVOS 5.2.3.ACTUALIZAR DOC. EXISTENCIA MATERIAL 5.2.4.EMITIR N/I, N/S, G/R 5.2.5.ALMACENAR 5.2.6.VERIFICAR EXISTENCIA 5.2.7.ATENDER REQUERIMIENTOS 5.2.8.AUTORIZAR CONTROL TRASLADO BIENES
	<b>5.3. GESTINAR PAGOS</b>	5.3.1.RECEPCIONAR Y ANALIZAR DOCUMENTOS 5.3.2.EMITIR DOCUMENTOS DE PAGOS 5.3.3.CONTROLAR VIATICOS 5.3.4.GESTIONAR FONDO FIJO 5.3.5.REMITIR INFORMACION CONTABLE 5.3.6.REGISTRAR Y CERRAR LIBRO AUXILIAR 5.3.7.PAGAR REMUNERACIONES

# **MODELO FUNCION PERSONAL – COMPLEJO MANTARO**

PAS

<b>FUNCION</b>	<b>PROCESOS</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
<b>F6. PERSONAL</b>	<b>6.1. ADMINISTRAR PERSONAL</b>	6.1.1. CONTROLAR ASISTENCIA 6.1.2. PROGRAMAR VACIONES 6.1.3. INFORMAR A PLANILLAS 6.1.4. ACTUALIZAR ESCALAFON 6.1.5. REALIZAR ESTUDIOS DE PERSONAL 6.1.6. GESTIONAR APORTACIONES
	<b>6.2. CAPACITAR PERSONAL</b>	6.2.1. IDENTIFICAR NECESIDADES 6.2.2. ELABORAR PROGRAMA DE CAPACITACION 6.2.3. CUMPLIR PROGRAMA DE CAPACITACION 6.2.4. EVALUAR CAPACITACION
	<b>6.3. DAR SERVICIO DE BIENESTAR</b>	6.3.1. ADMINISTRAR PAMF 6.3.2. IDENTIFICAR NECESIDADES 6.3.3. ELABORAR PROGRAMA DE BIENESTAR 6.3.4. CUMPLIR PROGRAMA DE BIENESTAR 6.3.5. EVALUAR PROGRAMA DE BIENESTAR
	<b>6.4. ADMINISTRAR RELACIONES LABORALES</b>	6.4.1. EVALUAR CUMPLIMIENTOS PACTOS/CONV 6.4.2. SUGERIR MODIFICACIONES CORRECTIVAS
	<b>6.5. ELABORAR PLANILLA MAGISTERIO</b>	6.5.1. VERIFICAR INFORMACION 6.5.2. EMITIR PLANILLA DE MAGISTERIO 6.5.3. REQUERIMIENTO DE PAGO 6.5.4. RETENCION Y PAGO LEYES SOCIALES

## MODELO E/S FUNCION PRODUCCION-COMPLEJO MANTARO

ES1

ACTIVIDAD	INFORMACION ENTRADA	INFORMACION SALIDA
1.1.1. ESTABLECER DISPONIBILIDAD DE EQUIPO	1. PROGRAMA DE OPERACION 2. PROGRAMA INDISPONIBILIDAD 3. RECURSO HIDRICO	4. ESTADO DE EQUIPO 5. CAPACIDAD DE GENERACION
1.1.2. FIJAR PARAMETROS DE OPERACION	6. PROGRAMA DE DESPACHO	7. PARAMETROS DE OPERACION
1.2.1. DETERMINAR ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA	8. SITUACION SALA DE CONTROL	9. ESTADO DEL SISTEMA
1.2.2. DETERMINAR PROCEDIMIENTOS	9. ESTADO DEL SISTEMA 10. PARAMETROS DE OPERACION 11. PROCEDIMIENTOS	11. PROCEDIMIENTOS A EJECUTAR
1.2.3. EJECUCION DE PROCEDIMIENTOS	10. PARAMETROS DE OPERACION 11. PROCEDIMIENTOS	9. ESTADO NUEVO SISTEMA 12. DATOS DE OPERACION
1.3.1. REGISTRAR ACONTECIMIENTOS	9. ESTADO DEL SISTEMA 12. DATOS DE OPERACION	13. REGISTRO DIARIO ACONTECIM.
1.3.2. REGISTRAR DATOS DE MEDICIONES	12. DATOS DE OPERACION	13. REGISTRO DIARIO ACONTECIM.



# MODELO E/S FUNCION MANTTO. COMPLEJO MANTARO

ES2

ACTIVIDAD	INFORMACION ENTRADA	INFORMACION SALIDA
2.1.1. TIPIFICAR NECESIDADES	1. INFORMACION TECNICA	2. NECESIDADES DE MANTTO.
2.1.2. ESTUDIOS PRELIMINARES	3. NECESIDADES DE MANTTO.	4. ESTUDIOS DE MAXIMA 5. JUSTIFICACION TECNICA
2.2.1. FORMULAR PROPUESTA DE TRABAJO	4. ESTUDIO DE MAXIMA 5. JUSTIFICACION TECNICA	6. ANTEPROYECTO DE P/T
2.2.2. CALIFICACION PROPUESTA DE TRABAJO	6. ANTEPROYECTO DE P/T 7. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS	8. PROGRAMA DE ACTIVIDADES 9. PEDIDO INDISPON. MYE/COES
2.3.1. CALENDARIZACION	10. P/T A AJECUTAR 11. PROGRAMA MANTTO. INCUMPL.	12. PROGRAMA MANTTO. ANUAL
2.3.2. OBTENCION DE RECURSOS	13. NECESIDADES RECURSOS P/T	14. O/C, O/S, N/R
2.3.1. COORDINACION DE INDISPONIBILIDAD	15. PROGRAMA MANTTO. DIARIO	16. AUTORIZACION INDISPONIBIL.
2.3.2. EMITIR ORDEN DE TRABAJO	10. P/T A EJECUTAR	17. ORDEN DE TRABAJO - O/T
2.4.1. OBTENER PERMISO DE TRABAJO	17. ORDEN DE TRABAJO - O/T	18. PERMISO O/T APROBADO
2.4.2. INTERVENCION DE EQUIPO	19. INFORMACION TECNICA	10. O/T ACTUALIZADA
2.4.1. CANCELAR PERMISO DE TRABAJO	18. PERMISO O/T APROBADO	18. PERMISO O/T CANCELADO
2.5.1. ACTUALIZAR DIARTIO DE MAQUINA	17. ORDEN DE TRABAJO - O/T	19. INFORMACION TECNICA ACTUAL
2.5.2. COMUNICAR RECOMENDACIONES	17. ORDEN DE TRABAJO - O/T 19. INFORMACION TECNICA 20. NORMAS Y PROCEDIMIENTOS	21. RECOMENDACIONES
2.5.3. ELABORACION RESULTADO DE MANTTO.	17. ORDEN DE TRABAJO - O/T 19. INFORMACION TECNICA 20. NORMAS Y PROCEDIMIENTOS	22. INFORME GESTION DE MANTTO. - INDICES Y RATIOS - REPORTES - RESUMENES - GRAFICOS

# MODELO E/S FUNCION CONTROL GESTION-COMPLEJO MANTARO

ES3

ACTIVIDAD	INFORMACION ENTRADA	INFORMACION SALIDA
3.1.1.FORMULAR REQUERIMIENTOS	1.REQUERIMIENTOS SUSTENTADOS 2.PRESUPUESTO NO EJECUTADOS	3.CONSOLIDACION REQUERIMIENTOS
3.1.2.FORMULAR PRESUPUESTO ANUAL	3.CONSOLIDACION REQUERIMIENTOS 4.VALORIZACION DE REFERENCIA	5.PRESUPUESTO ANUAL
3.1.3.AFECTAR PRESUPUESTO	6.ORDENES DE PEDIDO	7.AFECTACION PRESUPUESTAL
3.1.4.EVALUAR Y ANALIZAR	5.PRESUPUESTO ANUAL 8.AFECTACION 9.EJECUCION	10.INFORME DE DESVIACIONES 11.INDICES DE GESTION
3.1.5.REFORMULAR	5.PRESUPUESTO ANUAL 10.INFORME DE DESVIACIONES	12.PRESUPUESTO REFORMULADO
3.2.1.RECOPILAR Y VALIDAR	13.NOTA SALIDA ALMACEN 14.ORDENES DE SERVIO 15.CAJA CHICA	16.DOCUMENTOS VALIDADOS
3.2.2.CONSOLIDAR Y VALORAR	16.DOCUMENTOS VALIDADOS	17.COSTOS DEFINIDOS
3.2.3.ANALIZAR Y EVALUAR RESULTADOS	17.COSTOS DEFINIDOS 18.STANDARES	11.INDICES DE GESTION
3.2.4.INFORME RESULTADOS	11.INDICES DE GESTION	19.INFORME DE GESTION
3.3.1.ESTRUCTURAR ACTIVIDADES	19.INFORME DE GESTION 20.PROCEDIMIENTOS	21.ACTIVIDADES ESTRUCTURADAS
3.3.2.CALCULAR COSTOS POR ACTIVIDAD	17.COSTOS DEFINIDOS	22.COSTOS POR ACTIVIDAD
3.3.3.ANALIZAR PUNTOS CRITICOS	18.STANDARES 22.COSTOS POR ACTIVIDAD	10.INFORME DE DESVIACIONES
3.3.4.ELABORAR RECOMENDACIONES	10.INFORME DE DESVIACIONES 19.INFORME DE GESTION 21.ACTIVIDADES ESTRUCTURADAS	23.INFORME DE RECOMENDACIONES

# MODELO E/S FUNCION LOGISTICA-COMPLEJO MANTARO

ES4

ACTIVIDAD	INFORMACION ENTRADA	INFORMACION SALIDA
5.1.1.EVALUAR SOLICITUDES DE PEDIDO	1.SOLICITUD DE PEDIDO	2.ORDENES DE PEDIDO
5.1.2.CONTIZAR A PROVEEDORES	2.ORDENES DE PEDIDO 3.REGISTRO PROVEEDORES	4.SOLICITUD DE COTIZACION
5.1.3.ADJUDICAR COMPRAS	4.SOLICITUD DE COTIZACION 5.COTIZACIONES RECEPCIONADA	6.CUADRO COMPARATIVO
5.1.4.ELABORA ORDEN DE COMPRA	6.CUADRO COMPARATIVO 7.ORDENES DE PEDIDO	8.ORDENES DE COMPRA
5.1.5.ELEBORAR EXPEDIENTE DE COMPRA	9.DOCUMENTOS SUSTENTATORIOS DE COMPRAS	10.EXPEDIENTE SUSTENTORIO DE COMPRAS
5.1.6.CONTROLAR ATENCION ORDEN DE COMPRA	11.O/C, O/S, O/F EMITIDOS	12.REPORTE ESTADO COMPRAS
5.2.1.RECEPCIONAR COMPRAS	13.ORDEN DE COMPRA 14.GUIA DE REMISION	15.NOTA DE INGRESO
5.2.2.CODIFICAR MATERIALES NUEVOS	16.CATALOGO DE MATERIALES 14.GUIA DE REMISION	17.CODIGO DE MATERIALES
5.2.3.ACTUALIZAR DOC. EXISTENCIA MATERIAL	15.NOTA DE INGRESO 18.NOTA DE SALIDA	19.KARDEX VALORADO 20.BINCARD
5.2.4.EMITIR N/I, N/S, G/R	21.NOTA REQUERIMIENTO	18.NOTA DE SALIDA 14.GUIA DE REMISION
5.2.5.ALMACENAR	15.NOTA DE INGRESO	20.BINCARD
5.2.6.VERIFICAR EXISTENCIA	22.REQUERIMIENTO INVENTARIO	23.INVENTARIO
5.2.7.ATENDER REQUERIMIENTOS	24.NOTA REQUERIMIENTO	18.NOTA DE SALIDA
5.2.8.AUTORIZAR CONTROL TRASLADO BIENES	24.NOTA REQUERIMIENTO	25.GUIA DE REMISION
5.3.1.RECEPCIONAR Y ANALIZAR DOCUMENTOS	26.DOCUMENT. SUSTENTATORIOS	27.DOCUMENTOS SUSTENTARIOS DE COMPRA APROBADOS
5.3.2.EMITIR DOCUMENTOS DE PAGOS	27.DOCUMENTOS SUSTENTARIOS DE COMPRA APROBADOS	28.VOUCHER 29.CHEQUE
5.3.3.CONTROLAR VIATICOS	30.AUTORIZACION DE VIAJE 31.LIQUIDACION DE VIATICOS	28.VOCHER 29.CHEQUE
5.3.4.GESTIONAR FONDO FIJO	32.O/P DE CAJA CHICA 33.ESTADO DE ENTREGA 34.RENDICION CUENTA FONDO	28.VOCHER 29.CHEQUE 35.COMPROBANTE CAJA CHICA
5.3.5.REMITIR INFORMACION CONTABLE	36.DOCUMENTOS CONTABLES	37.DOCUMENTOS CONTABLES REVISADOS Y CLASIFICADOS
5.3.6.REGISTRAR Y CERRAR LIBRO AUXILIAR	37.DOCUMENTOS CONTABLES REVISADOS Y CLASIFICADOS	38.LIBRO AUXILIAR ACTUALIZ.
5.3.7.PAGAR REMUNERACIONES	39.PLANILLA DE HABERES 40.BOLETA DE PAGO	29.CHEQUE

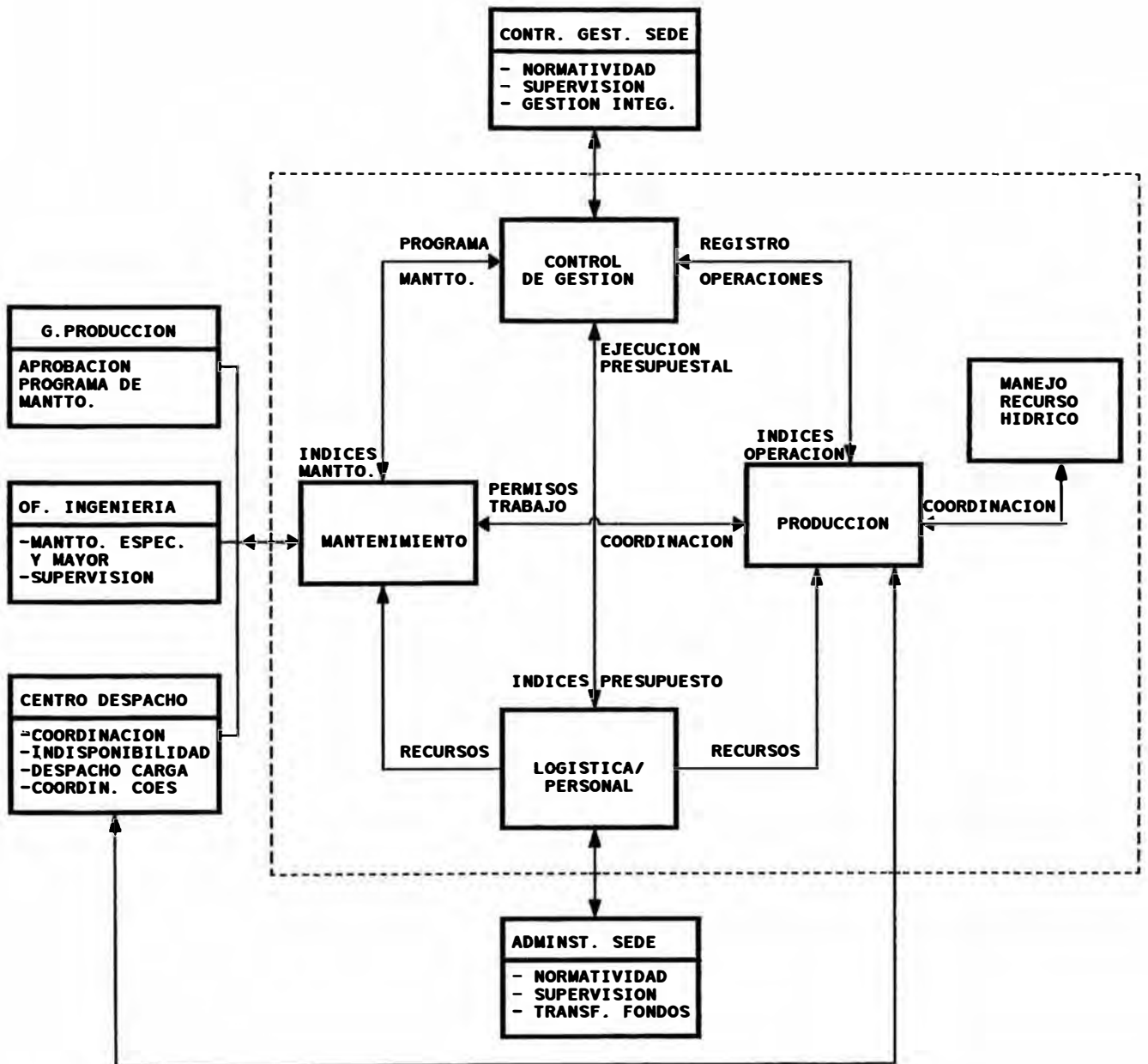
# MODELO FUNCION PERSONAL - COMPLEJO MANTARO

ESS

ACTIVIDAD	INFORMACION ENTRADA	INFORMACION SALIDA
6.1.1. CONTROLAR ASISTENCIA	1. TARJETA CONTROL ASISTENCIA	2. REPORTE DE ASISTENCIA
6.1.2. PROGRAMAR VACIONES	3. INFORME DE PERSONAL POR AREAS	4. PROGRAMA DE VACIONES
6.1.3. INFORMAR A PLANILLAS	4. REPORTE DE HORAS EXTRAS 5. REPORTE DE ASISTENCIA 6. REPORTE MOVIMIENTO MENSUAL	7. FORMATOS 6 7. FORMATOS 5 8. FORMATOS 4
6.1.4. ACTUALIZAR ESCALAFON	10. DATOS TRABAJADOR	11. ESCALAFON ACTUALIZADO
6.1.5. REALIZAR ESTUDIOS DE PERSONAL	12. REQUERIMIENTO ESTUDIO	13. DIAGNOSTICO
6.1.6. GESTIONAR APORTACIONES	14. RETENCIONES REMUNERACION 15. DISPOSITIVOS LEGALES	16. PAGO DE LEYES SOCIALES Y OTROS
6.2.1. IDENTIFICAR NECESIDADES	17. ENCUESTAS 18. INFORMES	19. ESTUDIOS
6.2.2. ELABORAR PROGRAMA CAPACITACION	20. NECESIDADES DE CAPACITACION	20. NECESIDADES DE CAPACITACION
6.2.3. CUMPLIR PROGRAMA CAPACITACION	21. PROGRAMA DE CAPACITACION 22. REGISTRO PROVEEDORES	21. PROGRAMA DE CAPACITACION
6.2.4. EVALUAR CAPACITACION	23. INFORME DE CAPACITACION 21. PROGRAMA DE CAPACITACION	23. INFORME DE CAPACITACION 24. ORDEN DE SERVICIO
6.3.1. ADMINISTRAR PAMF	27. DIAGNOSTICO MEDICO 28. FACTURAS DE ATENCION	25. INFORME RESULTADOS CAPACITACION 26. ESTADISTICA CAPACITACION
6.3.2. IDENTIFICAR NECESIDADES	34. ESTUDIOS 35. ENCUESTAS Y ENTREVISTAS	29. CARTA DE GARANTIA 30. CARTA DE TRANSFERENCIA 31. EXPEDIENTE ATENCION 32. ORDEN DE PAGO 33. SOLICITUD DE BENEFICIOS
6.3.3. ELABORAR PROGRAMA BIENESTAR	36. NECESIDADES DE BIENESTAR	36. NECESIDADES DE BIENESTAR
6.3.4. CUMPLIR PROGRAMA BIENESTAR	37. PROGRAMA DE BIENESTAR 22. REGISTRO PROVEEDORES	37. PROGRAMA DE BIENESTAR
6.3.5. EVALUAR PROGRAMA BIENESTAR	38. INFORME DE ACTIVIDADES BIENESTAR 37. PROGRAMA DE BIENESTAR	38. INFORME ACTIVIDADES BIENESTAR
6.4.1. EVALUAR CUMPLIMIENTOS PACTOS Y CONVENIOS	41. PACTOS Y CONVENIOS 42. DISPOSITIVOS LEGALES 43. SITUACION ACTUAL	39. INFORME RESULTADOS BIENESTAR 40. ESTADISTICA BIENESTAR
6.4.2. SUGERIR MODIFICACIONES CORRECTIVAS	44. INFORME RELACIONES LABORALES 45. RESULTADO DE INSPECCIONES 42. DISPOSITIVOS LEGALES	44. INFORME RELACIONES LABORALES
6.5.1. VERIFICAR INFORMACION	47. CONCEPTOS Y MONTOS	46. RECOMENDACIONES RR.LL.
6.5.2. EMITIR PLANILLA DE MAGISTERIO	48. INFORMACION APROBADA	48. INFORMACION APROBADA
6.5.3. REQUERIMIENTO DE PAGO	49. PLANILLA DE HABERES	49. PLANILLA DE HABERES
6.5.4. RETENCION/PAGO LEYES SOCIALES	51. RETENCIONES 42. DISPOSITIVOS LEGALES	50. SOLICITUD DE PAGO
		52. CHEQUE 53. VOUCHER

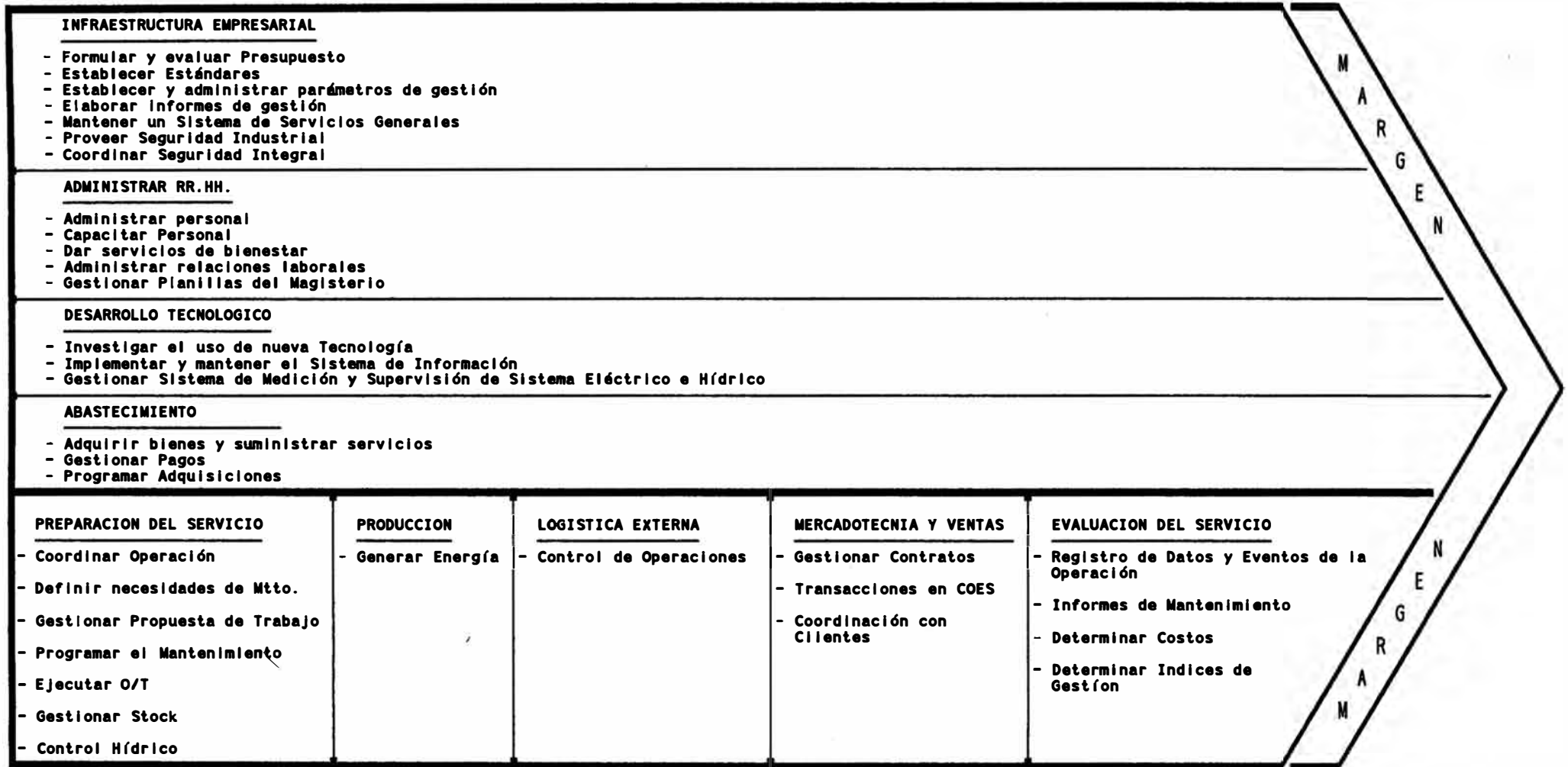
# ESTRUCTURA PROCESOS BASICOS-COMPLEJO MANTARO

ERP



# ADAPTACION A LA CADENA DE VALOR

CDV01



\* Se han agregado procesos con el fin de establecer una Cadena de Valor más completa.

## **CAPITULO V MODELAMIENTO DE DATOS**

### **5.1. Definición de entidades y atributos**

Se considera como Dato a la representación numérica o codificada de hechos, conceptos o acciones de la realidad.

Como Entidad a un Ente específico, persona, lugar o cosa acerca del cual se requiere Información para efectuar las Actividades de la Organización, y está constituida por un conjunto de Atributos, los cuales son elementos de Datos de iguales características que describen a una persona, lugar, cosa o idea acerca del cual la empresa necesita mantener alguna información.

De acuerdo a los Requerimientos de Información hallados se definen las siguientes Entidades.

#### **5.1.1. Producción:**

##### **E.1. *Lectura - Operación***

Información obtenida de los tableros de control y mando en sala de máquinas y registrada en formatos preestablecidos.

##### **E.2. *Procedimiento***

Información sobre la manera de realizar una actividad.

##### **E.3. *Secuencia - Procedimiento***

Información sobre el orden de pasos a seguir al realizar una actividad.

**E.4. *Equipo - Operación***

Información que especifica el estado de operación en que se encuentra el equipo.

**E.5. *Tiempo - Operación***

Información sobre el tiempo de Operación del equipo.

**E.6. *Acontecimiento***

Información sobre las ocurrencias presentadas durante la operación del sistema.

**E.7. *Acontecimiento - Equipo***

Información sobre el estado del equipo frente a un acontecimientos.

**E.8. *Indisponibilidad***

Información sobre el mal estado y tiempo de inoperancia de un equipo.

**E.9. *Variable - Medida***

Información sobre el tipo de variable que es medida y sus características.

**5.1.2. *Mantenimiento:*****E.10. *Propuesta - Trabajo***

Información sobre el proyecto de rehabilitación de máquinas y equipos de las instalaciones.

**E.11. *Estado propuesta de trabajo***

Información sobre el estado situacional de una propuesta de trabajo.



**E.12. Programa - Mantenimiento**

Información sobre la formulación de propuestas de trabajo y/o ejecución de las mismas, basado en las técnicas de los métodos de ruta crítica PERT/CPM aplicada al mantenimiento de instalaciones.

**E.13. Unidad funcional**

Información referente a un componente básico definido de las instalaciones.

**E.14. Placa**

Información sobre características de fabricación de equipos.

**E.15. Equipo**

Información sobre las características de una unidad funcional.

**E.16. Componente**

Información sobre un elemento o parte de un equipo.

**E.17. Orden - Trabajo**

Información sobre las características de un trabajo a realizar, destinado a mantener y/o rehabilitar los bienes de la empresa.

**E.18. O/T - Pedido**

Información sobre pedidos en referencia a una determinada O/T.

**E.19. Actividad**

Información sobre acciones a desarrollar en el mantenimiento de una U/F.

**E.20. Tipo - Mantenimiento**

Información sobre los tipos de mantenimiento existentes.

**E.21. O/T - Personal**

Información del tiempo que un trabajador trabaja en una determinada O/T.

**E.22. Actividad - Uf**

Información sobre las características de una actividad de mantenimiento de una UF.

**E.23. Actividad - Especialidad**

Información sobre la cantidad de especialistas que requiere la intervención de un equipo.

**E.24. Actividad - Uf - Material**

Información sobre las características de los materiales a utilizar en las actividades de mantenimiento de un equipo.

\* Standard - Mtto

\* Plano

\* Archivo Técnico

**5.1.3. Control de gestión****E.25. Formulación - Presupuesta**

Información sobre la disponibilidad o ejecución de una partida presupuesta.

**E.26. Código - Presupuesto**

Información de un código presupuesta.

**E.27. Requerimiento - Presupuesto - Material**

Información sobre las necesidades económicas para atender requerimientos de materiales.

**E.28. *Requerimiento - Presupuesto - Servicio***

Información sobre las necesidades económicas para atender requerimientos de servicios.

**5.1.4. Logística :****E.29. *Pedido***

Información sobre las solicitudes de bienes y servicios para la realización de actividades definidas.

**E.30. *Servicio***

Información de un servicio y su costo.

**E.31. *Ítem - Pedido - Material***

Información de detalle de un pedido de compra de materiales.

**E.32. *Ítem - Pedido - Servicio***

Información de detalle de un pedido de servicio.

**E.33. *Cotización***

Información sobre la cotización de un pedido a un proveedor.

**E.34. *Orden de compra (O/C)***

Información sobre la orden de compra de un pedido.

**E.35. *Sesión***

Información sobre la sesión en que fue definida una cotización .

**E.36. *O/C - Ítem***

Información referente a los Ítems de una O/C

**E.37. *Orden de servicio (O/S)***

Información sobre las Ordenes de Servicio en procesos.

**E.38. Cotización - Pedido**

Información sobre las cotizaciones realizadas para atender los pedidos.

**E.39. Flete**

Información sobre una orden de flete.

**E.40. Material**

Información sobre las características de un material.

**E.41. Kárdex**

Información referida al movimiento de materiales (ingresos y salidas de Almacén)

**E.42. Nota ingreso**

Información sobre el ingreso de materiales adquiridos en el almacén.

**E.43. Nota - Salida**

Información sobre el retiro de materiales del almacén.

**E.44. Nota requerimiento (N/R)**

Información sobre las necesidades de retiro de material del almacén .

**E.45. N/R - Ítem**

Información sobre el detalle de los materiales solicitados en una nota de requerimiento.

**E.46. Voucher**

Información que sustenta un pago a través de un cheque. ✓

**E.47. Detalle - Voucher**

Información sobre ítems que contiene un Voucher.

**E.48. Viático**

Información sobre la asignación económica que se asigna a un trabajador al desplazarse en comisión de servicios.

**E.49. Pedido caja chica**

Información sobre adquisiciones urgentes con fondo de caja chica.

**E.50. Pedido C/Ch - Ítem**

Información de detalle de un fondo de caja chica.

**E.51. Estado - Entrega**

Información documentada sobre relación de gastos realizados con fondos de caja chica.

**E.52. Comprobante caja chica C/Ch**

Información sobre los comprobante que presenta un trabajador para un fondo de caja chica.

**E.53. Proveedor**

Información de personas jurídicas, encargadas de proveer y/o suministrar bienes.

**E.54. Proveedor - Teléfono**

Información sobre relación de números telefónicos de los proveedores.

**E.55. Proveedor - Dirección**

Información sobre relación de nombres de direcciones de los proveedores.

**E.56. *Proveedor - Cuenta***

Información sobre relación de números de cuentas corrientes de proveedores.

**E.57. *Referencia - Comercial***

Información sobre relación de entidades comerciales con quienes realizan transacciones nuestros proveedores.

\* Guía de Remisión

**5.1.5. Personal****E.58. *Dato - Trabajador***

Información básica sobre la identidad del trabajador.

**E.59. *Documento - Trabajador***

Información de los documentos que posee un trabajador.

**E.60. *Especialidad***

Información del trabajador relacionada sobre su especialidad .

**E.61. *Carga - Familiar***

Información sobre los parientes dependientes directos del trabajador.

**E.62. *Título - Trabajador***

Información que certifica el conocimiento de determinada materia de un trabajador.

**E.63. *Teléfono - Trabajador***

Información sobre los números telefónicos de los trabajadores.

**E.64. *Talla - Ropa***

Información sobre la medida de prendas de vestir que usan los trabajadores.

**E.65. *Asistencia - Trabajador***

Información sobre la presencia del trabajador en su centro de labores.

**E.66. *Nivel Salarial***

Información sobre el monto de remuneraciones asignada a los trabajadores.

**E.67. *Cargo - Trabajador***

Información sobre las responsabilidades asumidas por el trabajador dentro de la organización.

**E.68. *Vacación - Personal***

Información sobre el descanso físico obligatorio a que tienen derecho los trabajadores, anualmente.

**E.69. *Hora extra***

Información sobre relación de horas laboradas fuera del horario normal de la jornada de trabajo.

**E.70. *Movimiento - Haber***

Información sobre conceptos, montos de remuneraciones y retenciones.

**E.71. *Deducción - Falta***

Información de los descuentos de las remuneraciones al trabajador.

**E.72. *Evento de capacitación***

Información de dictado de cursos a los trabajadores para capacitarlos.

**E.73. *Evento de capacitación - Trabajador***

Información de la participación en eventos de capacitación de cada uno de los trabajadores.

**E.74. PAMF**

Información de los trabajadores relacionada con su atención en el programa de asistencia médico familiar.

**E.75. Reembolsos PAMF**

Información sobre reembolsos de dinero a los trabajadores, por atención indirecta en el PAMF.

**E.76. Escala salarial**

Información relacionada a la escala salarial vigente en el centro de trabajo.

**E.77. Tipos de parentesco**

Información sobre los tipos de vínculos familiares del trabajador y sus dependientes.

**E.78. Tipo - Haber**

Información relacionada con los motivos por los que se remunera al trabajador.

**E.79. Tipo - Deducción**

Información referida a los motivos por los que se descuenta la remuneración del trabajador.

**E.80. Área**

Información relacionada con los componentes básicos de la estructura orgánica de la empresa.

**E.81. Teléfono - Área**

Información sobre los números telefónicos correspondientes a cada Área de trabajo.



**E.82. Tipo - Especialidad**

Información relacionada con los tipos de especialidades con que cuentan los trabajadores de la empresa.

**E.83. Lugar**

Información relacionada a la ubicación de las localidades en el territorio peruano.

**E.84. Tipo de documentos**

Información sobre los tipos de documentos existentes

**E.85. Nivel académico**

Información sobre el nivel de estudios logrado por el trabajador o un pariente.

**E.86. Tipo de moneda**

Información relacionada a la unidad monetaria utilizada en las transacciones comerciales.

**E.87. Tipo unidad**

Información relacionada con los tipos de unidades de medida utilizadas.

**E.88. Entidad financiera**

Información de las entidades de intermediación financiera que están relacionadas con la empresa.

**E.89. Cuenta**

Información relacionada con los números de cuentas corrientes en las entidades financieras.

### **E.90. Tipo cargo**

Información de los tipos de cargo que existen en la Empresa.

- \* Ficha Médica
- \* CTS
- \* BIENESTAR
- \* AFP
- \* Magisterio
- \* Hospital
- \* Farmacia

### **5.2. Matriz de relación de entidades**

La Matriz de Relación de Entidades es un esquema que representa la relación entre dos Entidades; pudiendo ser su relación de Uno a Uno(1-1), Uno a Muchos (1-M) o de Muchos a Muchos (M-M), dependiendo de la cantidad de ocurrencias de una con respecto a la otra. Por ejemplo, una Instalación/Unidad Funcional tiene muchos equipos, lo que determina una relación de uno a muchos (1-M).

Se muestra en las Láminas N° 19, 20, 21, 22, 23 y 24 la relación entre las Entidades planteadas, que servirá para poder definir el Modelo Conceptual de Datos, mediante la cual se estructura la Base de Datos del Sistema de Información.

### **5.3. Diagrama de estructura de datos**

Los Diagramas de Estructura de Datos esquematizan las relaciones de Entidades a Nivel de Atributos, pudiéndose establecer los tipos de datos que son claves.

En las Láminas N° 25, 26, 27, 28, 29 y 30 se muestran las estructuras de datos de Producción, Mantenimiento, Control de Gestión, Logística y Personal.

#### **5.4 Modelo conceptual de datos**

El modelo de Datos es un diagrama que permite identificar la Estructura de las Entidades y su nivel de relación. Para poder llegar a este diagrama se tiene que seguir un Proceso de Normalización, mediante el cual se altera el formato de los Datos con el Objeto de mejorar el desempeño de los mismos, en términos de manejo por el usuario, especialmente en la Técnica de actualización.

La Base de Datos que deriva del Modelo de Datos es una colección de datos interrelacionados, almacenados en conjunto, sin REDUNDANCIA; cuya fin es la de servir a una Aplicación o Programa, de la mejor manera posible; los Datos se almacenan de modo que resulten INDEPENDIENTES de los programas que los usan; se emplean Métodos bien determinados para incluir Datos nuevos y para modificar o extraer los Datos almacenados.

El Modelo de Datos hallado se muestra en las Láminas N° 31, 32, 33, 34 y 35.











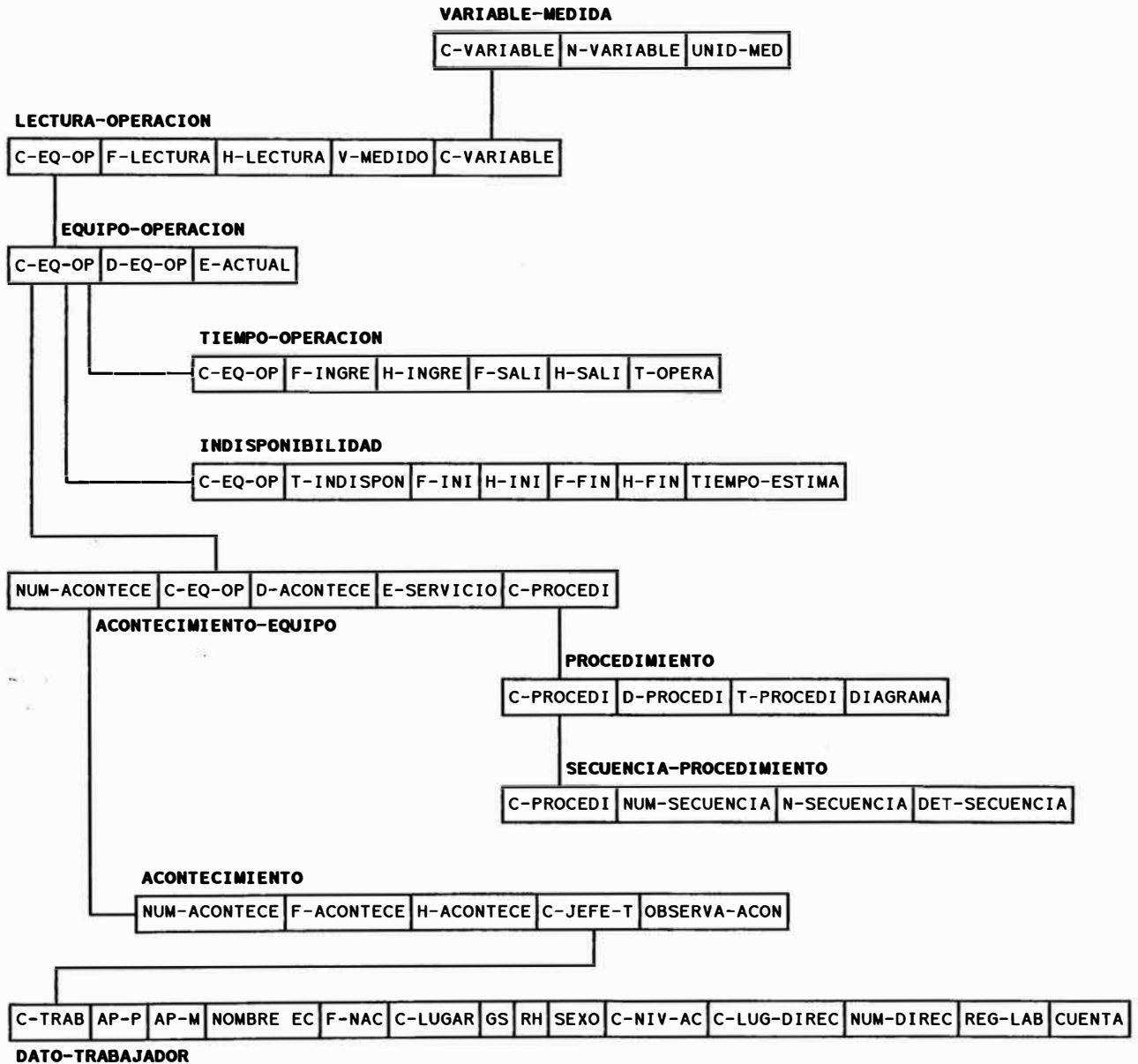




# DIAGRAMA ESTRUCTURA DE DATOS

ED-OPERA

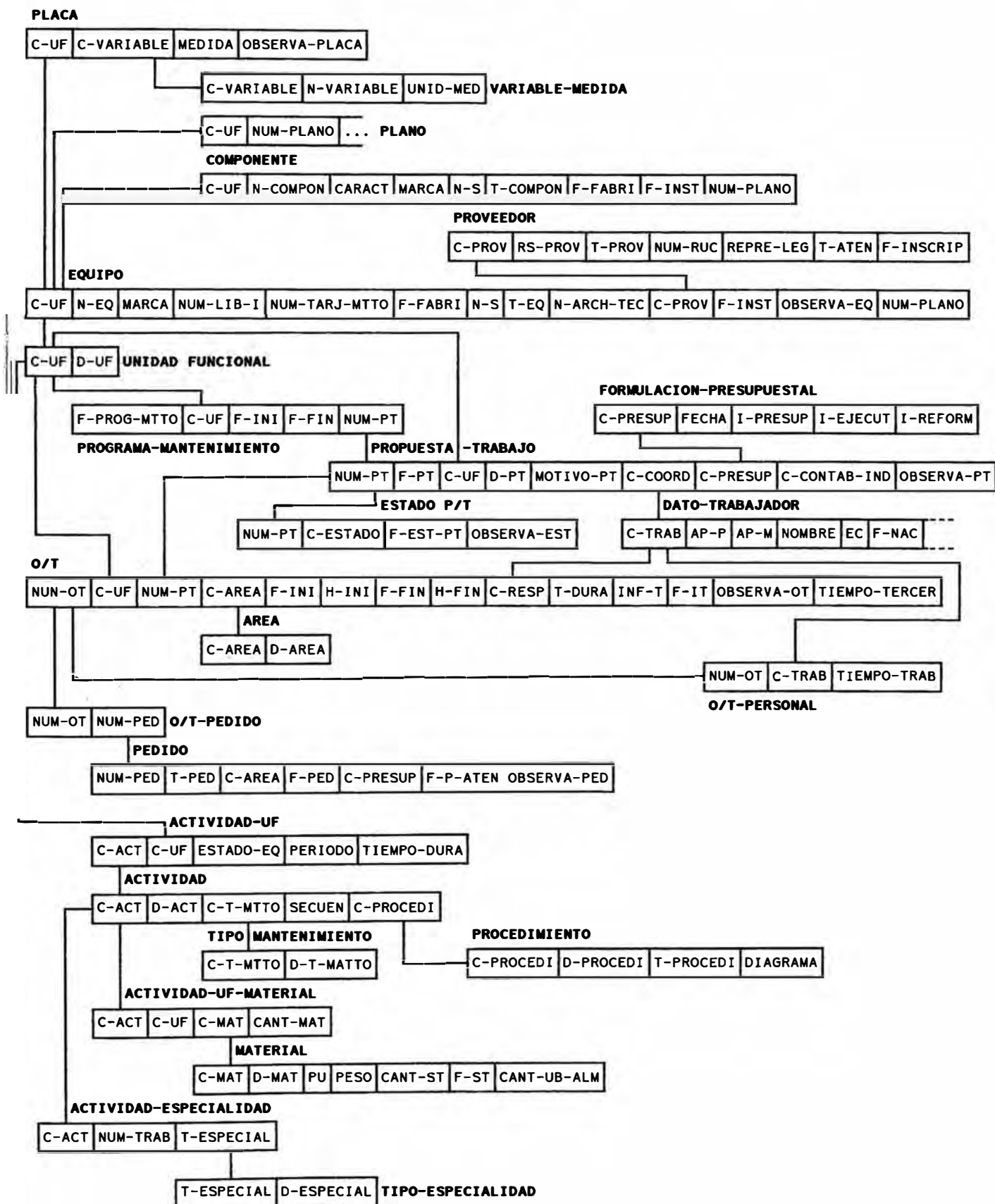
## PRODUCCION



# DIAGRAMA ESTRUCTURA DE DATOS

## MANTENIMIENTO

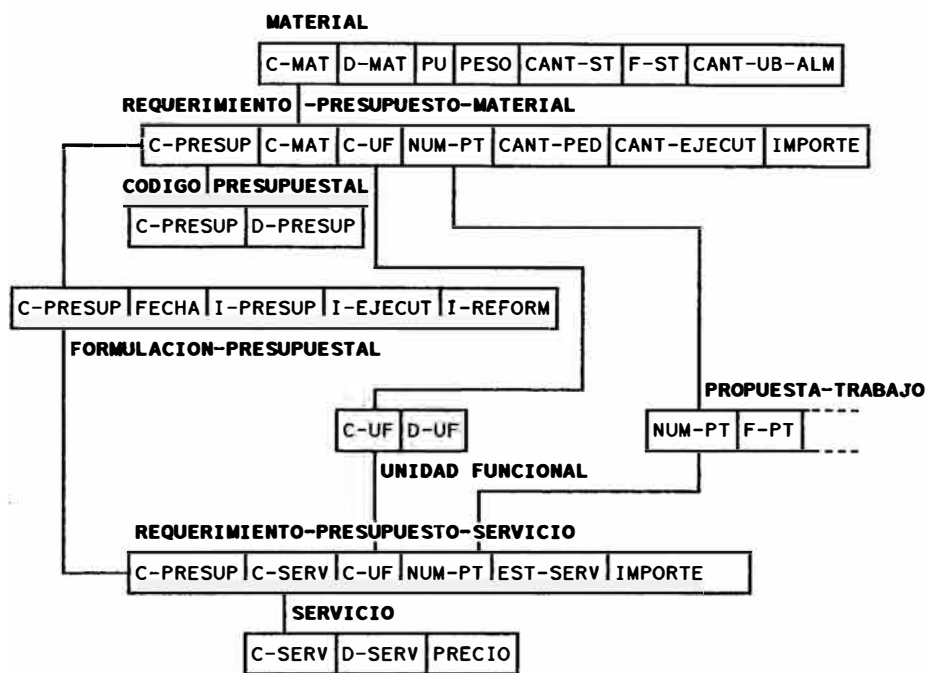
ED-MANTE



# DIAGRAMA ESTRUCTURA DE DATOS

ED-GEST

## GESTION

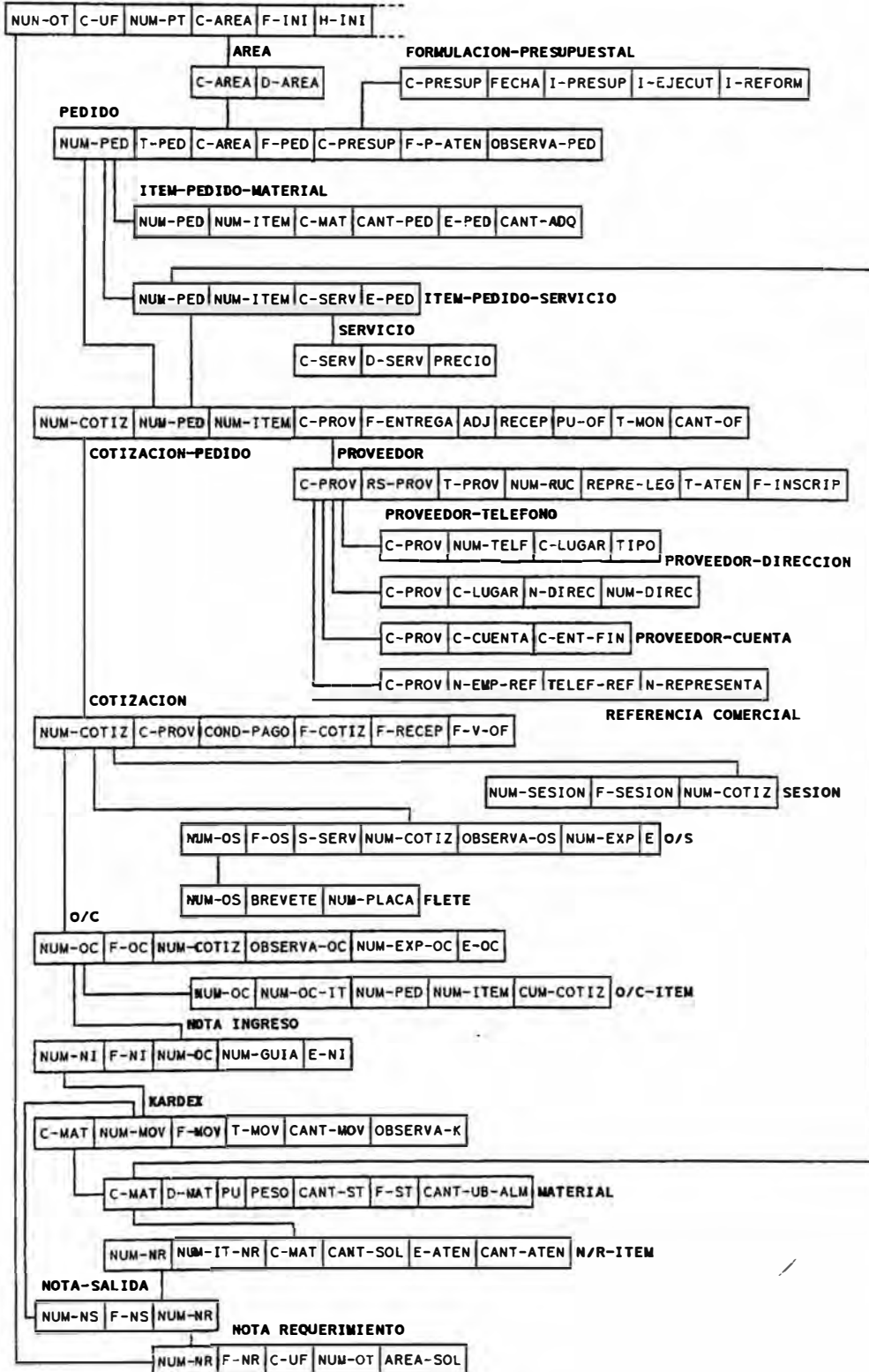


# DIAGRAMA ESTRUCTURA DE DATOS

## LOGISTICA(1)

ED-LOG01

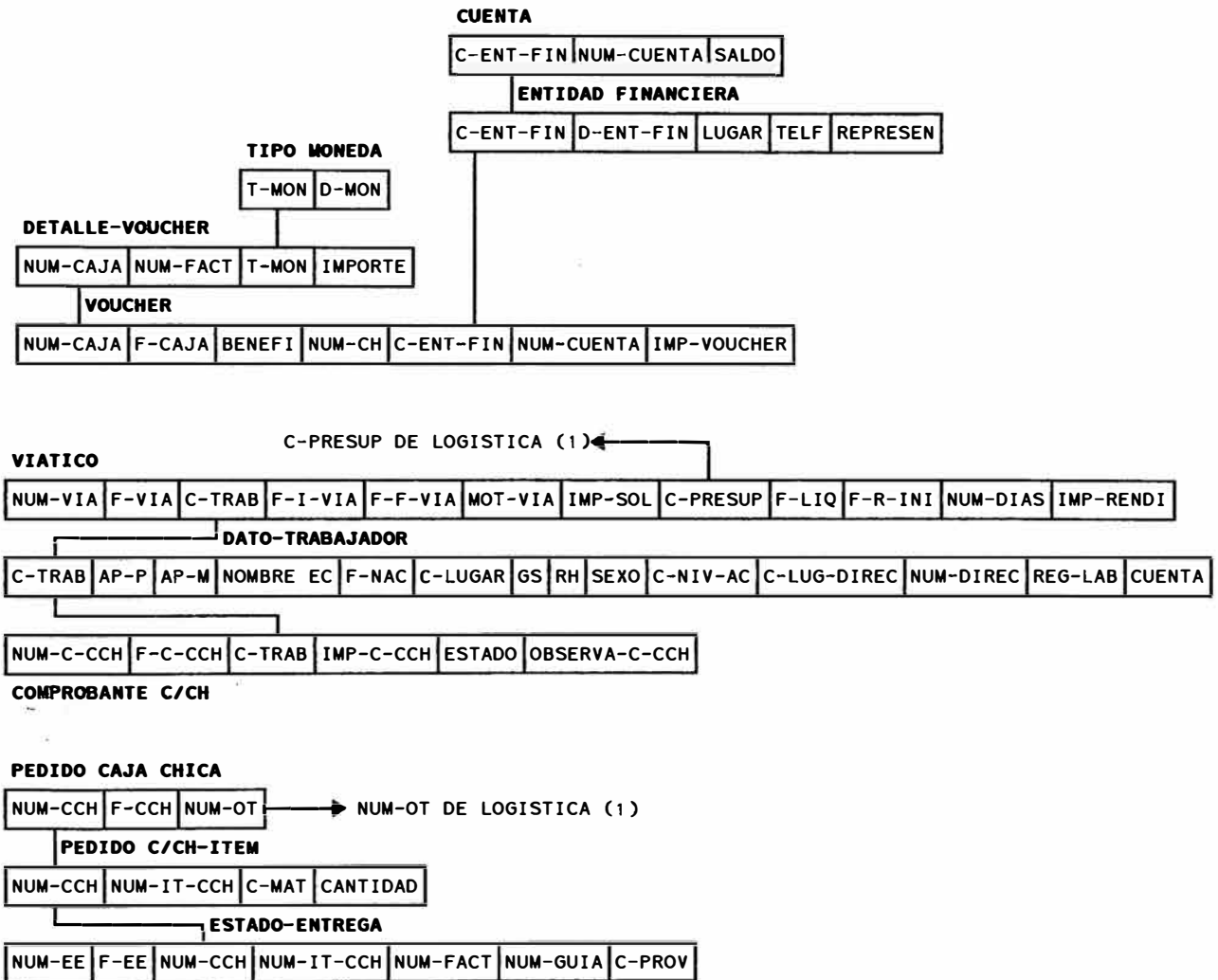
O/T



# DIAGRAMA ESTRUCTURA DE DATOS

ED-LOG02

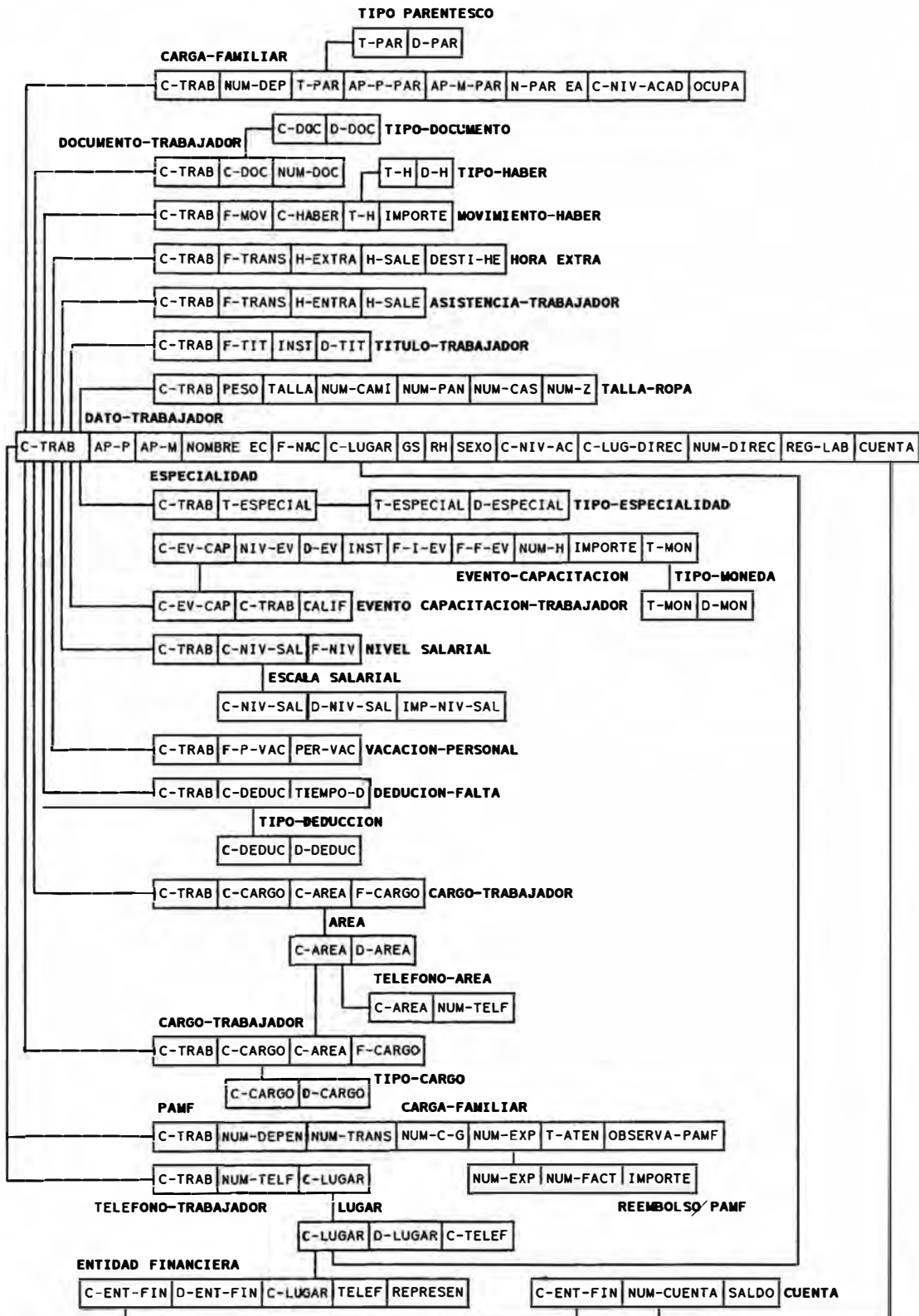
## LOGISTICA (2)



# DIAGRAMA ESTRUCTURA DE DATOS

## PERSONAL

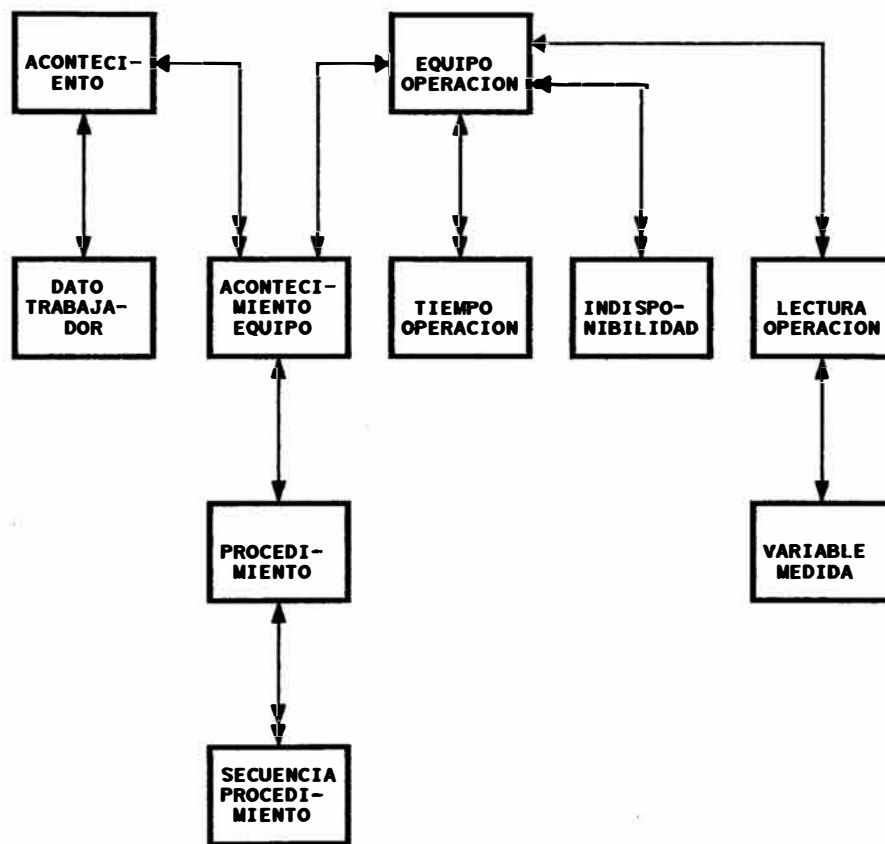
ED-PERS



# MODELO CONCEPTUAL DE DATOS

M-OPERA

## PRODUCCION

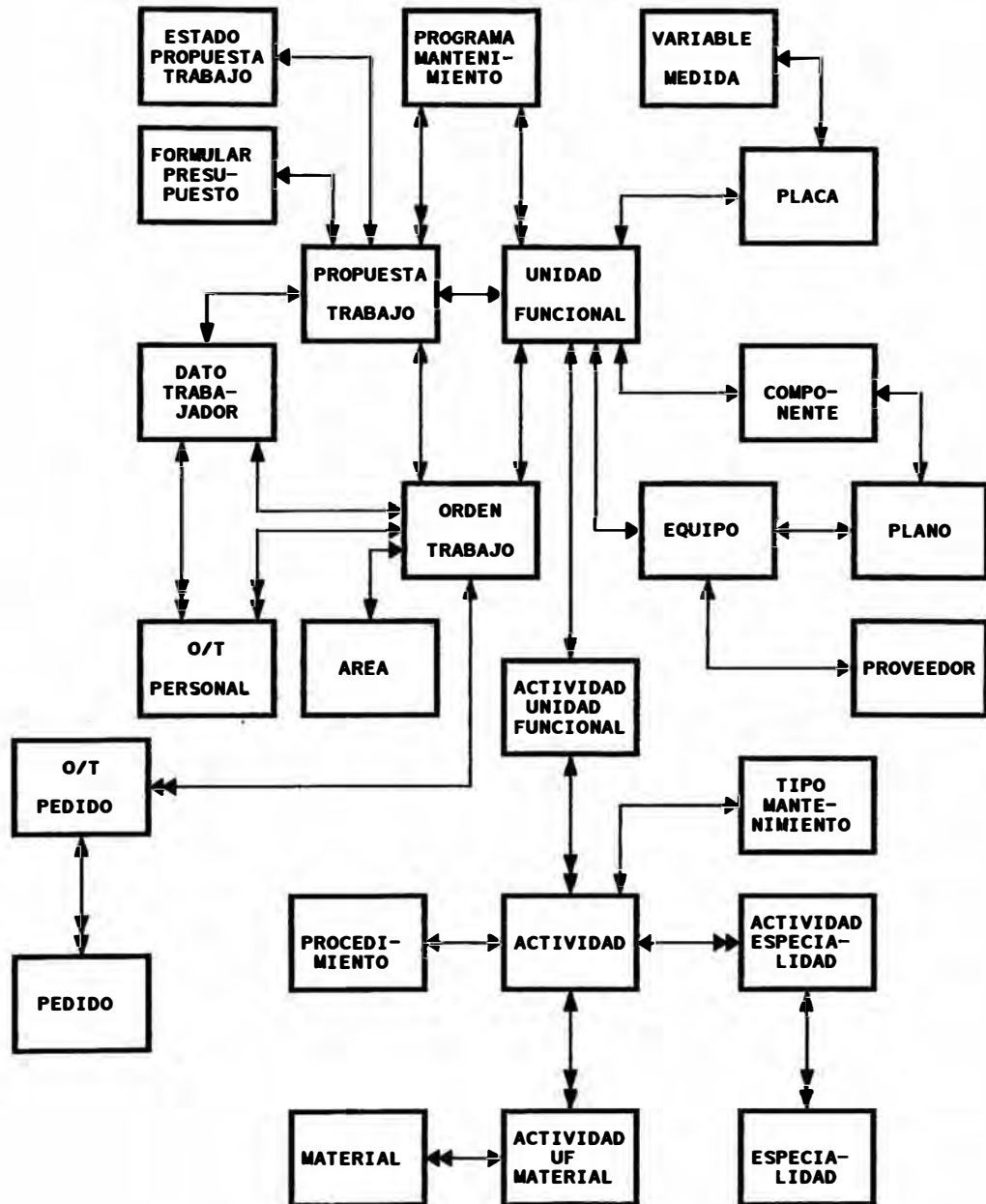




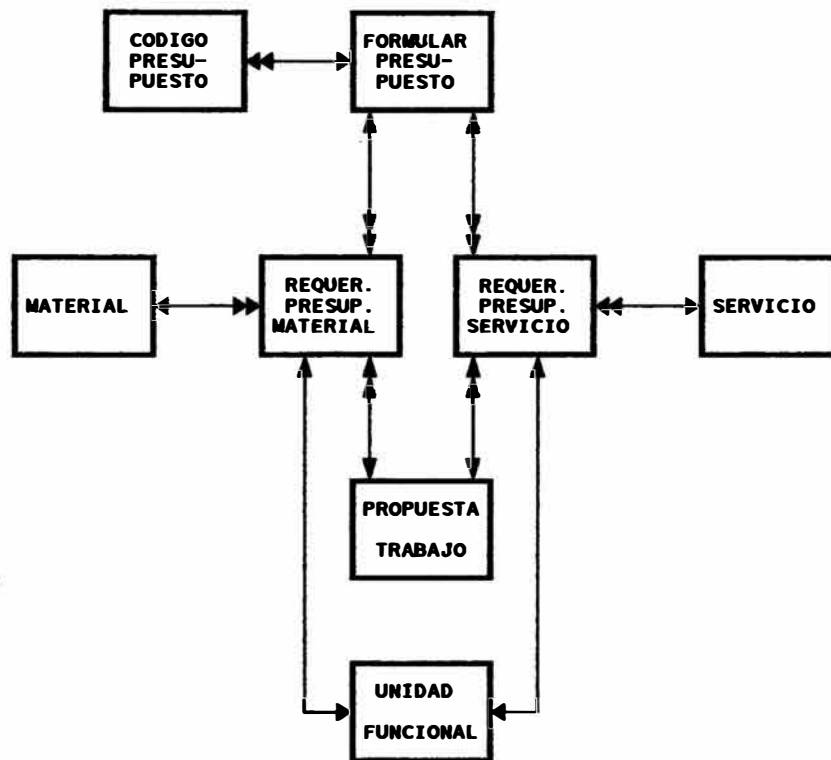
# MODELO CONCEPTUAL DE DATOS

## MANTENIMIENTO

M-MANTE



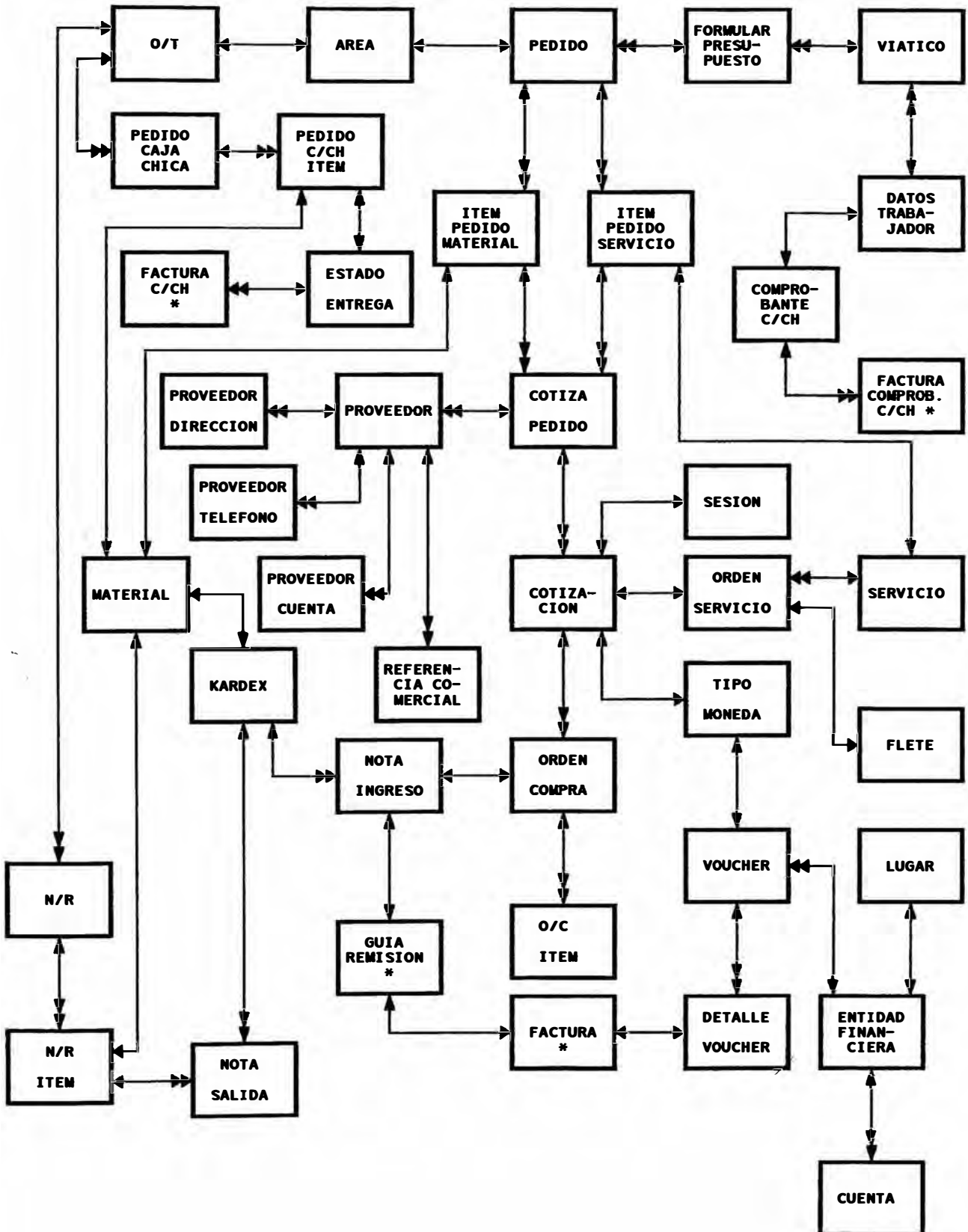
MODELO CONCEPTUAL DE DATOS  
CONTROL DE GESTION <sup>M-GEST</sup>



# MODELO CONCEPTUAL DE DATOS

M-LOGIS

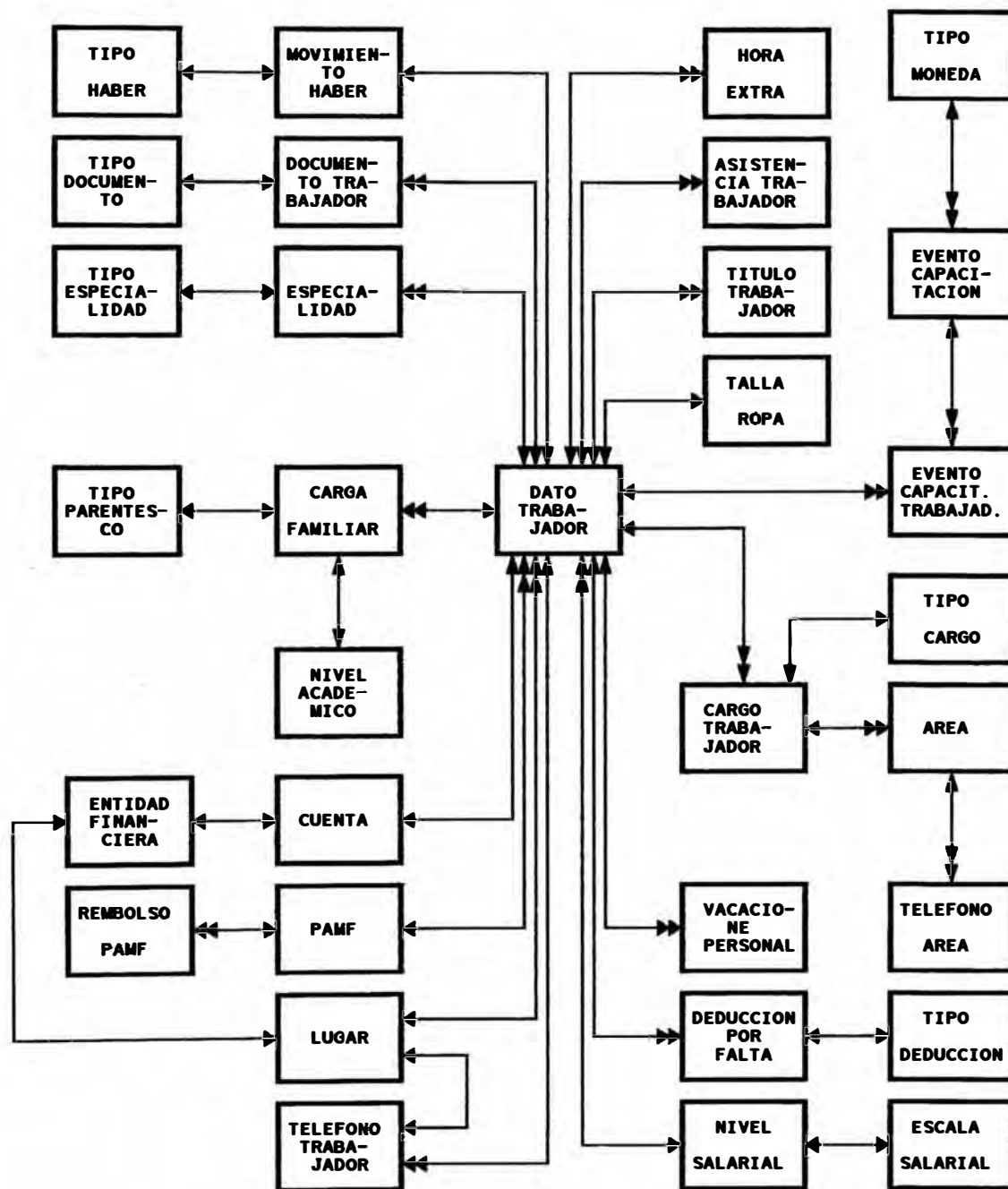
## LOGISTICA



# MODELO CONCEPTUAL DE DATOS

M-PERS

## PERSONAL



## **CAPITULO VI DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN**

### **6.1. Matriz de procesos VS entidades**

Se establece una relación entre los Procesos y las Entidades definidas en etapas anteriores, determinando que Procesos crean o utilizan Información de una Entidad.

A través de esta matriz se visualiza las necesidades de Información, se establece los Datos que son compartidos y se identifica las Aplicaciones del Sistema de Información. En la Lámina N° 36 se muestran la Matriz Procesos vs. Entidades de la C.H. del Mantaro.

### **6.2. Arquitectura del sistema de información**

A través de un Proceso de "diagonalización" de las relaciones Procesos vs. Entidades que crean Información y un agrupamiento de las Entidades y Procesos afines se logra establecer los diversos Sistemas Mecanizados que debe constituir el Sistema de Información.

De acuerdo a lo mostrado en las Láminas N° 37 y 38 deben existir los siguientes Sistemas de Información

- 1.- Producción.
- 2.- Mantenimiento.
- 3.- Logística.
- 4.- Personal.

- 5.- Caja.
- 6.- Gestión.
- 7.- Presupuesto.
- 8.- Seguridad.

Donde cada Sistema de Información está relacionado a un Conjunto de Procesos y Entidades.

### **6.3 Priorización de aplicaciones**

Se establecen cuatro factores para identificar la prioridad de cada Sistema de Información, los factores son definidos en base a los objetivos de la Organización, y de acuerdo a su importancia se le asigna un peso específico para el proceso evaluatorio

Los Factores de priorización son :

<b>Factores Considerados</b>	<b>Peso</b>
1.- Necesidad de contar con el Proyecto	40
2.- Beneficios potenciales del Proyecto	30
3.- Impacto en la Organización	20
4.- Posibilidad de éxito en su Implementación	10

De acuerdo al proceso de ponderación mostrado en la Lámina N° 39 los Sistemas de Información tienen la siguiente de prioridad :

<b>Sistema de Información</b>	<b>Prioridad</b>
1.- Mantenimiento	980
2.- Gestión	950
3.- Presupuesto	940
4.- Logística	930
5.- Producción	920
6.- Caja	840
7.- Personal	810
8.- Seguridad	710

#### **6.4. Estructura del sistema de información**

En base a la priorización de Sistemas y a lo hallado se determina en el presente Capítulo los Módulos que debe contener cada Sistema de la Arquitectura del Sistema de Información de la C.H. del Mantaro :

##### **6.4.1. Sistema de mantenimiento.**

- Información Técnica.
- Propuesta de Trabajo.
- Programación del Mantenimiento.
- Ordenes de Trabajo.
- Mantenimiento de Rodetes.
- Requerimientos de Recursos.
- Evaluación del Mantenimiento.
- Evaluación de Costos.
- Normas y Procedimientos de Mantenimiento.

##### **6.4.2. Sistema de producción**

- Información Técnica
- Registro de Acontecimientos.
- Mediciones.
- Equipos en Operación.
- Presa.
- Evaluación de la Operación
- Normas y Procedimientos de Operación.

##### **6.4.3. Sistema de gestión**

- Índices de Gestión.
- Estadística.
- Costos.
- Parámetros de Gestión.
- Estándares .
- Controles Internos.

Control Documentario.

- Mantenimiento S.I.
- Recursos Computacionales.

#### **6.4.4. Sistema de logística**

- Almacenes.
  - . Movimiento de Materiales.
  - . Kárdex.
  - . Control de Combustible
- Seguimiento de Pedidos.
- Compras.
  - . Orden de Pedido.
  - . Cotizaciones.
  - . Adjudicación.
  - . Orden de Compra.
- Catálogos
  - . Materiales
  - . Proveedores.
- Servicios Generales.
  - . Orden de Servicio.
  - . Flete.
  - . Vehículos.
  - . Campamento.
  - . Farmacia.
  - . Hospital.

#### **6.4.5. Sistema de presupuesto**

- Disponibilidad Presupuestal
- Afectación Presupuestal.
- Ejecución Presupuestal.
- Evaluación Presupuestal.
- Plan de Cuentas Presupuestales.



- Centros de Responsabilidad.

#### **6.4.6. Sistema de personal**

- Control de Asistencia.
- Programación Vacacional.
- Horas Extras.
- Planillas.
- Escalafón.
- Bienestar Social.
- . PAMF.
- . Programa de Bienestar.
- Capacitación.
- Pactos y Convenios Laborales.
- Estadística.
- Planilla y Remuneraciones Magisterio.

#### **6.4.7. Sistema de caja**

- Movimientos de Caja.
- Voucher.
- Caja Chica.
- Viáticos.

#### **6.4.8. Sistema de seguridad**

- Normas y Procedimientos de Seguridad.
- Plan de Seguridad Industrial.
- Medios de Seguridad.
- Archivos de Información.

### **6.5. Estándares de hardware y software**

Para la Implementación de lo propuesto se requiere de Recursos de Hardware y Software, así como la contratación de Servicios de Terceros

para la Codificación de los Aplicativos y de los Programas de Capacitación para entrenamiento del Personal.

Teniendo como parámetros la Estructura del Sistema de Información, las características de los procesos que tienen que ser Sistematizados y la ubicación Geográfica de las diversas Instalaciones del C.H. del Mantaro, se determina que se requiere de 28 Estaciones de Trabajo para el procesamiento de Información, de las cuales una es Servidora de Red y otra es un Microcomputadora Portable. Tal como se muestra en la Lámina N° 40.

Cada Estación de Trabajo debe ser una Microcomputadora, de última generación, con capacidad suficiente de procesamiento y almacenamiento. Todo el Equipamiento debe estar interconectada a través de una Red de Área Local (LAN), compartiendo el acceso al disco de la Servidora de Red, en donde se Implementa la Base de Datos, el uso de Impresoras y Equipos especiales . Los requerimientos de Disco se estima en aproximadamente 2 GB.

El Software de Red debe posibilitar los niveles de seguridad pertinentes y controlar el acceso concurrente de todas las Estaciones de Trabajos a los Programas (Software) instalados, a la Base de Datos y debe posibilitar el uso compartido de Impresoras y Equipos Especiales.

La Implementación de los Programas del Sistema de Información debe estar en un software de Arquitectura Abierta, con una Interfase totalmente gráfica con el usuario, dentro del entorno de Windows. Estando, todas las opciones de los Aplicativos disponibles a través de Menús, con ventanas de ayuda en Línea.

Para el Procesamiento de Textos, Hojas de Cálculo, Preparación de Presentaciones y Manejo de Gráficos se debe contar con un Programa Integrado de entorno Gráfico, como el Programa MS Office para Windows.

Los Programas de Capacitación deben ser inicialmente para grupos homogéneos, para posteriormente personalizarlo de acuerdo al avance y responsabilidad de cada trabajador.

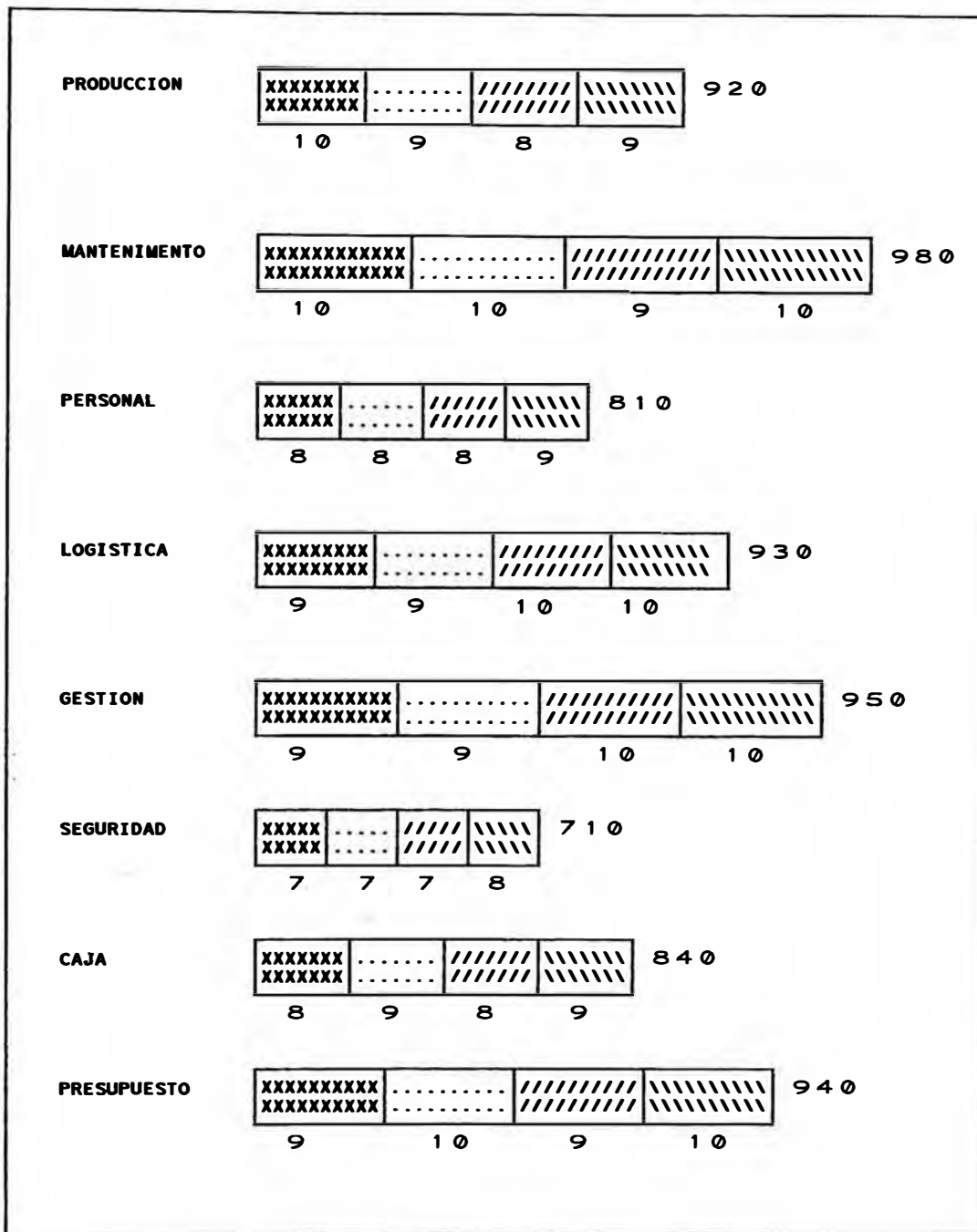






# PRIORIZACION DE APLICACIONES

PAMI



PRIORIDAD = (CALIFICACION DE FACTOR X PESO DE FACTOR)

FACTORES	PESO
- NECESIDAD DE CONTAR CON EL PROYECTO	40
- BENEFICIOS POTENCIALES DEL PROYECTO	30
- IMPACTO DEL PROYECTO EN LA ORGANIZACION	20
- POSIBILIDA DE EXITO EN IMPLEMENTACION	10

**ESTACIONES DE TRABAJO PARA EL SISTEMA DE INFORMACION DE LA C.H.  
MANTARO**

<b>Tipo de Procesamiento de Información</b>	<b>Estaciones Estándar</b>	<b>Estaciones en 1994</b>	<b>Estaciones en 1996</b>
Gestión del Complejo	1	1	1
Control Documentario/Secretaría	1	0	1
Gestión de Mantenimiento	1	0	2
Mantenimiento de Archivo Técnico	1	1	1
Programación del Mantenimiento	1	1	1
Orden de Trabajo/Informe de Trabajo	2	1	2
Propuesta de Trabajo	1	0	1
Mantenimiento de Rodetes	1	0	0
Telecomunicaciones	1	0	1
Gestión de la Operación	1	0	1
Registro de Datos de Producción	1	1	1
Operación Presa Tablachaca	1	1	1
Gestión Información Hidrometereológica.	2	2	3
Costos/Estadística/Estándres/Indices de Gestión	1	1	1
Gestión Presupuestal	1	1	1
Servidor de Red/Servidor de Archivos	1	1	1
Mantenimiento de Software/Administración de Red	1	0	1
Movimientos de Almacén/Stocks/Ctrl.Combustible	1	1	1
Adquisiciones/Seguimiento de Pedidos	1	1	1
Movimientos de Caja/Contabilidad/Voucher/Viaticos	2	2	2
Mantenimiento Automotriz	1	0	0
Administración Servicios Generales/Campamento	1	0	1
Ctrl. Movimiento Personal/Bienestar Social/Escalafón/Planilla	1	1	1
Obras Civiles/Rehabilitaciones	0	0	2
Seguridad de Instalaciones/Seguridad Industrial	1	0	1
Procesamiento de Información fuera del Complejo	1	0	1
<b>Total de Estaciones trabajo</b>	<b>28</b>	<b>16</b>	<b>30</b>



## **CAPÍTULO VII PROGRAMACIÓN DE LAS APLICACIONES**

En este capítulo se muestra los aplicativos y archivos existentes antes de la Implementación del Sistema de Información, luego se compara con la propuesto, con el fin de consistenciar las Entidades y Arquitectura del Sistemas de Información hallado en el presente trabajo y fijarse luego un Plan de Migración .

### **7.1. Procesamiento de datos**

Se detalla los Aplicativos (Programas de Software) y los Archivos que fueron utilizados por el personal de la C.H. del Mantaro, en 1994, para el procesamiento de datos. Además, se muestra lo que cada Área utiliza como Base de Información a través del acceso a los archivos existentes por medio de los aplicativos existentes.

#### **7.1.1.- Relación de aplicaciones existentes**

##### ***Mantenimiento***

Para emisión de Ordenes de Trabajo.

1.-OT.prg

##### ***Control de gestión***

Para manejo de Archivos maestros y Control de Presupuesto.

2. Catálogos.prg

3. Pedidos.prg

4. Presup.prg

**Compras**

Para manejo de registro de proveedores y emisión de documentos de Proceso de Adquisiciones.

5. Provline.prg
6. Provee.prg
7. Cotiza.prg
8. Provex.prg
9. Comcom.prg
10. Ordcomp.prg
11. Orser.prg
12. Ordflete.prg
13. Orchica.prg
14. Estado.prg

**Almacén**

Para manejo de catálogo de Almacenes, emisión de documentos de Almacén y Gestión de Stock.

15. Catálogo.prg
16. Unidades.prg
17. Ingresos.prg
18. Salidas.prg
19. Kardex.prg
20. Combusti.prg (Archivo sin proceso)
21. Reportes.prg

**Tesorería**

Para mecanización de movimientos de caja.

22. sysw.exe (Archivo ejecutable)

**Parque automotriz**

Para manejo de mantenimiento de vehículos.

23. Autos.prg
24. Moviautos.prg

**Personal**

Para manejo de datos de Personal, Asistencia de Personal, Atención Médica y Planilla de Magisterio.

2.5. Personal.prg

2.6. Sistema

2.7. SIM.prg

2.8. Proax.prg

**7.1.2. Descripción de archivos existentes**

1. XAND : Para acceso al sistema
2. TABLAX : Para cotización del dólar al día

**Mantenimiento :**

3. COMPONENTEN : Datos de Equipos y componentes.
4. ORDEN : De ordenes de trabajo

**Control de gestión :**

5. ÁREAS : Registro de áreas usuarias
6. COD\_PRES : Registro del plan presupuestal/actividades
7. COD\_COST : Registro de Centros de Costos
8. PEDIDOS : Para las ordenes de pedidos
9. DETAPEDI : Para datos de los pedidos

**Compras :**

10. PROVEE : Registro de proveedores.
11. PROVEX : Registro de proveedores invitados y cotizados.
12. PROVLIN : Registro de servicios de proveedores
13. COTIZA : Para Solicitud de Cotizaciones
14. DETACOTI : Descripción de cotizaciones
15. COMCOM : Para comité de compras
16. ORDCOMP : Para ordenes de compras
17. DETAORDC : Datos de ordenes de compras
18. ESTADO : Para estado de entregas
19. DETAESTA : Para datos de estado de entregas

20. ORSER : Para ordenes de servicio  
 21. DETASER : Para datos de ordenes de servicio  
 22. FLETE : Para ordenes de flete  
 23. DETAFLE : Para datos de ordenes de flete

**Almacén :**

24. MASTOCK : Para el catálogo maestro de materiales  
 25. INGRESOS : Para registrar ingresos de materiales a Almacén.  
 26. SALIDAS : Para registrar salidas de materiales de Almacén.  
 27. KARDEX : Para controlar los movimiento de materiales.

**Tesorería**

28. CNT01 : Para movimientos de obligaciones.  
 29. CNT02 : Para registrar movimientos de obligaciones  
 30. CNT03 : Para registro de bancos  
 31. CNT04 : Registro de Trabajadores/Proveedores  
 32. CNT05 : Para el plan contable  
 33. CNT08 : Para centros de responsabilidad/actividad

**Personal**

34. ASISTEN Control de asistencia del trabajador  
 35. CONSULTM : Para control de consultas médicas  
 36. ESTUDIOS : Para registrar estudios realizados del trabajador.  
 37. ESTUDIOX : Registrar datos de estudios detallados.  
 38. EXTRAS : Registro de horas extras  
 39. FAMILIAR : Para registrar los familiares del personal.  
 40. HABEDESC : Registrar los haberes y descuentos del personal.  
 41. LABORAL : Experiencia laboral del trabajador.  
 42. LABORALX : Detalle de experiencia laboral  
 43. PERSONAL : Registro del personal  
 44. SANCIONM : Registro de sanción, tardanzas y multas de trabajadores.

**Parque automotor**

45. VEHICULO : Registro de vehículos de la empresa.  
 46. MAN\_VEHI : Registro de mantenimientos de vehículos.

### **7.1.3. Relación de archivos VS aplicaciones existentes**

Ítem	BASE DE DATOS	CG	CO	AL	TE	TR	PE	MA
1	Areas	X	X	X	X	X	X	X
2	Cod_cost	X		X	X			X
3	Cod_pres	X	X		X	X	X	X
4	Componen	X	X	X				X
5	Orden	X	X	X		X		X
6	Provline	X	X					
7	Provee	X	X	X	X	X		
8	Provex	X	X					
9	Pedidos	X	X					
10	Detapedi	X	X					
11	Cotiza		X					
12	Detacoti		X					
13	Ordcomp	X	X		X			
14	Detaordc	X	X	X	X			
15	Orser	X	X		X			
16	Detaser	X	X					
17	Ordchica	X	X					
18	Detachica	X	X					
19	Flete	X	X					
20	Detaflete	X	X					
21	Estado	X	X					
22	Detaesta	X	X					
23	Mastock	X	X	X				X
24	Salidas	X	X		X			
25	Ingresos	X	X	X				
26	Kárdex	X	X					
27	Vehículo	X	X			X		
28	Man_vehí	X				X		
29	Cnt02	X						
30	Personal	X	X	X	X	X	X	X

#### **LEYENDA :**

CG = Control de Gestión  
Tesorería

TR = Transporte

CO = Compras

PE = Personal

AL = Almacén

MA = Mantenimiento

TE =

### **7.2 Matriz procesos VS. aplicaciones existentes**

En esta Matriz (Lámina N°41) se relaciona los Procesos identificados en el presente trabajo con las Aplicaciones operativas en 1994 en la C.H. Mantaro, con el objeto de establecer la cantidad de Procesos que han sido mecanizados a través del uso de Computadoras para la manipulación de Información. Se concluye que la mayoría de los aplicativos están

concentradas en las actividades de Apoyo (Logística, caja, Presupuesto, Personal).

En Mantenimiento, el Proceso está bien definido, con los formularios respectivos para cada fase (Planeamiento, Programación, Ejecución de O/T, Evaluación del Mantenimiento y Control de Gestión del mismo), pero el totalmente manual, utilizando intensivamente Programas de Procesamiento de Texto, Hoja Electrónica, Base de Datos y Graficadores y de Control de Proyectos (PERT/CPM). únicamente se tiene un Programa mecanizado para la emisión de las O/T.

El Proceso de Operación de las dos(2) Centrales Hidroeléctricas está apoyado directamente por el manejo de los datos en Hojas Electrónica, Procesador de Texto y Base de Datos, para el Registro de Eventos, Datos de Producción de Energía, Datos Hidrológicos y Registro de Mediciones de Instrumentos de Sala de Control.

### **7.3. Comparación con el sistema de información propuesto**

Se concluye que los Sistemas de Mantenimiento y Producción deben ser desarrollados totalmente, mientras que los Sistema de Información de los Procesos de Apoyo (Logística, Personal, Presupuesto y Caja) deben ser adecuados a la Arquitectura Propuesta. En lo referente al Sistema de Gestión, el mismo no puede ser desarrollado si no se tienen los anteriores, por lo que debe ser implementado al final.

Se observa en la Matriz Archivos vs. Entidades (Lámina N°42) que todos los Datos que utilizan las aplicaciones existentes pueden ser obtenidas a través de las Entidades propuestas en el capítulo V. Se establece además,

que existe una mayor variedad de Datos que pueden ser manipulados en forma conjunta por toda la Organización, pudiendo explotar esta Base de Información para una mejor desarrollo de los Procesos que sustentan la Operatividad de la Central Hidroeléctrica del Mantaro.

#### **7.4. Cronograma de implementación**

En la Lámina N°43 se propone una secuencia de Actividades que en un Periodo de Doce meses posibilitaría tener implementado el Sistema de Información de la Central Hidroeléctrica del Mantaro.

# MATRIZ PROCESOS/APLICATIVOS EXISTENTES-COMPLEJO MANTARO

MEA

APLICATIVOS EXISTENTES		P	C	O	E	G	C	D	N	E	G	I	P	D	E	E	P	E	E	S	A	S	G	M	S	A	P	C	D	B	L	G	G	H	E	P	I	D	E	I	F	C							
		R	R	R	N	E	H	E	E	S	E	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
1	CATALOGOS (ARCHIVOS)																				X	X																											
2	PEDIDOS																				X																												
3	PRESUP																																														X		
4	PROVLINE(PARA SERVICIOS)																				X																												
5	PROVEE																				X																												
6	COTIZA																				X																												
7	PROVEX																				X																												
8	COMCOM																				X																												
9	ORDCOMP																				X																												
10	ORSER																				X																												
11	ORFLETE																				X																												
12	ORCHICA																				X																												
13	ESTADO DE ENTREGA																																																
14	CATALOGO																						X																										
15	INGRESOS																						X																										
16	SALIDAS																						X																										
17	KARDEX																						X																										
18	COMBUSTI																						X																										
19	REPORTES (ALMACEN)																						X																										
20	SYSW																																																
21	MOVIAUTOS																								X																								
22	PERSONAL																									X																							
23	SIM (ENTRADA)																																																X
24	PROAX (ENTRADA)																																																X
25	*PROGRAMAS DE PC	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	







## **CAPITULO VIII PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN**

El Proceso de Implementación del Sistema de Información del C.H. Mantaro se llevó a cabo en un periodo de 18 Meses, quedando operativo en diciembre de 1,995.

Los trabajos fueron llevados a cabo en las Instalaciones del Complejo Mantaro, para lo cual se contrato Personal de Terceros, de la ciudad de Huancayo. Teniendo como líder de Proyecto al Jefe de la Oficina de Sistema de Información y al Jefe de la Oficina de Ingeniería . El rol personal, en esta etapa de especificación de detalle y codificación de programas, fue de Supervisor.

Las actividades se desarrollaron en dos frentes, el 1ro. desarrollo el Sistema de Mantenimiento y Producción y el 2do. los Sistemas Mecanizados de Logística, Presupuesto, Personal, Caja y Gestión.

Se estableció como plataforma de Software Base para todo el manejo del recurso computacional disponible el Sistema Operativo de Red Novell, con estaciones de trabajo en entorno en Windows y MS-Office para el uso de Procesamiento de Texto y Hoja Electrónica.

El desarrollo del Sistema y el manejo de la Base de Datos se realiza con el Programa Fox Pro para Windows.

Se estandarizó como Microcomputadora, equipos con Procesador 80486 y Pantalla a Color VGA . A la terminación del Proyecto se tenía implementada una Red de Área Local con 20 estaciones, con una capacidad de almacenamiento de más de 4 GB en Disco.

Los programas de Entrenamiento se realizaron a través de Terceros, en las mismas Instalaciones, en forma masiva. Los Cursos de Especialización en lo referente a Metodologías de Desarrollo de Sistemas de Información, Administración de Base de Datos y Gestión de Sistemas de Información, se llevaron a cabo en Lima.

El costo del Proceso de Implementación se calcula en aproximadamente 111,200 dólares, siendo los rubros más importantes los de Costo de Personal (57%) y Entrenamiento (27%).

Se hace notar que no se considera para como gasto el equipamiento de Microcomputadoras, ya que las mismas fueron conseguidas a través de un Proyecto con el Gobierno Italiano. De no ser así se debe considerar un costo adicional de aproximadamente 30,000 dólares.

## **CAPITULO IX INDICES DE GESTIÓN**

En el presente capítulo se establece los Índices de Gestión por Áreas, para luego identificar su fuente de información. Finalmente, se muestra los Índices de Gestión que se pueden obtener, para los Informes de Evaluación de la Gestión de la C.H. del Mantaro, gracias a la Base de Información que a sido generada con el Sistema de Información Implementada, el cual posibilita medir los niveles de rendimiento de las diversas actividades que se desarrollan.

### **9.1. Índices de gestión**

#### ***Operación :***

- Factor de Capacidad Operativa(%)	$MWh/(HP/PE)$
- Disponibilidad Operativa	$G=HD/HP; C=HD/(HP \times U)$
- Factor de Servicio	$G=HS/HP; C=HS/(HP \times U)$
- Frecuencia de Desconexiones Forzadas	$C=DF/U$
- Frecuencia de Desc.Forzadas/Uni.Tiempo	$C=DF/(HP \times U)$
- Taza de Desconexiones Forzadas	$DF=HS$
- Tiempo Medio para Desconectar(Forzado)	$HS/DF$
- Tiempo Medio entre Desc.Forzadas	$G=HP/DF \cdot C=HP \times U/DF$
- Índice de Falla en el Arranque	$DFPA/PA$
- Índice de Productividad	$(MW-H/HM)$
- Factor de Planta (%)	
- Factor Utilización (%)	

**Mantenimiento**

- O/T
  - . Por Grupo.
  - . Por Tipo de Mantenimiento.
  - . Por Área Ejecutante.
  - . Horas Hombre (H-H)
- Intervenciones por Grupo por Tipo de Mantenimiento
- Frecuencia de Desc. Programadas  $DP/U$
- Frecuencia de Desc. Prog./Unid.Tiempo  $G=DP/HP; C=DP/(HP \times U)$
- Taza de Desconexiones Programadas  $DP/HS$
- Tiempo Medio para Desc.(Programado)  $HS/DP$
- Tiempo Medio entre Desc.programada  $G=HP/DP; C=HP \times U/DP$

**9.2. Índice de gestión y fuente de información****Operación :**

ÍNDICE	FUENTE
- Factor de Capacidad Operativa	- Lectura diaria de totalizadores.
	- Información Técnica
	- Lectura - Operación
- Disponibilidad Operacional	- Tiempo - Operación
- Factor de Servicio	- Tiempo - Operación
* Frecuencia de Desc. Forzadas	- Acontecimientos
	- Registro de Acontecimientos
- Frecuencia de Desconexiones Forzadas/Unidad Tiempo	- Acontecimientos
	- Registro de Acontecimientos
	- Registro Diario Grupos Principales
- Taza de Desc. Forzadas	- Acontecimientos
	- Registro de Acontecimientos
	- Tiempo - Operación
- Tiempo Medio para Desconectar	- Tiempo - Operación
	- Acontecimientos

- Tiempo Medio entre Desc.Forzada
  - Índice de Falla en el Arranque
- Acontecimientos
  - Registro de Acontecimientos
  - Registro Diario Grupos Principales
  - Acontecimientos
  - Registro de Acontecimientos
  - Registro Diario Grupos Principales

### **Mantenimiento**

- | ÍNDICE  | FUENTE                        |
|---|-------------------------------|
| - Frecuencia de Desc.Programadas                      | - Programa de Mantenimiento   |
| - Frecuencia de Desconexión Programadas/Unidad Tiempo | - Registro Diario de Grupos   |
|   | - Programa de Mantenimiento   |
|   | - Registro Diario de Grupos   |
|   | - Registro de Acontecimientos |
| - Taza de Desc.Programadas                            | - Programa de Mantenimiento   |
|   | - Registro Diario de Grupos   |
|   | - Programa de Operación       |
| - Tiempo Medio para Desconectar (Programado)          | - Tiempo - Operación          |
|   | - Programa de Mantenimiento   |
| - Tiempo Medio entre Desc.(Prog.)                     | - Programa de Operación       |
|   | - Programa de Mantenimiento   |
|   | - Registro de Acontecimientos |

### **Logística :**

- | ÍNDICE  | FUENTE              |
|---|---------------------|
| - Número de Orden / Pedido                                      | - Pedido            |
| - Número de O/P atendidas                                       | - Orden de Compra   |
|   | - Orden de Servicio |
|   | - Orden de Flete    |
| - Frecuencia de Compras   | - Orden de Compra   |
| - Seguimiento de Pedido desde ingreso O/P hasta O/C - O/S - O/F |                     |
| - Volúmenes de Movimientos de Caja Chica                        |                     |
| - Número N/I (Promedio Mensual)                                 | - Nota - Ingreso    |
| - Número N/S (Promedio Mensual)                                 | - Nota - Salida     |

- Ítem de mayor Movimiento
- Ejecución Presupuestal
- Ejecución Fondo Fijo
- Número de Ordenes/Servicio

- Orden-Servicio O/S

**Presupuesto/Costos**

- ÍNDICE**
- Evaluación Presupuestal

- FUENTE**
- Áreas
  - Cargos - Trabajador

- \* Brecha Presupuestal
- Brecha Económica
- Índice Económico de Costos

**Personal :**

- ÍNDICES**
- Número de Personas por Áreas

- FUENTE**
- Áreas
  - Cargos - Trabajador

- Distribución de remuneraciones  
(Por Niveles Salariales)

- Nivel Salarial
- Cargos - Trabajador
- Movimiento - Haberes

- Remuneraciones  
Máx.-Mínimo-Promedio

- Movimiento - Haberes
- Nivel Salarial

- Clasificación Personal por  
Edad y Tiempo de Servicio

- Datos - Trabajador
- Documentos - Trabajador

- Índice Laboral= (Num.Trab.del Año / Num.Trab. del Año) x 100  
en Comparación Base

- Índice Productividad Laboral = Índice de Producto/Índice de Insumo  
Laboral



### 9.3. Ratios de informes de evaluación de la gestión

#### Índice de Productividad

<b>AÑO/INST.</b>	<b>SAM</b>	<b>RON</b>	<b>C.H. MANTARO</b>
1990	77.93	60.38	74.00
1991	79.77	50.00	70.79
1992	73.91	43.92	64.21
1993	80.29	51.47	70.95
1994	83.71	59.53	76.47
1996	85.26	57.45	76.25

#### Número de Intervenciones por Grupo por Año

<b>Inst./Año</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>
G1	115	118	156	234	265
G2	109	65	183	195	261
G3	112	78	148	240	233
G4	107	118	90	226	263
G5	109	207	71	175	251
G6	104	94	90	283	242
G7	102	96	79	219	224
R1	13	74	61	101	168
R2	88	60	49	157	197
R3	101	96	65	161	178
Presa	1	1	4	66	225

#### Evaluación Presupuestal/Costos Acumulados

<b>MES</b>	<b>PRE EJEC</b>	<b>PLANILLA</b>	<b>COST EJEC</b>	<b>TOT-COST</b>	<b>IND COST</b>
ENE	788008.38	159104.35	626331.73	785436.08	1.00
FEB	1214248.	267318.21	586951.42	854269.63	0.70
MAR	1287110.8	299181.28	749496.86	1048678.14	0.81
ABR	1475186.8	499065.57	940693.87	1439759.44	0.98
MAY	1927745.1	644838.39	1004267.47	1649105.86	0.86
JUN	1367256.6	233797.35	920093.37	1153890.72	0.84
JUL	1266586.6	165597.14	853304.74	1018901.88	0.80
AGO	1495140.4	146137.28	828136.07	974273.35	0.65
SET	1216566.4	181881.01	808813.25	990694.26	0.81
OCT	1571737.1	333601.63	754827.44	1088429.07	0.69
NOV	1353673.9	191663.82	967710.13	1159373.95	0.86
DIC	1340839.5	277392.33	1054878.23	1332270.56	0.99
Total	16304099.58	3399578.36	10095504.58	13495082.94	0.83

**Índice de Productividad Laboral**

<b>Año</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1966</b>
Producción	4745162168	4788148972	4056792868	5083180980	5586652156	5838264896
Num. Trabaj	354	271	211	153	151	166
Ind Laboral	100	76.55	59.60	43.22	42.86	46.89
Ind Productividad	1	1.01	0.85	1.07	1.18	1.23

**Índice de Horas-Hombre Trabajadas en Mantenimiento**

<b>MES-94</b>	<b>OT/MES</b>	<b>HH TRAB</b>	<b>HH EXTRA</b>	<b>IND PROD</b>
Enero	250	12180	3204	0.016
Febrero	260	11600	2857	0.018
Marzo	371	12760	3346	0.023
Abril	460	11600	3081	0.031
Mayo	474	12760	3964	0.028
Junio	374	12180	3538	0.024
Julio	374	11020	2846	0.027
Agosto	343	12760	3021	0.022
Setiembre	613	12760	2593	0.040
Octubre	303	12180	2906	0.020
Noviembre	620	12180	2351	0.043
Diciembre	135	12180	4069	0.008
<b>TOTAL</b>	<b>4577</b>	<b>146160</b>	<b>37736</b>	<b>0.025</b>

## **CAPITULO X, ESTRUCTURA DE CÓDIGOS Y CENTROS DE COSTOS**

### **10.1. Estructura de códigos**

En el trabajo de Planteamiento del Sistema de Información de la Central Hidroeléctrica del Mantaro se propone la estructura de dos(2) códigos : Código de Responsabilidad y de Equipamiento (Lámina N°44).

El Código de Responsabilidad establece cuatro(4) niveles de tipos de Información. El 1er. dígito establece si el código es de un Presupuesto, Costo o de Propuesta de Trabajo, el 2do. dígito establece el Centro de Responsable, el 3er. y 4to. dígito un Centro Secundario de Responsabilidad y los dos(2) últimos la actividad ó Concepto(Lámina N°45).

El Código de Equipamiento establece tres(3) niveles de Tipos de Información. El 1er dígito la Instalación, el 2do. dígito el equipo y los cuatro(4) últimos la Unidad Funcional . Se hace notar que hay equipos Individuales y otros Comunes (Ej. de Equipo común : Tubería de Presión), los cuales se codifican de acuerdo a la estructura del Código propuesto y se muestran en las Láminas N° 46, 47 y 48.

### **10.2. Centros de costos**

Para establecer una estructura de costos se ha estableció, en un trabajo anterior con la Universidad de Piura, los Centros de Costos del Complejo Mantaro. Luego, se estandarizó el procedimiento(Secuencia de Actividades)

para determinar los Costos por Actividad, que se muestra en la Lámina N° 49.

De acuerdo a la codificación estandarizada para costos, se definen ocho(8) Centros de Responsabilidad (Lámina N° 50), para la asignación de los gastos efectuados.

Con estas premisas, utilizando la base de Información disponible y siguiendo la secuencia de actividades establecidas, se obtiene la información del informe del 1er. Trimestre de 1994, de Costos por Actividad:

CÓDIGO	DESCRIPCION CENTRO DE RESPONSABILIDAD	%	CONSOLIDADO
31	OPERACION	34.17	1'927,062.71
3101	Gastos Administrativos	17.75	1'001,180.06
3102	Servicios Varios y Gastos Comunes	11.58	653,089.66
3103	Seguridad Integral	3.96	217,575.98
3104	Obras Civiles	0.98	55,036.02
32	MANTENIMIENTO	61.48	3'467,601.86
3201	Mantenimiento Predictivo y Control Sistemático	0.00	
3202	Mantenimiento Preventivo	61.47	3'467,253.11
3203	Telecomunicaciones	0.01	348.75
33	TALLER DE REPARACIÓN DE RODETES	2.57	144,930.94
3301	Mantenimiento de Rodetes	0.85	48,307.71
3302	Mantenimiento y Reparación de otros Equipos.	0.02	1,010.59
3303	Bodega Taller de Rodetes	1.70	95,612.64
44	MANEJO RECURSO HÍDRICO	0.54	30,619.41
4401	Lago Junín		
4402	Cuenca y Afluentes		
4403	Presa Tablachaca	0.54	30,619.41
4404	Túnel de Aducción		
45	CENTRAL SAM	0.37	20,802.50
4503	Mantenimiento Correctivo	0.04	2,000.00
4504	Mantenimiento Especial	0.33	18,802.50
46	CENTRAL RON	0.76	43,126.92
4603	Mantenimiento Correctivo	0.72	41,026.92
4604	Mantenimiento Especial	0.04	2,100.00
47	SUBESTACION CAMPO ARMIÑO	0.10	5,647.47
4703	Mantenimiento Correctivo	0.10	5,620.47
4704	Mantenimiento Especial		
48	SISTEMA DE TRANSMISIÓN SECUNDARIA		
			5'639,764.81

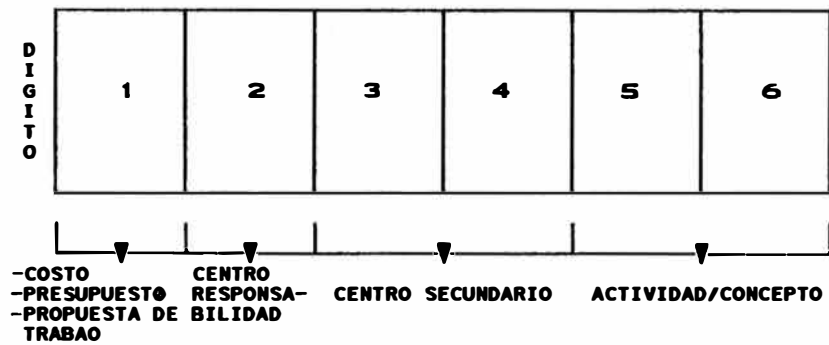
En 1996, se obtuvo los siguientes costos de producción, mostrados en el cuadro siguiente. Se determina que se está obteniendo un mejor costo por KW-h producido al cuarto trimestre de 1996, \$0.0015 .

<b>Trimestres</b>	<b>Presupuesto Ejecutado</b>	<b>Presupuesto Acumulado</b>	<b>Producción</b>	<b>Costo de Producción</b>
1er.Trim. -95	4'495,507.	4'495,507.	1,476'885,808.	0.0012
2do.Trim.-95	4'911,388.	9'406,895.	1,503'830,852.	0.0013
3er.Trim -95	5'764,447.	15'171,342.	1,513'552,360.	0.0015
4to.Trim -95	4'880,600.	20'051,942.	1,327'416,584.	0.0014
1er.Trim.-96	5'074,111.	5'074,111.	1,309'335,796.	0.0015
2do.Trim -96	4'583,098.	9'657,209.	1,479'288,600.	0.0012
3er.Trim -96	5'501,326.	15'158,535.	1,567'823,700.	0.0013
4to.Trim -96	5'955,393.	21'113,928.	1,481'816,800.	0.0015

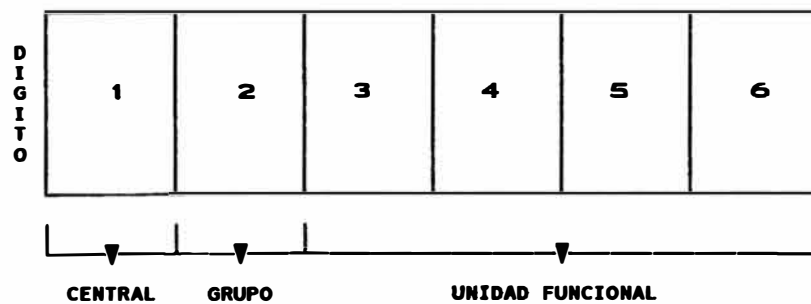
# ESQUEMA BASICO ESTRUCTURA CODIGOS-COMPLEJO MANTARO

SIM9

## ESTRUCTURA CODIGO RESPONSABILIDAD



## ESTRUCTURA CODIGO EQUIPAMIENTO



## CODIGOS CENTROS RESPONSABILIDAD COMPLEJO MANTARO-1995

SIM8

CENTROS DE RESPONSABILIDAD	PRIMER DIGITO PI/PO/CS/CC/PT	SEGUNDO DIGITO
OPERACION	↓	1
MANTENIMIENTO		2
TALLER RODETES		3
MRH		4
CENTRAL SAM		5
CENTRAL RON		6
SECA		7
STS		8

**MRH : MANEJO RECURSO HIDRICO    STS : SISTEMA TRANSMISION SECUNDARIA**

RUBRO	PRIMER DIGITO
PI	1
PO	2
CS	3
CC	4
PT	5

**PI : PRESUPUESTO INVERSION    CS : COSTO DE SERVICIO**  
**PO : PRESUPUESTO OPERATIVO    CC : CENTRO DE COSTO**  
**PT : PROPUESTA DE TRABAJO**

# CODIGO EQUIPAMIENTO INDIVIDUAL - COMPLEJO MANTARO

CE1

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	R1	R2	R3
<b>1. TURBINA</b>	6110	6110	6110	6110	6110	6110	6110	6110	6110	6110
VALVULA ESFERICA	6111	6111	6111	6111	6111	6111	6111	6111	6111	6111
REGULADOR DE SEGURIDAD	6113	6113	6113	6113	6113	6113	6113	6113	6113	6113
CIRCUITOS DE FUERZA REG. VELOC.	6114	6114	6114	6114	6114	6114	6114	6114	6114	6114
COJINETES	6115	6115	6115	6115	6115	6115	6115	6115	6115	6115
CENTRAL ENGRASE V.E. TURB.	6116	6116	6116	6116	6116	6116	6116	6116	6116	6116
PROTECCIONES SISTEMA TURB.	6119	6119	6119	6119	6119	6119	6119	6119	6119	6119
<b>2. GENERADOR</b>	7110	7110	7110	7110	7110	7110	7110	7110	7110	7110
SISTEMAS EXCITACION	7113	7113	7113	7113	7113	7113	7113	7113	7113	7113
REGULADOR TENSION	7114	7114	7114	7114	7114	7114	7114	7114	7114	7114
LEVANTAMIENTO ROTOR	7117	7117	7117	7117	7117	7117	7117	7117	7117	7117
<b>3. DUCTOS BARRAS 13.8 Kv</b>	7210	7210	7210	7210	7210	7210	7210	7210	7210	7210
TRAFO AUTOALIM SERV. AUXILIO	7211	7211	7211	7211	7211	7211	7211	7211	7211	7211
TRAFO 40 Mva 13.8 /220 Kv	7212	7212	7212	7212	7212	7212	7212			
TRAFO 27.5 Mva 13.8 /220 Kv								7212	7212	7212
EQUIPOS LADO A.T. TRAFO	7216	7216	7216	7216	7216	7216	7216	7216	7216	7216
<b>4. LLEGADA A BARRAS 220 Kv SECA</b>	5310	5310	5310	5310	5310	5310	5310	5310	5310	5310
<b>5. CIRCUITOS MANDO Y CONTROL</b>	8111	8111		8111	8111	8111	8111			
<b>6. AUTOMATISMO</b>				8310	8310	8310	8310	8310	8310	8310
<b>7. MANDO MANUAL CENTRALIZADO</b>	8311	8311	8311	8311	8311	8311	8311	8311	8311	8311
<b>8. AGUA TURBINADA REFRIGERACION</b>	9410	9410	9410	9410	9410	9410	9410	9410	9410	9410
CIRCUITO CERRADO REFRIGERACION	9411	9411	9411	9411	9411	9411	9411			
AGUA TURB. REFRIG. TRAFO 40 Mva	9415	9415	9415							
<b>9. COMPUERTA DESCARGA</b>								4810	4810	4810



# CODIGO EQUIPAMIENTO COMUN - COMPLEJO MANTARO

P01

<p>MZ3513 TUNEL ADUCCION CENTRAL MANTARO</p> <p>MA3810 VALVULA MARIPOSA TUB.PRESION I V-5 SAM</p> <p>MB3810 VALVULA MARIPOSA TUB.PRESION II V-5 SAM</p> <p>MC3810 VALVULA MARIPOSA TUB.PRESION III V-5 SAM</p> <p>MA3815 TUBERIA PRESION I SAM</p> <p>MB3815 TUBERIA PRESION II SAM</p> <p>MC3815 TUBERIA PRESION III SAM</p> <p>MA3816 DISTRIBUIDOR TUBERIA PRESION I SAM</p> <p>MB3816 DISTRIBUIDOR TUBERIA PRESION II SAM</p> <p>MC3816 DISTRIBUIDOR TUBERIA PRESION III SAM</p> <p>MA5610 SALIDA LINEA 1-33 Kv.MANTARO-SECA-SAM</p> <p>MB5610 SALIDA LINEA 2-33 Kv.MANTARO-RON-SAM</p> <p>MC5610 SALIDA LINEA 3-33 Kv.MANTARO-PRESA-SAM</p> <p>MA7410 TRANSF.5/5/1 MVA.N°1 SERV.AUXIL.SAM</p> <p>MB7410 TRANSF.5/5/1 MVA.N°2 SERV.AUXIL.SAM</p> <p>MA7610 TURBINA 1000 Kv.GRUPO AUXILIAR N°1-SAM</p> <p>MA7611 SERVICIOS GRUPO AUXILIAR 1-SAM</p> <p>MA7612 GENERADOR 1250 KVA.GRUPO AUXILIAR 1 SAM</p> <p>MA7614 CONTROL Y REGULACION GRUPO AUXIL.1 SAM</p> <p>MB7610 TURBINA 1000 Kw GRUPO AUXILIAR N°2 SAM</p> <p>MB7611 SERVICIOS GRUPO AUXILIAR N°2 SAM</p> <p>MB7612 GENERADOR 1250 KVA. GRUPO AUXIL N°2 SAM</p> <p>MB7614 CONTROL Y REGULACION GRUPO AUX. N°2 SAM</p> <p>MC7410 TRANS.150 KVA 33/0.4 KV CAMAR. VALV. V-5 SAM</p> <p>MA7411 TABLEROS DISTRIBUCION 380V. CENTRAL SAM</p>	<p>MB7411 TABLEROS SERV. GENERALES LUZ Y FUERZA SAM</p> <p>MB8110 CIRCUITOS CONTROL SERV. PRESA-V-5-SAM</p> <p>MZ8114 TELECONTROL EQUIPO 220 KV.SECA - SAM</p> <p>MZ8117 CIRCUITO MANDO Y CONTROL EQ. 33 KV SAM</p> <p>MA9610 AIRE COMP.MANDO INTERR.-SECCIO.220 KV SAM</p> <p>MB9610 AIRE COMPRIMIDO SERVICIOS CENTRAL SAM</p> <p>MA9810 GRUA 150/5 TON. N° 1 CENTRAL SAM</p> <p>MB9810 GRUA 150/5 TON. N° 2 CENTRAL SAM</p> <p>MC9810 GRUAS Y MONORRIELES AUXIL. CENTRAL SAM</p> <p>MZ1411 TELEFERICO STREIFF SAM</p> <p>MZ1413 ASCENSOR EDIFICIO CONTROL SAM</p> <p>MZ2110 ESTRUCTURAS Y OBRAS CIVILES CENTRAL SAM</p> <p>MZ2811 VENTILACION Y AIRE ACONDIC. CENTRAL SAM</p> <p>MZ2910 INST.LUZ Y FUERZA MOTRIZ CENTRAL SAM</p> <p>MZ3817 DISTRIBUIDOR A TURBINA GRUPOS AUXIL. SAM</p> <p>MZ4810 CANAL DESCARGA C.MANTARO I-II ETAPA SAM</p> <p>MZ7212 TRAF0 40 MVA DESCARG.CENTRAL SAM</p> <p>MZ7510 RECTIF.SERV. C.C. CENTRAL SAM</p> <p>MZ7511 BATERIAS SERV. C.C. CENTRAL SAM</p> <p>MZ7717 TRANSFORMADOR LUZ Y FUERZA CENTRAL SAM</p> <p>MZ7512 TABLEROS DIST. C.C. CENTRAL SAM</p> <p>MZ8710 PUESTA A TIERRA Y PROTECC. CENTRAL SAM</p> <p>MZ9410 SISTEMA AGUA ENFRIAMIENTO CENTRAL SAM</p> <p>MZ9412 DRENAJE POZOS TURB. GRUPOS CENTRAL SAM</p> <p>MZ9710 AGUA TURB. CONTRAINCEN. TRANSF. CENTRAL SAM</p>	<p>MZ9711 AUTOCLAVE CONTRAINCENDIO TRANSFORM. SAM</p> <p>MZ9712 DISTRIBUCION CONTRAINCENDIO TRANSF. SAM</p> <p>MZ9714 REVELADOR Y ALARMAS INCENDIO TRANSF. SAM</p> <p>MZ9715 ANTINCENDIO CO2 GENERADORES CENTRAL SAM</p> <p>MZ9716 EXTINTORES INCENDIO CENTRAL SAM</p> <p>RA2810 INSTALACIONES CLIMATAC. CASA MAQ. RON</p> <p>RB2810 INSTALAC. CLIMATAC. CAVERNA TRANSF. RON</p> <p>RA9412 DRENAJE CASA DE MAQUINAS RON</p> <p>RB9412 DRENAJE CAVERNA DE TRAFOS RON</p> <p>RL 033 LINEA 33 Kv MANTARO (LINEA2) RON</p> <p>RL 228 LINEA 228 RON - SECA</p> <p>RL 229 LINEA 229 RON - SECA</p> <p>RL 230 LINEA 230 RON - SECA</p> <p>RZ1210 CARRETERAS Y PLAZAS RON</p> <p>RZ1413 ASCENSOR INSPEC. TUBERIA FORZADA RON</p> <p>RZ2110 ESTRUCTURAS Y OBRAS CIVILES CENTRAL RON</p> <p>RZ2111 ESTRUCT. Y OBRAS CIV. CAVERNA TRANSF. RON</p> <p>RZ2210 INSTALAC. SANITAR. SIST. AGUA POTABLE RON</p> <p>RZ2910 INSTAL. LUZ Y FUERZA MOTRIZ CENTRAL RON</p> <p>RZ3511 COMPUERTA ENTRADA AL PUENTE TUBO RON</p> <p>RZ3514 TUNEL A PELO LIBRE RESTITUCION</p> <p>RZ3710 PULMON RESTITUCION</p> <p>RZ3713 VERTEDERO Y DEMASIA RESTITUCION</p> <p>RZ3810 COMPUERTA EMERG. ENTRADA DUCT. FORZ. RON</p> <p>RZ3815 DUCTO FORZADO RESTITUCION</p>
---	---	--

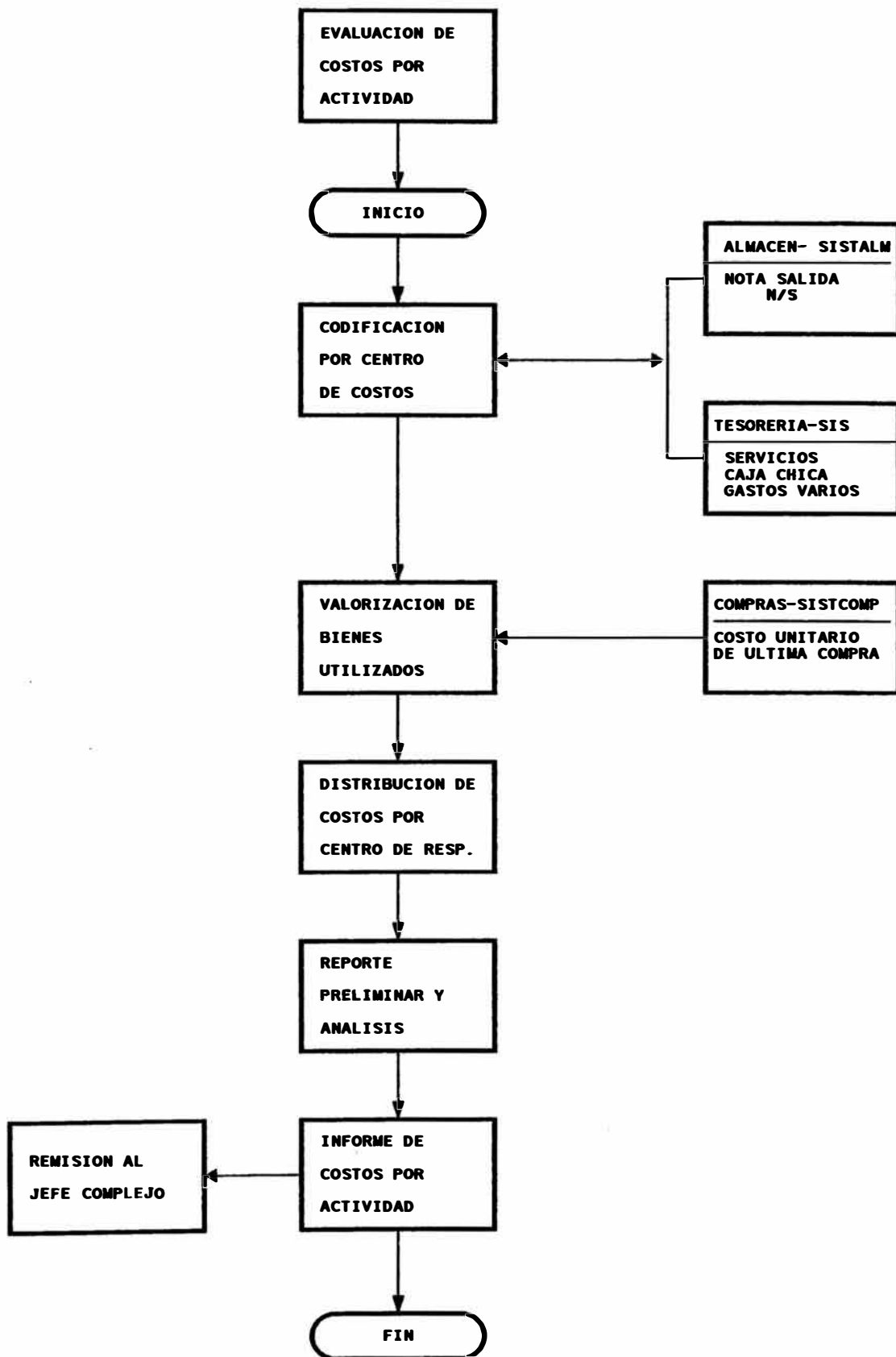
# CODIGO EQUIPAMIENTO COMUN – COMPLEJO MANTARO

CE3

<p>RZ4811 PUERTAS BLINDADAS Y PUERTA ESTANCA RON</p> <p>RZ5610 LLEGADA LINEA 2 - 33 Kv RON</p> <p>RZ7410 TRANF. EMERGENC. 33/0.4 Kv 1250 KVA RON</p> <p>RZ7411 TABLEROS DISTRIBUC. 38V CENTRAL RON</p> <p>RZ7510 TABLEROS CONVERTIDORES CENTRAL RON</p> <p>RZ7512 TABLEROS DISTRIB. C.C. CENTRAL RON</p> <p>RZ8212 SISTEMA REGULAC. HIDRAUL. CENTRAL RON</p> <p>RZ8312 EQUIPOS ELECTRICOS AUXILIARES RON</p> <p>RZ8710 PUESTA A TIERRA Y PROTECC. CENTRAL RON</p> <p>RZ9410 SISTEMA AGUA ENFRIAMIENT. CENTRAL RON</p> <p>RZ9610 SALA COMPRESORES CENTRAL RON</p> <p>RZ9715 ANTINCEDIO CO2 GRUPO RON</p> <p>RZ9810 HERRAMIENTAS LEVANTAMIENT. CENTRAL RON</p> <p>RZ9814 MAQUINAS HERRAMIENTAS TALLER RON</p> <p>S15310 EQUIPOS 220 Kv SALIDA LINEA 201 - SECA</p> <p>S25310 EQUIPOS 220 Kv SALIDA LINEA 202 - SECA</p> <p>S35310 EQUIPOS 220 Kv SALIDA LINEA 203 - SECA</p> <p>S45310 EQUIPOS 220 Kv SALIDA LINEA 204 - SECA</p> <p>S55310 EQUIPOS 220 Kv SALIDA COBRIZA SECA</p> <p>S65310 EQUIPOS 220 Kv SALIDA LINEA 218 - SECA</p> <p>S75310 EQUIPOS 220 Kv SALIDA LINEA 219 - SECA</p> <p>SA7310 TRANSFORMADOR N - 1 SERVICIOS CAMPAMENTOS</p> <p>SB7310 TRANSFORMADOR N - 2 SERVICIOS CAMPAMENTOS</p> <p>SA7410 TRAF0 AUXIL. N - 1 33/10/0.4 Kv SECA</p> <p>SB7410 TRAF0 AUXIL. N - 2 33/10/0.4 Kv SECA</p> <p>SA7411 TABLERO DISTRIBUCION 380 V. c.a. SECA</p> <p>SB7411 TABLERO DISTRIBUCION 220 V. c.a. SECA</p> <p>SA7612 GRUPO BRED A N - 1 SERVICIOS CAMPAMENTOS</p> <p>SB7612 GRUPO BRED A N - 2 SERVICIOS CAMPAMENTOS</p> <p>SC7612 GRUPO BRED A N - 3 SERVICIOS CAMPAMENTOS</p> <p>SA9610 AIRE COMP. MANDOS INTERR. SECC. 220 Kv SECA</p> <p>SV9610 AIRE COMPRIMIDO SERVICIOS SECA</p> <p>SA9418 MAQUINAS HERRAMIENTAS TALLER SECA</p> <p>SB9814 EQUIP. TALLER REPARAC. ROJETES PELTON SECA</p> <p>SZ1410 TELEFERICO 'AGUDIO' SECA</p> <p>SZ2110 ESTRUCTURAS Y OBRAS CIVILES SECA</p> <p>SZ2910 INSTALAC. DE LUZ Y FUERZA MOTRIZ SECA</p> <p>SZ5610 LLEGADA LINEA 1,33 KVA SECA</p> <p>SZ7311 TABLERO 10 Kv SECA</p>	<p>SZ7510 RECTIFICADORES SERV. C.C. SECA</p> <p>SZ7511 BATERIAS SERVICIOS C.C. SECA</p> <p>SZ7512 TABLEROS DISTRIB. C.C. SECA</p> <p>SZ7610 MOTOR PRIMO GENERADOR EMERGENCIA SECA</p> <p>SZ7611 AUXIL. MOTOR PRIMO GENER. EMERG. SECA</p> <p>SZ7612 GENERADOR ELECTRICO EMRGENCIA SECA</p> <p>SZ8114 TABLEROS CONTROL Y MANDOS EQ. 220 Kv SECA</p> <p>SZ8710 PUESTA A TIERRA Y PROTECCIONES SECA</p> <p>SZ9810 GRUA TALLERES SECA</p> <p>MA2912 DISPOSIT. ACOPLAM. O.P. 33 Kv PRES A SECA</p> <p>MB2912 EQUIPOS O.P. LINEA 33 Kv DIREC. PRES A SAM</p> <p>MC2912 EQUIPO O.P.L - 201/202 DIREC. S.E.P SECA</p> <p>MD2912 EQUIPO O.P.L - 203/204 DIREC. SEIN. SECA</p> <p>MZ2912 SISTEMA TELEFONICO O.P. SAM</p> <p>MA2914 SISTEMA RADIO SAM</p> <p>MB2914 SISTEMA RADIO COMPLEJO MANTARO</p> <p>MZ2915 SISTEMA TV COMPLEJO MANTARO</p> <p>RZ2912 SISTEMA TELEFONICO O.P. CENTRAL RON</p> <p>RZ2911 INTERFONIA Y AUTO GENERADOR RON</p> <p>RZ2914 SISTEMA RADIO RON</p> <p>SA2912 DISPOSIT. ACOPLAM. O.P.L - 220 Kv SECA</p> <p>SB2912 EQUIPOS O.P.L - 201/202 DIRECC.SEP. SECA</p> <p>SC2912 EQUIPO O.P.L - 203/204 DIREC.SEIN. SECA</p> <p>SD2912 EQUI. O.P.L - 218 DIREC.SE. PACHACHA. SECA</p> <p>SE2912 EQUI. O.P.L - 219 DIREC.SE. HUANC AV. SECA</p> <p>SZ2912 SISTEMA TELEFONICA O.P. Y FETSA SECA</p> <p>SZ2914 SISTEMA RADIO SECA</p> <p>PB2912 EQUIPOS O - P LINEA 33 Kv DIRECCION SAM</p> <p>PZ2912 TELFONIA O.P. PRES A</p> <p>PZ2914 SISTEMA RADIO PRES A</p> <p>MA8110 EQUI. TELECONTR. INDUCTIC. 33 BECOS 03 SAM</p> <p>MC8110 TELECONTROL EQUIPOS CENTRAL RON - SAM</p> <p>MD8110 TELESUPERVISION INDUCTIC. 33 BECOS 10 SAM</p> <p>RZ8110 EQUI. TELECON. INDUCTIC. 33 - BECOS 03 RON</p> <p>RZ8118 EQUI. TELEPROTECCION NSD - 60 GRUPO RON</p> <p>SZ8110 EQUI. TELECON. INDUCTIC. 33 - BECOS 03 SECA</p> <p>SZ8118 TELEPROTECC. NSD - 60 GRUPO RON - SECA</p> <p>RZ7511 BATERIAS CENTRAL RESTITUCION</p> <p>MZ6110 RODETE PELTON N° 14 : 80632 - 1</p>
--	---

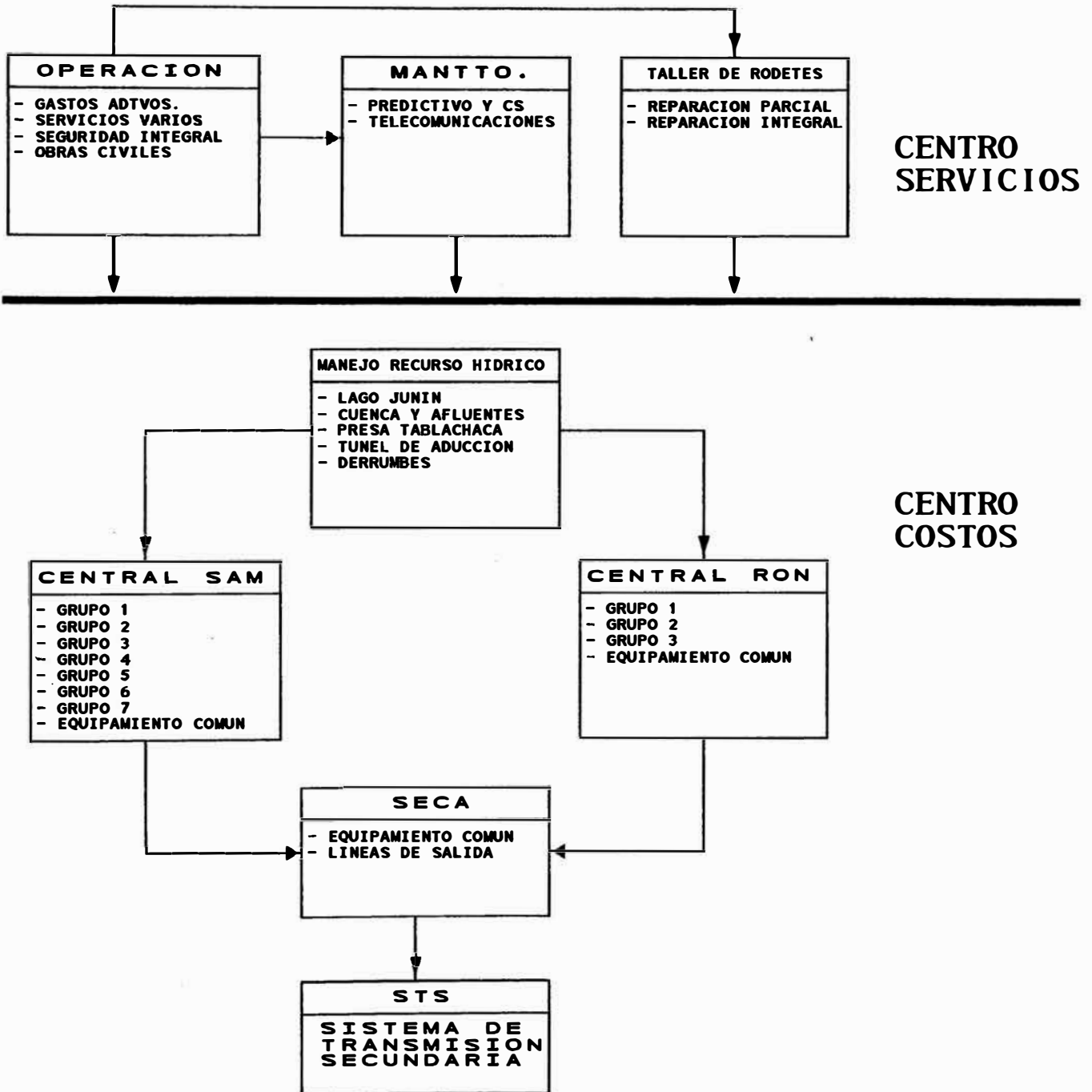
# COSTOS POR ACTIVIDAD

MCCG2



# ESTRUCTURA CENTROS RESPONSABILIDAD- COMPLEJO MANTARO

SIM3



## **CONCLUSIONES**

- El Modelo Funcional de la Organización está integrado por 8 Funciones, habiéndose priorizado 5, las cuales cuentan con 19 Procesos, que a su vez permiten identificar 76 Actividades. Estas Actividades tienen 151 Tipos de Información de Entrada y Salida, las cuales están soportadas por 102 Entidades, que contienen 435 tipos de Datos. Tal como se muestra en la Lámina N° 51.
- La Arquitectura del Sistema de Información está compuesta por 8 Sistemas de Información, los cuales son :
  1. Producción.
  2. Mantenimiento.
  3. Gestión.
  4. Logística.
  5. Personal.
  6. Caja.
  7. Presupuesto.
  8. Seguridad.
- Se establece que el Sistema de Información constituye el "Recurso Fundamental" para la Gestión del mayor Centro Productor de Energía

Eléctrica del País, y que el mismo es un agente de cambio, para la Sistematización de Procesos.

- El Modelo Funcional de la C.H. del Mantaro, aporta una visión Integral de la Organización. Siendo su utilidad inmediata, el proveer un esquema inicial para el planteamiento del Sistema de Información.
- Los Modelos Propuestos están fundamentados en Procesos, los cuales no deben variar en el tiempo, ya que no dependen de la Estructura Organizacional, pero si de la razón de ser de ella.
- Con el Planteamiento de un Sistema de Información Integral y el Análisis de los Aplicativos y Archivos existentes se logra
  - . Plantear un Plan de Implementación coherente.
  - . Poder realizar un seguimiento eficaz, corrigiendo desviaciones.
  - . Utilizar los Recursos asignados eficientemente.
- Se determina que existe una relación muy estrecha entre todas las Áreas Organizacionales, siendo la Información el medio de relación.
- Mediante un Análisis de Prioridad se determinó que el Sistema más importante es el de Mantenimiento, lo cual coincide con el Proceso que sustenta la Operatividad de la Central. El Sistema de Información de Mantenimiento debe buscar
  - . Programar adecuadamente las intervenciones de Mantenimiento, contribuyendo a incrementar la vida útil de los Equipos.
  - . Manejar eficientemente los Recursos de Materiales, Herramientas, de Personal y económicos asignados.

- . Contribuir a mejorar el Nivel de Conocimiento y de Análisis del Personal Profesional y Técnico, sobre las Intervenciones realizadas.
  - . Contribuir a Estandarizar Actividades y Procedimientos de Mantenimiento, uso de recursos, y tiempos de Intervención.
  - . Posibilitar el Seguimiento de Costos.
  - . Generar una Base de Información Histórica de Equipos e Instalaciones.
- Se concluye que cualquier variación de un Proceso ó Actividad de la Organización, incide sobre otras, por Ejemplo si producto de la Sistematización de la Información se incrementa las Actividades de Mantenimiento, las mismas generan fuerte presión hacia las Áreas de Almacenes, Servicios y Adquisiciones, lo que derivaría en la calidad del Material adquirido o Servicio contratado. Como también un buen Sistema de Mantenimiento, impacta directamente en la Producción de Energía Eléctrica y en la Capacidad de negociación de la Empresa en sus Transacciones de Venta de Energía, al tener una Mayor Reserva de Generación
- Se definió un Sistema de Códigos Básicos para la Elaboración y Evaluación del Presupuesto Operativo y de Inversión, así como se estableció un Código por Centro de Costos y Servicios, lo cual posibilita la obtención de costos a diferentes niveles.
- De acuerdo a la evaluación realizada, con el fin de validar el Sistema de Información propuesto, se concluye que el mismo permite
- . Obtener Índices de Gestión.
  - . Formular y Evaluar el Presupuesto.

- . Obtener Costos por Actividad, asignada a cada Instalación existente.
  - . Extraer Información de una Base de Datos.
  - . Proveer de Información oportuna y confiable a las diversas Áreas de la Organización.
- Se observa que la secuencia del Trabajo realizado posibilita la integración del Personal al proceso de Implementación, al dar una idea de lo que es la Organización en su conjunto y del beneficio que se obtiene al lograr desarrollar el Sistema de Información Propuesto.
- El Sistema de Información de la Central Hidroeléctrica del Mantaro estuvo operativo en Diciembre de 1,995. A la fecha el Personal de la Central sigue mejorando su Sistema de Información, habiéndose realizado un proceso de mejora en 1997.
- El Sistema de Información ha posibilitado :
- . La Toma de Decisiones Oportuna.
  - . La emisión constante de Informes de Gestión.
  - . Disponer de Ratios de Productividad.
  - . Desarrollar de un Proyecto de Implementación del TPM (Mantenimiento de la Productividad Total)
  - . Potenciar la capacidad de cada Trabajador.
- A 1996, se puede recomendar las siguientes acciones :
- . Integrar el Sistema de Información implementado en la C.H. del Mantaro, al Sistema de Supervisión "Becos".(Datos de Producción de Energía, Señalizaciones varias de Equipos) y al Sistema de Telemetría (Datos de



Recurso Hídrico disponible). Posibilitando que la Información captada, este disponible y este integrada a la Base de Información existente.

- . Implementar un Programa Manejador de Base de Datos, que posibilite mejorar la Gestión de los Datos y la Implementación de un Diccionario de Datos.
- . Mejorar la calidad en la documentación de los Aplicativos del Sistema de Información.
- . Orientar la Capacitación a metodologías que mejoren el criterio del Personal en la explotación de la Base de Información disponible, implementando el Software y Hardware necesario.
- Realizar anualmente procesos de Auditoría al Sistema de Información, con el fin de optimizarlo.

## **RESUMEN SISTEMA INFORMACION/COMPLEJO MANTARO**

RSI

<b>FUNCION</b>	<b>PROCESOS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>INFORMACION E/S</b>	<b>ENTIDADES</b>	<b>ATRIBUTOS</b>
<b>1. F1. PRODUCCION</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>42</b>
<b>2. F2. MANTENIMIENTO</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>15</b>	<b>84</b>
<b>3. F3. CONTROL DE GESTION</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>23</b>	<b>4</b>	<b>20</b>
<b>4. F5. LOGISTICA</b>	<b>3</b>	<b>21</b>	<b>40</b>	<b>29</b>	<b>157</b>
<b>5. F6. PERSONAL</b>	<b>5</b>	<b>21</b>	<b>53</b>	<b>33</b>	<b>129</b>
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>76</b>	<b>151</b>	<b>90</b>	<b>432</b>

## **BIBLIOGRAFÍA**

- CURSO "PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA SISTEMAS DE INFORMACIÓN"  
Bullón, Jorge - UNI, 1991
- METODOLOGÍA BSP/SA.  
Corzo, Carlos - IBM, 1992
- METODOLOGÍA BSP/I.  
Corzo, Carlos - IBM, 1992
- METODOLOGÍA DE MODELAMIENTO DE DATOS.  
Curso IBM 1988
- CURSO "SISTEMA DE INFORMACIÓN".  
Un Jan, Alberto - UNI, 1992
- MANUAL DE PROCEDIMIENTO BÁSICOS.  
Central Hidroeléctrica del Mantaro - 1993
- SISTEMA DE MANTENIMIENTO CENTRALES HIDROELÉCTRICAS DE  
MANTARO Y RESTITUCIÓN.  
Ruiz, Dacio - Oficina de Ingeniería - 1994
- INFORME DE EVALUACIÓN DE GESTIÓN 1994.  
Centro de Producción Mantaro - Gerencia de Producción Electroperú.
- INFORME DE GESTIÓN 1996.  
Centro de Producción Mantaro - Gerencia de Producción Electroperú.
- ÍNDICES DE GESTIÓN.  
Salamanca, Claudio - Electroperú, 1991.
- PLAN OPERATIVO GERENCIA DE OPERACIONES.  
Salamanca, Claudio - Electroperú, 1993 y 1994.
- PLAN DE SISTEMAS DE LA GERENCIA DE OPERACIONES.  
Salamanca, Claudio & Grados, Miguel - Electroperú, 1991 y 1992