

# **Universidad Nacional de Ingeniería**

**FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
Y DE SISTEMAS**



## **Sistema de Información para la Dirección Empresarial del Fondo Metropolitano de Inversiones ( Invermet ) ”**

**T E S I S**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO DE SISTEMAS**

**RICARDO ANTONIO HUAYLINOS ROJAS**

**LIMA . PERU . 1993**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**

**SISTEMA DE INFORMACION PARA LA DIRECCION  
EMPRESARIAL DEL FONDO METROPOLITANO DE  
INVERSIONES (INVERMET)**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER  
RICARDO ANTONIO HUAYLINOS ROJAS**

**LIMA - 1993**

**A mis queridos padres Antonio y Olga, esforzados  
gestores de mi formación personal y profesional.  
A mi adorada esposa Anita, fiel compañera en las  
alegrías y tristezas que nos da la vida.  
A mis queridos hijos Ricardo, Bruno y Alonso  
continuaciones de mi ser.**

## **SUMARIO**

La presente tesis, esta referida a la problemática del DPD de la empresa INVERMET buscando como objetivo el plantear soluciones a esta, para lo cual se han desarrollado los siguientes temas.

**INVERMET COMO UN SISTEMA EMPRESARIAL :** Identifica la necesidad de comprender como funciona la jerarquía de dirección, relacionarla con la complejidad del trabajo y utilizarla para lograr un despliegue más eficaz del talento y la energía; esto es base para la explicación de como debe actuar el futuro SIG.

**ESTUDIO DE LA ORGANIZACION DEL DPD:** Identifica la necesidad de una organización adecuada, capaz de responder a las constantes demandas de trabajo en forma rápida y segura. Una variante sustantiva con respecto a la organización actual es la creación del área de 'Estudios Organizativos'.

**PLANEAMIENTO INFORMATICO DE INVERMET:** Se debe contar con un plan de desarrollo de software, debidamente ordenado, Integrado y priorizado. Para delinear la cartera de proyectos se solicito a los usuarios responsables de cada dpto. sus requerimientos de procesamiento. De esta forma lo priorizamos mediante los métodos de SATTY y de ARAMAYO & MORRIS.

**ESTUDIO DE LA METODOLOGIA DE DESARROLLO:** Considera una clasificación de proyectos según su naturaleza y su envergadura con metodologías diferenciadas en cada caso. Por ello hemos considerado clasificar los tipos de trabajo en tres categorías : proyectos en sí, desarrollo de aplicaciones y trabajos de mantenimiento.

**CERTIFICACION DE CALIDAD DEL SOFTWARE:** Se plantea la necesidad contar con estos procedimientos, que no solo realicen el control externo de nuevos sistemas, sino que garanticen la participación sistemática de personal de control de calidad en todas las etapas del ciclo de vida de un proyecto.



# **INDICE GENERAL**

## **CAPITULO I**

### **INVERMET COMO UN SISTEMA EMPRESARIAL**

## **CAPITULO II**

### **ESTUDIO DE LA ORGANIZACION DEL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE INVERMET**

## **CAPITULO III**

### **PLANEAMIENTO INFORMATICO DE INVERMET**

## **CAPITULO IV**

### **ESTUDIO DE LA METODOLOGIA DE DESARROLLO DEL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE INVERMET**

## **CAPITULO V**

### **CERTIFICACION DE CALIDAD DE SOFTWARE**

## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **ANEXOS**

## **BIBLIOGRAFIA**

## **INTRODUCCION**

Los directivos empresariales entienden la necesidad de potenciar sus sistemas de Información para lo cual disponen en la actualidad de grandes cantidades de las más diversa Información. Este hecho trae consigo el problema de la calidad de la Información y la aplicación de esta misma en adecuadas tomas de decisiones, haciéndose más importante el proporcionar justo a tiempo la Información en manos de quienes la necesitan.

Los planteamientos del sistema de Información de INVERMET , requieren de dos condiciones para el éxito: por un lado, que descansa en un claro concepto teórico de la organización (análisis funcional), para la cual se diseña el sistema de Información, y por otro, una adecuada interpretación de la dirección administrativa que toma la empresa. Estos requerimientos guiarán el diseño del Sistema de Información, definiendo de esta forma la Estructura Informativa de INVERMET y el objetivo del presente trabajo.

En INVERMET, encontramos que el diseño de la Información está identificado dentro de un contexto funcionalista, es decir generándose como mecanismo de entrada y salida de Información con bajo contenido Integrador y procedimental, por lo tanto la orientación y el destino de la Información ha sido su propia función; no se ha generado la Información de manera sistemática y por consiguiente contiene informalidad.

Los elevados costos de coordinación que se plantea en la estructura empresarial es, en gran medida, debido al bajo nivel de información realista que existe entre las propias funciones. Este elevado costo de coordinación, por falta de información eficiente, se debe en gran parte a: La no existencia de información adecuada, la protección funcionalista de la organización y la singularidad de cada uno de los elementos implicados en el proceso empresarial. Motivo por el cual, el Sistema de Información debe asumir una orientación de globalidad, como de singularidad para cumplir los objetivos de la empresa.

# **CAPITULO**

## **I**

### **INVERMET COMO UN SISTEMA EMPRESARIAL**

## **INDICE**

### **1. ENFOQUE TEORICO PARA LA ORGANIZACION DE INVERMET**

### **2. CONCEPCION DEL SISTEMA INVERMET**

**2.1 La Organización bajo la metodología de Sistemas**

**2.2 Panorama de Acción en el Sistema Realidad de INVERMET**

**2.3 Panorama de Acción en el Sistema Modelo de INVERMET**

**2.4 Visualización del Organigrama bajo el enfoque de Sistemas**

### **3. Conclusiones Previas para el Desarrollo del SI**

# **INVERMET COMO UN SISTEMA EMPRESARIAL**

## **1. ENFOQUE TEORICO PARA LA ORGANIZACION DE INVERMET**

Las organizaciones tradicionales basan su funcionamiento en las relaciones de jerarquía. La jerarquía tiene innegablemente sus inconvenientes, pero correctamente estructurada puede liberar energía, creatividad y mejorar la productividad. Uno de sus grandes problemas es como liberar y sostener entre la gente que trabaja en las jerarquías empresariales, el empuje, la iniciativa y la adaptabilidad del emprendedor.

Este problema es tan grande que en estos tiempos se exige un nuevo rumbo para la organización y sustituir a la jerarquía de dirección, por una organización que satisfaga mejor las necesidades de lo que se denomina la era de la información y la era de los servicios.

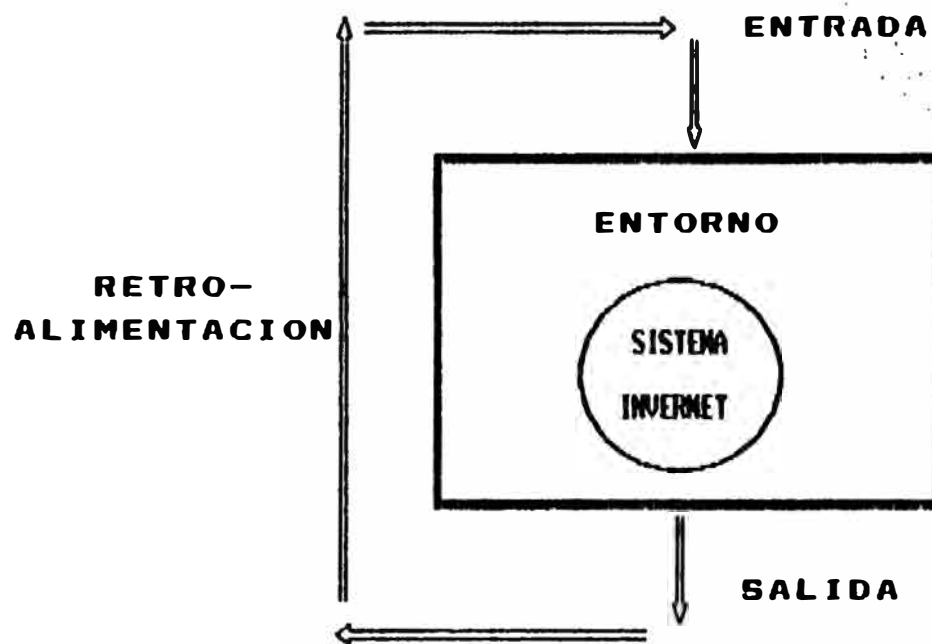
El análisis funcional de la utilización de este enfoque nos dará las pautas de acción a la organización para su adaptabilidad en el entorno de INVERMET, identificando como el SI debiera solicitar de los procesos centrales la información adecuada para la toma de decisión.

## **2. CONCEPCION DEL SISTEMA INVERMET**

**A medida que investigamos el caso de INVERMET identificamos la existencia de presión de las decisiones políticas en las decisiones administrativas en un alto porcentaje; las cuales se plasmaban en el nuevo líder de turno : el ALCALDE de permanencia tri-anual. La tendencia de accionar oscilatorio nos obliga a plasmar mediante un modelo dichos cambios, a continuación mostraremos el modelo y su correspondencia con la realidad.**

**Para analizar este problema de origen político-gerencial vamos a utilizar la metodología y terminología de sistemas usada por Roberto Serra, para describir la organización. La cual se basa en la división de la organización en dos bloques al que los llama sistemas; uno de ellos representará la actividad que enfrenta al entorno y el otro representa a la organización interna de la empresa proveyendo de información en conjunto armonizar ambos sistemas deberán trabajar coordinadamente.**

**Empezaremos por un análisis global y luego un análisis de detalle. (ver GRAFICO No.1)**



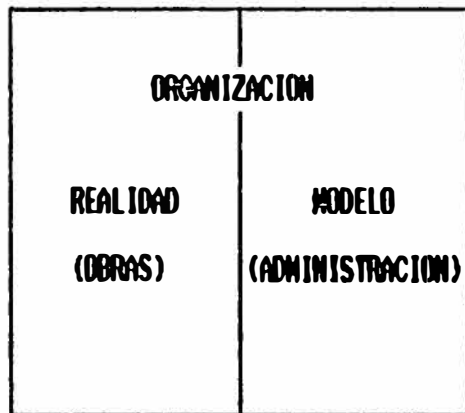
**GRAFICO Nro.1**

El sistema tendrá un ingreso y una salida, del flujo de información, la cual se procesará en un "Análisis de Caja Negra" siendo la retroalimentación el mecanismo de autocorrección y respuesta del entorno a INVERNET actuando y modificando el comportamiento de la organización. (ver detalle GRAFICO Nro.1).



## 2.1 LA ORGANIZACION - BAJO LA METODOLOGIA DE SISTEMAS.

La organización la dividiremos en dos sistemas, el sistema del lado izquierdo lo llamaremos "sistema realidad" que incluirá a la gente y toda la infraestructura técnica de ejecución de obras. Al lado derecho "sistema modelo" donde la administración va a tratar de armar un esquema de trabajo que permita manejar el "sistema realidad"; intentando responder como reflejo de acción, creando un modelo que sirva para poder administrar, es decir, manejar la "realidad-organización". (ver detalle GRAFICO Nro.2).



**ORGANIZACION DE INVERMET  
COMO SISTEMA**

**GRAFICO Nro.2**

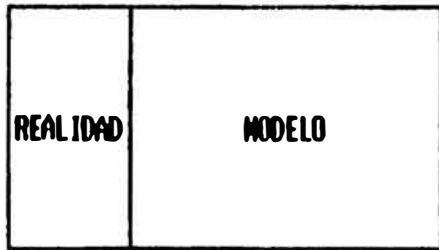
**El Sistema Modelo, estará conformado por toda la Infraestructura y organización que crea la Administración para manejar la realidad: la comunicación, los sistemas de Información, los sistemas de control, los mecanismos de Influencia, etc.**

**Este modelo puede tener distintas formas, puede ser más grande, más pequeño, igual, parecido o diferente al "sistema realidad". Lo adecuado es que se refleje un empate y equilibrio.**

**Este simple diagrama (GRAFICO No.2), nos dirá cosas importantes ante situaciones oscilantes de cambios político-gerencial en INVERMET, pudiendo identificarlo rápidamente.**

**Ejemplo 1 : Si el modelo supera en tamaño a la realidad, se obtendrá lo conocido con el nombre de BUROCRACIA: exceso de controles, exceso de papelería, recarga administrativa, exceso de gente dedicándose a la administración. Determinando lentitud en la organización y el consiguiente grado de dificultad para la toma de decisiones. La organización así no podrá actuar ante las presiones del entorno. (GRAFICO No.3a)**

**Ejemplo 2 : Si el tamaño del modelo es menor con respecto a la realidad o la realidad va creciendo (en cuanto a personal o infraestructura técnica), el modelo no sufre cambios pero se comienza a perder el control por falta de información, por falta de manejos administrativos. Así las decisiones serán más difíciles de ser tomadas. (GRAFICO No.3b).**



EL MODELO SUPERA A LA REALIDAD  
"BUROCRACIA"  
(A)



EL MODELO ES MENOR AL DE LA REALIDAD  
FALTA DE CONTROL E INFORMACION  
(B)

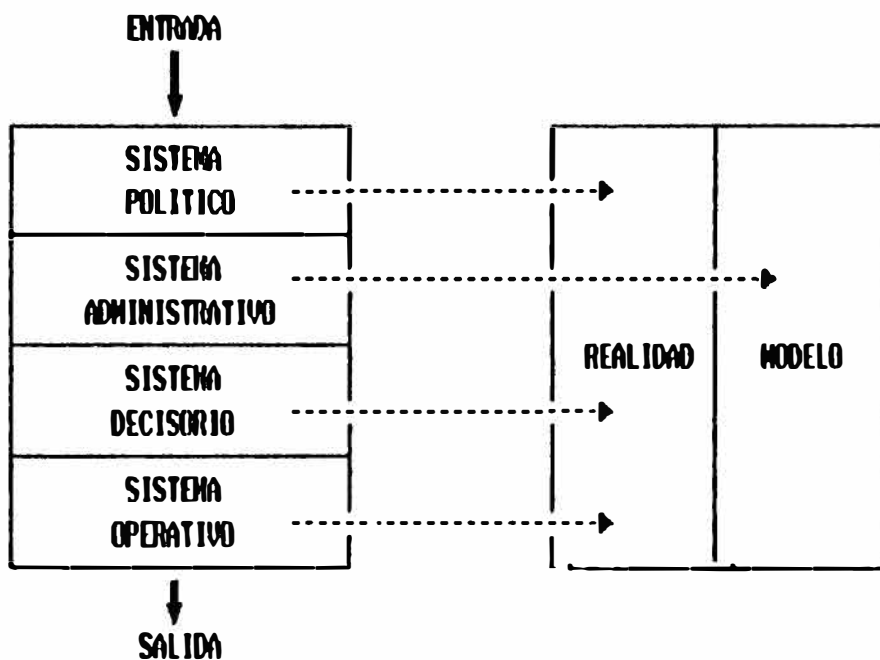
GRAFICO Nro.3

Estos dos ejemplos nos dan un indicativo claro de como administrar los Sistemas de Información para INVERMET en situaciones oscilantes y así poder tomar acción inmediata para dar alternativas de solución ante desviaciones de dirección.

De acuerdo a las encuesta y entrevistas realizadas en gerencias principales determinamos que el caso del ejemplo 2, refleja la realidad actual de INVERMET.

Este método sistemático permite profundizar al detalle el modelo, es así como dividiremos a la organización en cuatro sub-sistemas. Tomando así a la organización como la suma de realidad + modelo.

La realidad estará formada por el "Sub-sistema Político", el "Sub-sistema Decisorio" y el "Sub-sistema Operativo", estos tres integran la realidad de la organización. Y el modelo estará representado por el "Sub-sistema Administrativo". (ver detalle GRAFICO Nro.4).



Identificación de los sub-sistemas de la Organización bajo el enfoque de Sistemas

GRAFICO Nro.4

El Sub-sistema Político formado por: El Alcalde de Lima, Alcaldes Distritales, Regidores y Organizaciones Vecinales. Quienes fijan los objetivos, las estrategias, los fines, las metas de la organización, definiendo a donde quieren llegar y como llegarán a sus objetivos. Aquí se tomarán las decisiones estratégicas.

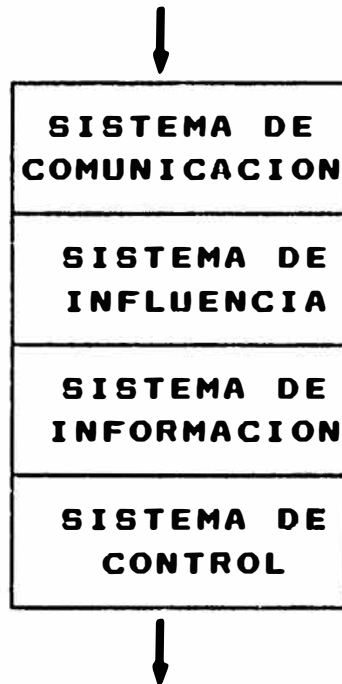
**El Sub-sistema Decisorio formado por : Directorio Invermet, Secretaria General Permanente, Asesores Financieros, Asesores Jurídicos y Asesores Técnicos. Quienes tomarán las decisiones tácticas para la ejecución de las Obras, calendarizándolas y priorizándolas.**

**En INVERMET, el nivel de acción de este sub-sistema esta dirigido por el Sub-sistema Político mostrándose así el centralismo de la decisión sin dejar libre margen para decisiones tácticas.**

**El Sub-sistema Operativo formado por : Gerente Técnico, Jefes de Proyectos, Jefes de Obras, Personal Técnico y la Infraestructura técnica para acción y obra. Aquí se realiza las decisiones diarias de apoyo directo a los objetivos trazados.**

**El Sub-sistema Administrativo formado por : Gerente Administrativo, Abastecimiento, Personal, Contabilidad, Finanzas, Tesorería, Presupuesto, Procesamiento de Datos. A su vez esta conformado por cuatro sub-sistemas Sistema de Comunicación, Sistema de Influencia, Sistema de Información y el Sistema de Control, las cuales engloban la formalidad e informalidad de las actividades de este Sub-sistema. (ver GRAFICO No.5)**

## Sistema Politico



División del Subsistema  
Administrativo en  
Cuatro Subsubsistemas

## Sistema Decisorio

GRAFICO Nro.5

**Sub-sistema de Comunicación:** Formado por todos los canales de comunicación entre las distintas personas que forman la organización pudiendo ser de ámbito formal e informal.

**Sub-sistema de Influencia:** Determinado por el grado de influencia en la jerarquía de la organización.

**Sub-sistema de Información:** Muy relacionada con los sistemas anteriores ya que si existen buenos canales de comunicación y buenos niveles de influencia, muy probablemente la información va a funcionar correctamente.

**Sub-sistema de Control :** Relacionado totalmente con el sistema de Información, pues si podemos obtener Información, podemos controlar. Por lo tanto este sistema esta ubicado en la base del sistema administrativo.

El Sistema Político toma decisiones estratégicas que son las más importantes en la organización. El Sistema Administrativo esta en segundo lugar porque es creado por el Sistema Político. Una de las decisiones estratégicas es delinear el Sistema Administrativo, como modelo elegido para la organización, y su relación con toda la empresa. Existe de esta manera la Integración de la comunicación, la influencia, la Información y el control, continúan el Sistema Decisorio y el Sistema Operativo.

## **2.2 PANORAMA DE ACCION EN EL SISTEMA "REALIDAD" DE INVERMET**

**OBJETIVOS DE INVERMET:** Proporcionar y administrar los recursos para financiamiento del Programa de Inversiones y obras urbanas del Consejo Municipal Provincial de Lima y de sus Consejos Distritales de acuerdo a ley.

### **MARCO DE ACCION**

<b>Los Ingresos</b>	Impuesto al Rodaje de la Provincia de Lima
<b>de Recursos</b>	Impuesto de Promoción Municipal
<b>directos son :</b>	Impuesto al Alcabala de la Provincia de Lima
	Derecho de mejoras y recuperación de Inversiones

**Intereses de sus depósitos y valores**

**Créditos Internos y externos**

**Transferencia del Gobierno Central**

**Estacionamiento Colectivo**

**Las Obras**

**que financian**

**son :**

**Obras de Infraestructura Urbana**

**Obras de Remodelación**

**Obras de Conservación, Restauración de Patrimonio**

**Obras para el ornato urbano**

**Obras de esparcimiento y recreación**

**Obras de infraestructura y de servicios**

**Obras vecinales**

**Otras obras de aprobación por el Directorio**

**Los servicios**

**que brinda son:**

**Saneamiento**

**Electricidad**

**Salud**

**Educación**

**Infraestructura vial**

**Los aspectos**

**globales de**

**decisión :**

**Socio - Demográfico**

**Socio - Económico**

**Económico - Financiero**

**Físico Espacial**

**Servicios Públicos**



<b>Criterios de</b>	<b>Marketing Político</b>
<b>decisión de</b>	<b>Reforzamiento de los sectores sociales</b>
<b>Obra :</b>	<b>Crecimiento adecuado de la población</b>
	<b>Eficiencia Económica</b>
	<b>Social y de participación vecinal</b>
	<b>Educación</b>
	<b>Saneamiento</b>
	<b>Empleo</b>
	<b>Oferta de Recurso</b>
	<b>Financiamiento</b>
	<b>Capacidad de endeudamiento</b>
	<b>Flujo de Caja</b>

<b>Tipos de</b>	<b>Adjudicación directa</b>
<b>Adjudicación</b>	<b>Licitación pública</b>
<b>de Obra :</b>	<b>Concurso de Precios</b>

### **2.3 PANORAMA DE ACCION DEL SISTEMA "MODELO" EN INVERMET**

En todas las empresas existe una necesidad de estabilidad organizacional, pero al mismo tiempo es evidente que los cambios tecnológicos y sociales aumentan la necesidad de diseñar estructuras organizativas flexibles. En este intento de adaptación al entorno por parte de la organización tomamos la metodología de teoría de sistemas para conceptualizar a la empresa como un conjunto de elementos interrelacionados entre sí con un objetivo determinado.

INVERMET como organización tiene como fin el realizar OBRAS con

**orientación social y sin fines de lucro, por lo que es necesario la relación de los fines (resultados deseados, objetivos, metas) con los medios (cursos de acción considerando recursos de entrada y los recursos de salida)**

**Al analizar el modelo de acción es necesario ver los agentes que intervienen desde cada área.**

**En el Presente Cuadro se muestra el grado de intervención de los niveles de decisión de la organización en las actividades principales que realiza INVERMET. El objetivo es descubrir las áreas principales a las cuales irá dirigido el Sistema de Información Gerencial. (ver detalle TABLA No.1)**

<b>NIVELES DE DECISION ORGANIZACIONAL</b>					
<b>Actividades</b>	<b>GERENCIA</b>	<b>FINANCIERA</b>	<b>TECNICA</b>	<b>ADMINISTRATIVA</b>	<b>Total Actividad</b>
Captación Proyectos	5	3	4	1	13
Captación Recursos Económicos	4	5	1	3	13
Administración Presupuesto	2	4	2	2	10
Factibilidad de Proyectos	2	4	5	1	12
Adjudicación de Obra	4	2	5	2	13
Financiamiento Obra	1	5	2	5	13
Seguimiento de Obra	4	5	5	4	18
Distribución Recursos	2	5	2	5	14
Liquidación de Obra	3	4	5	4	16
Administración Personal	4	3	2	5	14
Asesoría Legal	5	2	1	5	13
Ejecución Aco. Control	4	4	3	5	16
Trámite Documentario	3	3	4	4	14
<b>Total x Nivel</b>	<b>43</b>	<b>49</b>	<b>41</b>	<b>46</b>	

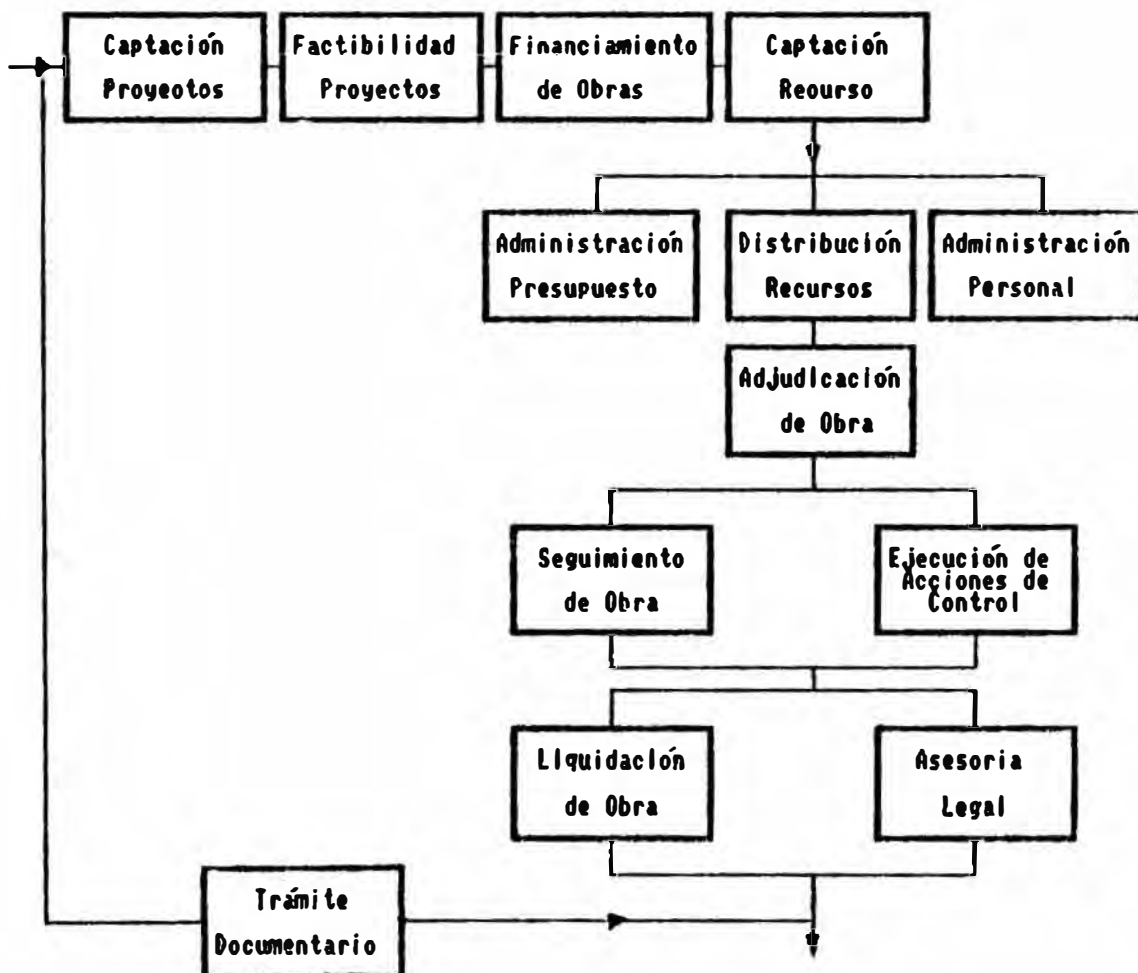
**TABLA No. 1**

Escala de 1 a 5 = Grado de Intervención de las áreas organizacionales de INVERNET en las actividades esenciales de trabajo.

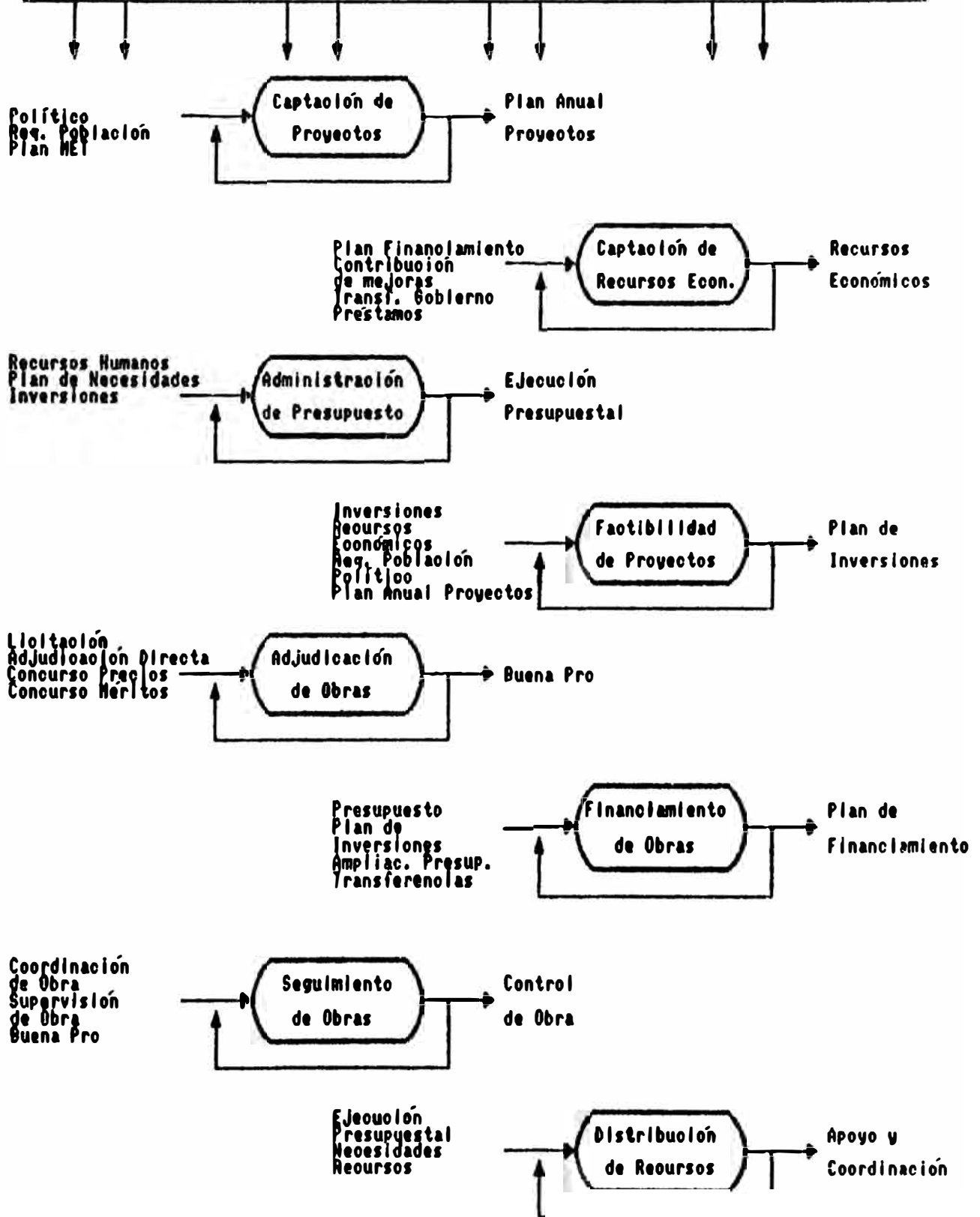
La representación convencional de la estructura de una organización, no muestra información de entrada y salida, ni identifica los medios con sus respectivos fines. Motivo por el cual, identificamos para las actividades principales de INVERNET las áreas de decisión, los procesos y las respectivas actividades de salida en INVERNET.

Es necesario precisar que las actividades han sido seleccionadas de acuerdo al objetivo principal y razón de ser de INVENET: la financiación y administración de Proyectos de mejoramiento de la ciudad de Lima. Este tipo de diagrama reafirma la focalización del futuro SI en los procesos y no en las funciones organizativas.

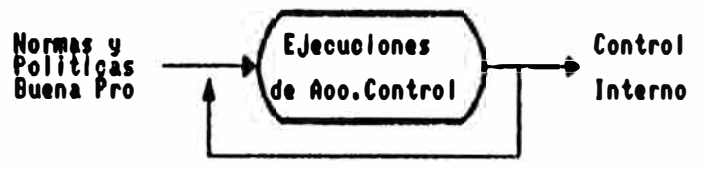
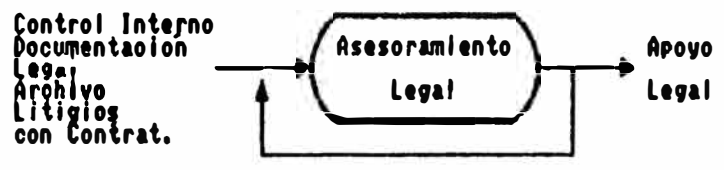
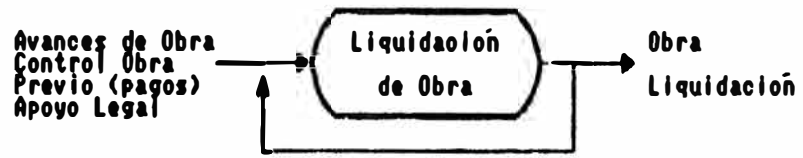
### INTERRELACION DE ACTIVIDADES



**GERENCIA FINANZAS TECNICA ADMINISTRACION**

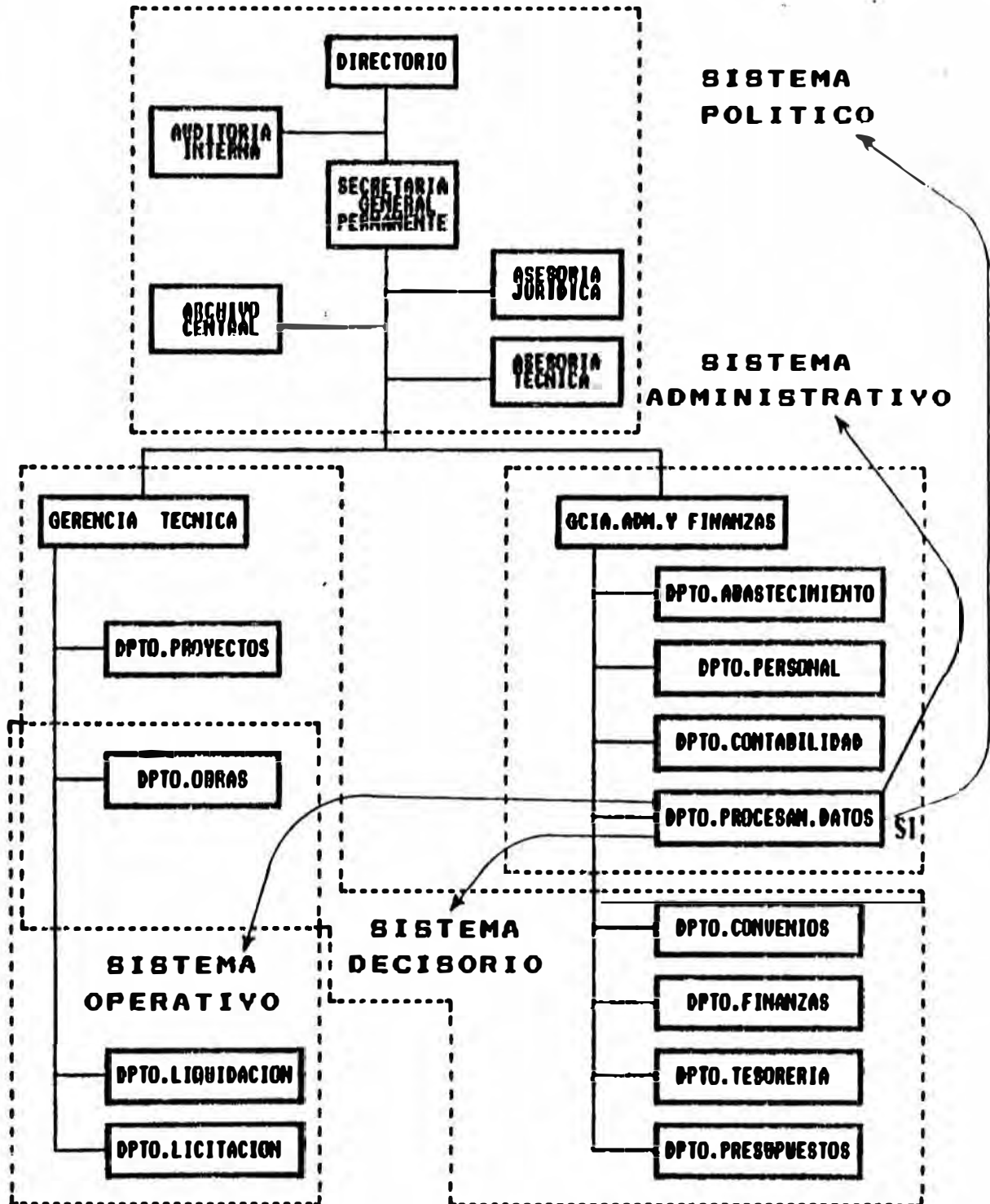


**GERENCIA    FINANZAS    TECNICA    ADMINISTRACION**



## 2.4 VISUALIZACION DEL ORGANIGRAMA BAJO EL ENFOQUE DE SISTEMAS

Resumimos en el siguiente gráfico la relación que tendrá el SI procedimental, con el organigrama de INVERMET.



### **3.0 CONCLUSIONES PREVIAS PARA EL DESARROLLO DEL SI**

**El Modelo Administrativo a seguir en el SI de INVERMET debe cumplir con las siguientes características**

- 1. Enfoque de los procesos sobre las funciones para la implementación del SI.**
- 2. Reconocimiento para adecuación del SI ante cambios oscilantes presentados por cambios políticos-gerencial.**
- 3. Fortalecimiento de los niveles de decisión esencial de la empresa en el siguiente orden: Area Financiera, Area Administrativa, Gerencial y Area Técnica. (de acuerdo a Tabla No.1 del presente capítulo).**
- 4. Fortalecimiento de las actividades esenciales de la empresa en el siguiente orden: Seguimiento de Obra, Ejecución de Acciones de Control, Liquidación de Obra, Distribución de Recursos, Trámite Documentario, Administración de Personal, Captación de Proyectos, Captación de Recursos Económicos, Adjudicación de Obra, Financiamiento de Obra, Asesoramiento Legal, Factibilidad de Proyectos, Administración de Presupuesto. Hacemos notar que en caso de puntajes de empate en las actividades de acuerdo a la Tabla No.1, se tomará decisión en función de su nivel de importancia.**
- 5. El SI debe hacer que el Subsistema Administrativo se acople y se complemente con el Sistema Realidad (Político, Decisorio y Operacional).**



## **CAPITULO**

### **II**

# **ESTUDIO DE LA ORGANIZACION DEL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE INVERMET**

## **INDICE**

### **1. OBJETIVOS Y ALCANCES**

### **2. PROBLEMATICA**

### **3. SITUACION ACTUAL**

#### **3.1 Organización actual**

#### **3.2 Comentarios al Manual de Organización y Funciones actual**

#### **3.3 Volumen de Participantes por Area**

### **4. ORGANIZACION PROPUESTA**

#### **4.1 Alternativas de solución teóricas**

#### **4.2 Características requeridas para la solución de INVERMET**

#### **4.3 Organización funcional propuesta del DPD**

# **ESTUDIO DE LA ORGANIZACION DEL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE INVERMET**

## **1. OBJETIVOS Y ALCANCES**

### **Objetivos**

El presente capítulo tiene como objetivo elaborar un modelo de organización que dote al D.P.D de INVERMET de una mayor dinámica y eficacia en la ejecución y control sobre los trabajos que realiza a corto (Mantenimiento); mediano (Aplicaciones); largo plazo (Proyectos) y determinar su ubicación dentro de la organización de INVERMET donde pueda contribuir eficientemente a los propósitos de éste.

### **Alcances**

Inicialmente se identificará las causas que desde un punto de vista organizacional producen la estática y el bajo rendimiento en el desarrollo de los proyectos, así como la dispersión de esfuerzos, responsabilidades y otros inconvenientes, que en realidad son solo síntomas de una urgente necesidad de modificar la organización vigente.

En base a ello se formulará la propuesta de una nueva organización y su ubicación dentro de la organización de INVERMET, la misma que será complementada con cambios y mejoras en la actual Metodología de Desarrollo de Proyectos y en los procedimientos de control de los mismos.

## **2. PROBLEMATICA**

Toda empresa de la magnitud de INVERMET requiere un Departamento de Procesamiento de Datos capaz de responder a las constantes demandas de trabajos en forma rápida y segura. Los trabajos pueden ser para mantener la actual infraestructura Informática (Hardware y Software) o para atender el crecimiento de INVERMET.

Lograr la rapidez y seguridad en la solución a los problemas significa un reto en toda organización cibernética, pues debe alcanzar el punto de equilibrio entre la cantidad de controles que aplique y la libertad de trabajo permitida (dinamismo).

El D.P.D no constituye una excepción a esta realidad, y por ello a lo largo de su existencia ha sufrido modificaciones en su organización para responder a las demandas y necesidades de cada momento.

Antes de la aplicación de la última reorganización, la organización era más dinámica pero carecía de los controles necesarios capaces de garantizar la seguridad requerida por el D.P.D . Esto debido al crecimiento que experimentó INVERMET.

Con las modificaciones implantadas se logró una estructura de control bastante completa, y un compromiso de participación del Usuario en el desarrollo de los proyectos, logros bastantes importantes para el D.P.D. pero que de alguna manera rompieron el equilibrio que debe existir entre el control y la eficacia, entre la seguridad y la rapidez.

La nueva organización presentada para el Desarrollo de los Proyectos era una estructura matricial. donde los técnicos de sistemas reportaban a un "Líder de Proyecto" y a un "Ejecutivo de Proyecto" como representante del área usuaria y administrador del proyecto en sí. Simultáneamente estos reportaban a sus jefes respectivos dentro de la organización del D.P.D. Paralelamente a esta organización se implementó una metodología de desarrollo de proyectos, con puntos de control bien definidos a lo largo de su ciclo de vida. El control era efectuado mediante la elaboración de "productos entregables".

La forma como se implementó la organización matricial trajo como consecuencia que el control y la responsabilidad del proyecto estuviera por un lado en el Ejecutivo del Proyecto, y por otro en el Líder del Proyecto. Paralelamente y afín de aliviar la carga de trabajo de los responsables, la Administración de Sistemas llevaba un registro de los avances del proyecto, produciendo reportes que eran distribuidos entre los diferentes niveles de control.

Cuando el nivel de decisión excedía el nivel del ejecutivo de Proyecto, este era llevado a un Comité Ejecutivo de Sistemas y finalmente a la Secretaría General Permanente de INVERMET (Gerencia General).

**Toda esta organización con sus mecanismos de control y decisión, en teoría funcionan; pero en la práctica presentaron los siguientes problemas:**

- 1. Duplicidad de funciones debido a la forma de implantación de la organización matricial.**
- 2. Controles orientados al cumplimiento de normas y procedimientos y no al logro de los objetivos, debido principalmente a que las líneas de responsabilidad y autoridad se diluyen por la manera como a sido aplicada la organización matricial en este caso.**
- 3. El Ejecutivo de Proyecto, cuyo perfil debe ser el de un líder nato dentro del área usuaria que representa, no tenía la formación técnica referida para un efectivo control del contenido de los productos entregables, lo cual se reflejó en controles insuficientes, en la postergación de decisiones o en la aceptación de productos que no eran los adecuados o requerían un mayor tratamiento. Para lograr efectividad el Ejecutivo del Proyecto debe ser apoyado por el Líder del Proyecto.**
- 4. El desconocimiento técnico y la falta de capacitación requerida en algunos casos, trajo como consecuencia que en la práctica un proyecto se divida en subproyectos relacionados, desarrollados en forma independiente, con**

resultados parciales insuficientes para INVERMET con períodos de desarrollo demasiado largos, y con un resultado final complejo, inseguro, no uniforme y costoso, producto de la suma de resultados parciales.

En otros casos, los largos períodos de desarrollo y la presión del usuario por ver los resultados esperados motivó la puesta en producción de sistemas no concluidos, con mucha inestabilidad en los mismos comprometiendo recursos humanos asignados al desarrollo, a tareas de mantenimiento. El resultado final fue un mal sistema en producción y un abandono del proyecto inicial.

5. El Líder del Proyecto, por lo general especialista de Sistemas, con una carga de trabajo grande, tenía que darse tiempo para coordinar con otras áreas de INVERMET tales como Organización, Métodos, Auditoría, etc. para sincronizar los trabajos paralelos del proyecto. Dada su formación especializada sólo en sistemas, y en la elevada carga de trabajo, no cumplía adecuadamente esta tarea, produciéndose fricciones entre estas áreas, y/o pérdida excesiva de horas hombre de trabajo.

Es claro entonces, que la problemática de la organización del D.P.D está localizado básicamente en el área de desarrollo, y que requiere una clara asignación de responsabilidades, una redistribución de funciones claves en personas que tengan el tiempo y formación adecuadas, y que se defina el tipo de relación entre las áreas componentes del proyecto. Esto debe lograrse sin perder la participación del usuario en la definición del requerimiento y aprobación de resultados.

### **3. SITUACION ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS**

**El interés en asegurar la obtención de resultados finales (proyectos completos), ha dado lugar a una fuerte presión para delegar a una sola persona la completa responsabilidad para el logro de dichos resultados (organización por proyectos). Pero organizar puramente por proyectos no es recomendable por la cantidad de recursos humanos requeridos, y por la naturaleza temporal del desarrollo de proyectos. Una organización puramente funcional tampoco es recomendable por que no concentra la responsabilidad del proyecto en una persona, y es lento el desarrollo del mismo al confundir las actividades de desarrollo dentro de las actividades rutinarias de la organización funcional. La perspectiva de combinar ambos aspectos lo resume el tipo de organización matricial.**

**La organización matricial es una forma de organización crecientemente utilizada, conocida también como organización en malla o por proyecto, que busca una mejor explotación o aprovechamiento de los recursos humanos especializados mediante la asignación de estos al proyecto en los momentos requeridos por plazos definidos y manteniendo clara la asignación de responsabilidades. Sin embargo una cuidadosa planeación y definición de funciones puede comprometer los dos principios básicos de toda organización: el de la Unidad de Objetivos y el de la Eficiencia.**



### **3.1 Organización actual.**

Estos aspectos se reflejan en la situación que actualmente representa el D.P.D de INVERMET y cuya problemática fue mencionada anteriormente y puede resumirse en los siguientes puntos:

- **Organización matricial mal implementada:**

- Cruce de Funciones.**

- Líneas de Autoridad difusas.**

- Responsabilidad diluida.**

- Inadecuado perfil técnico para el puesto, en algunos elementos claves de la organización.**

- **La metodología de desarrollo es aplicable a proyectos grandes, pero no para todos, como se viene realizando actualmente.**

- **El control está sustentado en la verificación del cumplimiento de procedimientos, no por objetivos.**

### **3.2 Comentarios al Manual de Organización y Funciones actual.**

El MOF del D.P.D actualmente vigente no incorpora las modificaciones planteadas en el presente estudio del organigrama estructural del Departamento, por lo que se ha efectuado una revisión de las funciones descritas para las distintas dependencias y puestos a fin de realizar las modificaciones y ajustes correspondientes.

### **3.3 Volumen de participantes por Area.**

Las condiciones de mercado de los técnicos de sistemas presenta como característica para INVERMET una alta rotación de personal, la misma que también afecta al D.P.D., dadas las restricciones salariales se torna difícil la contratación, causando baja disponibilidad de especialistas.

Un análisis de la distribución del personal por categorías nos indica que el departamento, en su mayor parte está conformada por personal técnico y auxiliar, los especialistas; desde el nivel jefatural hasta el nivel de analistas seniors, presentan menos del 30 % del departamento. Si a ellos aunamos que la rotación está concentrada principalmente en este estrato se puede constatar la dificultad del departamento de mantener cuadros de personal profesional técnico capacitado, identificado con la problemática y necesidades de la Institución.

## **4. ORGANIZACION PROPUESTA.**

### **4.1 Alternativas de solución teóricas.**

Una estructura de organización debe estar diseñada de manera que sea perfectamente claro para todos, quién debe realizar determinada actividad y quien es responsable por determinados resultados, de esta manera se eliminan las dificultades que ocasiona la imprecisión en la asignación de responsabilidades y se logra un sistema de comunicación y de toma de decisiones que refleje y promueva los objetivos de la institución.

Al considerar la organización como un proceso, su estructura debe reflejar los objetivos y fines de la institución y tener presente el medio ambiente por el que actúa, así como un plan debe proveer los posibles cambios y proyectarse de modo que funcione efectivamente y permita a la institución obtener sus objetivos por lo que no debe ser ni rígida ni estáticas.

La autoridad ejercida dentro de una organización puede ser de dos tipos: de línea y/o funcional. La autoridad de línea es la autoridad que un jefe ejerce sobre las actividades de los subordinados de los cuales es responsable. La autoridad funcional consiste en la autoridad para controlar el desempeño de una función particular, pero no a las unidades organizacionales o al personal que puede estar involucrado en su desempeño. Esta autoridad se expresa considerablemente a través del establecimiento de políticas, procedimientos y reglamentos que se ejercen en la forma de recomendaciones, sugerencias y consejos.

El tipo de autoridad que un administrador ejerce sobre otros en una situación particular, está determinado por su relación organizacional con ellos más bien que por la naturaleza de los deberes de los cuales es directamente responsable.

### **Funciones del D.P.D.**

Son las siguientes:

#### **a.) Planeamiento y Control de Sistemas.**

- Formular y coordinar los planes de desarrollo a cargo del DPD de acuerdo a la política interna de INVERMET.
- Mantener el Plan General de Sistemas actualizado con los nuevos requerimientos de los usuarios.
- Formular sugerencias y recomendaciones para el mejor funcionamiento y operatividad del área técnica, en base al análisis de la experiencia obtenida en la ejecución de los trabajos anteriores.
- Estudiar los avances tecnológicos del tratamiento sistemático de información proponiendo la adopción de nuevas técnicas, esquemas de producción, estándares y metodologías de desarrollo, mantenimiento, producción y soporte de sistemas.
- Planificar, dirigir, coordinar y controlar el desarrollo y ejecución de los programas de capacitación.
- Controlar el cumplimiento de los sistemas administrativos en los aspectos de personal y utilización de recursos económicos, materiales y financieros asignados.
- Controlar las actividades de seguridad y el cumplimiento de las normas y procedimientos establecidos, proponiendo cambios y mejoras que modifiquen las normas ajustándolas a la realidad y necesidad.

- **Implantar medidas de seguridad físicas y lógicas en la instalación; así como en los procedimientos para el almacenamiento y procesamiento de la información.**
- **Controlar la efectividad del sistema de seguridad tanto físico como lógico de la instalación y procesos que en ella se realizan.**
- **Establecer procedimientos y supervisar el cumplimiento de los controles necesarios para que los sistemas de información cumplan con los estándares establecidos.**
- **Velar porque se efectúen satisfactoriamente las pruebas unitarias e integrales a los sistemas del DPD en desarrollo o mantenimiento.**

**b.) Software Aplicativo.**

- **Realizar el desarrollo de los sistemas computarizados hasta su implantación en INVERMET.**
- **Realizar el mantenimiento de los sistemas.**
- **Seleccionar para cada caso el uso de las herramientas y las técnicas de desarrollo que sean adecuadas, y que garanticen el resultado satisfactorio dentro de las normas y estándares definidos.**
- **Producir la documentación técnica de cada Sistema.**
- **Analizar los requerimientos y las necesidades de información de los usuarios proponiendo alternativas de solución.**
- **Apoyar en la ejecución de estudios sobre rendimientos y costos de los recursos utilizados en los diferentes sistemas y programas.**
- **Cumplir los cronogramas elaborados para el desarrollo y mantenimiento de los sistemas.**
- **Realizar las evaluaciones técnicas de nuevos proyectos o de aquellos que requieran mantenimiento.**

- Administrar y coordinar el desarrollo y la implementación de la microinformática en las distintas unidades operativas de INVERMET de forma centralizada e integrada.
- Participar y colaborar con Estudios Organizativos en las distintas etapas del desarrollo de los proyectos.

#### **c.) Soporte.**

- Administrar y mantener los sistemas operativos, Base de Datos, Teleproceso y otros productos relacionados con el software de base, propiciando su eficiente utilización.
- Organizar y administrar las librerías y los archivos de Sistemas y similares en busca del mejor rendimiento del equipo.
- Brindar el apoyo y soporte técnico a las distintas áreas del DPD para la creación, selección, mantenimiento, etc. de equipos, sistemas operativos, Base de Datos y programas producto requeridos para atender las necesidades de procesamiento de Información.
- Establecer sistemas de evaluación de los métodos y frecuencias de proceso de respaldo y recuperación de datos de la Instalación.
- Muestrear el sistema y obtener estadísticas de performance con el objeto de medir la capacidad de uso de los equipos y proyectar su crecimiento.

#### **d.) Producción.**

- Planificar, organizar, programar, dirigir y controlar las actividades de producción y operación necesarias y adecuadas para la recepción, transcripción, procesamiento de la Información y controles de calidad correspondientes
- Administrar procedimientos técnicos de operación del equipo de cómputo.

- **Salvaguardar la información de archivos, Bases de Datos y similares mediante procedimientos de respaldo y recuperación.**
- **Realizar la programación de los trabajos del computador y verificar su cumplimiento.**
- **Administrar la utilización de los equipos de cómputo garantizando la continuidad del servicio.**
- **Coordinar con los usuarios los ajustes necesarios al flujo de Ingresos de datos o al envío de reportes, a fin de asegurar el cumplimiento del procesamiento de la información.**
- **Examinar los resultados de los procesos contrastándolos con los estándares iniciando las acciones correctivas adecuadas de ser necesarias.**
- **Reportar al proveedor del equipamiento, las fallas que se produzcan para su oportuna corrección.**
- **Considerar y supervisar el mantenimiento preventivo del equipo.**
- **Aprobar el mantenimiento correctivo a satisfacción de INVERMET.**

### **Relaciones de Procedimientos**

Uno de los requerimientos más importante para el funcionamiento uniforme de una organización, es el desarrollo de procedimientos que permite a cada individuo comprender sus relaciones con otros, tanto con respecto a los deberes que debe cumplir como a los objetivos de la organización, estas relaciones por lo general ocurren en forma general y no implican el uso de autoridad de línea o funcional, y si no están bien definidas puede llevar a confusiones y conflictos, debido a que una de las partes no tiene autoridad sobre la otra.

Los principios relativos a la organización que deben ser considerados son los siguiente: unidad de objetivos, balance organizacional, división de trabajo, intervalo de control, delegación, unidad de mando, estabilidad y flexibilidad.

### **Tipos de organización posibles en el área de Sistemas**

Dentro de la estructura organizativa de una Institución o empresa la ubicación del área de sistemas puede ser responsabilidad compartida de un Jefe (área operativa más Sistemas) ò que reporte directo a la Gerencia de INVERMET o a un Comité de Sistemas. Cada una de las modalidades trae sus ventajas y desventajas.

Para el caso de la responsabilidad compartida es probable que el D.P.D concentre su atención a esa sola área de la institución. También podrían surgir problemas salariales y de categorización con el personal de dicha área. Sin embargo es posible esta ubicación cuando el Jefe del área es un buen conocedor del área de sistemas o dicha área es una área de servicios o de desarrollo institucional.

En el caso de reporte directo a la Gerencia de INVERMET se superan los peligros de la responsabilidad compartida y se tiene el apoyo gerencial directo, sin embargo, esta ubicación posee varias desventajas: el apoyo inicial de la Gerencia se transforma en posterior alejamiento dadas las múltiples actividades que debe realizar ésta, además que por no ser de



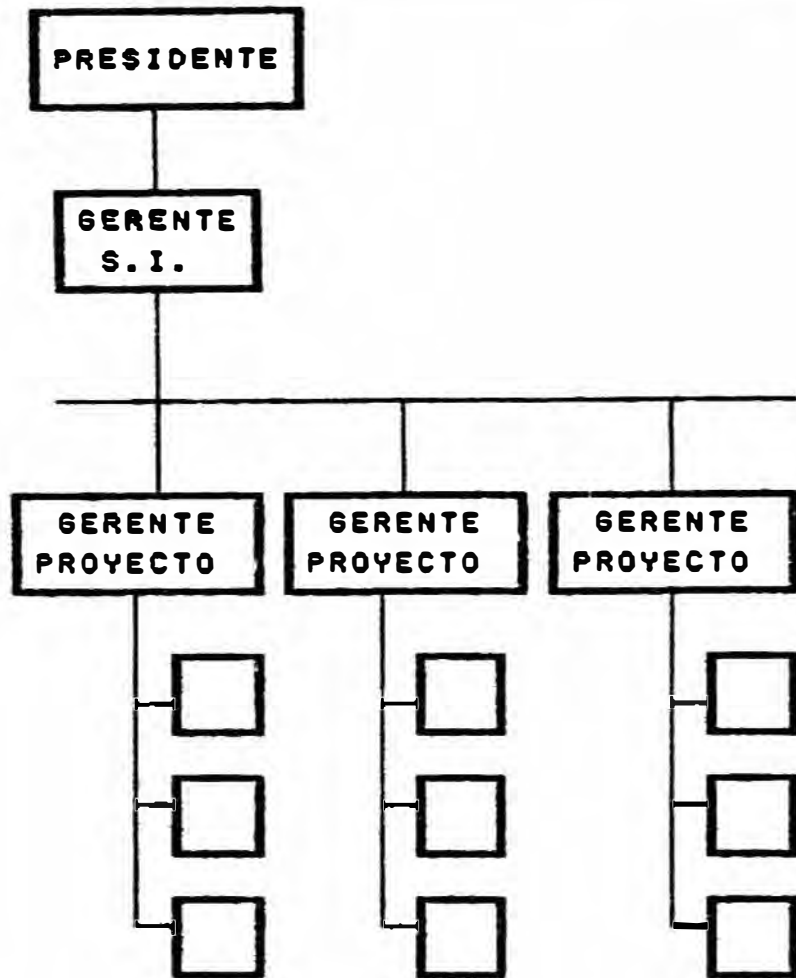
su especialidad le es difícil llevar un control del área; las decisiones están en manos únicamente del Gerente (falta de fiscalización); el apoyo que pudiera recibir inicialmente de las otras Jefaturas se puede volver en creciente obstaculización, se puede caer en la priorización excesiva de proyectos de Interés directo del Gerente de INVERMET, descuidando los lineamientos establecidos por la política Institucional.

Actualmente el DPD reporta directamente a la Gerencia Administrativa lo cual es óptimo en las actuales condiciones de INVERMET, ya que las estrategias Informáticas del DPD no se integrarían adecuadamente a las estrategias empresariales de INVERMET, debido a la alta rotación de directivos que se da a este nivel.

Es por ello que no existe una ubicación ideal del Área de Sistemas que puede aplicarse indistintamente en cualquier empresa o Institución. Ello dependerá del tamaño y la naturaleza de la Institución, de su estructura organizativa, de los recursos humanos con que cuenta y finalmente de la importancia de la mecanización de acuerdo con las políticas Institucionales.

Tampoco existen estructuras "modelos", depende de cada realidad y del personal con que se cuenta. A continuación se presentan posibles organizaciones para el área de Sistemas.

**EJEMPLO  
ORGANIZACION "PURA" POR PROYECTO**



**EJEMPLO  
ORGANIZACION POR APLICACION**

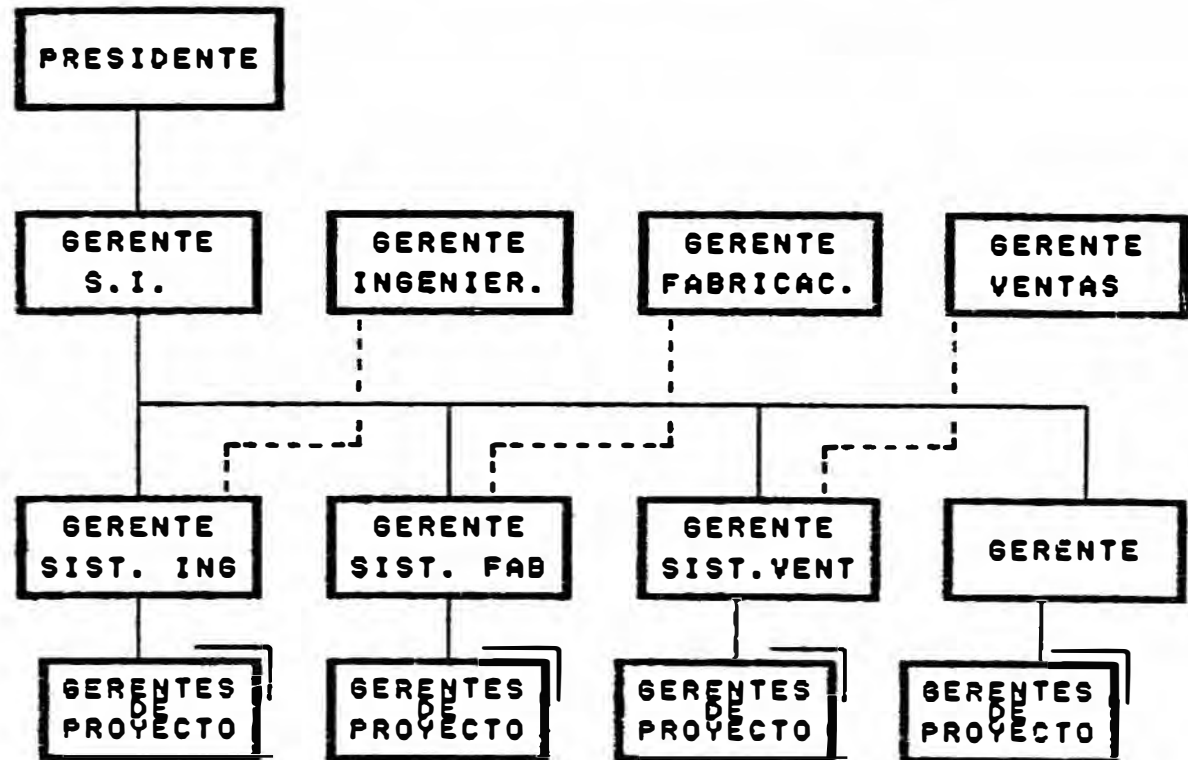
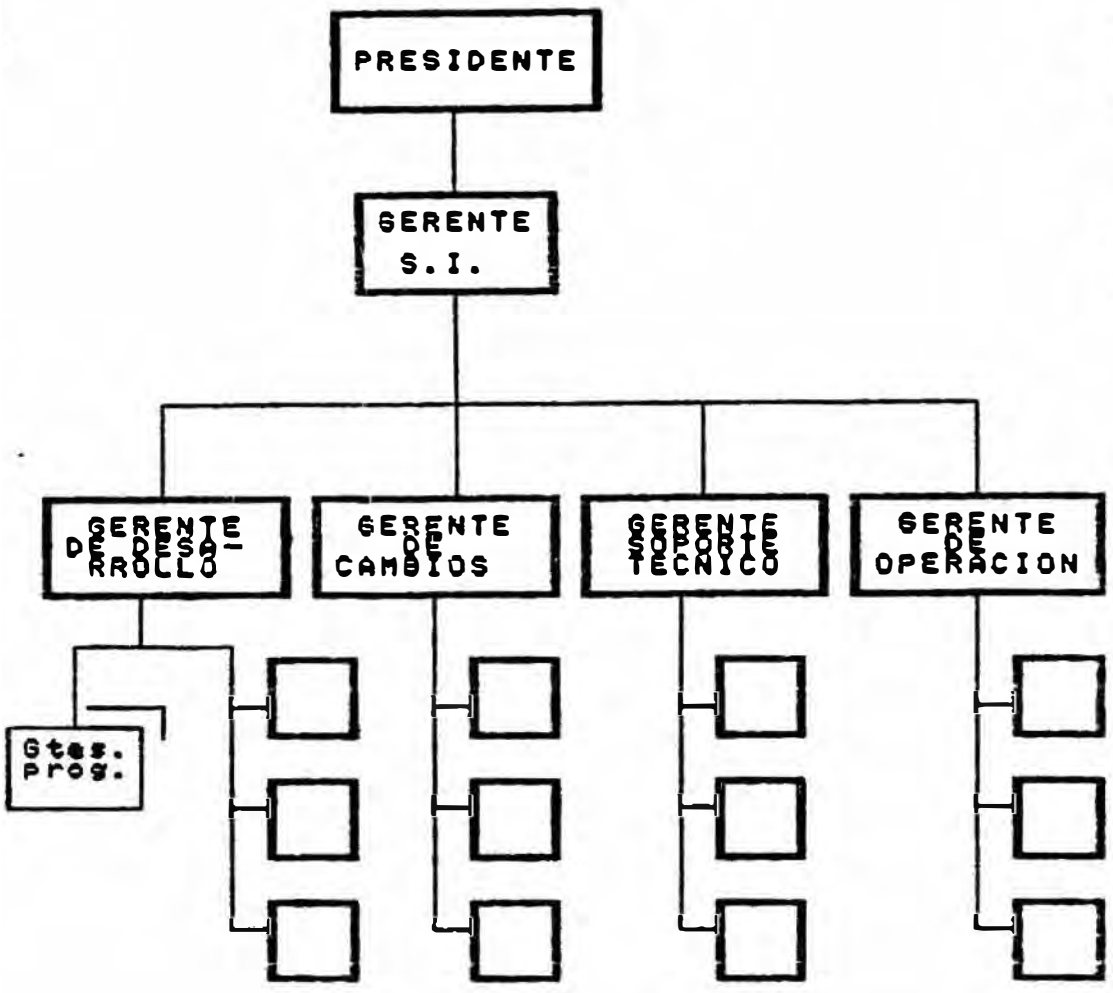


Gráfico 1

**EJEMPLO ORGANIZACION FUNCIONAL**



**EJEMPLO ORGANIZACION MATRICIAL**

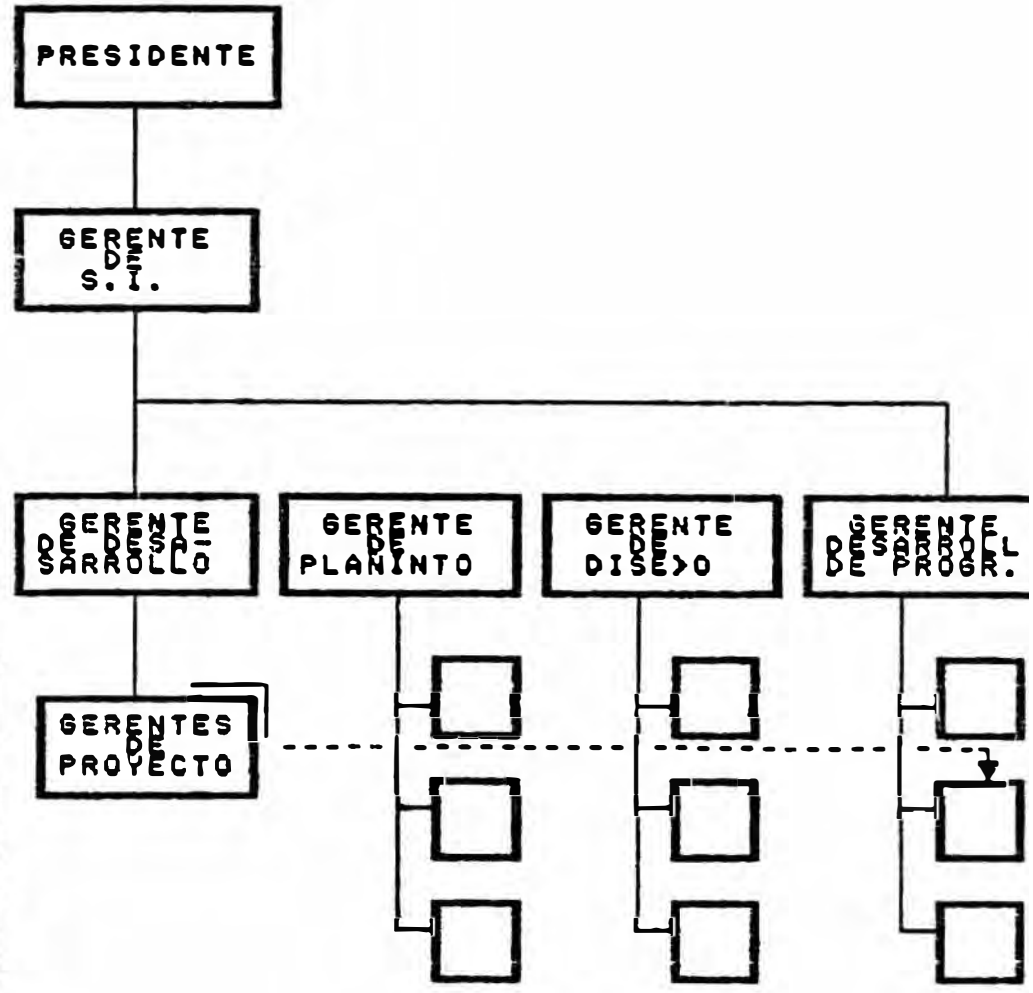
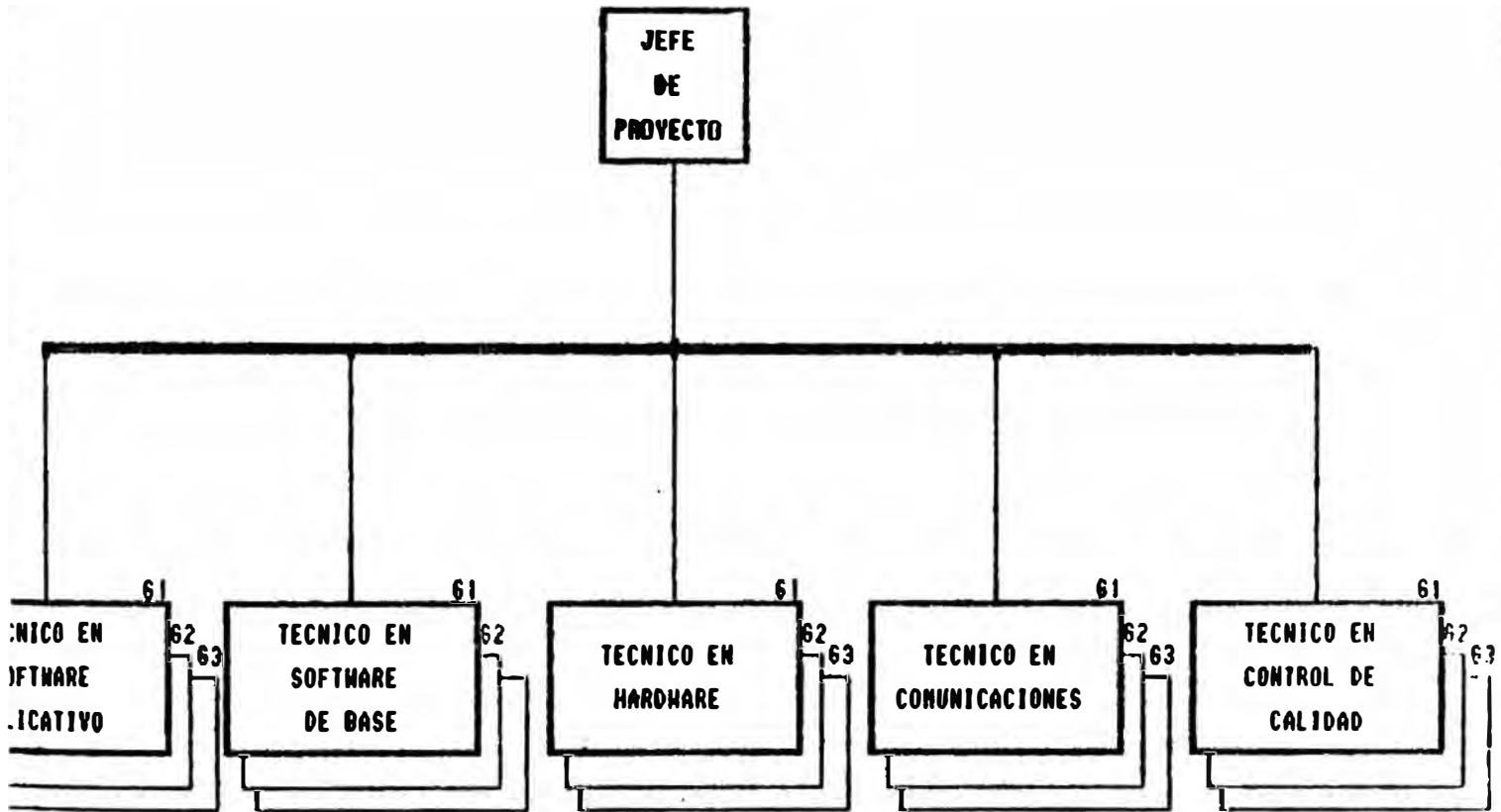


Gráfico 2

# ORGANIZACION INTERNA DE SISTEMAS POR PROYECTO O APLICATIVO



(SE ASIGNA LOS TECNICOS QUE SEAN NECESARIOS DE ACUERDO AL PROYECTO)

Gráfico 3

## **4.2 Características requeridas para la solución de INVERMET**

Cada organización debe responder a la dinámica de la Institución y a los recursos tanto humanos como materiales con los que cuenta. Para el caso de INVERMET no debe aplicarse una receta teórica sino adecuar una estructura de organización que potencie la labor de Sistemas, el D.P.D ha variado en la organización estructural de INVERMET, en cuanto a sus relaciones de autoridad y dependencia. Asimismo la organización interna también ha sufrido modificaciones obedeciendo a las necesidades resultantes.

La presente propuesta no elimina lo sustantivo de la estructura vigente pero sí reubica algunas áreas de acuerdo a la concepción realizada y busca solucionar el principal problema que atraviesa el D.P.D, el responder con una organización adecuada a las demandas de desarrollo de proyectos de las áreas usuarias, sobre todo con "eficacia" que es lo primero que debe tener toda buena organización.

### **4.3 Organización Funcional Propuesta para el D.P.D .**

#### **1. D.P.D de INVERMET**

##### **1.1 Planeamiento y Control de Sistemas**

- Control de Avances**
- Control de Calidad**
- Planeamiento y Tecnología**
- Apoyo Administrativo Operativo y Control Presupuestal**
- Seguridad y Control**

##### **1.2 Software Aplicativo**

- Desarrollo de Proyectos y Aplicativos**
- Mantenimientos Aplicativos**

##### **1.3 Soporte**

- Sistemas Operativos**
- Comunicaciones**
- Bases de Datos y Programas Productos**
- Soporte Técnico y Operativo**

##### **1.4 Producción**

- Operación**
  
- Control de Calidad.**

# DIAGRAMA FUNCIONAL PROPUESTO

EL D.P.D. REPORTA A LA  
GERENCIA ADMINISTRATIVA

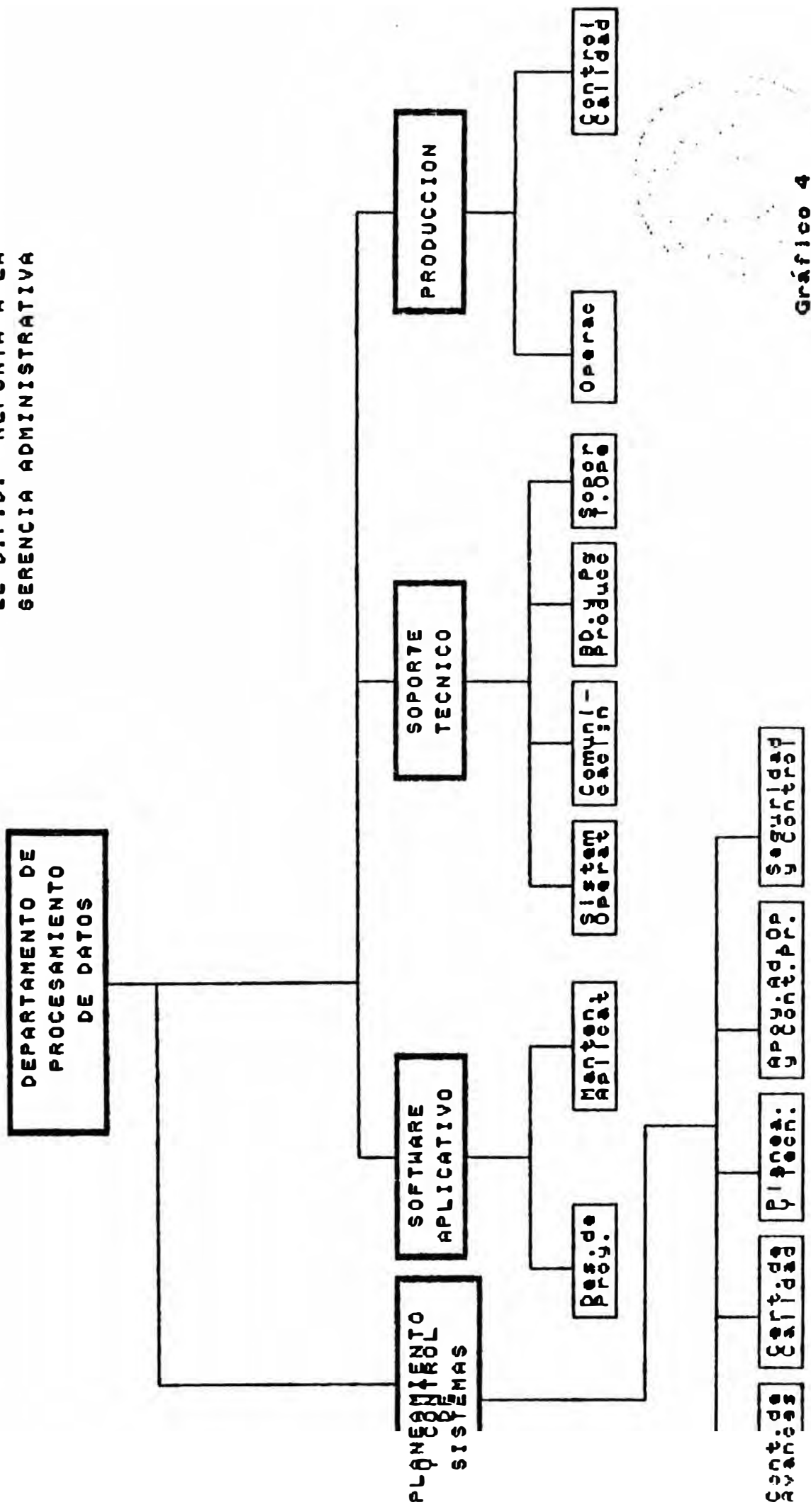


Gráfico 4

## **CAPITULO**

### **III**

## **PLANEAMIENTO INFORMATICO DE INVERMET**



## **INDICE**

- 1. OBJETIVO DEL PLANEAMIENTO INFORMATICO**
- 2. CONSIDERACIONES PREVIAS**
- 3. METODOLOGIA EMPLEADA**
- 4. IMPACTO DE LAS TENDENCIAS TECNOLOGICAS DE HW, SW y  
COMUNICACIONES EN INVERMET**
- 5. IDENTIFICACION DE MODULOS DE INFORMACION**
  - 5.1 ENTORNO TECNICO**
  - 5.2 ENTORNO ADMINISTRATIVO**
  - 5.3 ENTORNO FINANCIERO**
  - 5.4 ENTORNO GERENCIAL**
- 6. CARTERA DE PROYECTOS**
- 7. PRIORIZACION DE PROYECTOS**
- 8. ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACION**

## **PLANEAMIENTO INFORMATICO DE INVERMET**

### **1. OBJETIVO DEL PLANEAMIENTO INFORMATICO**

**El presente capítulo tiene como objetivo elaborar para INVERMET un plan de Desarrollo de Software aplicativo para el corto, mediano y largo plazo, debidamente ordenado, integrado y priorizado.**

**El trabajo consiste en efectuar un relevamiento de los procesos y estrategias actuales de INVERMET, determinando el flujo de información actuales, y definiendo una cartera preliminar de proyectos, y considerando las tendencias tecnológicas y del mercado, resultará en una cartera priorizada.**

**Dentro del presente capítulo también se busca alcanzar las siguientes metas:**

- 1. Mejorar los procedimientos empleados actualmente en cuanto al flujo de información entre los diferentes departamentos de INVERMET.**
- 2. Identificar requerimientos de información actual y futura así como proyectos que ayudarían a resolverlos en base a encuestas y entrevistas con los usuarios responsables.**

- 3. Identificar los Aplicativos actuales, enmarcándolos dentro de una estructura de información que sirva para satisfacer las necesidades identificadas.**
- 4. Contribuir al logro de un Sistema de información Integrado, en función de la adaptación de nuevas tecnologías, factible de ser ajustado periódicamente, de acuerdo a cambios y requerimientos futuros.**
- 5. Contar con un sistema de información Integrado, de crecimiento planificado, y de acuerdo a los requerimientos y prioridades de la Institución.**
- 6. Contar con Información adecuada, real y oportuna para la gestión, control y toma de decisiones.**
- 7. Dirigir los recursos del proceso de datos (personal, equipo, sistemas de información, datos) en forma eficiente y efectiva, para que sirva como apoyo significativo en la toma de decisiones a todo nivel institucional.**

## **2. CONSIDERACIONES PREVIAS**

Tradicionalmente, los Planes Informáticos se han elaborado en base a la priorización de proyectos de acuerdo a la urgencia de la necesidad de éstos, o a la importancia del área usuaria que plantea el requerimiento sin tener presente el flujo de la Información dentro de la empresa.

Para el presente trabajo, se ha considerado que es importante identificar este flujo y definir los proyectos requeridos en base a éste, de modo que se logre una estructura de Información armónica dentro de la Institución.

La importancia del enfoque de desarrollo de proyectos que siguen el flujo de Información, es motivado por la sustancial evolución de la Informática en los últimos tiempos. La evolución de las técnicas de archivo y recuperación de Información, en el área de grandes aplicaciones centralizadas, así como el advenimiento del recurso de las Bases de Datos, redes de terminales y lenguajes 'Usuario-Final', representan un impulso en otra dirección, obligando a un redireccionamiento de las actividades en el área especializada en Informática de una empresa. El enfoque cambia sustancialmente, fundamentándose en la necesidad de Información y su estructura, donde el usuario recupera la Información almacenada a través de aplicaciones convencionales, o directamente con herramientas de usuario final, proporcionando una nueva dinámica de la atención de las necesidades de Información de la Institución.

Con relación a la microinformática, vemos que su bajo costo, su fácil

**manejo que comienza desde pequeñas rutinas para cálculos técnicos y/o financieros y el procesamiento de textos, llegando hasta la automatización de oficinas; y la disponibilidad de lenguajes de fácil aprendizaje y grandes recursos, hacen que su avance sea inexorable, y que esta situación se tenga que tomar como una realidad.**

**Todas estas reflexiones nos dan una buena idea de como la informática está irrumpiendo hoy en día, antes limitada a los servicios que involucraban grandes volúmenes de datos o de cálculos, abarca hoy una infinidad de pequeñas aplicaciones y camina firme para incorporar tareas burocráticas y facilitar la toma de decisiones por la gerencia. Entonces, Cómo quedaría la estructura de soporte de esta evolución en la unidad de informática de una institución?. La tendencia de la tecnología y su influencia es causar la distribución de la actividad informática. Lo que antes era dominio de unos pocos y se concentraba en un único sector ahora penetra en todas las áreas de la institución. Sin embargo, el área de Informática no debe perder su rol de promotor y coordinador en este proceso de transformación, sino mas bien debe orientar todo este proceso de cambio a las necesidades reales de la institución. Es por ello que una adecuada planificación de las actividades informáticas a realizar es fundamental para que sin dejar de lado las innovaciones tecnológicas se formulen de una manera integradora y corporativa los sistemas de información de la institución.**

### **3. METODOLOGIA EMPLEADA**

Por lo mencionado en el punto anterior es que la metodología empleada en el presente se orienta básicamente a determinar las necesidades de Información, y a identificar la oportunidad para el uso de las tecnologías de informática. De este modo se facilita el análisis y planeamiento estructurado (TOP-DOWN) que parte del núcleo de asuntos esenciales a nivel corporativo para proseguir con el desarrollo a nivel de cada departamento, generando una adecuada estructura de Información.

Los aspectos mas importantes de la metodología usada son:

- **Definición del enfoque y del formato de encuestas para acopio de información. Estudio del organigrama de INVERMET y de los manuales de organización y funciones para establecer las relaciones de dependencia. Este análisis permitirá identificar las áreas a entrevistar.**  
**Realización de entrevistas con los responsables de las áreas involucradas; para ello se realizará una primera coordinación con los Gerentes y Jefes de departamentos a fin de que fuesen designados los Interlocutores válidos para el estudio.**
- **Cada unidad organizativa entrevistada llenará los formatos, identificando los procedimientos vigentes (manuales y mecanizados) y el estado actual de éstos.**

**Se consultó en algunos casos la documentación disponible (a nivel de usuario). Nuestra labor se orientó básicamente a establecer los flujos de información existentes, necesidades internas, interáreas y externas de información, así como las generadas por el área.**

**Complementariamente se buscó determinar a través de las mismas entrevistas, cuál era el grado de satisfacción del usuario con relación a los sistemas actuales, y con el Departamento de Procesamiento de Datos.**

**Es oportuno mencionar que algunos departamentos, debido a la escasa disponibilidad de recursos para el llenado detallado de los formatos (en lo referente a los procesos y subprocesos), nos brindaron la explicación y detalle resumido de éstos en las entrevistas a fin de que pudieran ser consideradas en el presente estudio, sin embargo se llegó a cubrir los alcances planteados al inicio de nuestro trabajo.**

#### **4. IMPACTO DE LAS TENDENCIAS TECNOLOGICAS DE HW, SW, y COMUNICACIONES EN INVERMET**

La tecnología informática en INVERMET ha ido evolucionando a lo largo del tiempo. Se inició con procesos puramente realizados por una PC-XT, luego vinieron las PC-AT 286 las cuales comenzaron a utilizarse como pequeños servidores y actualmente están en vigencia las PC-AT 486, que por su alta performance sirven como servidores de alta confiabilidad, no desechándose la utilización de las PCs (XTs y ATs), ya que ellas son utilizadas como terminales en forma de emulación, por el lado de los sistemas operativos también se ha evolucionado, comenzando a trabajar en modo monousuario con el D.O.S. siguiendo con el XENIX y actualmente con el UNIX todo en forma multiusuario.

La evolución de las comunicaciones también ha sido determinante en el campo de la informática. Inicialmente se trabajaba con salidas seriales (4 usuarios), después se adquirió tarjetas de comunicación COMPUTONE (8 y 16 usuarios), actualmente contamos con concentradores DIGIBOARD las cuales nos permite crecer con mucha más facilidad (32 usuarios a más).



## **5. IDENTIFICACION DE MODULOS DE INFORMACION REQUERIDOS**

Como producto del estudio realizado en el capítulo I se han determinado cuatro entornos de información, con tres niveles de organización, una operativa o de base, la siguiente la llamaremos Línea Media y un nivel superior o ápice estratégico (Gráfico 01).

El primer nivel está compuesto por dos entornos : El operacional, el cual está conformado por Gerencia Técnica de INVERMET.

El Administrativo, el cual está conformado por los departamentos de Abastecimientos, Personal, Archivos, Asesoría Legal, Contabilidad y Tesorería.

El segundo nivel, a la cual la hemos llamado Línea Media está compuesta por el entorno financiero el cual está conformado por los departamentos de Finanzas y Presupuesto.

El tercer nivel está conformado por el entorno Gerencial, el cual está conformado por el Comité Directivo, Secretaría General Permanente y el Órgano de Control Interno.

Alrededor de estos Tres niveles y cuatro grandes entornos de información es que se han definido una serie de Módulos y en base a los cuales se establecerá la cartera de Proyectos. La definición de estos proyectos será enteramente funcional de modo que más de un

DIAGRAMA DE FLUJO DE LOS ENTORNOS DEL SISTEMA DE INFORMACION

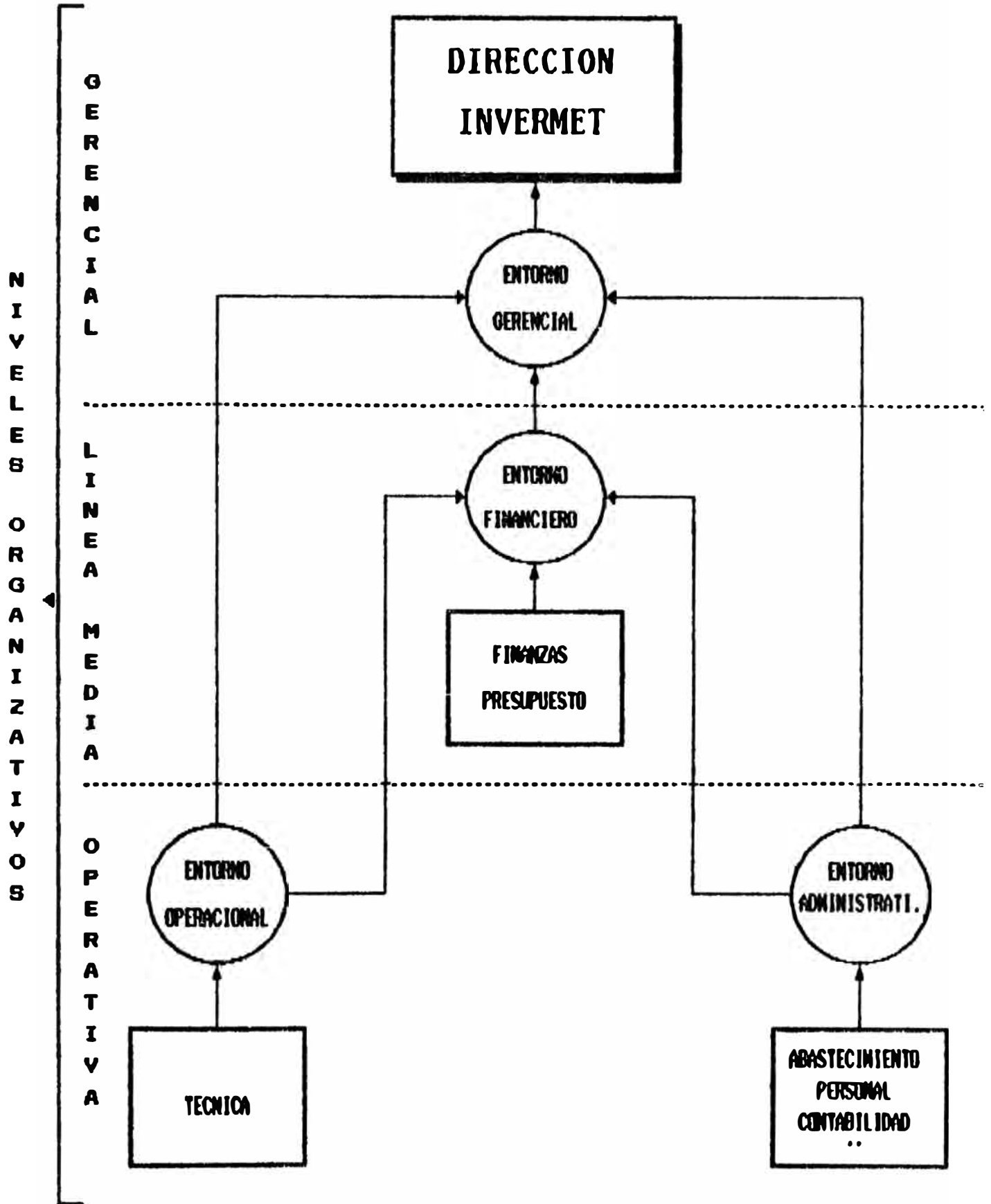


GRAFICO 01

departamento pueda usar un mismo Módulo. Sin embargo, se ha creído conveniente posicionar la estructura organizacional de INVERMET dentro de los cuatro entornos (y sus respectivos módulos), a fin de establecer los flujos reales de Información a nivel Institucional.

A continuación se muestra un diagrama con estos entornos y la forma como se relacionan entre sí (Gráfico 02).

El Sistema de Información de INVERMET contempla los siguientes subsistemas:

### **5.1 SUBSISTEMA TECNICO (ENTORNO TECNICO)**

El Subsistema Técnico tendrá los siguientes Módulos :

1. Módulo de Costos Unitarios
2. Módulo de Valorizaciones
3. Módulo de Proyectos
4. Módulo de Control de Obras
5. Módulo de Convenios
6. Módulo de Licitaciones
7. Módulo de Liquidaciones

# DIAGRAMA DE FLUJO DEL SISTEMA DE INFORMACION DE INVERMET

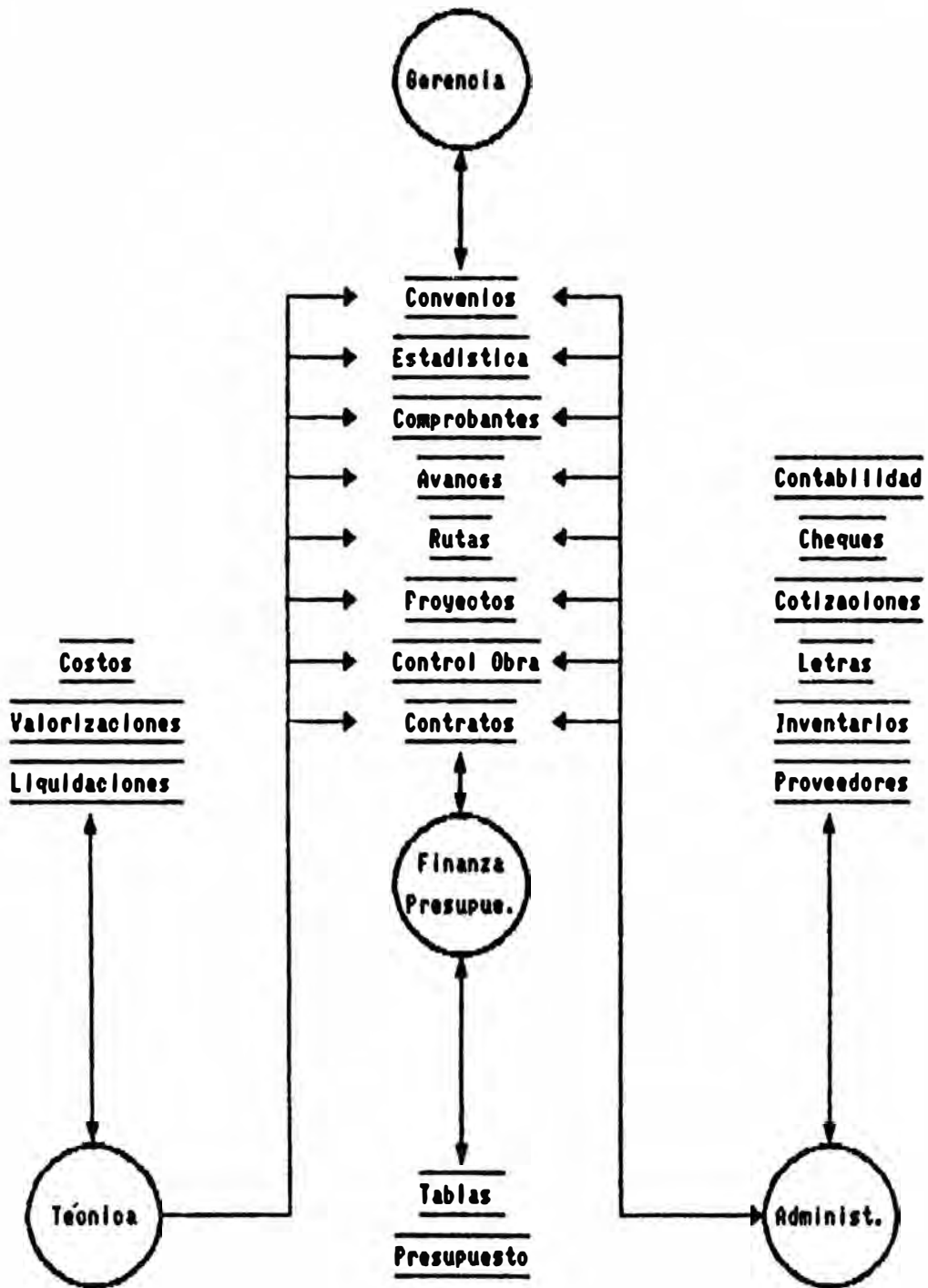


GRAFICO 02

## **1. MODULO DE COSTOS UNITARIOS**

**Es un conjunto de procesos orientados a calcular el Presupuesto Base de una determinada Obra a realizar, así como el Analisis de Precios Unitarios y la realización de las Formulas Polinómicas.**

**Este Módulo dotará al departamento Usuario de los medios automatizados orientados a facilitar el Proceso de Presupuestar una determinada Obra.**

**Servirá como Base para el Seguimiento de las Obras, en cuanto a su avance así como a su Control de Pagos.**

## **2. MODULO DE VALORIZACIONES**

**Este Módulo Valorizará las Obras en sus determinadas etapas dependiendo del Avance de dicha Obra, Supervisado por el Coordinador de Obra.**

## **3. MODULO DE PROYECTOS**

**Este Módulo llevará el control de los proyectos realizados en INVERMET, así como los asignados a terceros, llevando el control de pagos en base a su Avance, Actualizará la base de datos de Proyectos de INVERMET.**

#### **4. MODULO DE CONTROL DE OBRAS**

**Este Módulo dará información relacionada a una obra específica, llevando el control de Avances, Pagos, Adelantos y todo lo referente a los Compromisos Contraídos por el INVERMET con el Contratista.**

#### **5. MODULO DE CONVENIOS**

**Este Módulo llevará el control de todos los Compromisos contraídos por el INVERMET en base a los convenios suscritos con Instituciones, Municipalidades o cualquier organismo que se decida suscribir algún tipo de Convenio.**

#### **6. MODULO DE LICITACIONES**

**El Módulo de Licitaciones sera el encargado de administrar todo lo referente a una licitación Pública realizada por el INVERMET, llevando el control de los postores, así como realizar operaciones para ubicar al ganador de la buena pro de la Obra.**

## **7. MODULO DE LIQUIDACIONES**

**Será el encargado de centralizar la Información referente a una determinada Obra, para poder relizar la liquidación de la misma, así como realizar los cálculos correspondientes a los saldos y pendientes de esa Obra.**

## **5.2 SUBSISTEMA ADMINISTRATIVO (ENTORNO ADMINISTRATIVO)**

**El Subsistema Administrativo tendrá los siguientes Módulos:**

- 1. Módulo de Trámite Documentario**
- 2. Módulo de Logística**
- 3. Módulo de Archivos**
- 4. Módulo de Contabilidad**
- 5. Módulo de Tesorería**
- 6. Módulo de Secretaría de Gerencia**
- 7. Módulo de Personal**
- 8. Módulo de Administración del Sistema**
- 9. Módulo de Seguimiento de Acuerdos**
- 10. Módulo de Contribución y Mejoras**

## **1. MODULO DE TRAMITE DOCUMENTARIO**

Dicho Módulo llevará el control de los expedientes que recepciona el INVERMET, para así hacerle el seguimiento a través de todos los departamentos de la EMPRESA.

## **2. MODULO DE LOGISTICA**

Llevará el control de los proveedores, así como de sus respectivas cotizaciones, también actualizará todo lo referente a la toma de inventarios, y mantendrá las entradas y salidas de Almacén.

## **3. MODULO DE ARCHIVO**

Dicho módulo mantendrá al control de todos los documentos de la Empresa así como la de los expedientes técnicos que se generan. Manteniendo actualizado todos los ingresos y salidas del Archivo.

## **4. MODULO DE CONTABILIDAD**

Este Módulo actualizará el Plan de Cuentas de INVERMET, llevando el control en base de vouchers generados por los otros módulos que conforman el Sistema de Información.



## **5. MODULO DE TESORERIA**

Será el encargado de controlar el flujo de caja de INVERMET así como la emisión de los cheques que genera la Empresa.

## **6. MODULO DE SECRETARIA DE GERENCIA**

Dicho Módulo llevará el control de los contratos que genera el INVERMET para la Realización de las Obras. Además llevará el control de los contratistas que se suscriben a la empresa.

## **7. MODULO DE PERSONAL**

Dicho módulo emitirá las boletas de pago del personal de la empresa, así como los descuentos respectivos de cada uno de ellos, llevará el control del legajo del personal, así como todos los datos correspondientes a ella.

## **8. MODULO DE ADMINISTRACION DEL SISTEMA**

Este módulo contralará el ingreso de los usuarios en todos los módulos del sistema de Información, también llevará el control de todos los programas que conforman todos los módulos, sus categorías y permisos.

## **9. MODULO DE SEGUIMIENTOS DE ACUERDOS**

Dicho módulo se encargará de realizar el seguimiento a todos los acuerdos que se tomen en las reuniones de Directorio, actualizando los estados correspondientes a cada una de ellas.

## **10. MODULO DE CONTRIBUCION Y MEJORAS**

Este módulo llevará el control de pagos de los contribuyentes a las diferentes Obras que se realicen y que se dictamine el pago de un porcentaje de la misma. También confeccionará las letras con sus respectivos intereses y moras que se le asignen a los contribuyentes.

### **5.3 SUBSISTEMA FINANCIERO (ENTORNO FINANCIERO)**

**El Subsistema Financiero tendrá los siguientes Módulos :**

- 1. Módulo de Finanzas**
- 2. Módulo de Presupuesto**
- 3. Módulo de Control Previo**
- 4. Módulo de Tablas**

## **1. MODULO DE FINANZAS**

Dicho módulo generará las proyecciones correspondientes para los cronogramas de pagos de los compromisos contraídos por el INVERMET, así como también los desembolsos efectuados por Obras y los estados Financieros de la Empresa.

## **2. MODULO DE PRESUPUESTO**

Dicho módulo generara las Ejecuciones Presupuestales así como las evaluaciones periódicas de las Obras en ejecución, también mantendrá actualizado el Plan presupuestal el cual está ligado al Plan de Cuentas contables.

## **3. MODULO DE CONTROL PREVIO**

Este Módulo generará los comprobantes que luego serán capturados por el módulo de Tesorería para el pago correspondiente, dicho módulo generará vouchers para el mantenimiento contable y presupuestal.

## **4. MODULO DE TABLAS**

Dicho módulo actualizará diversas tablas (particulares y generales) en las cuales tendremos, índices de inflación, Tipo de cambio, Intereses, Moras etc.

## **5.4 SUBSISTEMA GERENCIAL (ENTORNO GERENCIAL)**

**El Subsistema Gerencial tendra los siguientes Módulos**

- 1. Módulo Gerencial**
- 2. Módulo de Control Interno**
- 3. Módulo de Asesoría Legal**

### **1. MODULO GERENCIAL**

Dicho módulo concentrará la información resumida de los compromisos contraídos por el INVERMET, así como consultar las Obras en base a su avance y control de pagos, también dará información sobre las partidas presupuestales, así como el calendario de Obras que INVERMET tiene señalado.

### **2. MODULO DE CONTROL PREVIO**

Este módulo mantendrá informado sobre las acciones de control que se aplican a INVERMET, en cuanto a su estado y a su cumplimiento.

### **3. MODULO DE ASESORIA LEGAL**

Dicho módulo permitirá tener información relacionada con el aspecto legal sobre situaciones específicas dada a INVERMET.

A continuación se presenta un diagrama que muestra los Módulos que conforman el SISTEMA DE INFORMACION DE INVERMET (Gráfico 03).

### **6. CARTERA DE PROYECTOS**

A continuación presentaremos los proyectos, a partir de la Identificación de los requerimientos de Información de las áreas usuarias.

Algunos proyectos constituyen desarrollo de aplicativos o tareas de mantenimiento pero para efectos de considerarlos dentro del planeamiento lo vamos a tratar como proyectos específicos.

**P01 Módulo de Costos Unitarios**

**P02 Módulo de Valorizaciones**

**P03 Módulo de Proyectos**

**P04 Módulo de Control de Obras**

**P05 Módulo de Convenios**

**P06 Módulo de Licitaciones**

**P07 Módulo de Liquidaciones**

**P08 Módulo de Tramite Documentario**

**P09 Módulo de Logística**

**P10 Módulo de Archivo**

- P11 Módulo de Contabilidad**
- P12 Módulo de Tesorería**
- P13 Módulo de Secretaría de Gerencia**
- P14 Módulo de Personal**
- P15 Módulo de Administración del Sistema**
- P16 Módulo de Seguimientos de Acuerdos**
- P17 Módulo de Contribución y Mejoras**
- P18 Módulo de Finanzas**
- P19 Módulo de Presupuesto**
- P20 Módulo de Control Previo**
- P21 Módulo de Tablas**
- P22 Módulo de Gerencia**
- P23 Módulo de Control Interno**
- P24 Módulo de Asesoría Legal**

## **7. PRIORIZACION DE PROYECTOS**

**Consideraciones generales dadas las necesidades de atención y servicio a los usuarios de INVERMET, así como los requerimientos de integración de los sistemas, se deberán tomar los siguientes lineamientos en el diseño de los procesos computarizados:**

- a) Orientar la mayoría de los aplicativos a trabajar 'en línea', esto significa dinamismo en las operaciones pues se tienen respuestas al momento.**
- b) El diseño de nuevos sistemas no debe limitarse al manejo de información operativa sino que debe extenderse al nivel procesamiento de información de control y gestión, como apoyo efectivo a las Gerencias en la toma de**

DIAGRAMA DE FLUJO DE LOS ENTORNOS DEL SISTEMA DE INFORMACION

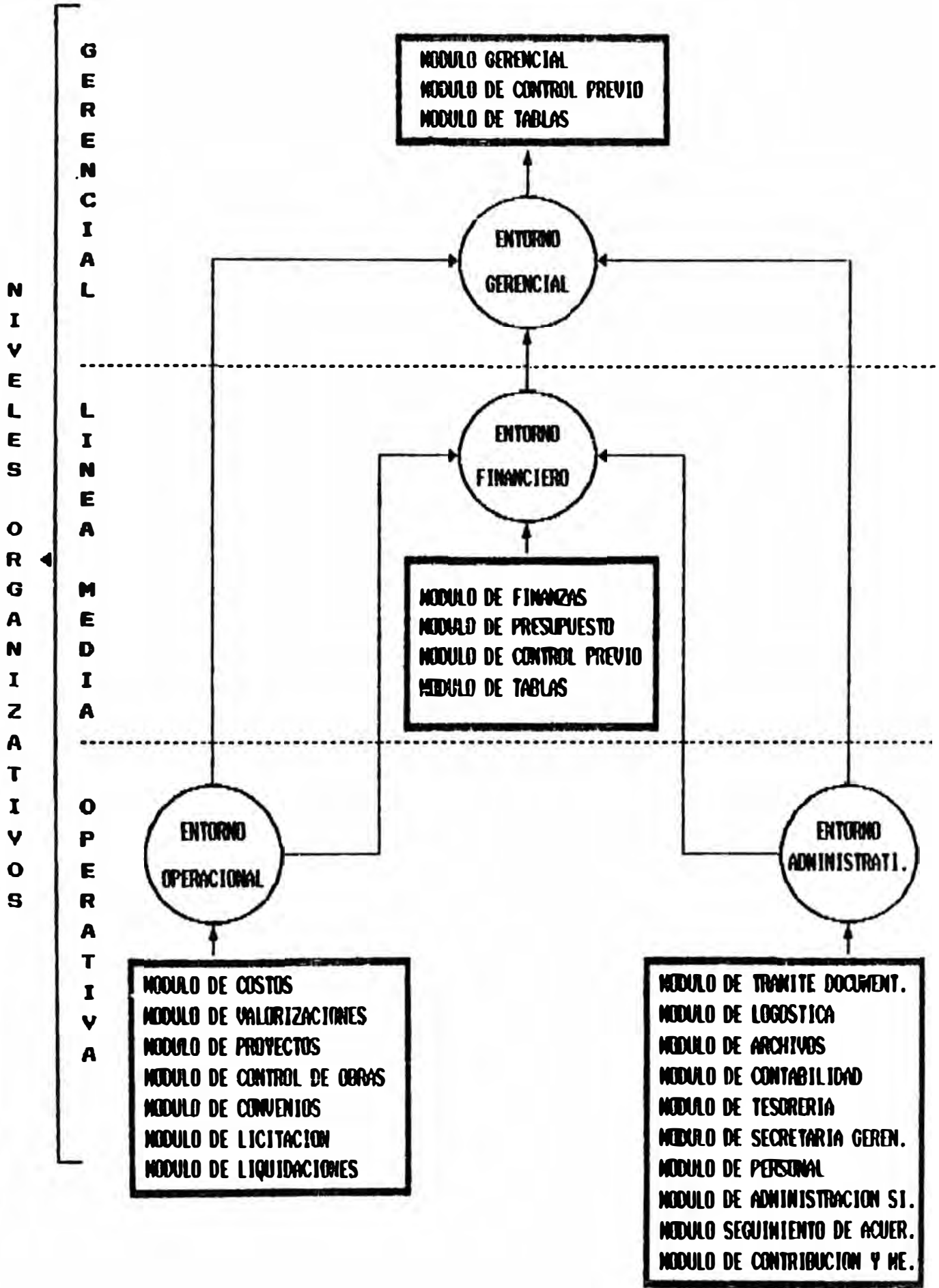


GRAFICO 03

**decisiones.**

- c) La Información es un activo 'Corporativo' y como tal hay que racionalizar su uso.**

**En el Proceso de priorización de proyectos hemos optado por ampliar los criterios a emplear. Para esto utilizaremos el Método de SAATY y el Método de ARAMAYO & MORRIS para realizar comparaciones, después Modularizaremos todos los Proyectos para poder realizar una matriz de comparación de Puntajes vs. Montos.**

**Tal como se mencionó anteriormente, este trabajo se orienta a determinar las necesidades y flujos de información dentro de la organización a partir de los cuales se desprenderían los sistemas de Información requeridos para INVERMET. Dentro de esta labor, se identificaron los cuatro entornos de manejo de información ya presentados**

- ENTORNO GERENCIAL**
- ENTORNO FINANCIERO**
- ENTORNO ADMINISTRATIVO**
- ENTORNO TECNICO**

**Entonces, priorizar los proyectos mezclando estos entornos no sería adecuado pues por su urgencia alguno de estos entornos resultaría relegado. Es de este modo que se ha procedido a priorizar la cartera de proyectos.**

**Los Objetivos ligados a Informática que, contribuyen al cumplimiento de las estrategias empresariales son:**



1. Satisfacer necesidades de Procesamiento de datos de la diferentes Areas.
2. Mejorar el control Financiero y Presupuestal de los recursos.
3. Potenciar el centro de Computo con recursos de Hardware y personal calificado adecuadamente.
4. Mejorar la captacion de proyectos de obras.
5. Desarrollar sistemas orientados a usuarios finales.
6. Mejorar el control de Obras.

## **8. ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACION**

La Cantidad de Proyectos por desarrollar es bastante grande y todos son necesarios para INVERMET, lo cual obliga a delinear una estrategia de Implementación que cubra la ejecución de la mayoría de estos. Como se mencionó anteriormente, se tiene tres realidades que hay que considerar dentro de la estrategia:

1. La existencia de cuatro entornos de Información, que pueden desarrollar paralelamente.
2. Proyectos que no son tales sino que pueden ser calificados como aplicativos o tareas de mantenimiento, pero que requieren ser atendidos en forma planificada.
3. Proyectos que pueden ser desarrollados en microcomputadoras personales, con o sin intervención del personal del Departamento de Procesamiento de Datos.

En consideración a estas realidades, las actividades que recomendamos a realizar son

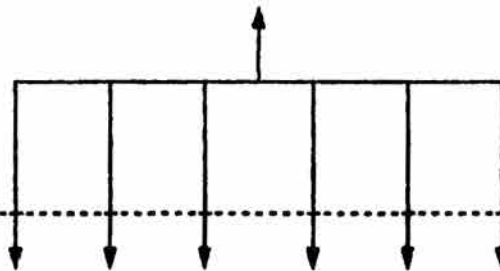
- 1. Agrupar los proyectos priorizados en sus respectivos entornos de información.**
- 2. Definir dentro del área de desarrollo del DPD cuatro frentes de trabajo descentralizado, correspondientes cada uno de ellos a un entorno de información respectivamente.**
- 3. De acuerdo a la priorización efectuada, asignar los recursos respectivos a cada uno de los proyectos determinando los plazos y secuencia de ejecución de los mismos en un plan de trabajo por entorno ( Plan de Sistemas por entorno de Información ). Si los recursos no fuesen suficientes o si los plazos se dilatan demasiado, se puede considerar la posibilidad de contratar los servicios de terceros.**
- 4. Es recomendable que los trabajos en PC sean realizados por terceros a fin de no consumir recursos del DPD. Otra alternativa es capacitar al personal del area usuaria para la elaboración de estos, cuando solo requiera utilizar paquetes de uso general como procesadores de texto, hojas de cálculo electrónicas, etc. para su elaboración.**

**JERARQUIA PARA PRIORIZAR PROYECTOS  
SAATY**

NIVEL 1 :

PRIORIZACION DE PROYECTOS

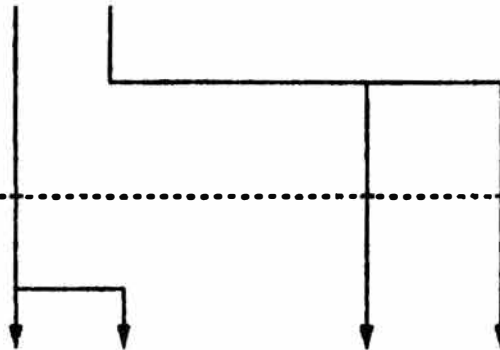
FOCO



NIVEL 2 :

01 02 03 04 05 06

OBJETIVOS



NIVEL 3 :

P01 P02 P03 .....P24

PROYECTOS

**TABLA 5 - 1**  
**ESCALA DE COMPARACION POR PARES**

<b>Intensidad de Importancia</b>	<b>Definición</b>	<b>Explicación</b>
<b>1</b>	<b>Igual importancia de ambos elementos</b>	<b>Dos elementos contribuyen igualmente a la propiedad.</b>
<b>3</b>	<b>Poca importancia de un elemento sobre otro.</b>	<b>Experiencia y juicio favorecen un poco a un elemento sobre otro.</b>
<b>5</b>	<b>Importancia esencial o fuerte de un elemento sobre otro</b>	<b>Un elemento es favorecido fuertemente y su dominio es demostrado en la práctica.</b>
<b>7</b>	<b>Importancia absoluta de un elemento sobre otro.</b>	<b>La evidencia que favorece un elemento sobre otro es de la clase más alta posible de información</b>
<b>2,4,6,8</b>	<b>Valores intermedios entre dos juicios contiguos.</b>	<b>Se necesita de un compromiso entre dos juicios.</b>
<b>Recíprocos</b>	<b>Si actividad i se le ha asignado los números precedentes al compararla con la actividad j, entonces j tiene el valor recíproco cuando se le compara con i.</b>	<b>Se necesita de un compromiso entre dos juicios.</b>

**PRIORIDADES DE OBJETIVOS LIGADOS A INFORMATICA**

<b>Priorización</b>							<b>Vector de</b>	
	<b>O1</b>	<b>O2</b>	<b>O3</b>	<b>O4</b>	<b>O5</b>	<b>O6</b>	<b>Prioridades</b>	
<b>O1</b>	1.00	5.00	0.33	5.00	3.00	0.14	1.08	0.18
<b>O2</b>	0.20	1.00	0.20	3.00	1.00	0.17	0.43	0.07
<b>O3</b>	3.00	5.00	1.00	3.00	3.00	3.00	1.72	0.29
<b>O4</b>	0.20	0.33	0.33	1.00	1.00	0.14	0.34	0.06
<b>O5</b>	0.33	1.00	0.33	1.00	1.00	5.00	0.80	0.15
<b>O6</b>	7.00	6.00	0.33	7.00	0.20	1.00	1.53	0.26
	11.73	18.33	2.53	20.00	9.20	9.45	6.00	1.00

COMPARACION DE IMPORTANCIA DE PROYECTOS  
CON RESPECTO AL OBJETO 1

O1	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	VECTOR	
P01	1.00	1.00	0.80	0.33	1.00	1.00	1.00	0.33	3.00	0.80	1.00	1.00	1.00	3.00	0.80	1.00	3.00	0.50	0.50	0.50	0.33	0.50	3.00	3.00	0.71	0.030
P02	1.00	1.00	0.50	0.33	1.00	1.00	1.00	0.33	3.00	0.50	1.00	1.00	1.00	3.00	0.50	1.00	3.00	0.50	0.50	0.50	0.33	0.50	3.00	3.00	0.71	0.030
P03	2.00	2.00	1.00	0.87	2.00	2.00	2.00	0.87	6.00	1.00	2.00	2.00	2.00	6.00	1.00	2.00	6.00	1.00	1.00	1.00	0.87	1.00	6.00	6.00	1.43	0.059
P04	3.00	3.00	1.50	1.00	3.00	3.00	3.00	1.00	9.00	1.50	3.00	3.00	3.00	9.00	1.50	3.00	9.00	1.50	1.50	1.50	1.00	1.50	9.00	9.00	2.14	0.059
P05	1.00	1.00	0.50	0.33	1.00	1.00	1.00	0.33	3.00	0.50	1.00	1.00	1.00	3.00	0.50	1.00	3.00	0.50	0.50	0.50	0.33	0.50	3.00	3.00	0.71	0.030
P06	1.00	1.00	0.50	0.33	1.00	1.00	1.00	0.33	3.00	0.50	1.00	1.00	1.00	3.00	0.50	1.00	3.00	0.50	0.50	0.50	0.33	0.50	3.00	3.00	0.71	0.030
P07	1.00	1.00	0.50	0.33	1.00	1.00	1.00	0.33	3.00	0.50	1.00	1.00	1.00	3.00	0.50	1.00	3.00	0.50	0.50	0.50	0.33	0.50	3.00	3.00	0.71	0.030
P08	3.00	3.00	1.50	1.00	3.00	3.00	3.00	1.00	9.00	1.50	3.00	3.00	3.00	9.00	1.50	3.00	9.00	1.50	1.50	1.50	1.00	1.50	9.00	9.00	2.14	0.059
P09	0.33	0.33	0.17	0.11	0.33	0.33	0.33	0.11	1.00	0.17	0.33	0.33	0.33	1.00	0.17	0.33	1.00	0.17	0.17	0.17	0.11	0.17	1.00	1.00	0.24	0.010
P10	2.00	2.00	1.00	0.87	2.00	2.00	2.00	0.87	6.00	1.00	2.00	2.00	2.00	6.00	1.00	2.00	6.00	1.00	1.00	1.00	0.87	1.00	6.00	6.00	1.43	0.059
P11	1.00	1.00	0.50	0.33	1.00	1.00	1.00	0.33	3.00	0.50	1.00	1.00	1.00	3.00	0.50	1.00	3.00	0.50	0.50	0.50	0.33	0.50	3.00	3.00	0.71	0.030
P12	1.00	1.00	0.50	0.33	1.00	1.00	1.00	0.33	3.00	0.50	1.00	1.00	1.00	3.00	0.50	1.00	3.00	0.50	0.50	0.50	0.33	0.50	3.00	3.00	0.71	0.030
P13	1.00	1.00	0.50	0.33	1.00	1.00	1.00	0.33	3.00	0.50	1.00	1.00	1.00	3.00	0.50	1.00	3.00	0.50	0.50	0.50	0.33	0.50	3.00	3.00	0.71	0.030
P14	0.33	0.33	0.17	0.11	0.33	0.33	0.33	0.11	1.00	0.17	0.33	0.33	0.33	1.00	0.17	0.33	1.00	0.17	0.17	0.17	0.11	0.17	1.00	1.00	0.24	0.010
P15	2.00	2.00	1.00	0.87	2.00	2.00	2.00	0.87	6.00	1.00	2.00	2.00	2.00	6.00	1.00	2.00	6.00	1.00	1.00	1.00	0.87	1.00	6.00	6.00	1.43	0.059
P16	1.00	1.00	0.50	0.33	1.00	1.00	1.00	0.33	3.00	0.50	1.00	1.00	1.00	3.00	0.50	1.00	3.00	0.50	0.50	0.50	0.33	0.50	3.00	3.00	0.71	0.030
P17	0.33	0.33	0.17	0.11	0.33	0.33	0.33	0.11	1.00	0.17	0.33	0.33	0.33	1.00	0.17	0.33	1.00	0.17	0.17	0.17	0.11	0.17	1.00	1.00	0.24	0.010
P18	2.00	2.00	1.00	0.87	2.00	2.00	2.00	0.87	6.00	1.00	2.00	2.00	2.00	6.00	1.00	2.00	6.00	1.00	1.00	1.00	0.87	1.00	6.00	6.00	1.43	0.059
P19	2.00	2.00	1.00	0.87	2.00	2.00	2.00	0.87	6.00	1.00	2.00	2.00	2.00	6.00	1.00	2.00	6.00	1.00	1.00	1.00	0.87	1.00	6.00	6.00	1.43	0.059
P20	2.00	2.00	1.00	0.87	2.00	2.00	2.00	0.87	6.00	1.00	2.00	2.00	2.00	6.00	1.00	2.00	6.00	1.00	1.00	1.00	0.87	1.00	6.00	6.00	1.43	0.059
P21	3.00	3.00	1.50	1.00	3.00	3.00	3.00	1.00	9.00	1.50	3.00	3.00	3.00	9.00	1.50	3.00	9.00	1.50	1.50	1.50	1.00	1.50	9.00	9.00	2.14	0.059
P22	2.00	2.00	1.00	0.87	2.00	2.00	2.00	0.87	6.00	1.00	2.00	2.00	2.00	6.00	1.00	2.00	6.00	1.00	1.00	1.00	0.87	1.00	6.00	6.00	1.43	0.059
P23	0.33	0.33	0.17	0.11	0.33	0.33	0.33	0.11	1.00	0.17	0.33	0.33	0.33	1.00	0.17	0.33	1.00	0.17	0.17	0.17	0.11	0.17	1.00	1.00	0.24	0.010
P24	0.33	0.33	0.17	0.11	0.33	0.33	0.33	0.11	1.00	0.17	0.33	0.33	0.33	1.00	0.17	0.33	1.00	0.17	0.17	0.17	0.11	0.17	1.00	1.00	0.24	0.010

COMPARACION DE IMPORTANCIA DE PROYECTOS  
CON RESPECTO AL OBJETIVO 2

CI	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	VECT OR001	
P01	1.00	0.17	0.33	0.17	1.00	0.17	0.17	0.33	0.17	1.00	1.00	0.33	1.00	0.33	1.00	0.11	0.11	0.11	0.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.17	0.33	0
P02	6.00	1.00	2.00	1.00	6.00	1.00	1.00	2.00	1.00	6.00	6.00	2.00	6.00	2.00	6.00	0.67	0.67	0.67	0.67	6.00	6.00	6.00	6.00	1.00	1.53	004
P03	3.00	0.50	1.00	0.50	3.00	0.50	0.50	1.00	0.50	3.00	3.00	1.00	3.00	1.00	3.00	0.33	0.33	0.33	0.33	3.00	3.00	3.00	3.00	0.50	0.77	002
P04	6.00	1.00	2.00	1.00	6.00	1.00	1.00	2.00	1.00	6.00	6.00	2.00	6.00	2.00	6.00	0.67	0.67	0.67	0.67	6.00	6.00	6.00	6.00	1.00	1.53	004
P05	1.00	0.17	0.33	0.17	1.00	0.17	0.17	0.33	0.17	1.00	1.00	0.33	1.00	0.33	1.00	0.11	0.11	0.11	0.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.17	0.28	01
P06	6.00	1.00	2.00	1.00	6.00	1.00	1.00	2.00	1.00	6.00	6.00	2.00	6.00	2.00	6.00	0.67	0.67	0.67	0.67	6.00	6.00	6.00	6.00	1.00	1.53	004
P07	6.00	1.00	2.00	1.00	6.00	1.00	1.00	2.00	1.00	6.00	6.00	2.00	6.00	2.00	6.00	0.67	0.67	0.67	0.67	6.00	6.00	6.00	6.00	1.00	1.53	004
P08	6.00	1.00	2.00	1.00	6.00	1.00	1.00	2.00	1.00	6.00	6.00	2.00	6.00	2.00	6.00	0.67	0.67	0.67	0.67	6.00	6.00	6.00	6.00	1.00	1.53	004
P09	3.00	0.50	1.00	0.50	3.00	0.50	0.50	1.00	0.50	3.00	3.00	1.00	3.00	1.00	3.00	0.33	0.33	0.33	0.33	3.00	3.00	3.00	3.00	0.50	0.77	002
P09	6.00	1.00	2.00	1.00	6.00	1.00	1.00	2.00	1.00	6.00	6.00	2.00	6.00	2.00	6.00	0.67	0.67	0.67	0.67	6.00	6.00	6.00	6.00	1.00	1.53	004
P10	1.00	0.17	0.33	0.17	1.00	0.17	0.17	0.33	0.17	1.00	1.00	0.33	1.00	0.33	1.00	0.11	0.11	0.11	0.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.17	0.28	010
P11	1.00	0.17	0.33	0.17	1.00	0.17	0.17	0.33	0.17	1.00	1.00	0.33	1.00	0.33	1.00	0.11	0.11	0.11	0.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.17	0.28	01
P12	3.00	0.50	1.00	0.50	3.00	0.50	0.50	1.00	0.50	3.00	3.00	1.00	3.00	1.00	3.00	0.33	0.33	0.33	0.33	3.00	3.00	3.00	3.00	0.50	0.77	002
P13	1.00	0.17	0.33	0.17	1.00	0.17	0.17	0.33	0.17	1.00	1.00	0.33	1.00	0.33	1.00	0.11	0.11	0.11	0.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.17	0.28	01
P14	3.00	0.50	1.00	0.50	3.00	0.50	0.50	1.00	0.50	3.00	3.00	1.00	3.00	1.00	3.00	0.33	0.33	0.33	0.33	3.00	3.00	3.00	3.00	0.50	0.77	002
P16	1.00	0.17	0.33	0.17	1.00	0.17	0.17	0.33	0.17	1.00	1.00	0.33	1.00	0.33	1.00	0.11	0.11	0.11	0.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.17	0.28	01
P16	9.00	1.50	3.00	1.50	9.00	1.50	1.50	3.00	1.50	9.00	9.00	3.00	9.00	3.00	9.00	1.00	1.00	1.00	1.00	9.00	9.00	9.00	9.00	1.50	2.30	008
P17	9.00	1.50	3.00	1.50	9.00	1.50	1.50	3.00	1.50	9.00	9.00	3.00	9.00	3.00	9.00	1.00	1.00	1.00	1.00	9.00	9.00	9.00	9.00	1.50	2.30	008
P18	9.00	1.50	3.00	1.50	9.00	1.50	1.50	3.00	1.50	9.00	9.00	3.00	9.00	3.00	9.00	1.00	1.00	1.00	1.00	9.00	9.00	9.00	9.00	1.50	2.30	008
P19	9.00	1.50	3.00	1.50	9.00	1.50	1.50	3.00	1.50	9.00	9.00	3.00	9.00	3.00	9.00	1.00	1.00	1.00	1.00	9.00	9.00	9.00	9.00	1.50	2.30	008
P20	1.00	0.17	0.33	0.17	1.00	0.17	0.17	0.33	0.17	1.00	1.00	0.33	1.00	0.33	1.00	0.11	0.11	0.11	0.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.17	0.28	010
P21	1.00	0.17	0.33	0.17	1.00	0.17	0.17	0.33	0.17	1.00	1.00	0.33	1.00	0.33	1.00	0.11	0.11	0.11	0.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.17	0.28	010
P22	1.00	0.17	0.33	0.17	1.00	0.17	0.17	0.33	0.17	1.00	1.00	0.33	1.00	0.33	1.00	0.11	0.11	0.11	0.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.17	0.28	010
P23	1.00	0.17	0.33	0.17	1.00	0.17	0.17	0.33	0.17	1.00	1.00	0.33	1.00	0.33	1.00	0.11	0.11	0.11	0.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.17	0.28	11
P24	6.00	1.00	2.00	1.00	6.00	1.00	1.00	2.00	1.00	6.00	6.00	2.00	6.00	2.00	6.00	0.67	0.67	0.67	0.67	6.00	6.00	6.00	6.00	1.00	1.53	004

COMPARACION DE IMPORTANCIA DE PROYECTOS  
CON RESPECTO AL OBJETIVO 3

O3	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	VECTOR	
P01	1.00	0.87	1.00	0.87	2.00	1.00	0.87	1.00	2.00	1.00	0.87	1.00	2.00	1.00	2.00	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00	0.87	2.00	2.00	1.01	0.042
P02	1.50	1.00	1.50	1.00	3.00	1.50	1.00	1.50	3.00	1.50	1.00	1.50	3.00	1.50	3.00	1.00	1.50	1.50	1.50	1.50	9.00	1.00	3.00	3.00	1.55	0.066
P03	1.00	0.87	1.00	0.87	2.00	1.00	0.87	1.00	2.00	1.00	0.87	1.00	2.00	1.00	2.00	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00	0.87	2.00	2.00	1.04	0.043
P04	1.50	1.00	1.50	1.00	3.00	1.50	1.00	1.50	3.00	1.50	1.00	1.50	3.00	1.50	3.00	1.00	1.50	1.50	1.50	1.50	9.00	1.00	3.00	3.00	1.58	0.066
P05	0.50	0.33	0.50	0.33	1.00	0.50	0.33	0.50	1.00	0.50	0.33	0.50	1.00	0.50	1.00	0.33	0.50	0.50	0.50	0.50	3.00	0.33	1.00	1.00	0.52	0.022
P06	1.00	0.87	1.00	0.87	2.00	1.00	0.87	1.00	2.00	1.00	0.87	1.00	2.00	1.00	2.00	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00	0.87	2.00	2.00	1.04	0.043
P07	1.50	1.00	1.50	1.00	3.00	1.50	1.00	1.50	3.00	1.50	1.00	1.50	3.00	1.50	3.00	1.00	1.50	1.50	1.50	1.50	9.00	1.00	3.00	3.00	1.55	0.066
P08	1.00	0.87	1.00	0.87	2.00	1.00	0.87	1.00	2.00	1.00	0.87	1.00	2.00	1.00	2.00	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00	0.87	2.00	2.00	1.04	0.043
P09	0.50	0.33	0.50	0.33	1.00	0.50	0.33	0.50	1.00	0.50	0.33	0.50	1.00	0.50	1.00	0.33	0.50	0.50	0.50	0.50	3.00	0.33	1.00	1.00	0.52	0.022
P10	1.00	0.87	1.00	0.87	2.00	1.00	0.87	1.00	2.00	1.00	0.87	1.00	2.00	1.00	2.00	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00	0.87	2.00	2.00	1.04	0.043
P11	1.50	1.00	1.50	1.00	3.00	1.50	1.00	1.50	3.00	1.50	1.00	1.50	3.00	1.50	3.00	1.00	1.50	1.50	1.50	1.50	9.00	1.00	3.00	3.00	1.55	0.066
P12	1.00	0.87	1.00	0.87	2.00	1.00	0.87	1.00	2.00	1.00	0.87	1.00	2.00	1.00	2.00	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00	0.87	2.00	2.00	1.04	0.043
P13	0.50	0.33	0.50	0.33	1.00	0.50	0.33	0.50	1.00	0.50	0.33	0.50	1.00	0.50	1.00	0.33	0.50	0.50	0.50	0.50	3.00	0.33	1.00	1.00	0.52	0.022
P14	1.00	0.87	1.00	0.87	2.00	1.00	0.87	1.00	2.00	1.00	0.87	1.00	2.00	1.00	2.00	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00	0.87	2.00	2.00	1.04	0.043
P15	0.50	0.33	0.50	0.33	1.00	0.50	0.33	0.50	1.00	0.50	0.33	0.50	1.00	0.50	1.00	0.33	0.50	0.50	0.50	0.50	3.00	0.33	1.00	1.00	0.52	0.022
P16	1.50	1.00	1.50	1.00	3.00	1.50	1.00	1.50	3.00	1.50	1.00	1.50	3.00	1.50	3.00	1.00	1.50	1.50	1.50	1.50	9.00	1.00	3.00	3.00	1.55	0.066
P17	1.00	0.87	1.00	0.87	2.00	1.00	0.87	1.00	2.00	1.00	0.87	1.00	2.00	1.00	2.00	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00	0.87	2.00	2.00	1.04	0.043
P18	1.00	0.87	1.00	0.87	2.00	1.00	0.87	1.00	2.00	1.00	0.87	1.00	2.00	1.00	2.00	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00	0.87	2.00	2.00	1.04	0.043
P19	1.00	0.87	1.00	0.87	2.00	1.00	0.87	1.00	2.00	1.00	0.87	1.00	2.00	1.00	2.00	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00	0.87	2.00	2.00	1.04	0.043
P20	1.00	0.87	1.00	0.87	2.00	1.00	0.87	1.00	2.00	1.00	0.87	1.00	2.00	1.00	2.00	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00	0.87	2.00	2.00	1.04	0.043
P21	0.17	0.11	0.17	0.11	0.33	0.17	0.11	0.17	0.33	0.17	0.11	0.17	0.33	0.17	0.33	0.11	0.17	0.17	0.17	0.17	1.00	0.11	0.33	0.33	0.17	0.007
P22	1.50	1.00	1.50	1.00	3.00	1.50	1.00	1.50	3.00	1.50	1.00	1.50	3.00	1.50	3.00	1.00	1.50	1.50	1.50	1.50	9.00	1.00	3.00	3.00	1.55	0.066
P23	0.50	0.33	0.50	0.33	1.00	0.50	0.33	0.50	1.00	0.50	0.33	0.50	1.00	0.50	1.00	0.33	0.50	0.50	0.50	0.50	3.00	0.33	1.00	1.00	0.52	0.022
P24	0.50	0.33	0.50	0.33	1.00	0.50	0.33	0.50	1.00	0.50	0.33	0.50	1.00	0.50	1.00	0.33	0.50	0.50	0.50	0.50	3.00	0.33	1.00	1.00	0.52	0.022

COMPARACION DE IMPORTANCIA DE PROYECTOS  
CON RESPECTO AL OBJETO 4

O4	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	VECTOR	
P01	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	9.00	1.50	9.00	9.00	1.00	1.00	1.50	1.50	9.00	1.00	9.00	9.00	1.52	0.084
P02	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	9.00	1.50	9.00	9.00	1.00	1.00	1.50	1.50	9.00	1.00	9.00	9.00	1.57	0.085
P03	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	9.00	1.50	9.00	9.00	1.00	1.00	1.50	1.50	9.00	1.00	9.00	9.00	1.57	0.085
P04	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	9.00	1.50	9.00	9.00	1.00	1.00	1.50	1.50	9.00	1.00	9.00	9.00	1.57	0.085
P05	0.33	0.33	0.33	0.33	1.00	0.33	0.33	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	3.00	0.50	3.00	3.00	0.33	0.33	0.50	0.50	3.00	0.33	3.00	3.00	0.52	0.022
P06	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	9.00	1.50	9.00	9.00	1.00	1.00	1.50	1.50	9.00	1.00	9.00	9.00	1.57	0.085
P07	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	9.00	1.50	9.00	9.00	1.00	1.00	1.50	1.50	9.00	1.00	9.00	9.00	1.57	0.085
P08	0.87	0.87	0.87	0.87	2.00	0.87	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	6.00	1.00	6.00	6.00	0.87	0.87	1.00	1.00	6.00	0.87	6.00	6.00	1.04	0.044
P09	0.87	0.87	0.87	0.87	2.00	0.87	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	6.00	1.00	6.00	6.00	0.87	0.87	1.00	1.00	6.00	0.87	6.00	6.00	1.04	0.044
P10	0.87	0.87	0.87	0.87	2.00	0.87	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	6.00	1.00	6.00	6.00	0.87	0.87	1.00	1.00	6.00	0.87	6.00	6.00	1.04	0.044
P11	0.87	0.87	0.87	0.87	2.00	0.87	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	6.00	1.00	6.00	6.00	0.87	0.87	1.00	1.00	6.00	0.87	6.00	6.00	1.04	0.044
P12	0.87	0.87	0.87	0.87	2.00	0.87	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	6.00	1.00	6.00	6.00	0.87	0.87	1.00	1.00	6.00	0.87	6.00	6.00	1.04	0.044
P13	0.11	0.11	0.11	0.11	0.33	0.11	0.11	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	1.00	0.17	1.00	1.00	0.11	0.11	0.17	0.17	1.00	0.11	1.00	1.00	0.17	0.007
P14	0.87	0.87	0.87	0.87	2.00	0.87	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	6.00	1.00	6.00	6.00	0.87	0.87	1.00	1.00	6.00	0.87	6.00	6.00	1.04	0.044
P15	0.11	0.11	0.11	0.11	0.33	0.11	0.11	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	1.00	0.17	1.00	1.00	0.11	0.11	0.17	0.17	1.00	0.11	1.00	1.00	0.17	0.007
P16	0.11	0.11	0.11	0.11	0.33	0.11	0.11	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	1.00	0.17	1.00	1.00	0.11	0.11	0.17	0.17	1.00	0.11	1.00	1.00	0.17	0.007
P17	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	9.00	1.50	9.00	9.00	1.00	1.00	1.50	1.50	9.00	1.00	9.00	9.00	1.57	0.085
P18	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	9.00	1.50	9.00	9.00	1.00	1.00	1.50	1.50	9.00	1.00	9.00	9.00	1.57	0.085
P19	0.87	0.87	0.87	0.87	2.00	0.87	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	6.00	1.00	6.00	6.00	0.87	0.87	1.00	1.00	6.00	0.87	6.00	6.00	1.04	0.044
P20	0.87	0.87	0.87	0.87	2.00	0.87	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	6.00	1.00	6.00	6.00	0.87	0.87	1.00	1.00	6.00	0.87	6.00	6.00	1.04	0.044
P21	0.11	0.11	0.11	0.11	0.33	0.11	0.11	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	1.00	0.17	1.00	1.00	0.11	0.11	0.17	0.17	1.00	0.11	1.00	1.00	0.17	0.007
P22	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	9.00	1.50	9.00	9.00	1.00	1.00	1.50	1.50	9.00	1.00	9.00	9.00	1.57	0.085
P23	0.11	0.11	0.11	0.11	0.33	0.11	0.11	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	1.00	0.17	1.00	1.00	0.11	0.11	0.17	0.17	1.00	0.11	1.00	1.00	0.17	0.007
P24	0.11	0.11	0.11	0.11	0.33	0.11	0.11	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	1.00	0.17	1.00	1.00	0.11	0.11	0.17	0.17	1.00	0.11	1.00	1.00	0.17	0.007



COMPARACION DE IMPORTANCIA DE PROYECTOS  
CON RESPECTO AL OBJETIVO 5

OS	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	VECTORA	
P01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	1.50	3.00	9.00	1.00	9.00	3.00	3.00	1.50	1.50	3.00	9.00	1.00	3.00	3.00	1.81	0.087
P02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	1.50	3.00	9.00	1.00	9.00	3.00	3.00	1.50	1.50	3.00	9.00	1.00	3.00	3.00	1.84	0.088
P03	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	1.50	3.00	9.00	1.00	9.00	3.00	3.00	1.50	1.50	3.00	9.00	1.00	3.00	3.00	1.84	0.088
P04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	1.50	3.00	9.00	1.00	9.00	3.00	3.00	1.50	1.50	3.00	9.00	1.00	3.00	3.00	1.84	0.088
P05	0.87	0.87	0.87	0.87	1.00	0.87	0.87	0.87	2.00	2.00	1.00	2.00	6.00	0.87	6.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	6.00	0.87	2.00	2.00	1.09	0.045
P06	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	1.50	3.00	9.00	1.00	9.00	3.00	3.00	1.50	1.50	3.00	9.00	1.00	3.00	3.00	1.84	0.088
P07	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	1.50	3.00	9.00	1.00	9.00	3.00	3.00	1.50	1.50	3.00	9.00	1.00	3.00	3.00	1.84	0.088
P08	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	1.50	3.00	9.00	1.00	9.00	3.00	3.00	1.50	1.50	3.00	9.00	1.00	3.00	3.00	1.84	0.088
P09	0.33	0.33	0.33	0.33	0.50	0.33	0.33	0.33	1.00	1.00	0.50	1.00	3.00	0.33	3.00	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	3.00	0.33	1.00	1.00	0.75	0.023
P10	0.33	0.33	0.33	0.33	0.50	0.33	0.33	0.33	1.00	1.00	0.50	1.00	3.00	0.33	3.00	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	3.00	0.33	1.00	1.00	0.75	0.023
P11	0.87	0.87	0.87	0.87	1.00	0.87	0.87	0.87	2.00	2.00	1.00	2.00	6.00	0.87	6.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	6.00	0.87	2.00	2.00	1.09	0.045
P12	0.33	0.33	0.33	0.33	0.50	0.33	0.33	0.33	1.00	1.00	0.50	1.00	3.00	0.33	3.00	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	3.00	0.33	1.00	1.00	0.75	0.023
P13	0.11	0.11	0.11	0.11	0.17	0.11	0.11	0.11	0.33	0.33	0.17	0.33	1.00	0.11	1.00	0.33	0.33	0.17	0.17	0.33	1.00	0.11	0.33	0.33	0.18	0.008
P14	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	1.50	3.00	9.00	1.00	9.00	3.00	3.00	1.50	1.50	3.00	9.00	1.00	3.00	3.00	1.84	0.088
P15	0.11	0.11	0.11	0.11	0.17	0.11	0.11	0.11	0.33	0.33	0.17	0.33	1.00	0.11	1.00	0.33	0.33	0.17	0.17	0.33	1.00	0.11	0.33	0.33	0.18	0.008
P16	0.33	0.33	0.33	0.33	0.50	0.33	0.33	0.33	1.00	1.00	0.50	1.00	3.00	0.33	3.00	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	3.00	0.33	1.00	1.00	0.75	0.023
P17	0.33	0.33	0.33	0.33	0.50	0.33	0.33	0.33	1.00	1.00	0.50	1.00	3.00	0.33	3.00	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	3.00	0.33	1.00	1.00	0.75	0.023
P18	0.87	0.87	0.87	0.87	1.00	0.87	0.87	0.87	2.00	2.00	1.00	2.00	6.00	0.87	6.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	6.00	0.87	2.00	2.00	1.09	0.045
P19	0.87	0.87	0.87	0.87	1.00	0.87	0.87	0.87	2.00	2.00	1.00	2.00	6.00	0.87	6.00	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	6.00	0.87	2.00	2.00	1.09	0.045
P20	0.33	0.33	0.33	0.33	0.50	0.33	0.33	0.33	1.00	1.00	0.50	1.00	3.00	0.33	3.00	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	3.00	0.33	1.00	1.00	0.75	0.023
P21	0.11	0.11	0.11	0.11	0.17	0.11	0.11	0.11	0.33	0.33	0.17	0.33	1.00	0.11	1.00	0.33	0.33	0.17	0.17	0.33	1.00	0.11	0.33	0.33	0.18	0.008
P22	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	1.50	3.00	9.00	1.00	9.00	3.00	3.00	1.50	1.50	3.00	9.00	1.00	3.00	3.00	1.84	0.088
P23	0.33	0.33	0.33	0.33	0.50	0.33	0.33	0.33	1.00	1.00	0.50	1.00	3.00	0.33	3.00	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	3.00	0.33	1.00	1.00	0.75	0.023
P24	0.33	0.33	0.33	0.33	0.50	0.33	0.33	0.33	1.00	1.00	0.50	1.00	3.00	0.33	3.00	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	3.00	0.33	1.00	1.00	0.75	0.023

COMPARACION DE IMPORTANCIA DE PROYECTOS  
CON RESPECTO AL OBJETIVO 6

OS	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	VECTOR		
P01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.50	9.00	3.00	1.50	1.50	3.00	9.00	9.00	1.50	9.00	1.50	1.50	1.00	9.00	9.00	9.00	9.00	1.78	0.073	
P02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.50	9.00	3.00	1.50	1.50	3.00	9.00	9.00	1.50	9.00	1.50	1.50	1.00	9.00	9.00	9.00	9.00	1.78	0.074	
P03	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.50	9.00	3.00	1.50	1.50	3.00	9.00	9.00	1.50	9.00	1.50	1.50	1.00	9.00	9.00	9.00	9.00	1.78	0.074	
P04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.50	9.00	3.00	1.50	1.50	3.00	9.00	9.00	1.50	9.00	1.50	1.50	1.00	9.00	9.00	9.00	9.00	1.78	0.074	
P05	0.87	0.87	0.87	0.87	1.00	0.87	0.87	1.00	6.00	2.00	1.00	1.00	2.00	6.00	6.00	1.00	6.00	1.00	1.00	0.87	6.00	6.00	6.00	6.00	1.19	0.067	
P06	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.50	9.00	3.00	1.50	1.50	3.00	9.00	9.00	1.50	9.00	1.50	1.50	1.00	9.00	9.00	9.00	9.00	1.78	0.074	
P07	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.50	9.00	3.00	1.50	1.50	3.00	9.00	9.00	1.50	9.00	1.50	1.50	1.00	9.00	9.00	9.00	9.00	1.78	0.074	
P08	0.67	0.67	0.67	0.67	1.00	0.67	0.67	1.00	6.00	2.00	1.00	1.00	2.00	6.00	6.00	1.00	6.00	1.00	1.00	0.67	6.00	6.00	6.00	6.00	1.19	0.067	
P09	0.11	0.11	0.11	0.11	0.17	0.11	0.11	0.17	1.00	0.33	0.17	0.17	0.33	1.00	1.00	0.17	1.00	0.17	0.17	0.17	0.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.20	0.008
P10	0.33	0.33	0.33	0.33	0.50	0.33	0.33	0.50	3.00	1.00	0.50	0.50	1.00	3.00	3.00	0.50	3.00	0.50	0.50	0.33	3.00	3.00	3.00	3.00	0.58	0.023	
P11	0.87	0.87	0.87	0.87	1.00	0.87	0.87	1.00	6.00	2.00	1.00	1.00	2.00	6.00	6.00	1.00	6.00	1.00	1.00	0.87	6.00	6.00	6.00	6.00	1.19	0.067	
P12	0.87	0.87	0.87	0.87	1.00	0.87	0.87	1.00	6.00	2.00	1.00	1.00	3.00	9.00	9.00	1.50	9.00	1.50	1.50	1.00	9.00	9.00	9.00	9.00	1.48	0.052	
P13	0.33	0.33	0.33	0.33	0.50	0.33	0.33	0.50	3.00	1.00	0.50	0.33	1.00	3.00	3.00	0.50	3.00	0.50	0.50	0.33	3.00	3.00	3.00	3.50	0.58	0.024	
P14	0.11	0.11	0.11	0.11	0.17	0.11	0.11	0.17	1.00	0.33	0.17	0.11	0.33	1.00	1.00	0.17	1.00	0.17	0.17	0.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.19	0.008	
P15	0.11	0.11	0.11	0.11	0.17	0.11	0.11	0.17	1.00	0.33	0.17	0.11	0.33	1.00	1.00	0.17	1.00	0.17	0.17	0.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.19	0.008	
P16	0.87	0.87	0.87	0.87	1.00	0.87	0.87	1.00	6.00	2.00	1.00	0.87	2.00	6.00	6.00	1.00	9.00	1.50	1.50	1.00	9.00	9.00	9.00	9.00	1.38	0.057	
P17	0.11	0.11	0.11	0.11	0.17	0.11	0.11	0.17	1.00	0.33	0.17	0.11	0.33	1.00	1.00	0.11	1.00	0.17	0.17	0.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.19	0.008	
P18	0.87	0.87	0.87	0.87	1.00	0.87	0.87	1.00	6.00	2.00	1.00	0.87	2.00	6.00	6.00	0.87	6.00	1.00	1.50	1.00	9.00	9.00	9.00	9.00	1.29	0.054	
P19	0.87	0.87	0.87	0.87	1.00	0.87	0.87	1.00	6.00	2.00	1.00	0.87	2.00	6.00	6.00	0.87	6.00	0.87	1.00	1.00	9.00	9.00	9.00	9.00	1.26	0.052	
P20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.50	9.00	3.00	1.50	1.00	3.00	9.00	9.00	1.00	9.00	1.00	1.00	1.00	9.00	9.00	9.00	9.00	1.88	0.070	
P21	0.11	0.11	0.11	0.11	0.17	0.11	0.11	0.17	1.00	0.33	0.17	0.11	0.33	1.00	1.00	0.11	1.00	0.11	0.11	0.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.19	0.008	
P22	0.11	0.11	0.11	0.11	0.17	0.11	0.11	0.17	1.00	0.33	0.17	0.11	0.33	1.00	1.00	0.11	1.00	0.11	0.11	0.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.19	0.008	
P23	0.11	0.11	0.11	0.11	0.17	0.11	0.11	0.17	1.00	0.33	0.17	0.11	0.33	1.00	1.00	0.11	1.00	0.11	0.11	0.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.19	0.008	
P24	0.11	0.11	0.11	0.11	0.17	0.11	0.11	0.17	1.00	0.33	0.17	0.11	0.33	1.00	1.00	0.11	1.00	0.11	0.11	0.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.19	0.008	

**DETERMINACION DE PRIORIDADES DE PROYECTOS GENERALES**

	O1 (0.18)		O2 (0.07)		O3 (0.29)		O4 (0.06)		O5 (0.15)		O6 (0.26)		Vector de Prioridades Generales
P01	0.030	0.18	0.010	0.07	0.042	0.29	0.064	0.06	0.067	0.15	0.073	0.26	0.081
P02	0.030	0.18	0.064	0.07	0.065	0.29	0.065	0.06	0.068	0.15	0.074	0.26	0.061
P03	0.059	0.18	0.032	0.07	0.043	0.29	0.065	0.06	0.068	0.15	0.074	0.26	0.058
P04	0.089	0.18	0.064	0.07	0.065	0.29	0.065	0.06	0.068	0.15	0.074	0.26	0.072
P05	0.030	0.18	0.011	0.07	0.022	0.29	0.022	0.06	0.045	0.15	0.050	0.26	0.033
P06	0.030	0.18	0.064	0.07	0.043	0.29	0.065	0.06	0.068	0.15	0.074	0.26	0.055
P07	0.030	0.18	0.064	0.07	0.065	0.29	0.065	0.06	0.068	0.15	0.074	0.26	0.061
P08	0.089	0.18	0.032	0.07	0.043	0.29	0.044	0.06	0.068	0.15	0.050	0.26	0.056
P09	0.010	0.18	0.064	0.07	0.022	0.29	0.044	0.06	0.023	0.15	0.008	0.26	0.021
P10	0.059	0.18	0.011	0.07	0.043	0.29	0.044	0.06	0.023	0.15	0.025	0.26	0.036
P11	0.030	0.18	0.011	0.07	0.065	0.29	0.044	0.06	0.045	0.15	0.050	0.26	0.047
P12	0.030	0.18	0.032	0.07	0.043	0.29	0.044	0.06	0.023	0.15	0.062	0.26	0.042
P13	0.030	0.18	0.011	0.07	0.022	0.29	0.007	0.06	0.009	0.15	0.024	0.26	0.020
P14	0.010	0.18	0.032	0.07	0.043	0.29	0.044	0.06	0.069	0.15	0.008	0.26	0.031
P15	0.059	0.18	0.011	0.07	0.022	0.29	0.007	0.06	0.008	0.15	0.008	0.26	0.021
P16	0.030	0.18	0.096	0.07	0.065	0.29	0.007	0.06	0.023	0.15	0.057	0.26	0.049
P17	0.010	0.18	0.096	0.07	0.043	0.29	0.065	0.06	0.023	0.15	0.008	0.26	0.030
P18	0.059	0.18	0.096	0.07	0.043	0.29	0.065	0.06	0.045	0.15	0.054	0.26	0.054
P19	0.059	0.18	0.096	0.07	0.043	0.29	0.044	0.06	0.045	0.15	0.052	0.26	0.052
P20	0.059	0.18	0.011	0.07	0.043	0.29	0.044	0.06	0.023	0.15	0.070	0.26	0.049
P21	0.089	0.18	0.011	0.07	0.007	0.29	0.007	0.06	0.008	0.15	0.008	0.26	0.022
P22	0.059	0.18	0.011	0.07	0.065	0.29	0.065	0.06	0.068	0.15	0.008	0.26	0.046
P23	0.010	0.18	0.011	0.07	0.022	0.29	0.007	0.06	0.023	0.15	0.008	0.26	0.015
P24	0.010	0.18	0.064	0.07	0.022	0.29	0.007	0.06	0.023	0.15	0.008	0.26	0.018

<b>DE ACUERDO AL METODO SAATY</b>			
<b>PROYECTOS</b>			<b>PUNTAJE</b>
<b>1</b>	<b>P04</b>	<b>CONTROL DE OBRAS</b>	<b>0.072</b>
<b>2</b>	<b>P07</b>	<b>LIQUIDACIONES</b>	<b>0.061</b>
<b>3</b>	<b>P02</b>	<b>VALORIZACIONES</b>	<b>0.061</b>
<b>4</b>	<b>P03</b>	<b>PROYECTOS</b>	<b>0.058</b>
<b>5</b>	<b>P08</b>	<b>TRAMITE DOCUMENTARIO</b>	<b>0.056</b>
<b>6</b>	<b>P06</b>	<b>LICITACIONES</b>	<b>0.055</b>
<b>7</b>	<b>P18</b>	<b>FINANZAS</b>	<b>0.054</b>
<b>8</b>	<b>P19</b>	<b>PRESUPUESTO</b>	<b>0.052</b>
<b>9</b>	<b>P01</b>	<b>COSTOS UNITARIOS</b>	<b>0.051</b>
<b>10</b>	<b>P16</b>	<b>SEGUIMIENTO DE ACUERDO</b>	<b>0.049</b>
<b>11</b>	<b>P20</b>	<b>CONTROL PREVIO</b>	<b>0.048</b>
<b>12</b>	<b>P11</b>	<b>CONTABILIDAD</b>	<b>0.047</b>
<b>13</b>	<b>P22</b>	<b>GERENCIAL</b>	<b>0.046</b>
<b>14</b>	<b>P12</b>	<b>TESORERIA</b>	<b>0.042</b>
<b>15</b>	<b>P10</b>	<b>ARCHIVOS</b>	<b>0.036</b>
<b>16</b>	<b>P05</b>	<b>CONVENIOS</b>	<b>0.033</b>
<b>17</b>	<b>P14</b>	<b>PERSONAL</b>	<b>0.031</b>
<b>18</b>	<b>P17</b>	<b>CONTRIBUCION Y MEJORAS</b>	<b>0.030</b>
<b>19</b>	<b>P21</b>	<b>TABLAS</b>	<b>0.022</b>
<b>20</b>	<b>P15</b>	<b>ADMINISTRADOR</b>	<b>0.021</b>
<b>21</b>	<b>P09</b>	<b>LOGISTICA</b>	<b>0.021</b>
<b>22</b>	<b>P13</b>	<b>SECRETARIA DE GERENCIA</b>	<b>0.020</b>
<b>23</b>	<b>P24</b>	<b>ASESORIA LEGAL</b>	<b>0.018</b>
<b>24</b>	<b>P23</b>	<b>CONTROL INTERNO</b>	<b>0.015</b>

**PRIORIZACION DE PROYECTOS UTILIZANDO EL METODO  
ARAMAYO & MORRIS**

<b>TIPO</b>	<b>RANGO (R)</b>	
<b>Extraordinariamente importante (de caracter critico)</b>	<b><math>9 &lt; R &lt; = 10</math></b>	<b>A</b>
<b>Muy importante (muy importante mas no critico)</b>	<b><math>8 &lt; R &lt; = 9</math></b>	<b>B</b>
<b>Importante</b>	<b><math>7 &lt; R &lt; = 8</math></b>	<b>C</b>

**RANGO DE OBJETIVOS**

<b>O1 Satisfacer necesidades de procesamiento de datos de las diferentes areas.</b>	<b>9.2</b>	<b>A</b>
<b>O2 Mejorar el Control financiero y Presupues- tal de los recursos.</b>	<b>7.6</b>	<b>B</b>
<b>O3 Potenciar el Centro de Computo con recursos de hardware, software y personal califi- cado adecuado.</b>	<b>9.5</b>	<b>A</b>
<b>O4 Mejorar la Captacion de Proyectos de Obra.</b>	<b>7.3</b>	<b>B</b>
<b>O5 Desarrollar sistemas orientados a usuarios finales.</b>	<b>8.1</b>	<b>M</b>
<b>O6 Mejorar el control de obras.</b>	<b>9.4</b>	<b>A</b>

<b>Tipo de Aporte del Proyecto al logro del objetivo.</b>	<b>Puntaje (*)</b>
<b>Es indispensable</b>	<b>32</b>
<b>Contribuye Fuertemente</b>	<b>16</b>
<b>Contribuye algo</b>	<b>4</b>
<b>No Contribuye</b>	<b>0</b>
<b>(*) Se utiliza Escala exponencial con la finali- dad de obtener una adecuada discriminación</b>	

**DETERMINACION DE ESTANDARES  
DE DESARROLLO DE INVERMET**

**ESTANDAR 1**

**TIEMPOS DE PROGRAMACION DE INVERMET**

<b>PROCESO</b>	<b>SIMPLE D/H</b>	<b>MEDIO D/H</b>	<b>COMPLEJO D/H</b>
<b>INGRESO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>MODIFICACION</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>ELIMINACION</b>	<b>0.5</b>	<b>1</b>	<b>1.5</b>
<b>CONSULTA</b>	<b>0.5</b>	<b>1</b>	<b>1.5</b>
<b>REPORTES</b>	<b>0.5</b>	<b>1</b>	<b>1.5</b>
<b>MENU</b>	<b>0.25</b>	<b>0.5</b>	<b>1</b>
<b>CALCULO</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

**ESTANDAR 2**

**PORCENTAJES DE DESARROLLO DE INVERMET**

<b>ANALISIS %</b>	<b>DISEÑO %</b>	<b>PROGRAMACION %</b>	<b>IMPLANTACION %</b>
<b>20</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

	O1 (8.2)	O2 (7.8)	O3 (9.5)	O4 (7.3)	O5 (8.1)	O6 (9.4)	PUNTAJE						
P01	16	9.2	0	7.6	32	9.5	32	7.3	32	8.1	0	9.4	944
P02	4	9.2	16	7.6	32	9.5	32	7.3	32	8.1	32	9.4	1,256
P03	16	9.2	4	7.6	16	9.5	32	7.3	32	8.1	32	9.4	1,123
P04	32	9.2	16	7.6	32	9.5	32	7.3	32	8.1	32	9.4	1,514
P05	4	9.2	4	7.6	16	9.5	16	7.3	4	8.1	16	9.4	519
P06	32	9.2	4	7.6	16	9.5	16	7.3	32	8.1	16	9.4	1,003
P07	4	9.2	16	7.6	32	9.5	32	7.3	32	8.1	32	9.4	1,256
P08	16	9.2	32	7.6	16	9.5	32	7.3	16	8.1	16	9.4	1,056
P09	0	9.2	16	7.6	4	9.5	0	7.3	4	8.1	0	9.4	192
P10	0	9.2	4	7.6	16	9.5	16	7.3	32	8.1	0	9.4	556
P11	16	9.2	0	7.6	16	9.5	16	7.3	4	8.1	32	9.4	749
P12	0	9.2	32	7.6	16	9.5	32	7.3	4	8.1	4	9.4	699
P13	16	9.2	0	7.6	4	9.5	0	7.3	0	8.1	0	9.4	165
P14	16	9.2	0	7.6	16	9.5	16	7.3	4	8.1	4	9.4	406
P15	32	9.2	0	7.6	0	9.5	0	7.3	0	8.1	0	9.4	294
P16	16	9.2	32	7.6	16	9.5	16	7.3	16	8.1	16	9.4	939
P17	4	9.2	0	7.6	4	9.5	4	7.3	16	8.1	16	9.4	384
P18	4	9.2	16	7.6	16	9.5	16	7.3	32	8.1	32	9.4	987
P19	4	9.2	0	7.6	16	9.5	32	7.3	32	8.1	32	9.4	982
P20	4	9.2	32	7.6	32	9.5	0	7.3	4	8.1	16	9.4	767
P21	0	9.2	16	7.6	4	9.5	16	7.3	4	8.1	0	9.4	309
P22	4	9.2	0	7.6	32	9.5	16	7.3	16	8.1	16	9.4	736
P23	3	9.2	0	7.6	4	9.5	0	7.3	4	8.1	0	9.4	70
P24	4	9.2	0	7.6	4	9.5	0	7.3	0	8.1	4	9.4	112

Rango de Puntajes :

$$1,514 - 70 = 1,444$$

$$1,444/3 = 481.3$$

Determinemos Así :

$$70 - 551 = M$$

$$552 - 1032 = B$$

$$1033 - 1514 = A$$

De Acuerdo al Metodo de A & M se Prioriza :

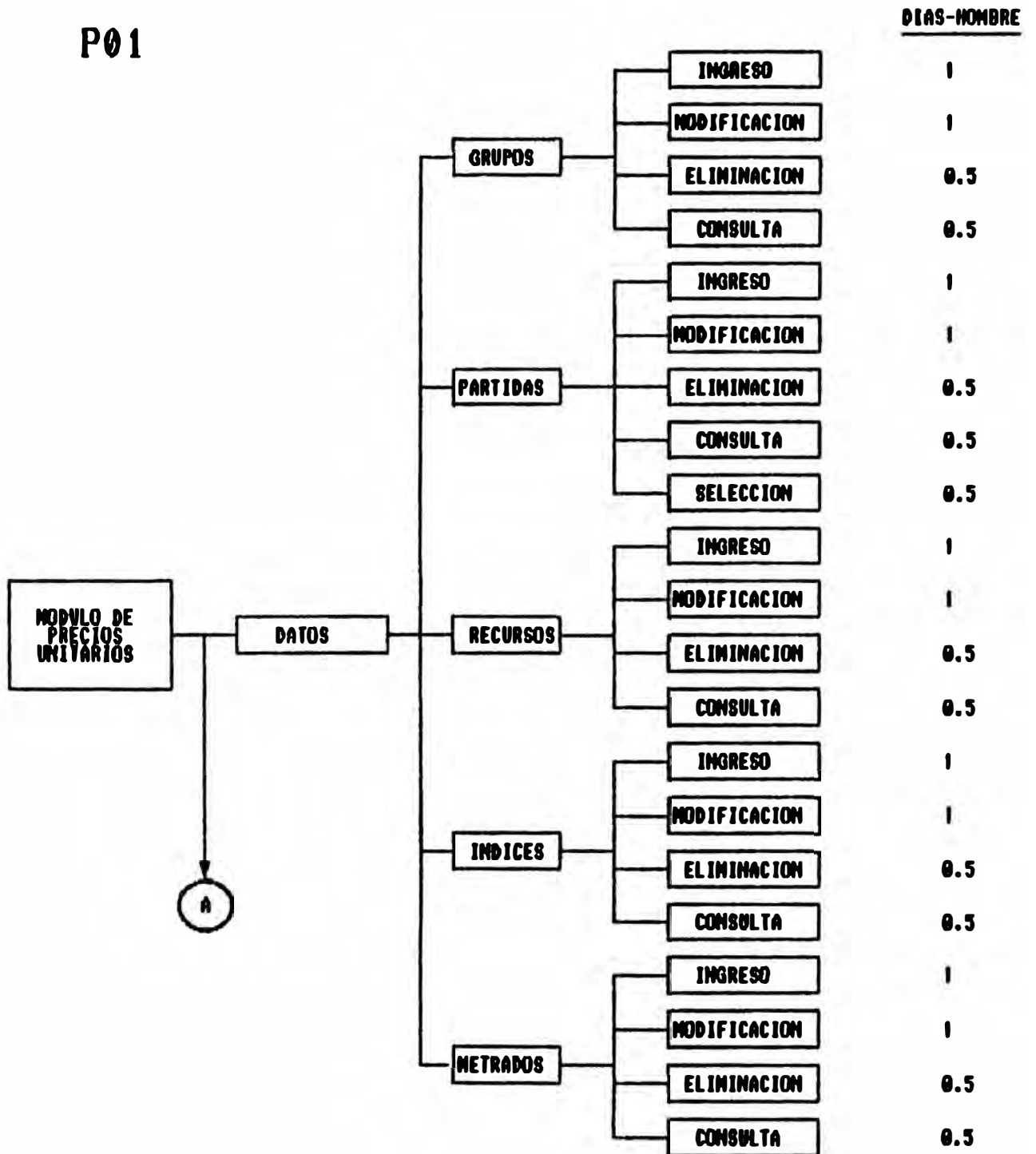
**DE ACUERDO AL METODO  
ARAMAYO & MORRIS**

	<b>PROYECTOS</b>		<b>PUNTAJE</b>	<b>RANGO</b>
1	P04	CONTROL DE OBRAS	1514	A
2	P07	LIQUIDACIONES	1256	A
3	P02	VALORIZACIONES	1256	A
4	P03	PROYECTOS	1123	A
5	P08	TRAMITE DOCUMENTARI	1056	A
6	P06	LICITACIONES	1003	M
7	P18	FINANZAS	987	M
8	P19	PRESUPUESTO	982	M
9	P01	COSTOS UNITARIOS	944	M
10	P16	SEGUIMIENTO DE ACUE	939	M
11	P20	CONTROL PREVIO	767	M
12	P11	CONTABILIDAD	749	M
13	P22	GERENCIAL	738	M
14	P12	TESORERIA	699	M
15	P10	ARCHIVOS	558	M
16	P05	CONVENIOS	519	B
17	P14	PERSONAL	486	B
18	P17	CONTRIBUCION Y MEJO	384	B
19	P21	TABLAS	309	B
20	P15	ADMINISTRADOR	294	B
21	P09	LOGISTICA	192	B
22	P13	SECRETARIA DE GEREN	185	B
23	P24	ASESORIA LEGAL	112	B
24	P23	CONTROL INTERNO	70	B

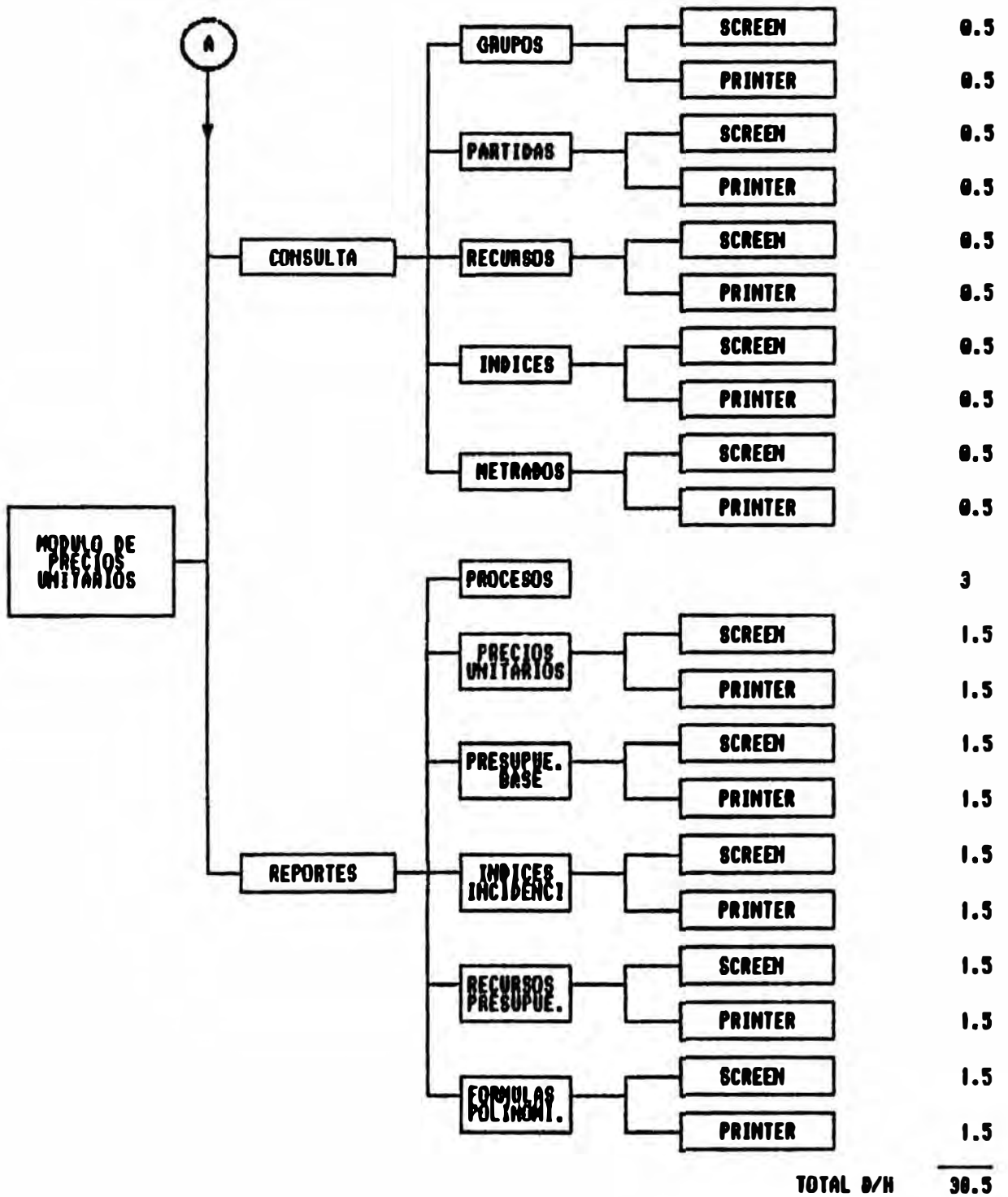


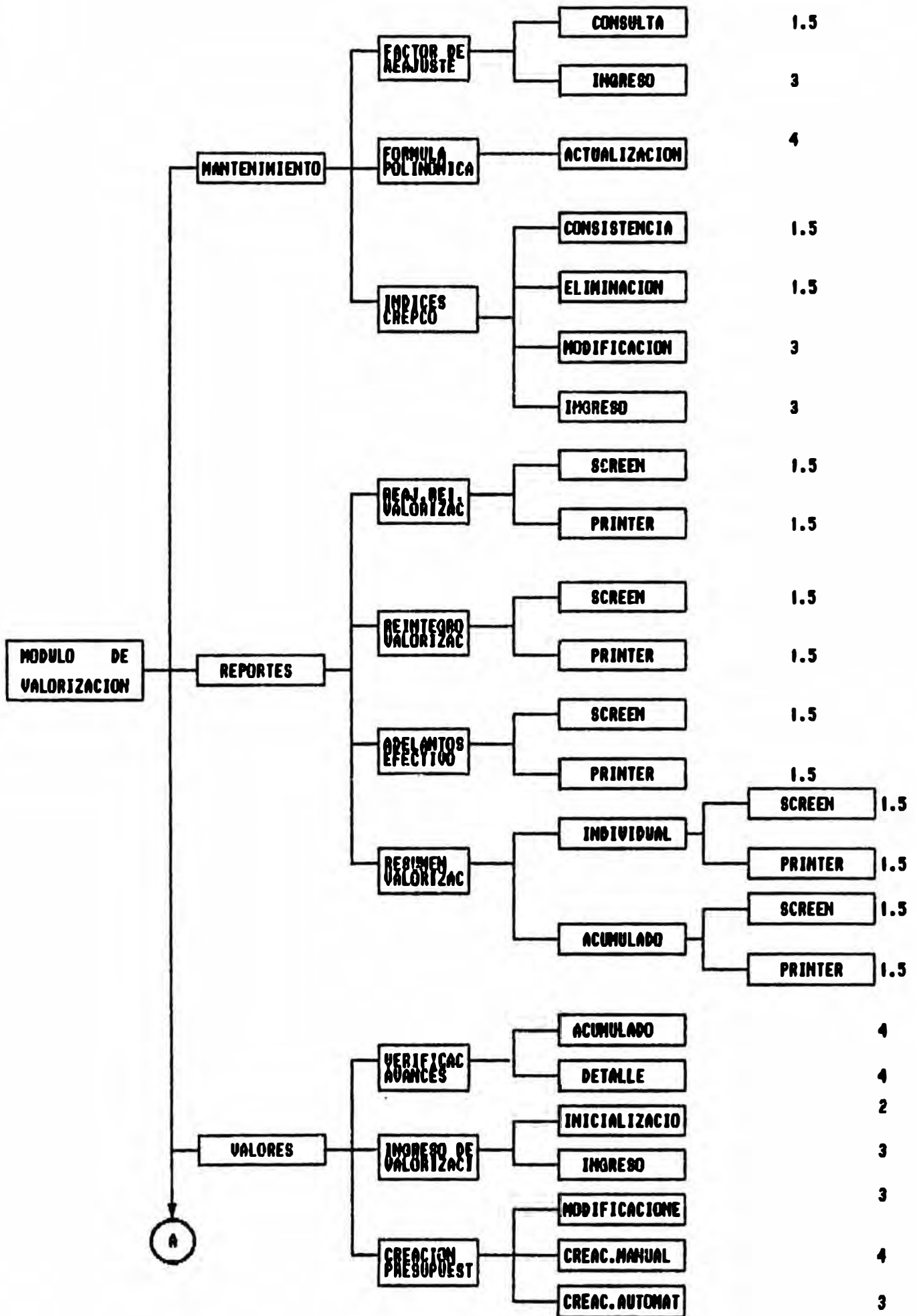
# MODULARIZACION DE PROYECTOS

P01

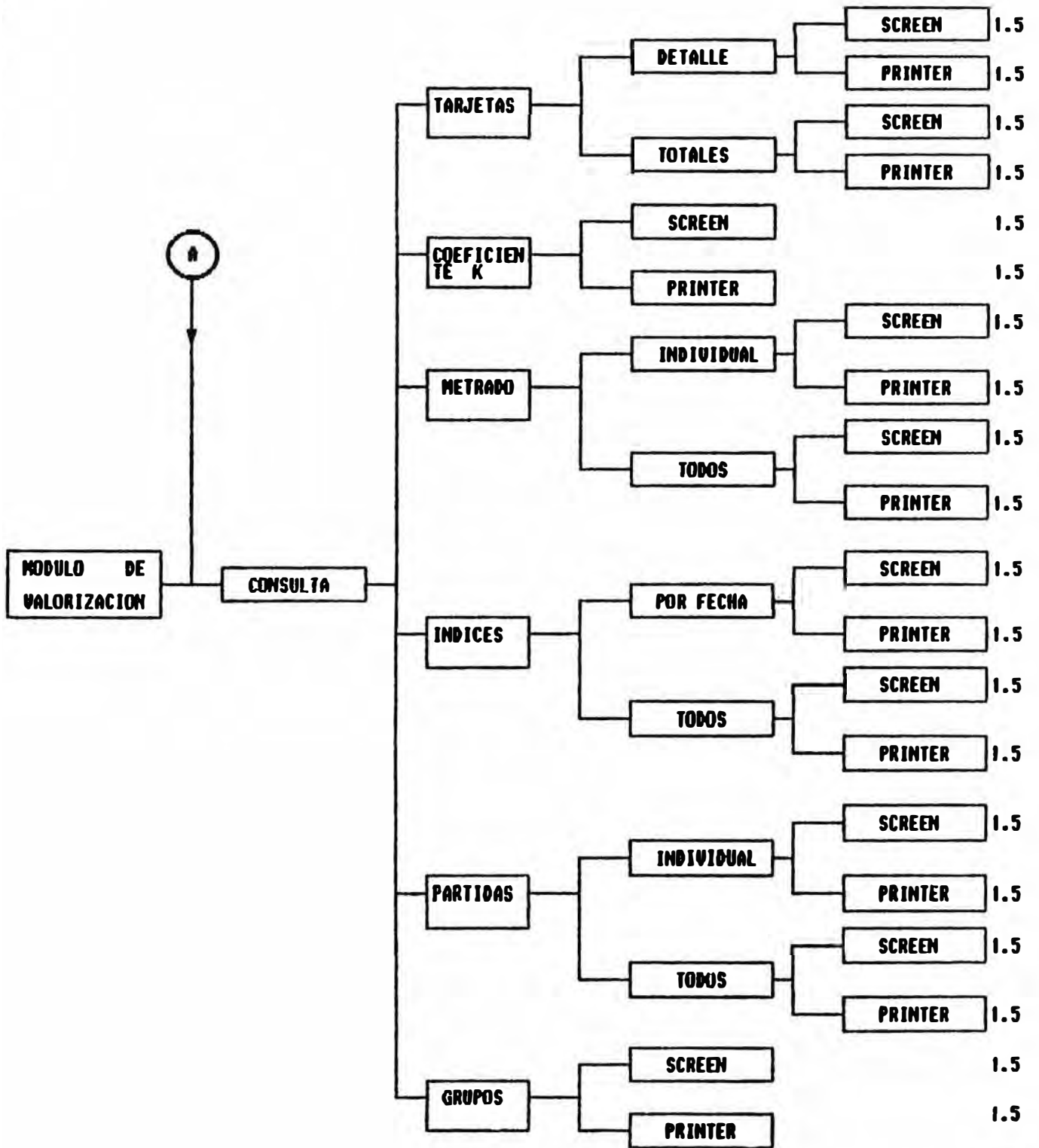


# P01

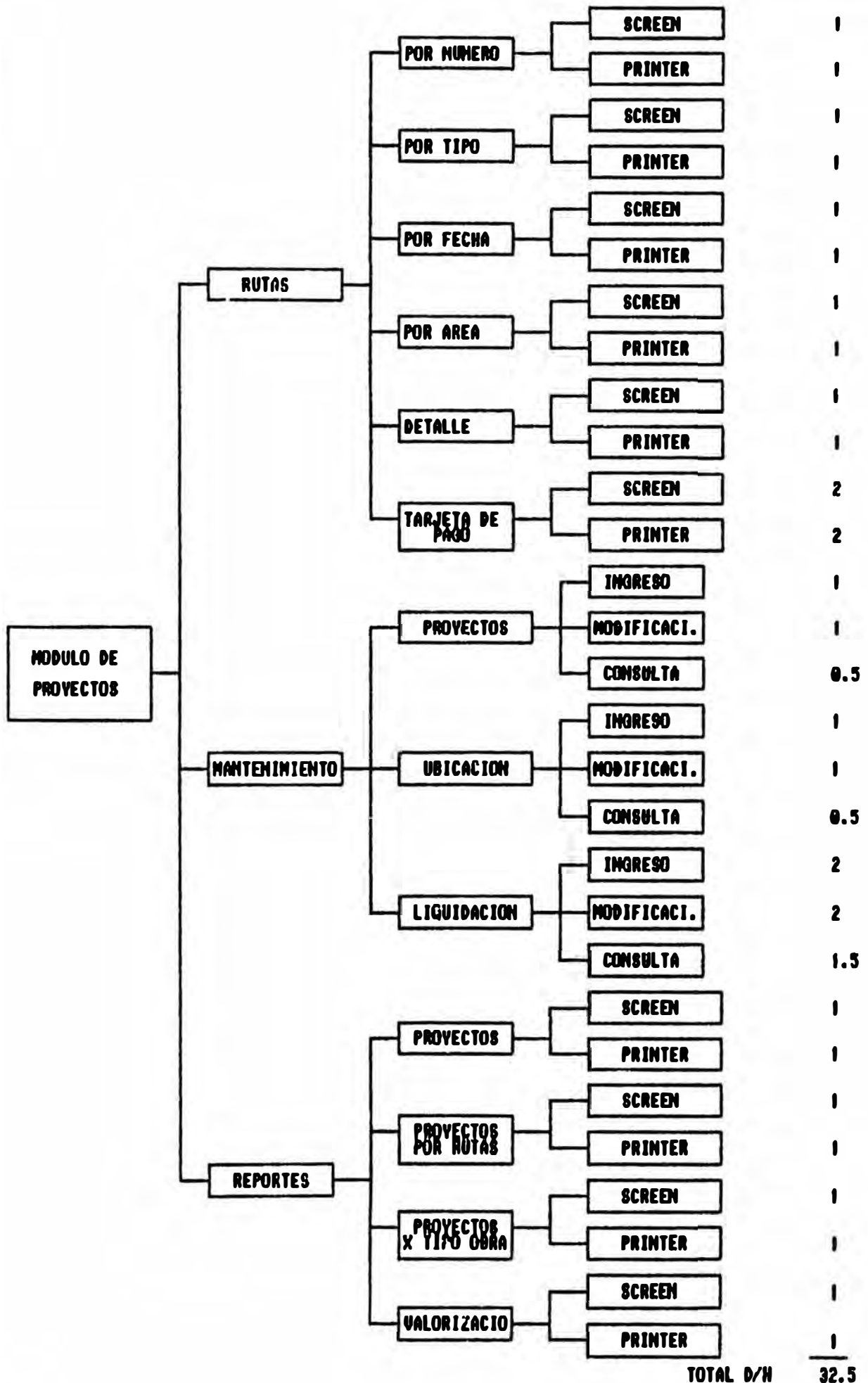


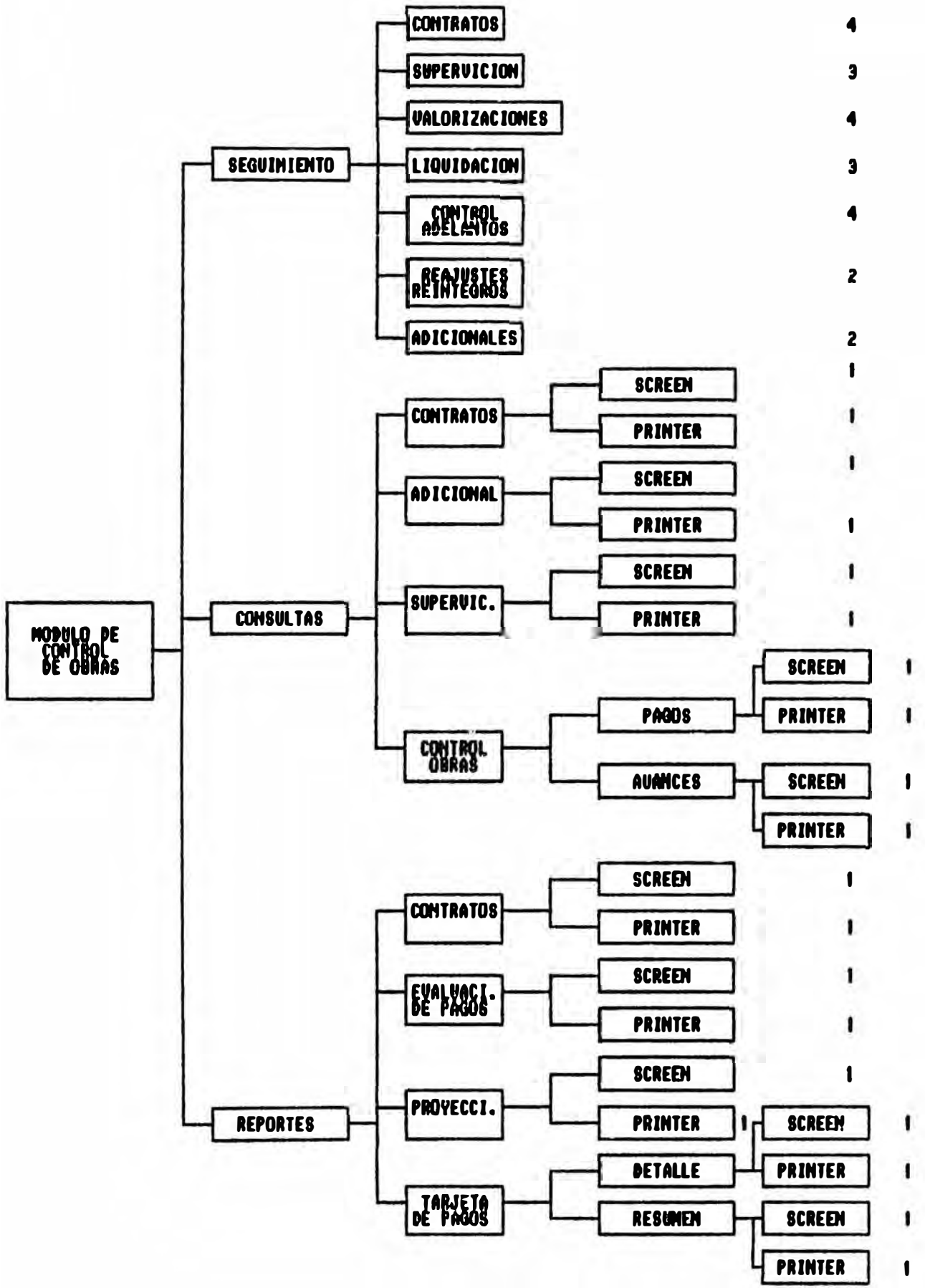


P02

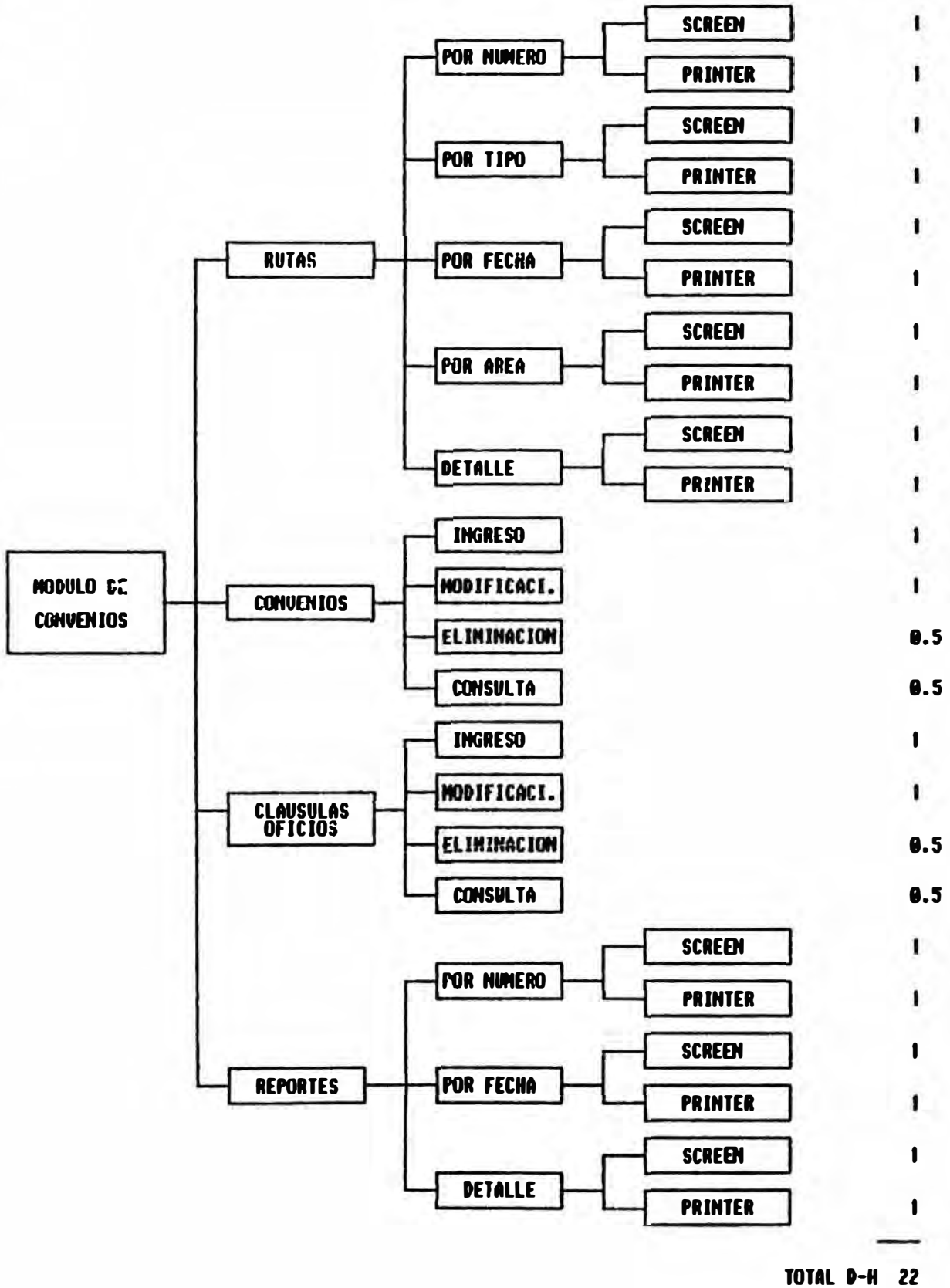


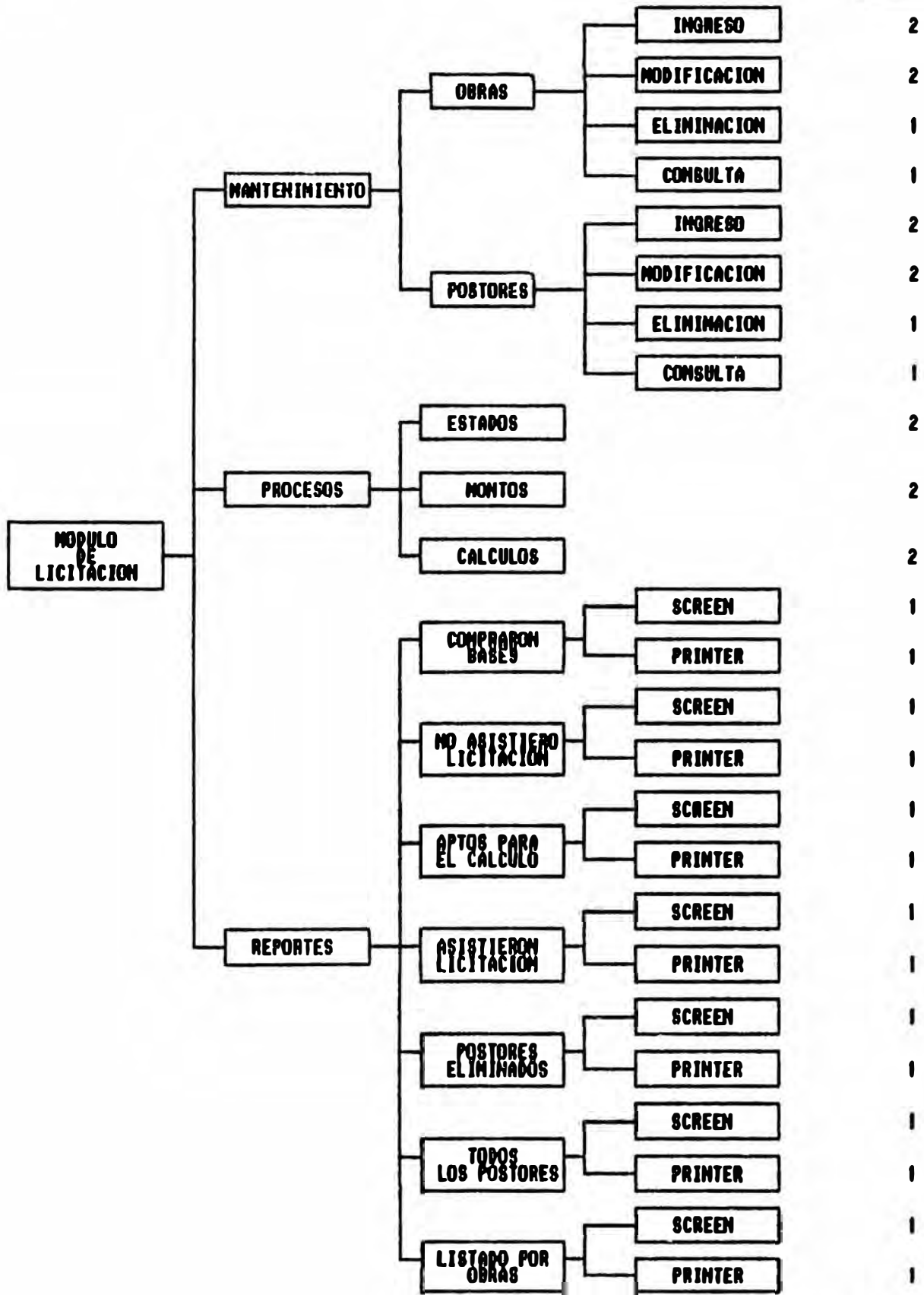
TOTAL D-H = 86.5



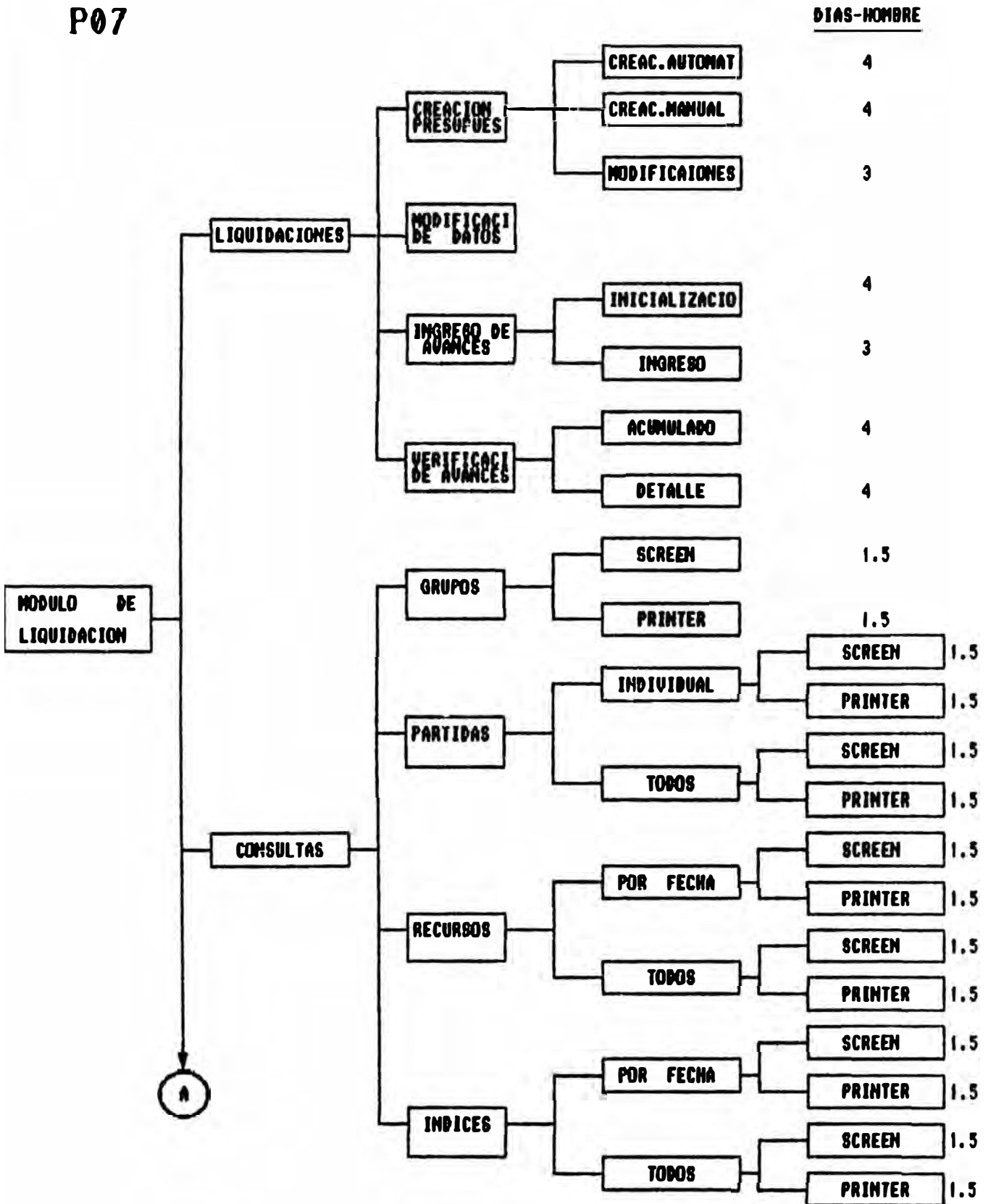


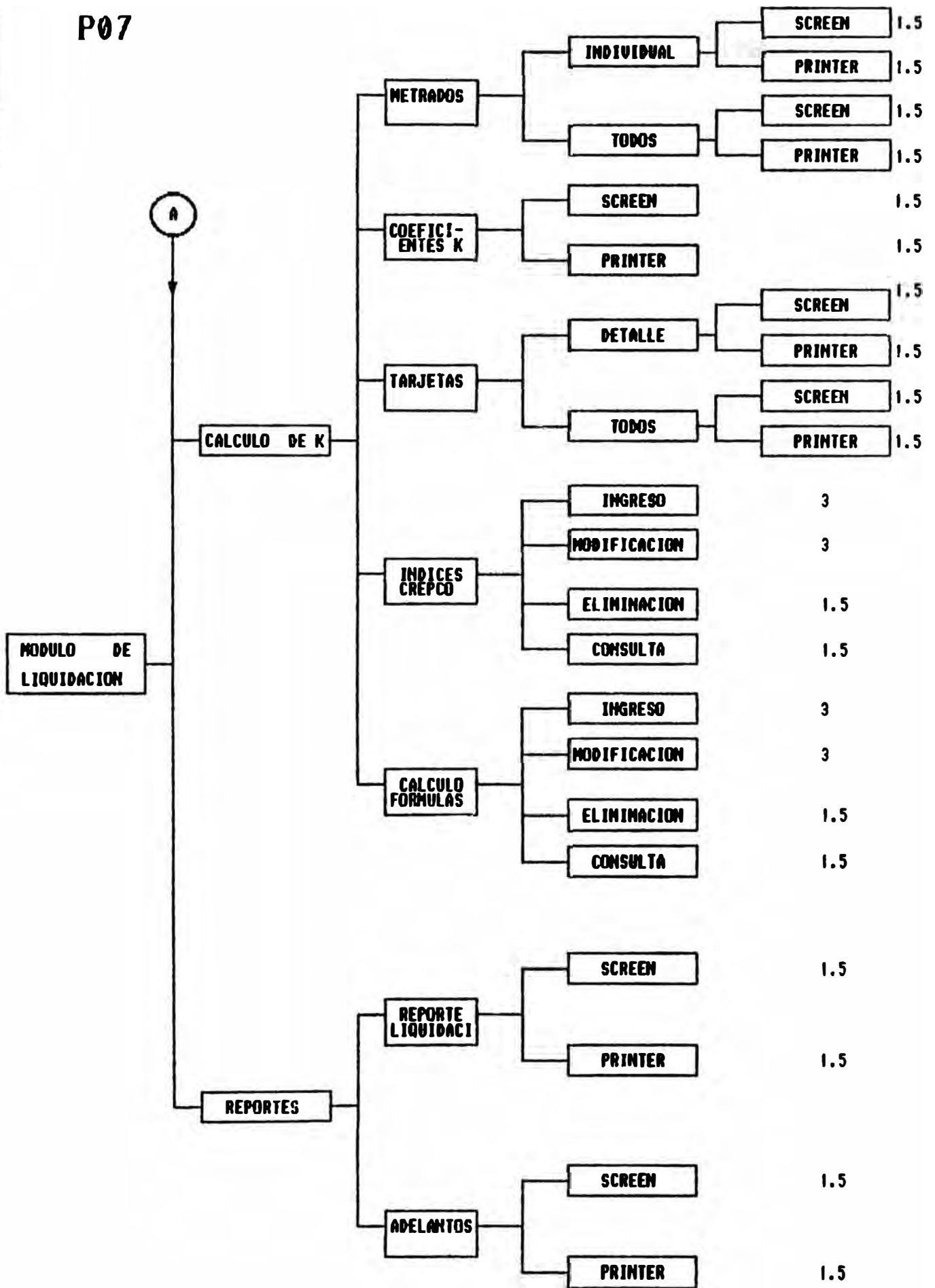
TOTAL D-H = 39.0





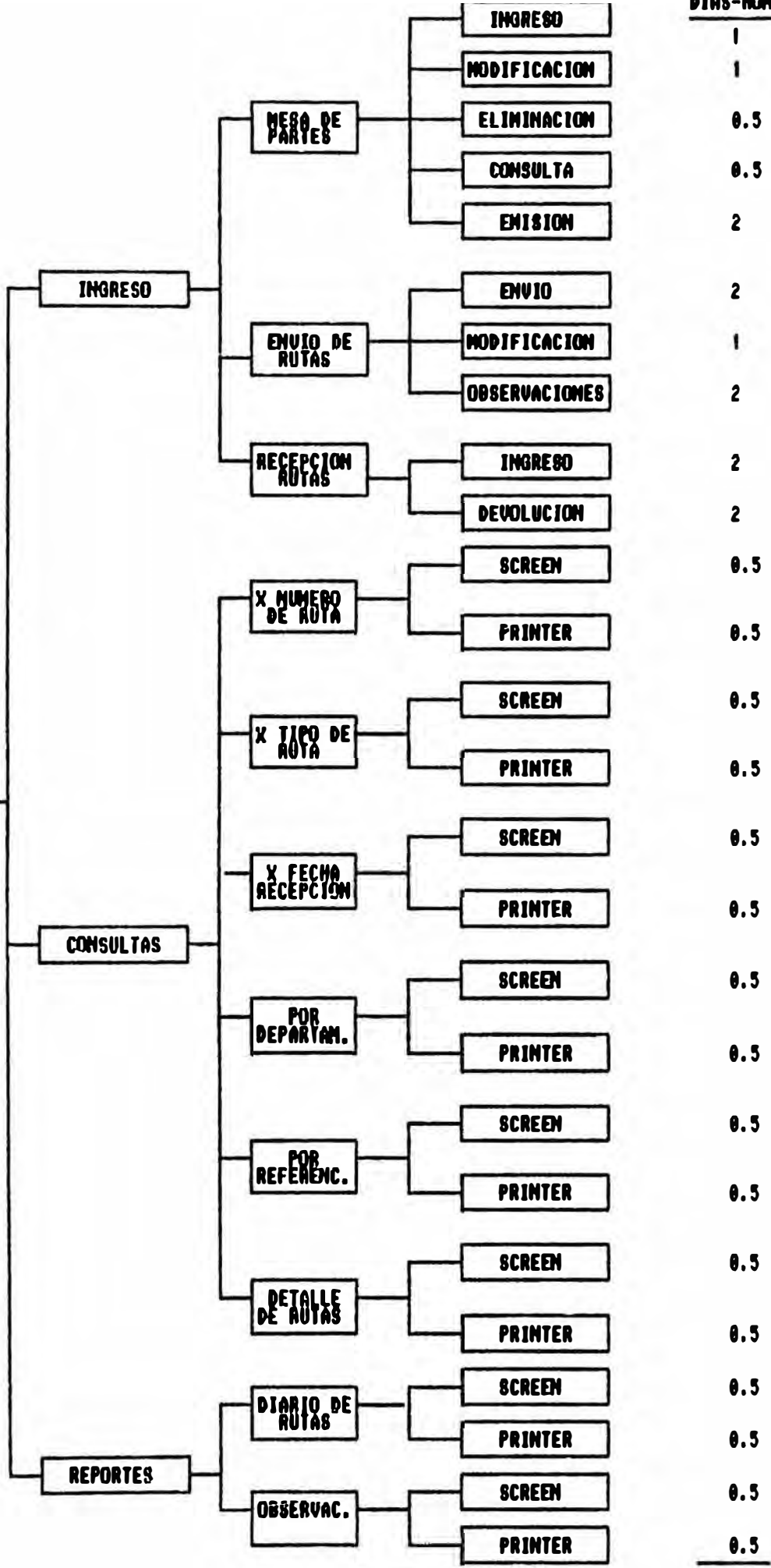


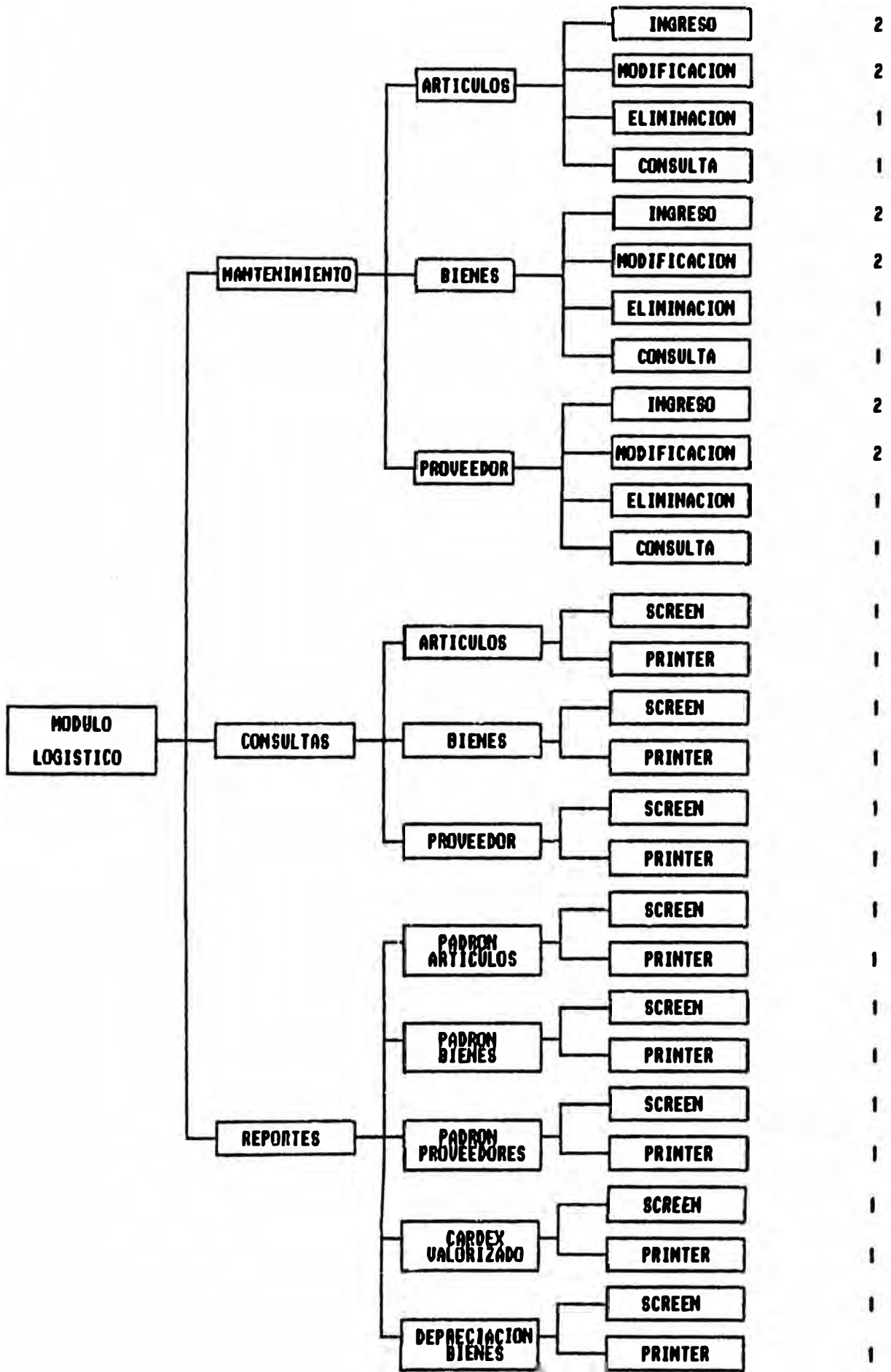




TOTAL D-H = 80.0

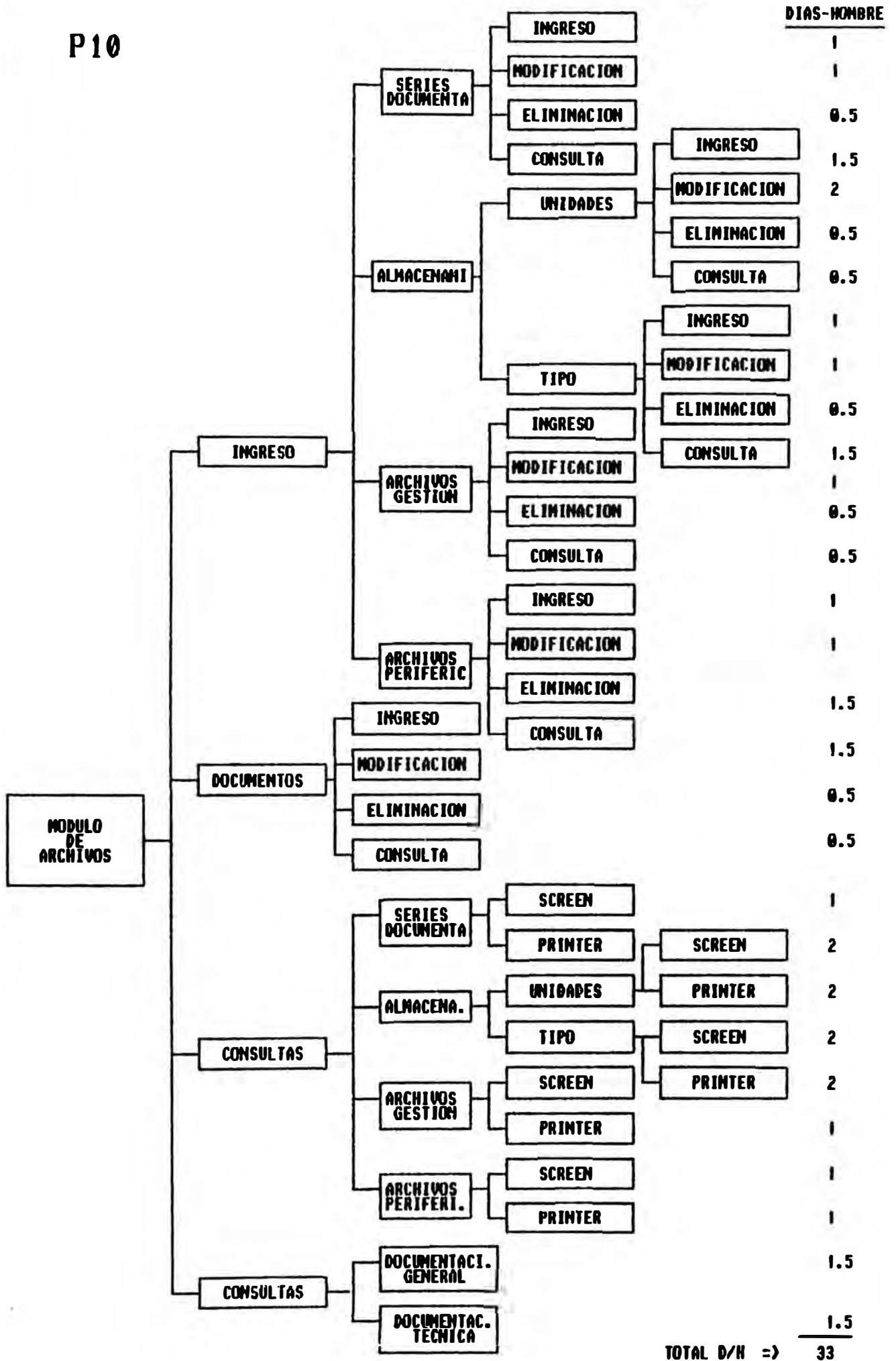
**MODULO DE TRAMITE DOCUMENTARIO**

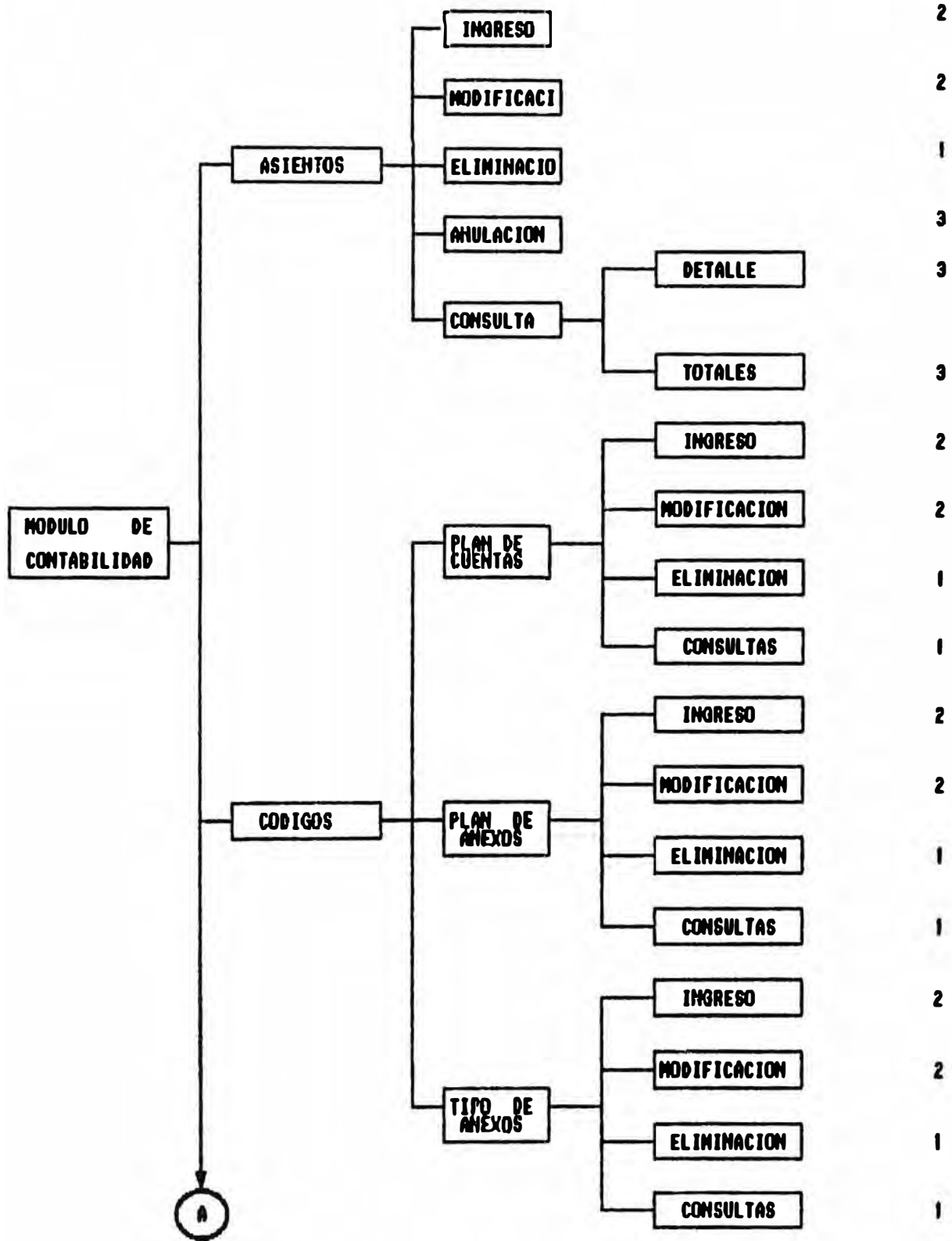


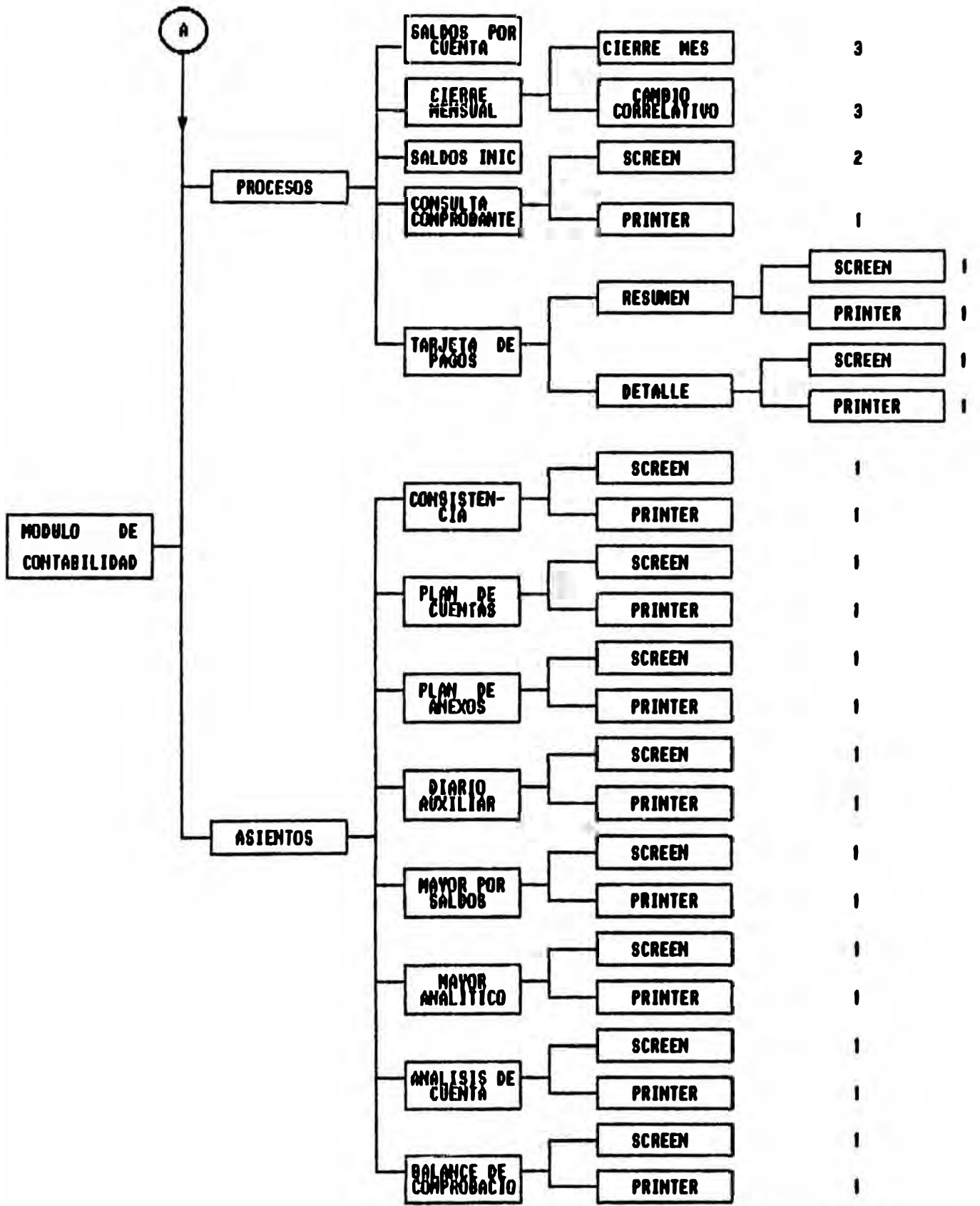


TOTAL D/H

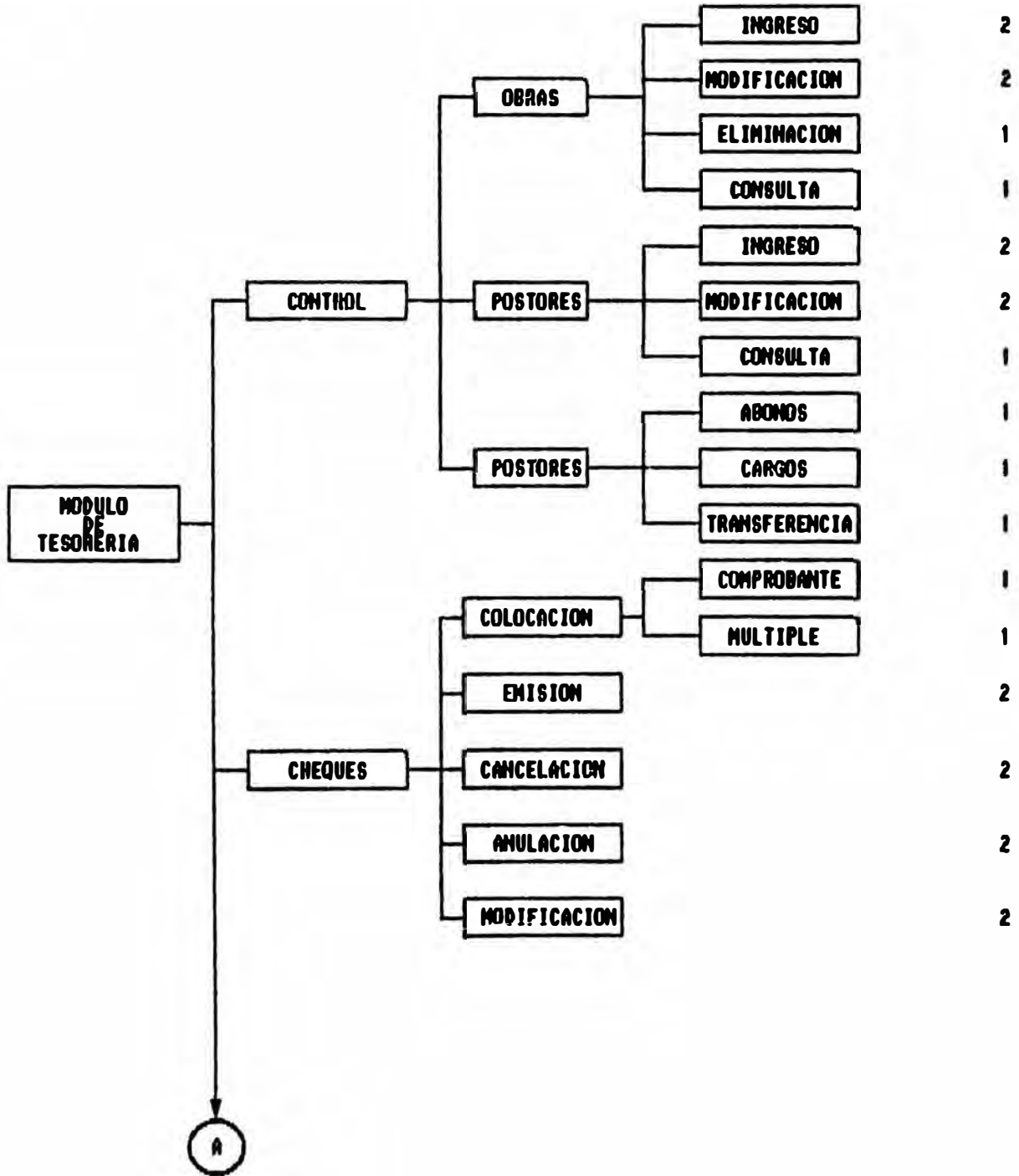
34





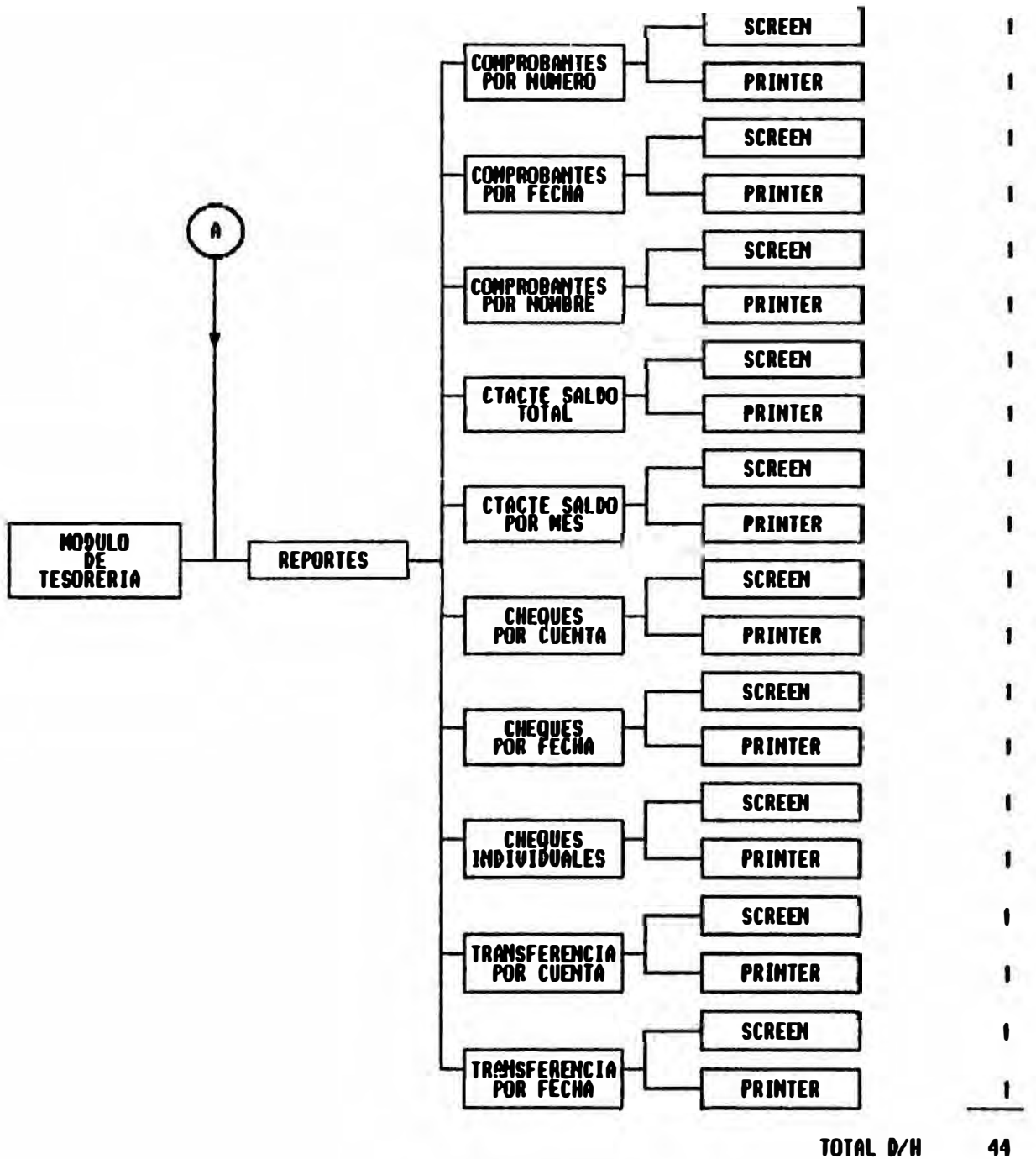


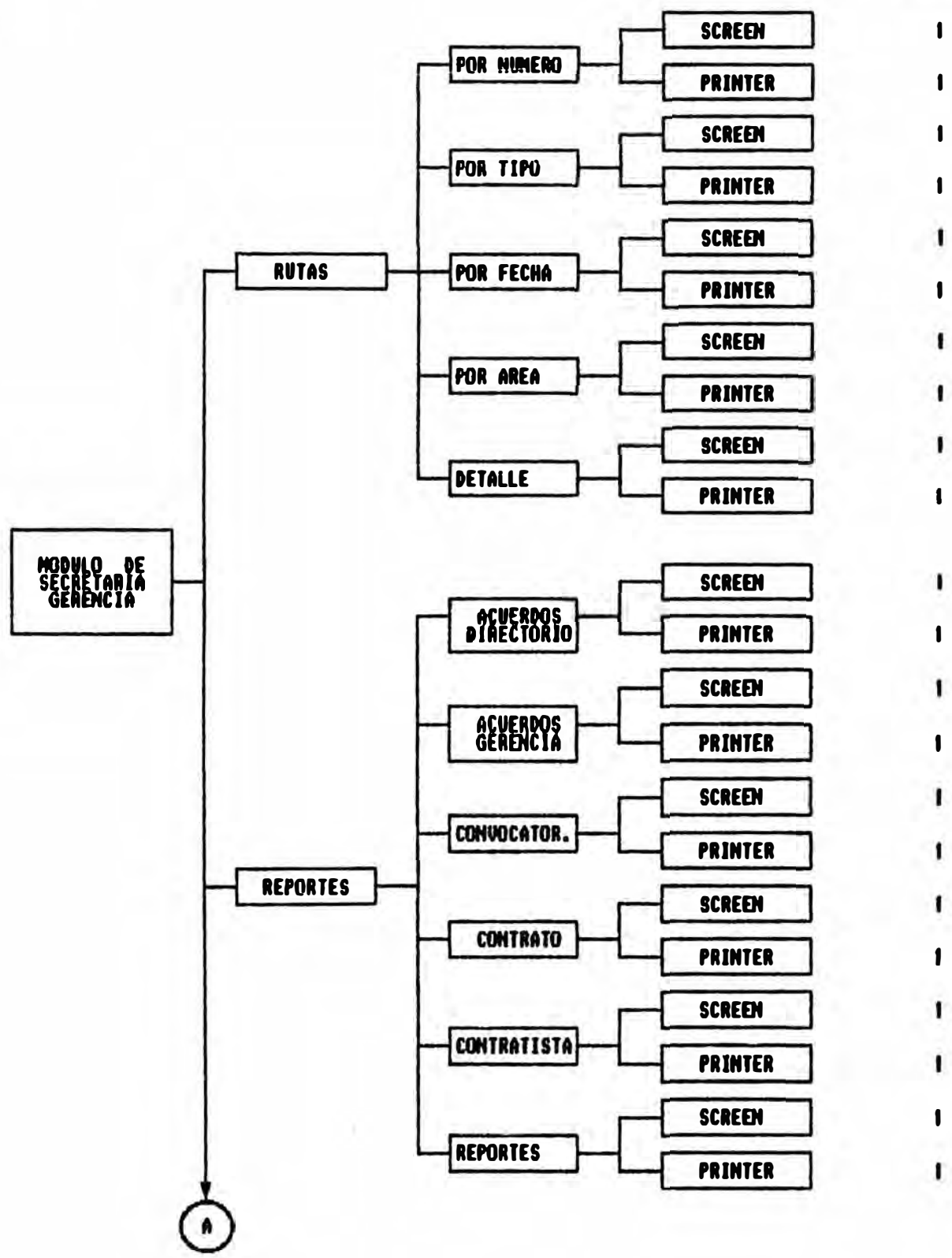
TOTAL D-H = 60.0



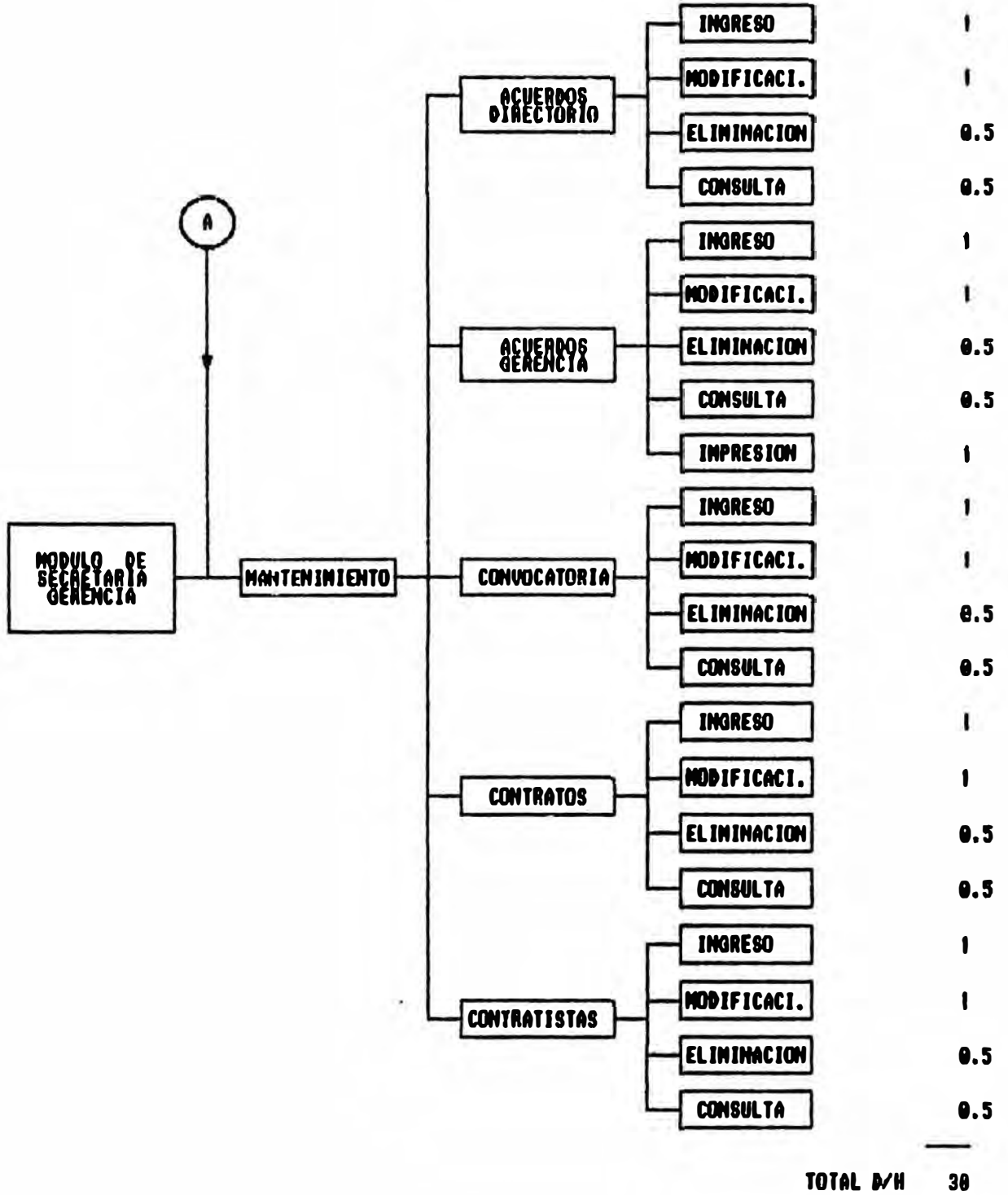


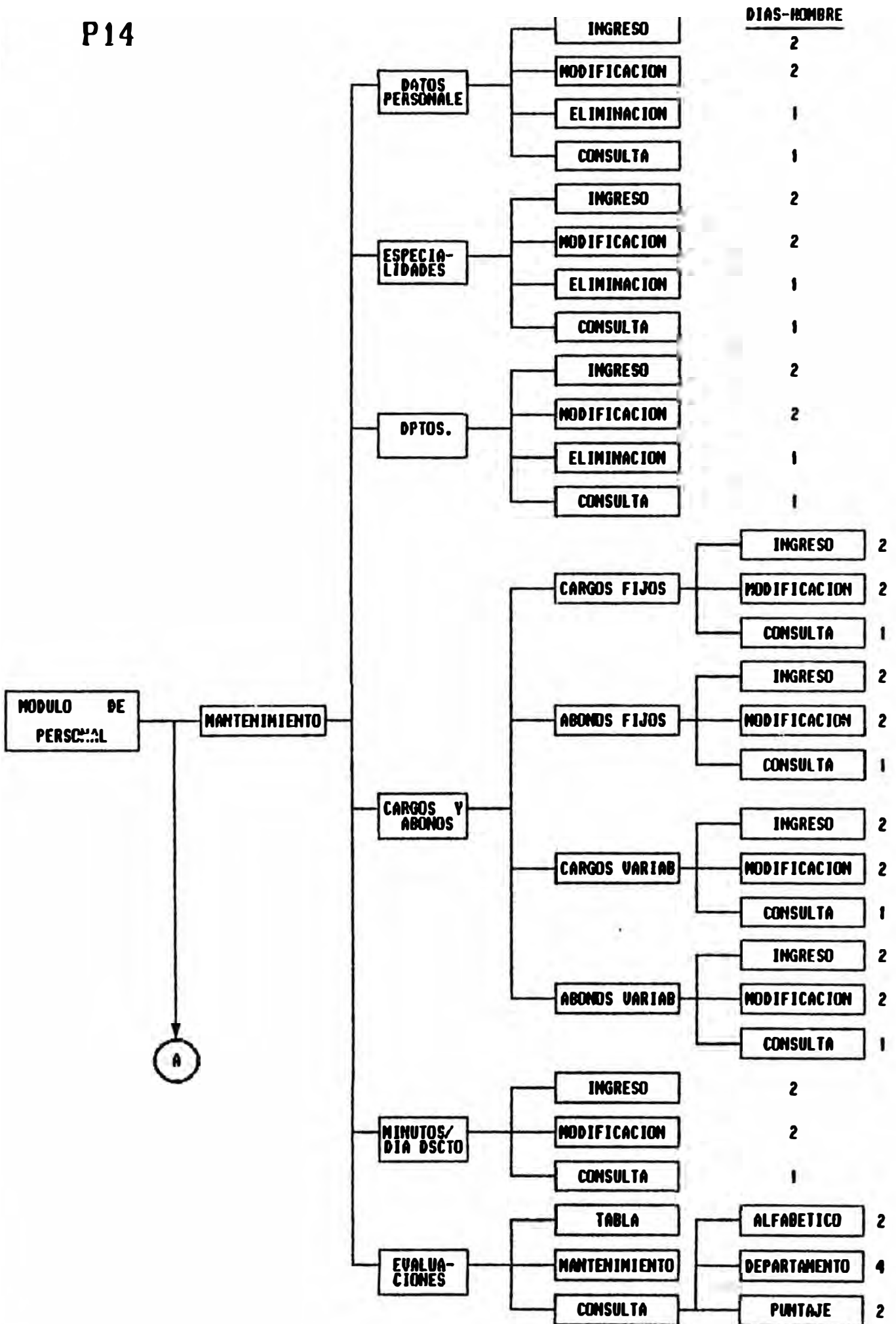
# P12

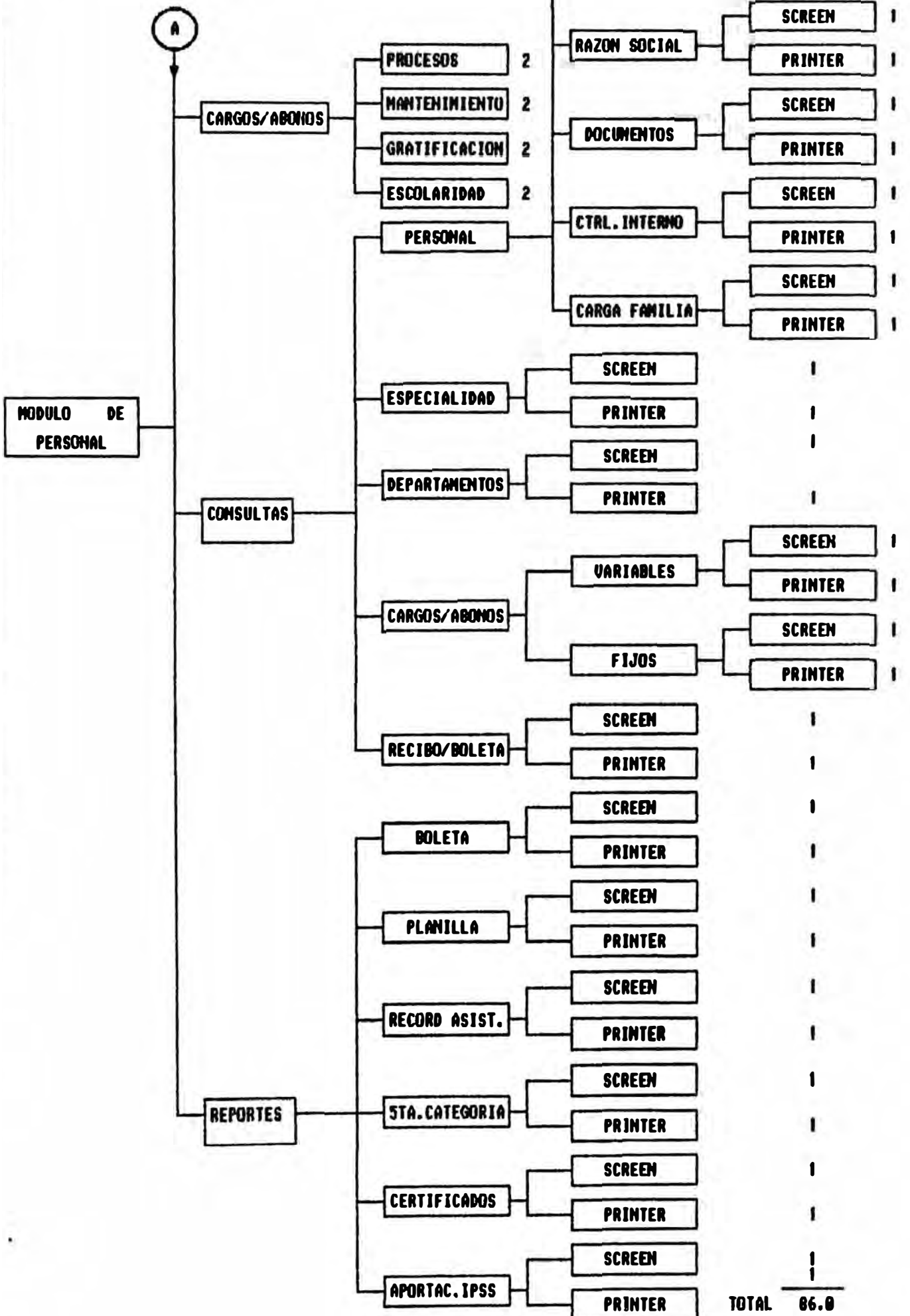


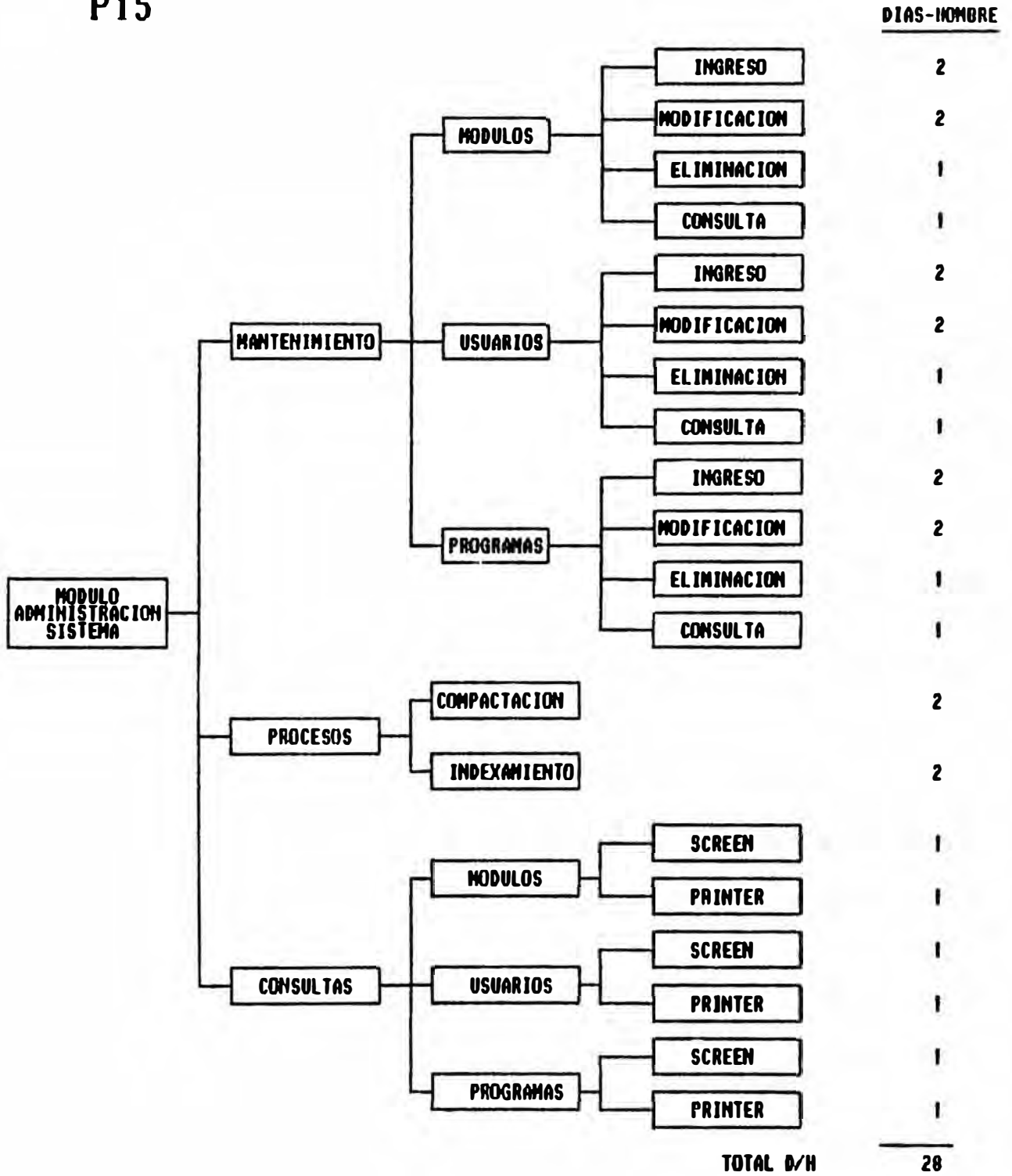


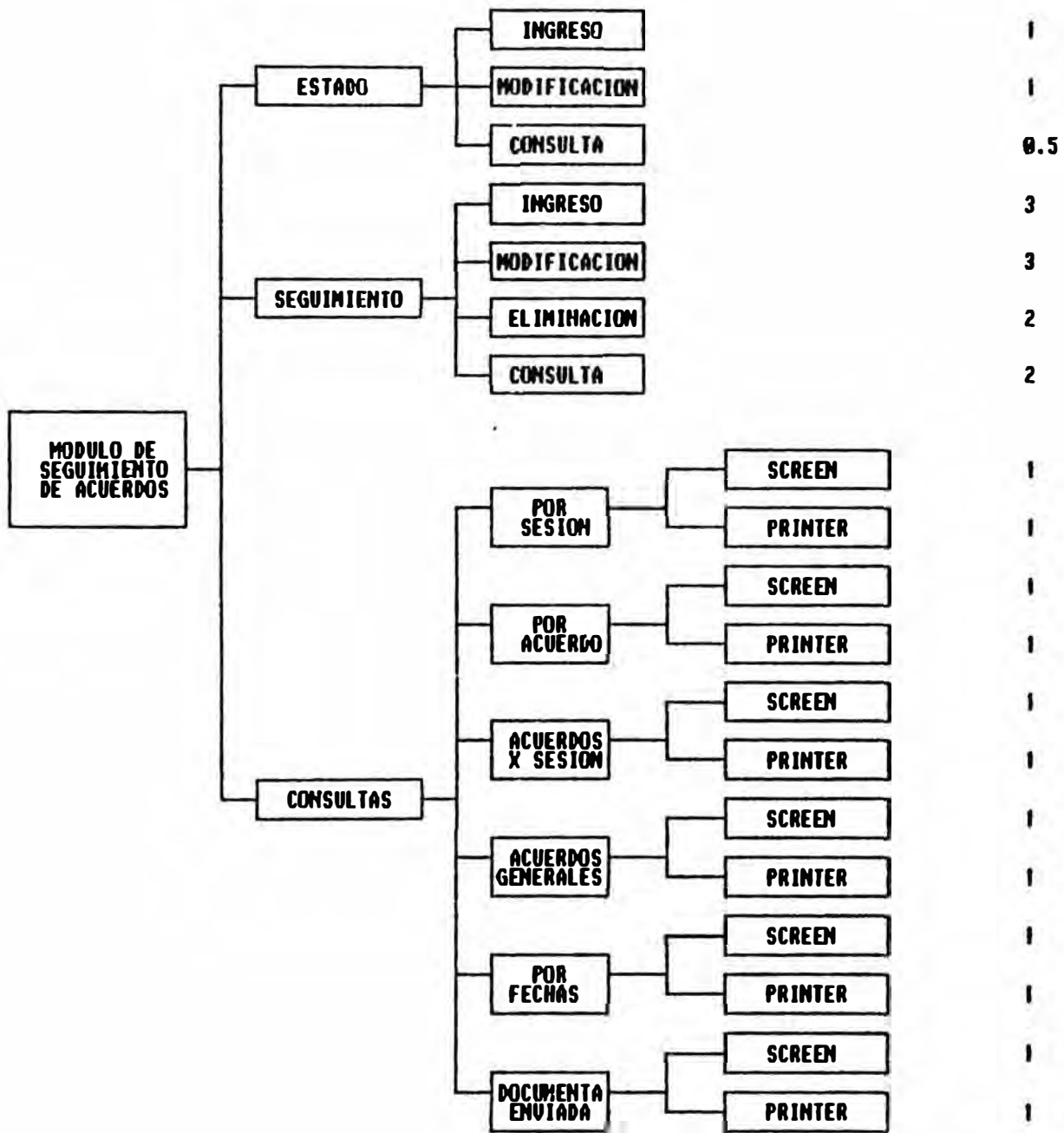
# P13



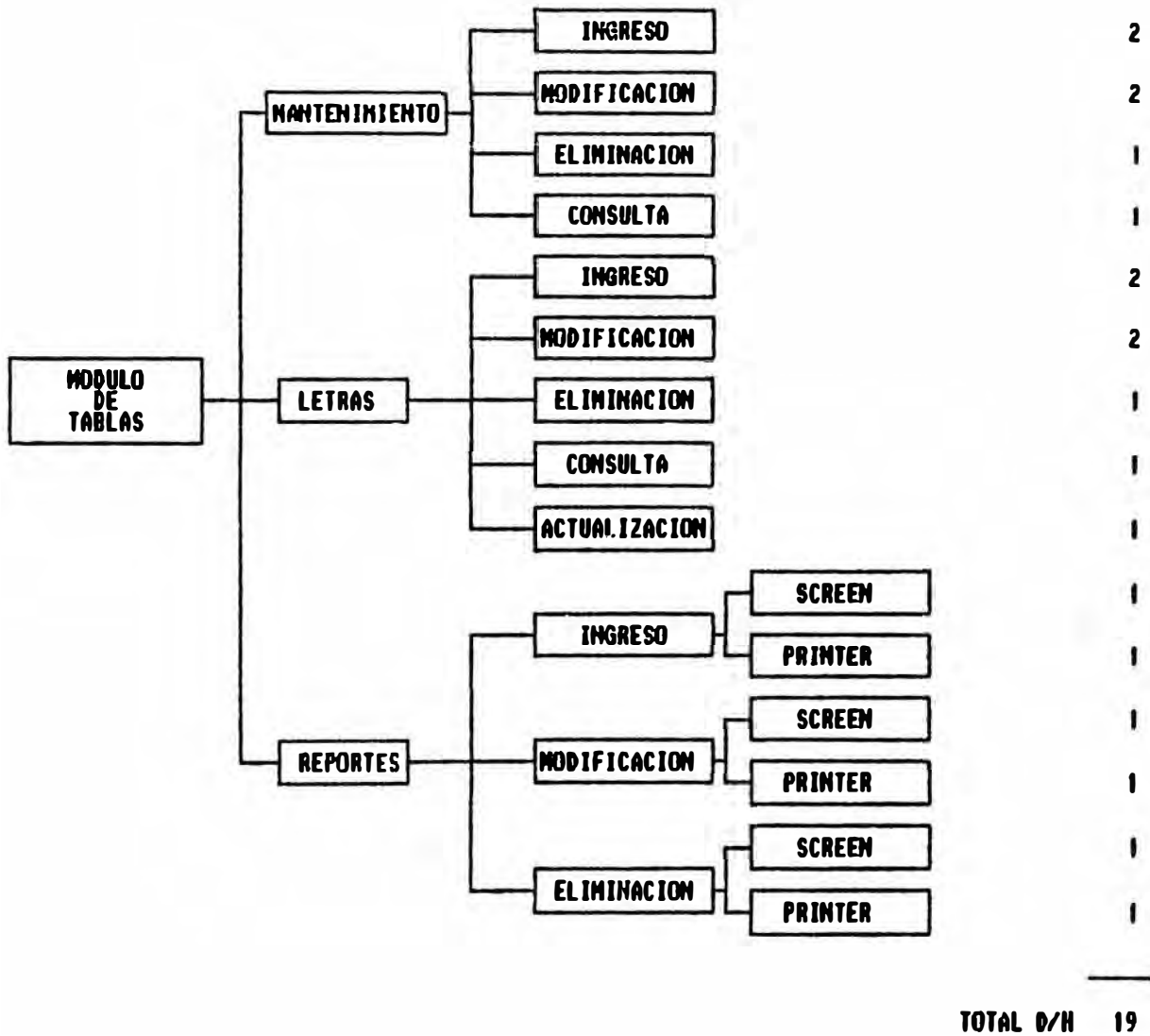




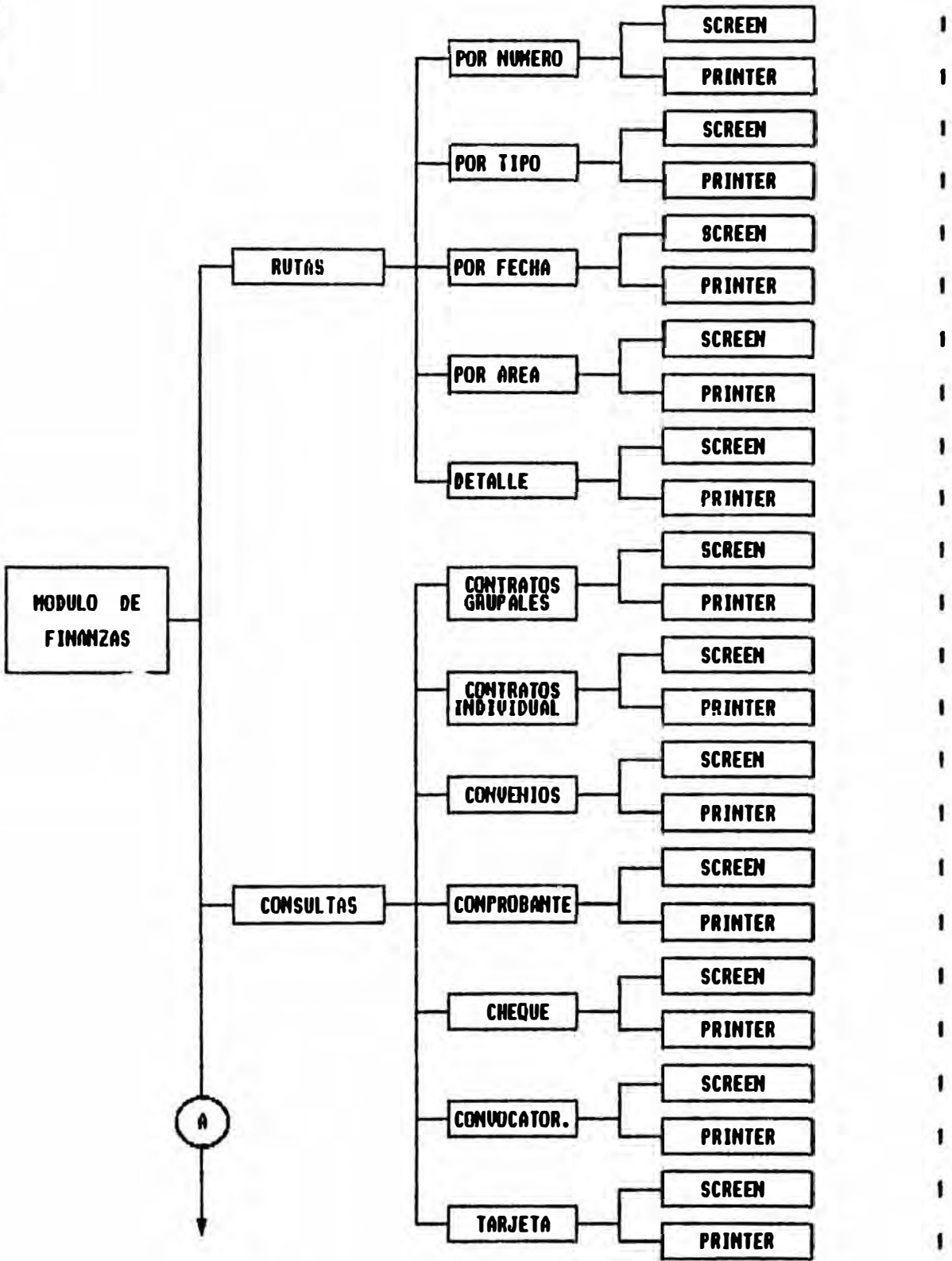




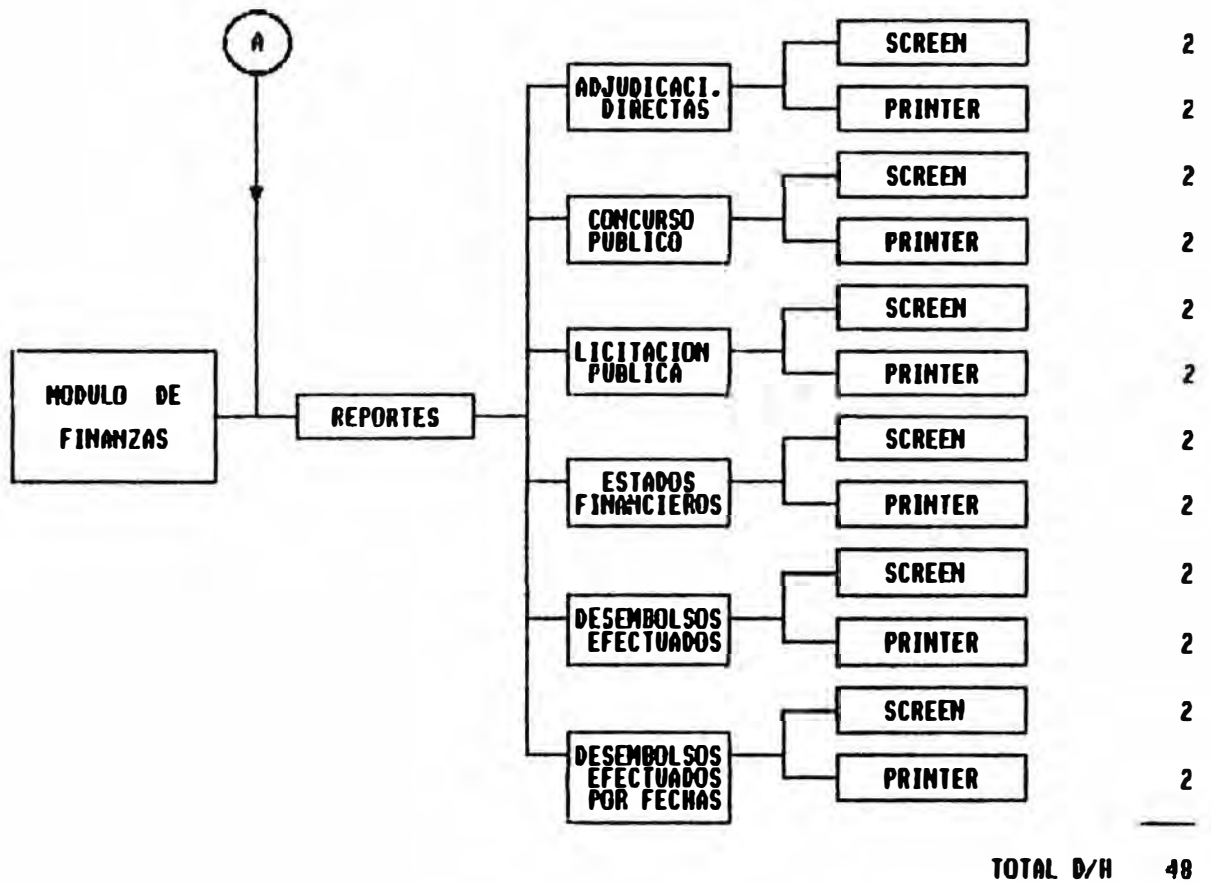
TOTAL D-H = 24.5



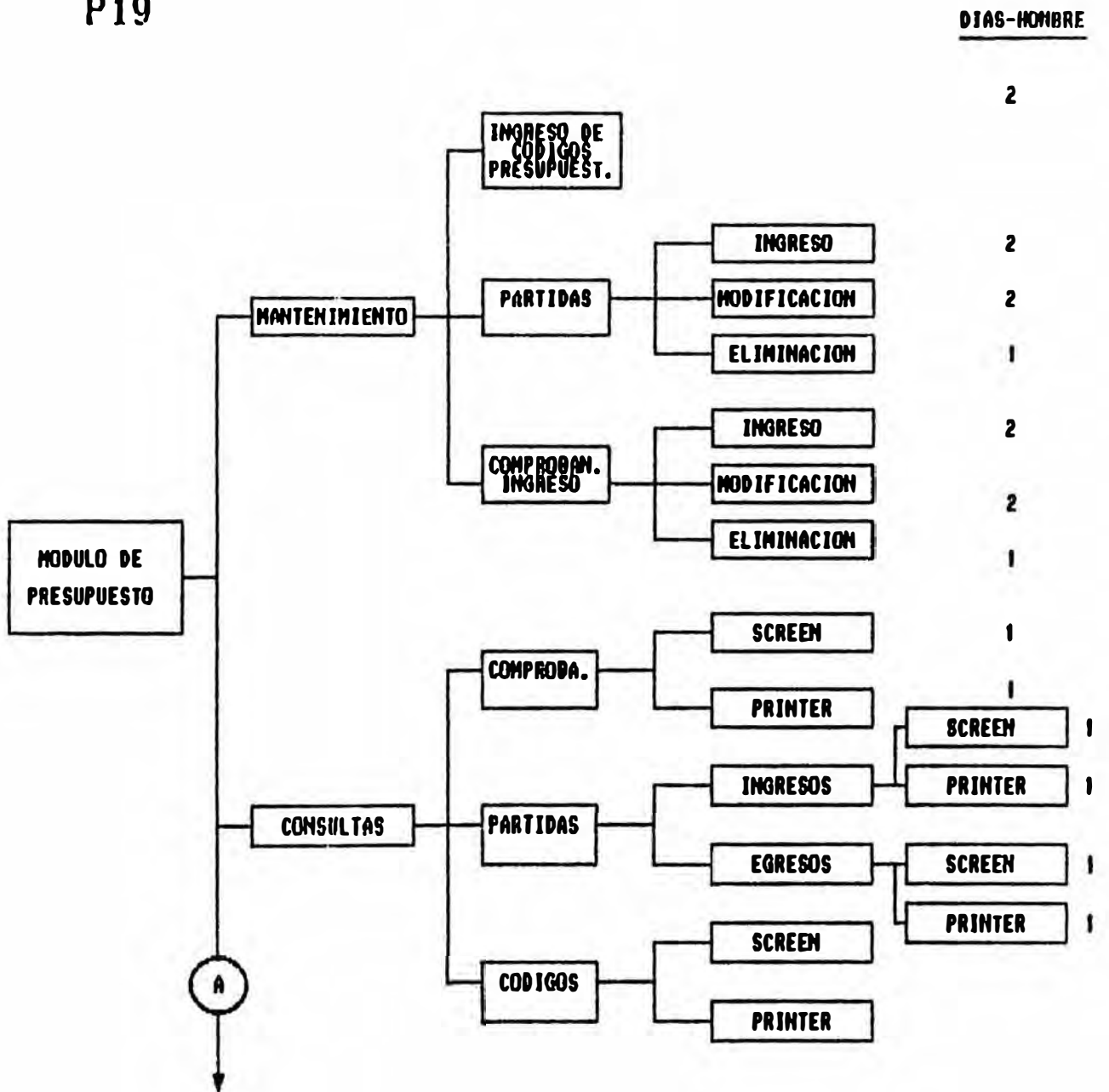




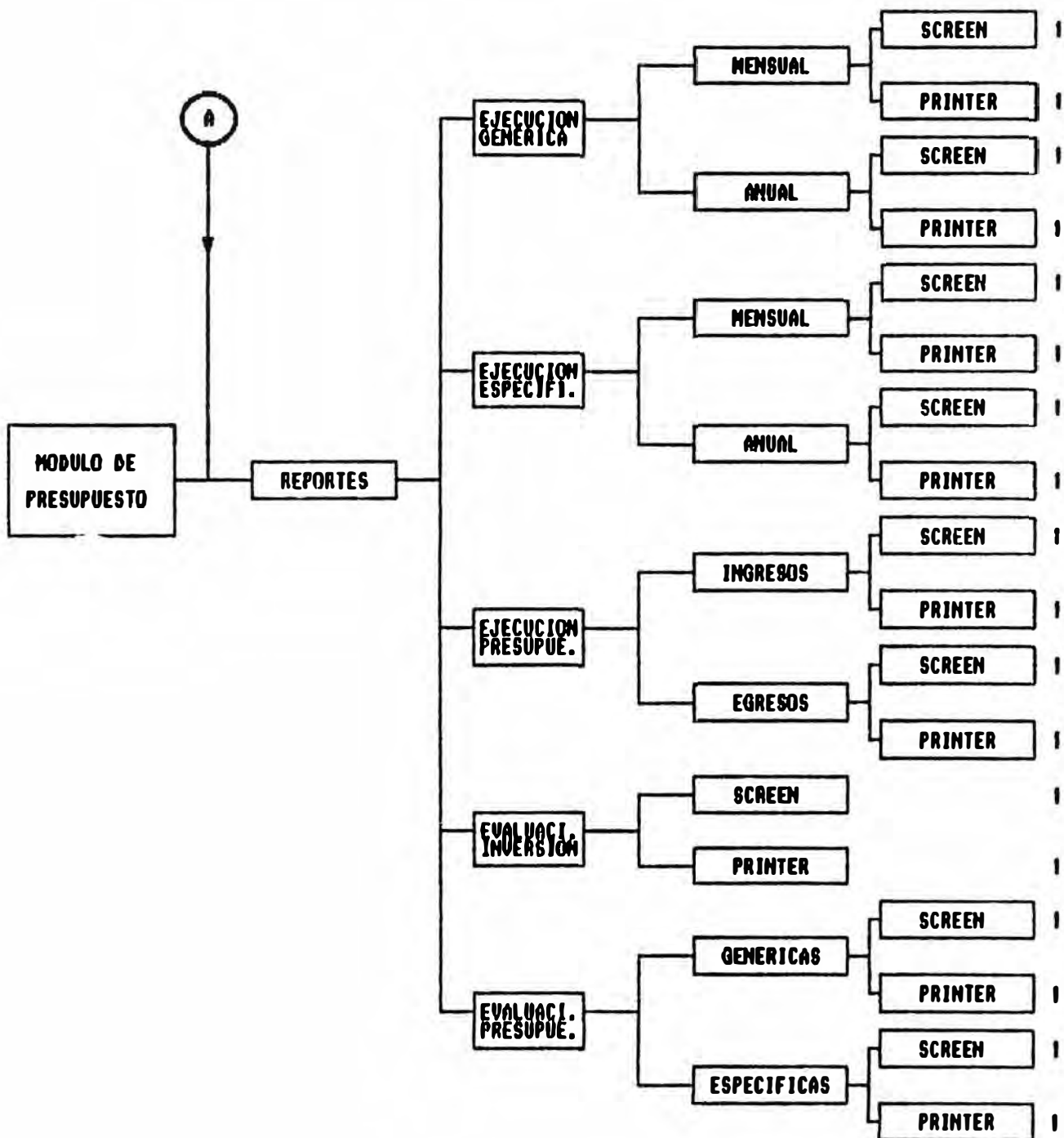
# P18

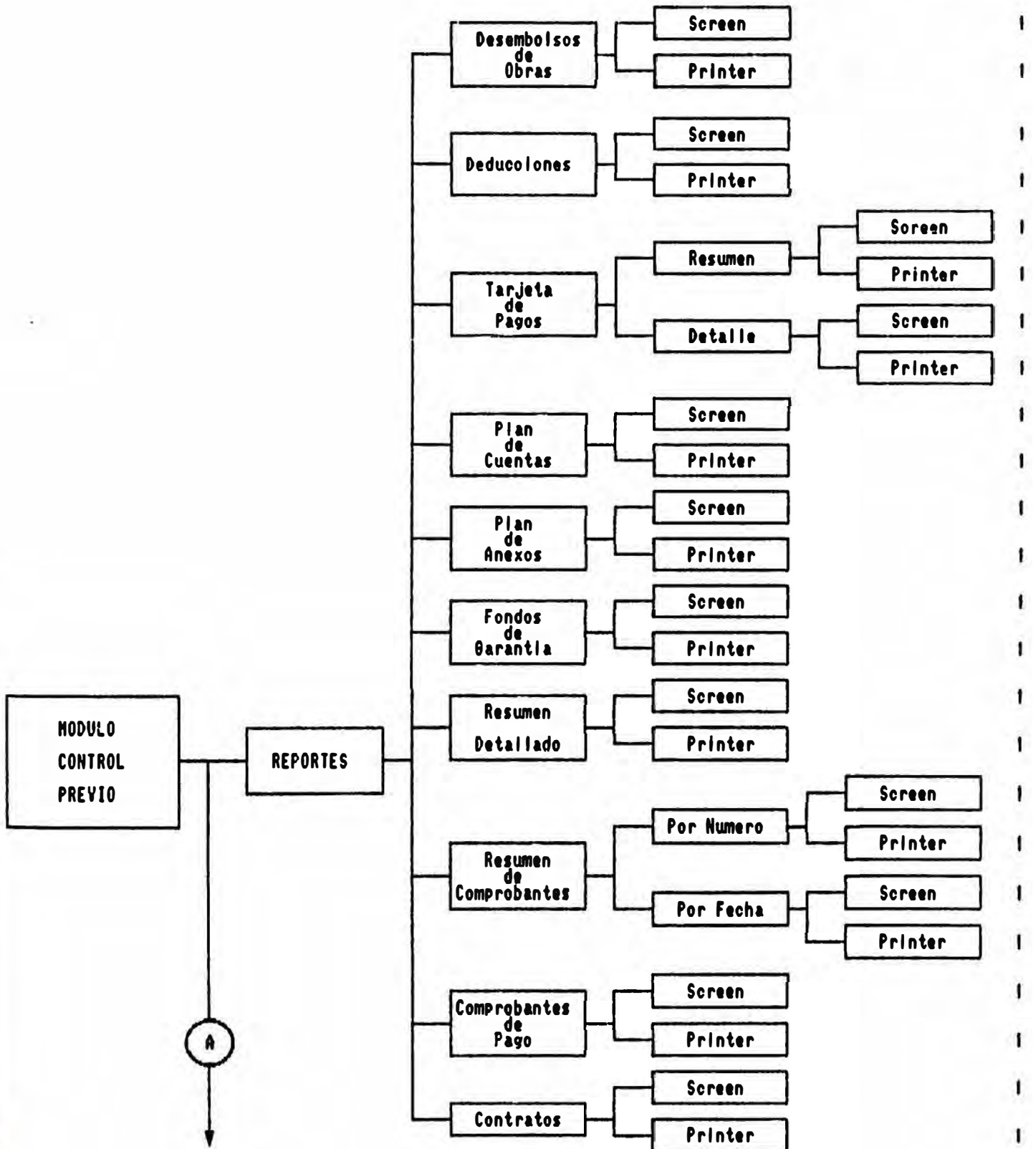


P19

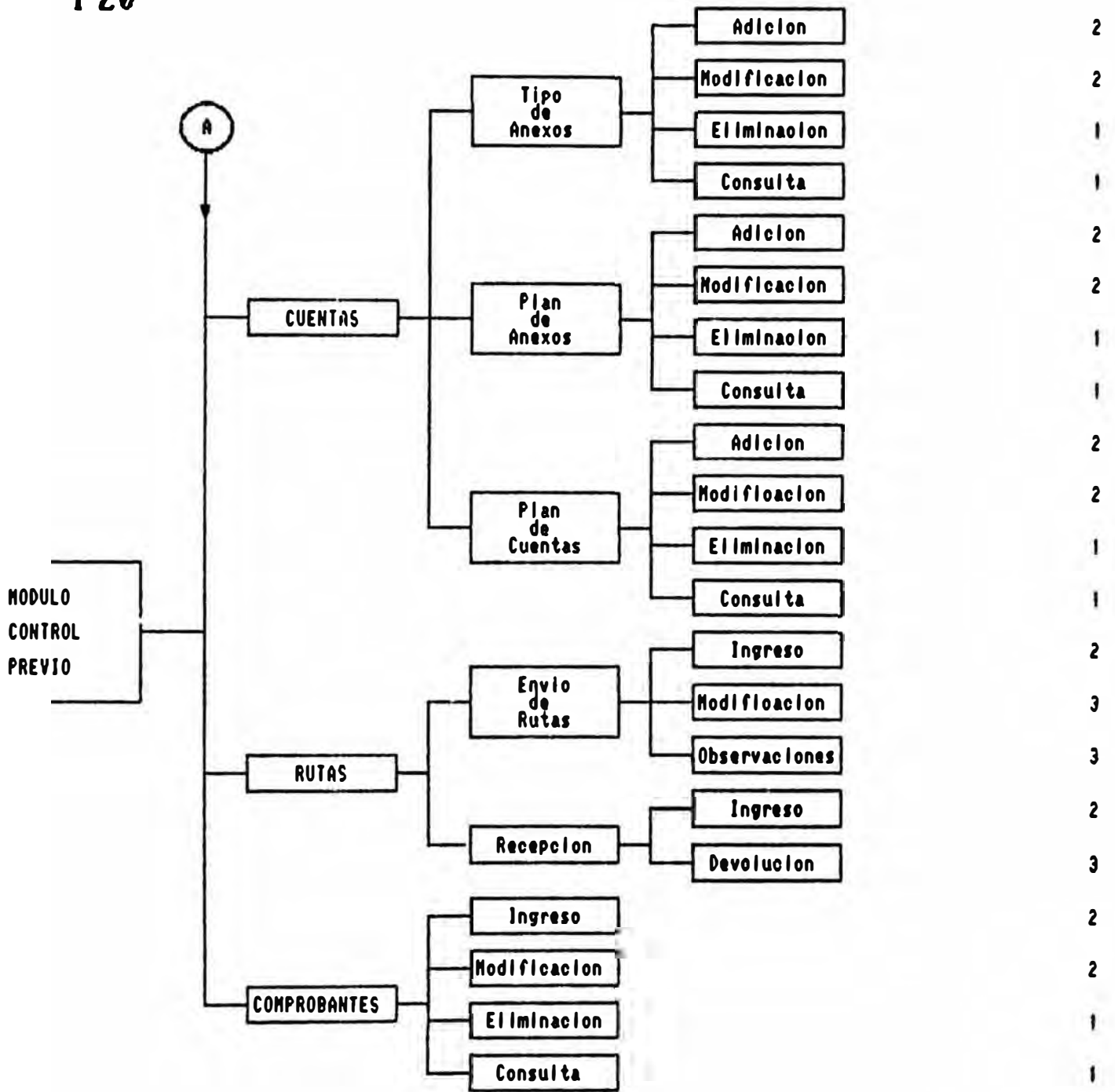


P19

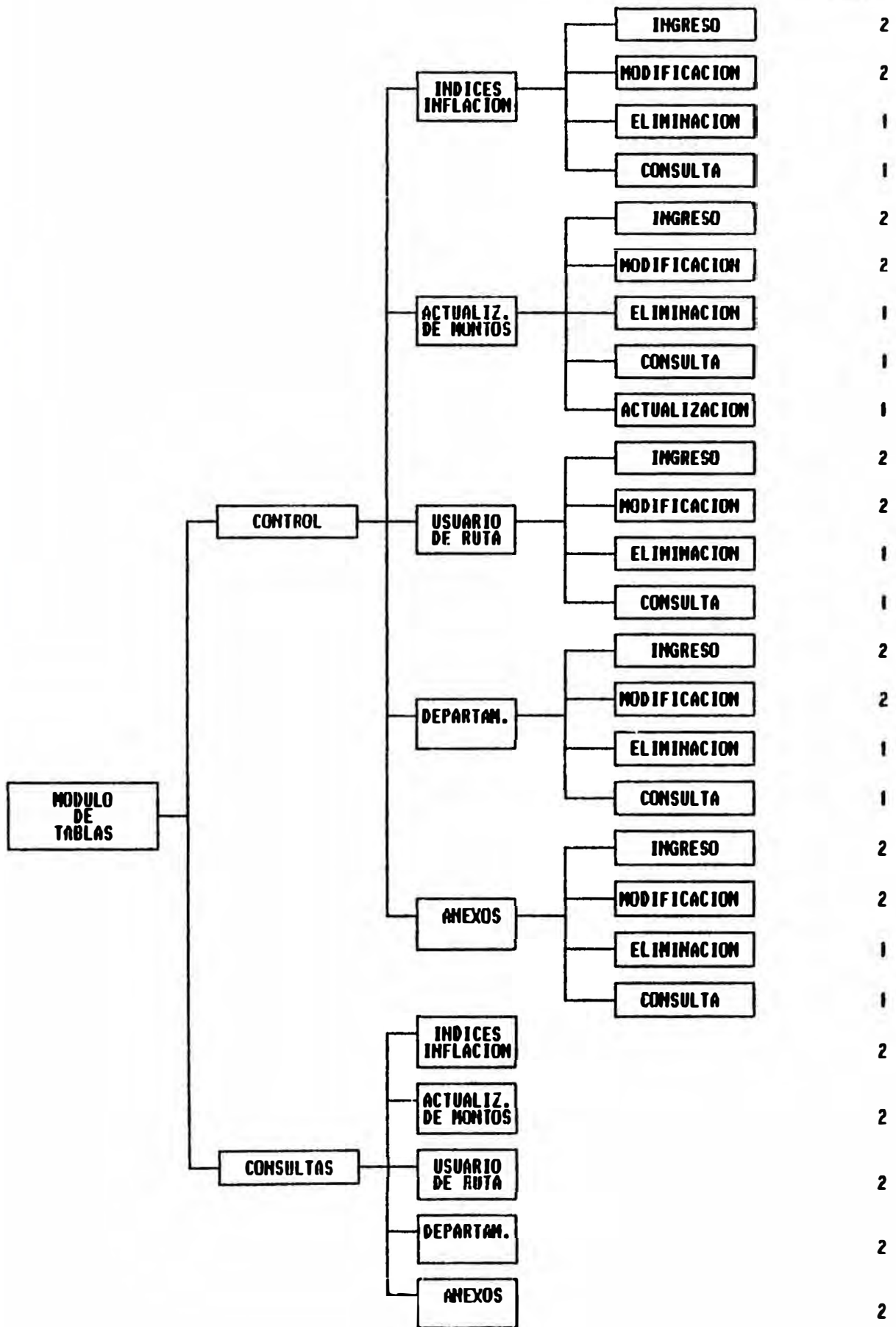




P20

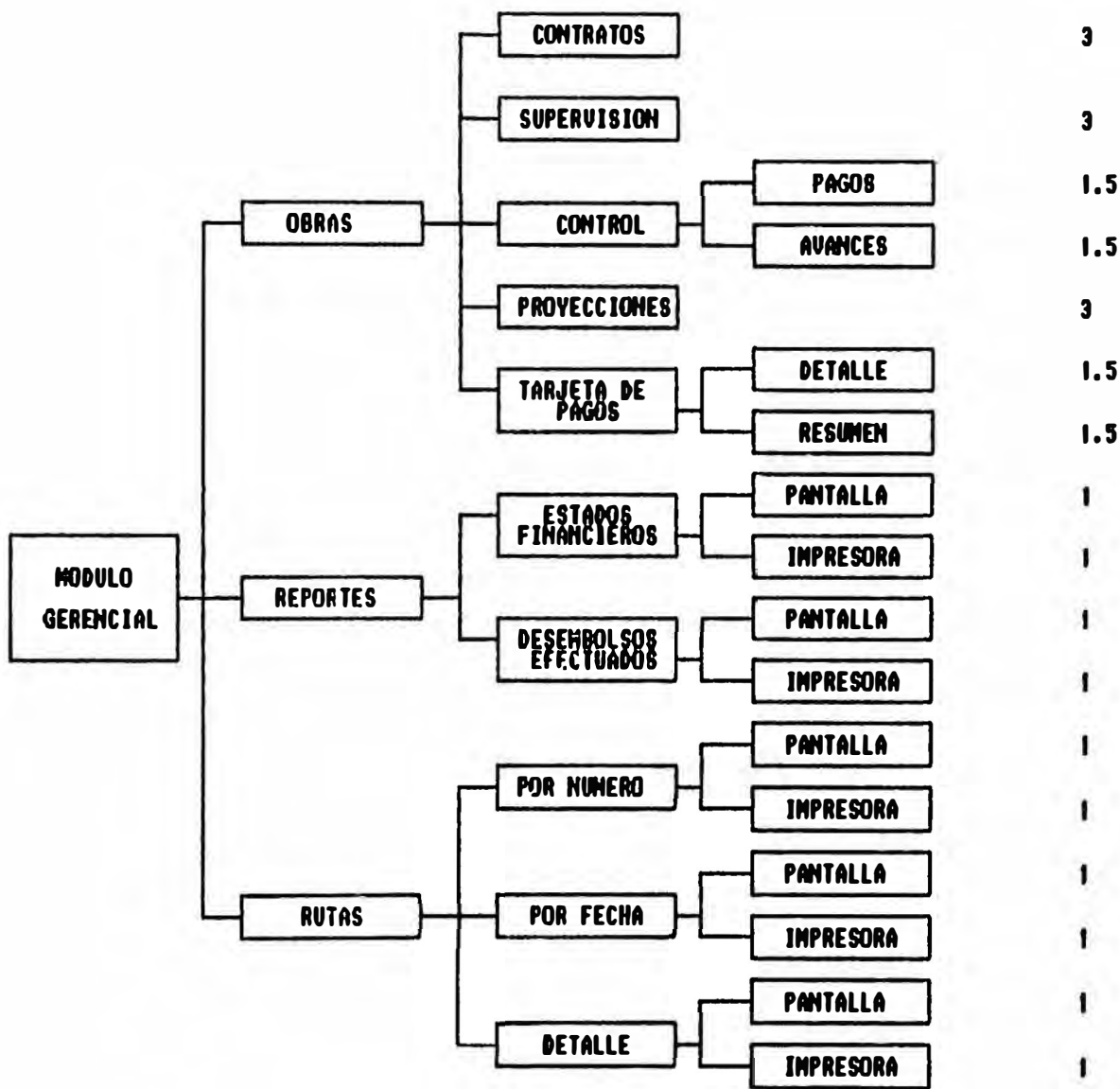


TOTAL D-H = 58.0



P22

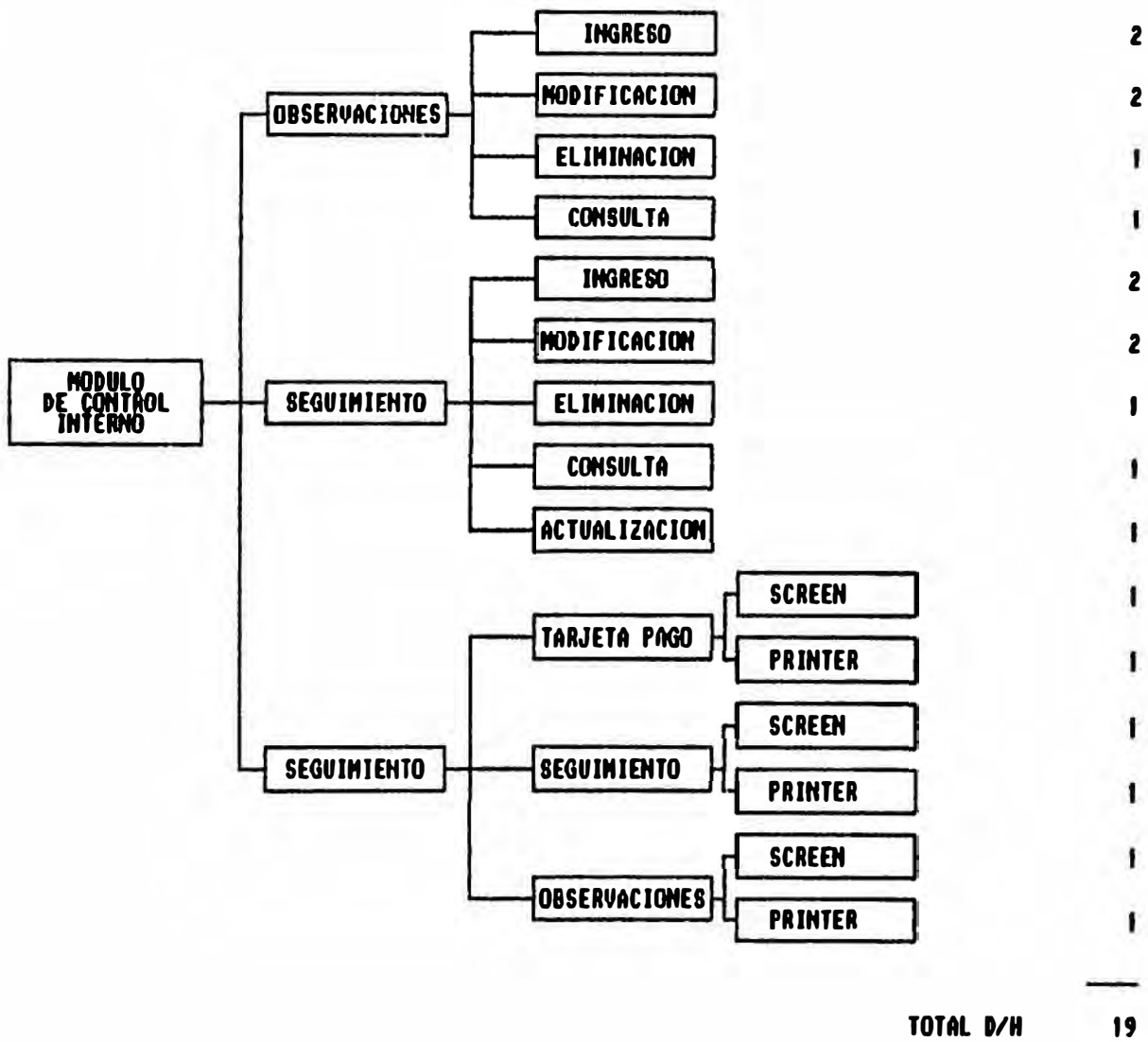
DIAS-HOMBRE



TOTAL D/H

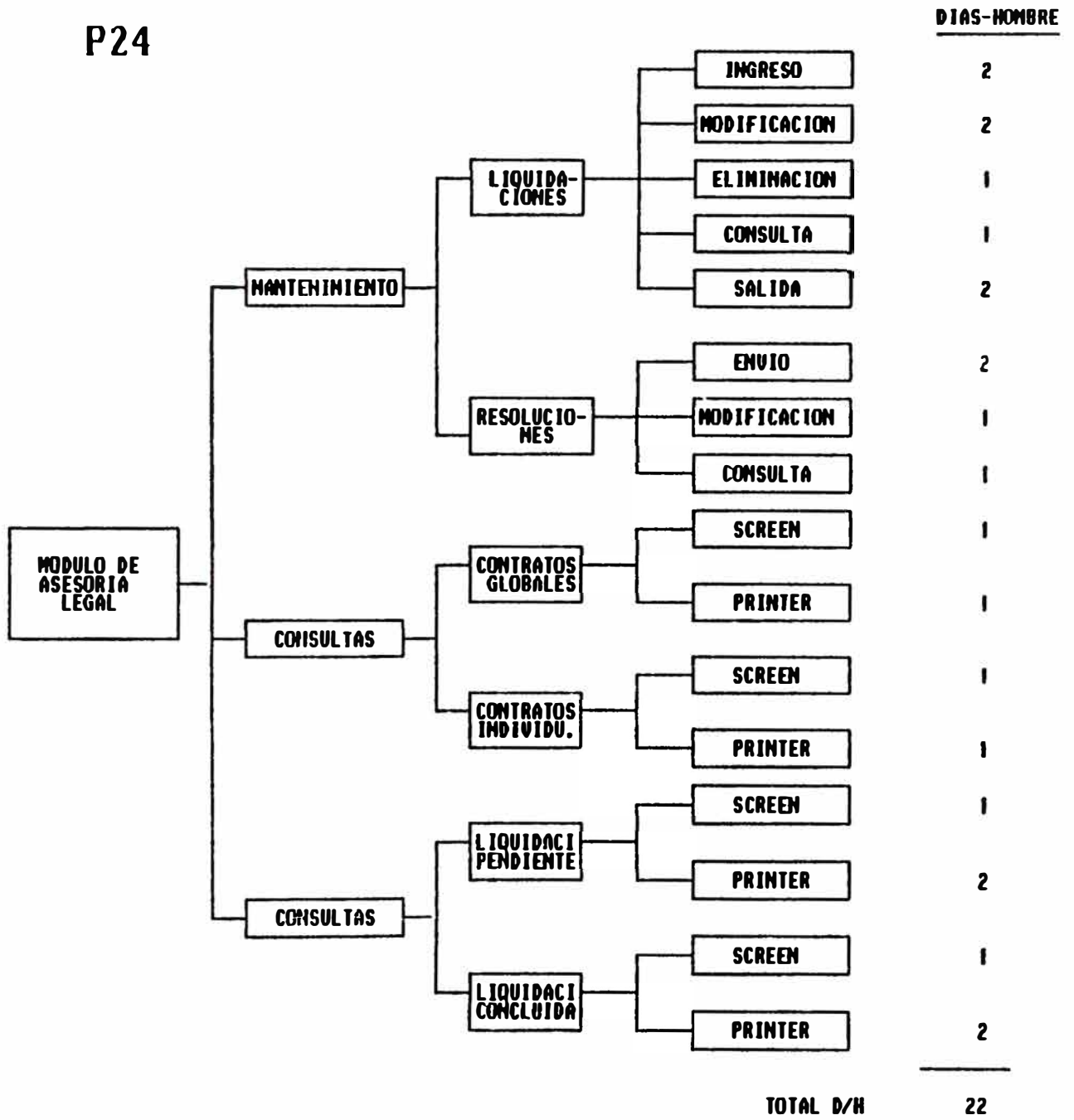
25





TOTAL D/H 19

P24





# MATRIZ PUNTAJE VS MONTO

P U N T A J E	A	P04		P07	
		P03		P02	
		P08			
	M		P06	P18	
			P19	P20	
			P01	P11	
			P16	P12	
			P22		
			P10		
B		P05		P14	
		P17			
		P21			
		P15			
		P09			
		P13			
		P24			
P23					
		B	M	A	
		MONTO			

=>

ORDEN	PROYECTO
01	P04
02	P03
03	P08
04	P06
05	P19
06	P01
07	P16
08	P22
09	P10
10	P07
11	P02
12	P18
13	P20
14	P11
15	P12
16	P05
17	P17
18	P21
19	P15
20	P09
21	P13
22	P24
23	P23
24	P14

**CAPITULO  
IV**

**ESTUDIO DE LA METODOLOGIA DE DESARROLLO DEL  
DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS  
DE INVERMET**

# **INDICE**

## **1. OBJETIVOS DEL PRESENTE ESTUDIO**

## **2. SITUACION ACTUAL**

### **2.1 Descripción de las Metodologías empleadas actualmente**

**Antecedentes**

**De los roles y responsabilidades**

**De la organización del proyecto**

**Del ciclo de vida del proyecto**

### **2.2 Comentarios**

## **3. METODOLOGIA PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS**

### **3.1 Propuesta de Desarrollo de Proyectos**

### **3.2 Desarrollo de Proyectos**

**3.2.1 Formulación del Proyecto**

**3.2.2 Autorización de Ejecución**

**3.2.3 Ejecución del Proyecto**

### **3.3 Desarrollo de Aplicaciones**

### **3.4 Mantenimiento**

# **ESTUDIO DE LA METODOLOGIA DE DESARROLLO DEL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE INVERMET**

## **1. OBJETIVOS DEL PRESENTE ESTUDIO**

En INVERMET para minimizar la dispersión y multiplicación de esfuerzos tanto de diseño como de mantenimiento es necesario elaborar una estrategia y una metodología de desarrollo que contemple los requerimientos globales, permita la selección de las herramientas y diseño más adecuados, estándares de Diseño y programación, estándares de comunicación y conectividad entre equipos, distribución de archivos de información, uso de ambientes de base de datos y otros similares.

En este sentido el presente estudio tiene como objetivo realizar una revisión integral de las metodologías empleadas en el D.P.D de INVERMET y presentar mejoras específicas para cada caso.

Dada la suma importancia de optimizar y controlar el ciclo de vida de los proyectos, se han considerado los siguientes objetivos para la formulación de la metodología de desarrollo.

- 1. Proveer una guía que propicie el éxito a todo aquel que administre un proyecto.**
- 2. Conseguir una mayor participación de los usuarios en las distintas fases de desarrollo de sistemas.**

3. Definir quien debe ser involucrado por sus habilidades en los proyectos de desarrollo de sistemas.
4. Proveer puntos de verificación para evaluar el estado del proyecto.
5. Proveer al Jefe de Proyecto, información que le permita evaluar que tan bien está haciendo su trabajo.
6. Las guías deben ser fáciles de entender, usar y soportar por todo aquel involucrado en el desarrollo y sus aplicaciones.
7. Deben estar completamente soportadas y aprobadas.
8. Facilitar la labor de las personas involucradas en las distintas fases de desarrollo.
9. Facilitar el control y administración de proyectos.

## **2. SITUACION ACTUAL**

### **2.1 DESCRIPCION DE LAS METODOLOGIAS EMPLEADAS ACTUALMENTE**

#### **Antecedentes**

En los últimos años el D.P.D ha venido desarrollando con personal técnico propio una serie de metodologías, formatos y procedimientos; de sistemas automatizados orientados al tratamiento del servicio de los proyectos en lo referente a la gestión, administración y control de los mismos.

En el presente capítulo nos centraremos exclusivamente en la evaluación de la Metodología de Desarrollo de Sistemas (MDS) vigente actualmente.



## **De los roles y responsabilidades**

El grupo de trabajo está dividido en dos equipos: Equipo de Desarrollo del Sistema y Equipo de Control de Calidad. Los roles y responsabilidades del equipo de desarrollo se encuentran normadas en la Metodología de Administración de Proyectos, mientras que el Plan de Revisiones/Inspecciones norma los del Equipo de Control de Calidad, incluyendo en oportunidades a participantes del equipo de desarrollo de acuerdo a la etapa en que se encuentre el proyecto.

## **De la organización del proyecto**

El equipo del proyecto está constituido por un Ejecutivo de Proyecto (representante del área usuaria generalmente), un Líder de Proyecto (perteneciente al D.P.D ) quien tiene a su cargo principalmente analistas (de sistemas y métodos) y programadores.

El comité Ejecutivo de Sistemas es la Instancia superior de reporte del equipo de trabajo.

## **Del ciclo de vida del proyecto**

La MDS agrupa las actividades del ciclo de vida de un sistema en los siguientes segmentos: Planeamiento, Autorización, Implementación y Post-Implementación.

Asimismo distingue fases de desarrollo, que constituyen las actividades principales a ser desarrolladas por los distintos componentes del equipo de

**trabajo, durante el ciclo de vida del proyecto para los puntos de control y productos entregables, a saber:**

- 1. Propuesta Conceptual**
- 2. Estudio Funcional**
- 3. Estudio de Factibilidad**
- 4. Diseño Global**
- 5. Diseño Detallado**
- 6. Diseño y Desarrollo de Base de Datos**
- 7. Requerimientos de Instalación**
- 8. Programación - Procedimientos y Pruebas Unitarias**
- 9. Adecuación física de la instalación**
- 10. Pruebas de Integración**
- 11. Entrenamiento del Usuario**
- 12. Instalación del Sistema**
- 13. Seguimiento Post-Instalación**

## **2.2 COMENTARIOS**

**Organizaciones como la de INVERMET que tienen que mantener una posición en el medio en cuanto a la cobertura y calidad del servicio principalmente, no puede permitirse largos ciclos de desarrollo que retrasen la obtención de beneficios y aumenten la brecha tecnológica con otras instituciones. Es por ello que el interés en asegurar la obtención de resultados finales (proyectos completos) y de gran envergadura dio lugar a la propuestas de una organización por proyectos, matricial acompañada de una Metodología de Desarrollo de Sistemas (MDS) , para así poder hacer frente a la demanda de sistemas nuevos, en línea. Sin embargo estos aspectos no se reflejan en la situación que actualmente**

presenta el D.P.D de INVERMET y cuya problemática mencionada puede resumirse en los siguientes puntos:

- **Organización Matricial mal Implementada:**

**Cruce de Funciones**

**Líneas de autoridad difusas**

**Responsabilidad diluida**

**Inadecuado perfil técnico para el puesto, en algunos elementos claves de la organización.**

**El usuario está forzado a esperar hasta el final del ciclo de vida del desarrollo de un sistema, antes de poder recibir algún beneficio debido a la duración prolongada de los proyectos, y muchas veces cuando ha concluido el sistema, las especificaciones de aplicación para las que se construyó el sistema ya no satisfacen las necesidades del momento. Asimismo, la larga duración de éstos, conlleva al desaliento de los usuarios, su participación es cada vez menos activa por el tiempo que toma, desde el establecimiento de los requerimientos del usuario hasta la implantación del sistema y en algunos casos éstos buscan soluciones alternativas en manos de terceros o desarrollando aplicaciones en PC's o similares.**

- **La metodología de desarrollo es aplicable a proyectos grandes pero no para todos como se viene realizando actualmente ya que se encuentra sobredimensionada para las necesidades reales de procedimientos y normas de INVERMET. No se establece ninguna diferenciación por tamaño del proyecto, su aplicación es plana y constituye demasiada carga para la cantidad de recursos existentes y cantidad de desarrollo.**

- **El control está sustentado en la verificación del cumplimiento de procedimientos, no por objetivos, forzándose a una finalización artificial de las actividades de cada fase.**

**Duplicidad de funciones de la organización del D.P.D. El rol del Ejecutivo de proyecto, del Comité Ejecutivo de Sistemas, y del Líder de proyecto, planteados por la actual metodología de desarrollo no dan los resultados esperados debido a su difícil aplicación en INVERMET, el ejecutivo del Proyecto no puede controlar todo el proyecto, principalmente lo referente a los aspectos de sistemas, ya que normalmente es un profesional del área usuaria, sin experiencia en el desarrollo de sistemas. El líder del Proyecto debería ser realmente el ejecutivo pero sólo es un técnico.**

- **Finalmente, podría decirse que el Comité Ejecutivo de Sistemas no funcionaba de acuerdo a la propuesta metodológica, a éste eran llevados problemas menudos, o toma de decisiones para la adquisición de equipos básicamente dejando de lado las responsabilidades que le fueran asignadas para la administración de los proyectos.**

### **3. METODOLOGIA PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS**

#### **3.1 PROPUESTA DE DESARROLLO DE PROYECTOS**

##### **Consideraciones previas**

Antes de explicar la metodología propuesta es conveniente explicar algunas consideraciones previas que la condicionan y la hagan viable:

- Cuando a un usuario se le presenta la necesidad de automatizar un servicio, éste tiene la idea de los resultados que espera pero no tiene claramente definidos el tipo y la magnitud de la solución requerida.

Con el propósito de definir "a priori" el tipo de trabajo requerido y poder canalizarlo adecuadamente para su atención se ha estimado conveniente definir tres tipos de trabajos:

- . Desarrollo de Proyectos;
- . Desarrollo de Aplicaciones; y
- . Mantenimiento de Sistemas

Es importante precisar esta clasificación pues con ello se pretende evitar una aplicación plana de la metodología a todo tipo de trabajo por el contrario aplicarla de una manera realista y adecuada en cada caso.

- A fin de no complicar al usuario con la determinación del tipo de trabajo, se establecerán varios caminos a través de los cuales podrán ser atendidas sus solicitudes. Los procedimientos serán detallados posteriormente en el punto

## **"Solicitud del Proyecto".**

- **La aplicación de esta metodología deberá ser acompañada con el cambio organizacional propuesto del D.P.D y la creación el Area de Estudios Organizativos dependiente de la Gerencia Administrativa.**

**El área de Estudios Organizativos no entrará en conflictos con el área del D.P.D. ya que ambas manejarán proyectos de diferente ambito y embergadura.**

**EL inicio del desarrollo de un proyecto o de un aplicativo debe ser planificado; vale decir, su ejecución debe estar enmarcada dentro del Plan de Desarrollo que tenga Estudios Organizativos o el D.P.D .**

**Dentro de la planificación se debe considerar la conformación del equipo de trabajo y su disponibilidad en el momento que se inicie el desarrollo.**

- **La participación de los integrantes del equipo de trabajo no es necesariamente continua. Deben intervenir en el momento que les toque desempeñar una función o trabajo según la metodología actual y el cronograma de trabajo. Durante dicho período su dedicación al desarrollo será total, y se integrarán a la organización del proyecto reportando a las Jefaturas respectivas y asumiendo total responsabilidad por el trabajo realizado.**

## **3.2 DESARROLLO DE PROYECTOS**

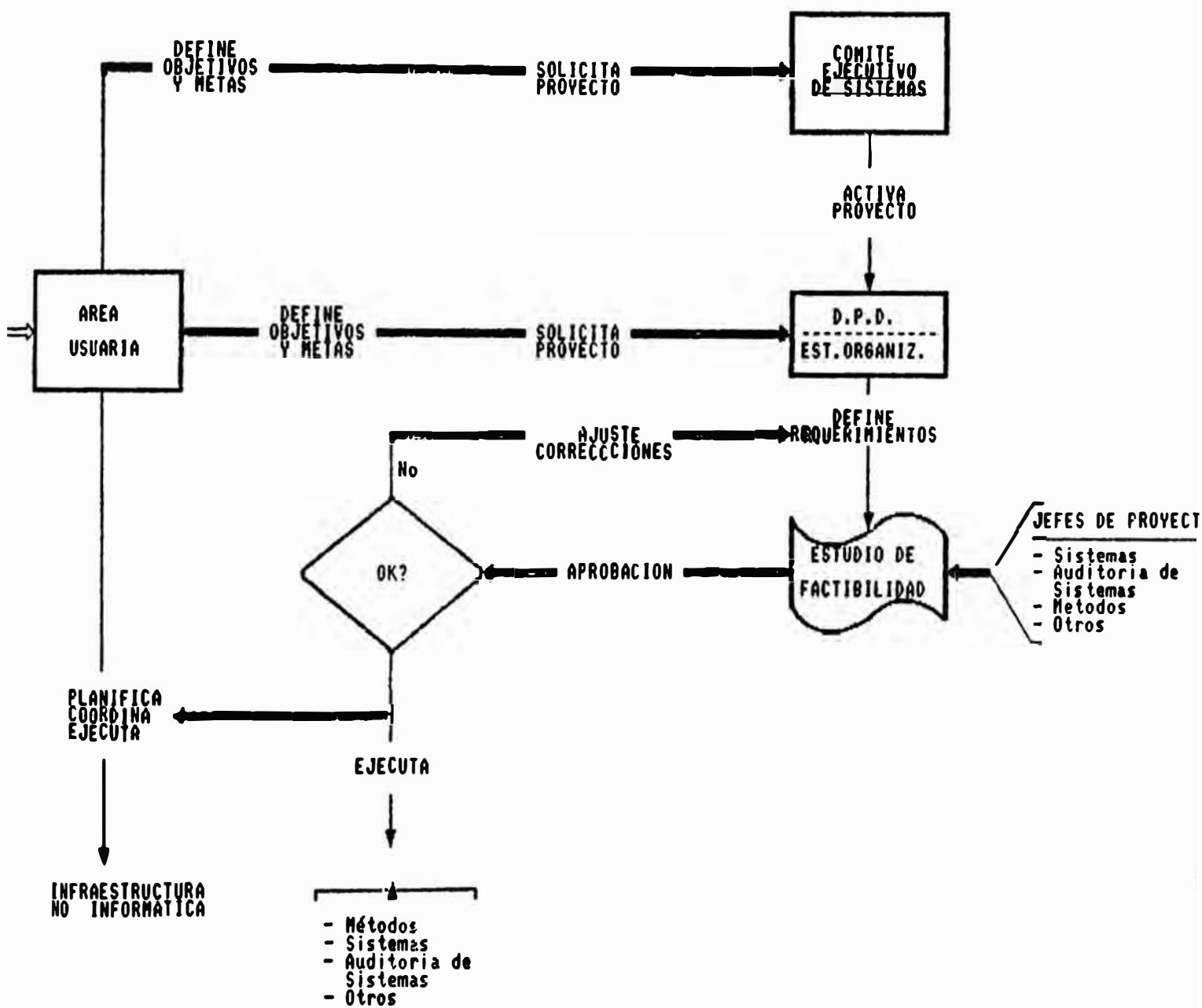
**El desarrollo de un proyecto tendrá las siguientes etapas:**

### **3.2.1 FORMULACION DEL PROYECTO**

#### **Solicitud del Proyecto**

- **El usuario podrá solicitar el desarrollo de un proyecto a través de las siguientes instancias (grafico 1 y 2) :**
  - . **al comité Ejecutivo de Sistemas;**
  - . **a Estudios Organizativos;**
  - . **o al Departamento de Procesamiento de datos .**
  
- **En el primer caso se tratarán aquellos proyectos que no son de ejecución inmediata. Deben ser canalizados formalmente dentro de los planes de desarrollo del área. El Comité Ejecutivo de Sistemas programa el inicio del desarrollo del proyecto de acuerdo a su Plan de Desarrollo Informático. En este caso el usuario debe solicitar el apoyo de Estudios Organizativos para elaborar el documento de Requerimientos Generales descrito posteriormente.**
  
- **En el segundo caso, el Jefe de Estudios Organizativos tomará el pedido y elaborará el documento de Requerimientos Generales. Luego lo evaluará y decidirá si se inicia la ejecución del proyecto o si se requiere la autorización del Comité Ejecutivo de Sistemas.**

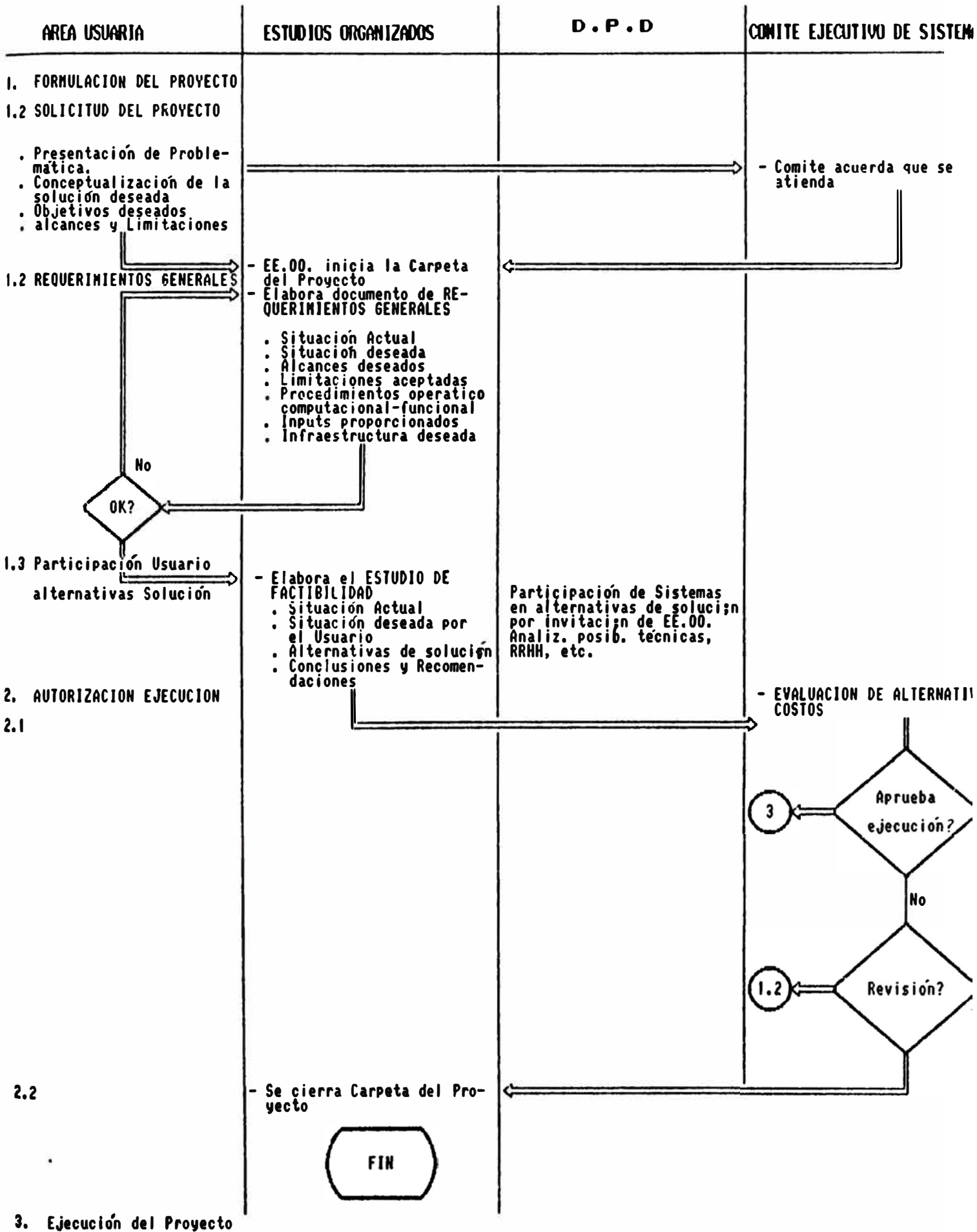
# FORMULACION DE UN PROYECTO



(Si algunos de los integrantes no puede participar por falta de recursos, se podrá contratar los servicios de terceros puesto que el control estará en ESTUDIOS ORGANIZATIVOS)



# DESARROLLO DE UN PROYECTO



- En el tercer caso, el D.P.D evaluará la solicitud y coordinará con Estudios Organizativos sobre el nivel del trabajo. Si se trata de un aplicativo, el D.P.D planificará el desarrollo de la aplicación. Si se trata de un proyecto, dejará la solicitud a Estudios Organizativos para que decida sobre su desarrollo, en igual forma que el caso anterior.

### **Requerimientos Generales**

El Jefe de Estudios Organizativos para poder evaluar la solicitud del usuario y determinar su viabilidad de desarrollo, debe definir los requerimientos del usuario en una forma tal que no deje dudas sobre el objetivo perseguido, y sobre los alcances del sistema deseado. Este documento debe ser entendido en forma clara y precisa por técnicos de sistemas, métodos, etc.

El Jefe de Estudios Organizativos designará un Jefe de Proyecto para que en reuniones con el usuario prepare el documento de Requerimientos generales .

El contenido propuesto para este documento es el siguiente:

1. Objetivo perseguido con el proyecto
2. Situación y funciones actuales
3. Situación deseada
4. Requerimientos mínimos y máximos de automatización
5. Diferencias esperadas entre la situación actual y la futura.

6. Procedimiento operativo-computacional deseado (nivel macro de especificaciones)
7. Datos proporcionados por el usuario actualmente
8. Datos que proporcionará el usuario con el nuevo sistema
9. Datos que recibe el usuario actualmente
10. Datos que espera recibir con el nuevo sistema
11. Infraestructura deseada (nivel Macro de especificaciones)

Una vez elaborado el documento de Requerimientos Generales, el JPEO buscará la aprobación de este documento por parte del usuario, luego de lo cual evaluará y planificará su ejecución, conformando el equipo para la elaboración del Estudio de Factibilidad.

#### **Conformación del Equipo**

- El Jefe de Estudios Organizativos, solicitará al D.P.D, a las áreas de Métodos, y otras áreas que considere necesarias, que designen a un Jefe de proyecto que los represente y que participe en el desarrollo de dicho proyecto.
- El Jefe de Estudios Organizativos a su vez designará a un Jefe de Proyecto y un grupo de técnicos de su área, en cantidad acorde a las necesidades del proyecto.

Las relaciones de austeridad y responsabilidad dentro del equipo de trabajo son las siguientes:

- **El Jefe de Proyecto de Estudios Organizativos tendrá a su cargo la conducción de todo el proyecto y asumirá la responsabilidad de la realización e implementación del mismo.**
- **El Jefe de Proyecto de Estudios Organizativos será el encargado de presentar la propuesta de solución (Estudio de Factibilidad), de buscar la aprobación del Usuario, y durante el proceso de desarrollo coordinará las actividades de los integrantes del proyecto con el fin de que se cumplan los objetivos en los plazos previstos, siendo este el responsable de lograr estos objetivos.**

**Los Jefes de Proyecto de las otras áreas intervienen como grupo de staff, apoyando en el análisis y concepción de alternativas de solución, en delinear la solución y en otros estudios que necesita el proyecto.**

**Sin embargo durante el desarrollo del proyecto se deben elaborar productos como por ejemplo : un sistema computacional; un manual de procedimientos operativos: formularios; etc. que no son posibles elaborarlos con una participación tipo staff de las áreas del equipo de trabajo. En este caso, el Jefe de Proyecto de Estudios Organizativos solicitará la elaboración del producto como usuario frente a estas áreas, estableciendo los plazos de ejecución según el cronograma del Proyecto.**

**Desde este punto, el área que recibe el pedido es responsable por ejecutarlo correctamente dentro de los plazos previstos, y con la calidad y seguridad requerida.**

**El Jefe de Proyecto de Estudios Organizativos continuará con el desarrollo del proyecto en aquellas actividades que se puedan realizar paralelamente, y coordinará permanentemente con los Jefes de Proyecto de las otras áreas para mantener sincronizados los trabajos, velando por el cumplimiento de los planes trazados, y verificando que los productos recibidos sean los esperados.**

**Como usuario el Jefe de Proyecto de Estudios Organizativos (JPEO) puede aceptar o rechazar el producto que le entreguen las otras áreas según cumplan o no los requerimientos planteados.**

**Una vez aceptado el producto, el JPEO asumirá la responsabilidad por el producto, y será el encargado de conseguir la aprobación respectiva del usuario y/o de otras instancias según el caso. Asimismo será encargado de implementar el producto, procediendo de igual forma con el trabajo de equipo.**

### **Estudio de Factibilidad**

**El JPEO es el responsable de elaborar el Estudio del Proyecto, y conducirá la elaboración del mismo con la participación del equipo de trabajo.**

**Tomando como base el documento de Requerimientos Generales buscará distintas soluciones comprendidas dentro de los alcances especificados, y acordes con la estructura de Información, con la arquitectura de hardware, software y comunicaciones, y con las políticas de INVERMET, cuidando que se respete la integración de los sistemas y los**

**estándares establecidos.**

**Las alternativas de solución deben reflejar los distintos niveles de automatización posibles. La participación activa de los integrantes del equipo es fundamental para aportar sus conocimientos técnicos a fin de asegurar soluciones reales.**

**Por ser estas alternativas, soluciones novedosas en tecnología, es probable que se requiera de una capacitación técnica previa de las áreas que efectuarán el desarrollo. De ser así, esta situación debe ser claramente indicada en la formulación de la alternativa con el fin de poder medir el grado de incertidumbre de la alternativa. Los tiempos de capacitación deben ser considerados dentro del cronograma de desarrollo.**

**El contenido propuesto del Estudio de Factibilidad es el siguiente:**

- 1. Situación actual**
- 2. Situación deseada**
- 3. Alternativas de solución**
- 4. Conclusiones y Recomendaciones**

**Para cada alternativa se debe definir los alcances de ésta; los recursos y plazos estimados para su ejecución, estimación del costo, y un cuadro comparativo de ventajas y desventajas.**

**En los alcances de la alternativa se debe describir el nivel de automatización, los tipos de equipos y software que se utilizará, los**

procedimientos que se deben realizar en forma manual (no automatizados) y las etapas de implementación que tendrán si es que no se piensa realizar una sola etapa.

En las conclusiones y recomendaciones se debe aconsejar por la elección de una alternativa indicando los criterios considerados para tal elección (nivel de servicio, tiempo de desarrollo, costos, factibilidad, etc.).

Concluido el documento, el JPEO lo someterá a la consideración del usuario para tener una idea del grado de aceptación (hay que tener presente que es el principal interesado). Es recomendable que se efectúa como una presentación.

Si fuese necesario realizar ajustes, deberán ser efectuados antes de someter el proyecto al CES; de lo contrario se procederá con la siguiente etapa que es la autorización formal de la ejecución.

### **3.2.2 AUTORIZACION DE EJECUCION**

El JPEO junto con el usuario someterán el Estudio de Factibilidad al CES (nivel formal) o a otra instancia de alto nivel de INVERMET que lo reemplace según las normas vigentes, para su aprobación formal y autorización de ejecución.

Se debe efectuar una presentación del proyecto con las alternativas de solución planteadas y justificar sus recomendaciones.

**El CES evaluará las alternativas de solución, decidiendo finalmente por la alternativa que considere adecuada, por la revisión de los planteamientos o por el archivamiento del proyecto.**

**La decisión del CES se debe formalizar en un documento que puede ser el Acta de la Sesión, u otro documento que consideren conveniente.**

**Si la decisión es de revisar el PROYECTO, se debe regresar al punto de Requerimientos Generales, ajustando los planes de desarrollo según la nueva realidad.**

**Si el proyecto es aprobado se continúa con la siguiente etapa que es la correspondiente a la ejecución del proyecto.**

### **3.2.3 EJECUCION DEL PROYECTO**

#### **Equipo y Cronograma**

**Aprobada la ejecución del Proyecto, se debe iniciar la elaboración del Diseño del Sistema. Este documento requiere de la elaboración de las especificaciones técnicas y otros similares.**

**Por lo tanto las áreas integrantes del equipo de trabajo ya no pueden seguir trabajando únicamente a nivel de staff y con un representante, sino que internamente cada área debe designar los recursos adecuados para la elaboración de los trabajos que les compete.**



**Por esta razón se debe recomponer el equipo de trabajo y elaborar un Cronograma de trabajo para la elaboración del Diseño del Sistema.**

**La organización del proyecto dentro de Estudios Organizativos continuará siendo la misma, pero dentro de cada área participante se debe formar un equipo interno de trabajo.**

**En el D.P.D , la organización para el proyecto también será matricial. La asignación de recursos debe darse sólo por el tiempo requerido. Sólo el Jefe de Proyecto y los técnicos de Software Aplicativo son recursos propios del D.P.D. Los demás integrantes son destacados de otras divisiones del D.P.D para efectuar algún trabajo específico por un plazo predefinido.**

**Para conformar el equipo y determinar los recursos necesarios y sus plazos, es necesario elaborar un Cronograma detallado para esta actividad (Diseño del Sistema). Este cronograma será la suma sincronizada de los cronogramas individuales de cada área.**

**El JPEO es el responsable de la elaboración de este cronograma, mientras que los Jefes de Proyecto de cada área, lo son por cronogramas individuales.**

**La posición que asume Estudios Organizativos al solicitar el trabajo técnico respectivo a dichas áreas, será la de un usuario; y su requerimiento debe ser atendido como tal.**

## **Diseño del Sistema**

El JPEO es el encargado de dirigir la elaboración del Diseño del Sistema. Este documento debe ser formulado sobre la base de la alternativa de solución elegida por el CES del Estudio de Factibilidad.

El Diseño del Sistema debe ser elaborado por las áreas componentes del equipo de acuerdo al siguiente contenido propuesto:

<b>Parte del Diseño</b>	<b>Areas.</b>
1. Descripción, alcances y limitaciones	(E.O)
2. Módulos, productos y operaciones del sistema	(E.O, D.P.D., Métodos)
3. Diagrama operativo funcional	(E.O, D.P.D, Audit)
4. Descripción de puestos y funciones nuevas o modificadas	(E.O, Métodos, Audit)
5. Tabla visual de contexto del Sist.	(E.O, D.P.D )
6. Descripción de procesos, operaciones y/o transacciones	(E.O, D.P.D )
7. Descripción de interfases con otros sistemas	(E.O, D.P.D )
8. Descripción de métodos de cuadro contable.	(E.O, D.P.D, Métodos, Audit.)
9. Descripción de Procedimientos de Seguridad Recuperación.	(E.O, D.P.D, Audit.)
10.Descripción de la infraestructura requerida de HW/SW	(E.O, D.P.D, Audit.)

**11.Estrategia de Implementación**

**(E.O, D.P.D,  
Métodos, Audit.)**

**12. Cronograma de Actividades**

**(todas la áreas)**

**El equipo de trabajo de E.O. es el encargado de compaginar y elaborar el documento final, y realizar la presentación del proyecto.**

### **Presentación del Proyecto**

**Concluido el Diseño del Sistema, Estudios Organizativos entregará este documento al usuario para su aprobación.**

**Adicionalmente efectuará una presentación del sistema a fin de que el usuario tenga un mejor entendimiento del mismo.**

**El usuario debe revisar el documento en forma minuciosa en el menor tiempo posible, verificando que cumpla con los requerimientos planteados.**

**Si el producto es el correcto, el usuario expresará su aceptación mediante un Acta de Aceptación, y se dará inicio al desarrollo computacional.**

**Si el documento es rechazado u observado se deberá efectuar las modificaciones del caso para su posterior presentación, ajustando los planes de desarrollo a la nueva realidad.**

**Aprobado el Diseño del Sistema, se da inicio al desarrollo del Sistema en sí. Paralelamente se deben efectuar varios trabajos concurrentes**

### **Datos**

**El primero de éstos consiste en la elaboración por parte de Estudios Organizativos de los datos de prueba que se usarán en el desarrollo de los programas.**

**Con estos datos se crearán los archivos maestros (extractos), archivos de movimientos, acumulados, etc. La carga de estos datos se debe efectuar en coordinación con el D.P.D.**

### **Manual del Usuario**

**El JPEO debe iniciar la elaboración del Manual del Usuario, a fin de evitar la duplicación de esfuerzos y tomar como base la información contenida en el Diseño del Sistema y complementado con el diseño computacional detallado.**

**El contenido propuesto para este manual es el siguiente:**

- 1. Objetivos y alcances**
- 2. Descripción de los procesos**
- 3. Procedimientos Operativos**
- 4. Procedimientos de cuadro y control**
- 5. Medidas de Seguridad**

- 6. Descripción de las Transacciones**
- 7. Descripción de los Reportes**
- 8. Mensajes de error y acciones correctivas**
- 9. Anexos**

## **Diseño Detallado**

**El diseño detallado del sistema debe ser elaborado por el equipo de Desarrollo de Proyectos del D.P.D asignado para este proyecto .**

**El Jefe de Proyecto de este equipo es el encargado de conducir la elaboración de este diseño, y es el responsable por su contenido y ejecución en los plazos previstos.**

**El contenido propuesto para el siguiente documento es el siguiente:**

- 1. Descripción del Sistema**
- 2. Tabla visual del contenido**
- 3. Descripción de cada proceso, programa, Transacción,etc.**
- 4. Descripción de archivos**
- 5. Descripción de pantallas y otros inputs**
- 6. Descripción de reportes y otros outputs**
- 7. Anexos**

**Concluido el diseño detallado, debe ser sometido a la aprobación de los responsables Software Aplicativo-Desarrollo de Proyectos, de Certificación de Calidad Estándares y de Auditoría de Sistemas.**

**Si existiese alguna observación sobre el producto este debe ser levantada antes de continuar con la programación.**

### **Programación y Pruebas**

**A continuación el equipo del D.P.D debe efectuar la programación del sistema y las pruebas unitarias respectivas.**

**El Jefe de Proyecto del equipo es el encargado de conducir la programación y supervisar las pruebas.**

**Los programas y las pruebas deben ser aprobados por los responsables de Software Aplicativo - Desarrollo de Proyectos y por Certificación de Calidad y Estándares.**

**Cada programa elaborado debe contar con su "Carpeta de Programa" consistente en una hoja con una descripción del programa, una hoja de control de modificaciones, el post-list actual del programa y el anterior a la última modificación.**

### **Pruebas Integrales**

**Concluida la programación y pruebas unitarias, se debe efectuar la prueba integral del sistema de acuerdo a la metodología existente. El encargado de conducir estas pruebas es el Jefe del Proyecto del equipo.**

**La prueba integral del sistema debe ser aprobada por el responsable de**

**Software Aplicativo - Desarrollo de Proyectos y por Certificación de Calidad y Estándares.**

**En esta etapa se debe concluir el manual de Operación del Sistema.**

**Aprobado el sistema por estas instancias internas del D.P.D, se somete a la prueba y aprobación de Estudios Organizativos y Auditoría de Sistemas, quienes deben expresar su aprobación u observaciones por escrito. En caso de existir observaciones, éstas deben ser levantadas por el D.P.D antes de continuar con la implementación.**

### **Plan de Implementación**

**Aprobado el sistema, el JPEO elaborará un Plan de Implementación del Sistema, y efectuará una presentación al usuario, tanto del sistema funcionando como del Plan de Implementación.**

**El usuario aprobará el Sistema junto con su Plan de Implementación o formulará las observaciones del caso.**

**La aprobación u observaciones se deben hacer por escrito, mediante un Acta de Aprobación.**

### **Implementación**

**La implementación del sistema será concluida por el JPEO con la participación de todas las áreas del equipo siguiendo el Plan trazado.**

### **3.3 DESARROLLO DE APLICACIONES**

- Debe entenderse como desarrollo de una aplicación al desarrollo de un proyecto (generalmente pequeño) en el cual se puede prescindir de la participación de Estudios Organizativos a los largo del desarrollo, debido a que sus requerimientos funcionales están bien definidos y se puede prescindir del Estudio de Factibilidad.

Si existiese dudas sobre la calificación del trabajo como proyecto o aplicativo, entonces Estudios Organizativos participará en su desarrollo, tratándolo como proyecto.

- El desarrollo de una aplicación estará a cargo del D.P.D . La organización del equipo de trabajo es similar a la definida para el desarrollo de proyectos, pero sin incluir Estudios Organizativos y bajo el control del D.P.D.
- Estudios Organizativos será siempre el responsable de elaborar y mantener actualizado el Manual del Usuario, en este sentido su participación en el desarrollo de una aplicación será para elaborar dicho manual. Este trabajo debe ser efectuado paralelamente al desarrollo de la aplicación. Por eso es suficiente un nivel de coordinación e Intercambio de Información con el D.P.D .
- En el desarrollo de una planificación, el Jefe de Proyecto debe interactuar directamente con el Usuario para definir los requerimientos, alcances, limitaciones y plazos de trabajo. Asimismo será el Jefe de Proyecto el



encargado de obtener la aprobación del usuario sobre los resultados que genere el D.P.D .

- En el desarrollo de un aplicativo, el Diseño del Sistema y el Diseño Detallado puede ser un único documento llamado Diseño del Aplicativo. Sin embargo, esta regla no es determinante y podrán ser elaborados los dos documentos si la situación así lo exigiese.
- Al igual que en el desarrollo de proyectos, el D.P.D. elaborará el Manual de Operación del Sistema.
- El usuario solicitará el desarrollo de un aplicativo a Estudios Organizativos o directamente a D.P.D. En cualquiera de los casos, se tomará el pedido del usuario, ambas áreas coordinarán efectuando la calificación del pedido, y le darán el trámite inmediato respectivo como desarrollo de aplicación o desarrollo de proyecto.

Los productos entregables y los puntos de control son los mismos que los señalados en el desarrollo de proyectos, contados a partir del Diseño del Sistema. El contenido de éstos debe ser más reducido en la parte descriptiva, y de métodos y procedimientos, pero de igual contenido en la parte técnica de sistemas.

- La implementación estará a cargo del D.P.D , salvo que se requiera modificar procedimientos operativos de los usuarios finales, ambientes de trabajo, o situaciones similares, en cuyo caso se debe coordinar con Estudios Organizativos para que éstos conduzcan la implementación.

### **3.4 MANTENIMIENTO**

Los trabajos de mantenimiento no requieren de una metodología nueva. El actual procedimiento es válido adecuándolo a los cambios organizativos y metodológicos siguientes:

- 1. Todo trabajo de mantenimiento debe ser verificado y aprobado por el responsable de la División y por Certificación de Calidad y Estándares. Dependiendo de la trascendencia del cambio, también debe ser aprobado por el responsable de Sistemas.**
- 2. Dependiendo del volumen de cambios, Certificación de Calidad y Estándares puede optar por efectuar una verificación por muestreo. Los cambios de trascendencia (que impliquen dinero, por ejemplo ) deben ser verificados obligatoriamente.**
- 3. Debido a la necesidad de atención inmediata de algunos cambios, éstos pueden ser verificados posteriormente a su pase a producción. En este caso el Jefe de Grupo y el técnico de mantenimiento serán los responsables directos.**
- 4. Siempre se debe actualizar la carpeta de programación. Si el trabajo se efectúa de urgencia en la noche y no está disponible la carpeta, ésta debe ser actualizada a la brevedad posible.**

- 5. El cambio realizado será aprobado cuando las pruebas efectuadas hayan sido suficientes y satisfactorias. Por lo tanto, el técnico de sistemas debe proveer estos resultados al solicitar la aprobación del mismo.**
  
- 6. Si las modificaciones solicitadas implican cambios en el diseño del sistema. Por ejemplo, la creación de una nueva tabla, o de una transacción nueva, se debe elaborar una descripción de la modificación para adjuntarla al Manual del sistema, y enviar una copia de ésta a Estudios Organizativos para que actualice el Manual del Usuario.**

## **CAPITULO**

### **V**

## **CERTIFICACION DE CALIDAD DEL SOFTWARE**

# **INDICE**

## **1. INTRODUCCION**

**1.1 Propósito**

**1.2. Contenido**

## **2. CONCEPTOS BASICOS SOBRE CERTIFICACION DE CALIDAD**

**2.1 Generalidades.**

**2.2 Calidad de un Producto de Software.**

**2.3 Medición de la calidad de un producto de Software**

**2.4 Definiciones relacionadas**

**2.5 Lineamientos Generales de un Programa de  
Certificación de Calidad de Software**

**2.6 Problemas que se Espera en la Aplicación de un  
Programa de Certificación de Calidad de Software**

## **3. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE CERTIFICACION DE CALIDAD DE SOFTWARE**

**3.1 Organización**

**3.2 Descripción general**

#### **4. EL PROGRAMA DE INSPECCIONES.**

**4.1 Introducción.**

**4.2 Descripción General.**

**4.3 Su relación con el proceso de Desarrollo y Mantenimiento**

**4.4 Planeamiento, Preparación y Conducción de las  
Inspecciones**

**4.5 Inspecciones de Tipo Sistema**

**4.6 Inspecciones de Tipo Producción de Código**

**4.7 Inspecciones de Tipo Plan de Pruebas y su Ejecución**

**4.8 Inspecciones de Tipo Evaluación de Performance**

#### **5. CAPTURA Y EXPLOTACION DE INFORMACION.**

**5.1 Introducción**

**5.2 Descripción General de los Subsistemas Comunes**

**5.3 Sistema de Apoyo a las Inspecciones**

**5.4 Sistema de Registro de Datos de Inspecciones**

#### **6. ANEXOS**

# **CERTIFICACION DE CALIDAD DEL SOFTWARE**

## **1. INTRODUCCION**

### **1.1 PROPOSITO**

Considerando la diversidad de operaciones de INVERMET es fácilmente comprensible la trascendencia que tienen los servicios ofrecidos por el Departamento de Procesamiento de Datos a sus usuarios, por esta razón, es necesario establecer procedimientos de Control de Calidad sobre el Software, que no solo realicen el control externo de nuevos sistemas, sino que garanticen la participación sistemática del personal de control de calidad en todas las etapas del ciclo de vida de un proyecto.

En este sentido el presente capítulo tiene como objetivo establecer un Programa de Certificación de Calidad de Software (PCCS) para el Departamento de Procesamiento de Datos de INVERMET.

### **1.2 CONTENIDO**

Describe de una manera detallada el Programa de Certificación de Calidad de Software (PCCS) propuesto para el DPD de INVERMET, incluyendo información acerca de su desarrollo, del Proceso de

**Inspecciones y de su planeamiento y ejecución, descripción de las funciones de las personas involucradas en una Inspección de Calidad, Interrelación del PCCS con la Metodología de Desarrollo de Sistemas, los principales tipos de formularios a utilizarse, e Información acerca de los principales estadígrafos y reportes correspondientes que se pueden generar.**

**Se incluye asimismo, información sobre conceptos básicos acerca de certificación de calidad, los mismos que sirven de fundamento para el PCCS específico de INVERMET.**

## **2. CONCEPTOS BASICOS SOBRE CERTIFICACION DE CALIDAD**

### **2.1 GENERALIDADES :**

**Desde el punto de vista de Certificación de Calidad de Software (Software Quality Assurance) y del correspondiente PCCS que se desea establecer, es necesario precisar los siguientes lineamientos básicos:**

**2.1.1 Se define Calidad de Software como "la capacidad de lograr que todo producto final de Software tenga una adecuada conformidad con los requerimientos establecidos por el usuario para justificar su desarrollo, así como minimizar la ocurrencia de errores en el producto final" . Ello quiere decir, en otras palabras, que todo Producto Entregable debería reflejar exactamente lo que se**



establece mediante sus requerimientos de desarrollo, o de lo contrario, se debe lograr que tales requerimientos sean adecuadamente modificados.

**2.1.2 En tal sentido, se destaca las siguientes características especiales de un PCCS, en relación con un programa tradicional de certificación de calidad de productos de Hardware.**

- a. Con el tiempo el hardware se degrada, mientras que el software a través de un ciclo adecuado de mantenimiento, tiende a mejorar.
- b. En contraste con el hardware, las fallas en el software no se anuncian con anterioridad, y por consiguiente, son de difícil predicción.
- c. Una reparación al hardware tiende a restablecerlo a su condición original, en tanto que un cambio en un producto de software, establece un nuevo estado de funcionamiento, con (probablemente) nuevas posibilidades de falla.
- d. Los componentes de hardware tienden a estandarizarse, y pueden por ende, ser objeto de pruebas exhaustivas de control de calidad; por otro lado, los productos de software raramente son estandar, y en todo caso, los problemas de interconexión entre distintos módulos básicos no son siempre triviales.
- e. Mientras que el rol predominante en un programa de certificación de calidad de hardware consiste en asegurar que el diseño original sea fielmente reproducido mediante el proceso de producción, en el caso de un producto de software la preocupación primordial se halla en asegurar que el primer "modelo" sea el correcto, ya que el proceso

de reproducción no significa mayor problema.

**2.1.3** Como consecuencia de lo enunciado se establece pues, que la **CALIDAD** en un producto de software debe constituir un resultado natural de su correspondiente proceso de desarrollo y mantenimiento. En tal sentido, todo PCCS debe ser coherente con los procesos de desarrollo y mantenimiento, a la vez que debe actuar de manera independiente como un instrumento administrativo de certificación del cumplimiento de los objetivos de performance requeridos, y de acuerdo con estándares previamente establecidos de desarrollo y mantenimiento.

**2.1.4** Es conveniente destacar asimismo, que no debe confundirse un PCCS, con las labores propias de un ente de auditoría y/o fiscalización debido precisamente a que sus fines son diferentes.

## **2.2 CALIDAD DE UN PRODUCTO DE SOFTWARE**

**2.2.1** La definición planteada de Calidad de Software, se puede contrastar de acuerdo con los siguientes aspectos de interés

a. Por el enfoque de calidad :

Tradicionalmente el objetivo de un programa de calidad, ha sido el garantizar el logro de

- Un producto de "buena calidad".

- Una línea de productos de "buena" calidad.
- Una gama de "buenos" servicios alrededor del producto.

El enfoque moderno, va dirigido hacia el logro de un nivel específico de "conformidad total con los requerimientos del Usuario".

**b. Por los Objetivos de Desempeño del Producto :**

El enfoque tradicional ha estado orientado hacia el logro de un nivel de desempeño :

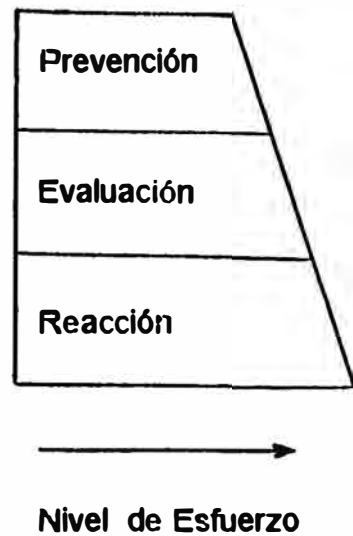
- bueno (mínimo nivel de fallas).
- negociado (de común acuerdo entre el fabricante y el usuario).
- que cumpla con los objetivos publicitados para el producto.
- que sea resultado del mejor esfuerzo de producción.

El nuevo enfoque va dirigido hacia "avanzar hacia cero defectos o trabajo libre de errores", lo que significa realmente que se debe efectuar el trabajo correcto la primera vez. Este enfoque considera la identificación de un camino a seguir, por lo que NO es algo que se pueda lograr de la noche a la mañana.

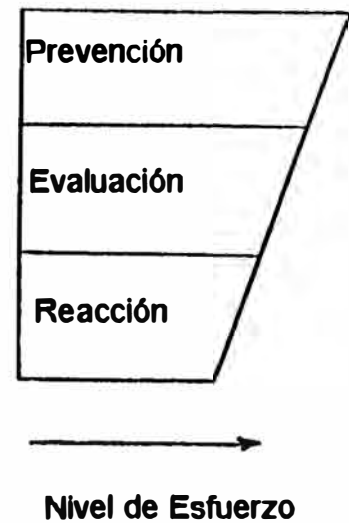
**c. Por la metodología utilizada y el nivel de esfuerzo desplegado en el tiempo :**

Este concepto se plantea mejor mediante el siguiente esquema

## ENFOQUE TRADICIONAL



## ENFOQUE MODERNO



Como se puede observar, el enfoque moderno plantea un mayor esfuerzo en las etapas iniciales del desarrollo, mediante un mejor trabajo en las labores de determinación de requerimientos, análisis y diseño de la alternativa planteada. Ello es concurrente con una tendencia hacia un menor esfuerzo de reacción (corrección) de errores o fallas fruto de esfuerzos anteriores.

2.2.2 De acuerdo a lo expresado, se puede definir el concepto de "Costo de la Calidad", el mismo que se expresa mediante la siguiente ecuación :

$$\text{Costo de la Calidad} = \text{Costo en Corrección} + \\ \text{Costo en Evaluación} + \\ \text{Costo en Prevención}$$

**Los factores componentes de los costos parciales mencionados se presentan seguidamente**

<b>PREVENCION</b>	<b>Educación</b> <b>Métodos y Sistemas</b> <b>Planeamiento a largo Plazo</b>
<b>EVALUACION</b>	<b>Revisiones de Calidad</b> <b>Inspecciones de Calidad</b> <b>Pruebas</b> <b>Auditorias</b> <b>Controles, etc.</b>
<b>CORRECCION</b>	<b>Servicio de mantenimiento</b> <b>Repetición de trabajo</b> <b>Desprestigio del producto</b> <b>Detencion de la Operación</b> <b>Toma de decisiones Incorrectas</b> <b>Sobretiempos Incurridos, etc.</b>

**2.2.3 De acuerdo con la definición dada de Calidad de Software, se puede confeccionar el siguiente esquema, el mismo que señala los diferentes factores y características que la componen**

<b>FACTORES</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>
<b>EXACTITUD</b>	<p>Integridad</p> <p>Consistencia</p> <p>Capacidad de ser fácilmente leído</p> <p>Comprendido</p>
<b>EFICIENCIA</b>	<p>Concisión (brevedad) en el tamaño físico del código generado</p> <p>Eficiencia a tiempo de ejecución (recursos de hardware y tiempo requerido de proceso)</p> <p>Operabilidad</p>
<b>FLEXIBILIDAD y MANTENIBILIDAD</b>	<p>Complejidad</p> <p>Concisión</p> <p>Consistencia</p> <p>Capacidad crecimiento funciones</p> <p>Generalidad de su aplicación</p> <p>Modularidad</p> <p>Auto-documentación</p> <p>Simplicidad</p>
<b>INTEGRIDAD</b>	<p>Auditabilidad</p> <p>Seguridad de acceso y de datos</p>
<b>INTEROPERABILIDAD</b>	<p>A nivel de comunicación entre procesos</p> <p>A nivel de datos</p> <p>Generalidad de uso</p> <p>Modularidad</p>

<b>PORTABILIDAD y</b>	<b>Generalidad</b>
<b>REUTILIZACION</b>	<b>Independencia de Hardware</b>
	<b>Modularidad</b>
	<b>Auto-documentación</b>
	<b>Independencia del Software base</b>
<b>CONFIABILIDAD</b>	<b>Exactitud</b>
	<b>Consistencia</b>
	<b>Tolerancia a las fallas</b>
	<b>Modularidad</b>
	<b>Simplicidad</b>
<b>VERIFICACION</b>	<b>Auditabilidad</b>
	<b>Complejidad</b>
	<b>Modularidad</b>
	<b>Simplicidad</b>
	<b>Auto-documentación</b>
<b>FACILIDAD DE USO</b>	<b>Operabilidad (Factores humanos)</b>
	<b>Entrenamiento requerido para su empleo</b>

## **2.3 MEDICION DE LA CALIDAD DE UN PRODUCTO DE SOFTWARE**

**2.3.1** Cada una de las características señaladas, es susceptible de ser medida en algún momento del Ciclo de Vida de un sistema. La razón de efectuar tales mediciones, se halla principalmente en el hecho de que sus beneficios son visibles cuando ellas son

**efectuadas de manera rutinaria, y en diferentes instancias del ciclo de vida mencionado, ello permite establecer las siguientes consideraciones:**

- a. La certificación de calidad de un producto de Software implica entre otros, la realización de mediciones de algunas características propias de cada sistema.**
- b. La certificación NO se logra únicamente mediante la inspección del producto final, sino más bien del PROCESO que lo genera. Ello implica que la certificación de calidad en determinado momento del Ciclo de Vida, solo debiera ocurrir en tanto se halla efectuado la certificación correspondiente al trabajo previo.**
- c. Lo establecido en el párrafo anterior, señala que es requisito primordial el lograr y mantener una adecuada administración de la configuración del producto de software, a lo largo de su Ciclo de Vida.**

### **2.3.2 Algunos de los beneficios inherentes a la aplicación de tales mediciones, se señalan a continuación**

- a. Logro de reducción de costos por mediciones y/o cambios que deban efectuarse, al detectar y eliminar problemas potenciales lo más temprano posible en el Ciclo de Vida. El costo de eliminar errores o defectos se incrementa de manera no lineal conforme la "distancia" (tiempo) aumenta desde el momento en que se produce el error o defecto y su detección y eliminación.**



- b. Al aplicarse mediciones de calidad, se obtiene una mejor identificación de los sistemas y/o programas que potencialmente pueden causar mayores problemas. En tal sentido, se aplica la famosa ley 80/20 de Pareto al generalizarse que "el 80% de los costos de mantenimiento y/o modificaciones es causado por el 20% de todos los programas y/o sistemas".
- c. La identificación y corrección oportuna de errores, permite reducir potenciales problemas posteriores ya que mientras más tiempo se tenga un error sin detectar, mayores serán los conflictos que generará (efecto de cascada).

## **2.4 DEFINICIONES RELACIONADAS**

**2.4.1** Se presenta a continuación una serie de definiciones que permitirán una mejor comprensión de los términos relacionados con Calidad en el Software, ellos han sido obtenidos y adecuados del GLOSARIO DE TERMINOS aprobado por el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), así como de otras fuentes indicadas en el Anexo de Referencias Bibliográficas:

- a. **ERROR:** Es una discrepancia conceptual, sintáctica y pragmática, que deriva en una o más Faltas en el software.
- b. **FALTA:** Es una manifestación específica de un Error. Una discrepancia en el Software que puede deteriorar su capacidad de funcionar como se desea. Un Error puede ser la causa de varias Faltas sucesivas o simultáneas.
- c. **FALLA:** Ocurre cuando se produce una Falta en un programa, al ser ejecutado con un determinado conjunto de datos; ello ocasiona

que el programa no ejecute una función requerida en una manera exacta.

Como se puede apreciar, un Error crea Faltas que causan Fallas. Obsérvese por lo tanto, que una de las principales técnicas a emplearse durante las Fases de Pruebas Unitarias y de Pruebas Integrales, es precisamente la de ejecutar tales pruebas con el propósito de inducir Fallas en la mayor cantidad posible.

- d. **DEFECTO** : Es una falta o una discrepancia entre lo codificado y lo documentado, y que origina confusión en la prueba, instalación, mantenimiento o empleo de un producto de Software.

**2.4.2** En adición al hecho en si de permitir una corrección oportuna de los errores con los beneficios señalados anteriormente, la realización de tal programa posibilita adicionalmente el establecimiento de estándares que posteriormente faciliten la ejecución de tareas tales como la estimación de la probabilidad de ocurrencia de errores o defectos en sistemas futuros, la presupuestación de recursos para la fase de Mantenimiento, o incluso, la determinación de planes de trabajo para el desarrollo de nuevos proyectos.

**2.4.3** Para ello es necesario tabular la detección de errores o defectos, en función de los siguientes parámetros

- a. De acuerdo con la fase en la que se produjo el error o defecto.
- b. De acuerdo con la fase en la que se detectó y corrigió el error o defecto.
- c. De acuerdo con el tipo de error o defecto.

- d. Según la clasificación del de sistema y/o programa.
- e. Según la clasificación por tamaño del programa.

## **2.5 LINEAMIENTOS GENERALES DE UN PROGRAMA DE CERTIFICACION DE CALIDAD DE SOFTWARE**

**2.5.1 En la definición formal y establecimiento de un PCCS se puede observar claramente una orientación hacia las siguientes tres diferentes facetas**

- a. Como herramienta de control para la administración: sirve de apoyo en el control de las tareas de Software además brinda un nuevo punto de vista al estado de un proyecto y de la presencia de problemas potenciales.
- b. En beneficio del Usuario Final: existen dos tipos de usuarios finales : aquellos que se encuentran esperando por un nuevo sistema o por modificaciones requeridas, y aquellos que se encuentran esperando por un sistema en uso en otros sitios (tipo paquetes).

Ambos tipos de usuarios tienen sus propios problemas, a los que un PCCS puede contribuir a solucionar debido a presentar un enfoque de certificación independiente de las personas que han desarrollado, modificado o tienen a su cargo el producto requerido. Mas aún, es posible extender su alcance hacia el área del usuario, con la finalidad de obtener información de primera línea acerca de como es que el usuario percibe el servicio brindado.

- c. Como un enfoque hacia el mejoramiento de la productividad, confiabilidad y mantenibilidad de los productos de software : esta

faceta constituye la esencia de un PCCS: el prevenir que ocurran problemas, la remoción de defectos, la contribución hacia un mejor empleo y mantenimiento del producto final y, mediante el análisis histórico de los errores y defectos encontrados, conseguir un incremento en la producción de código que sea realmente entregable y se halle disponible para su empleo, desde un inicio, así como establecer estándares de producción que faciliten el planeamiento de actividades futuras.

**2.5.2** Para el logro de los objetivos requeridos de un PCCS, es necesario que este sea adecuadamente planificado, con cada tarea relacionada hacia una actividad de desarrollo o mantenimiento. Para ello, se requiere que el planeamiento efectuado incluya las tareas mínimas de certificación de calidad que se estime necesarias, teniendo en cuenta que dichas tareas sólo deben ocurrir en tanto se haya efectuado las certificaciones correspondientes al trabajo previo. Una vez que se ha establecido el plan de trabajo correspondiente, el programa de certificación de calidad describirá que tipo de revisiones se realizarán, como y cuando deberán llevarse a cabo, que recursos se requerirán y cuales serán los lineamientos generales y criterios para la certificación del producto.

**2.5.3** De esta manera, es posible deducir que no puede existir un PCCS que sea único y estándar para todo tipo de producto y ambiente de trabajo; lo único estándar es el alcance del mismo, más no así los detalles de como se pretende lograrlo.

**2.5.4 En general, un PCCS verifica que cada fase del plan de trabajo se realice en base al trabajo efectuado en las fases anteriores, y de acuerdo a los requerimientos establecidos. Ello significa que la preocupación principal no se halla precisamente en la fase que se inicia, sino más bien en la REVISION de los productos de las fases anteriores, de manera de poder determinar si el trabajo efectuado sirve efectivamente como base para la fase que se inicia.**

**De acuerdo a lo expresado, un PCCS se basa en la realización de revisiones en diferentes instancias de los productos Intermedios de Software producidos por el Equipo de Trabajo. Estas revisiones pueden realizarse de diferentes maneras, siendo las principales las siguientes**

- a. INSPECCIONES :** consisten de reuniones formales para revisar un material específico que ha sido previamente leído y preparado por los participantes.
- b. "WALK-THROUGH" o EXPOSICIONES :** consisten de reuniones formales en las que el autor del material bajo revisión, efectúa una exposición detallada del producto, no hay una preparación previa por parte de los participantes.
- c. REVISION DE LA DOCUMENTACION :** consiste en la lectura por parte de una o más personas, de los documentos como característica principal del producto bajo revisión. Plantea un nivel variable de interacción con el autor del producto.

**Obviamente, se requiere que en las etapas iniciales se efectue la revisión de productos tangibles, tales como manuales de especificación, de análisis, de diseño, programas efectuados, etc,**

mientras que en las etapas finales, el esfuerzo de revisión se concentra en el planeamiento de las pruebas a efectuarse, así como la evaluación de los resultados con relación a los requerimientos.

**2.5.5** Lo expuesto, implica que un PCCS, debe ser coherente y basarse en una función denominada "ADMINISTRACION DE LA CONFIGURACION" y que es responsabilidad del Líder del Proyecto, o de aquel a quien éste designe.

Brevemente, dicha función establece que debe mantenerse un control al día de la última versión de cada producto intermedio logrado, así como una historia de los cambios solicitados y sus correspondientes justificaciones, la identificación de aquellos que fueron aprobados, y de los que fueron efectuados. Para lograrlo, se debe realizar las dos siguientes tareas

- a. Establecer y ejecutar un sistema de identificación del contenido de cada producto intermedio, su responsable, y su relación con el estado del producto final.
- b. Proveer los mecanismos administrativos necesarios para permitir y autorizar cambios a productos intermedios reconocidos y aceptados en el punto (a) anterior.

**2.5.6** Una ventaja colateral adicional que es posible identificar como resultado de la aplicación de un PCCS, es la de garantizar la realización ordenada y debidamente secuenciada de las fases planificadas previamente así como su adherencia a los estándares establecidos.

## **2.6 PROBLEMAS QUE SE ESPERA ENCONTRAR EN LA APLICACION DE UN PROGRAMA DE CERTIFICACION DE CALIDAD DE SOFTWARE**

### **2.6.1. Son los siguientes :**

- a. Falta de apoyo de parte de los niveles administrativos medios, por temor de asociar el PCCS, con Auditoría y/o Interferencia con sus propias responsabilidades.**
- b. Resistencia al cambio que puede presentar el PCCS en actividades diarias del grupo de Trabajo, especialmente en las etapas de Diseño y Programación/Pruebas.**
- c. Temor de que los resultados puedan ser utilizados como medio de evaluar la performance de los integrantes del Grupo de Trabajo, y de que se asocie los mismos, con futuras promociones y otros tipos de reconocimientos de la labor efectuada.**
- d. Preocupación de que las actividades propias del PCCS, pueden consumir demasiado tiempo adicional, así como excesivos recursos humanos para la ejecución.**
- e. Falta de una adecuada supervisión, la misma que debe ser necesariamente centralizada, así como de conocimientos de los resultados y seguimientos de las acciones correctivas requeridas.**
- f. Falta de conocimiento concreto acerca de las técnicas modernas de Ingeniería de Software sobre desarrollo y administración y control, así como falta de difusión de las mismas. A ello se aúna, la falta de reconocimiento del rol de Ingeniería de Software en la Organización, incluso como ubicación orgánica independiente y de apoyo a las funciones de desarrollo y mantenimiento de Software.**

**2.6.2 La forma en la que se plantea reducir la posibilidad de ocurrencia y/o efectos a causa de la presencia de los problemas mencionados, es mediante la aplicación de los siguientes principios de administración.**

**a. Falta de apoyo de los niveles administrativos medios.**

**a.1 Obtener una adecuada participación en la revisión divulgación y aprovechamiento de los resultados del programa de certificación.**

**a.2 Aplicación del programa de manera experimental en uno o dos proyectos - garantizar la obtención de resultados que demuestren las ventajas consecuencia de su aplicación.**

**a.3 Reconocer que los beneficios resultantes de la aplicación del programa de certificación, en determinados casos pueden ser identificados solo algún tiempo después de su terminación.**

**b. Resistencia al cambio :**

**b.1 Reconocer que los cambios son necesarios y que ellos no deben constituir problema mayor ni al Grupo de Trabajo, ni a las personas ejecutando el programa de certificación debido precisamente a que tal situación es necesariamente rotatoria.**

**b.2 Reconocer que la resistencia al cambio se presentará de todas maneras y que por lo tanto hay que aceptarla y luchar contra ella.**

**b.3 Divulgar adecuadamente las características del PCCS y de sus ventajas y problemas inherentes.**

**b.4 Eliminar al máximo tiempos muertos o inútiles durante la realización de las Revisiones del programa de certificación de calidad, para reducir la sensación de pérdida de tiempo útil que**



podría utilizarse en otras actividades.

**c. Temor de que los resultados del PCCS, sean utilizados como medio de evaluación de performance :**

**c.1 Establecer y respetar el principio de confidencialidad acerca de los resultados de las Revisiones. Ello incluye el hecho de que los administradores de nivel medio y superior, no deban asistir a ellas.**

**c.2 No permitir excepciones al principio mencionado en el párrafo anterior.**

**c.3 Centralizar el PCCS y su control, en un ente administrativo ajeno al proceso de Desarrollo de Sistemas en si.**

**d. Preocupación acerca del tiempo y recursos humanos que puedan consumir el PCCS:**

**d.1 Reconocer y aceptar que las Revisiones, así como el resto de actividades componentes del PCCS toman y deben tomar tiempo.**

**d.2 Incluir el tiempo requerido para la ejecución del programa de certificación de calidad en el planeamiento de las actividades a realizar.**

**d.3 Programar la realización de las Revisiones con el personal adecuado en el mejor momento que se pueda vislumbrar durante la realización de cada una de las fases del Proyecto.**

**e. Falta de una adecuada supervisión :**

**e.1 Centralizar el PCCS y su control**

**e.2 Realizar una adecuada distribución y difusión de los resultados obtenidos.**

**f. Falta de conocimiento concreto acerca de las técnicas modernas de Ingeniería de Software sobre desarrollo y administración y control de proyectos :**

**f.1 Efectuar un plan de divulgación acerca de Ingeniería de Software, sus ventajas, técnicas, beneficios y contribuciones al campo de Software.**

**f.2 Identificar el rol de Ingeniería de Software en general y de Certificación de Sistemas en especial, en la estructura orgánica de la Empresa.**

### **3. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE CALIDAD DE SOFTWARE**

**El Programa de Certificación de Calidad de Software (PCCS), de acuerdo a los principios expuestos, ha sido concebido para la realidad específica del Departamento de Procesamiento de Datos de INVERMET, y según los lineamientos generales de desarrollo que se presentan a continuación.**

#### **3.1 ORGANIZACION**

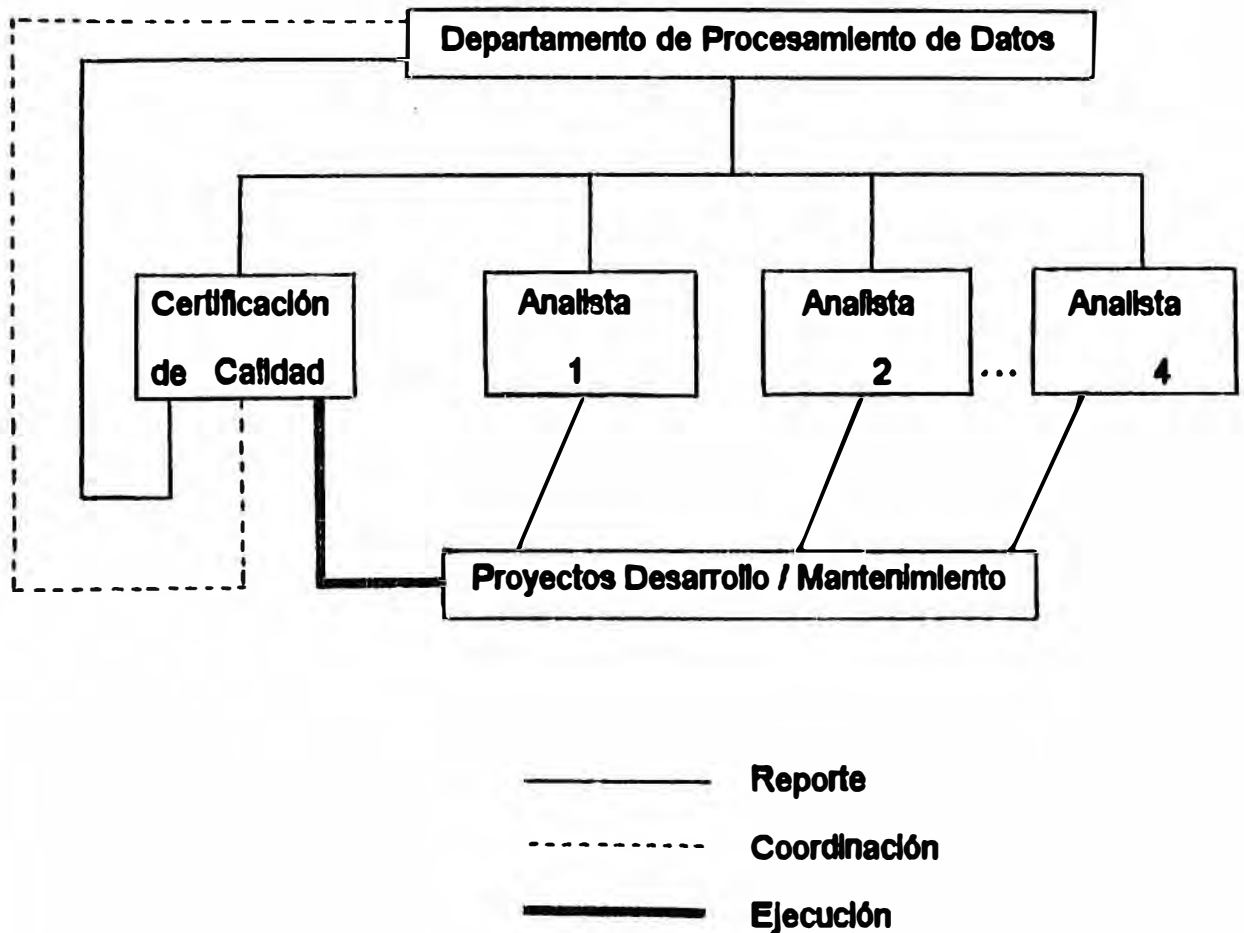
**3.1.1 El PCCS cuenta con las siguientes características básicas de organización:**

**a. Orgánica:**

**a.1 La responsabilidad en general del PCCS se halla en el Jefe del departamento de Procesamiento de Datos de INVERMET quien estará encargado específicamente del planeamiento, supervisión y control del PCCS; en teoría debería ser responsable un Área de**

de igual nivel al Area de Sistemas, pero en el caso específico de INVERMET que cuenta con un Departamento de Procesamiento de Datos que consideramos reducido (cuenta con ocho técnicos), como para plantear el Area mencionada; es que hemos creído conveniente que la ejecución del PCCS la realice uno de los analistas del DPD.

a.2 El diagrama siguiente representa gráficamente las relaciones de Reporte, Coordinación y Ejecución correspondientes:



**b. Metodología de Implementación Sugerida:**

**b.1 Se plantea la siguiente metodología de implementación para el PCCS:**

**- Para Proyectos en Ejecución:**

**(1) Selección de parte del Jefe del Departamento de Procesamiento de Datos de un proyecto piloto para la aplicación del PCCS en todos sus segmentos y Fases de Desarrollo que se encuentren pendientes.**

**(2) De acuerdo con los lineamientos generales planteados, se deberá considerar los productos intermedios fruto del esfuerzo desplegado con anterioridad en los proyectos que se seleccione.**

**- Para Nuevos Proyectos:**

**(1) Los principales proyectos de desarrollo que se inicien, deberán ser sujetos al PCCS en todos sus segmentos y Fases.**

### **3.2 DESCRIPCION GENERAL.**

**3.2.1 El PCCS constará de los siguientes módulos básicos, los mismos que se describen brevemente a continuación, y que son expuestos más detalladamente posteriormente:**

**a. Un módulo de detección de problemas o posibles problemas, implementado principalmente mediante la técnica de INSPECCIONES DE CALIDAD, y organizado a través del PROCESO DE INSPECCIONES. Adicionalmente puede utilizar otras técnicas de certificación de calidad (revisión de productos de software).**

- b. Un módulo responsable de la **CAPTURA Y EXPLOTACION DE INFORMACION** referida a las actividades de certificación de calidad.

**3.2.2 EL PROCESO DE INSPECCION** se halla constituido por una serie de procedimientos basados en la realización de **INSPECCIONES DE CALIDAD** de software, las mismas que se efectúan con la finalidad principal de detectar problemas o causas de posibles problemas.

Una finalidad secundaria constituye el hecho de verificar la adherencia a estándares establecidos, así como la obtención de información útil para poder brindar una evaluación independiente tanto del producto, como del estado del proyecto.

En adición a la realización de las inspecciones en sí, el **PROCESO DE INSPECCIONES**, incluye el trabajo requerido para la preparación de las mismas, su coordinación previa, evaluación de los resultados obtenidos, y la determinación de la necesidad de efectuar o no una re-inspección. En este sentido, la función de certificación de calidad, tiene poder de veto sobre el desarrollo de la fase siguiente.

**3.2.3** En adición, y cuando las circunstancias lo determinen como conveniente, se podrá utilizar otras técnicas de revisión tales como "walk-through" o exposiciones, revisión de la documentación, etc.

**3.2.4** El módulo de **CAPTURA Y EXPLOTACION DE INFORMACION**, se encarga de efectuar tanto el archivo de la información producto de las revisiones efectuadas, como de preparar y distribuir

convenientemente la información procesada relacionada a las mismas, tal como

- a. Informe de la realización de una Inspección.
- b. Reportes sumarios por Proyecto.
- c. Reportes estadísticos referidos a las Inspecciones, tipo de errores encontrados, frecuencias de los mismos, etc.
- d. Información conducente a la determinación y verificación de estándares.

Punto importante que NO puede dejar de destacarse, lo constituye el hecho de que TODA la información referida a las Inspecciones, es de carácter CONFIDENCIAL. Toda la Información proporcionada por este módulo debe ser de carácter puramente estadístico.

**3.2.5 Para una mejor conducción del módulo de Captura y Explotación de Información, se sugiere el desarrollo y puesta en ejecución de los siguientes sistemas automatizados de apoyo al PCCS**

- a. Sistema de Apoyo a las Inspecciones : permitiría definir el perfil específico de cada Inspección a ser realizada, así como serviría de medio para el registro y consulta de los problemas detectados.
- b. Sistema de Registro de Datos de Inspección:
  - b.1 Provee un archivo histórico y seguro de los resultados de las Inspecciones efectuadas.
  - b.2 Genera reportes estadísticos y de control.
  - b.3 Provee datos básicos para el análisis y posterior verificación y establecimiento de estándares.

## **4. EL PROCESO DE INSPECCION**

### **4.1 INTRODUCCION**

**4.1.1 EL PROCESO DE INSPECCION** se halla constituido por una serie de procedimientos basados en la realización de **INSPECCIONES DE CALIDAD** de Software, las mismas que se efectúan con la principal finalidad de detectar problemas o causas posibles de problemas en los productos de Software bajo revisión.

Una finalidad secundaria, la constituye el hecho de apoyar en la verificación y establecimiento de estándares, así como en la obtención de información útil para poder brindar una evaluación independiente tanto del producto, como del estado del proyecto.

El Proceso de Inspecciones, incluye el trabajo requerido para la preparación de las mismas, su coordinación previa, evaluación de los resultados obtenidos, y la determinación de la necesidad de efectuar o no una re-inspección. En este sentido, la función de certificación de calidad, tiene poder de veto sobre la ejecución de la fase siguiente.

**4.1.2** Asimismo, y cuando se considere conveniente, se puede aplicar técnicas relacionadas con la problemática de certificación de calidad, tales como "walk-through" o exposiciones, revisión de la documentación, etc.

## **4.2 DESCRIPCION GENERAL**

**4.2.1 Una Inspección de Calidad de Software es una reunión formal cuyo propósito principal es el de detectar problemas o causas de posibles problemas, en el material bajo revisión. La reunión es coordinada y conducida por un moderador, y es antecedida por trabajo requerido para preparar el material necesario para efectuarla.**

**4.2.2 Cada inspección de Calidad es efectuada en un determinado momento denominado Punto de Inspección y que se constituye inicialmente como una tarea estándar en una de las fases estándar establecidas por la Metodología de Desarrollo; su ejecución puede ser alterada únicamente en virtud de condiciones especiales que determinen la necesidad de tal excepción, así como debe ser programado dentro del Plan de Trabajo del Proyecto, por requerir la asignación de recursos, y consumir tiempo.**

**4.2.3 Cada Inspección es efectuada por un Comité de Inspección nombrado de manera ad-hoc y conformado normalmente por personal ajeno al Proyecto y de manera rotatoria; dicho Comité de Inspección debe recibir el entrenamiento previo requerido para efectuar su labor de la mejor manera posible.**



### **4.3 SU RELACION CON EL PROCESO DE DESARROLLO Y MANTENIMIENTO (PDM)**

**4.3.1 La Metodología de Desarrollo de Sistemas (MDS), norma el Planeamiento y conformación de cada una de las Fases del Ciclo de Vida de un Sistema de Información, dentro del contexto de su correspondiente Proceso de Desarrollo y Mantenimiento (PDM).**

**4.3.2 Se debe destacar como aspecto de interés para el PCCS, el establecimiento de Segmentos, Fases y Actividades estándar, así como la definición de los Productos Entregables y su contenido, en su rol de elementos propios del PDM de cada Sistema de Información.**

**En tal sentido, se describe la manera en la que el PCCS se relaciona con el mencionado PDM, en base a los siguientes principios :**

- a. El PCCS debe estar íntimamente ligado al Ciclo de Vida de los productos de Software.**
- b. La aplicación del MDS, es de carácter obligatorio.**
- c. El proceso de Inspecciones como módulo principal del PCCS, es estándar, y se aplica únicamente en determinados Productos Entregables.**

**4.3.3 Al considerar las Fases del Ciclo de Vida mencionado, es posible efectuar una categorización y clasificación de las mismas, que nos permite poder determinar de una manera metodológica a cuales de ellas se debe aplicar el Proceso de Inspección, y de que manera.**

**4.3.4 Para ello, la primera clasificación se efectúa identificando aquellas Fases que se hallen más directamente relacionadas con las técnicas y métodos propios de PD, y que por consiguiente, se constituyen en las mejores candidatas para la aplicación del PCCS; en tal sentido, se ha seleccionado las Fases que contemplan la generación de Productos Entregables y que son de responsabilidad del personal técnico de sistemas**

<b>SEGMENTO</b>	<b>FASES</b>
<b>Planeamiento</b>	<b>Propuesta Conceptual</b>
<b>Autorización</b>	<b>Estudio de Factibilidad</b>
	<b>Diseño Global</b>
	<b>Diseño/Desarrollo Base Datos</b>
<b>Implementación</b>	<b>Diseño Detallado</b>
	<b>Prog/Proced/Pruebas Unitarias</b>
	<b>Pruebas de Integración</b>
<b>Post-Implementación y Auditoria</b>	<b>Mantenimiento</b>

**4.3.5 El segundo criterio de clasificación, Identifica las Fases por el grado de alcance que poseen y por el "tipo" de producto Entregable que generan**

**a. Nivel de Sistema :**

**Agrupar a aquellas Fases cuyos productos inciden en el alcance y definen las características de todo el Sistema de Información, ellas son :**

- Propuesta Conceptual
- Estudio de Factibilidad
- Diseño Global
- Diseño Detallado

Un cambio en cualquiera de los productos de las Fases identificadas, puede significar un cambio a nivel de todo el sistema.

**b. Nivel Especial :**

Agrupar al resto de Fases, según sus principales características técnicas:

- De codificación                      Prog/Proced/Pruebas Unitarias  
De Prueba                              Prog/Proced/Pruebas Unitarias  
   Pruebas de Integración.
- De alta incidencia  
en Performance  
del Sistema                              Diseño y Desarrollo de Base de Datos

**4.3.6 De acuerdo a lo expuesto, se establece el siguiente esquema general de Inspecciones de Calidad**

<b>TIPO</b>	<b>CODIGO</b>	<b>FASE ESTANDAR</b>
<b>Sistema</b>	<b>S1</b>	<b>Propuesta Conceptual.</b>
	<b>S2</b>	<b>Estudio de Factibilidad.</b>
	<b>S3</b>	<b>Diseño Global.</b>
	<b>S4</b>	<b>Diseño Detallado.</b>
<b>Producción de Código</b>	<b>C1</b>	<b>Prog/Proced/Pruebas Unitarias</b>
<b>Plan de Pruebas y su</b>	<b>P1</b>	<b>Prog/Proced/Pruebas Unitarias</b>

<b>Ejecución</b>	<b>P2</b>	<b>Pruebas de Integración.</b>
<b>Evaluación y Performance</b>	<b>E1</b>	<b>Diseño/Desarrollo Base de Datos</b>

- 4.3.7** Las Inspecciones en si se constituyen como etapas de las Fases señaladas, y deben por lo tanto ser programadas como parte de la misma, de manera tal que sean actividades subsiguientes a aquellas en las que generan los **Productos Entregables (totales o parciales)** correspondientes.
- 4.3.8** Las Inspecciones de tipo Sistema (S1, S2, S3, y S4), constituyen el esqueleto principal del Proceso de Inspecciones, por que se considera que su ejecución es de caracter obligatorio para todo Proyecto sometido al PCCS, y que por ello no deben ser eliminadas bajo ningún motivo o circunstancia.
- 4.3.9** Las Inspecciones de Tipo Producción de Código (C1) consisten en la revisión del código producido; en tal sentido, es posible considerar que **NO** todos los productos intermedios de la Fase correspondiente (Programas y Procedimientos) sean sometidos a una Inspección, Se prevé la existencia de casos en los que no se justifique revisar algún Programa y/o Procedimiento generado, debido a no ser considerado como de vital importancia para el Sistema en Desarrollo.

Sin embargo se debe tener en cuenta que ciertos datos de los productos no revisados deberán ser proporcionados de todas

maneras al módulo de Captura y Explotación de Información con la finalidad de poder generar y obtener estadísticas de utilidad posterior.

**4.3.10** Como se puede observar, la Fase de Prog/Proced/Pruebas Unitarias se ubica como objeto de dos tipos de Inspecciones: ello obedece al hecho de que como Inspección de producción de Código (C1), lo que se revisa es precisamente el código producido, en tanto que cuando se enfoque como Inspección de Pruebas (P1), lo que se revisa es el Plan de Pruebas preparado, así como su ejecución. Ello obviamente debe ser objeto de análisis para cada Proyecto.

**4.3.11** La Inspección de la Fase de Diseño/Desarrollo Base de datos (E1), se identifica como revisión crucial desde el punto de vista de Evaluación de Performance, únicamente para aquellos Proyectos que sean desarrollados empleando dicha tecnología, y en los que se amerita su aplicación. Esta Inspección es de carácter sumamente técnico, por lo que debe ser programado convenientemente en cuanto a los aspectos de:

- a. Personal que debe Integrar el Comité de Inspección.
- b. Momentos en los que debe ser efectuada,
- c. Duración de la Inspección misma.

En esta inspección lo que se busca principalmente es determinar la forma como se ha definido los aspectos que influyen de manera significativa en la performance del Sistema pero únicamente desde el punto de vista de tecnología de Base de Datos, por lo que su ejecución contempla obviamente, la revisión del código producido.

**4.3.12 Las Inspecciones de Tipo Plan de Pruebas y su Ejecución (P1 y P2)** consisten principalmente en la revisión tanto del Plan de Pruebas generado como de los resultados de la aplicación del mismo. Debido a ello y teniendo en cuenta que no todos los Proyectos definen estas actividades de manera formal, se considera que en determinados casos es necesario efectuar ambas Inspecciones como si fuese una sola.

**4.3.13** Se puede concluir entonces, que no todos los tipos de Inspecciones planteados deban ser indefectiblemente aplicados a todos los Proyectos de desarrollo; en este sentido, se considera como opcionales a las Inspecciones de Tipo Plan de Pruebas y su Ejecución (P1 y P2) y Evaluación de Performance (E1), debiendo ser aplicadas cuando las características específicas de cada proyecto así lo determinen.

Esta decisión es parte de la etapa de planeamiento del Proceso de Inspecciones.

#### **4.4 PLANEAMIENTO, PREPARACION Y CONDUCCION DE LAS INSPECCIONES**

**4.4.1** Las Inspecciones son reuniones formales cuyo principal objetivo es detectar problemas o posibles problemas, lo más temprano posible durante el PDM de un Sistema. En tal sentido, es necesario que sean planificadas, preparadas, conducidas y reportadas de manera organizada y estándar; ello es vital para que su principal objetivo no

sea tergiversado ni se caiga en el error de considerarlas como una fuente de pérdida de tiempo, así como para no variar su sentido primordialmente preventivo y no correctivo.

#### **4.4.2 Planeamiento de las Inspecciones.**

- a. Debe ser realizado concurrentemente con la elaboración del Plan de Trabajo del Proyecto a desarrollar, para ello el analista encargado del proyecto deberá coordinar con el Jefe del Dpto. de Proc. de Datos el número y tipo de inspecciones que se realizarán durante cada segmento. El resultado de este trabajo constituye el documento llamado Plan de Inspecciones.
- b. Los criterios a aplicar de manera primordial para determinar el número y tipo de Inspecciones son:
  - b.1 Prioridad, tipo y objetivo del Proyecto.
  - b.2 Características generales del proyecto, su Plan de Trabajo, recursos considerados y Segmento en el que se encuentra.
  - b.3 Recursos requeridos y disponibles para la realización de las Inspecciones.
- c. El Plan de Inspecciones incluye información referente al número y tipo de Inspecciones, duración aproximada de las mismas, recursos humanos que se requerirán y estimación de las fechas en que deben hallarse disponibles para la preparación y realización de la Inspección en sí. Además se debe identificar la documentación que será revisada, considerando el tipo de Inspección a efectuar.

#### **4.4.3 Preparación de las Inspecciones**

- a. La preparación de cada Inspección se realiza con la finalidad de familiarizar al personal que intervendrá en la misma, con la documentación y material a ser inspeccionado. Esta labor es vital por cuanto permite no solo que el personal de Inspectores tome conocimiento previo del material a revisar, sino que reduce de manera significativa el tiempo requerido para la ejecución de la Inspección en si, a la vez que incrementa la cantidad y calidad de los problemas o posibles problemas que pueden ser detectados.
  
- b. Su ejecución se considera de tal importancia que si no se logra efectuar con la anticipación requerida a la fecha de Inspección, esta deberá ser postergada.
  
- c. La labor de preparación, tiene las siguientes etapas:
  - c.1 Determinación final de la fecha de Inspección :  
Debe ser fijada por el Jefe DPD de INVERMET.
  - c.2 Selección y nombramiento de los Participantes :  
Deberá ser fijada por los responsables del PCCS.
  - c.3 Reservación del lugar físico donde se efectuará la Inspección : a ser efectuada por los responsables del PCCS.
  - c.4 Entrega del material a revisar: responsabilidad del analista de sistemas responsable del proyecto.
  - c.5 Revisión previa del material: efectuada de manera individual por cada uno de los participantes, durante el tiempo asignado para ello.  
En algunos casos será conveniente que los autores preparen y



realicen una presentación sucinta del mismo.

d. Las tareas se deben llevar a cabo preferentemente de acuerdo al siguiente calendario:

d.1 Determinación final de la fecha de Inspección :

Como mínimo debe ser efectuada el día T - N - 5:

T : es el día en que se debe iniciar la Inspección

N : nro.de días laborables estimados para efectuar la revisión previa.

d.2 Selección y nombramiento de los participantes.

El Jefe DPD designará al personal que realizará la Inspección el día T - N - 2.

d.3 Reservación del lugar físico donde se realizará la Inspección: Debe realizarse a más tardar el día T - N - 2.

d.4 Entrega del material a revisar : debe efectuarse a más tardar el día T - N - 1.

d.5 Revisión previa del material : debe realizarse desde el día T- N -1 hasta el día T - N

d.6 Ejecución de la Inspección : Inicia el día T.

#### **4.4.4 Conducción de la Inspección.**

a. Se ejecuta teniendo en cuenta que la principal finalidad es la de detectar problemas o causas de posibles problemas.

b. Se identifican los roles de los siguientes participantes en una Inspección:

b.1 Moderador : es la persona que conduce la realización en general de la Inspección y es por ello responsable de los resultados obtenidos.

Sus obligaciones incluyen la identificación oficial de las observaciones válidas y su entrega al Autor, así como la preparación y remisión a los responsables del PCCS del Informe respectivo.

**b.2 Autor (es) :** es la persona responsable de la elaboración del material bajo revisión. Su presencia se debe a la necesidad de ampliar aspectos, responder preguntas y aclarar dudas que los Inspectores tengan sobre el material.

Es responsable que todas las observaciones que se efectúen, sean subsanadas una vez concluida la Inspección; se considera que **DEBE** ser concluida dentro de los cinco días laborables siguientes.

**b.3 Inspectores :** son las personas que han revisado previamente el material y que tienen la responsabilidad de identificar problemas y causas de posibles problemas. En el caso de INVERMET consideramos que dos inspectores es el número adecuado.

**b.4 Lector :** es la persona encargada de efectuar la lectura en voz alta del material bajo revisión. Este rol debe ser efectuada por uno de los inspectores.

**c. El moderador puede desempeñar a la vez el rol de uno de los Inspectores, pero no el de lector.**

#### **4.4.5 Consideraciones Adicionales.**

**a. Durante la Inspección el moderador deberá utilizar el formato denominado Hoja de Trabajo del Moderador (PCCS-01); para registrar las observaciones pertinentes.**

**b. Al término de la revisión el Moderador deberá remitir a los responsables del PCCS el Sumario de Inspección, por tipo de**

Inspección así como copia del PCCS-01.

La información contenida en el Sumario de Inspección será utilizada en el Módulo de Captura y Explotación de la información. La contenida en la copia del PCCS-01, será utilizada en caso se requiera una Re-inspección.

- c. En caso sea necesaria una nueva inspección, esta deberá ser planeada, preparada y conducida de la misma manera como si fuese la primera inspección.

#### **4.5 INSPECCIONES DE TIPO SISTEMA**

##### **4.5.1 Generalidades:**

- a. Se efectúan sobre material cuyo alcance abarca todo el Sistema en Desarrollo. Su relación con el ciclo de vida es de acuerdo al siguiente esquema:

<b>SEGMENTO</b>	<b>CODIGO</b>	<b>FASE ESTANDAR</b>
Planeamiento	S1	Propuesta Conceptual.
Autorización	S2	Estudio Factibilidad
Autorización	S3	Diseño Global.
Implementación	S4	Diseño Detallado.

- b. Las inspecciones de tipo Sistema constituyen el esqueleto principal del Proceso de Inspecciones.

c. Debido al tipo de material a ser revisado, así como al período de tiempo dedicado para su preparación, es posible que no sea conveniente efectuar la revisión de un Producto Entregable en una única Inspección. En estos casos se puede optar por plantear la Inspección de los componentes parciales del Producto Entregable. Se debe considerar:

c.1 El personal que interviene debe ser el mismo.

c.2 Cada Inspección parcial debe ser planificada, preparada y conducida de la manera indicada.

c.3 Debe producirse tan pronto como se concluya la preparación del componente parcial respectivo.

d. Los principales aspectos a considerar en este tipo de Inspecciones son:

d.1 El contenido de cada Producto Entregable debe ser coherente con el que lo precede.

d.2 Los Productos Entregables no deben contener ambigüedades que no estén perfectamente aclarados en el mismo documento.

d.3 Los documentos producidos deben reflejar todo el esfuerzo realizado, no debiendo quedar aspectos sin documentar.

#### **4.5.2 Material a ser Inspeccionado**

<b>CODIGO</b>	<b>FASE ESTANDAR</b>	<b>MATERIAL A INSPECCIONAR</b>
S1	Propuesta Conceptual	Propuesta Conceptual.
S2	Estudio Factibilidad	Estudio de Factibilidad.
S3	Diseño Global	Especificac.Diseño Global

#### **4.5.3 Recomendación:**

Para la fase de Propuesta Conceptual (S1) se puede incluir como inspector a un representante calificado del Usuario.

#### **4.6. INSPECCIONES DE TIPO PRODUCCION DE CODIGO (C1).**

##### **4.6.1 Generalidades**

- a. Consisten en la revisión del código producido; en tal sentido es posible considerar que no todos los productos intermedios sean sometidos a una Inspección.
- b. En tal sentido se puede dejar de revisar algún programa o procedimiento, debido a no ser considerados como de vital importancia para el Sistema en Desarrollo.
- c. En esos casos, ciertos datos de los productos no revisados deben ser proporcionados al módulo de Captura y Explotación de Información con la finalidad de poder generar y obtener estadísticas de utilidad posterior.
- d. Esquema de su relación con el ciclo de vida:

<b>SEGMENTO</b>	<b>CODIGO</b>	<b>FASE ESTANDAR</b>
Implementación	C1	Prog./Proced./Pruebas Unitarias

#### **4.6.2 Material a ser Inspeccionado**

a. El material a ser inspeccionado debe ser :

<b>CODIGO</b>	<b>FASE ESTANDAR</b>	<b>MATERIAL A INSPECCIONAR</b>
C1	Prog/Proced/Pruebas Unitarias	Código Producido (listado sin errores de sintaxis). Especificaciones de Prog. Espec.de Archivos y Base de Datos, si las hay.

#### **4.7 INSPECCIONES DE TIPO PLAN DE PRUEBAS Y SU EJECUCION.**

##### **4.7.1 Generalidades**

- a. El Plan de Pruebas es un documento que describe cual es el enfoque a utilizar en el proceso de Pruebas a efectuar, el tipo de datos a utilizar y los resultados esperados.
  
- b. Las inspecciones de Tipo Plan de Pruebas y su Ejecución (P1 y P2) consisten principalmente en la revisión tanto del Plan de Pruebas generado como de los resultados de la aplicación del mismo. Debido a ello y teniendo en cuenta que no todos los Proyectos definen estas actividades de manera formal, se considera que en determinados casos es necesario efectuar ambas Inspecciones como si fuesen una.

c. En algunos casos la Inspección P1 es opcional.

d. Su relación con el ciclo de vida es:

<b>SEGMENTO</b>	<b>CODIGO</b>	<b>FASE ESTANDAR</b>
Implementación	P1	Prog/Proced/Pruebas Unitarias.
Implementación	P2	Pruebas de Integración.

## **7.2 Material a ser Inspeccionado**

<b>CODIGO</b>	<b>FASE ESTANDAR</b>	<b>MATERIAL A INSPECCIONAR</b>
P1	Prog/Proced/Pruebas Unitarias	Plan de Pruebas. Resultados de las Pruebas Unitarias efectuadas. Diseño Detallado.
P2	Pruebas de Integración	Plan de Pruebas. Resultados de las Pruebas de Integración efectuadas. Diseño Detallado.

## **4.8 INSPECCIONES DE TIPO EVALUACION DE PERFORMANCE:**

### **4.8.1 Generalidades.**

- a. La inspección de la fase de Diseño / Desarrollo Base de Datos (E1), se identifica como revisión crucial desde el punto de vista de Evaluación de Performance, únicamente para aquellos proyectos

que sean desarrollados usando dicha tecnología y en los que se amerite su aplicación. Esta Inspección es de carácter sumamente técnico.

- b. Lo que busca esta Inspección es determinar la forma en que se ha definido los aspectos que influyen de manera significativa en la performance del Sistema pero solo desde el punto de vista de tecnología de base de datos, su ejecución contempla la revisión del código producido.
- c. Se chequea básicamente los aspectos relacionados al logro de una mayor eficiencia en el empleo de los recursos de tiempo de procesador, como de almacenamiento de información.
- d. No se requiere revisar todos los programas y/o procedimientos relacionados con el manejo de Base de Datos; su selección se debe hacer tanto en aspectos de criticidad del prog/proced. como de frecuencia estimada de empleo.
- e. Su relación con el ciclo de vida:

<b>SEGMENTO</b>	<b>CODIGO</b>	<b>FASE ESTANDAR</b>
Implementación	E1	Diseño/Desarrollo Base de Datos



## **5. CAPTURA Y EXPLOTACION DE INFORMACION**

### **5.1. GENERALIDADES**

**5.1.1 El módulo de CAPTURA Y EXPLOTACION DE INFORMACION, se encarga de capturar y registrar convenientemente la información relacionada con las Inspecciones de Calidad que se efectuen, así como de preparar y distribuir la información procesada relacionada a las mismas.**

**5.1.2 El módulo debería contar con la ayuda de 2 sistemas automatizados que permitirán efectuar las tareas mencionadas de una manera más fácil, ordenada y metodológica. Estos son:**

**a. Sistemas de Apoyo a las Inspecciones (SAI) : permite definir el perfil de cada Inspección a efectuar, así como sirve de medio para el registro y consulta de los problemas detectados.**

**b. Sistemas de Registro de Datos de Inspecciones (SRDI): permite llevar a cabo las siguientes tareas :**

**b.1 Proveer un archivo histórico y seguro de los resultados de las Inspecciones efectuadas.**

**b.2 Generar reporte estadísticos y de control.**

**b.3 Proveer datos básicos para el análisis y posterior verificación y establecimiento de estándares.**

**5.1.3 Este modulo debe contar con un esquema de seguridad que**

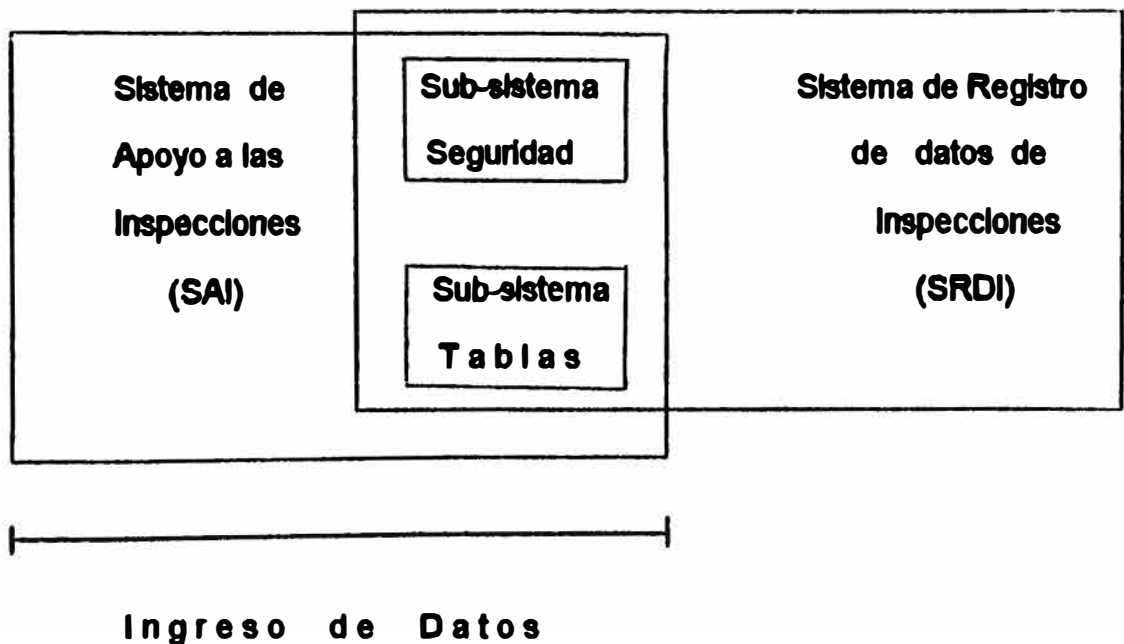
garantize el acceso a la Información almacenada únicamente a aquellas personas autorizadas.

5.1.4 Los Sistemas propuestos deberán utilizar un conjunto de sub-sistemas comunes, ellos serían:

a. Sub-sistema de Seguridad.

b. Sub-sistema de Tablas, proveería un medio de actualización y consulta sincronizada entre ambos Sistemas, al almacenar Información de caracter común.

5.1.5 Los dos sistemas descritos son de características Interactivas, se hallan Interconectados debido a que el SAI constituye un medio de Ingreso de Información para el SRDI.



## **5.2 DESCRIPCION GENERAL DE LOS SUB-SISTEMAS COMUNES**

### **5.2.1 Sub-sistema de Seguridad**

- a. **Garantizará que solo las personas autorizadas puedan tener acceso a la Información.**
  
- b. **Sigue los siguientes lineamientos de seguridad:**
  - b.1 **A las personas autorizadas se les asigna una PALABRA CLAVE, la cual esta relacionada con cierto NIVEL DE SEGURIDAD, que determina las opciones que tendrá. La palabra clave, el nombre de la persona y el nivel de seguridad se guardan de una manera CIFRADA en el archivo de CONTROL.**
  - b.2 **El acceso al sistema se realiza utilizando la técnica de menús. Ello garantiza que cada operador tenga una visión particular de las opciones posibles.**
  
- c. **Mantendrá un registro de ocurrencias relacionados con los Intentos de violación del esquema de seguridad.**
  
- d. **Permitirá efectuar las siguientes opciones:**
  - d.1 **Mantenimiento de archivo de MENUS.**
  - d.2 **Ingreso/anulación de operadores.**
  - d.3 **Mantenimiento de palabras clave.**
  - d.4 **Mantenimiento de Niveles de Seguridad.**
  - d.5 **Cambio Claves y sus Niveles de seguridad.**

- e. Utiliza los siguientes archivos principales:
  - e.1 MENUS : Almacena la información requerida para poder construir los diferentes menús de cada sistema, así como el nivel de seguridad de cada una de las opciones.
  - e.2 CONTROL : Guarda la información referida a los operadores autorizados y su nivel de seguridad.
  - e.3 REGISTRO DE OCURRENCIAS : Almacena las distintas ocurrencias relacionadas con el sub-sistema de seguridad, tales como palabras clave equivocadas.
  
- f. La mayoría de las opciones serán de responsabilidad única de los responsables del PCCS.

### **5.2.2 Sub-sistema de Tablas**

- a. Permitirá el acceso y mantenimiento de todos los datos que son de carácter y utilización común.
  
- b. Permitirá el ingreso, consulta, modificación, anulación, Impresión de reportes, consulta secuencial de los siguientes tipos de datos:
  - b.1 Clasificación de características de productos de Software.
  - b.2 Parámetros de estimación de tiempos y Recursos para las Inspecciones.
  - b.3 Identificación de las personas que trabajan en el DPD de INVERMET.
  - b.4 Tipos de Inspecciones.
  - b.5 Otros que se estime de utilidad.

c. Su utilización en las modalidades de actualización, ingreso y anulación, es de exclusividad de los responsables del PCCS.

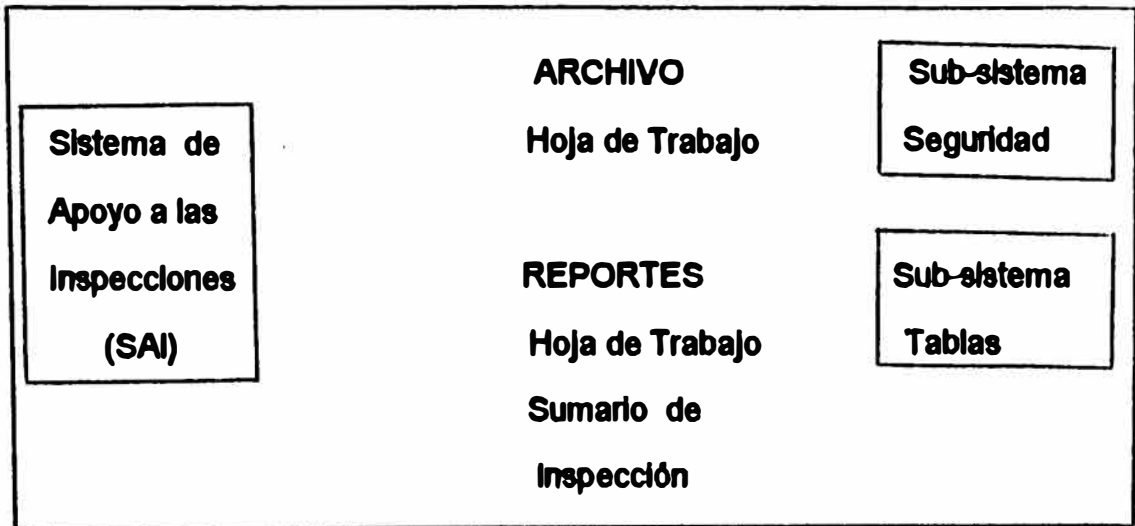
d. Se realizará mediante un archivo único.

### **5.3. SISTEMA DE APOYO A LAS INSPECCIONES (SAI)**

#### **5.3.1 Cumplirá las siguientes funciones principales**

- a. Permitirá registrar ocurrencias de cada Inspección realizada, en el momento que ella se esta efectuando.
- b. Servirá de medio directo de ingreso al SRDI.
- c. Generará los Reporte: Hoja de Trabajo del Moderador y Sumario de Inspección.

#### **5.3.2 Un esquema general de su composición**



**Ingreso de Datos al Sistema (SRDI)**

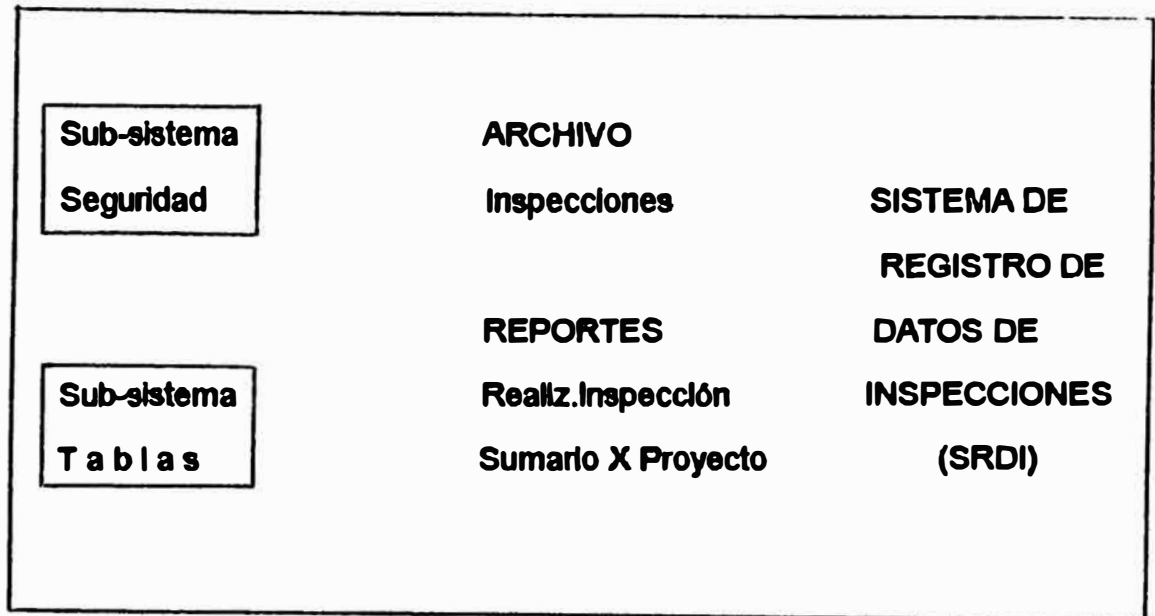
## **5.4 SISTEMA DE REGISTRO DE DATOS DE INSPECCIONES (SRDI)**

### **5.4.1 Cumple las siguientes funciones principales**

- a. Permite mantener a partir de los reportes Sumarios de Inspección, un resumen de todas las Inspecciones efectuadas, así como de los otros tipos de Revisiones que se efectúen.**
  
- b. Producirá una serie de reportes :**
  - b.1 Informe de la realización de una Inspección.**
  - b.2 Reportes Sumarios por Proyecto.**
  - b.3 Reportes estadísticos varios referentes a las Inspecciones, tipo de errores encontrados, frecuencia de los mismos, etc.**
  
- c. Facilita el cálculo de la estimación de recursos de tiempo requeridos para preparar y ejecutar una Inspección**

### **5.4.2 El Ingreso de Información podrá hacerse tanto de manera manual como desde el Sistema SAI.**

### 5.4.3 Un esquema general de su composición :



Ingreso de Datos desde el Sistema de Apoyo de Inspecciones

## **6. ANEXOS**

### **FORMATOS A SER UTILIZADOS**

**1. El presente Anexo, contiene el tipo de formatos que se utilizarían como parte del PCCS.**

**2. Los formatos considerados son :**

**Número : PCCS-01**

**Título : Hoja de Trabajo del Moderador.**

**Descripción : Utilizada por el Moderador durante la Inspección, para registrar las observaciones pertinentes. Al término de la Inspección se entrega una copia tanto al autor como a los responsables del PCCS.**

**Número : PCCS-02**

**Título : Sumario de Inspección Tipo S1.**

**Descripción : Utilizada para que el Moderador reporte a los responsables del PCCS sobre la realización de una Inspección tipo S1: Propuesta Conceptual.**

**Número : PCCS-03**

**Título : Sumario de Inspección Tipo S2.**

**Descripción : Utilizada para que el Moderador reporte a los responsables del PCCS sobre la rea-**



**lización de una Inspección tipo S2:  
Estudio de Factibilidad.**

**Número : PCCS-04**

**Título : Sumario de Inspección Tipo S3.**

**Descripción : Utilizada para que el Moderador reporte  
a los responsables del PCCS sobre la rea-  
lización de una Inspección tipo S3:  
Diseño Global.**

**Número : PCCS-05**

**Título : Sumario de Inspección Tipo S4.**

**Descripción : Utilizada para que el Moderador reporte  
a los responsables del PCCS sobre la rea-  
lización de una Inspección tipo S4:  
Diseño Detallado.**

**Número : PCCS-06**

**Título : Sumario de Inspección Tipo C1.**

**Descripción : Utilizada para que el Moderador reporte  
a los responsables del PCCS sobre la rea-  
lización de una Inspección tipo C1:  
Prog/Proced/Pruebas Unitarias.**

**Número : PCCS-07**

**Título : Sumario de Inspección Tipo P1.**

**Descripción : Utilizada para que el Moderador reporte**

a los responsables del PCCS sobre la realización de una Inspección tipo P1:  
Prog/Proced/Pruebas Unitarias.

**Número : PCCS-08**

**Título : Sumario de Inspección Tipo P2.**

**Descripción : Utilizada para que el Moderador reporte a los responsables del PCCS sobre la realización de una Inspección tipo P2: Pruebas de Integración.**

**Número : PCCS-09**

**Título : Sumario de Inspección Tipo E1.**

**Descripción : Utilizada para que el Moderador reporte a los responsables del PCCS sobre la realización de una Inspección tipo E1: Diseño/Desarrollo Base Datos.**

**Número : PCCS-10**

**Título : Reporte de Inspección**

**Descripción : Utilizada para que el responsable de la ejecución del PCCS informe al Jefe del mismo que la Inspección se ha realizado, así como si a su parecer se requiere o no una nueva inspección.**

**CAPITULO  
VI**

**CONCLUSIONES  
y  
RECOMENDACIONES**

## **CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES**

- La información debe integrarse verticalmente y horizontalmente en la organización a fin de que pueda ser compartible cooperativamente.
- Identificamos para INVERMET, que lo que necesitan no es simplemente una organización nueva y con menos estratos, más aplanada o escalonada, sino la comprensión de como funciona la jerarquía de dirección.
- Si se desea que las jerarquías de dirección funcionen se tiene que cargar más el acento en la responsabilidad de conseguir que se realice el trabajo. La autoridad es una cuestión secundaria y fluye de la responsabilidad.
- El rol del ejecutivo del proyecto, del comité ejecutivo de sistemas o del líder del proyecto planteados por las actuales metodologías de desarrollo no han dado los resultados esperados debido a su difícil aplicación en INVERMET, principalmente por la falta de tiempo de los funcionarios involucrados y por la formación técnica requerida para estas funciones. Por lo que se recomienda que estos cargos sean reemplazados por un único responsable del proyecto, que pueda tomar decisiones en tanto se implementa los ajustes a la organización.
- El responsable del proyecto debe actuar como interfase usuario-sistema y debe tener control de todo el proyecto, incluyendo a otras áreas relacionadas como método y organización. Debe contar con personal dedicado a tiempo completo a la confección del diseño funcional del proyecto.
- El control en el desarrollo de proyectos debe ser por cumplimiento de objetivos. Actualmente este control se orienta al cumplimiento de normas y procedimientos, lo cual sirve para justificar el trabajo realizado pero no

**garantiza los resultados esperados por INVERMET. Adicionalmente los puntos de control son excesivos y orientados básicamente a la verificación de la existencia de documentos.**

**A fin de implementar las nuevas metodologías, durante un período de transición, es necesario elaborar una carpeta de trabajo con cartera actualizada, clasificándola por proyecto, aplicaciones o trabajos de mantenimiento y especificando a los responsables de cada trabajo. A fin de lograr resultados a corto plazo se recomienda que se considere como proyecto a los trabajos más importantes y/o urgentes, dejando el resto para ser considerados dentro del plan de sistemas de INVERMET.**

- Actualmente existe un exceso de reuniones y comités en el área; por lo que se recomienda que estos se reduzcan y se limiten la cantidad de los participantes a estos, a fin de contar con más tiempo disponible para el diseño, programación y pruebas.**
- Capacitar al personal del DPD, para asumir nuevas funciones y responsabilidades, de acuerdo a la priorización efectuada asignar los recursos efectivos a cada uno de los proyectos, determinando los plazos y secuencia de ejecución de los mismos en un plan de trabajo por entorno. Si los recursos no fuesen suficientes o los plazos se dilatan demasiado, se puede considerar la posibilidad de contratar los servicios de terceros.**
- INVERMET, no cuenta con procedimientos de control de calidad sobre el software.**

- Comparando los resultados de la priorización de proyectos por los métodos de Satty y de Aramayo & Morris se concluye la similitud de los resultados obtenidos, dándonos una clara orientación hacia las tareas del área técnica, destacándose en ella el módulo de control de obras (seguimiento de obras).

Mediante la metodología de sistemas de la organización encontramos que la actividad prioritaria es seguimiento de obras, profundizando en esta actividad versus los niveles de decisión organizacional se confirmó los resultados obtenidos por los métodos de priorización y presentó con igual nivel de importancia al área financiera.

Mediante la metodología de sistemas de organización se encontró al nivel de decisión financiera como el de mayor importancia. Esto nos indica a donde se inclina la decisión político-gerencial.

- En el presente trabajo se ha continuado con la denominación de Departamento de Procesamiento de Datos (D.P.D.), sin embargo consideramos conveniente su modificación por la de Departamento de Tecnologías de Información o de Departamento de Informática.

## **ANEXOS**

# SOLICITUD DE APLICACIONES INFORMATICAS

No. Solicitud

FECHA

01

18-05-93

NOMBRE DEL SISTEMA : CONTROL DE CARTAS FIANZAS

PARA USO EXCLUSIVO DEL D.P.D.  
INVERMET

ENCARGADO PARA SU DESARROLLO

DEPARTAMENTO : TESORERIA

CICLO DE PROCESO :

UNA SOLA VEZ

EVENTUAL

PERMANENTE

DESCRIPCION DEL SISTEMA SOLICITADO : (\*)

**1. OBJETIVOS**

Control de Cartas Fianzas por fecha de vencimiento y renovaciones de las mismas.

Listado de Cartas Fianzas por NO de obra

**2. FUNCIONES**

Control fecha de vencimiento de Cartas Fianzas

Control de Renovaciones

**3. ALCANCES****4. INFORMACION QUE PROCESA EL SISTEMA****5. RESTRICCIONES DEL SISTEMA**

Solo para uso del Departamento de Tesorería

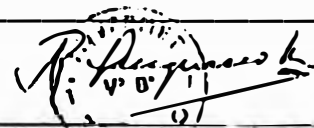
**6. BENEFICIOS ESTIMADOS**

Mayor control de Cartas Fianzas y sus respectivas renovaciones

**7. DEPENDENCIAS USUARIOS DEL SISTEMA**

Departamento de Tesorería

SOLICITADO POR : Jefe del Departamento de Tesorería FIRMA :



(\*) En caso de ser necesario utilizar hojas a parte para mayor aclaracion de lo requerido.



# SOLICITUD DE APLICACIONES INFORMATICAS

NO. SOLICITUD

FECHA

001

3/05/93

NOMBRE DEL SISTEMA : *Modulo de Contabilidad.*PARA USO EXCLUSIVO DEL D.P.D.  
INVERMET

ENCARGADO PARA SU DESARROLLO

DEPARTAMENTO : *Contabilidad.*

CICLO DE PROCESO :

UNA SOLA VEZ

EVENTUAL

PERMANENTE

DESCRIPCION DEL SISTEMA SOLICITADO : (\*)

## 1. OBJETIVOS

Enlazar las cuentas de la clase 62, 63, 64, 65 y 68 con las de la clase 92 y 94 y además la clase 67 con la 96.

## 2. FUNCIONES

Obtener el proceso automático de ambas cuentas al digitar una de ellas.

## 3. ALCANCES

## 4. INFORMACION QUE PROCESA EL SISTEMA

## 5. RESTRICCIONES DEL SISTEMA

## 6. BENEFICIOS ESTIMADOS

Para evitar la doble digitación y disminuir el margen de error.

## 7. DEPENDENCIAS USUARIOS DEL SISTEMA

Contabilidad y Control Previo.

SOLICITADO POR : *epe Juan Dillagante* FIRMA :*Jefe Dpto. Contabilidad.**30/04/93*

(\*) En caso de ser necesario utilizar hojas a parte para mayor aclaración de lo requerido.

# SOLICITUD DE APLICACIONES INFORMATICAS

NO. SOLICITUD

FECHA

002

03/05/93

NOMBRE DEL SISTEMA :

Módulo de Contabilidad

PARA USO EXCLUSIVO DEL D.P.D.  
INVERMET

DEPARTAMENTO :

Contabilidad

ENCARGADO PARA SU DESARROLLO

CICLO DE PROCESO :

UNA SOLA VEZ

EVENTUAL

PERMANENTE

DESCRIPCION DEL SISTEMA SOLICITADO : (\*)

## 1. OBJETIVOS

Enlazar las cuentas del Plan Contable con las del clasificador de ingresos y gastos que aplica el Dpto. de Presupuesto.

## 2. FUNCIONES

Obtener el proceso automático de ambos sistemas de cuentas al digitar uno de ellos.

## 3. ALCANCES

## 4. INFORMACION QUE PROCESA EL SISTEMA

## 5. RESTRICCIONES DEL SISTEMA

## 6. BENEFICIOS ESTIMADOS

Conciliar los saldos de los Estados Financieros con los de la Ejecucion Presupuestal

## 7. DEPENDENCIAS USUARIOS DEL SISTEMA

Contabilidad y Presupuesto.

SOLICITADO POR : EPE. Juan Pilla anti-M. FIRMA :

Jefe. Dpto. Contabilidad

30/04/93

(\*) En caso de ser necesario utilizar hojas a parte para mayor aclaracion de lo requerido.

# SOLICITUD DE APLICACIONES INFORMATICAS

N.º 0.30 11 01 00

003

03/04/93

NOMBRE DEL SISTEMA :

PARA USO EXCLUSIVO DEL D.P.D.  
INVERMET

ENCARGADO PARA SU DESARROLLO

DEPARTAMENTO :

*Contabilidad*

CICLO DE PROCESO :

UNA SOLA VEZ

EVENTUAL

PERMANENTE

DESCRIPCION DEL SISTEMA SOLICITADO : (\*)

## 1. OBJETIVOS

Hacer un programa que al término del día muestre un archivo de cartas tipadas.

## 2. FUNCIONES

Obtener proceso automático de cartas tipadas al día, como es: por devolución Fondo Garantía

## 3. ALCANCES

## 4. INFORMACION QUE PROCESA EL SISTEMA

## 5. RESTRICCIONES DEL SISTEMA

## 6. BENEFICIOS ESTIMADOS

Tener una relación de cartas por conceptos de devolución de Fondo de Garantía detalladamente

## 7. DEPENDENCIAS USUARIOS DEL SISTEMA

*Contabilidad*

SOLICITADO POR :

*Amen Costilla A.*

FIRMA :

*[Firma]*

30.04.93

(\*) En caso de ser necesario utilizar hojas a parte para mayor aclaración de lo requerido.

# SOLICITUD DE APLICACIONES INFORMATICAS

004

04-05-93

HOMBRE DEL SISTEMA : ARCHIVO

PARA USO EXCLUSIVO DEL D.P.O.  
INVERMET

ENCARGADO PARA SU DESARROLLO

DEPARTAMENTO : UNIDAD DE ADMINISTRACION DE ARCHIVO CENTRAL

CICLO DE PROCESO :

UNA SOLA VEZ

EVENTUAL

PERMANENTE

DESCRIPCION DEL SISTEMA SOLICITADO : (M)

## 1. OBJETIVOS

INVENTARIO DE DOCUMENTOS Y TRANSFERENCIAS DE DOCUMENTOS POR DEPARTAMENTOS.

## 2. FUNCIONES

- MANTENER UN ADECUADO CONTROL DE TODA LA INFORMACION INVENTARIADA EN EL ARCHIVO DE TODOS LOS DEPARTAMENTOS DE INVERMET.
- REALIZAR LOS INGRESOS DE TRANSFERENCIAS DE DOCUMENTOS.

## 3. ALCANCES

## 4. INFORMACION QUE PROCESA EL SISTEMA

SERIE DOCUMENTAL, UNIDAD DE ARCHIVAMIENTO, FECHA, CODIGO, OTROS.

## 5. RESTRICCIONES DEL SISTEMA

FALTA DE MENU DE ACCESO DE LA INFORMACION POR TIPO DE DEPARTAMENTO.

## 6. BENEFICIOS ESTIMADOS

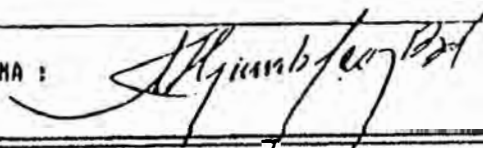
MAYOR RAPIDEZ EN LA UBICACION DE LA INFORMACION POR DEPARTAMENTOS.

## 7. DEPENDENCIAS USUARIOS DEL SISTEMA

TODOS LOS DEPARTAMENTOS DE LA EMPRESA.

SOLICITADO POR : TONY LACOS PARDALES

FIRMA :



(M) En caso de ser necesario utilizar hojas a parte para mayor aclaracion de lo requerido.

# SOLICITUD DE APLICACIONES INFORMATICAS

N.º 0.3 OFICIO NO. 12000

005

04-05-93

NOMBRE DEL SISTEMA : ARCHIVO

PARA USO EXCLUSIVO DEL D.P.D.  
INDEMET

ENCARGADO PARA SU DESARROLLO

DEPARTAMENTO : UNIDAD DE ADMINISTRACION DE ARCHIVO CENTRAL.

CICLO DE PROCESO :  UNA SOLA VEZ  EVENTUAL  PERMANENTE

## DESCRIPCION DEL SISTEMA SOLICITADO : (M)

### 1. OBJETIVOS

ACCESO DE INFORMACION POR GRUPO Y/O TIPO DE OBRAS.

### 2. FUNCIONES

AGRUPAR LAS OBRAS SEGUN SU TIPO Y/O SEMEJANZA.

### 3. ALCANCES

### 4. INFORMACION QUE PROCESA EL SISTEMA

TIPOS DE OBRAS, EJECUCION, UBICACION, OTROS.

### 5. RESTRICCIONES DEL SISTEMA

DIFICULTAD AL ACCESO A LOS TIPOS ESPECIFICOS DE INFORMACION DE LA BASE DE DATOS (OBRAS)

### 6. BENEFICIOS ESTIMADOS

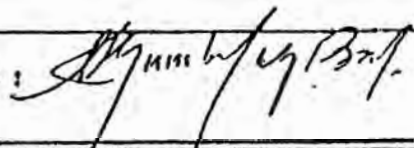
VISUALIZACION EN PANTALLA DE LA INFORMACION INVENTARIADA POR TIPOS ESPECIFICOS PARA SU RAPIDA UBICACION.

### 7. DEPENDENCIAS USUARIOS DEL SISTEMA

GERENCIA TECNICA, ASESORIA LEGAL, ASESORIA TECNICA, PRINCIPALMENTE.

SOLICITADO POR : TONY LACOS BARRALES

FIRMA :



(M) En caso de ser necesario utilizar hojas a parte para mayor aclaracion de lo requerido.



INVENTARIO EN GRUPOS GENERICOS

PAVIMENTACION	OBRAS VIALES	EDIFICACIONES	PINTADO	ELECTRIFICACION	OBRAS VARIAS	PROY./EST.		SANEAMIENTO Y RESADO		RECREACION
Pavimentos de Vias.	-Paraderos.	-Postas Medicas	-Colegios.	-Red de Alumbrado	-Explanaciones.	-Proyectos de	-Estudios de	-Redes de agua y	-Tanques de Agua	-Lomas Deportivas.
Parchado de Pav.	-Terminales.	-Palacio Municipal	-Centros Médicos.	Público.	-Monumentos.	Tráfico.	Tráfico.	Desague.	Potable.	Múltiple
Parchado de Pav.	-Corredoras	-Modulos de SS.SS.	-Parroquias.	-Mejoramiento de	-Cercos	Señalización.	Señalización.	-Alcantarillado.	-Mantenimiento:	-Lomas Deport.-Uso
y Veredas.	-Viales.	-Habitaciones Viv.	-Teatros.	Alumb.Públ.	-Perimetricas	Señalización.	Señalización.	-Mejoramiento:	Alcantarillado.	-Module Siglo XXI
-Colocación de Carn.	-Intercambios	-Colegios.	-Patrimonio	-Iluminación	-Murales	Pavimentación.	-Elaboraciones de:	Aqua y Desague.		-Casos de Fútbol
Asfáltica.	-Viales.	-Auxilio Rápido-S	-Historicos.	de Vias	-contencion	Sistema de Riego:	planos.	-Mejoramiento de:		-Tribunas.
-Rehabilitación de	-Puentes.	-Parroquias.	-Barandas		-Veredas y	-Anteproyectos.	-Levantamiento:	sistema de riego.		-Mini-Casales
pavimentos	-Mantenimiento s:	-Aplicaciones.	-Guardavias.		-Jardines.		Topográfico.	-Canal de regadio.		-Deportivos.
-Remodelación de	-Corredoras	-Cesenterios.	-Sardineles.		-Arborización.		Censal.			-Parques.
Vias.	-Viales	-Viviendas Econ.	-Comandancias		-Servicios					-Plazuelas.
	-Señalización.		-Guardia Civil		-Higiénicos.					
	-Veredas y Resosel				-Obras Coesent.					

Nº SOLICITUD: (006)

FECHA: 05 DE MAYO DE 1993

NOMBRE DEL SISTEMA: PROCESO CONTENCIOSO ADMINISTRATIVO

DEPARTAMENTO: SUB-GERENCIA DE ASESORIA JURIDICA

ENCARGADO PARA SU DESAROLLO:

CICLO DEL PROCESO: PERMANENTE

-----

1. OBJETIVOS:

Control y seguimiento de las reclamaciones y recursos impugnativos efectuadas por los Contratistas antes, durante y después de la ejecución del Contrato de Obra.

2. FUNCIONES:

Registro de ingreso de reclamaciones y recursos impugnativos.

Control del cumplimiento de plazos previstos por el RULCOP y el D.S. Nº 006-67-SC, para resolver las reclamaciones y recursos impugnativos.

Conocer el estado situacional de las reclamaciones y recursos impugnativos en las áreas donde se hayan derivado.

Conocer si las reclamaciones y recursos impugnativos se encuentran pendientes de resolución.

Prosecución de reclamaciones y recursos impugnativos.

3. ALCANCES:

Comité Directivo, Secretaría General Permanente, Gerencia de Administración y Finanzas y Gerencia Técnica.

4. INFORMACION QUE PROCESA EL SISTEMA:

Nombre del Contratista

Nombre de la obra

Número y modalidad de contratación (Licitación Pública, Adjudicación Directa, Concurso Público, etc.).

Clases de recursos impugnativos (Reconsideración, Apelación, Revisión, Queja).

Acuerdos de Secretaría General Permanente, Resoluciones del Comité Directivo, Resoluciones del CONSULCOP.

5. RESTRICCIONES DEL SISTEMA:

Ninguna

6. **BENEFICIOS ESTIMADOS:**

Pronunciarse dentro de los plazos previstos por Ley.  
Prosecución de recursos impugnativos.

7. **DEPENDENCIAS USUARIOS DEL SISTEMA:**

Sub-Gerencia de Asesoría Jurídica  
Secretaría General Permanente  
Gerencia Técnica  
Gerencia de Administración y Finanzas

SOLICITADO POR: RICARDO VALLEJO

FIRMA:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ricardo Vallejo', with a horizontal line underneath.



NO. SOLICITUD: 2 (007)

FECHA: 28 de Abril de 1993

NOMBRE DEL SISTEMA: SEGUIMIENTO DE SUSCRIPCION Y EJECUCION DE CONTRATOS.

DEPARTAMENTO: SUB-GERENCIA DE ASESORIA JURIDICA

ENCARGADO PARA SU DESARROLLO:

CICLO DEL PROCESO: PERMANENTE

---

1. OBJETIVOS:

El control en la contratación y ejecución de los Contratos.

2. FUNCIONES:

Registro de fechas de suscripción de los Contratos.  
Verificación de los documentos que se requieren para la firma del Contrato.  
Control de los plazos señalados por ley en la ejecución del Contrato.  
Verificación de los plazos y causales para el otorgamiento de ampliaciones de plazos.  
Registro de los adicionales de obras.  
Ampliaciones de plazo (Acuerdo de Secretaría General Permanente).  
Adicionales de obras (Acuerdo de Secretaría General Permanente).  
Verificación de las recepciones de obras.  
Registro y seguimiento de las liquidaciones de obras.  
Verificación de la presentación de Pólizas de Seguro y Cartas Fianzas.  
Control de los vencimientos de los plazos de vigencia de las Pólizas de Seguro y Carta Fianza.  
Verificación de los montos reajustados de las Cartas Fianzas.

3. ALCANCES:

A nivel de toda la Empresa, relacionándose con la Secretaría General Permanente, Gerencia Técnica y la Gerencia de Administración y Finanzas.

4. INFORMACION QUE PROCESA EL SISTEMA:

Nombre del Contratista  
Nombre de la obra  
Plazos  
Montos.

5. RESTRICCIONES DEL SISTEMA:

Ninguna.

6. **BENEFICIOS ESTIMADOS:**  
El cumplimiento de las causales y dispositivos legales.

7. **DEPENDENCIAS USUARIOS DEL SISTEMA:**  
Sub-Gerencia de Asesoría Jurídica  
Secretaría General Permanente  
Gerencia Técnica  
Gerencia de Administración y Finanzas

SOLICITADO POR: RICARDO VALLEJO

FIRMA:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ricardo Vallejo', written over a horizontal line.

## BIBLIOGRAFIA

- ARAMAYO, Armando y MORRIS Eddle, Metodologia para la priorizacion de proyectos de sistemas de Informacion, Articulo Info87, 1987.**
- ARTHUR, Jay, Software Quality Measurement, Revista Datamation, Diciembre 1984.**
- DEUTSCH, Michael S., Software validation and verification - Realistic Project approaches , Ed. Prentice Hall Inc, 1982.**
- DUNN, Robert y Ullman Richard, Quality Assurance for computer software, Ed. Mac Graw Hill Inc, 1982.**
- GRUPP, Bruno, Gestion del departamento de Informatica, Barcelona, Ed. Hispano-Europea, 1985.**
- HERMIDA, Jorge y SERRA, Roberto, Administracion y Estrategia, Buenos Aires, Ed. Macchi, 1989.**
- IBM, A Management system for the Information Business, Volumen I.**
- MARTIN, James, Sistemas de Informacion, Buenos Aires, Ed. El Ateneo, 1989.**
- MINTZBERG , Henry, Diseño de organizaciones eficientes, Argentina, Ed. El ateneo, 1983.**
- PRESSMAN, R., Ingenieria del Software, Un enfoque practico, Ed. Mc.Graw Hill, 1988.**
- PINCHOT III, Gifford, Intrapreneuring, Bogota, Ed. Norma S.A., 1985.**
- SAATY, Thomas L., Decision Making for Leaders, Pub. Lifetime Learning, 1982.**
- SERRA, Roberto y KASTIKA, Eduardo, Estructuras empresarias dinamicas, Buenos Aires, Ed. Macchi, 1991.**
- TAUSWORTHE, Robert C., Standardized Development of computer Software, Ed. Prentice - Hall Inc., 1977.**