

ESTUDIO DEL SECTOR MINERO DE LA Vª REGION

VOLUMEN 6 BANCO DE DATOS

INTENDENCIA REGION VALPARAISO

SERPLAC REGION VALPARAISO

SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE MINERIA Vª REGION

56e •
5412
6 C.1

VALPARAISO , 1981

I 66 e

5412

v. b c. 1

ESTUDIO DEL SECTOR MINERO DE LA V^A REGION

1981

VOLUMEN 6

BANCO DE DATOS



20 MAY. 1981

INTENDENCIA REGION VALPARAISO

SERPLAC REGION VALPARAISO

SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE MINERIA V^A REGION.

VALPARAISO, 1981.-

5412

ESTUDIO DEL SECTOR MINERO DE LA V^A REGION

- VOLUMEN 1 DIAGNOSTICO PARTE I.
- VOLUMEN 2 DIAGNOSTICO PARTE II.
- VOLUMEN 3 ANEXOS.
- VOLUMEN 4 BIBLIOGRAFIA.
- VOLUMEN 5 PLANOS.
- VOLUMEN 6 BANCO DE DATOS.

INTENDENCIA REGION VALPARAISO

SERPLAC REGION VALPARAISO

SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE MINERIA V^A REGION

VALPARAISO, 1981.-

REPUBLICA DE CHILE
GOBIERNO INTERIOR
INTENDENCIA REGION DE VALPARAISO

EL ESTUDIO DEL SECTOR MINERO V^a REGION fue contratado por la Intendencia de la Región de Valparaíso con el Instituto Nacional de Investigación de Recursos Naturales-CORFO. Fue financiado con dinero proveniente del Fondo de Desarrollo Regional. Intervinieron como grupos coordinadores la SERPLAC V^a REGION y la SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE MINERIA V^a REGION.

AUTORIDADES:

Intendente Región de Valparaíso

Vicealmirante
Don Raúl López Silva.

Secretario Regional de Planificación y Coordinación V^a Región

Don Daniel Hernández Cáceres
Ingeniero Civil.

Secretario Regional Ministerial de Minería V^a Región

Don Manfred Busch Brautigam
Ingeniero Civil Mecánico U.S.M

UNIDAD EJECUTORA:

Instituto Nacional de Investigación de Recursos Naturales - CORFO.

Director IREN-CORFO Coronel (R) Don Enrique Junemann M.

INTRODUCCION

El presente Estudio Regional Minero Vª Región constituye un valioso documento que recopila, procesa y resume toda la información minera de la Vª Región.

Contiene básicamente la siguiente información:

1. Diagnóstico del Sector Minero.
2. Recomendación de las áreas y yacimientos potencialmente interesantes para originar o aumentar las actividades mineras.
3. Tecnologías recomendadas para diferentes procesamiento de minerales con indicaciones de procesos, equipos y maquinarias, costos, etc.
4. Cuadros históricos de precios, producciones, tarifas, etc. de productos mineros metálicos y no metálicos nacionales e internacionales.
5. Bibliografía de estudios y prospecciones mineras efectuadas en la Vª Región.
6. Proyecto de instalación de un Banco de Datos Mineros para la Vª Región.

El estudio está enfocado de un modo tal que pueda ser analizado independientemente del autor, para lo cual se incluyen anexos de informaciones estadísticas, de producciones mineras, precios, bibliografía, etc.

Tiene por tal razón un valor que lo hace trascender en el tiempo, pues muchas conclusiones pueden ir variando conforme a nuevas situaciones coyunturales que se presenten en el futuro, o enfoques diferentes que adopten otros analistas.

El deseo de la Intendencia de la Vª Región es que este documento sea estudiado, analizado y utilizado por el mayor número de Instituciones, Empresas, Centros de Investigaciones y personas en general vinculadas o que desean hacerlo con las actividades mineras para darle un vigoroso impulso al desarrollo de este sector en la Vª Región.

RAUL LOPEZ SILVA
VICEALMIRANTE
INTENDENTE REGION VALPARAISO



REPUBLICA DE CHILE
INSTITUTO DE INVESTIGACION DE
RECURSOS NATURALES - CORFO

MANUEL MONTT 1164 - FONO 236641 - CASILLA 14995 - SANTIAGO

ESTUDIO DEL SECTOR MINERO
DE LA V REGION



UNIDAD EJECUTORA: INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION DE
RECURSOS NATURALES - CORFO.

JEFE DEPTO. TECNICO: FRANCISCO DIAZ DONOSO.

JEFE DE PROYECTO RAUL CAMPILLO URBANO.

SUB-JEFE DE PROYECTO SERGIO AVENDAÑO VAQUER.

SECRETARIA FRIDA SCHULZ NOVELLINO.



AGRADECIMIENTOS

El Instituto Nacional de Investigación de Recursos Naturales, expresa sus agradecimientos a las autoridades y comunidad regional, así como a los organismos públicos y privados, profesionales, técnicos y expertos por su apoyo y contribución al "ESTUDIO DEL SECTOR MINERO DE LA V REGION" del cual el presente volumen es parte integrante.

Particularmente interesa destacar la contribución en información por parte de las empresas mineras regionales.

LA DIRECCION.



PROLOGO

*La Intendencia de la V Región encomendó a IREN-CORFO el reali-
zar un estudio de pre-factibilidad de un Banco de Datos inser-
to en el "ESTUDIO DEL SECTOR MINERO DE LA V REGION" y con el
objeto de determinar el costo de implementar una iniciativa
que permita tener acceso a información relevante para sus or-
ganismos asesores.*

*Esta iniciativa regional queda comprendida en una de carácter
más amplio que está ejecutando IREN-CORFO para la CORPORACION
DE FOMENTO DE LA PRODUCCION.*



INDICE SUMARIO

I.-	RESUMEN.....	7
II.-	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	10
III.-	INTRODUCCION	14
IV.-	ESTUDIO DE FUENTES Y DEMANDAS DE INFORMACION.....	20
V.-	INFORMACION UTILIZADA PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA.....	25
VI.-	AMBITO DEL SISTEMA.....	35
VII.-	ALTERNATIVA MECANIZADA.....	38
VIII.-	ALTERNATIVA NO MECANIZADA.....	46
IX.-	ESTUDIO DE COSTOS.....	50
X.-	ANEXO.....	57

I RESUMEN



I.- RESUMEN

El sistema de información que se analiza en el presente trabajo corresponde al Sector Minero de la V Región y abarca las actividades de extracción y concentración de minerales de aproximadamente 300 yacimientos. Esta información fue de finida por SERPLAC Región V, e incluye antecedentes respecto de propiedad, organización, ubicación, producción, tecnología, recursos, costos, ventas y reservas.

Se analiza el volumen y características de la información a sistematizar a través de tres posibilidades.

- Almacenamiento manual de la información, convenientemente dispuesto en archivos de consulta personal.
- Utilización de servicios de computación para almacenar la información en cintas magnéticas, las que pueden ser vertidas en listados de impresión computacional de diversa índole, incluyendo listados periódicos para su consulta manual y directa, y clasificados según se estime conveniente.
- Utilización de servicios de computación que cuenten con sistemas de Base de Datos para el almacenamiento y uso de la información contenida en el Sistema, mediante una técnica más desarrollada y eficiente que la anterior.



El estudio que aquí se entrega tiene el énfasis puesto en el análisis de las alternativas, su descripción y los costos asociados a cada una de ellas, con el objeto de mejorar las posibilidades de decisiones bien informadas respecto de la implementación del Banco de Datos.

II CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



II.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El análisis de un Banco de Datos que almacene la información asociada al Sector Minero de la V Región, se ha emprendido en una primera etapa definida con carácter de estudio de pre factibilidad.

La información proviene de las actividades extractivas y de procesamiento, previas a la fundición, en alrededor de 300 empresas mineras de la Región.

El nivel del estudio señala la inconveniencia, para esta etapa, de un análisis detallado de la oferta y demanda de información. Para los propósitos definidos, se estimó satisfactorio determinar, en forma preliminar, la información necesaria mediante un análisis de los requerimientos señalados por SERPLAC y algunas instituciones relacionadas al Sector Minero.

En forma análoga, un primer análisis de las fuentes de infor mación señaló a los propios yacimientos y/o plantas como la única fuente en condiciones de proporcionar la información definida para el SISTEMA.



El estudio de la cantidad de información, que comprende - 101.400 datos, sugiere por un lado, la posibilidad de implementación de un SISTEMA no mecanizado mediante el empleo de fichas clasificado, convenientemente y de construcción manual, y, por otro, la posibilidad de implementación mecanizada del SISTEMA en que se utilizarán servicios computacionales para el archivo, consulta y tratamiento de la información listada y clasificada por un computador.

Considerando los propósitos utilitarios definidos por la SER PLAC y la necesidad de recurrir a los yacimientos para obtener la información deseada, se concluye que la alternativa mecanizada es la única que permitirá un desarrollo pleno de este sistema de información.

Debido a lo anterior, se decidió dedicar la mayor cantidad de esfuerzos a la definición de la alternativa mecanizada, sin que por ello se omitiera una descripción de la alternativa no mecanizada.

El nivel de profundización del estudio de la alternativa computacional permitió definir con bastante precisión el costo de los recursos humanos y materiales para la implementación, mantención y desarrollo de un SISTEMA de esta naturaleza.

Considerando solamente los items señalados (Cap. N° VIII), los que no incluyen los costos de administración y gastos generales del SISTEMA, el costo de implementación de la alternativa computacional asciende a \$ 185.970; el costo de mantención y operación anual resulta de \$ 98.166; el costo de desarrollo del sistema resulta de \$ 49.286.



La estimación de costos de la alternativa no mecanizada contiene un grado de inexactitud bastante mayor. Se estima que la contratación de servicios externos a la institución poseedora del SISTEMA podría significar un costo de implementación aproximado de \$ 55.000 y un costo de operación y mantenimiento anual de alrededor de \$ 61.000, bajo el supuesto de que no hay costo en la obtención de la información, excepto el de solicitarla.

Los costos de la alternativa computacional podrían ser parcial o totalmente solventados mediante la determinación de un precio a la información periódica y ocasional que esta alternativa computacional ofrece. La primera de ella se plantea como un boletín bimensual entregado por el computador que contendría un conjunto de información de utilidad para las empresas mineras.

Los costos de esta emisión periódica fueron considerados en el estudio de costos de esta alternativa. Esto obedece a la importancia que tendría una acción de esta naturaleza como a gente motivador para el flujo de información.

Finalmente, se señala la necesidad de dedicar algún esfuerzo adicional al análisis de la información requerida y de la posibilidad de contar con ella dado que, al parecer, no existe una fuente alternativa a los yacimientos mismos para su obtención.

III INTRODUCCION



III.- INTRODUCCION

La Intendencia de la V Región encomendó a IREN-CORFO la ejecución de un estudio de pre-factibilidad de un Banco de Datos, como parte integrante del "Estudio del Sector Minero de la V Región".

El requerimiento de la Intendencia Regional responde a la necesidad de que sus organismos asesores cuenten con la información necesaria en el momento oportuno, situación que no ocurre en la actualidad.

Sin embargo, es un hecho evidente que la potencialidad de su uso supera las necesidades propias de estos organismos y se extiende a las empresas mineras y, eventualmente, a posibles inversionistas.

El estudio considera que la información es proporcionada por las unidades en que se origina. El costo de obtención de la información a sistematizar puede ser considerable si no se cuenta con la colaboración de las empresas mineras, razón por lo cual, se ha pretendido que el Sistema sirva también a ellas.



MANUEL MONTT 1164 - FONDO 236641 - CASILLA 14995 - SANTIAGO

Dado a que es posible que además el Sistema sea consultado por otras entidades , se realizó una encuesta general requiriendo, de todos los posibles usuarios , su opinión respecto de la información que sería útil contener en él.

No se pudo considerar los requerimientos propios de la Secretaría Regional Ministerial de Minería , parte de los cuales pueden estar comprendidos en la explicitación de demanda de información hecha por el SERPLAC Región V.

Sobre la base de los lineamientos expuestos, se efectuó un análisis preliminar de las alternativas de implementación del Sistema que se revelaban factibles, las que eran almacenamiento manual, almacenamiento y manejo computacional , y en tercer lugar, utilización de sistemas de paquetes de programas (software) denominados "Bases de Datos".

A continuación se analizan las ventajas y desventajas de las alternativas mencionadas.



El volumen de información que se requiere almacenar no es lo suficientemente grande como para descartar la alternativa manual señalada en primer término; sin embargo, presenta varias limitaciones de importancia.

Si bien, la implementación de esta alternativa representa costos adicionales de baja magnitud a SERPLAC, es también una alternativa cuyos beneficios potenciales son limitados, al estar restringido el acceso a la información sólo al personal del organismo que la almacena.

Además, la implementación y actualizaciones es trabajosa y su grado de confiabilidad menor que el de una alternativa computacional y el tratamiento de la información para la obtención de indicadores, que dependen de muchas variables, se traduce en un cálculo que muchas veces no se emprende por el tiempo requerido y por la imprecisión del trabajo humano.

Finalmente, la posibilidad de brindar un servicio de información eficiente y oportuno, como incentivo para la alimentación continúa de datos, es prácticamente nula.

La segunda alternativa citada, almacenamiento y manejo computacional, presenta atractivas posibilidades que se resumen en una alta eficiencia, precisión y potencialidad de uso mediante una labor que, en elevado porcentaje, se encarga a especialistas en manejo de sistemas de información computacionales. El desarrollo y uso del sistema tiene un costo mone-



tario superior, sin embargo, existe la posibilidad de financiar, parcial o totalmente, este costo mediante la oferta de un servicio de información de interés para los usuarios (empresas mineras) en forma periódica, y algunos requerimientos ocasionales de información puntual (información procesada según el interés del usuario, como por ejemplo: cálculos de promedios de producción, promedios móviles, correlaciones entre las variables, tendencias, etc).

La tercera alternativa posee todas las ventajas de la anterior y su diferencia estriba en el uso de sistemas de paquetes de programas (software) denominados "Bases de Datos", que representan una mayor comodidad y eficiencia en el manejo de los especialistas. Se recomienda cuando el sistema de información es usado con mucha frecuencia, lo que requiere una mayor agilidad de los procesos de entrada y salida. En la Región existe un sistema de programas que constituyen una Base de Datos (TOTAL) que es administrado por la empresa de computación BINARIA.

Cabe señalar que esta alternativa no es excluyente de la anterior y viceversa, puesto que a partir de la información almacenada en cinta magnética es relativamente sencillo traslarla a una Base de Datos, si fuese necesaria una mayor agilidad del SISTEMA.



Sobre la base del análisis comparativo expuesto, se enfrentó el análisis del problema en una línea de acción para el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Prediseño de un Banco de Datos computacional con el objeto de definir un diseño lógico del sistema de información y con la profundidad necesaria para describirlo con precisión y así poder determinar su costo económico. Se eligió ésta como la alternativa que debía concentrar los mayores esfuerzos por estimarse, a priori, como la más conveniente para asegurar el cumplimiento de los fines que se persiguen.
- Descripción técnica y económica de la alternativa manual y, dentro de lo posible, de la alternativa computacional con uso de Base de Datos.

Este segundo objetivo posibilitaría mejorar las posibilidades de selección de la forma más adecuada de implementación al SISTEMA.

IV ESTUDIO DE FUENTES Y DEMANDAS DE INFORMACION



IV.- ESTUDIO DE FUENTES Y DEMANDAS DE INFORMACION

A.- GENERALIDADES

En este capítulo se presenta una descripción de la información demandada, un análisis de las fuentes de información que alimentarán el SISTEMA y las conclusiones respecto del contraste entre demanda y oferta de información. Estas últimas permiten la definición de las variables de entrada a utilizar en el diseño del Banco de Datos y de las cuales se hace una presentación detallada en el capítulo V.

Es preciso expresar que el estudio de la oferta y la demanda de información y su posterior análisis en conjunto, se ha desarrollado, en el presente estudio, sólo a nivel preliminar, lo que es consecuente con el nivel que caracteriza esta etapa del desarrollo del SISTEMA.

B.- DEMANDA DE INFORMACION POTENCIALMENTE CONSTITUYENTE DEL SISTEMA

Este aspecto, de gran importancia para el prediseño del sistema, fue definido en su gran mayoría en etapas previas y solo se le agregaron algunas variables durante su desarrollo, las que surgieron de precisiones adicionales del SERPLAC y cuya necesidad estaba prevista.

El análisis del conjunto de documentos que corresponden a la respuesta que se obtuvo de parte de usuarios potenciales del Banco de Datos; (ante el requerimiento de definición de la información que dichos usuarios estimasen de interés y de la



periodicidad con que dicha información debería estar disponible) permitió obtener los siguientes resultados:

- La definición de la información potencialmente requerida de parte de SERPLAC V REGION, ENAMI, SERVICIO DE COOPERACION TECNICA, GOBERNACION DE VALPARAISO, ASIVA, SERVICIO DE IMPUESTOS INTERNOS V REGION y de la SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA.
- La definición de la demanda de información fue detallada con mayor amplitud por SERPLAC V REGION y la información enunciada por las otras empresas e instituciones queda prácticamente comprendida en su totalidad en el requerimiento de SERPLAC.
- La periodicidad de la actualización de la información no debe ser inferior a tres meses.

De acuerdo a las consideraciones anteriores, se presenta en el capítulo X la enumeración del conjunto de información señalado por SERPLAC V REGION, como constituyente potencial del Banco de Datos del Sector Minero V Región.

C.- OFERTA DE INFORMACION

Los organismos que están relacionados al sector minero, en general, no disponen de la información suficiente para otorgar un porcentaje significativo de información al SISTEMA, al menos de manera formal. Además, la información de que disponen la publican con atraso, lo que no permite una oportuna toma de decisiones.



Es por esto, que para los efectos de este SISTEMA se ha pensado en obtener la información a partir de los propios yacimientos. Ellos son, potencialmente, los mejores oferentes de información, a pesar de que por el grado de detalle necesario, algunos yacimientos de la pequeña minería no podrán responder en forma satisfactoria. De todas maneras, es necesario tener presente que ésta es la forma más económica mediante la cual se obtendría toda la información que el SISTEMA debe contener.

La información que posteriormente puedan entregar los organismos relacionados sería de utilidad para fines de control.

La información que es posible obtener de estos organismos es:

- Cuadro estadístico de compras mensuales:

Es proporcionado por ENAMI y contiene la siguiente información:

- Tipo de producto comprado.
- Yacimiento y/o Planta que lo vendió, incluyendo su ubicación (sierra y comuna).
- Toneladas compradas por producto con indicación de finos.
- Importe pagado
- Nombre del vendedor

- Listado de pertenencias por rol nacional:

Es proporcionado por el Servicio de Minas del Estado y contiene la siguiente información:



- Nombre de la pertenencia
- Nombre del propietario
- Ubicación
- Dirección
- Número de pertenencias
- Productos producidos
- Rol del yacimiento

Existen, además, algunos boletines que ofrecen información de carácter general y con alto grado de agregación como totales por región, por producto, etc.

D.- CONCLUSIONES RESPECTO DE LA DISPONIBILIDAD DE INFORMACION

Como se desprende de lo anterior, las únicas fuentes que permiten obtener toda la información (aunque no completa para todos los yacimientos) son las empresas mineras, ya que los organismos del sector minero no cuentan, en la actualidad, con toda la información que el SISTEMA requiere, así como tampoco con los canales adecuados para su divulgación oportuna.

Es por esto , que para el prediseño que se presenta a continuación, y especialmente su estudio de costos , se considera la necesidad de recolectar esta información desde su propia fuente, mediante el flujo de formularios convenientemente diseñados.

V INFORMACION UTILIZADA PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA



V.- INFORMACION UTILIZADA PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA

El análisis efectuado en el capítulo anterior y el diálogo sostenido con SERPLAC REGION V, permitieron establecer la información integrante del SISTEMA para este diseño preliminar.

A continuación, se presenta la enumeración de esta información, clasificada en 9 subgrupos:

- 1.- Identificación
- 2.- Ubicación
- 3.- Características Naturales
- 4.- Producción
- 5.- Recursos Humanos
- 6.- Sistema Productivo
- 7.- Mercados
- 8.- Recursos Económicos
- 9.- Insumos

Cabe señalar que el SISTEMA diseñado permite el almacenamiento de todos los datos listados a continuación, correspondientes a cada uno de los yacimientos de la V Región, los que son alrededor de trescientos.

Anticipando el análisis posterior se concluye que, aunque el nivel de desagregación de la información pueda resultar exagerado para algunos yacimientos pequeños, este debe mantenerse. Lo anterior se basa en que la información de detalle que no pueda ser proporcionada por estos yacimientos constituye un escaso porcentaje del volumen total de información. Por



otro lado se puede plantear que, en general, esta laguna de información se producirá en ítems cuya importancia es cualitativa y cuantitativamente proporcionada por las empresas mineras de mayor envergadura.

El listado de la información considerada para el prediseño del SISTEMA es el siguiente:

En el costado derecho se caracteriza cada una de las variables constituyentes de acuerdo a la siguiente nomenclatura general:

$N (N) * P$

en que, N representa el tipo de variable de acuerdo a:

9: numérica

X: alfanumérica

A: alfabética

N: representa la cantidad de dígitos

P: representa el número de veces que se repite el campo

El signo \$ precediendo algunas variables representa cifra monetaria.

En el costado izquierdo de los datos enumerados, se indica la periodicidad de actualización requerida de acuerdo a:

A: Dato de actualización anual

M: Dato de actualización mensual

El signo * inmediatamente antes del dato enumerado indica almacenamiento codificado de la información.



INFORMACION CONSIDERADA PARA EL PREDISEÑO DEL BANCO DE DATOS
DEL SECTOR MINERO DE LA QUINTA REGION

1.- Identificación

A	-	N° de empadronamiento ENAMI	9(8)
A	-	Nombre del yacimiento	X(20)
A	-	Nombre o razón social del propietario	A(30)
A	-	Años en explotación	9(2)x 5
A	-	Nombre del representante legal	A(30)
A	-	Dirección del representante legal	X(35)
		Subtotal	133

2.- Ubicación

A	-	Región	9(2)
A	-	Provincia	9(2)x 5
A	-	Comuna	A(10)
A	-	Sierra	A(15)
A	-	Coordenadas	9(12)
A*	-	Red vial más usada	9(3)x 3
A*	-	Tipo de camino	9(1)x 3
A	-	Kilómetros usados	9(4)x 3
A*	-	Estado del camino	9(1)x 3
		Subtotal	68

3.- Características Naturales

A	-	Mineral principal	A(02)
A	-	Minerales secundarios	A(02)x 5
A*	-	Tipo de yacimiento	9(2)



MANUEL MONTT 1164 - FONO 236641 - CASILLA 14995 - SANTIAGO

A	- Leyes de cada mineral	9(4)x 6
A	- Reservas probadas de c/mineral (ton)	9(7)x 6
A	- Reservas probables de c/mineral(ton)	9(7)x 6
A	- Reservas posibles de c/mineral (ton)	9(7)x 6
A	- Ley de cada reserva	9(4)x 12
A	- N° de pertenencias	9(3)
Subtotal		215

4.- Producción

A	- Ton producidas de mineral principal (5 años)	9(6)x 5
M	- Ton mensuales de mineral principal	9(5)x 12
A	- Ton mineral secundario principal (5 años)	9(5)x 5
M	- Ton mineral secundario principal (mes)	9(4)x 12
MA	- Leyes de c/u de las producciones	9(4)x 34
MA	- Valor de c/u de las producciones	\$9(8)x 34
A*	- Tipo de mineral producido	9(1)
Subtotal		408

5.- Recursos Humanos

A	- N° de empleados	9(3)
A	- N° de profesionales	9(3)
A	- N° de técnicos calificados	9(3)
A	- N° de técnicos	9(3)
A	- N° de obreros calificados	9(3)
A	- N° de obreros	9(3)
A	- N° de profesionales universitarios	9(3)
A	- N° de profesionales técnicos universita- rios.	9(3)



MANUEL MONTT 1164 • FONDO 236641 • CASILLA 14995 • SANTIAGO

A	- N° de profesionales técnicos industriales	9(3)
A	- N° de personas con cursos de capacitación	9(3)
A	- N° de personas con enseñanza media	9(3)
A	- N° de personas con enseñanza básica	9(3)
A	- N° de personas sin instrucción	9(3)
A	- N° de personal que labora en estudios, <u>op</u> timización y dirección.	9(3)
A	- N° de personal que labora en faenas <u>admi</u> nistrativas.	9(3)
A	- N° de personal que labora en mantención de maquinaria.	9(3)
A	- N° de personal que labora en perforación y arranque.	9(3)
A	- N° de personal que labora en transporte interno.	9(3)
A	- N° de personal que labora en transporte externo.	9(3)
A	- N° de personal que labora en carga	9(3)
A	- N° de personal que labora en servicios generales.	9(3)
A	- N° de personal que labora en otros	9(3)
A	- Salario total recibido por empleados	\$9(6)
A	- Salario total recibido por profesionales	\$9(6)
A	- Salario total recibido por técnicos cali ficados.	\$9(6)
A	- Salario total recibido por técnicos	\$9(6)
A	- Salario total recibido por obreros cali ficados.	\$9(6)
A	- Salario total recibido por obreros	\$9(6)



MANUEL MONTT 1164 - FON0 236641 - CASILLA 14995 - SANTIAGO

A	- Costo para la empresa de los recursos humanos empleados.	9(6)
A	- Costo para la empresa de los recursos humanos profesionales.	9(6)
A	- Costo para la empresa de los recursos humanos técnicos calificados.	9(6)
A	- Costo para la empresa de los recursos humanos técnicos.	9(6)
A	- Costo para la empresa de los recursos obreros calificados.	9(6)
A	- Costo para la empresa de los recursos humanos obreros.	9(6)
A	- N° de cargas familiares de empleados	9(4)
A	- N° de cargas familiares de técnicos cali- ficados.	9(4)
A	- N° de cargas familiares de técnicos	9(4)
A	- N° de cargas familiares de obreros cali- ficados.	9(4)
A	- N° de cargas familiares de obreros	9(4)
	Subtotal	162

6.- Sistema Productivo

A	- Capacidad en HP instalada	9(4)
A	- Capacidad en HP utilizada	9(4)
A*	- Tipo de transporte interior	9(2)
A*	- Tecnología ocupada	9(1)
A*	- Aire comprimido (estado)	9(1)
A	- vida útil restante.	



A*	- Arranque (perforación) estado	9(1)
A	- vida útil restante	9(2)
A	- Carguío (estado)	9(1)
A	- vida útil restante	9(2)
A*	- Transporte (estado)	9(1)
A	- vida útil restante	9(2)
A*	- Extracción (estado)	9(1)
A	- Vida útil restante	9(2)
Subtotal		26

7.- Mercados

A	- Ton exportadas (5 años)	9(6)x 5
A	- Destino de las exportaciones	9(2)x 10
A	- Ton a plantas procesadoras (5 años)	9(6)x 5
A*	- Identificación de la planta procesadora	9(2)x 5
A	- Ton a central de compras (5 años)	9(6)x 5
A*	- Identificación de la central de compras	9(2)x 5
A*	- Ton a planta ENAMI (5 años).	9(6)x 5
A*	- Identificación de la planta ENAMI	9(2)x 5

8.- Recursos Económicos

A	- Capital de la empresa	\$ 9(9)x 5
A	- Reservas de la empresa	\$ 9(8)x 5
A	- Monto de préstamos nacional último año	\$ 9(9)x 5
A	- Monto de préstamos internacionales	\$ 9(8)x 5
A	- Monto destinado a estudios y reconocimiento.	\$ 9(8)x 5
A	- Monto destinado a ampliaciones e instalaciones.	\$ 9(8)x 5



MANUEL MONTT 1164 - FONDO 236641 - CASILLA 14995 - SANTIAGO

A	- Costo de transporte propio por mes	\$ 9(7)
A	- Costo de transporte arrendado por mes	\$ 9(7)
A	- Valor estimado de la capacidad instalada	\$ 9(9)
A*	- Tipos de seguros	9(2)
A	- Monto de las primas por mes	\$ 9(7)
A	- Tributación anual por año	\$ 9(8)
M	- IVA por mes	\$ 9(7)
A	- Arriendo de terreno e infraestructura por año.	\$ 9(8)

Subtotal 310

9.- Insumos

A	- KW consumidos por año	9(5)x 5
A	- KW consumidos por mes	9(4)
A*	- Tipo de combustibles usados	9(1)x 3
A	- Litros por mes tipo 1	9(5)
A	- Litros por mes tipo 2	9(5)
A	- Litros por mes tipo 3	9(5)
A	- Tipos de explosivos usados	9(1)x 3
A	- Kilos por mes tipo 1	9(4)
A	- Kilos por mes tipo 2	9(4)
A	- Kilos por mes tipo 3	9(4)
A*	- Tipos de aceros de perforación	9(1)x 3
A	- Unidades por mes tipo 1	9(3)
A	- Unidades por mes tipo 2	9(3)
A	- Unidades por mes tipo 3	9(3)
A	- Kilos otros combustibles por mes	9(4)
A	- Monto destinado a repuestos regionales	\$ 9(6)
A	- Monto destinado a repuestos nacionales	\$ 9(6)



MANUEL MONTT 1164 - FONO 236641 - CASILLA 14995 - SANTIAGO

A	-	Monto destinado a repuestos importados	\$ 9 (6)
A	-	Monto destinado a maquinaria nacional	\$ 9 (6)
A	-	Monto destinado a maquinaria importada	\$ 9 (6)
A*	-	Fuente de obtención de agua	9 (1)
A	-	Consumo de agua mensual m ³	9 (5)
A	-	Costo de otros insumos por mes	9 (6)
		Subtotal	144
		TOTAL	1.636

VI AMBITO DEL SISTEMA



VI.- AMBITO DEL SISTEMA

Un Banco de Datos (el SISTEMA) por sus objetivos y funciones debe interrelacionarse con un ambiente muy amplio. El objetivo de este capítulo es definir y aclarar la participación que le cabe a las partes relacionadas con él.

En primer lugar, es necesaria una distinción entre los usuarios del SISTEMA y los encargados de su operación y mantención. Este último aspecto podría estar a cargo de una entidad especializada como IREN-CORFO. Esto significa que la información que se desee obtener podría ser solicitada por los usuarios a este organismo, quien debería resolver el requerimiento.

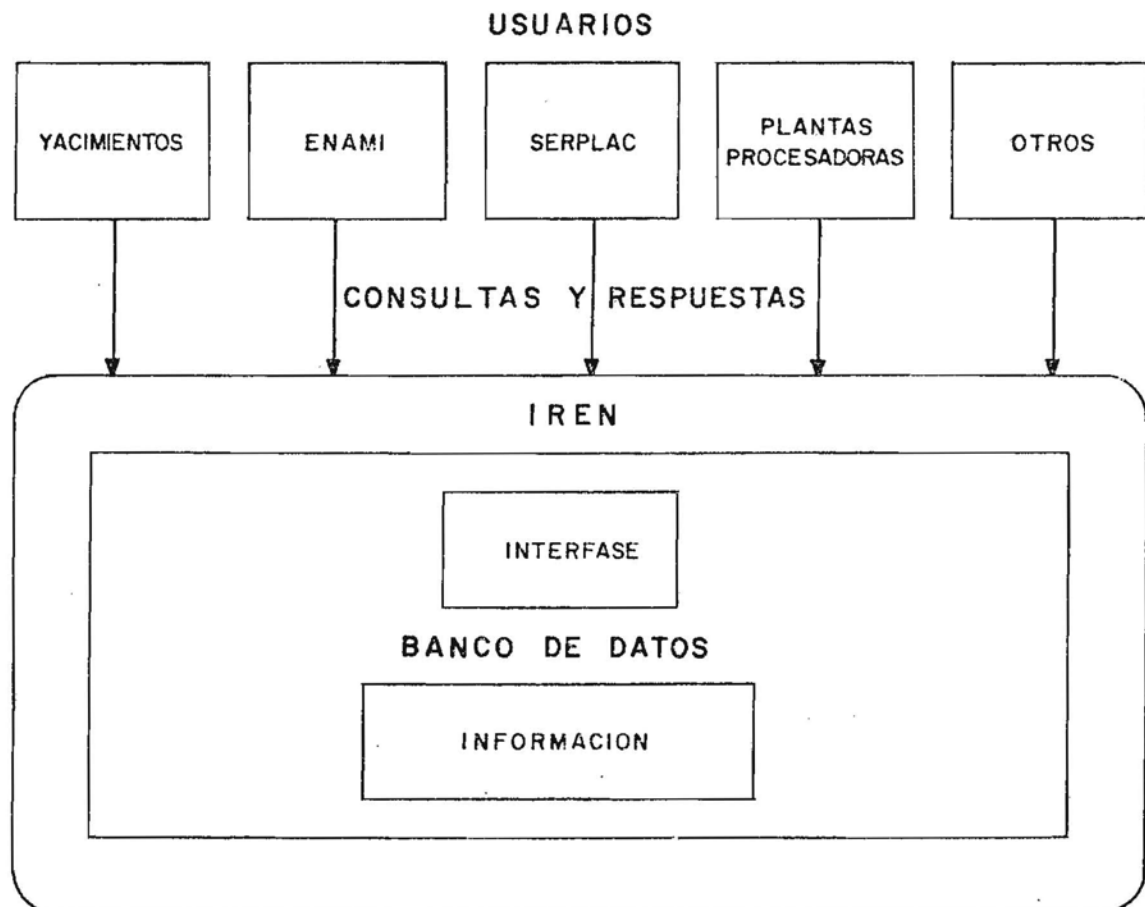
Los usuarios, a quienes está orientado el SISTEMA, se pueden agrupar en: el conjunto de yacimientos (quienes además, deben proporcionar información) ENAMI, SERPLAC, Plantas procesadoras y otros organismos o personas interesadas en obtener información del sector minero. (Ver figura N° 1)

Se denomina interfase aquella parte directamente encargada de operar con la información. En el caso de la alternativa mecanizada, serían el programador y analista, y en el modo manual sería la persona encargada del SISTEMA.



FIG. N°1

FLUJO PRIMARIO DE DEMANDA DE INFORMACION



VII. ALTERNATIVA MECANIZADA



VII.- ALTERNATIVA MECANIZADA

A.- DESCRIPCION DE LA ALTERNATIVA

Se plantea la implementación del Banco de Datos del Sector Minero de la V Región , (el SISTEMA), haciendo uso de herramientas computacionales.

Básicamente consiste en traspasar toda la información necesaria para la operación del SISTEMA a una cinta magnética, desde la cual se podría obtener información y agregar o actualizar esta por medio de programas previamente hechos para estos propósitos.

La cinta magnética contendría un solo archivo con toda la información del SISTEMA. Este archivo comprendería alrededor de 300 registros, (uno por cada yacimiento), donde estaría toda la información correspondiente ocupando aproximadamente 2.000 caracteres (lo que incluye un 25% de espacio disponible para información no prevista).

Los registros dentro del archivo tendrían un orden secuencial ascendente ordenado por el N ° de empadronamiento que ENAMI y/o SONAMI asigna a cada yacimiento.



El formato de almacenamiento de la información en cada registro está señalado en el listado de la información considerada para el prediseño del SISTEMA (capítulo V) ; además, para cada tipo de información, se ha dejado espacio disponible para agregar nuevos campos que podrían ser requeridos en el futuro.

Las etapas de implementación y mantención pueden entenderse más fácilmente con un diagrama, como se muestra en la figura N° 2.

Desde el punto de vista computacional, la alternativa que aquí se plantea es de concepción e implementación sencilla, dado que los requerimientos del Banco así lo permiten.

Esto trae como consecuencias futuras una fácil comprensión por parte de los encargados de la implementación de este sistema del diseño hecho en esta etapa preliminar y , por otra parte, al plantearse una ampliación del SISTEMA, ésta resultaría sencilla en cuanto a volumen y variedad de la información. Por otra parte, si con el transcurso del tiempo, la explotación del SISTEMA requiere de una estructura más compleja (como por ejemplo una Base de Datos) resultará sencillo hacerlo a partir de una estructura simple como la planteada en este diseño.

B.- DIAGRAMAS DE OPERACION

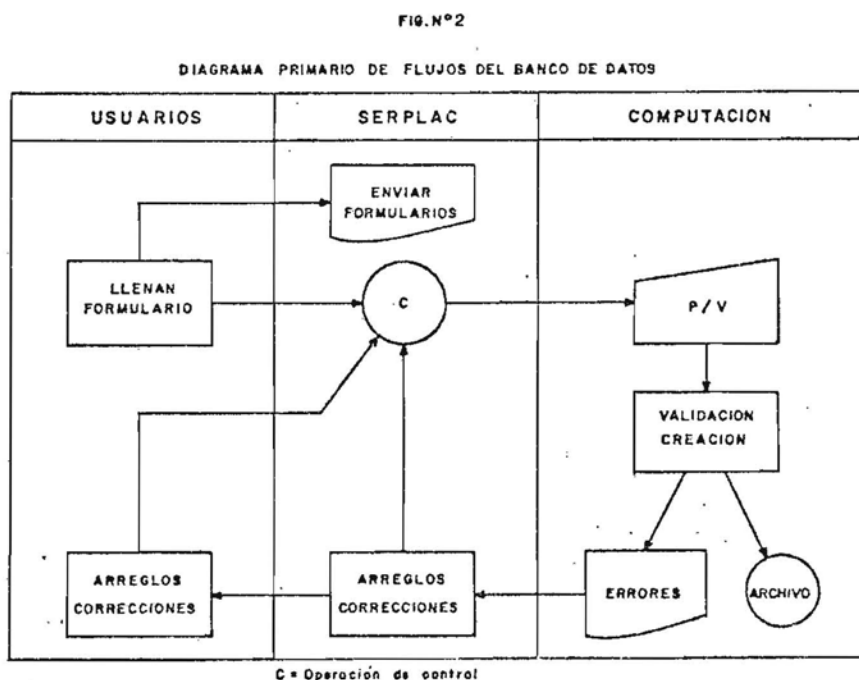
En la terminología computacional , esto recibe el nombre de Diagrama de Barras , porque cada columna (barra) representa .



un departamento o área que está relacionada al sistema ; el diagrama expresa la interrelación de estas partes entre sí, ya sea a través de documentos o información.

Para el caso particular del SISTEMA, se deben distinguir dos fases: la creación y la mantención u operación normal.

Para la etapa de creación , se plantea el siguiente diagrama de flujo a través de la Fig. N°2.



Para la operación del SISTEMA hay que distinguir dos partes:

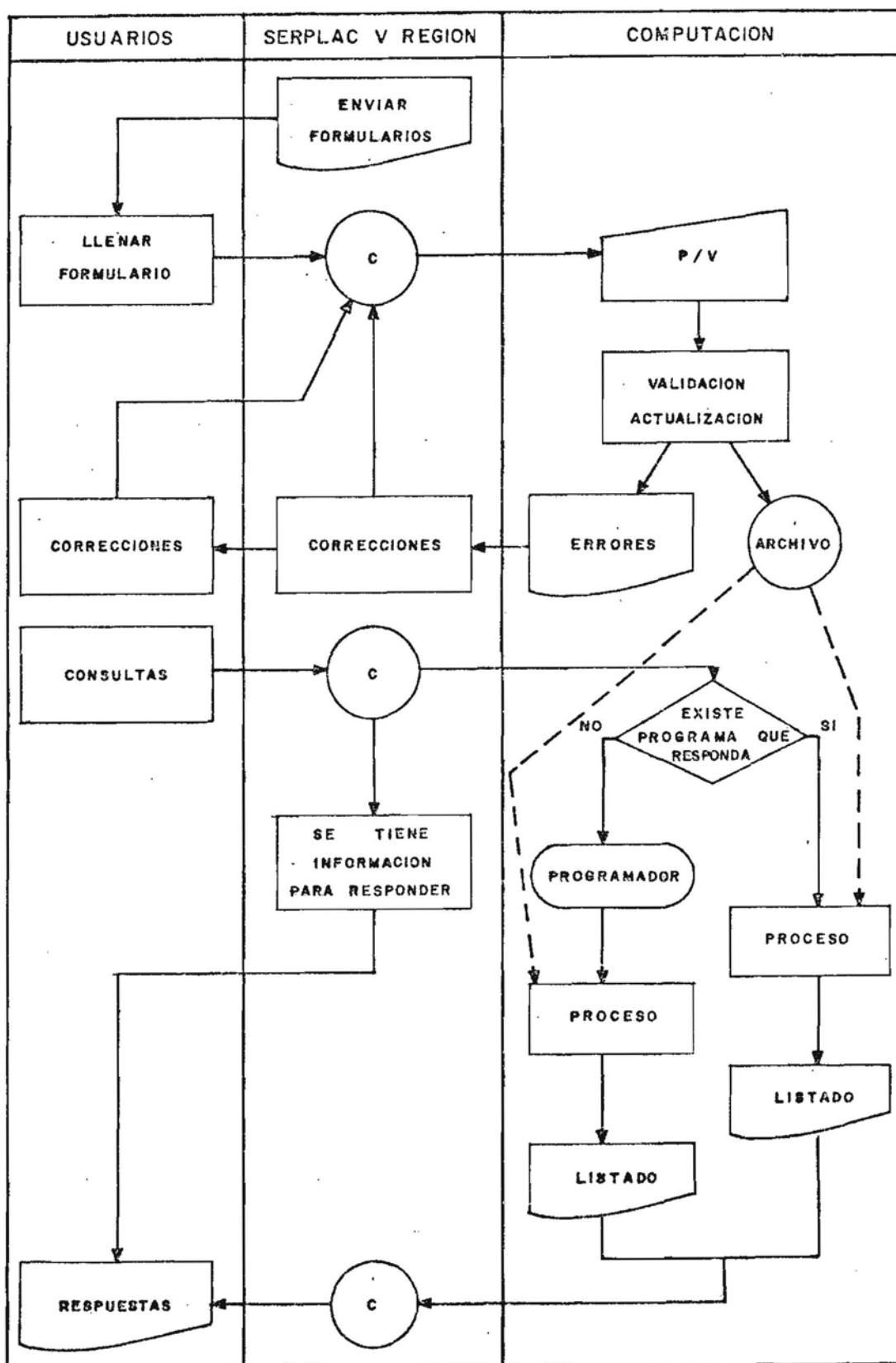
- 1.- Actualización de la información
- 2.- Consultas o requerimientos

Cada una de estas partes funciona en forma independiente como se puede apreciar en la Fig. N°3.



FIG. Nº 3

DIAGRAMA DE OPERACION DEL BANCO DE DATOS





C.- RECURSOS REQUERIDOS

La implementación de una alternativa como ésta requiere de los siguientes recursos:

1.- Recursos Humanos

Lo constituyen un analista de sistemas y un programador.

- Analista de Sistemas:

Debe realizar las siguientes funciones, en un tiempo efectivo de trabajo de 140 horas.

- Diseño final del SISTEMA (diseño físico)
- Diseño de formularios de recolección de información.
- Especificación a programación.
- Ejecución del manual del sistema y manual de procedimientos.

- Programador de Aplicaciones:

Debe hacer y probar los siguientes programas en un tiempo de trabajo efectivo de 140 horas.

- Validador-Creador.

Programa que valida la información de entrada y , que crea el archivo del SISTEMA.

- Validador-Actualizador-Anual.

Programa que valida la información de entrada y que actualiza el archivo ya creado; es de carácter anual.



- Validador-Actualizador-Bimensual.

Programa que realiza función semejante al anterior pero con la información que es actualizada bimensualmente.

- Listador-Anual y Listador-Mensual.

El primero es un programa que emitiría un informe anual con toda la información que contempla el SISTEMA, y el segundo imprimiría un listado que contenga un resumen de producción y ventas con suficientes copias de modo que pueda ser publicado como boletín; este podría ser emitido cada 2 meses.

2.- Recursos Materiales

- Computador:

5 horas para implementación; 4 horas anuales para mantención. El computador se usaría para probar los programas y ejecutarlos una vez comprobados.

Una vez implementado el sistema se calcula que se requerirá media hora cada 2 meses, y en forma anual una hora, resultando una utilización anual de 4 horas aproximadamente.

- Digitación:

900.000 caracteres. Se deben digitar y verificar 300 registros (aproximadamente) de 1.500 caracteres cada uno, lo que implica 900.000 digitaciones. Estas digitaciones se hacen por medio de un equipo CMC.



MANUEL MONTT 1164 - FONO 236641 - CASILLA 14995 - SANTIAGO

- Cintas Magnéticas:

2 de 300 pies.

Una para mantener la información del año en curso, y la otra para mantener el archivo histórico.

- Formularios:

400 copias de 6 hojas c/u

Se calcula que los formularios para recolectar la información necesitan de aproximadamente 6 hojas y se requieren 400 copias.

- Envío de Formularios:

400 envíos.

Considerando que son 300 yacimientos, y que hay que volver a enviar formularios en caso de que se cometan errores.

D.- ESTIMACION DEL PLAN DE DESARROLLO

La puesta en marcha de un sistema como el propuesto, dadas sus características, puede ser realizado en aproximadamente 4 meses. Esta estimación se basa en la organización del trabajo del analista y del programador considerando la necesidad de diseñar, imprimir, enviar y redactar los formularios con la información. Paralelamente a esta actividad, el analista se dedica a realizar el diseño físico para que a continuación el programador haga los programas correspondientes.

VIII ALTERNATIVA NO MECANIZADA



VIII.- ALTERNATIVA NO MECANIZADA

A.- DESCRIPCION DE LA ALTERNATIVA

Otra alternativa para llevar a cabo el SISTEMA es hacerlo en forma manual, es decir, con un sistema de kárdex que permita dar solución a la mayoría de los requerimientos planteados o por plantear.

Se estima que para tener un SISTEMA operativamente funcional es necesario, dado el volumen de información, separar la información en ítems distintos, de modo que la obtención y actualización de ésta sea expedita.

Es por esto, que lo más adecuado, para esta alternativa, sería darle al SISTEMA una estructura como la siguiente:

Nueve archivos, cada uno de los cuales tendría información relativa a:

- 1.- Identificación
- 2.- Ubicación
- 3.- Características Naturales
- 4.- Producción
- 5.- Recursos Humanos
- 6.- Sistema Productivo
- 7.- Mercados
- 8.- Recursos Económicos
- 9.- Insumos.



MANUEL MONTT 1164 - FON0 236641 - CASILLA 14995 - SANTIAGO

En cada uno de estos archivos habría una ficha por cada yacimiento , la que contendría la información correspondiente al yacimiento.

Las fichas de todos los archivos deben contener el N° de em-padronamiento ENAMI y/o SERMINAS, información que identifica el yacimiento al cual corresponde la ficha. Todos los archi-vos deben estar ordenados en forma ascendente por su número, con el objeto de facilitar la búsqueda.

El único archivo que no seguiría este orden es el primero (de Identificación), el que debería estar en orden alfabéti-co por nombre de yacimiento.

La forma de operar con un SISTEMA así estructurado es senci-lla, aunque tediosa cuando se trata de obtener información referente a varios o todos los yacimientos considerados; por ejemplo, si se desea obtener información de producción, se consulta el archivo de Identificación, el cual se encuentra en orden alfabético; una vez leído el N° en dicho archivo se puede entrar al archivo de Producción y obtener la ficha del yacimiento en cuestión, en la cual se encuentra la informa-ción buscada. Así, si se desea toda la información referen-te a un yacimiento, es necesario recorrer los 9 archivos.

Si, por otra parte, se requiere obtener información referen-te a recursos humanos de la totalidad de los yacimientos, ha-bría que dirigirse al archivo Recursos Humanos y recorrerlo obteniendo la información mediante alguna operación básica (seleccionando, sumando, contando, etc), la que una vez ela-borada se traduciría en la respuesta al requerimiento.



B.- RECURSOS REQUERIDOS

Una alternativa como la planteada no requiere de muchos recursos materiales, pero si requiere de una persona idónea para el manejo del SISTEMA.

1.- Recursos Humanos

Una persona con el nivel de instrucción y el grado de responsabilidad suficiente para manejar un SISTEMA así organizado.

Esporádicamente se podría requerir más de una persona para poder responder en tiempo razonable a requerimientos que contemplen mucha información y/o alto grado de elaboración.

2.- Recursos Materiales

- Estantería adecuada para contener los archivos.
- Fichas pre-impresas, distintas para cada archivo, lo que implica 9 fichas por yacimiento. Son necesarias, por lo tanto, 3.600 fichas.

C.- ESTIMACION DEL PLAN DE DESARROLLO

Si las fichas son directamente llenadas en los yacimientos (a modo de formularios), la implementación es relativamente rápida, (aproximadamente 2 meses), tiempo en que se calcula que pueden ser impresos, enviados, llenados y recibidos los formularios. El Banco se va organizando a medida que se reciben los formularios.

IX ESTUDIO DE COSTOS



IX.- ESTUDIO DE COSTOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos del cálculo de los costos de implementación y mantención del SISTEMA en forma mecanizada, analizada y prediseñada anteriormente.

Dado el nivel de pre-factibilidad que caracteriza este estudio, se ha perseguido lograr una precisión razonable en las estimaciones efectuadas para el cálculo, donde ello fuera posible, y se han omitido algunos costos cuya determinación puede ser precisada con mayor propiedad por la entidad finalmente responsable de la implementación.

Se espera, de esta manera, aportar cifras que sirvan de real apoyo a decisiones futuras las que sin duda contemplarán numerosos otros factores.

A.- COSTOS ASOCIADOS AL SISTEMA MECANIZADO

Se listan a continuación los costos asociados a las etapas comunes de implementación y mantención de todo el Banco de Datos. A estas se ha agregado una estimación de una tercera etapa de mejoramiento del sistema de respuesta a nuevos requerimientos para un mismo volumen de información. Los costos correspondientes a una cierta estimación de esta tercera etapa, se presentan bajo el ítem Desarrollo del SISTEMA y permiten centrar el orden de magnitud de los costos asociados a esta actividad, para necesidades reales diferentes de las supuestas en este análisis.



Los costos unitarios utilizados corresponden a los valores promedios de dos empresas de computación de Valparaíso , los que son bastante similares.

Se presentan a continuación los costos de esta alternativa de acuerdo a las bases anteriormente enunciadas y para cada una de las etapas señaladas.

COSTOS ASOCIADOS A UN BANCO DE DATOS MECANIZADO

(En \$ de JUNIO - 1979)

	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
I.- IMPLEMENTACION				
a.- Recursos Humanos				
1.- <u>Analista de sistemas</u>	Hora	140	585,00	81.900
- Diseño físico				
- Diseño formularios				
- Especificaciones o programación				
- Manual de procedimientos.				
2.- <u>Programador</u>	Hora	140	390,00	54.600
- Creador validador				
- 2 listadores				
- Validador y actualizador anual				
- Validador y actualizador mensual				
<u>Subtotal</u>				136.500
b.- Recursos Materiales				
1.- <u>Computador</u>	Hora	5	6.029,00	30.145
- Desarrollo y prueba de programas.				
- Ejecución				
2.- <u>Digitación de registros</u>		9.000	1,48	13.325
- 300 registros de 1.500 caracteres digitados y verificados		(de 100 c)		
3.- <u>Cintas Magnéticas</u>		2	500,00	1.000
4.- <u>Formularios</u>	Hoja	2.400	1,25	3.000
- 400 formularios de 6 hojas c/u				
5.- Envío de formularios		400	5,00	2.000



REPÚBLICA DE CHILE
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION
DE RECURSOS NATURALES — CORFO

-53-

MANUEL MONTE 1164 - FONDO 236641 - CASILLA 14995 - SANTIAGO



<u>Subtotal</u>				49.470
<u>TOTAL IMPLEMENTACION</u>				185.970
II.- MANTENCION Y OPERACION				
a.- <u>Recursos Materiales</u>				
1.- <u>Computador</u>	Hora	5	6.029,00	24.116
- Programas anuales				
1 hora				
- Programas bimensua				
les. 3 horas				
2.- <u>Digitación de re -</u>				
<u>gistros</u>		10.000	1,48	14.800
- 9.000 registros de		(de 100 c)		
100 caracteres				
anualmente				
- 167 registros de				
100 caracteres bi-				
mensualmente				
3.- <u>Formularios</u>	Hoja	5.000	1,25	6.250
- 400 de 6 hojas por				
año.				
- 400 de 1 hoja bimen				
sualmente				
4.- <u>Envío formularios.</u>		2.800	5,00	14.000
<u>Subtotal</u>				59.166
b.- <u>Recursos Humanos</u>				
1.- <u>Encargado de la</u>	Hora	100	390,00	39.000
<u>operación del Sis-</u>				
<u>tema.</u>				
<u>TOTAL MANTENCION Y OPERACION</u>				98.166



III.- DESARROLLO (Anual)

1.- <u>Analista</u>	Hora	20	585,00	11.700
2.- <u>Programador</u>	Hora	50	390,00	19.500
3.- <u>Computador</u>	Hora	3	6.029,00	18.086

TOTAL DESARROLLO

49.286



B.- ESTIMACION DE COSTOS ASOCIADOS A UN SISTEMA NO MECANIZA
DO

Las estimaciones que se hacen a continuación para esta alternativa poseen, desgraciadamente, una alta componente de subjetividad para los items de mayor relevancia. Estos corresponden al trabajo de las personas encargadas de diseñar el sistema y de la alimentación y rodaje del mismo.

En atención a estas consideraciones, se ha preferido realizar una estimación aproximada de los costos que significará la contratación de este trabajo a personas ajenas a la institución. Estos se presentan sintéticamente a continuación y corresponden al juicio de los autores sobre las necesidades de horas-hombre e insumos materiales requeridos.

<u>I.- IMPLEMENTACION</u>	<u>COSTO APROXIMADO (\$)</u>
- Recursos Humanos	45.000
- Insumos Materiales	<u>10.000</u>
Total	55.000
<u>II.- MANTENCION</u>	<u>COSTO APROXIMADO (\$)</u>
- Recursos Humanos	36.000
- Insumos Materiales	<u>25.000</u>
Total	61.500

X ANEXO



X.- ANEXO

INFORMACION REQUERIDA POR SERPLAC EN BANCO DE DATOS DEL SECTOR MINERO

- Producto Geográfico Bruto Nacional del Sector.
- Producto Geográfico Bruto Regional del Sector.
- Tasas de crecimientos nacionales y regionales del Sector.
- Valor Monetario de la capacidad instalada de cada yacimiento y planta en funcionamiento.
- Cantidad en HP de la maquinaria utilizada en cada yacimiento y planta.
- Obsolescencia de la maquinaria.
- Monto de crédito nacional y extranjero destinado a inversiones en la región, durante la actual administración del Estado.
- Aporte % al país por venta de productos mineros de origen regional (ingresos generados).
- Leyes y cifras anuales de volúmenes de extracción en toneladas de mineral de cada yacimiento.
- Mano de Obra ocupada en cada yacimiento y planta procesadora.
- Mano de Obra ocupada en actividades industriales.
- Categorías de ocupación.
- Niveles de capacitación actuales de los trabajadores de ambas etapas.
- Necesidades de capacitación para ambas etapas.
- Enfermedades profesionales.
- Requerimientos de atención y servicio médico.



MANUEL MONTT 1164 - FONO 236641 - CASILLA 14995 - SANTIAGO

- Total por provincia de población dependiente de las actividades mineras. (pequeña, gran y mediana).
- Total de yacimientos, privados y estatales, de la Región, (metálicos y no metálicos).
- Cantidad de pertenencias de la Región.
- Total de plantas procesadoras de mineral existentes, privadas y estatales.
- Instalaciones industriales que operan en la Región.
- Plantas procesadoras en funcionamiento y nombre (privados y estatales).
- Tipos, cantidades y origen de los insumos que se utilizan para las diferentes etapas.
- Volumen y destino nacional e internacional, de los productos mineros (volúmenes).
- Volúmenes de producción de las plantas de procesamiento.
- Localización de efluentes industriales mineros (volúmenes de RIL)
- Volúmenes transportados y frecuencia de minerales por la red vial regional.
- Tipo y cantidad de energía ocupada por el sector en las diferentes etapas de proceso.
- Demanda de comunicaciones, cobertura actual y déficit.

