

2. 機材内容及び作業分担

ADDENDUM

THE BASIC ALUMINIUM SULFATE METHOD

FOR FLUE GAS DESULFURIZATION

## CONTENTS

1. Purpose
2. Operation Procedure
3. Manipulation of Basicity Meter
4. Foundation Work for Machinery Installation
5. Instalation of Appliances
6. Duct Provision at Inlets and Outlets of Existing Facilities and new Desulfurization Equipment
7. Primary Side Electric Work
8. Wiring and Piping Work

## 1. Purpose

Flue gas from industrial plant includes noxious gases like sulfur dioxide ( $\text{SO}_2$ ) and hydrogen chloride ( $\text{HCl}$ ) which, if allowed to be freely released into the atmosphere, cause acid rain, deteriorating the global environment. Dowa's desulfurizing equipment with basic aluminum sulfate removes sulfur dioxide from flue gas. The Dowa process is described here.

## 2. Operation Procedure

### (1) Introduction

This equipment is manufactured to introduce Dowa's desulfurizing equipment with basic aluminum sulfate. It is compact and manually operated by a team of five to six staffers, depending on the circumstance of the operation and the composition of the flue gas.

### (2) Solution Filling

Before starting the operation, each bath is filled with absorption solution. The solution's basicity is first adjusted by our own staff and fed into a main tank from where it is pumped to each bath. One operation

requires some 5m<sup>3</sup> of solution.

### (3) Starting Procedure

After the solution has been poured into each bath, the oxidation blower is turned on to introduce air into the oxidation bath. The oxidation valve should be adjusted to ensure uniform air flow. The circulation pump is then started and the valve adjusted so that the neutralization solution flow rate is set at 4 to 5 l/min. The absorption-oxidation system is now ready for operation.

As for the neutralization system, first the cone tank suction pump is activated to circulate the neutralization solution, and then the neutralization bath agitator is started. The system is now ready to accept flue gas.

### (4) Operation

#### . Flue Gas

The flue gas should be a mixture of gas from the stack of the existing sulfide-ore roasting plant and air.

The flow rate of each component is measured using the anemometers installed in the piping, and is adjusted

with the gate valve apertures. The maximum flow rate of the flue gas is 6 m<sup>3</sup>/min.

#### . SO<sub>2</sub> Concentration

The SO<sub>2</sub> concentration in the flue gas that flows into the absorption tower should be 3,000 ppm or less. The concentration should be controlled by changing the flow rate of the diluting air, depending on the concentration measurement before the stack. (This adjustment requires two operators.)

#### . Calcium Carbonate Feeding Amount

The calcium carbonate feeding amount should be controlled by changing the rotation speed of the table feeder motor. The rotation speed should be calculated from the flue gas flow rate and the difference in SO<sub>2</sub> concentration between the absorption tower inlet and outlet, and should be adjusted at the time of measurement. Failure to carry out this adjustment correctly will make the equipment inoperable. (This process requires one operator.)

#### . Dehydration

The amount of gypsum formed can be estimated from the fed amount of calcium carbonate. The slurry is, when necessary, sent to the centrifuge for dehydration.

(This process needs one operator.)

. Basicity Measurement

One of the indices for the operation of this equipment is basicity, which should be measured with a specially developed basicity meter. The meter is operated manually. The basicity of samples taken from the solution in the system should be measured from time to time. (This measurement requires one operator.)

. Others

Jobs other than the above are monitoring and adjustments of appliances and liquid levels. The aluminum concentration in the solution should be analyzed every two or three days.

Note: The required number of operators are as follows:

- (1) For  $\text{SO}_2$  concentration: two
- (2) For  $\text{CaCO}_3$  feeding: one
- (3) For dehydration: one
- (4) For basicity control: one

In addition to the above, one supervisor and one maintenance staffer are necessary.

### (5) Shutdown Procedure

The solution containing gypsum slurry still remains in each bath even after the flue gas supply has been stopped. Therefore, no action should be taken for a short time following shutdown. The cone tank suction pump and the agitator should not be stopped even for a long shutdown. If the equipment is to be shutdown for a long time, gypsum in the cone tank should be dehydrated prior to shutdown.

### 3. Manipulation of the Basicity Meter

The basicities of the absorption system and the neutralization system are indices for operational control of the desulfurization equipment. Basicities should be measured with a batch type basicity meter. The measuring procedure is as follows.

#### (1) Sampling

Samples of the solution from both the absorption system and the neutralization system are taken using 5 l plastic buckets.

(2) Supernatant

The samples are left to stand for about 10 minutes to deposit the gypsum, and the supernatant from each is transferred into another plastic vessel (2 l capacity).

(3) Measurement

The feed-pump suction pipe of the basicity meter is inserted into the supernatant. After about 10 minutes, the meter indicates the basicity of the sample. The first measurement should be for the absorption system, followed by that for the neutralization system.

(4) Reagent

The measurement requires 5N sulfuric acid at a rate of 2 l / 8 hr. The reagent should be prepared prior to measurement.



(5) Time Schedule for Measurement

	Start	min.
(1) Sampling (Absorp. system, neut. system)	5 min	
(2) Supernatant (Absorp. system, neut. system)	10 min	
(3) Measurement		
1) Absorp. system	10 min	
2) Neut. system	10 min	
(4) Standby (Water circulation)		

Min. time necessary/batch: 35 min.

(6) Measurement Frequency

In real operation the basicity should be measured every hour in the early stage, and every two hours after the operation has been stabilized.

4. Foundation Work for Machinery Installation

The foundation work for machinery installation shown in the attached chart will be carried out in the southeast side of the stack. Details of the work are as follows.

- (1) Excavation in the place where the machinery will be installed.
- (2) Application of crushed stones for the foundation.  
Application of levelling concrete and reinforcing bars.
- (3) Mold setting for foundation and anchor bolts.
- (4) Concrete laying and mold removing.

All necessary materials should be arranged by the customer in Mexico. Rough quantities of the materials are as follows:

. Crushed stones:	4.5 m <sup>3</sup>
. Levelling concrete:	1.4 m <sup>3</sup>
. Reinforcing bars (equivalent to D13):	420 kg
. Concrete:	10 m <sup>3</sup>

##### 5. Installation of Appliances

A common pedestal and a pedestal for the centrifuge are placed on the foundation, described in Item 4, and fixed by anchor bolts and by applying mortar. Then each appliance is set at the specified position and pipings and ducts are connected. Details of the work are as follows:

- (1) Installation of a common pedestal and a stand for the centrifuge.

- (2) Setting of anchor bolts and application of mortar.
- (3) Installation of absorption tower, agitator for neutralization bath, feeder for  $\text{CaCO}_3$  and centrifuge.
- (4) Welding of common pedestal and staircase handrail.
- (5) Provision of duct at gas inlet.
- (6) Connection of piping between circulation pump and absorption tower.
- (7) Connection of piping for water and solution to centrifuge.

The necessary materials are prepared in Japan. The mortar for setting of anchor bolts should be arranged in Mexico.

Necessary tools are a 30 ton hoist, a welder and welding rods, gas for cutting, general tools, and a temporary power source and cables.

Estimated necessary man-hours: 2 workers x 3 days

#### 6. Duct Provision at Inlets and Outlets of Existing Facilities and New Desulfurization Equipment

- (1) Duct Provision at Inlet of Desulfurization Equipment  
(see attached drawings)

A 4 inch nozzle is installed in the rising duct of the outlet of FA 303, and a 4 inch gas line is set up from

the nozzle to the inlet of the desulfurizing equipment.  
Details are as follows:

(i) A hole is bored in the existing 8 inch duct wall of FRP, and a 4 inch nozzle of FRP is fixed in the hole.

(ii) A 4 inch duct line of PVC is constructed to connect the nozzle to the inlet of the desulfurization equipment (4m L).

The necessary materials are prepared in Japan.

Necessary tools: welder for PVC, borer for FRP duct, temporary power source and cables.

(2) Water Piping (see attached drawing)

A 1/2 inch nozzle is installed in the water piping installed on the lower part of the MC 301 Cottrell mist precipitator, and a 1/2 inch water pipe line is installed between the nozzle and the inlet of the desulfurization equipment.

Details are as follows:

(1) A hole is bored in the wall of the existing 3 inch SGP water piping, and a 1/2 inch SGP nozzle is fitted into the hole.

(ii) A 1/2 SGP pipeline is installed from the nozzle to the inlet of the desulfurization equipment (SGP: 10m L).

(iii) Supporters for the pipeline are prepared by utilizing the frame of the existing stack.

. The necessary materials are prepared in Japan.

. Necessary tools are a welder and welding rods, gas for cutting, general tools, temporary power source and cables.

(3) Estimated necessary man-hours: 2 workers x 3 days

## Outline of On-site Electric Work

### 1. Primary Power Source (see attached drawings)

#### (1) Power source of 3 $\phi$ , 220V (load: some 10kW)

The following cable is laid from the existing No. 1 control panel (for pelletizing) in the electric control room, to the control panel that is to be installed at a corner of the desulfurization equipment.

Cable: CV, 3c x 8, around 90 meters

The cable is laid for most of the route on the existing cable rack without any fixtures, except for the span from the vicinity of the existing EP facility to the new control panel (some 12 meters), where a new conduit is prepared, into which the cable will be pulled. The conduit is supported by using the existing frame, the frame of the stack and the frame for the new desulfurization equipment.

- . The necessary materials are prepared in Japan.
- . Necessary tools are a welder and welding rods, a metal-cutting saw and general tools.

Note: The electric power is drawn from the spare breaker in the above-mentioned No. 1 control panel.

(2) Power Source of 1  $\phi$  , 115V (load: around 1kW)

The following cable is laid from the existing instrumentation panel in the electric control room to the new plug socket that is to be prepared, 50 centimeters above the ground, on the inside of the (A) (7) pillar in the existing plant building.

Cable: CVV, 2c x 3.5, around 60 meters

The cable is laid without fixtures on the existing cable rack from the electric control room to the (7) (A) pillar, and is pulled into a vertical conduit (around 4 meters) that is to be newly installed.

. The necessary materials are prepared in Japan.

. Necessary tools are those shown in the above (1) item.

Note: The electric power is drawn from the spare breaker in the instrumentation panel.

## 2. Secondary Side for Desulfurization Equipment

(1) Installation of Control Panel (700W x 350D x 1700H/170 kg)

(2) Wiring from Control Panel to Each Load

Basically the wiring should be completed in Japan. Because of transportation requirements, however, the desulfurization equipment will be divided into parts, requiring the wiring to be temporarily disconnected and reconnected on site. Because the control panel is transported independently, all its wiring is accomplished on site.

(3) Installation of Appliances

- . Mounting two float-type level switches on the oxidation bath.
- . Connecting the sampling tube (a PVC hose with no fixture) to the SO<sub>2</sub> meter at the inlet of the absorption tower.
- . The necessary materials are prepared in Japan.
- . Necessary tools are a crane and general electric tools.



(3) Estimated Necessary Man-hours

3 workers x 9 days = 27 man-hours

(on Mexican base)

. Piping	3 days
. Primary side wiring	2 days
. Installation of control panel	0.5 day
. Secondary side wiring	2 days
. Check and amendment	1.5 days

---

Total	9 days
-------	--------

JICA MEXICO, OAXACA EQUIPMENT

List of Loads

No.	Item No.	Name	Voltage V	Load kW
1	FA-501	Flue gas blower	3 $\phi$ 200V	1.5
2	FA-502	Oxidation blower	"	2.2
3	PU-501	Circulation pump	"	2.2
4	PU-502	Gypsum thickener UP pump	"	0.4
5	PU-503	Al sulfate supply pump	1 $\phi$ 100V	0.1
6	AG-501	Neutralization bath agitator	3 $\phi$ 200V	0.75
7	TF-501	CaCO <sub>3</sub> feeder	"	0.4
8	CF-501	Dehydrator	"	1.5kW
Total				9.05kW
				$\approx$ 31A

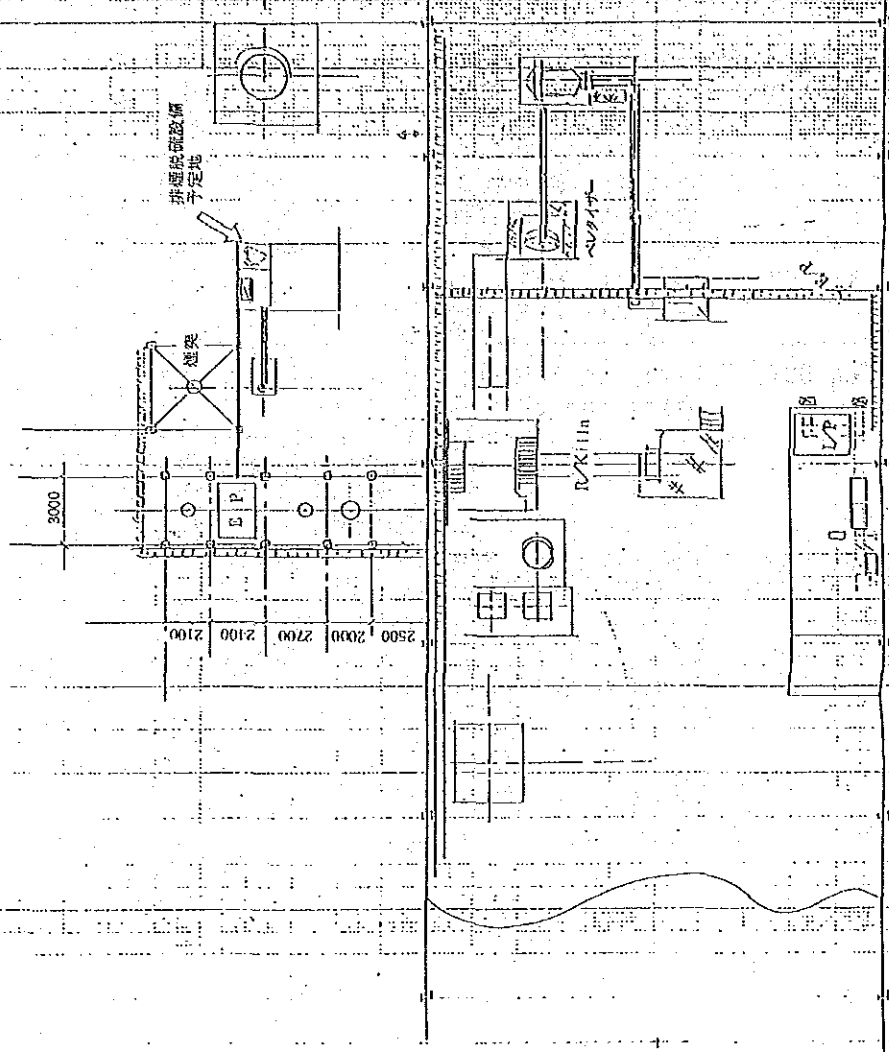
List of Meters

No.	Tag No.	Name	Specification	Power consumption
1	SO <sub>2</sub> I-501	SO <sub>2</sub> meter at absorption tower inlet	Infrared-ray type	200W
2	SO <sub>2</sub> I-502	SO <sub>2</sub> meter at absorption tower outlet	Owned by customer	
3	X1-501	Basicity meter in absorption system	Batch type	800W
4	X1-502	Basicity meter in neutralization system		
5	LA-501	Level switch on oxidation bath	Float type	
6	F1-501	Flowmeter for original gas	Anemometer	
7	F1-502	Flowmeter at flue gas blower inlet	Ditto	
8	F1-503	Flowmeter for neutralization solution	Rotor meter	
				About 1kW

MEXICO OAXACA

排煙脱硫設備  
ダクト及び用水配管図

— 用水配管ルート  
= ダクトルート



排煙脱硫設備

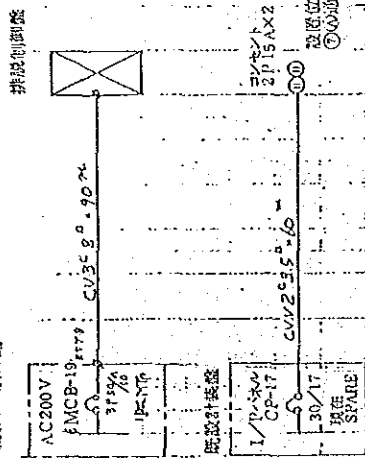
電気配線図（現地工事分）

4  
N

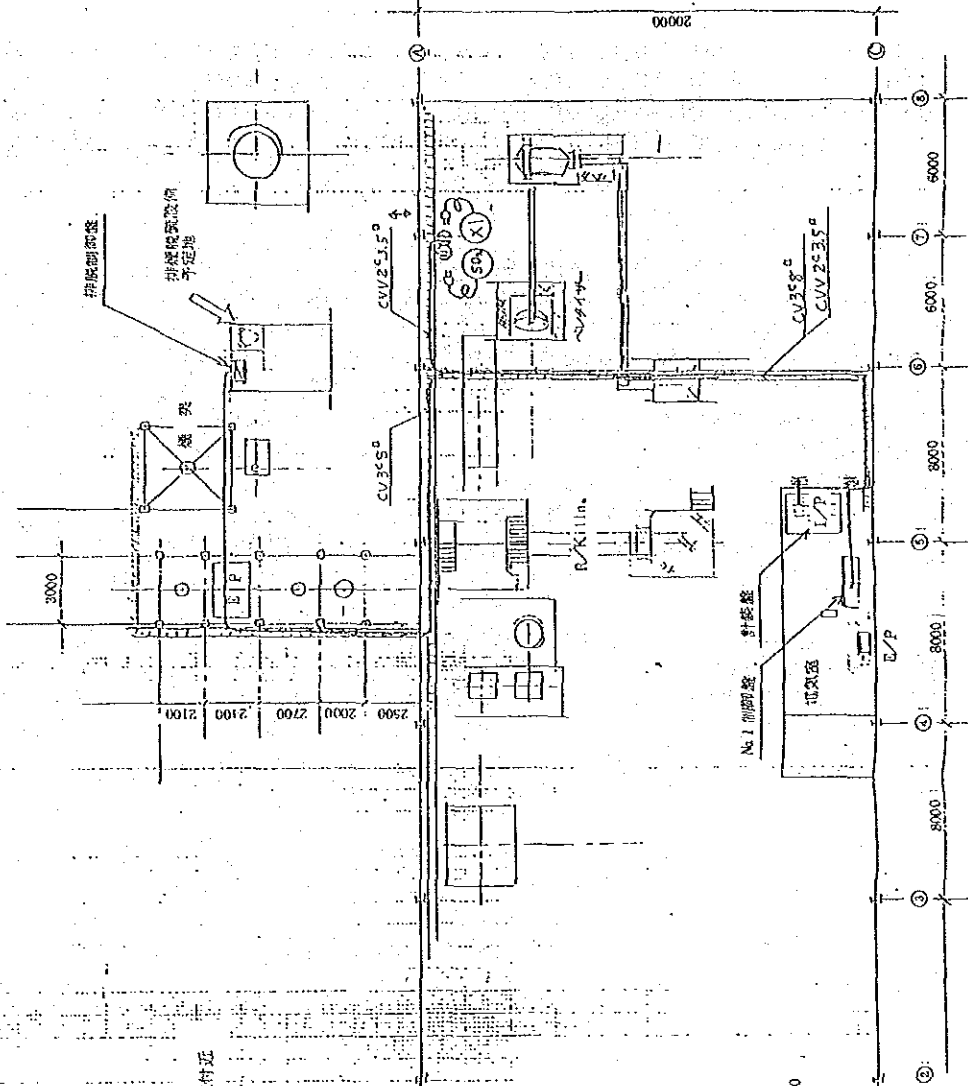
© 1990年10月24日

MEXICO OAXACA

既設No.1制御盤



排煙制御盤



図中 破線部：既設ケーブルラック

3. ミニッツ(写)西文

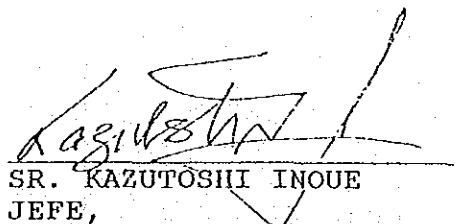
MINUTA DE DISCUSIONES SOBRE EL PROGRAMA DE CONTROL DE  
CONTAMINACION AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE COOPERACION  
TECNICA MEXICO-JAPON SOBRE LA RECUPERACION DE MINERALES  
POLIMETALICOS RICOS EN PIRITAS NO APROVECHADOS

La Misión Japonesa de investigación para el Programa de Control de la Contaminación Ambiental en la Minería (de aquí en adelante denominada "La Misión") organizada por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y encabezada por el Sr. Kazutoshi Inoue, visitó los Estados Unidos Mexicanos del 8 al 17 de Noviembre de 1990, con el propósito de definir los detalles del Programa de Control de la Contaminación Ambiental, inherentes al Proyecto de Cooperación Técnica México-Japón sobre la Recuperación de Minerales Polimetálicos Ricos en Piritas no Aprovechados (denominado de aquí en adelante como "el Programa").

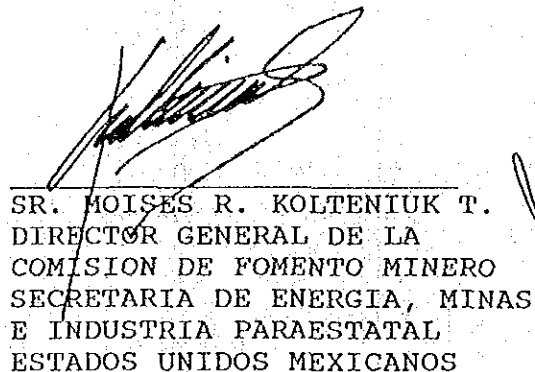
Durante su estancia en los Estados Unidos Mexicanos, la Misión efectuó una investigación de campo y sostuvo una serie de conversaciones con las autoridades respectivas del Gobierno de México concernientes a las medidas deseables a ser aplicadas por ambos Gobiernos para una exitosa implementación del Programa antes mencionado.

Como resultado de la investigación y las discusiones, la Misión y las Autoridades respectivas del Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, acuerdan recomendar a sus respectivos gobiernos los conceptos mencionados en el documento adjunto.

México D.F., Noviembre 15, de 1990



SR. KAZUTOSHI INOUE  
JEFE,  
MISION DE INVESTIGACION PARA  
EL PROGRAMA DE CONTROL DE LA  
CONTAMINACION AMBIENTAL  
AGENCIA DE COOPERACION  
INTERNACIONAL DEL JAPON,  
JAPON



SR. MOISES R. KOLTENTIUK T.  
DIRECTOR GENERAL DE LA  
COMISION DE FOMENTO MINERO  
SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS  
E INDUSTRIA PARAESTATAL  
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

## DOCUMENTO ADJUNTO

### I. COOPERACION ENTRE AMBOS GOBIERNOS

1. El Gobierno del Japón y el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos cooperarán entre sí para implementar el Programa, cuyo objetivo es desarrollar los recursos humanos en el campo de la tecnología para el control de contaminación ambiental aplicada al Proyecto de Cooperación Técnica México-Japón para la Recuperación de Minerales Polimetálicos Ricos en Piritas no Aprovechados y de esta forma contribuir a prevenir la contaminación ambiental ocasionada por la minería en los Estados Unidos Mexicanos.
2. El Programa será implementado de acuerdo a un plan tentativo que se menciona en el Anexo V.

### II. ENVIO DE EXPERTOS JAPONESES

1. De acuerdo a las leyes y reglamentos vigentes en Japón, el Gobierno de Japón tomará las medidas necesarias a través de JICA para proveer por medios propios los servicios y asesorías de expertos japoneses, como se muestra en el Anexo II, a través de los procedimientos normales bajo el esquema de cooperación técnica del Gobierno de Japón.
2. Los expertos japoneses mencionados en el inciso 1 anteriormente mencionado, recibirán en los Estados Unidos Mexicanos privilegios, exenciones y beneficios no menores a los que se otorgan o que se han acordado para expertos de otros países o de otras misiones internacionales que laboran en los Estados Unidos Mexicanos.

### III. DONACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

1. De acuerdo a las leyes y reglamentos vigentes en Japón, el Gobierno Japonés tomará las medidas necesarias a través de JICA para proveer por medios propios, la maquinaria, equipos y materiales (de aquí en adelante llamados "los Equipos") necesarios para la implementación de el Programa como se muestra en el Anexo III a través de los procedimientos normales bajo el esquema de cooperación técnica del Gobierno de Japón.

2. Los Equipos serán propiedad del Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos después de su entrega C.I.F. a las autoridades mexicanas concernientes en los puertos y/o aeropuertos de desembarque, y serán utilizados exclusivamente para la implementación de el Programa, en base a consultas con los expertos japoneses mencionados en el Anexo II.

IV. ENTRENAMIENTO DE PERSONAL MEXICANO EN JAPON

El entrenamiento en Japón de personal mexicano contraparte no se incluye dentro de los límites de el Programa.

V. MEDIDAS QUE TOMARA EL GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

1. El Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos deberá efectuar los arreglos necesarios para la solicitud de envío de expertos japoneses y la recepción de los Equipos como se menciona en el inciso III, mediante la presentación de las formas de aplicación (A-1 y A-4) tan pronto como sea posible a través de los canales apropiados.
2. De acuerdo a las leyes y reglamentos vigentes en los Estados Unidos Mexicanos, su gobierno deberá tomar las medidas necesarias para proveer por sus propios medios el suministro o remplazo de maquinaria, equipo, instrumentos, vehículos herramientas, repuestos y cualesquier otro material necesario para la implementación de el Programa, aparte de los proporcionados por JICA según el inciso III mencionado anteriormente.
3. De acuerdo a las leyes y reglamentos vigentes en los Estados Unidos Mexicanos, su Gobierno deberá tomar las medidas necesarias para la exención de impuestos, los tramites aduanales, y la transportación interna de los Equipos al arribo a los puertos de desembarque, como se mencionó en el inciso III.
4. De acuerdo a las leyes y reglamentos vigentes en los Estados Unidos Mexicanos, su Gobierno deberá tomar las medidas necesarias para efectuar todos los gastos que se requieran para la implementación de el Programa.




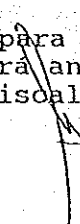
5. El Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos deberá de proporcionar el personal calificado y necesario que corresponda a cada experto enviado por el Gobierno de Japón especificado en el Anexo II, para una efectiva y exitosa transferencia de tecnología bajo el esquema de el Programa.
6. El Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos deberá efectuar cualquier otro arreglo necesario que contribuya positivamente a la implementación exitosa de el Programa.

VI. QUEJAS EN CONTRA DE LOS EXPERTOS JAPONESES

El Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos se responsabilizará por las reclamaciones que se presenten contra los Expertos involucrados en el Programa, que pudieran resultar en el desempeño de sus funciones oficiales o en relación con el mismo, salvo en el caso de que tales reclamaciones se originen por negligencia o conducta dolosa de los Expertos.

VII. FIN DE LA COOPERACION

La cooperación técnica para el Programa mencionado en el presente Anexo, terminará antes de finalizar el mes de Marzo de 1992. (Dentro del año fiscal Japonés de 1991)



## ANEXO I PLAN MAESTRO

### 1. Objetivo del Programa

El Programa tiene por objetivo desarrollar los recursos humanos en el campo de la tecnología de la contaminación ambiental en la minería para contribuir a la prevención de la contaminación ambiental en los Estados Unidos Mexicanos.

### 2. Objetivo de la Cooperación Técnica Japonesa

El objetivo de la Cooperación Técnica Japonesa durante el plazo de la cooperación es proporcionar orientación y asesoría técnica, en el área de la tecnología para el control de contaminación ambiental en la minería al personal mexicano contraparte.

### 3. Alcance del Programa

La transferencia de tecnología especializada en la desulfuración de los gases de salida apropiada para el control de la contaminación ambiental en la minería al personal mexicano, se llevará a cabo por medio de la operación y mantenimiento de los Equipos proporcionados por el Gobierno de Japón, así como por medio de un Seminario.

El programa de transferencia de tecnología consiste de los siguientes conceptos:

1) Envío de expertos japoneses con el objeto de transmitir la tecnología sobre el control de la contaminación ambiental especializada en la desulfurización de los gases de salida, mediante el proceso de sulfato básico de aluminio durante la instalación y operación/mantenimiento de los Equipos proporcionados por el Gobierno de Japón.

2) Proporcionar los Equipos para alcanzar los objetivos indicados en el inciso 1) anteriormente mencionado.

3) Envío de expertos japoneses para transmitir al personal mexicano contraparte, la tecnología para el control de contaminación ambiental así como para realizar un Seminario conjuntamente, sobre el control de contaminación ambiental en la minería para las personas relacionadas.

### 4 Sitio donde se llevará a cabo el Programa

El Programa será implementado en el sitio donde se desarrolló el Proyecto para la Recuperación de Minerales Polimetálicos Ricos en Pirritas no Aprovechados, en el Centro Experimental del Sureste de CFM en la ciudad de Oaxaca.

ANEXO II. EXPERTOS JAPONESES

Con el objeto de implementar el Programa, se enviarán los siguientes expertos japoneses para proporcionar asistencia técnica como se muestra a continuación:

1. Expertos de Corto Plazo en el área de:
  - (1) Instalación y operación/mantenimiento de los Equipos proporcionados por el Gobierno de Japón
  - (2) Seminario sobre la tecnología para el control de contaminación ambiental en la minería
  
2. Alcance de la asistencia técnica:
  - (1) Instalación y operación/mantenimiento  
Capacitar al personal contraparte mexicano y transmitir la tecnología necesaria (incluyendo el análisis de los gases de salida) durante la instalación y operación/mantenimiento de los Equipos proporcionados por el Gobierno de Japón.
  - (2) Seminario sobre la tecnología para el control de contaminación ambiental en la minería  
Transmitir al personal contraparte mexicano la tecnología y conocimientos necesarios de las áreas arriba mencionadas para que puedan realizar un seminario conjuntamente para las personas relacionadas.

ANEXO III. APORTACION DE LOS EQUIPOS

Los Equipos proporcionados por el Gobierno de Japón a través de JICA se listan a continuación:

1. Equipos para planta modelo de desulfurización de los gases de salida (proceso de yeso de sulfato básico de aluminio)
2. Lista de los Equipos

Partida N°	Nombre	Número	Especificaciones
1	Torre de Absorción	1	Tipo: Columna Empacada Dimensión: diámetro 300 x 2300H Material: PVC
2	Ventilador de gases de salida	1	Tipo: Turbo Ventilador Material: PVC Capacidad: 7M <sup>3</sup> /min x 200mmAq x 1.5kW
3	Bomba de Circulación	1	Tipo: Vertical Material: PVC or PP Capacidad: 50 l/min x 15mH x 1.5 kW
4	Tanque de de Oxidación	1	Tipo: Cuadrado Dimensión: 1.5m x 2.0m x 1.5mH Material: FRP
5	Soplador para Oxidación	1	Tipo: Root's type Material: FC Capacidad: 1.8 m <sup>3</sup> /min x 2000mmAq x 3.7kW
6	Tanque de Neutralización	1	Tipo: Cilindro Vertical Dimensión: diámetro 1000 x 1400H
7	Agitador para Tanque de Neutralización	1	Tipo: Vertical Material: SUS316 Carga: 0.75kW
8	Tanque Cónico	1	Tipo: Cilindro con fondo cónico Dimensión: diámetro 1000 Capacidad: 100 l




Lista de los Equipos (continuación)

9	Alimentador de $\text{CaCO}_3$	1	Tipo: Tipo-mesa Material: SUS304 Capacidad: 100 l
10	Deshidratador	1	Tipo: Centrifugo Material: SUS316 Capacidad: 10 l
11	Tanque de sulfato de aluminio	6	Tipo: Cuadrado Material: PE Capacidad: 1000 l
12	Medidor de $\text{SO}_2$	1	Tipo: Rayos Infrarrojos Uso: Para instalarse en la entrada de la torre de absorción
13	Medidor de flujo de Gases	2	Tipo: Tipo Orificio Uso: uno para el gas original y otro para la entrada de la torre de absorción
14	Medidor de flujo de líquidos	1	Tipo: Rotámetro Uso: Alimentación para el tanque de neutralización
15	Medidor de Nivel para el Tanque de oxidación	1	Tipo: Poste-Varilla
16	Medidor de Basicidad	1	Tipo: Manual, tipo lote
17	Tablero de Control	1	Tipo: Para uso exterior

**ANEXO IV. APORTACIONES DE CADA GOBIERNO**

Las aportaciones de cada Gobierno se describe en el Suplemento.

**ANEXO V. PROGRAMA TENTATIVO DE IMPLEMENTACION**

AÑO	1990	1991												1992		
MES	11 12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
ENVIO DE LA MISION																
ENVIO DE EXPERTOS JAPONESES																
APORTACION DE EQUIPOS																

Expertos Japoneses a Expertos en instalación y operación/mantenimiento (3)

Número ( ) b Expertos en control de contaminación ambiental en la minería para el Seminario (2 o 3)

#### 4. セミナープログラム

##### 第1日目

##### セミナー開講式

##### ① 鉱害（大気）概論 ----- 峯村専門家

日本の鉱害事例

鉱害防止対策事例

鉱害防止法令

監督体制

規制基準値

金融税制上の助成措置

##### ② 日本の製錬所の紹介ビデオ上映

##### ③ 排煙脱硫技術概論 ----- 川口専門家

##### ④ オアハカ研究所見学

全般～パイロットプラント

##### 第2日目 測定技術、方法

##### ① 測定の概要 ----- 鶴園専門家、峰島専門家

排出ガス量の測定方法

排出ガス試料の採取方法

排出ガス中の硫酸化物の測定方法

排出ガス中のばいじんの測定方法

排出ガス中の窒素酸化物の測定方法

排出ガス中の残存酸素の測定方法

周辺大気中の硫酸化物の測定方法

周辺大気中の浮遊ばいじんの測定方法

周辺大気中の浮遊粒子状物質の測定方法

周辺大気中の降下ばいじんの測定方法

②現場測定状況のビデオ上映と説明

### 第3日目

①除じん・集じん技術 ----- 川口専門家、佐藤専門家

各種集じん技術に関するビデオ上映（スペイン語）

②排煙脱硫装置（塩基性硫酸アルミニウム法）の原理と特長

セミナー受講証授与

③オアハカ研究所見学

排煙脱硫装置デモンストレーション

ばいじん測定装置（実技）デモンストレーション



SEMINARIO SOBRE PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

PROGRAMA

LUGAR : OAXACA, OAX.

22 de octubre (Martes)

Inauguración: 11:00 - 11:30

<Aspectos Generales de la Contaminación Atmosférica>

11:30 - 13:30 : Sr. Norishige Minemura  
Dirección de Seguridad de Minas, MITI

- \* Ejemplo de contaminación ambiental en Japón
- \* Ejemplo de medidas contra la contaminación ambiental en Japón
- \* Ley sobre control de contaminación ambiental
- \* Sistema de inspección (gobierno y compañías)
- \* Límites permisibles (fuente de gases y ambiente)
- \* Apoyo financiero y fiscal
- \* Presentación de video sobre fundiciones y refinerías en Japón

Comida: 13:30 - 14:30

<Equipo para eliminación de bióxido de azufre de gas de escape>

14:30 - 17:30 : Sr. Jun Kawaguchi  
Dowa Mining Co., Ltd.

- \* Principio de eliminación de bióxido de azufre y características del equipo (14:30 - 15:30)
- \* Traslado a la Planta (15:30 - 16:30)
- \* Visita a la Planta (16:30 - 17:30)
- \* Traslado al Hotel (17:30 - 18:30)
- \* Coctel (19:00 - 20:00)

23 de octubre (Miércoles)

<Tecnología y Método de Medición de Contaminación Ambiental>

10:00 - 17:00: Sr. Keiji Mineshima  
Sr. Yukio Tsuruzono  
Dirección de Inspección para Seguridad de Minas,  
MITI

- \* Límites permisibles para emisión y ambiente
- \* Aspecto general de medición (Se explicará de acuerdo de norma para estudio de detalles en regiones)
- \* Demostración de equipos de medición
- \* Presentación de video sobre medición en el campo
- \* Presentación de video sobre tecnología de captación de polvos
- \* Presentación de video sobre fundiciones y refinerías en Japón  
(Comida: 13:00 - 14:30)

24 de octubre (Jueves)

<Aspecto general sobre instalaciones para control de contaminación ambiental>

8:30 - 11:30: Sr. Jun Kawaguchi  
Sr. Motoo Satoh  
Dowa Mining Co., Ltd.

- \* Equipos para eliminación de bióxido de azufre
- \* Equipos para eliminación y captación de polvos

Traslado a la Planta: 11:30 - 12:30  
Comida : 12:30 - 13:30

<Demostración de equipos para eliminación de SO<sub>2</sub>>

13:30 - 15:30: Sr. Jun Kawaguchi  
Sr. Motoo Satoh  
Dowa Mining Co., Ltd.

- \* Principio y característica de eliminación de azufre
- \* Demostración del equipo

Traslado al Aeropuerto: 15:30 - 16:30

(HOTEL SEDE : MISION DE LOS ANGELES, OAXACA, OAX.)

5. セミナー参加者リスト

LISTA DE PERSONAS ASISTENTES AL SEMINARIO SOBRE PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL OAXACA, OAX.

OCTUBRE 22 AL 24, 1991.

№	NOMBRE	TÍTULO PROFESIONAL	EMPRESA	PUESTO	DOMICILIO DEL TRABAJADOR	TELÉFONO	TELÉFONO PARTICULAR
1	JOSÉ DE JESUS LOPEZ GARCIA	INGENIERO QUIMICO	INDUSTRIAL MINERA MEXICO, S.A. DE C.V.	JEFE DEL DEPTO. DE ECOLOGIA	DLA. COACUILCO, FRACC. NOROCCIDENTAL, SAN LUIS POTOSI,	(467) 95-15	578-41-18
2	MARCELO SALGADO TERAN	INGENIERO GEOLOGO	DIRECCION GENERAL DE MINAS	SUBDIRECTOR DE AREA	ARCOS DE BELLEH No. 38 CD. DOCTORES 66728 D.F.	(5159) 38-28	578-41-18
3	JORDANE GONZALEZ TORRES	INGENIERO GEOLOGO	DIRECCION GENERAL DE MINAS	SUBDIRECTOR DE ESTADISTICA	ARCOS DE BELLEH No. 38 CD. DOCTORES 66728 D.F.	(5159) 38-28	578-41-18
4	SABIEL CRUZ HUAL		INDUSTRIAL MINERA MEXICO, S.A. DE C.V.	ING. DE CONTROL AMBIENTAL	28 DE NOVIEMBRE No. 788, CENTRO OAXACA, OAX.	(951) 6-33-74	6-38-83
5	ROBERTA ALEGONDO LLAGOS	LIC. EN ECOLOGIA	COMAYUT DELEGACION OAXACA	DELEGADA DEL AREA DE BIODIVERSIDAD REGIONAL	28 DE NOVIEMBRE No. 788, CENTRO OAXACA, OAX.	(951) 6-33-74	6-38-83
6	FABIAN RAMIREZ LOPEZ	MAESTRO EN CIENCIAS	COMAYUT DELEGACION OAXACA	JEFE DEPTO. PREV. Y CONT. CONT.	28 DE NOVIEMBRE No. 788, CENTRO OAXACA, OAX.	(951) 6-33-74	6-38-83
7	OSVALDO RAMIREZ BAUTISTA	INGENIERO QUIMICO	SECRETARIA DE DESARROLLO URB. Y ECOLOGIA	SUBCOORDINADOR DE ECOLOGIA	CARR. CRISTOBAL COLON No. 7.5, OAXACA, OAX.	5-18-41	6-05-74
8	FEDERICO ALBERTO LOPEZ GARCIA	MAESTRO EN ING. QUIMICA	CENTRO EXPERIMENTAL DEL SURESTE C.F.A.	JEFE DEPTO. CONTROL QUIMICO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	5-18-41	6-05-74
9	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	CENTRO EXPERIMENTAL DEL SURESTE C.F.A.	DIRECTOR	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	5-18-41	6-05-74
10	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO GEOLOGO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	TALLADO No. 283, OAXACA, OAX.	6-28-17	6-28-17
11	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO GEOLOGO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
12	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO GEOLOGO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
13	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO GEOLOGO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
14	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
15	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
16	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
17	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
18	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
19	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
20	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
21	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
22	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
23	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
24	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
25	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
26	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
27	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
28	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
29	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
30	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
31	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
32	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
33	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
34	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
35	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
36	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
37	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
38	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
39	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
40	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17
41	MARCELO FRANCISCO RUIZ ZAVALERA	INGENIERO QUIMICO	DESARROLLO MINERO DEL GOBIERNO DE OAXACA	JEFE DEPTO. MANTENIMIENTO	CARR. SAN LORENZO CACOTITEPEC No. 8.5, ETIJA, OAX.	6-28-17	6-28-17

## 6. 派遣専門家リスト

専門家氏名	分野	派遣期間	所属
1. 長谷川三千彦	機材据付	平成3年/09/16～平成3年/10/12	同和工営株式会社岡山支店 機電部
2. 川口純	公害防止技術 (セミナー)	平成3年/09/30～平成3年/10/27	同和鉱業株式会社資源事業 本部資源開発事業部
3. 佐藤始男	機材据付/操業 (セミナー及び据付)	平成3年/09/30～平成3年/10/27	同和工営株式会社 エンジニアリング本部
4. 峯村位成	公害防止行政 (セミナー)	平成3年/10/14～平成3年/10/27	通商産業省立地公害局 鉱山課
5. 鶴園幸夫	測定技術 (セミナー)	平成3年/10/14～平成3年/10/27	通商産業省中国四国鉱山 保安監督部四国支部
6. 峰島敬治	測定技術 (セミナー)	平成3年/09/14～平成3年/10/27	通商産業省関東東北鉱山 保安監督部関東支部

## 7. プロジェクト概要表

<メキシコ合衆国>

(日付: 91.11. 現在)

未利用硫化鉱開発計画公害防止特別対策  
 ( Industrial Pollution Control Programme for the Project )  
 of the Recovery of Valuable Minerals

1. R/D等署名日 : (M/M) 1990. 11. 15
2. 協力期間 : (M/M) 1990. 11. 15~1992. 3. 31
3. 所在地 : オアハカ
4. 先方関係機関 : エネルギー鉱山国営企業省鉱業課(課長) オアハカ研究所  
 (Comision de Fomento Minero, Secretaria de Energia, Minas e Industria Paraestatal.)

5. 我が方協力機関 : 通商産業省、同和鉱業株

6. 要請の背景 : 1986年2月より1990年2月までの4年間に亘って協力を行った未利用硫化鉱開発計画に関して、製錬パイロットプラントに排煙脱硫装置を設け、公害防止のモデルプラントとするとともに、公害防止技術の普及とその重要性の認識を広く啓蒙する。

7. 目的・内容 : 本プロジェクトの実行計画は、アフターケアに準ずるもので、2年間の協力期間内に公害防止用の機材を供与するとともに専門家を派遣し、セミナー等の開催により、C/Pのみならず、広く一般に公害防止の認識を普及する。

8. 現状・目標達成 : 1990年11月8日から1990年11月17日までの間、調査団を派遣し本計画内容につき協議を行い双方合意した。  
 現在、機材につき、91年4月中旬に現地に到着した。その後、9月中旬から10月にかけて掘付のための専門家の派遣を行い、10月22、23、24日の3日間、我が方からのセミナー専門家の元にセミナーを実施した。

9. 専門家派遣  
 研修員  
 機材供与  
 ロール・  
 コスト負担  
 (L・C)

年度	～90	91	合計
長期 短期		6	6
研修員			
機材	57.5		57.5
L・C		3.4	3.4

そのほか旅行機材  
 約3.1百万円

(注) 専門家・研修員は延人員、機材は金額で単位百万円。

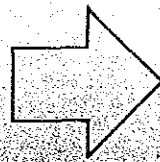
10. 他の経済協力との関係 (短債・有償・個別専門家派遣・その他)

11. 調査団 : 公害防止特別対策調査団 1990.11. 8 ~ 1990.11.17



# *PROYECTO*

PARA LA RECUPERACION DE PRODUCTOS VALIOSOS A  
PARTIR DE MINERALES POLIMETALICOS RICOS EN  
PIRITA NO APROVECHADOS EN  
MEXICO

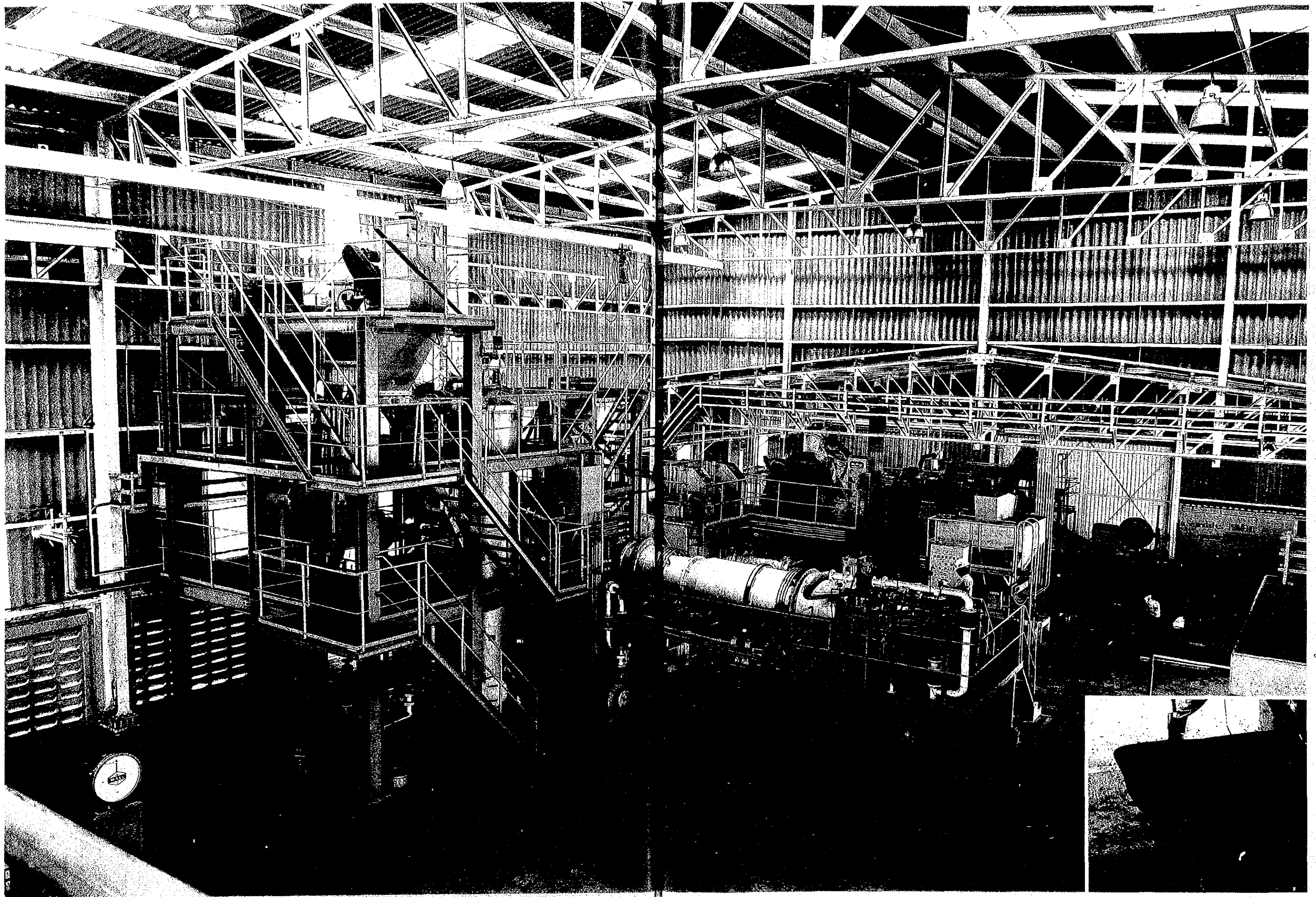


**CONCENTRADOS**

**¿PORQUE**

**TIRAR**

**PIRITA**





El Proyecto para la Recuperación de productos Valiosos a partir de Minerales Polimetálicos Ricos en Pirita no aprovechados en México, tiene una duración de 4 años y comprende las siguientes fases:

Por parte de Japón:

Asignación de expertos japoneses.

Entrenamiento de personal mexicano en Japón.

Donación de equipo para laboratorio y planta piloto.

Capacitación en México del personal asignado por parte de México.

Y por parte de México:

Asignación del personal calificado necesario.

Construcción de la planta piloto.

Instalación de los equipos y suministro de materiales.

Operación de equipo, tanto de laboratorio como de planta piloto.

Todo tiene como base el proceso TEC-KOWA para la recuperación de metales como Oro, Plata, Cobre, Plomo, Zinc, etc., de las piritas, al mismo tiempo que se obtienen pelets de alta calidad y gases sulfurosos que se pueden emplear para la fabricación de ácido sulfúrico.

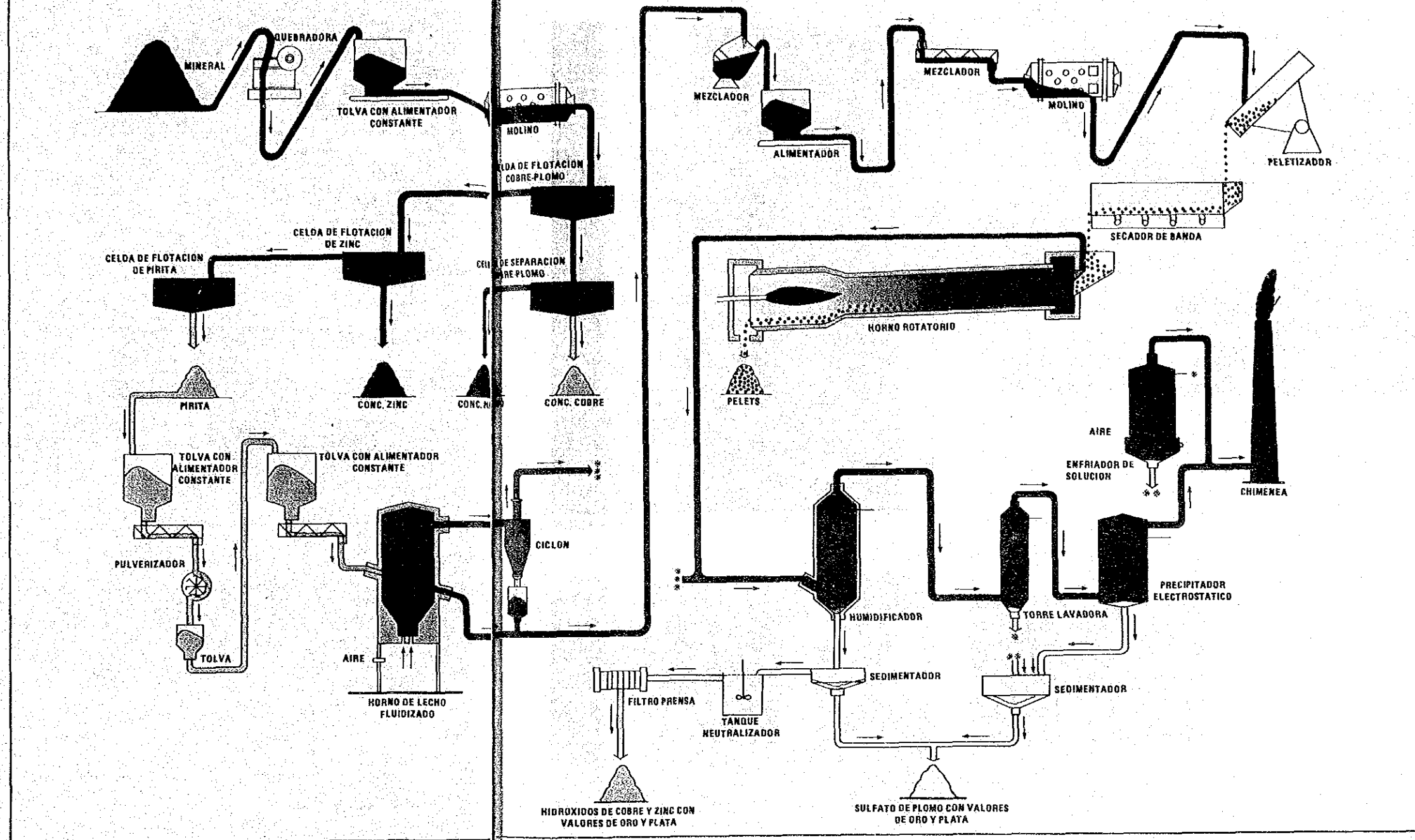
## DESCRIPCION DEL PROCESO

En la actualidad se tiran colas con pirita, que puede recuperarse por flotación junto con los valores de oro y plata, así como cobre, plomo y zinc.

Este concentrado es un buen material para obtener ácido sulfúrico, pelets de fierro y metales base con oro y plata, que se recuperan por separado.

## DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PLANTA PILOTO PARA EL APROVECHAMIENTO DE MINERALES POLIMETALICOS RICOS EN PIRITA.

(CFM, CENTRO EXPERIMENTAL DEL SURESTE)

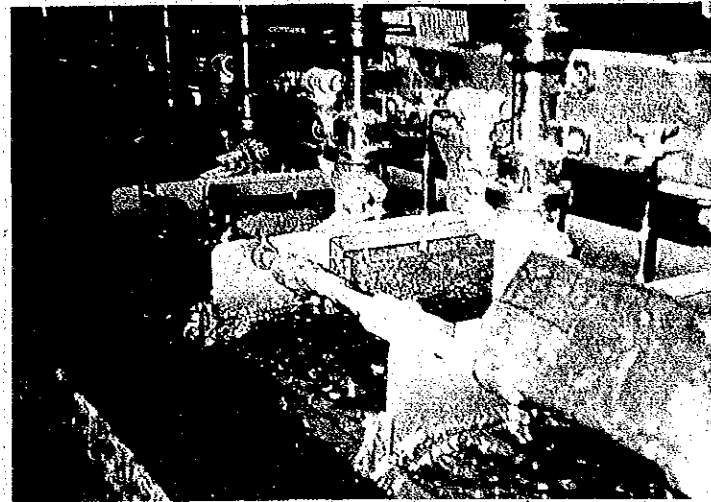


## CARACTERISTICAS

- 1.- Obtención de pelets de fierro elaborados a partir de ceniza de pirita descargada de los tostadores y que reúnen las especificaciones requeridas para la industria siderúrgica.
2. Recuperación comercial de metales no-ferrosos de valor, incluyendo oro y plata.

# DIAGRAMA DE BLOQUES

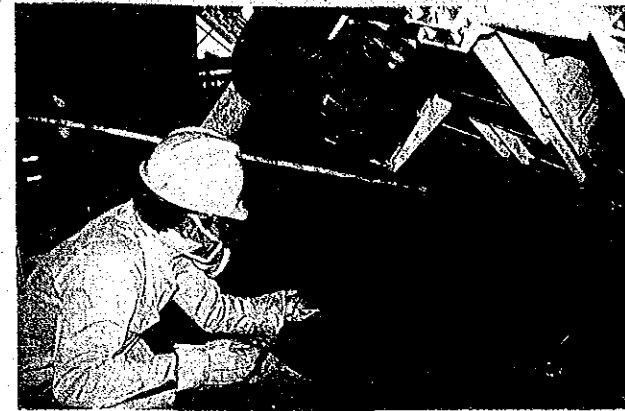
## MENA DE SULFUROS



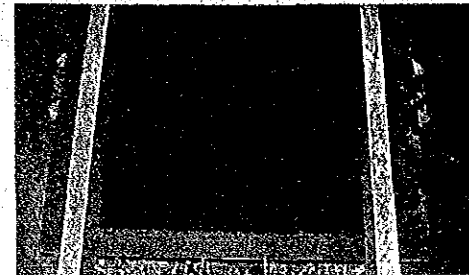
FLOTACION



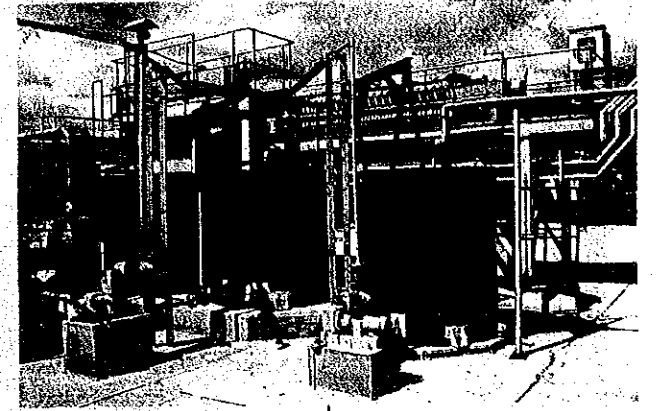
TOSTACION



PELETIZADO



PELETS



TRATAMIENTO DE SOLUCIONES



COMPUESTOS DE Pb, Cu, Zn (Au, Ag)



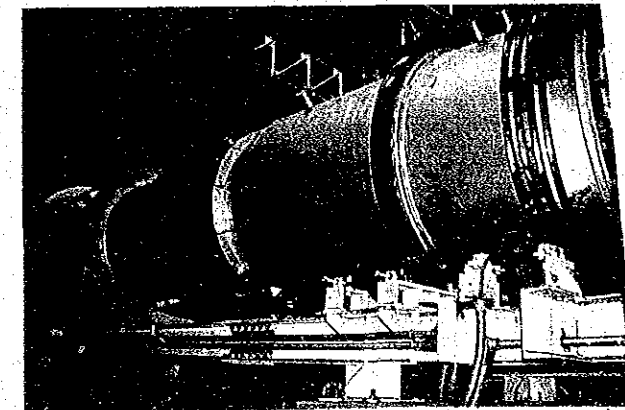
CONCENTRADO DE PIRITA



TOSTADO

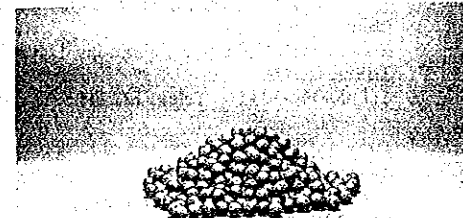
CONCENTRADOS DE Cu, Pb, Zn, (Au, Ag)

ACIDO SULFURICO



VOLATILIZACION

PELETS COCIDOS



## DESCRIPCION DEL DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PLANTA PILOTO

- 1.- FLOTACION:  
Se obtienen concentrados de cobre, plomo y zinc por flotación diferencial y un concentrado de pirita para recuperar los valores residuales de oro y plata, además de metales no ferrosos.
- 2.- TOSTACION:  
Se oxida el azufre de la pirita en un horno de lecho fluidizado en proceso autógeno y se obtiene un tostado de hierro.
- 3.- PELETIZADO:  
El tostado o cualquier óxido mineral con valores de oro y plata se mezcla con cloruro de calcio y se muele en seco, pasando después a peletizado para producir pelets de 15 mm de diámetro para su posterior secado.

- 4.- VOLATILIZACION:  
Estos pelets se cuecen en un horno rotatorio en contra corriente a alta temperatura. Los metales no ferrosos se volatilizan en forma de cloruros, quedando los pelets de hierro libres de estos metales, lo cual permite su uso en la fabricación de hierro. Los gases que contienen los cloruros salen del horno.
- 5.- TRATAMIENTO DE SOLUCIONES:  
Los gases del horno rotatorio se mandan a tratamiento, enfriándolos primero y sometiéndolos a un lavado posterior en contra-corriente, quedando los metales en solución. El Au, Ag y Pb, por su baja solubilidad, quedan principalmente en forma de precipitados. La solución con los metales disueltos pasa a neutralización para precipitar los metales como hidróxidos con valores de oro y plata.



### SERVICIOS QUE SE PUEDEN PROPORCIONAR CON LA PLANTA PILOTO

**1.- ESTUDIOS ESPECIFICOS:**

En este caso se emplea parte de los equipos instalados para resolver problemas sobre alguna o algunas etapas en el beneficio de los minerales.

**2.- ESTUDIOS DE PROCESOS**

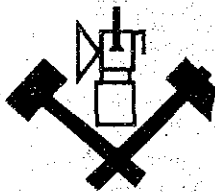
Empleo de los equipos instalados para diferentes diagramas de flujo.

**3.- BENEFICIO DE LOTES**

Cuando la importancia del material lo justifique, se pueden beneficiar pequeñas cantidades de material para recuperar algún o algunos de los metales contenidos.

**4.- DESARROLLO**

Evaluación de minerales polimetálicos y sulfuros masivos en procesos pirohidrometalúrgicos.



Comisión de Fomento Minero  
Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal

**COMISION DE FOMENTO MINERO**  
Av. Puente de Tecamachalco No. 26,  
Lomas de Chapultepec,  
11000 México, D.F.  
Tel. 540-34-00

**CENTRO EXPERIMENTAL DEL SURESTE**  
San Lorenzo Cacahoatepec, Etla, Oaxaca  
Apartado Postal 1468 Oaxaca, México 68000  
Tels. 6-66-55, 6-60-90



Japan International  
Cooperation Agency

**AGENCIA DE COOPERACION  
INTERNACIONAL DEL JAPON**  
Shinjuku Mitsui Bldg.,  
2-1-1, Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku  
Tokio, JAPON  
Tel. 03-346-5311 Telex: J22271

**JICA DE MEXICO**  
Aristoteles No. 77-403  
Col. Chapultepec Morales (Polanco)  
11560 México, D.F.  
Tels. 203-68-88 203-68-28  
203-69-01 203-73-51



JICA