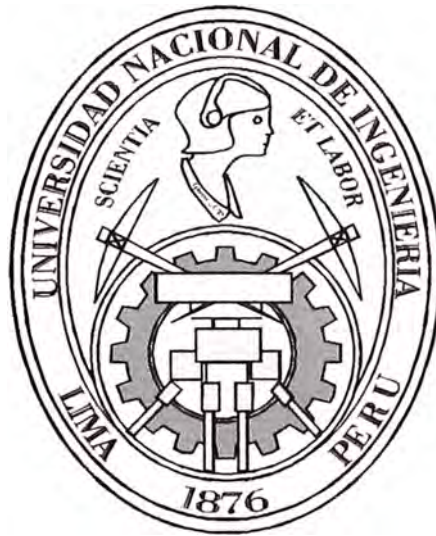


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

*FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA,
MINERA Y METALURGICA*



**APLICACIÓN DE ESPESAMIENTO HI RATE EN
RELAVES DE PLANTA Y FILTRO PRENSA
EN CONCENTRADOS DE SHOUGANG**

INFORME DE INGENIERIA

**Para Optar el Título Profesional de
INGENIERO METALURGISTA**

Wilberto Alejandro Céspedes Mogollón

LIMA - PERU

2002

APLICACIÓN DE ESPESAMIENTO HI RATE EN RELAVES DE PLANTA Y FILTRO PRENSA EN LOS CONCENTRADOS DE SHOUGANG

INDICE

I.- INTRODUCCION:

II.- DISEÑO DE ESPESADOR PARA TRATAMIENTO DE RELAVES DE SHOUGANG:

- II - 1.- Objetivo.
- II - 2.- Característica del material.
- II - 3.- Procedimiento de pruebas.
 - a) Laboratorio.
 - b) Pilotaje.
- II - 4.- Resultados.
- II - 5.- Observaciones.
- II - 6.- Conclusiones.
- II - 7.- Recomendaciones.
- II - 8.- Apéndices:
 - Tablas de resultados.
 - Figuras
 - Fotografías.

III.- EVALUACION DE APLICACIÓN DE FILTRO PRENSA EN LOS CONCENTRADOS DE HIERRO Y COBRE DE SHOUGANG:

- III - 1.- Objetivo.
- III - 2.- Características de los materiales.
- III - 3.- Procedimiento de pruebas.
 - a) Instalación del equipo.
 - b) Pilotaje.
- III - 4.- Resultados.
- III - 5.- Observaciones.
- III - 6.- Conclusiones.
- III - 7.- Recomendaciones.
- III - 8.- Apéndices:
 - Tablas de Parámetros Operativos.
 - Figuras
 - Fotografías.
 - Dimensionamientos

I.- INTRODUCCION

Existe Una relación entre la concentración de sólidos de la alimentación y la cantidad de floculante requerido para obtener determinadas características de dilución en una pulpa.

Generalmente es deseable diluir la línea de alimentación para permitir un mezclado eficiente y una mejor dispersión de floculante que no se lograría con pulpas concentradas; a través de los años los operadores han experimentado con agua de dilución y recirculación del rebose (agua clarificada), tratando de optimizar el uso de floculante regulando la densidad de alimentación.

EIMCO mientras tanto ha desarrollado un sistema para obtener una alimentación diluida óptima llamado E-DUC. Este sistema ha sido pionero en la industria del Aluminio en Australia, sistemas con alimentación E-DUC han sido instalados en espesadores de Cobre en Chile, espesadores de relaves en Nevada, etc. Este sistema requiere solamente modificaciones estructurales menores y opera simplemente aprovechando los diferenciales de presión creados en la línea de alimentación. El E-DUC puede ser instalado como parte del suministro original o reacondicionado a espesadores ya existentes. En operación ha demostrado ahorros en costo de polímetro de aproximadamente un 50%.

Para dimensionar un sistema E-DUC el flujo de alimentación, la dilución óptima de alimentación y el porcentaje de sólidos alimentados deben ser conocidos, estos factores son utilizados para dimensionar el sistema.

Por otro lado la tecnología de filtrado a presión, permite manipular los parámetros de este tipo de filtrado, para obtener las humedades deseadas, estos filtros obtienen humedades desde 6% a 12% de humedad, el parámetro de tiempo de soplado influye directamente sobre el contenido de humedad, así mismo parámetros como presión de alimentación, presión de soplado y ciclo de filtrado va a influir en una eficiente operación de desaguado.

Por otro lado estos equipos son de capacidad variable, dado que tienen flexibilidad en el número de cámaras con la que trabaja, tal es así que un equipo tranquilamente puede duplicar su capacidad operativa.

Shougag consciente de que estos avances tecnológicos en la industria metalúrgica, solicito evaluaciones a nivel de pilotaje de estos equipos para evaluar la factibilidad de incorporar esta tecnología de punta en su proceso, el cual es el desarrollo del presente trabajo.

II.- DISEÑO DE ESPESADOR HI RATE PARA LOS RELAVES DE SHOUGANG HIERRO PERU

II - 1.- OBJETIVO

Diseñar un espesador tratando de conseguir el menor diámetro posible (por condiciones de disponibilidad de área), con la mínima dosificación de floculante (mínimo costo operativo) para tratar la totalidad del relave producido por la concentradora hasta obtener 45% de sólidos en la descarga y ser transportados desde la Planta de san Nicolás hasta la cancha de relaves ubicada en la Pampa de Choclon a una distancia aproximada de 3 Km. De San Nicolás.

II - 2.- CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

2.1.- Material Seco:

Gravedad específica	:	3.30
Granulometría	:	37.3 % + 65 mallas
		21.1 % -65 + 325 mallas
		41.6 % - 325 mallas

2.2.- Pulpa de Alimentación:

Caudal	:	23,000 gpm
% sólidos en peso	:	4% - 8%, promedio 6.5%
pH	:	7.31

2.3.- Agua de alimentación:

Características	:	Agua de mar
Gravedad específica	:	1.03
Sólidos	:	25,000 – 30,000 p.p.m.

II - 3.- PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS

3a.- Pruebas de Laboratorio:

Se tomo muestras del relave general y se procedió a prepararla para realizar pruebas de sedimentación en laboratorio utilizando una probeta de 2,000 ml., con agitación manual en la homogenización de la pulpa, luego se realizaron pruebas de descarte para establecer el tipo de floculante a utilizar y la dilución.

3a.1 Tipo de floculante y dilución:

Se realizo pruebas de floculante de Allied Colloids y Floerger: Percol 156, Percol 351, Percol 727, Percol E-10, PHP-20, a las mismas condiciones; los que mejores resultados dieron fueron el percol E-10 y el PHP-20, así mismo con estos floculantes se hicieron pruebas a diferentes diluciones: 0.5%, 0.1% y 0.05%, obteniéndose como una buena dilución al 0.1% en peso.

Tipo de Floculante	Velocidad de sedimentación	Características de Rebose
Pecol 156	Regular	Ligeramente turbia
Pecol 351	Regular	Ligeramente turbia
Pecol 727	Regular	Clara
Pecol E-10	Alta	Muy clara
PHP-20	Alta	Muy clara

3a.2 Dosificación de floculante:

Con el Percol E-10 y Floerger PHP-20 se realizaron pruebas a diferentes dosificaciones, desde 7, 14 y 20 gr. /TM, obteniéndose a 20 gr. /TM la mejor sedimentación, tal es así que a los 20 segundos la interfase ya estaba en la zona de compresión.

Dosificación gr./TM	Velocidad de Sedimentación (mt/min)	
	E-10	PHP-20
7	0.63	0.93
14	1.09	1.36
20	1.65	2.23

3a.3.- Diluciones de Pulpa:

Diferentes diluciones de pulpa fueron evaluadas, hallándose la óptima al diluir en un 30% (en volumen), l pulpa de alimentación.

3b.- Pilotaje:

3b.1.- Generalidades

Las pruebas de sedimentación se realizaron en un espesador piloto EIMCO de 8 x 8 pies de diámetro, provisto de un sistema de preparación y alimentación

de floculante, con rastrillo de velocidad variable, visor lateral de interfase y sistema de alimentación E-DUC.

Inicialmente se definió la posición del equipo de tal manera de tener fácil tendido de líneas de agua, aire y energía necesarias para el normal funcionamiento de este, así como línea de alimentación de carga al espesador.

La toma de la pulpa de alimentación, la planta tiene dos canales de relave, uno de gruesos y otro de finos, ambos se juntan en un canal central que descarga el relave total, por lo que fue necesario usar una bomba centrífuga 3' x 3' y de allí bombar al cajón de alimentación, (cajón deaerante y dissipador de energía al mismo tiempo).

El flujo de alimento de la bomba es de aprox. 200gpm, por ello se colocó una línea de purga en la descarga de la bomba con una válvula para regular el alimento al equipo.

3b.2.- Pruebas de relave total:

Las pruebas con el relave total fueron las pruebas # 2,3 y 4.
El eductor de pruebas utilizado fue de 1.75 pulgadas de diámetro.

Prueba # 2:

Se realizó con una dosificación de 20 gr. /TM de floculante y un promedio de 100 gpm de alimento, se mantuvo estable con una descarga promedio de 40% de sólidos y el agua de rebose bien clarificada, el proceso estable duró 09 horas, se tuvo que suspender la prueba, ya que la planta paró operaciones por problemas en la línea de agua.

El % de sólidos que ingresó al Feedwell fue de 5%.

Prueba # 3:

Se inició la prueba con una dosificación de 10 gr. /TM de floculante y con un promedio de 92 gpm de alimento, esta prueba fue inestable debido a que con esta dosificación la interfase aumentaba en forma paulatina, sin poder formarse una fase de compresión de pulpa, posteriormente se incrementó la dosificación a 15 gr. /TM, sin embargo la interfase formada básicamente por partículas finas se seguía incrementando y no se podía controlar una operación estable.

De aquí se concluye que para la granulometría de relave de prueba el mínimo de dosificación de floculante debe ser de 20 gr. /TM, confirmando lo determinado en el laboratorio.

El % de sólidos que ingresó al Feedwell fue de 5%.

Prueba # 4:

Se realizó con una dosificación de 25 gr. /TM de floculante y un promedio de 94 gpm de alimento, se mantuvo estable con una descarga promedio de 38% de sólidos y el agua de rebose bien clarificada, el proceso estable duró 10

horas, se tuvo que suspender la prueba, ya que el circuito de gruesos de planta salio fuera de operación, variando sustancialmente la naturaleza del relave.

El % de sólidos de ingreso al Feedwell fue de 6%.

La granulometría del composito del material tratado durante estas pruebas fue:

<u>Malla</u>	<u>% Peso</u>
+ 65	32.60
- 65 + 325	25.60
- 325	41.80

3b.3.- Pruebas con relave fino:

Las pruebas de relave fino fueron la # 1 y 5.

El educor de pruebas utilizado fue de 1.75 pulgadas de diámetro.

Prueba # 1:

Se realizo con una dosificación de 60 gr. /TM de floculante y un promedio de 53 gpm de alimento, la prueba se mantuvo estable a una descarga promedio de 29% sólidos y un liquido bastante claro, el proceso se mantuvo estable durante 6 horas.

El % de sólidos de ingreso al feedwell fue de 4%.

Prueba # 5:

Se realizo con una dosificación promedio de 60 gr. /TM de floculante y un promedio de 87 gpm de alimentación, se mantuvo estable a una descarga promedio de 27% de sólidos y un rebose bien claro, la prueba duro 9 horas.

El % de sólidos de ingreso al Feedwell fue de 4%.

La granulometría del composito de la material tratado durante estas pruebas fue:

<u>Malla</u>	<u>% Peso</u>
+ 65	13.30
- 65 + 325	27.90
- 325	58.80

Cabe resaltar que todas las pruebas y controles se realizaron conjuntamente con el personal de EIMCO y un ingeniero de Shougang Hierro Perú, que apoyo y verifico los muestreos realizados

II - 4.- RESULTADOS

II - 4.1.- Para las características del relave de Shougang Hierro Peru es necesario trabajar con dosificación de floculante con un mínimo de 20 gr/TM.

II - 4.2.- A esta mínima dosificación de floculante se requiere un espesador de 122 pies de diámetro x 9 pies de altura, para la capacidad de relave proyectada.

II - 4.3.- La siguiente tabla resume lo hallado en capacidad, dosificación de floculante y tamaño de equipo.

Flujo Alimento gpm	Dosificación de Floculante Gr/TM	Diámetro de Espesador Pies	Altura de Espesador Pies
23,000	20	122	9
23,000	25	112	9

II - 5.- OBSERVACIONES

5.1.- La característica del relave de Shougang Hierro Peru es muy peculiar, su heterogeneidad hace que tenga una buena fracción de partículas gruesas y finas, siendo baja la fracción de partículas intermedias, ello hace que la sedimentación de gruesos sea inmediata, siendo la de finos bastante lenta, para ello es necesario e importante el uso de floculante, ya que estos finos floculados van a formar una especie de material de amortiguación en la línea de bombeo hacia la cancha, por lo que se evitara el desgaste prematuro (por abrasión) de esta por efecto del material grueso.

5.2.- La relación de área de sedimentación es inversamente proporcional a la dosificación del floculante, cuando mayor sea el consumo unitario de floculante, menor va a ser el requerimiento de área unitaria de sedimentación.

5.3.- La siguiente tabla nos muestra un análisis del compuesto de pruebas del rebose (over flow) del espesador piloto con respecto al análisis de agua salada de tratamiento, lo que indirectamente confirma la eficiencia de sedimentación y separación.

Agua salada de tratamiento Sólidos (ppm)	Overflow espesador piloto Sólidos (ppm)
25,000 – 35,000	35,000 – 42,000

II – 6.- CONCLUSIONES

- 6.1.- Para los objetivos que persigue Shougang Hierro Perú, el sistema E-DUC es el ideal ya que optimiza la eficiencia del floculante y reduce considerablemente el área requerida de sedimentación (ver Tabla III).
- 6.2.- Para el sistema de alimentación E-DUC de auto dilución es necesario el uso de floculante, estos sistemas no funcionan sin uso de floculante, dado que el efecto combinado de auto dilución y uso de floculante permiten reducir en forma considerable las áreas de sedimentación de espesadores convencionales.
- 6.3.- En la prueba de finos (en el caso Shougang realice una clasificación previa del relave antes de espesarlo), el consumo de floculante para esta fracción es cercana a 60 gr. /TM, considerando que estos finos constituyen el 60% del relave total. Esta sería por consiguiente la opción más cara

II – 7.- RECOMENDACIONES

- 7.1.- Para los objetivos que persigue Shougang Hierro Perú, se recomienda el uso de un Espesador EIMCO de 122 pies de diámetro con sistema de alimentación E-DUC, con una altura de 9 pies.
- 7.2.- El floculante a usar sería el PHP-20 de la firma Floerger, con una dosificación de 20 gr. /TM, la dilución de preparación del floculante debe ser de 0.3% y la dilución de dosificación al espesador debe ser de 0.05%.

II - 8.- INDICE DE TABLAS FIGURAS Y APENDICES

Tabla I : Parámetros operativos de las pruebas piloto.

Tabla II : Resultados obtenidos de las pruebas piloto.

Tabla III : Resumen de resultados obtenidos de las pruebas piloto.

Figura No 1: Descripción esquemática del espesador piloto.

Figura No 2 : Curva dosif. de floculante vs. Areas unitarias.

Figura No 3 : Curva dosif. de floculante vs. Parámetros del espesador

Apéndice I : Descripción del sistema de autodilucion E-DUC.

Apéndice II : Fotografías.

Apéndice III : Relación de usuarios de espesadores de alta capacidad.

TABLA I : PARAMETROS OPERATIVOS DE LAS PRUEBAS PILOTO

DATOS DE MUESTREO														
EDUCTOR : 1.75 pulg.														
NUMERO DE PRUEBA	ALIMENTO					UNDER FLOW					REBOSE		FLOCUL. DOSIF. cc/min	NIVEL DE INTERFASE PULG.
	FLUJO GPM	FLUJO M3/hr	FLUJO TMS/hr	Dp gr/lt	% S (*)	FLUJO GPM	FLUJO M3/hr	FLUJO TMS/hr	Dp gr/lt	% S	FLUJO GPM	FLUJO M3/hr		
1	56.80	12.90	0.56	1030	4.18	1.94	0.441	0.56	1260	29.61	54.86	12.46	600	< 15
	58.19	13.21	0.57	1030	4.18	1.99	0.451	0.57	1260	29.61	56.20	12.76	600	< 15
	43.60	9.90	0.71	1050	6.83	2.50	0.568	0.71	1250	28.70	41.10	9.33	380	< 15
2	96.06	21.82	1.57	1050	6.83	5.14	1.168	1.57	1340	36.40	90.92	20.65	520	< 15
	99.16	22.52	1.62	1050	6.83	4.94	1.122	1.62	1440	43.84	94.22	21.40	520	< 15
	101.80	23.11	1.49	1045	6.18	4.76	1.081	1.49	1380	39.51	97.00	22.03	520	< 15
3	101.50	23.06	1.32	1040	5.52	5.25	1.192	1.32	1110	14.22	96.27	21.86	260	30
	84.08	19.09	1.64	1060	8.12	6.29	1.429	1.64	1150	18.71	77.79	17.67	260	< 45
4	99.22	22.53	1.94	1060	8.12	6.14	1.396	1.94	1390	40.26	93.08	21.14	770	< 15
	91.35	20.75	1.79	1060	8.12	5.83	1.323	1.79	1350	37.20	85.52	19.42	780	< 15
	91.48	20.78	1.79	1060	8.12	5.83	1.325	1.79	1350	27.20	85.65	19.45	780	< 15
5	93.15	21.15	0.91	1030	4.18	3.23	0.734	0.91	1240	27.77	89.92	20.42	980	< 15
	76.21	17.31	1.37	1055	7.48	5.01	1.138	1.37	1200	23.91	71.20	16.17	980	< 15
	88.38	20.07	1.44	1050	6.83	5.11	1.161	1.44	1240	27.77	83.27	18.91	1200	< 15
	88.68	20.14	1.01	1035	4.85	3.59	0.816	1.01	1240	27.77	85.09	19.32	1200	< 15

(*) : Valores sin dilucion, antes de llegar al feedwell.

TABLA II : RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS PRUEBAS PILOTO

DATOS DE MUESTREO														EDUCTOR : 1.75 pulg.	
NUMERO DE PRUEBA	ALIMENTO				UNDER FLOW			REBOSE		FLOCULANTE		AREA REQUERIDA			
	FLUJO TMS/hr	FLUJO TMS/D	Dp gr/lit	% S (*)	FLUJO TMS/D	Dp gr/lit	% S	FLUJO M3/D	SOLID ppm	DOSIF. cc/min	DOSIF. gr/TM	Au M2/Ton/D	A total M2		
1	0.56	13.44	1030	4.18	13.44	1260	29.61	299.01	41504	600	64.29	0.3474	2918.64		
	0.57	13.68	1030	4.18	13.68	1260	29.61	306.33	41504	600	63.16	0.3414	2867.44		
	0.71	17.04	1050	6.83	17.04	1250	28.70	224.00	41504	600	50.70	0.2740	2302.03		
2	1.57	37.68	1050	6.83	37.68	1340	36.40	495.54	42572	520	19.87	0.1239	1041.04		
	1.62	38.88	1050	6.83	38.88	1440	43.84	513.54	42572	520	19.26	0.1201	1008.91		
	1.49	35.76	1045	6.18	35.76	1380	39.51	528.69	42572	520	20.94	0.1306	1096.94		
3	1.32	31.68	1040	5.52	31.68	1110	14.22	524.72	claro	260	11.82	0.1474	1238.21		
	1.64	39.36	1060	8.12	39.36	1150	18.71	423.97	turbio	260	9.51	0.1186	996.61		
4	1.94	46.56	1060	8.12	46.56	1390	40.26	507.30	34708	770	23.81	0.1003	842.49		
	1.79	42.96	1060	8.12	42.96	1350	37.20	466.15	34708	780	26.14	0.1087	913.10		
	1.79	42.96	1060	8.12	42.96	1350	27.20	466.81	34708	780	26.14	0.1087	913.10		
5	0.91	21.84	1030	4.18	21.84	1240	27.77	490.08	42008	980	64.61	0.2138	1796.09		
	1.37	32.88	1055	7.48	32.88	1200	23.91	388.06	42008	980	42.92	0.1420	1193.02		
	1.44	34.56	1050	6.83	34.56	1240	27.77	453.84	42008	1200	50.00	0.1351	1135.03		
	1.01	24.24	1035	4.85	24.24	1240	27.77	463.77	42008	1200	71.29	0.1926	1618.26		

(*) : Valores sin dilucion, antes de llegar al feedwell.

TABLA III : RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS PRUEBAS PILOTO

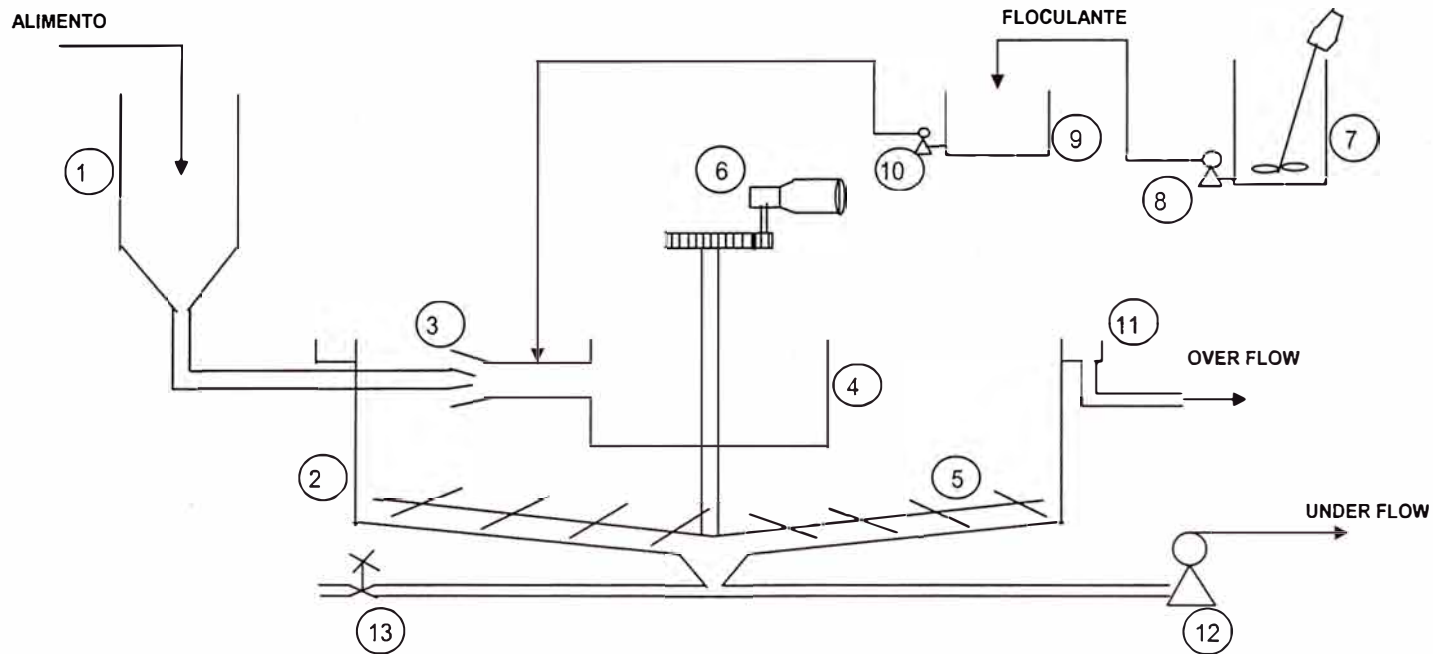
a) RELAVE GRUESO:

NUMERO DE PRUEBA	DOSIFICACION FLOCULANTE (gr / TM)	AREA UNITARIA (m2/TPD)	AREA TRANSVERSAL (m2)	DIAMETRO (m)	% SOLIDOS DEL U.F. (%)
2	20.05	0.128	1076	37	39.92
3	10.64	0.133	1114	38	16.47
4	25.40	0.106	890	34	38.22

a) RELAVE GRUESO:

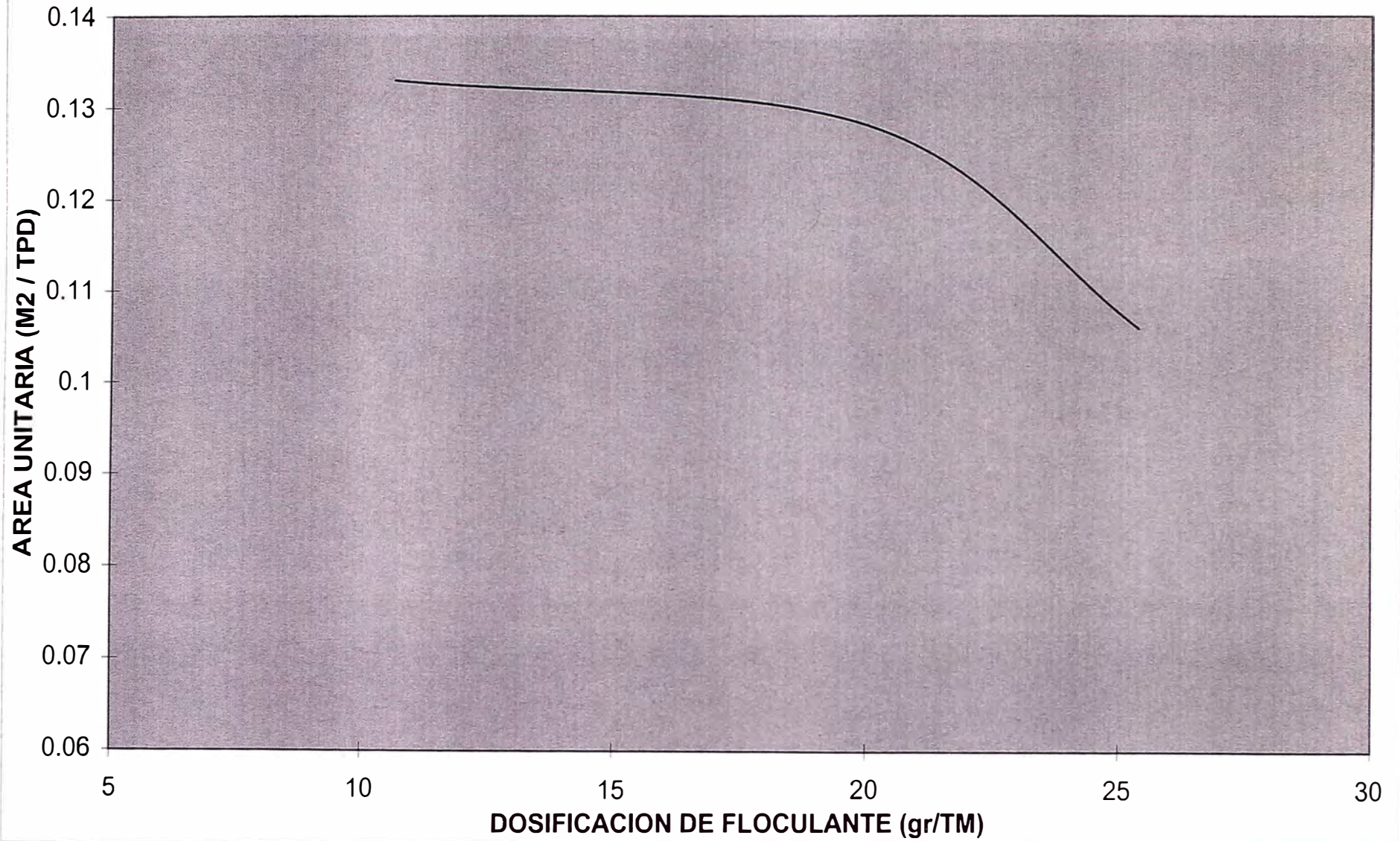
NUMERO DE PRUEBA	DOSIFICACION FLOCULANTE (gr / TM)	AREA UNITARIA (m2/TPD)	AREA TRANSVERSAL (m2)	DIAMETRO (m)	% SOLIDOS DEL U.F. (%)
1	59.38	0.322	1623	45	29
5	57.20	0.171	861	33	27

ESQUEMA DEL ESPESADOR PILOTO

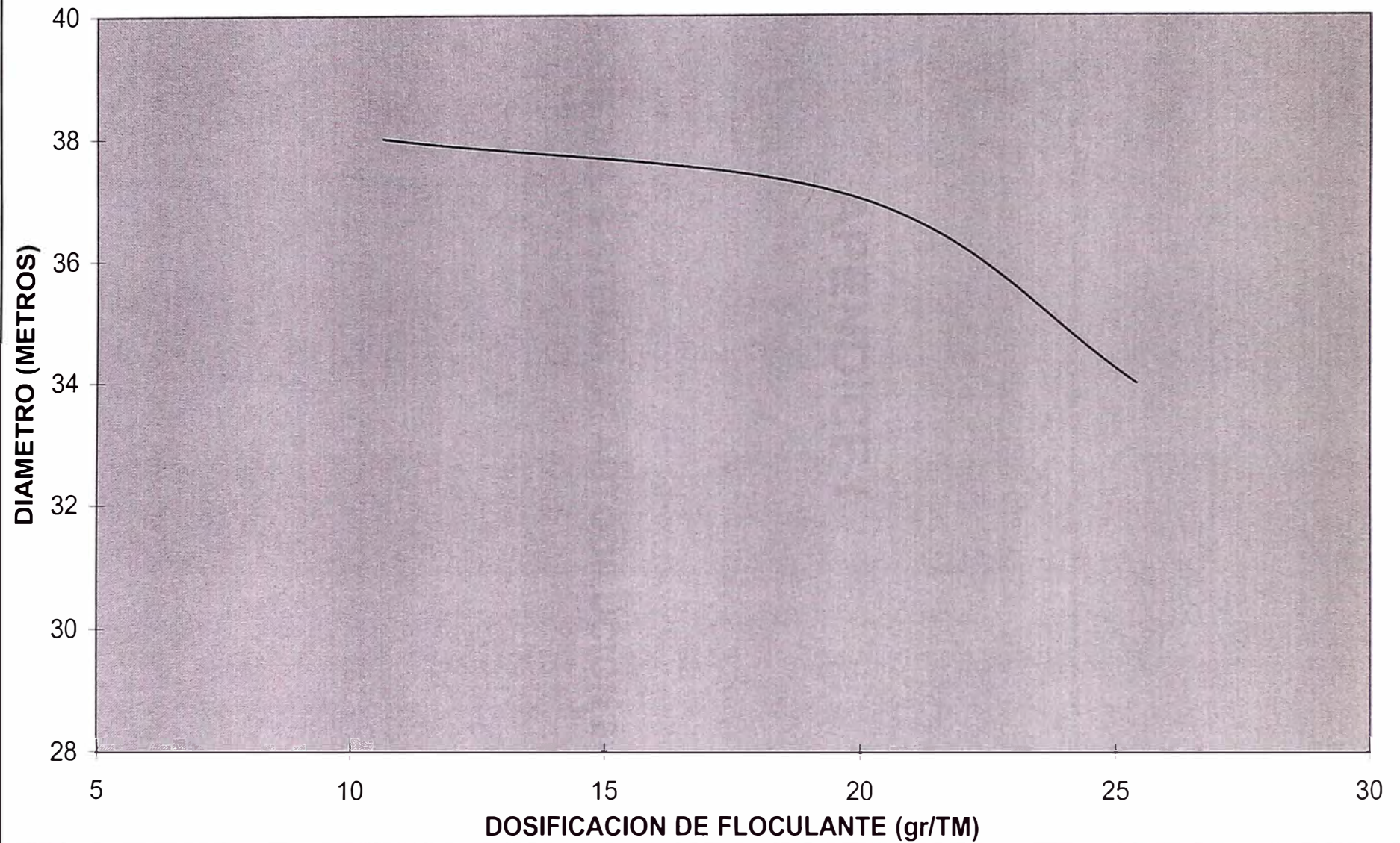


- | | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | Cajón de alimentación, dissipador de energía y deaerador. | 8 | Bomba Moyno de dosificación. |
| 2 | Espesador de 8' x 8'. | 9 | Cajón de dosificación. |
| 3 | Sistema de Autodilución E-Duc. | 10 | Bomba peristáltica de flujo variable para floculante. |
| 4 | Feedwell. | 11 | Canal de rebose. |
| 5 | Rastrillos | 12 | Bomba peristáltica de flujo variable para under flow. |
| 6 | Motoreductor y mecanismo de rastrillos | 13 | Válvula de purga. |
| 7 | Tanque de preparación de floculante | | |

FIGURA No 1 : DOSIFICACION DE FLOCULANTE VS AREAS UNITARIAS



**FIGURA No 2 : DOSIFICACION DE FLOCULANTE VS DIAMETRO DE
ESPESADOR**

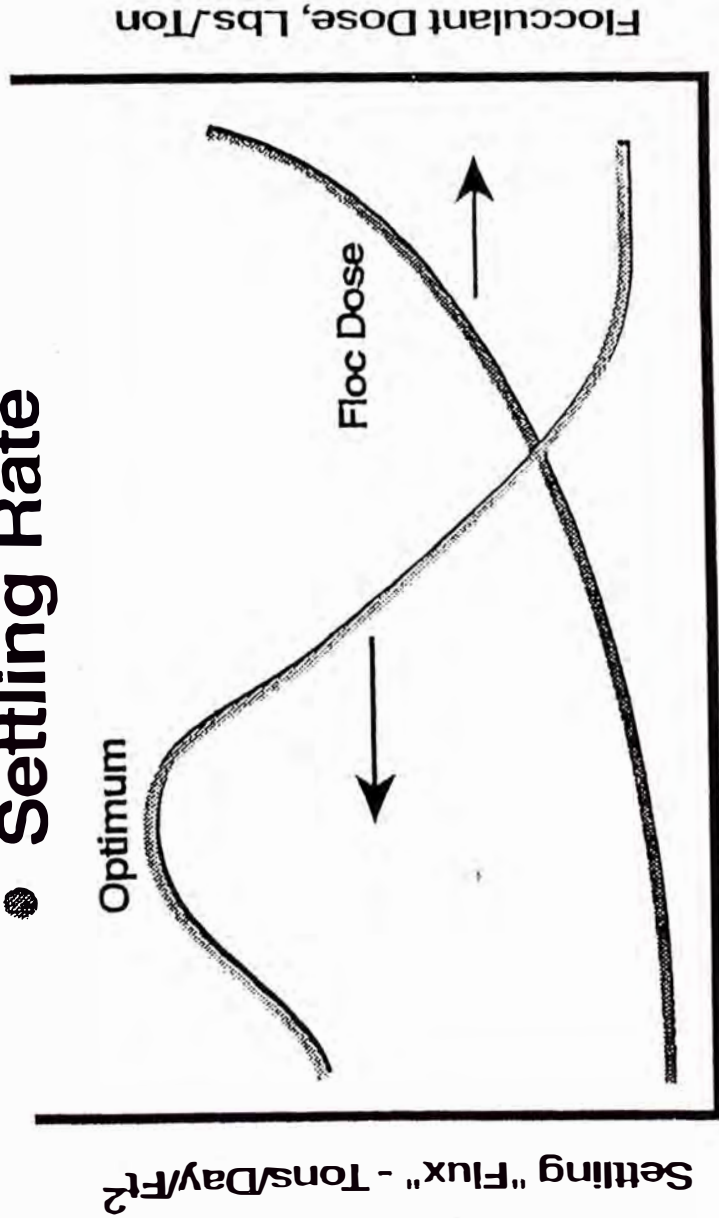


APENDICE I

DESCRIPCION DEL SISTEMA DE AUTODILUCION E-DUC

Effect of Feed Concentration

- On Flocculation
- Settling Rate

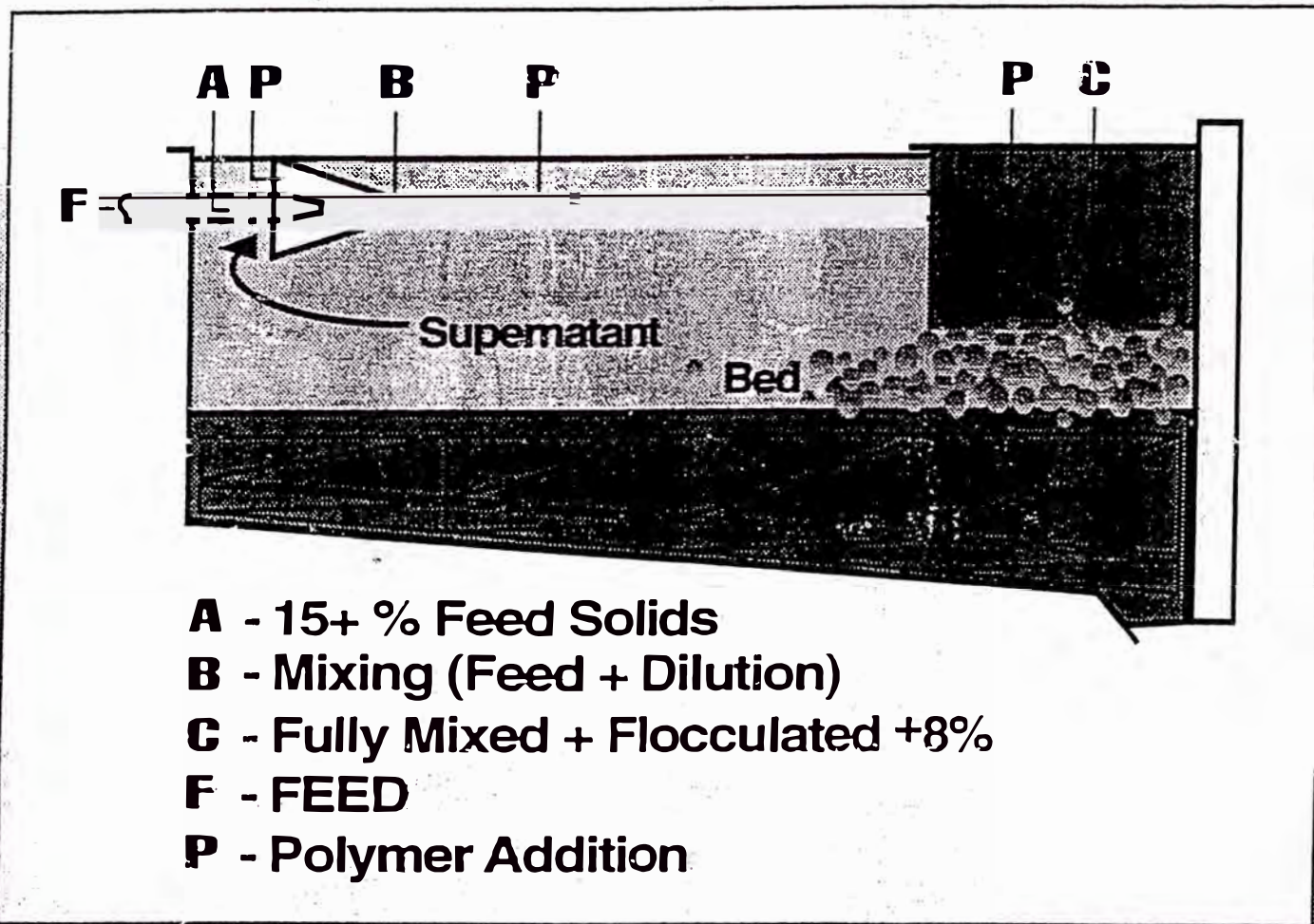


Feed Solids Concentration

Flocculant Dose, Lbs/Ton



E-DUC[®] Principles



Case Study E-DUC®

- Location - Echo Bay Minerals, Battle Mountain, NV
- Equipment - 120 Ft. Dia. Tails Thickener
- E-DUC - Conversion

Data at Site

Feed	Feed	Polymer Consumption	
		Before	E-DUC
200 T/H	Easy Floc.	5 gpm	1/2 gpm
350 T/H	With High Clay	5+gpm	2 gpm

Yearly Polymer Cost

- Current System - \$105,000
- E-DUC System - \$ 35,000



EIMCO E-DUC®

Feature

- Easy to Install
- No Moving Parts
- Reduces Polymer Demand
- Internal Dilution
- Minimizes Overflocculation

Benefit

- Low Capital Cost
- Short Downtime
- Low Maintenance
- Lower Operational Cost (Up to 60% Polymer Cost Reduction)
- Short Payback for E-DUC
- No Pump Required
- Saves Electrical and Capital Costs
- No External Piping Required
- Fewer Islands
- More Uniform Operation



E-DUC[®] Functions

- **Dilutes with Supernatant**
- **Feed Stream Energy for Mixing**
- **Optimizes Flocculant Efficiency**
- **Dramatically Reduces Polymer Consumption**

E-DUC® Installations 4/92

- **Echo Bay Minerals - (Tails)**
6 - 120 Ft. Dia. EIMCO - Conversion
- **Echo Bay Minerals - (Concentrate)**
2 - 90 Ft. Dia. Denver - Conversion
- **Rabbit Creek - Tails**
1 - 40 Ft. Dia. Westech - Conversion
- **Newmont Gold - (Tails)**
1 - 65 Ft. Dia. EIMCO Hi-Cap® - New
(Existing Units are Enviroclear)

E-DUC® Applications

- **Metallurgical**
- **Chemical**
- **New Thickeners**
- **Conversion of Existing Thickeners**

APENDICE II

FOTOGRAFIAS



FIGURA 1

CANAL DE RELAVE GRUESO



FIGURA 2

CANAL DE RELAVE FINO



FIGURA 3

ZONA DONDE SE JUNTAN CANALES GRUESOS Y FINOS.



FIGURA 4

TUBERÍA DE SECCIÓN DE BOMBEO DEL RELAVE TOTAL

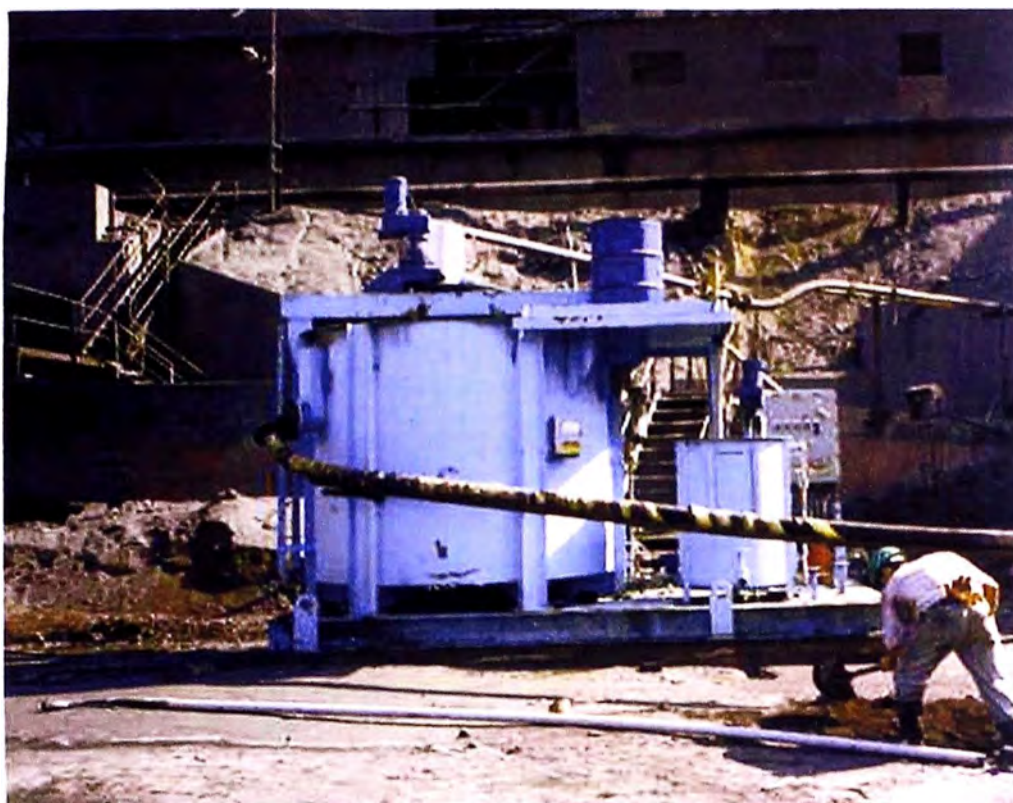


FIGURA 5

VISTA GENERAL DE ESPESADOR PILOTO EIMCO



FIGURA 6

CAJÓN DE ALIMENTACIÓN AL ESPESADOR



FIGURA 7

MOTOREDUCTOR DE MECANISMO DE RASTRAS DEL
ESPESADOR



FIGURA 8

TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN – SISTEMA E-DUC



FIGURA 9

VISOR DE ACRÍLICO, PARA CONTROLAR ALTURA DE INTERFASE

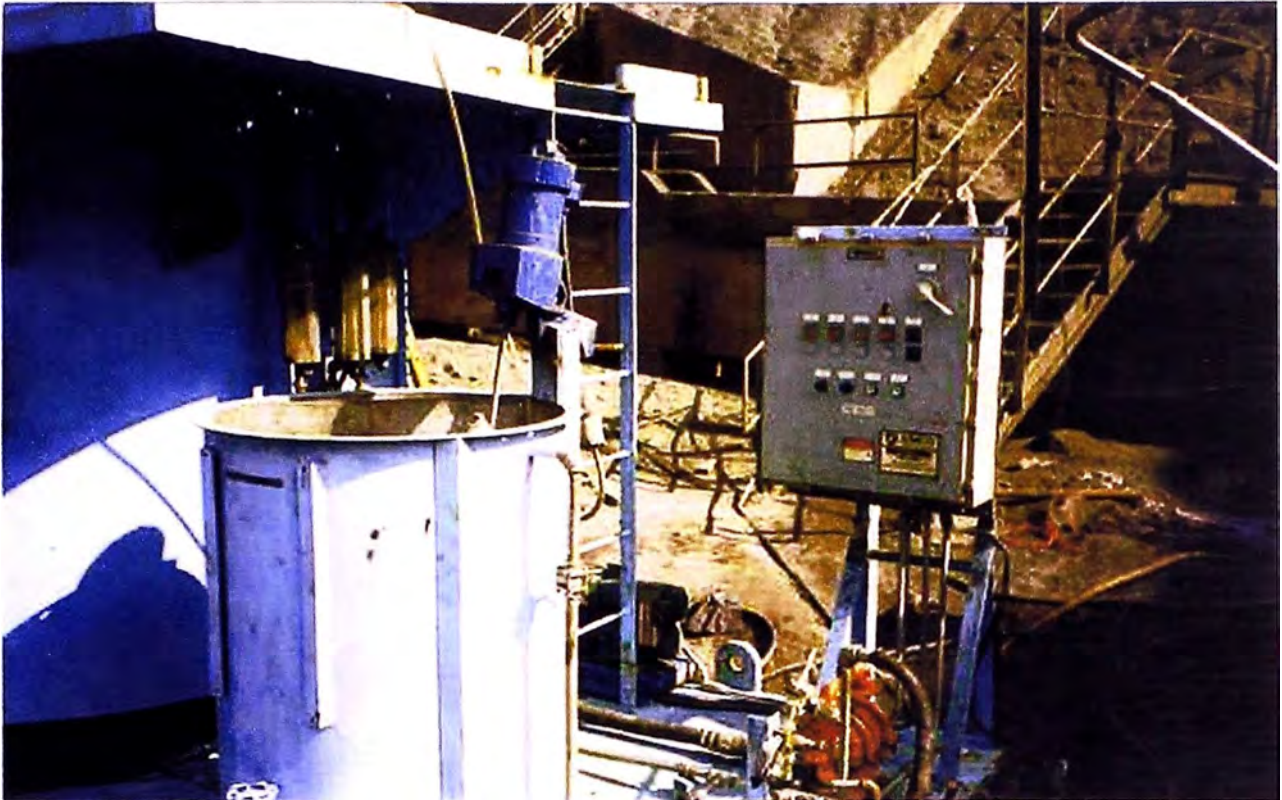


FIGURA 10

TANQUE DE PREPARACIÓN DE FLOCULANTE Y PANEL DE CONTROL

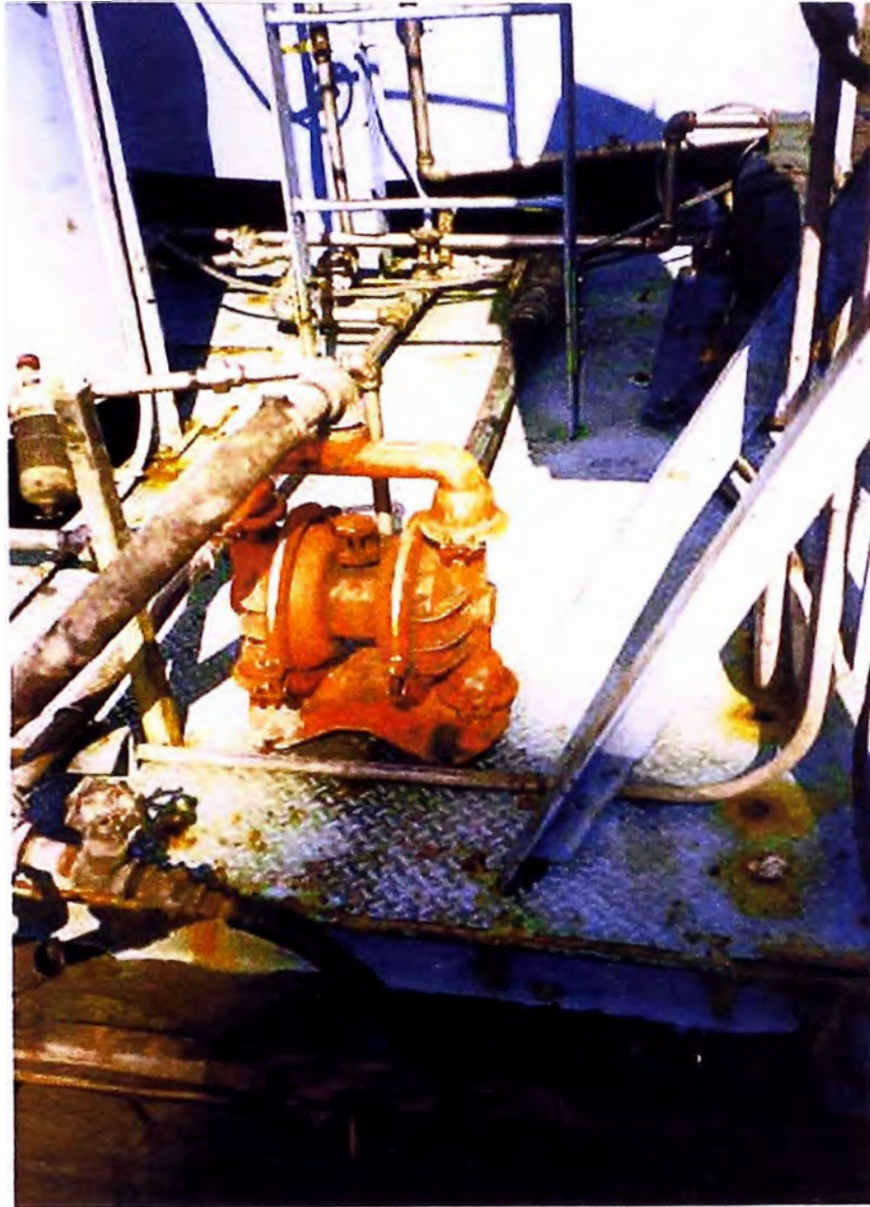


FIGURA 11

BOMBA DE DESCARGA UNDERFLOW NEUMÁTICA
WILDEN MODELO M4



FIGURA 12

VISTA COMPLETA DEL EQUIPO CON LAS LÍNEAS DE ALIMENTO, REBOSE Y UNDERFLOW



FIGURA 13

DESCARGA DE UNDEFLOW Y REBOSE DE ESPESADOR
NOTESE LA TEXTURA DEL UNDERFLOW (APROX. 39%
SÓLIDOS) Y LA CALIDAD DEL AGUA (SE OBSERVA
BOTELLA CON MUESTRA).

APENDICE III

**RELACION DE USUARIOS DE ESPESADORES DE ALTA
CAPACIDAD**



EIMCO HI-CAPACITY® THICKENERS

CUSTOMER	SIZE	TYPE	APPLICATION
EIMCO E-DUC INSTALLATIONS			
Echo Bay Mines	6 120' dia. x 10'	EIMCO Conversion	High Rate
Battle Mountain, Nevada	2 90' dia. x 10'	Conversion of Denver	High Rate
Newmont Gold Carlin, Nevada	60' dia. X 12' HCT	New	High Rate
Santa Fe Gold Rabbit Creek Golconda, Nevada	40' dia. x 10'	Conversion of WesTech	High Rate
Escondida	1 170' dia x 10'	New	Conventional
Antofogasta, Chile	2 82' dia x 10' (SS)	New	Conventional
	1 82' dia x 10'	New	Conventional
J.R. Simplot Pocatello, Idaho	80' dia.	Replace EnviroClear	High Rate
Echo Bay Mines	1 34' dia x 10'	EIMCO Conversion	High Rate
Lupin, Canada	1 34' dia x 10'		
Energy Resource Ranger Uranium Australia	1 128' dia x 10'	EIMCO Conversion	High Rate
Wambo Mining Ltd. Australia	115' dia.	New	Conventional
Misima Mines Pty. Ltd. Papua New Guinea	3 80' dia x 10'	Conversion EnviroClear	High Rate
Kennecott Utah Copper Bingham, Utah	3 400' dia.	EIMCO Conversion	Conventional
S.F. Phosphate Green River, Wyoming	1 120' dia.	Conversion Dorr Oliver	Conventional
Omai Gold Guyana	1 175' dia.	WesTech retrofit	High Rate



EIMCO HI-CAPACITY® THICKENERS

CUSTOMER	Nº	SIZE	TYPE	APLICACION
Porgera Paupa, New Guinea	1	15 meter dia.	EnviroClear retrofit	High Rate
ASARCO Gold Wiluaa, West Australia	1	10.5 meter dia.	New	High Rate
Western Mining Olympic Dam, South Australia	2	24.5 meter dia.	New	High Rate
P.T. Freeport Indonesia	2	100' dia	New	High Rate
	1	245' dia.	New	High Rate
	1	70' dia.	New	Conventional
Mt. Isa Mines Queensland, Australia	2	25 meter dia.	New	High Rate
	1	20 meter dia.	New	High Rate



EIMCO HI-CAPACITY ® THICKENERS

CUSTOMER N° SIZE TYPE APPLICATION

EIMCO CONVENTIONAL THICKENER

Atlas Mining Nevada	(1)	15.2 m. dia.	Gold	6/90
Freeport (Indonesia)	(1)	30.5 m. dia.	Gold	10/90
Rhone Poulenc (Wyoming)	(1)	18.3 m. dia.	Soda. Ash.	10/90
Western Aggregate (California)	(1)	3 m. dia.	Aggregates	10/90
Tenneco (Wyoming)	(1)	9 m. dia.	Soda Aash.	8/91
J.R. Simplot (Wyoming)	(1)	26 m. dia.	Phosphate	7/92
Disputada (Chile)	(1)	91.4 dia.	Conversion Copper	2/92
Geneva Steel (Utah)	(1)	10.7 m. dia.	Steel Mill waste from Cont. Caster	9/91
Yanzhou Coal PRC	(1)	4 m. dia.	Coal Fines	3/93
Minproc/Turkey Coal Turkey	(1)	18.2 m. dia.	Coal Refuse	9/92
KCC/ Flambeau Wisconsin	(2)	18.2 m. dia.	Copper	6/93
Newmont Gold Carlin, NV	(1)	18.2 m. dia.	Gold Tails	10/92
John Deere Waterloo, 1 A	(1)	3.7 m. dia.	Metal Finishing	3/93
Kaiser Cement Cupertino, CA	(1)	19.8 m. dia.	Cement	4/93

III.- EVALUACION DE APLICACIÓN DE FILTRO PRENSA EN CONCENTRADOS DE HIERRO Y COBRE DE SHOUGANG

III - 1.- OBJETIVO

Diseñar un filtro prensa que permita mantener el concentrado de hierro con una humedad de 8.5% (ideal para su siguiente proceso de peletización) y el concentrado de cobre con la menor humedad posible, así como de obtener humedades bajas (menores a 8%) en sus productos intermedios de flotación que tienen granulometría bastante fina, así como evaluar medios filtrantes, reducción de costo operativo y optimización en tratamiento de tonelaje.

III - 2.- CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

2.1.- Concentrado común de hierro:

Gravedad específica	5.20
Producción	650 TLS/hr
Granulometría	64.5 % -325 mallas
% Sólidos aliment.	: 65 %

2.2.- Finos de hierro conc. de separador magnético:

Gravedad específica	5.13
Producción	: 45 TLS/hr
Granulometría	: 58.5 % -325 mallas
% Sólidos aliment.	: 35 %

2.3.- Descarga del molino 7:

Gravedad específica	5.02
Producción	130 TLS/hr
Granulometría	67.5 % -325 mallas
% Sólidos aliment.	: 64 %

2.4.- O. F. de línea 4 , antes de sep. magnética:

Gravedad específica	5.20
Producción	: 45 TLS/hr
Granulometría	: 64.5 % -325 mallas
% Sólidos aliment.	: 65 %

2.5.- Concentrado de Cobre:

Gravedad específica	4.42
Producción	1.6 TLS/hr
Granulometría	44.5 % -325 mallas
% Sólidos aliment.	: 30 %

III - 3.- PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS

3a .- Instalacion del equipo:

3a.1 Aire.- una línea de aire fue conectada al filtro, a una presión de 110 psi la cual fue usada para operar la bomba de doble diafragma a 100 psi, la apertura y cierre del pistón hidráulico del filtro prensa así como para el soplado del keke.

Para el secado adicional del keke se sopló aire durante distintos periodos de tiempo para alcanzar una mayor o menor humedad en éste. El aire que entra a la cámara empuja el agua a través de esta y a su vez sobre la tela filtrante (Ver figuras 2 y 3 de Apéndice I de fotografías).

3a.2 Pulpa.- para el caso del Concentrado común de Hierro, se tomó parte de la pulpa del concentrado que llega a la planta de Filtración proveniente de los Espesadores para llenar un cilindro, de 55 galones, donde fue homogenizada agitándola con aire y alimentada al filtro prensa.

Para el caso de los Concentrados finos de Hierro, se tuvo que llenar el cilindro de alimentación con pulpa únicamente con baldes ya que resultaba dificultoso instalar líneas temporales que permitan proporcionar pulpa de las diferentes características y granulometría con las que se deseaban realizar las pruebas de filtración.

Para el caso del Concentrado de Cobre, se tuvo que repulpar en el cilindro de alimentación, a partir del mineral seco al porcentaje de sólidos de operación.

3a.3.- Agua.- se conectó una línea de agua de aprox. 100 gpm para efecto de lavado y repulpeo.

3b.- Pilotaje:

La pulpa de alimentación se acondicionó en un cilindro de 55 galones, luego del homogenizado tanto con aire como en forma manual (con paleta) se alimentó al filtro hasta obtener una presión de alimentación entre 95 y 100 psi, luego de esto se suspende la alimentación y se procede a inyectar aire a presión para la evacuación del agua remanente entre las placas, el tiempo de inyección de aire es variable y se juega con este tiempo para obtener la humedad óptima (Ver Apéndice III de Diagrama típico de filtro prensa).

Luego de terminada la inyección de aire, se procede a abrir las placas y descargar el keke, se toma una muestra representativa para determinación de humedad, granulometría, gravedad específica, etc.

3b.1.- Características de Pruebas:

Prueba	Ubicación	# Cámaras	Tipo Tela
Conc. Común Fe	Filtros	8	POPR-913
Conc. Fin. Magnet.	Magnética	8	POPR-955
Desc. Molino 7	Magnética	8	POPR-955
O.F. línea 4	Magnética	4	POPR-955
Conc. Cobre	Magnética	4	POPR-955
Conc. Cobre	Magnética	4	POPR-913

III - 4.- RESULTADOS

- 4.1.- Si es posible lograr mantener la humedad constante del concentrado de hierro en 8.5% con el filtro prensa, ello se logra solamente con el manejo de tiempos de soplado durante el proceso de filtrado. **Para la capacidad actual de 650 TLS/hr se requieren 8 filtros 1500 FB con 56 cámaras por filtro.**
- 4.2.- Es posible tener concentrado de cobre con humedad promedio de 8.4% (Ver Tabla No 2). **Para una producción de 1.6 TLS/hr se requiere 01 filtro 630 FB con 14 cámaras.**
- 4.3.- Así mismo es posible obtener humedades de 6% hasta 8% en los productos intermedios de flotación de hierro con granulometría bastante fina con nuestro filtro prensa (Ver Tabla No 1).
- 4.4.- Se obtuvo agua de filtrado limpia y casi transparente, con un mínimo porcentaje de sólidos durante todas las pruebas realizadas, ello significa que las telas filtrantes que se usaron fueron las adecuadas (POPR-913 F y POPR-955).

III - 5.- OBSERVACIONES

- 5.1.- El espesor de keke en todas las pruebas fue constante de 1 ¼”.
- 5.2.- Las humedades variaron desde 4 % hasta 13% para el concentrado de hierro y desde 7% hasta 10% para el concentrado de Cobre (Ver detalles en Tablas No 1 y 2).
- 5.3.- No fue necesario el uso de placas con membrana, las placas simples recesadas dieron buen resultado en las humedades deseadas.

5.4.- Las características de pruebas de acuerdo a las telas usadas es como sigue:

Prueba	Tipo Tela	Tejido	% H2O Keke	% Sólidos Liq. Filtrado	% Malla - 325
Conc. Común Fe	POPR-913F	Multi-Multi	8.40	2.00	64.5
Conc. Fin. Magnet.	POPR-955	Mono-Multi	7.28	0.33	58.5
Desc. Molino 7	POPR-955	Mono-Multi	8.95	0.14	67.5
O.F. línea 4	POPR-944	Mono-Multi	7.13	0.05	64.5
Conc. Cobre	POPR-955	Mono-Multi	8.41	0.05	44.5
Conc. Cobre	POPR-913F	Multi-Multi	8.42	0.02	44.5

5.5.- La pulpa de alimentación de pruebas fue como sigue:

Prueba	% sólidos alimentación	Densidad de Pulpa gr/lt
Conc. Común Fe	65	2,100
Conc. Fin. Magnet.	35	1,390
Desc. Molino 7	64	2,050
O.F. línea 4	65	2,100
Conc. Cobre	42	1,480
Conc. Cobre	30	1,300

5.6.- Para el dimensionamiento estamos considerando que todos estos productos van a ser espesados antes del filtrado, para los concentrados de hierro hemos considerado una descarga de 65% sólidos y para el concentrado de cobre hemos considerado una descarga de 55% sólidos.

III – 6.- CONCLUSIONES

6.1.-Se encontró que es posible obtener la humedad requerida del 8.5% en condiciones industriales regulares para el concentrado de Hierro común, pudiéndose también ajustarse los parámetros de operación para obtener valores de humedad menores a este, entre 5% a 6% como promedio (Ver Tabla No 1). Para el concentrado de Cobre se obtuvo una humedad promedio de 8.4%.

En los gráficos N° 1, 2, 3, 4 y 5 se puede observar la influencia del tiempo de soplado sobre el porcentaje de humedad del durante las pruebas realizadas, tanto para Hierro como para Cobre.

6.2.- Existen posibilidades de ahorro al operar nuestro filtro prensa y estas son:

- Igual ó menor consumo de energía que los filtros convencionales, ya que si bien en cierto se necesita una compresora de aire a presión, nuestro filtro no requiere bomba de vacío y el número de filtros en operación es menor que en plantas convencionales.

- Menores costos de mantenimiento por tener menos partes móviles
- Menores costos operativos, a consecuencia de las ventajas anteriores.
- Bajo consumo de medios filtrantes, por no ser sometidos estos a contacto alguno con raspadores u otro elemento de desprendimiento del keke.
- Mejor disponibilidad de tiempo, por que no es necesario parar el filtro para cambiar telas, esta operación se hace dentro del ciclo de filtrado.

6.3.- Dimensionamiento para los diferentes casos:

Material	Trat. TLS/hr	Tipo Filtro	Nro. de Filtros	Nro. Cámaras/filtro
Conc. Común Fe	650	1500 FB	8	56
Conc. Fin. Magnet.	45	1200 FB	1	48
Descarga Molino 7	130	1500 FB	2	46
O.F. línea 4	45	1200 FB	1	48
Conc. Cobre	1.6	630 FB	1	14

III – 7.- RECOMENDACIONES

7.1.- Para los objetivos que persigue Shougang Hierro Perú, se recomienda el uso del Filtro Prensa EIMCO-SHRIVER es el ideal ya que permite manipular el porcentaje de humedad (mayor ó menor) del keke con gran facilidad en función del tiempo de soplado manteniendo el espesor de éste constante.

Además de tener una operación muy simple y puede ser accionado para operar manualmente y también es susceptible a automatizarse de acuerdo a las necesidades operativas, sin requerir cambios mayores en el equipo (Ver figuras del 1 al 3 en Apéndice I de fotografías).

7.2.- Previo al proceso de filtrado se recomienda espesar las pulpas en espesadores hi rate, para los concentrados de hierro instalar a los espesadores convencionales actuales sistema de alimentación e-duc de autodilucion y a los concentrados de cobre la instalacion de sistemas completos de espesamiento hi rate

III - 8.- INDICE DE TABLAS FIGURAS Y APENDICES

Tabla No 1 : Resúmen de datos, concentrados de hierro.

Tabla No 2 Resúmen de datos, concentrado de Cobre.

Tabla No 3 Resúmen de datos de calidad de líquido filtrado.

Figura No 1 : Valores de humedad, concentrado de hierro común.

Figura No 2 : Valores de humedad, concentrado de hierro fino, recuperado de molienda gruesa.

Figura No 3 : Valores de humedad, descarga de molino 7.

Figura No 4 : Valores de humedad, concentrado de cobre, con tela POPR-955.

Figura No 5 : Valores de humedad, concentrado de cobre, con tela POPR-913F.

Apéndice I Fotografías.

Apéndice II Hojas de cálculo para dimensionamiento.

TABLA No 1 : DATOS OPERATIVOS DE PRUEBAS CON EL FILTRO PRENSA PILOTO.

CONCENTRADO DE HIERRO

TIPO DE MINERAL	NUMERO DE PRUEBA	TIEMPO FILTRADO (min)	TIEMPO SOPLADO (min)	% SOLIDOS ALIMENTACION (%)	PESO/CAMARA		HUMEDAD (%)	% MALLA 325 (%)	% SOLIDOS LIQ. FILTRADO (%)
					HUMEDO (Kg)	SECO (Kg)			
Concentrado comun de Hierro en la Planta Filtros (*)	1	1.7	7.0	75.0	-		5.50	64.2	-
	2	1.7	5.0	65.0	-		6.30	64.2	-
	3	1.7	3.0	65.0	-		6.95	64.2	-
	4	1.7	1.5	64.0	-		7.75	65.3	-
	5	1.7	0.5	64.0	-		8.85	65.0	-
	6	1.7	0.0	66.0	-		13.00	64.5	-
	7	1.7	1.0	65.0	12.039	11.083	7.94	-	-
	8	1.7	1.0	65.0	11.299	11.299	8.16	-	-
	9	1.7	1.0	65.0	12.154	12.154	8.82	-	-
	10	1.7	1.0	63.0	10.751	10.751	8.60	-	2.00
Hierro finos recuperados de molienda gruesa (**)	11	3.3	5.0	39.0	-	-	4.25	-	-
	12	3.3	3.0	39.0	-	-	6.25	-	-
	13	3.3	1.0	39.0	-	-	7.06	-	-
	14	3.3	1.0	39.0	11.450	10.603	7.40	47.0	-
	15	3.3	1.0	33.0	12.850	11.919	7.10	58.5	0.33
	16	3.3	1.0	33.0	12.100	11.168	7.70	58.3	-
	17	3.3	1.0	23.0	11.895	11.074	6.90	57.2	-
Hierro descarga de molino de bolas No 7 (**)	18	1.5	5.0	45.0	-	-	6.60	70.0	-
	19	1.5	3.0	45.0	-	-	6.90	65.0	-
	20	1.5	1.0	45.0	-	-	8.50	67.5	-
	21	1.5	1.0	65.0	12.525	11.452	8.57	60.9	-
	22	1.5	1.0	66.0	13.650	12.300	9.89	57.5	0.14
	23	1.5	1.0	64.0	13.225	12.084	8.63	56.5	-
	24	1.5	1.0	64.0	13.420	12.254	8.69	57.1	-
Hierro of de linea 4, antes de sep. Mag. (**)	39	0.75	1.5	66.0	13.670	12.617	7.70	60.3	0.05
	40	0.75	2.0	66.0	13.010	12.086	7.10	65.1	-
	41	0.75	2.0	64.0	13.090	12.200	6.80	65.0	-
	42	0.75	2.0	64.0	12.750	11.858	7.00	67.9	-

(*) : Pruebas realizadas con 8 camaras y con tela POPR-913F.

(**): Pruebas realizadas con 8 camaras y con tela POPR-955

TABLA No 1 : DATOS OPERATIVOS DE PRUEBAS CON EL FILTRO PRENSA PILOTO.

CONCENTRADO DE COBRE

TIPO DE MINERAL	NUMERO DE PRUEBA	TIEMPO FILTRADO (min)	TIEMPO SOPLADO (min)	% SOLIDOS ALIMENTACION (%)	PESO/CAMARA HUMEDO (Kg)	PESO/CAMARA SECO (Kg)	HUMEDAD (%)	% MALLA 325 (%)	% SOLIDOS LIQ. FILTRADO (%)
	25	3 (*)	5.0	45	-	-	9.57	-	-
	26	3 (*)	7.0	45	-	-	10.99	-	-
	27	3 (*)	10.0	40	-	-	9.02	-	-
	28	3 (*)	7.0	42	8.990	8.151	9.33	-	0.05
	39	3 (*)	7.0	41	9.125	8.322	8.80	-	-
	30	3 (*)	7.0	41	9.510	8.708	8.43	-	-
	31	3 (*)	7.0	30	9.380	8.716	7.08	-	-
	32	3 (**)	5.0	30	-	-	8.03	-	-
	33	3 (**)	7.0	30	-	-	7.44	-	-
	34	3 (**)	10.0	30	-	-	7.49	-	-
	35	3 (**)	7.0	30	9.050	8.248	8.86	4.42	0.02
	36	3 (**)	7.0	30	9.200	8.404	8.65	-	-
	37	3 (**)	7.0	30	9.230	8.482	8.08	-	-
	38	3 (**)	7.0	30	8.880	8.161	8.10	-	-

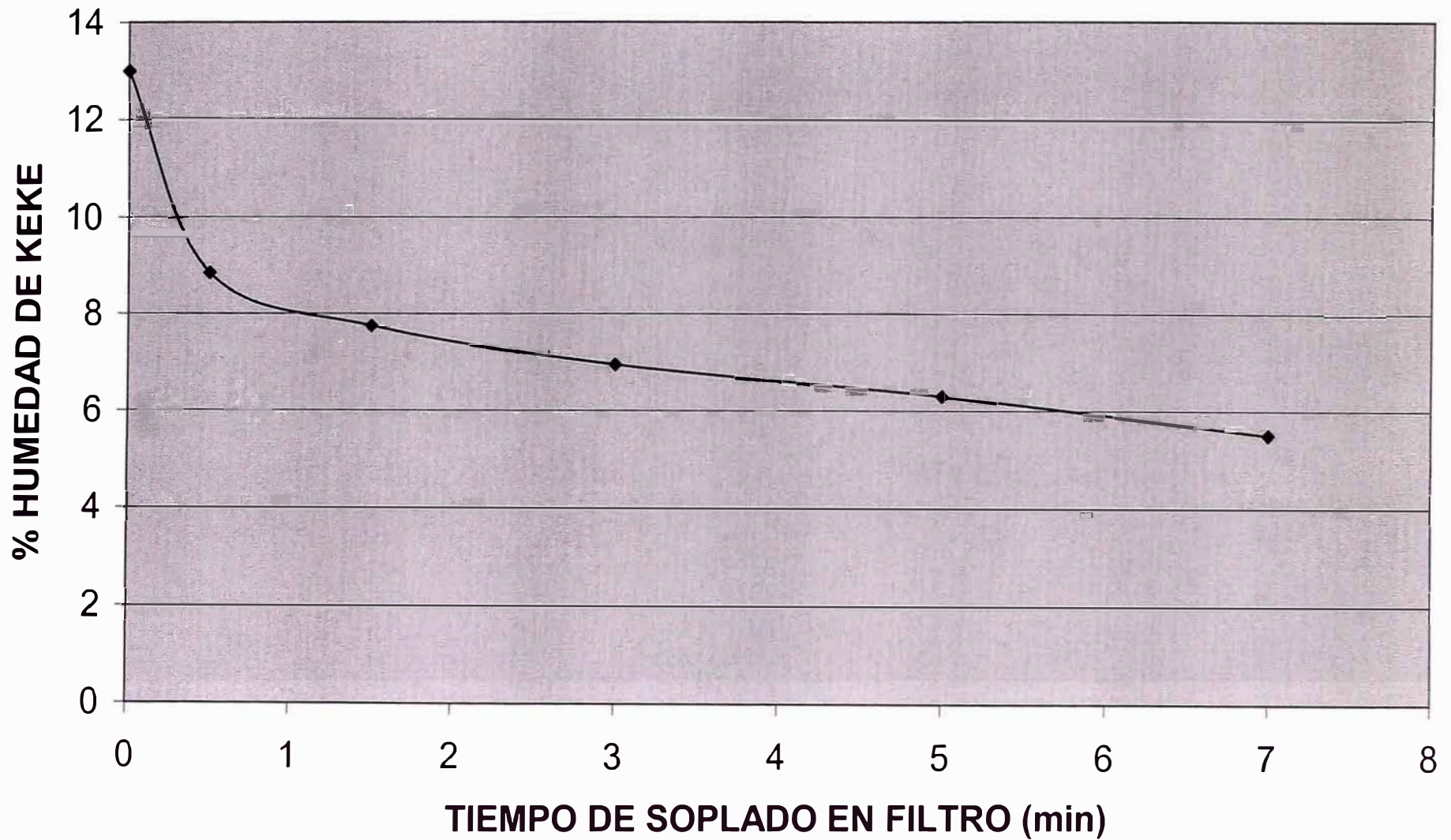
(*) : Pruebas realizadas con 4 camaras y con tela POPR-955.

(**) : Pruebas realizadas con 4 camaras y con tela POPR-913F.

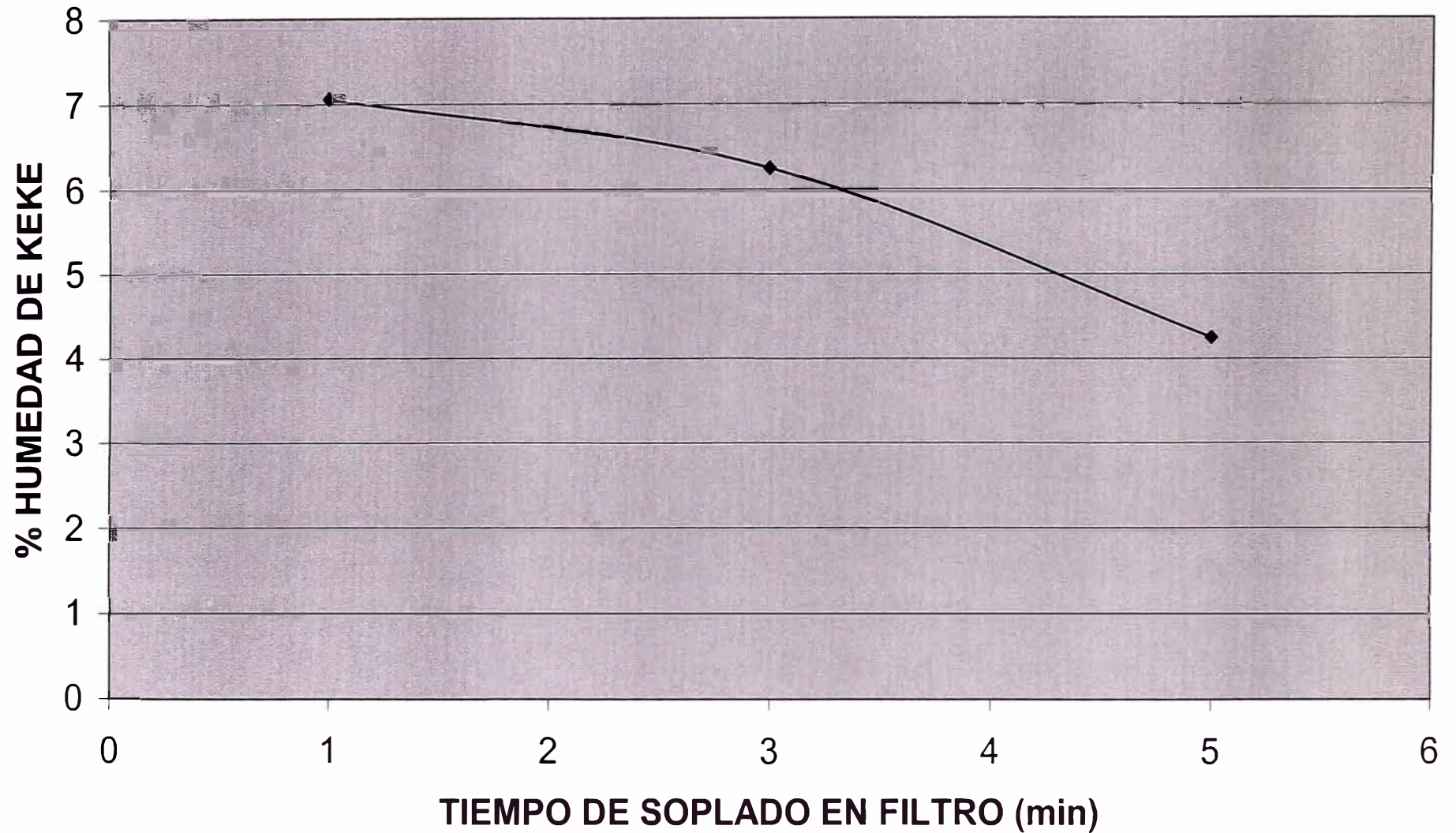
TABLA No 3 : RESUMEN DE DATOS DE CALIDAD DEL LIQUIDO FILTRADO

TIPO DE MINERAL	NUMERO DE PRUEBA	TIPO DE TELA	% SOLIDOS DEL LIQUIDO FILTRADO
Conc. Hierro comun	10	POPR - 913F	2.00
Hierroo fino recuperado de molienda gruesa	15	POPR - 955	0.33
Hierro descarga de molino de bolas 7	22	POPR - 955	0.14
Hierro, OF linea 4 antes separac. Mag.	39	POPR - 955	0.05
Conc. Cobre	28	POPR - 955	0.05
Conc. Cobre	35	POPR - 913F	0.02

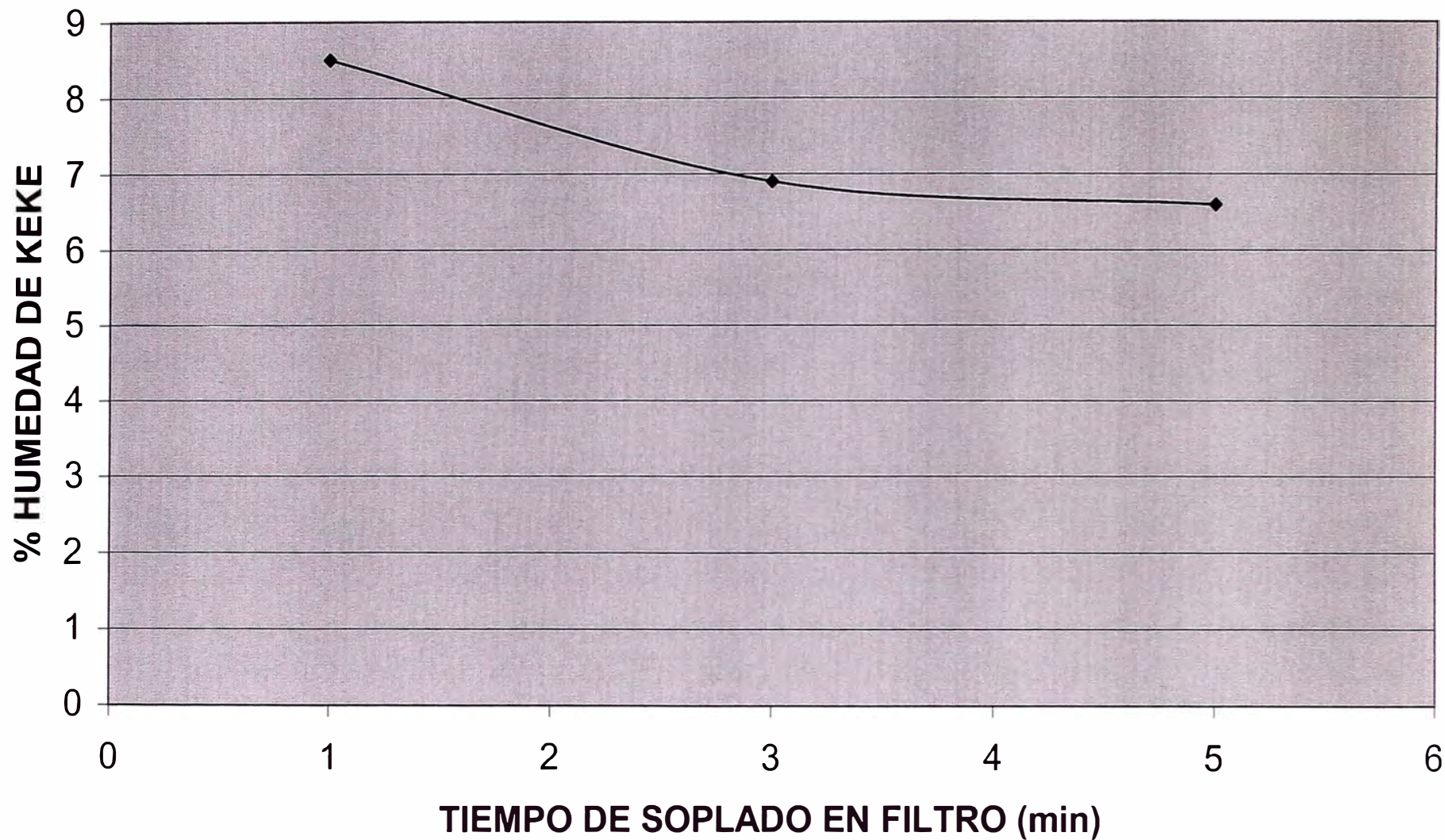
**FIGURA No 1 : CONCENTRADO COMUN DE HIERRO .
TELA POPR-913F**



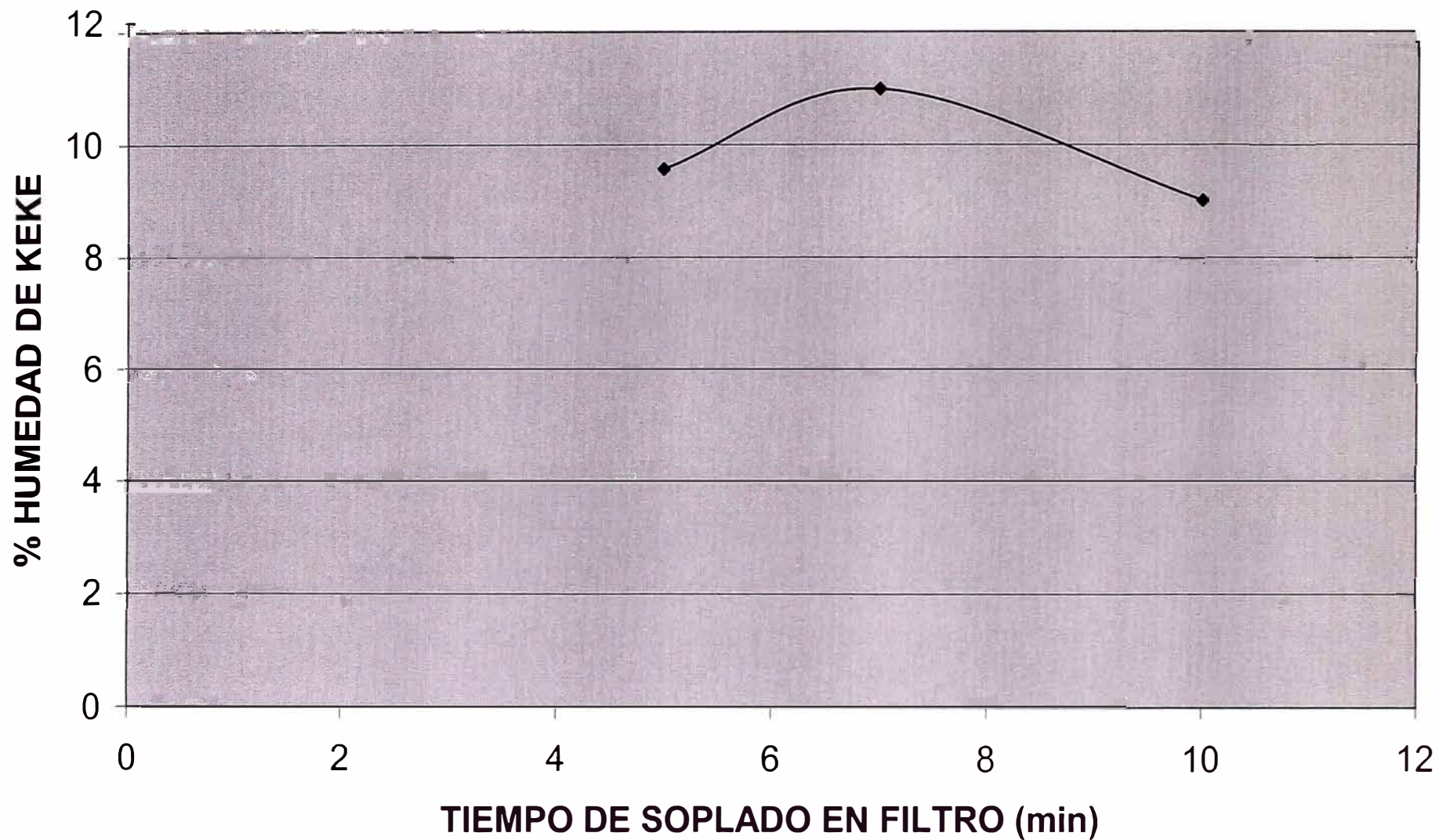
**FIGURA No 2 : CONCENTRADO FINO DE
MAGNETICAN -TELA POPR-955**



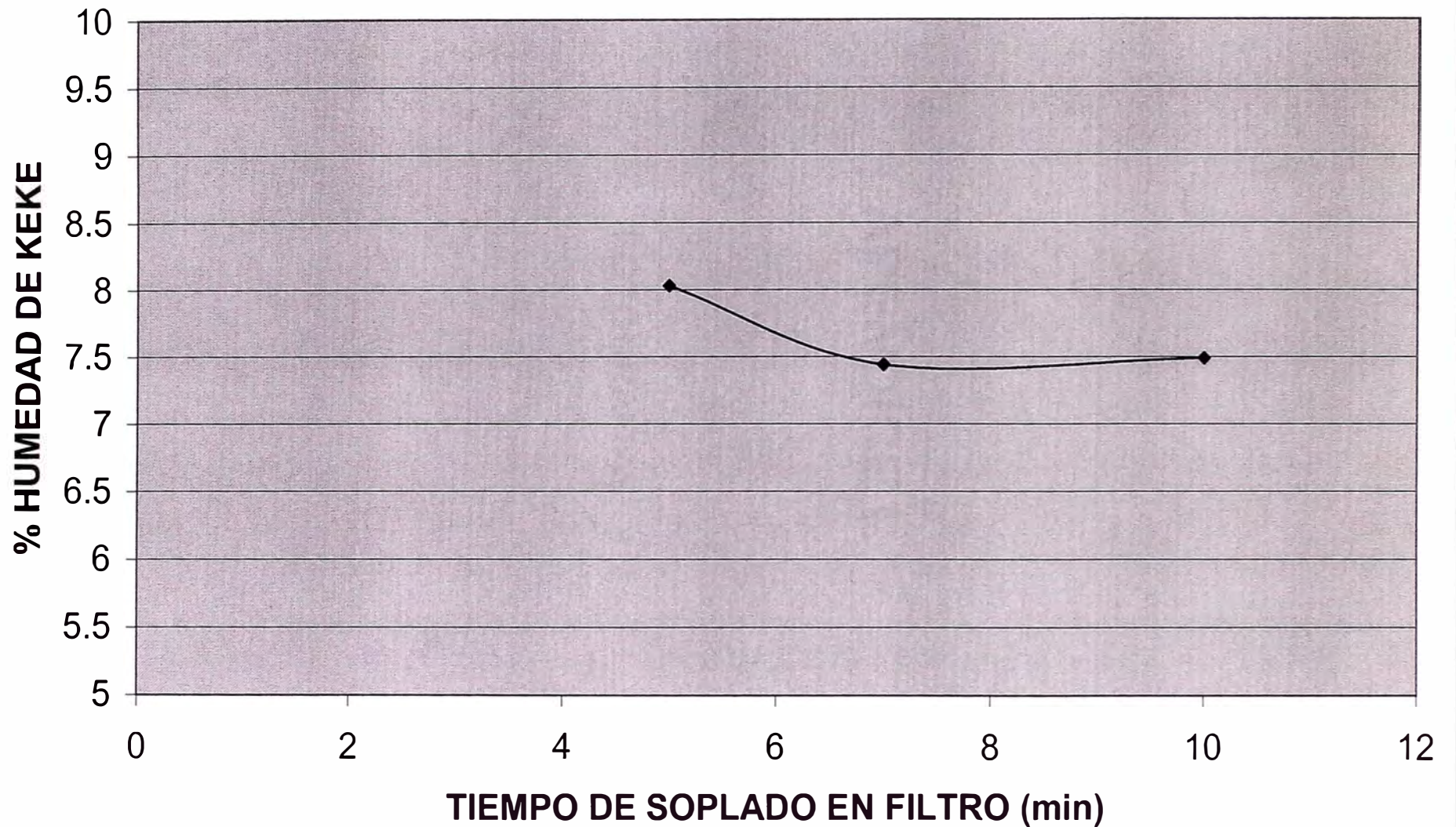
**FIGURA No 3 : DESCARGA MOLINO 7 -TELA POPR-
955**



**FIGURA No 4 : CONCENTRADO DE COBRE -TELA
POPR-955**



**FIGURA No 5 : CONCENTRADO DE COBRE -TELA
POPR-913F**



APENDICE I

FOTOGRAFIAS



FIGURA 1 : VISTA COMPLETA DEL FILTRO INSTALADO



FIGURA 2 : BOMBA AIRE – ACEITE DE AJUSTE Y CIERRE DE CAMARAS

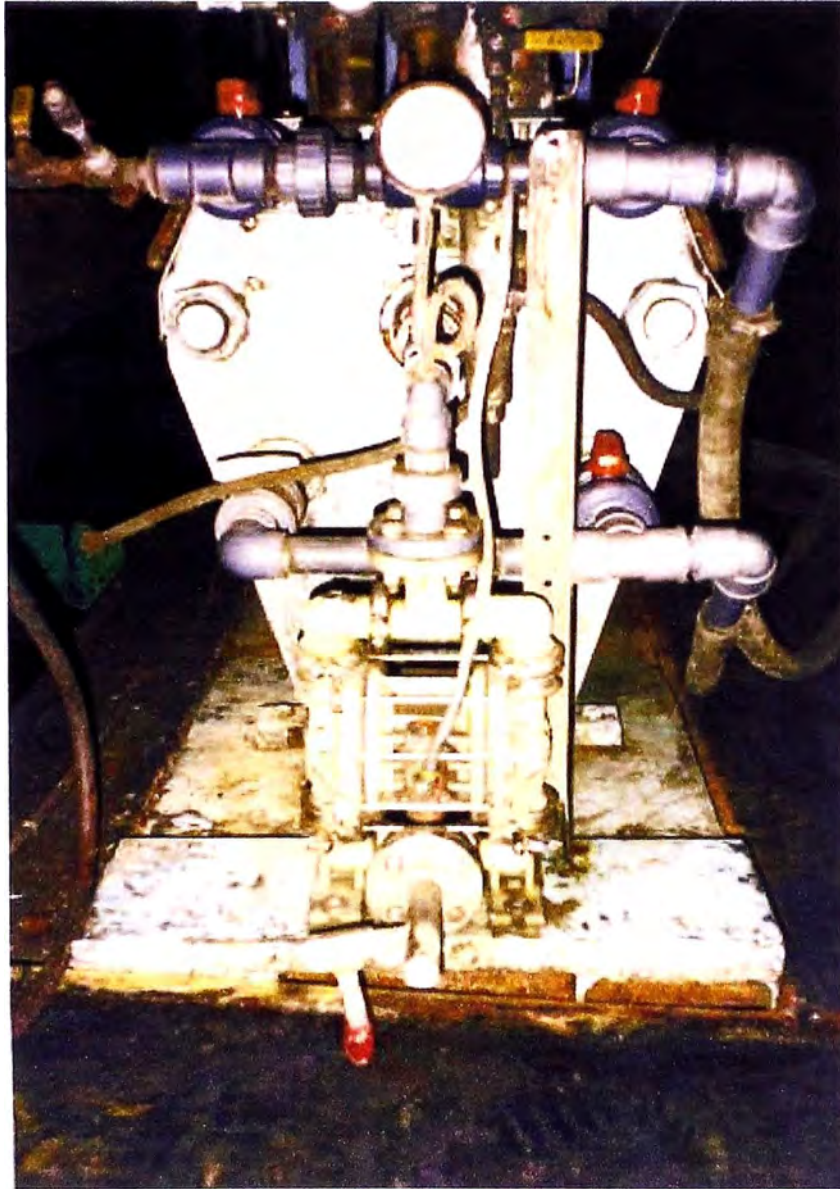


FIGURA 3 : BOMBA DE ALIMENTACIÓN Y VÁLVULAS DE INGRESO PULPA Y AIRE



FIGURA 4 : VISTA DE POSICIÓN DE FILTRO Y FAJA DE DESCARGA DEL KEKE EN PLANTA DE FILTRADO



FIGURA 5 : CILINDRO QUE RECEPCIONA MUESTRA Y ALIMENTA AL FILTRO



FIGURA 6 : DETALLE DE LINEAS DE DESCARGA DEL LIQUIDO FILTRADO



FIGURA 7 : LIQUIDO FILTRADO DE CONCENTRADO DE HIERRO

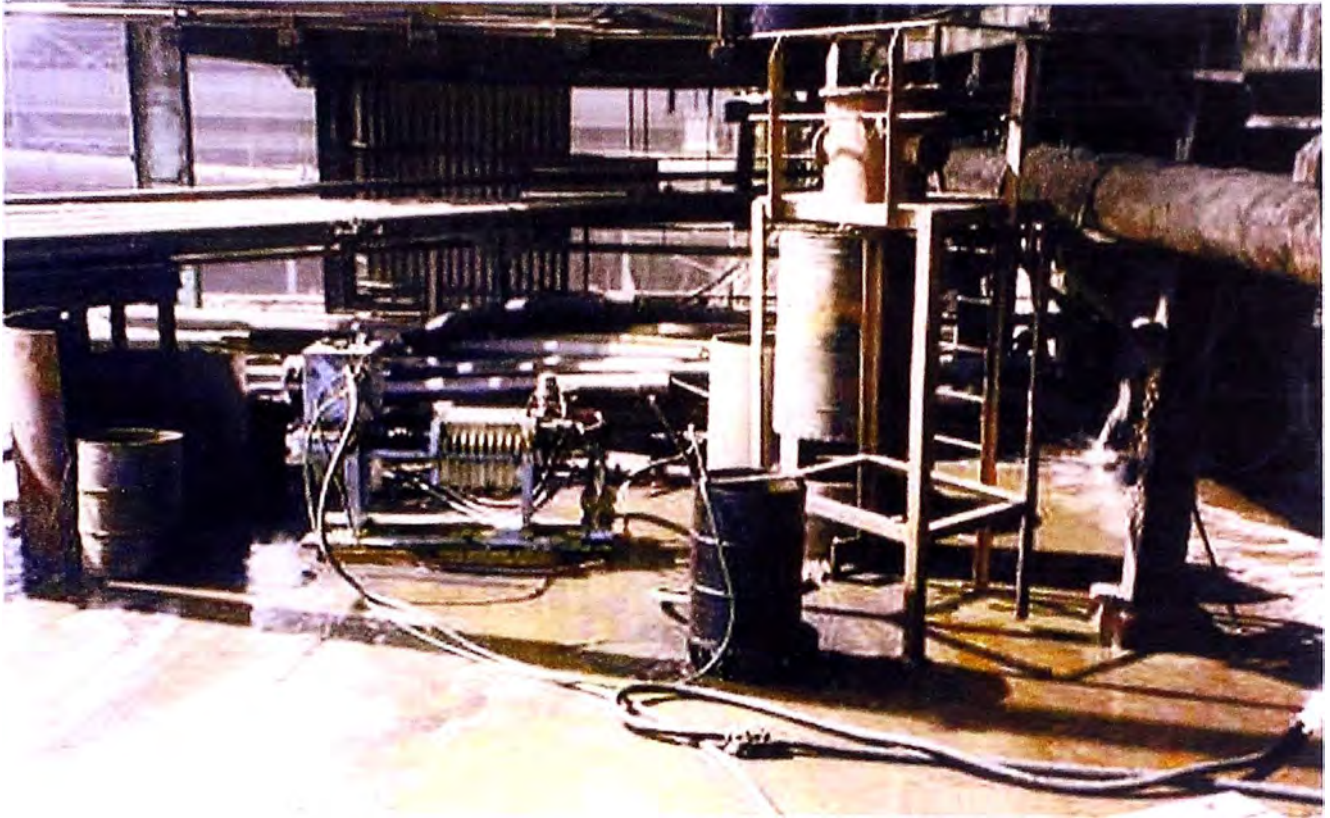
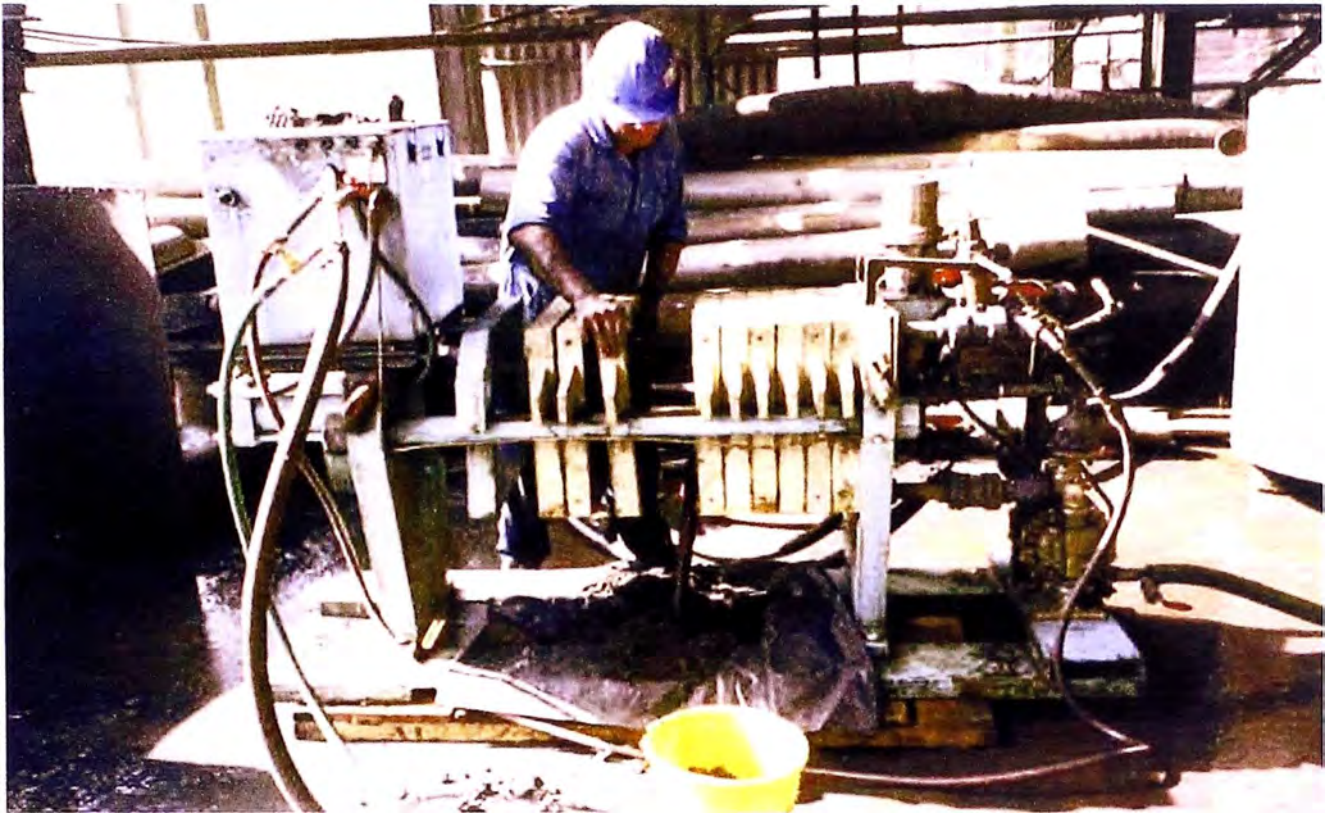


FIGURA 8 : VISTA PANORAMICA DEL FILTRO EN PLANTA MAGNETICA



**FIGURA 9 : DESCARGA DE KEKE DE CONCENTRADO
FINO DE CONCENTRADOR MAGNETICO**



**FIGURA 10 : LIQUIDO FILTRADO DE CONCENTRADO
FINOS DE CONCENTRADOR MAGNETICO**

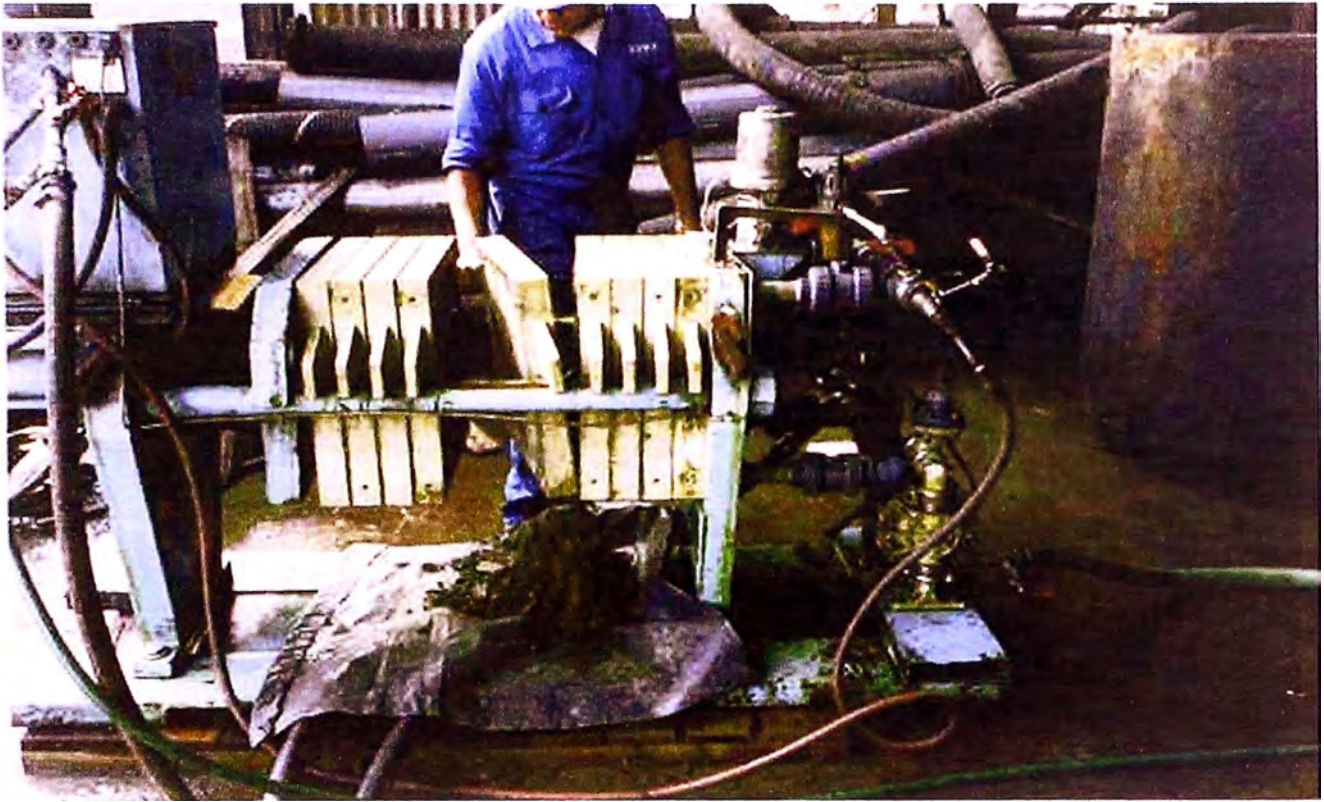


FIGURA 11 : DESCARGA DE KEKE DE CONCENTRADO DE COBRE



**FIGURA 12 : ESPESOR DEL KEKE 1 ¼" DEL
CONCENTRADO DE COBRE**



FIGURA 13 : LIQUIDO FILTRADO DEL CONCENTRADO DE COBRE

APENDICE II

HOJAS DE CALCULO PARA DIMENSIONAMIENTO

Input Process Jobsite Information

Job Name:
Material:

**Shougang - Hierro Peru
Concentrado Hierro(Total)**

Test Report Author:
Test Report Date:

**W. Cespedes
05/06/1997**

Feed Pulp pH

Estimated ▼

Feed Pulp Solids (Wt%)

65% Estimated ▼

Solids SG:

5 Estimated ▼

Liquor SG:

1.03 Estimated ▼

Feed Pulp SG (Test Data)

Estimated ▼

Feed Pulp SG (Calculated):

2.13

Production, Dry Solids :

15600 MTPD ▼

Maximum Filter Feed Pressure(psi):

130

Site Elevation:

100 ft ▼

Site Power:

Voltage 460 ▼
Hz 60 ▼
Phase Three ▼

Number of Filters

8

Feed Pump Recycle Rate (gpm)

400

Dry Cake Density (lb/ft³):

230 Estimated ▼

Wet Cake Density (lb/ft³):

Estimated ▼

Test Cake Thickness (mm):

32 Estimated ▼

Initial (mm):

32 Estimated ▼

Final (mm):

32 Estimated ▼

Average Filtration Rate (GPM/ft²):

0.2 Estimated ▼

Operating Schedule:

(Hours/day)

22

(Days/week)

7

(Weeks/year)

52

Filter Sizing

CUSTOMER:	Shougang - Hierro Peru	YELLOW AREA = INPUT
MATERIAL:	Concentrado Hierro(Total)	BOLD = OUTPUT
		VIOLET AREA = FROM COVER SHEET
		BLUE AREA - COMPUTED FIELD

Number of Filters	8
Production, Dry Solids MTPD	15600
Slurry SG (Test Data) (Kg/Liter)	0.00
Feed Pulp Solids (Wt.%)	65%
Feed Pulp SG (Calculated) Kg/Liter	2.129
Feed Pulp Continuous Flow (GPM)	2257
Chamber Thickness (mm)	50
Filter Cake Thickness (mm)	50
Dry Cake Density (lb/ft ³)	230
Residual Solids Moisture (Wt.%)	8.5
Filter Model Number	
R150050	
Chamber Volume (Ft ³)	3.18
Chamber Area (Ft ²)	42.45

	Pressure	PSI
Liquor Specific Gravity (Kg/Liter)	1.03	
Solids Specific Gravity (Kg/Liter)	5.00	
Pump Rate to Fill Empty Filter (GPM/Ft ²)	0.60	45
Pump Rate at Initial Filtration Rate (GPM/Ft ²)	0.50	100
Pump Rate at Average Filtration Rate (GPM/Ft ²)	0.20	130
Pump Rate at Final Filtration Rate (GPM/Ft ²)	0.20	130
Maximum Compressed Air Rate for Dewatering (SCFM/Ft ²)	1.00	95
Solids Wash Rate (GPM/Ft ² of cross-sectional area)	0.10	130
Residual Solids Moisture at Consolidation, No Dewatering (Wt%)	7.4	
Number of Solids Wash Liquor Displacements (N)	0.00	
Operating Schedule (Hours/Day)	22.0	
Selected Number of Filter Cycles per Day per Filter	105	
Total Filter Cycles Available Using Test Information	105	

Actual production in MTPD is 15610 using filter chambers totaling 56

FILTRATION CYCLE TIMES (Minutes)

Fill Empty Filter	0.9
Filtration to Solids Consolidation	4.7
Wash Solids	0.0
Prewash Membrane Compression	0.0
Membrane Compression & Cake Blow	0.0
Feed Core Wash Blow & Cloth Shake	2.0
Filter Cloth Wash	3
Open & Close Filter	2.0
Total Cycle Time	12.6

SUGGESTIONS AFTER SELECTING CYCLES PER DAY

Number of filter cycles per day is too large for test results.	
Select fewer cycles, a larger size filter or more filters matching test data.	0%

MEMBRANE FLUID

Membrane Inflation Time (Minutes)	0.00
Membrane Water Pump Rate (GPM)	0.0

FILTRATION PERFORMANCE PER CYCLE

Number of Chambers	56
Total Chamber Volume (M ³)	5.04
Total Chamber Volume (Ft ³)	178.1
Total Chamber Area (M ²)	218
Total Chamber Area (Ft ²)	2377
Total Wet Filter Solids (Lbs)	44763
Total Wet Filter Solids (Kg)	20310
Total Dry Filter Solids (Lbs)	40958
Total Dry Filter Solids (Kg)	18584
Total Feed Pulp Volume (Gal)	3549.6
Total Feed Pulp Volume (M ³)	13.4
Total Filter Cake Wash Liquor (Gal)	0
Total Filtrate (Gal)	2124
Total Filtrate (m ³)	8.0

SOLIDS WASH PER FILTER

Total Solids Wash Rate (GPM)	NA	130
------------------------------	----	-----

COMPRESSED AIR PER FILTER

Maximum Compressed Air Rate for Dewatering (SCFM)	2377	95
Total Compressed Air Used to Dewater per Cycle (SCF)	0	95

FEED PULP PUMP PER FILTER

Maximum Feed Pump Rate Filling Empty Filter (GPM)	1426	45
Feed Pump Rate at Initial Filtration Rate (GPM)	1189	100
Feed Pump Rate at Average Filtration Rate (GPM)	475	130
Feed Pump Rate at Final Filtration Rate (GPM)	475	130
Maximum Feed Pulp Velocity in Feed Pipe (Ft/Second)	5.0	
Feed Pipe Size at Maximum Feed Pulp Velocity 1 Pipe (Inch)	10.8	
Feed Pipe Size at Maximum Feed Pulp Velocity 2 Pipes (Inch)	7.6	
Time to Fill Filter With Slurry (Minutes)	0.93	
Average Solids Filtration Rate (Lbs/Hr/Ft ²)	82	
Average Solids Filtration Rate (Kg/Hr/M ²)	406	

FILTER CLOTH WASH WATER

Max. Cloth Wash per Chamber (GPM)	36
Total Cloth Wash Rate (GPM)	2016
Total Cloth Wash Water per Cycle (Gal)	6048
Cloth Wash Water Make-up Rate (GPM)	3849

Input Process Jobsite Information

Job Name:

**Shougang - Hierro Peru
Concentrado Hierro(Nave 1)**

Test Report Author:

W. Cespedes

Material:

Test Report Date:

05/06/1997

Feed Pulp pH

Estimated ▼

Feed Pulp Solids (Wt%)

65% Estimated ▼

Solids SG:

5 Estimated ▼

Liquor SG:

1.03 Estimated ▼

Feed Pulp SG (Test Data)

Estimated ▼

Feed Pulp SG (Calculated):

2.13

Production, Dry Solids :

6000 MTPD ▼

Maximum Filter Feed Pressure(psi):

130

Site Elevation:

100 ft ▼

Site Power:

Voltage 460 ▼
Hz 60 ▼
Phase Three ▼

Number of Filters

3

Feed Pump Recycle Rate (gpm)

400

Dry Cake Density (lb/ft³):

230 Estimated ▼

Wet Cake Density (lb/ft³):

Estimated ▼

Test Cake Thickness (mm):

32 Estimated ▼

Initial (mm):

32 Estimated ▼

Final (mm):

32 Estimated ▼

Average Filtration Rate (GPM/ft²):

0.2 Estimated ▼

Operating Schedule:

(Hours/day)

22

(Days/week)

7

(Weeks/year)

52

Filter Sizing

CUSTOMER: Shougang - Hierro Peru		YELLOW AREA = INPUT	
MATERIAL: Concentrado Hierro(Nave 1)		BOLD = OUTPUT	
		VIOLET AREA = FROM COVER SHEET	
		BLUE AREA -- COMPUTED FIELD	
Number of Filters	3		
Production, Dry Solids MTPD	6000		
Slurry SG (Test Data) (Kg/Liter)	0.00		
Feed Pulp Solids (Wt.%)	65%	Liquor Specific Gravity (Kg/Liter)	1.03
Feed Pulp SG (Calculated) Kg/Liter	2.129	Solids Specific Gravity (Kg/Liter)	5.00
Feed Pulp Continuous Flow (GPM)	868	Pump Rate to Fill Empty Filter (GPM/Ft ²)	0.60
Chamber Thickness (mm)	50	Pump Rate at Initial Filtration Rate (GPM/Ft ²)	0.50
Filter Cake Thickness (mm)	50	Pump Rate at Average Filtration Rate (GPM/Ft ²)	0.20
Dry Cake Density (lb/ft ³)	230	Pump Rate at Final Filtration Rate (GPM/Ft ²)	0.20
Residual Solids Moisture (Wt.%)	8.5	Maximum Compressed Air Rate for Dewatering (SCFM/Ft ²)	1.00
Filter Model Number		Solids Wash Rate (GPM/Ft ² of cross-sectional area)	0.10
R150050		Residual Solids Moisture at Consolidation, No Dewatering (Wt%)	7.4
Chamber Volume (Ft ³)	3.18	Number of Solids Wash Liquor Displacements (N)	0.00
Chamber Area (Ft ²)	42.45	Operating Schedule (Hours/Day)	22.0
FILTRATION CYCLE TIMES (Minutes)		Selected Number of Filter Cycles per Day per Filter	105
Fill Empty Filter	0.9	Total Filter Cycles Available Using Test Information	105
Filtration to Solids Consolidation	4.7	Actual production in MTPD is 6063 using filter chambers totaling 58	
Wash Solids	0.0	SUGGESTIONS AFTER SELECTING CYCLES PER DAY	
Prewash Membrane Compression	0.0	Number of filter cycles per day is too large for test results.	
Membrane Compression & r Cake Blow	0.0	Select fewer cycles, a larger size filter or more filters matching test data.	
Feed Core Wash & Blow & Cloth Shake	2.0		0%
Filter Cloth Wash	3	MEMBRANE FLUID	
Open & Close Filter	2.0	Membrane Inflation Time (Minutes)	0.00
Total Cycle Time	12.6	Membrane Water Pump Rate (GPM)	0.0
FILTER INFORMATION PER CYCLE		SOLIDS WASH PER FILTER	
Number of Chambers	58	Total Solids Wash Rate (GPM)	NA
Total Chamber Volume (M ³)	5.22	COMPRESSED AIR PER FILTER	
Total Chamber Volume (Ft ³)	184.4	Maximum Compressed Air Rate for Dewatering (SCFM)	2462
Total Chamber Area (M ²)	226	Total Compressed Air Used to Dewater per Cycle (SCF)	0
Total Chamber Area (Ft ²)	2462	FEED PULP PUMP PER FILTER	
Total Wet Filter Solids (Lbs)	46362	Maximum Feed Pump Rate Filling Empty Filter (GPM)	1477
Total Wet Filter Solids (Kg)	21035	Feed Pump Rate at Initial Filtration Rate (GPM)	1231
Total Dry Filter Solids (Lbs)	42421	Feed Pump Rate at Average Filtration Rate (GPM)	492
Total Dry Filter Solids (Kg)	19247	Feed Pump Rate at Final Filtration Rate (GPM)	492
Total Feed Pulp Volume (Gal)	3676.4	Maximum Feed Pulp Velocity in Feed Pipe (Ft/Second)	5.0
Total Feed Pulp Volume (M ³)	13.9	Feed Pipe Size at Maximum Feed Pulp Velocity 1 Pipe (Inch)	11.0
Total Filter Cake Wash Liquor (Gal)	0	Feed Pipe Size at Maximum Feed Pulp Velocity 2 Pipes (Inch)	7.8
Total Filtrate (Gal)	2200	Time to Fill Filter With Slurry (Minutes)	0.93
Total Filtrate (m ³)	8.3	Average Solids Filtration Rate (Lbs/Hr/Ft ²)	82
FILTER CLOTH WASH WATER		Average Solids Filtration Rate (Kg/Hr/M ²)	406
Max. Cloth Wash per Chamber (GPM)	36		
Total Cloth Wash Rate (GPM)	2088		
Total Cloth Wash Water per Cycle (Gal)	6264		
Cloth Wash Water Make-up Rate (GPM)	1495		

Input Process Jobsite Information

Job Name:
Material:

Shougang - Hierro Peru
Hierro(Conc. Separ. Mag.)

Test Report Author:
Test Report Date:

W. Cespedes
05/06/1997

Feed Pulp pH

Estimated ▼

Feed Pulp Solids (Wt%)

65% Estimated ▼

Solids SG:

5 Estimated ▼

Liquor SG:

1.03 Estimated ▼

Feed Pulp SG (Test Data)

Estimated ▼

Feed Pulp SG (Calculated):

2.13

Production, Dry Solids :

1080 MTPD ▼

Maximum Filter Feed Pressure(psi):

130

Site Elevation:

100 ft ▼

Site Power:

Voltage 460 ▼

Hz 60 ▼

Phase Three ▼

Number of Filters

1

Feed Pump Recycle Rate (gpm)

400

Dry Cake Density (lb/ft³):

230 Estimated ▼

Wet Cake Density (lb/ft³):

Estimated ▼

Test Cake Thickness (mm):

32 Estimated ▼

Initial (mm):

32 Estimated ▼

Final (mm):

32 Estimated ▼

Average Filtration Rate (GPM/ft²):

0.2 Estimated ▼

Operating Schedule:

(Hours/day) **22**

(Days/week) **7**

(Weeks/year) **52**

Filter Sizing

CUSTOMER:	Shougang - Hierro Peru	YELLOW AREA = INPUT
MATERIAL:	Hierro(Conc. Separ. Mag.)	BOLD = OUTPUT
		VIOLET AREA = FROM COVER SHEET
		BLUE AREA -- COMPUTED FIELD

Number of Filters	1
Production, Dry Solids MTPD	1080
Slurry SG (Test Data) (Kg/Liter)	0.00
Feed Pulp Solids (Wt.%)	65%
Feed Pulp SG (Calculated) Kg/Liter	2.129
Feed Pulp Continuous Flow (GPM)	156
Chamber Thickness (mm)	50
Filter Cake Thickness (mm)	50
Dry Cake Density (lb/ft ³)	230
Residual Solids Moisture (Wt.%)	8.0
Filter Model Number	R120050
Chamber Volume (Ft ³)	2.10
Chamber Area (Ft ²)	28.10

	Pressure	PSI
Liquor Specific Gravity (Kg/Liter)	1.03	
Solids Specific Gravity (Kg/Liter)	5.00	
Pump Rate to Fill Empty Filter (GPM/Ft ²)	0.60	45
Pump Rate at Initial Filtration Rate (GPM/Ft ²)	0.50	100
Pump Rate at Average Filtration Rate (GPM/Ft ²)	0.20	130
Pump Rate at Final Filtration Rate (GPM/Ft ²)	0.20	130
Maximum Compressed Air Rate for Dewatering (SCFM/Ft ²)	1.00	95
Solids Wash Rate (GPM/Ft ² of cross-sectional area)	0.10	130
Residual Solids Moisture at Consolidation, No Dewatering (Wt%)	7.4	
Number of Solids Wash Liquor Displacements (N)	0.00	
Operating Schedule (Hours/Day)	22.0	
Selected Number of Filter Cycles per Day per Filter	105	
Total Filter Cycles Available Using Test Information	105	

FILTRATION CYCLE TIMES (Minutes)

Fill Empty Filter	0.9
Filtration to Solids Consolidation	4.7
Wash Solids	0.0
Prewash Membrane Compression	0.0
Membrane Compression &/or Cake Blow	0.0
Feed Core Wash & Blow & Cloth Shake	2.0
Filter Cloth Wash	3
Open & Close Filter	2.0
Total Cycle Time	12.6

Actual production in MTPD is 1081
using filter chambers totaling 47

SUGGESTIONS AFTER SELECTING CYCLES PER DAY

Number of filter cycles per day is too large for test results.
Select fewer cycles, a larger size filter or more filters matching test data. 0%

MEMBRANE FLUID

Membrane Inflation Time (Minutes)	0.00
Membrane Water Pump Rate (GPM)	0.0

FILTER INFORMATION PER CYCLE

Number of Chambers	47
Total Chamber Volume (M ³)	2.79
Total Chamber Volume (Ft ³)	98.7
Total Chamber Area (M ²)	121
Total Chamber Area (Ft ²)	1321
Total Wet Filter Solids (Lbs)	24675
Total Wet Filter Solids (Kg)	11196
Total Dry Filter Solids (Lbs)	22701
Total Dry Filter Solids (Kg)	10300
Total Feed Pulp Volume (Gal)	1967.4
Total Feed Pulp Volume (M ³)	7.5
Total Filter Cake Wash Liquor (Gal)	0
Total Filtrate (Gal)	1193
Total Filtrate (m ³)	4.5

SOLIDS WASH PER FILTER

Total Solids Wash Rate (GPM)	NA	130
------------------------------	----	-----

COMPRESSED AIR PER FILTER

Maximum Compressed Air Rate for Dewatering (SCFM)	1321	95
Total Compressed Air Used to Dewater per Cycle (SCF)	0	95

FEED PULP PUMP PER FILTER

Maximum Feed Pump Rate Filling Empty Filter (GPM)	792	45
Feed Pump Rate at Initial Filtration Rate (GPM)	660	100
Feed Pump Rate at Average Filtration Rate (GPM)	264	130
Feed Pump Rate at Final Filtration Rate (GPM)	264	130
Maximum Feed Pulp Velocity in Feed Pipe (Ft/Second)	5.0	
Feed Pipe Size at Maximum Feed Pulp Velocity 1 Pipe (inch)	8.0	
Feed Pipe Size at Maximum Feed Pulp Velocity 2 Pipes (inch)	5.7	
Time to Fill Filter With Slurry (Minutes)	0.93	
Average Solids Filtration Rate (Lbs/Hr/Ft ²)	82	
Average Solids Filtration Rate (Kg/Hr/M ²)	405	

FILTER CLOTH WASH WATER

Max. Cloth Wash per Chamber (GPM)	36
Total Cloth Wash Rate (GPM)	1692
Total Cloth Wash Water per Cycle (Gal)	5076
Cloth Wash Water Make-up Rate (GPM)	404

Input Process Jobsite Information

Job Name:
Material:

Shougang - Hierro Peru
Hierro(Desc. Mol # 7)

Test Report Author:
Test Report Date:

W. Cespedes
05/06/1997

Feed Pulp pH

	Estimated	▼
--	-----------	---

Feed Pulp Solids (Wt%)

65%	Estimated	▼
------------	-----------	---

Solids SG:

5	Estimated	▼
----------	-----------	---

Liquor SG:

1.03	Estimated	▼
-------------	-----------	---

Feed Pulp SG (Test Data)

	Estimated	▼
--	-----------	---

Feed Pulp SG (Calculated):

2.13		
-------------	--	--

Production, Dry Solids :

3120	MTPD	▼
-------------	------	---

Maximum Filter Feed Pressure(psi):

130

Site Elevation:

100	ft	▼
------------	----	---

Site Power:

Voltage	460	▼
Hz	60	▼
Phase	Three	▼

Number of Filters

2

Feed Pump Recycle Rate (gpm)

400

Dry Cake Density (lb/ft³):

230

Wet Cake Density (lb/ft³):

--

Test Cake Thickness (mm):

32

Initial (mm):

32

Final (mm):

32

Average Filtration Rate (GPM/ft²):

0.2

Operating Schedule:

(Hours/day)

22

(Days/week)

7

(Weeks/year)

52

Estimated	▼
-----------	---

Estimated	▼
-----------	---

Estimated	▼
-----------	---

Estimated	▼
-----------	---

Estimated	▼
-----------	---

Estimated	▼
-----------	---

Filter Sizing

CUSTOMER: Shougang - Hierro Peru		YELLOW AREA = INPUT	
MATERIAL: Hierro(Desc. Mol # 7)		BOLD = OUTPUT	
		VIOLET AREA = FROM COVER SHEET	
		BLUE AREA -- COMPUTED FIELD	
Number of Filters	2		
Production, Dry Solids MTPD	3120		
Slurry SG (Test Data) (Kg/Liter)	0.00		
Feed Pulp Solids (Wt. %)	65%		
Feed Pulp SG (Calculated) Kg/Liter	2.129		
Feed Pulp Continuous Flow (GPM)	451		
Chamber Thickness (mm)	50		
Filter Cake Thickness (mm)	50		
Dry Cake Density (lb/ft ³)	250		
Residual Solids Moisture (Wt.%)	8.0		
Filter Model Number	R150050		
Chamber Volume (Ft ³)	3.18		
Chamber Area (Ft ²)	42.45		
FILTRATION CYCLE TIMES (Minutes)			
Fill Empty Filter	0.9		
Filtration to Solids Consolidation	4.7		
Wash Solids	0.0		
Prewash Membrane Compression	0.0		
Membrane Compression &/or Cake Blow	0.0		
Feed Core Wash & Blow & Cloth Shake	2.0		
Filter Cloth Wash	3		
Open & Close Filter	2.0		
Total Cycle Time	12.6		
FILTER INFORMATION PER CYCLE			
Number of Chambers	45		
Total Chamber Volume (M ³)	4.05		
Total Chamber Volume (Ft ³)	143.1		
Total Chamber Area (M ²)	175		
Total Chamber Area (Ft ²)	1910		
Total Wet Filter Solids (Lbs)	35775		
Total Wet Filter Solids (Kg)	16232		
Total Dry Filter Solids (Lbs)	32913		
Total Dry Filter Solids (Kg)	14933		
Total Feed Pulp Volume (Gal)	2852.4		
Total Feed Pulp Volume (M ³)	10.8		
Total Filter Cake Wash Liquor (Gal)	0		
Total Filtrate (Gal)	1730		
Total Filtrate (m ³)	6.5		
FILTER CLOTH WASH WATER			
Max. Cloth Wash per Chamber (GPM)	36		
Total Cloth Wash Rate (GPM)	1620		
Total Cloth Wash Water per Cycle (Gal)	4860		
Cloth Wash Water Make-up Rate (GPM)	773		
Liquor Specific Gravity (Kg/Liter)	1.0	Pressure	
Solids Specific Gravity (Kg/Liter)	5.00		
Pump Rate to Fill Empty Filter (GPM/Ft ²)	0.60	45	
Pump Rate at Initial Filtration Rate (GPM/Ft ²)	0.50	100	
Pump Rate at Average Filtration Rate (GPM/Ft ²)	0.20	130	
Pump Rate at Final Filtration Rate (GPM/Ft ²)	0.20	130	
Maximum Compressed Air Rate for Dewatering (SCFM/Ft ²)	1.00	95	
Solids Wash Rate (GPM/Ft ² of cross-sectional area)	0.10	130	
Residual Solids Moisture at Consolidation, No Dewatering (Wt%)	7.4		
Number of Solids Wash Liquor Displacements (N)	0.00		
Operating Schedule (Hours/Day)	22.0		
Selected Number of Filter Cycles per Day per Filter	105		
Total Filter Cycles Available Using Test Information	105		
Actual production in MTPD is		3136	
using filter chambers totaling		45	
SUGGESTIONS AFTER SELECTING CYCLES PER DAY			
Number of filter cycles per day is too large for test results.			
Select fewer cycles, a larger size filter or more filters matching test data.			
0%			
MEMBRANE FLUID			
Membrane Inflation Time (Minutes)	0.00		
Membrane Water Pump Rate (GPM)	0.0		
SOLIDS WASH PER FILTER			
Total Solids Wash Rate (GPM)	NA	Pressure	PSI
130			
COMPRESSED AIR PER FILTER			
Maximum Compressed Air Rate for Dewatering (SCFM)	1910		95
Total Compressed Air Used to Dewater per Cycle (SCF)	0		95
FEED PULP PUMP PER FILTER			
Maximum Feed Pump Rate Filling Empty Filter (GPM)	1146		45
Feed Pump Rate at Initial Filtration Rate (GPM)	955		100
Feed Pump Rate at Average Filtration Rate (GPM)	382		130
Feed Pump Rate at Final Filtration Rate (GPM)	382		130
Maximum Feed Pulp Velocity in Feed Pipe (Ft/Second)	5.0		
Feed Pipe Size at Maximum Feed Pulp Velocity 1 Pipe (inch)	9.7		
Feed Pipe Size at Maximum Feed Pulp Velocity 2 Pipes (inch)	6.8		
Time to Fill Filter With Slurry (Minutes)	0.93		
Average Solids Filtration Rate (Lbs/Hr/Ft ²)	82		
Average Solids Filtration Rate (Kg/Hr/M ²)	406		

Input Process Jobsite Information

Job Name:
Material:

Shougang - Hierro Peru
Hierro(OF antes sep.mag)

Test Report Author:
Test Report Date:

W. Cespedes
05/06/1997

Feed Pulp pH
Feed Pulp Solids (Wt%)
Solids SG:
Liquor SG:
Feed Pulp SG (Test Data)
Feed Pulp SG (Calculated):
Production, Dry Solids :

	Estimated	▼
65%	Estimated	▼
5	Estimated	▼
1.03	Estimated	▼
	Estimated	▼
2.13		
1080	MTPD	▼

Dry Cake Density (lb/ft³):
Wet Cake Density (lb/ft³):
Test Cake Thickness (mm):
Initial (mm):
Final (mm):
Average Filtration Rate (GPM/ft²):
Operating Schedule:

230	Estimated	▼
	Estimated	▼
32	Estimated	▼
32	Estimated	▼
32	Estimated	▼
0.2	Estimated	▼
(Hours/day)	22	
(Days/week)	7	
(Weeks/year)	52	

Maximum Filter Feed Pressure(psi):

130

Site Elevation:

100	ft	▼
------------	----	---

Site Power:

Voltage	460	▼
Hz	60	▼
Phase	Three	▼

Number of Filters

1

Feed Pump Recycle Rate (gpm)

400

Filter Sizing

CUSTOMER:	Shougang - Hierro Peru	YELLOW AREA = INPUT
MATERIAL:	Hierro(OF antes sep.mag)	BOLD = OUTPUT
		VIOLET AREA = FROM COVER SHEET
		BLUE AREA -- COMPUTED FIELD

Number of Filters	1
Production, Dry Solids MTPD	1080
Slurry SG (Test Data) (Kg/Liter)	0.00
Feed Pulp Solids (Wt.%)	65%
Feed Pulp SG (Calculated) Kg/Liter	2.129
Feed Pulp Continuous Flow (GPM)	156
Chamber Thickness (mm)	50
Filter Cake Thickness (mm)	50
Dry Cake Density (lb/ft ³)	230
Residual Solids Moisture (Wt.%)	8.0
Filter Model Number	
R120050	
Chamber Volume (Ft ³)	2.10
Chamber Area (Ft ²)	28.10

	Pressure	PSI
Liquor Specific Gravity (Kg/Liter)	1.03	
Solids Specific Gravity (Kg/Liter)	5.00	
Pump Rate to Fill Empty Filter (GPM/Ft ²)	0.60	45
Pump Rate at Initial Filtration Rate (GPM/Ft ²)	0.50	100
Pump Rate at Average Filtration Rate (GPM/Ft ²)	0.20	130
Pump Rate at Final Filtration Rate (GPM/Ft ²)	0.20	130
Maximum Compressed Air Rate for Dewatering (SCFM/Ft ²)	1.00	95
Solids Wash Rate (GPM/Ft ² of cross-sectional area)	0.10	130
Residual Solids Moisture at Consolidation, No Dewatering (Wt%)	7.4	
Number of Solids Wash Liquor Displacements (N)	0.00	
Operating Schedule (Hours/Day)	22.0	
Selected Number of Filter Cycles per Day per Filter	105	
Total Filter Cycles Available Using Test Information	105	

Actual production in MTPD is 1081
using filter chambers totaling 47

FILTRATION CYCLE TIMES (Minutes)

Fill Empty Filter	0.9
Filtration to Solids Consolidation	4.7
Wash Solids	0.0
Prewash Membrane Compression	0.0
Membrane Compression &/or Cake Blow	0.0
Feed Core Wash & Blow & Cloth Shake	2.0
Filter Cloth Wash	3
Open & Close Filter	2.0
Total Cycle Time	12.6

SUGGESTIONS AFTER SELECTING CYCLES PER DAY

Number of filter cycles per day is too large for test results.
Select fewer cycles, a larger size filter or more filters matching test data. 0%

MEMBRANE FLUID

Membrane Inflation Time (Minutes)	0.00
Membrane Water Pump Rate (GPM)	0.0

FILTER INFORMATION PER CYCLE

Number of Chambers	47
Total Chamber Volume (M ³)	2.79
Total Chamber Volume (Ft ³)	98.7
Total Chamber Area (M ²)	121
Total Chamber Area (Ft ²)	1321
Total Wet Filter Solids (Lbs)	24675
Total Wet Filter Solids (Kg)	11196
Total Dry Filter Solids (Lbs)	22701
Total Dry Filter Solids (Kg)	10300
Total Feed Pulp Volume (Gal)	1967.4
Total Feed Pulp Volume (M ³)	7.5
Total Filter Cake Wash Liquor (Gal)	0
Total Filtrate (Gal)	1193
Total Filtrate (m ³)	4.5

	Pressure	PSI
SOLIDS WASH PER FILTER		
Total Solids Wash Rate (GPM)	NA	130

COMPRESSED AIR PER FILTER

Maximum Compressed Air Rate for Dewatering (SCFM)	1321	95
Total Compressed Air Used to Dewater per Cycle (SCF)	0	95

FEED PULP PUMP PER FILTER

Maximum Feed Pump Rate Filling Empty Filter (GPM)	792	45
Feed Pump Rate at Initial Filtration Rate (GPM)	660	100
Feed Pump Rate at Average Filtration Rate (GPM)	264	130
Feed Pump Rate at Final Filtration Rate (GPM)	264	130
Maximum Feed Pulp Velocity in Feed Pipe (Ft/Second)	5.0	
Feed Pipe Size at Maximum Feed Pulp Velocity 1 Pipe (Inch)	8.0	
Feed Pipe Size at Maximum Feed Pulp Velocity 2 Pipes (Inch)	5.7	
Time to Fill Filter With Slurry (Minutes)	0.93	
Average Solids Filtration Rate (Lbs/Hr/Ft ²)	82	
Average Solids Filtration Rate (Kg/Hr/M ²)	405	

FILTER CLOTH WASH WATER

Max. Cloth Wash per Chamber (GPM)	36
Total Cloth Wash Rate (GPM)	1692
Total Cloth Wash Water per Cycle (Gal)	5076
Cloth Wash Water Make-up Rate (GPM)	404

Input Process Jobsite Information

Job Name:
Material:

Shougang - Hierro Peru
Concentrado de Cobre

Test Report Author:
Test Report Date:

W. Cespedes
05/06/1997

Feed Pulp pH

	Estimated	▼
--	-----------	---

Feed Pulp Solids (Wt%)

55%	Estimated	▼
------------	-----------	---

Solids SG:

4.4	Estimated	▼
------------	-----------	---

Liquor SG:

1.03	Estimated	▼
-------------	-----------	---

Feed Pulp SG (Test Data)

	Estimated	▼
--	-----------	---

Feed Pulp SG (Calculated):

1.78		
-------------	--	--

Production, Dry Solids :

40	MTPD	▼
-----------	------	---

Maximum Filter Feed Pressure(psi):

130

Site Elevation:

100	ft	▼
------------	----	---

Site Power:

Voltage	460	▼
Hz	60	▼
Phase	Three	▼

Number of Filters

1

Feed Pump Recycle Rate (gpm)

400

Dry Cake Density (lb/ft³):

200

Wet Cake Density (lb/ft³):

--

Test Cake Thickness (mm):

32

Initial (mm):

32

Final (mm):

32

Average Filtration Rate (GPM/ft²):

0.2

Operating Schedule:

(Hours/day)

22

(Days/week)

7

(Weeks/year)

52

Estimated	▼
-----------	---

Estimated	▼
-----------	---

Estimated	▼
-----------	---

Estimated	▼
-----------	---

Estimated	▼
-----------	---

Estimated	▼
-----------	---

Filter Sizing

CUSTOMER: Shougang - Hierro Peru		YELLOW AREA = INPUT	
MATERIAL: Concentrado de Cobre		BOLD = OUTPUT	
		VIOLET AREA = FROM COVER SHEET	
		BLUE AREA -- COMPUTED FIELD	

Number of Filters	1		
Production, Dry Solids MTPD	40		
Slurry SG (Test Data) (Kg/Liter)	0.00		
Feed Pulp Solids (Wt.%)	55%		
Feed Pulp SG (Calculated) Kg/Liter	1.780		
Feed Pulp Continuous Flow (GPM)	8		
Chamber Thickness (mm)	32		
Filter Cake Thickness (mm)	32		
Dry Cake Density (lb/ft ³)	200		
Residual Solids Moisture (Wt.%)	8.0		
Filter Model Number			
R63032			
Chamber Volume (Ft ³)	0.29		
Chamber Area (Ft ²)	6.37		

Liquor Specific Gravity (Kg/Liter)	1.03	Pressure	
Solids Specific Gravity (Kg/Liter)	4.40	PSI	
Pump Rate to Fill Empty Filter (GPM/Ft ²)	0.60	45	
Pump Rate at Initial Filtration Rate (GPM/Ft ²)	0.50	100	
Pump Rate at Average Filtration Rate (GPM/Ft ²)	0.20	130	
Pump Rate at Final Filtration Rate (GPM/Ft ²)	0.20	130	
Maximum Compressed Air Rate for Dewatering (SCFM/Ft ²)	1.00	95	
Solids Wash Rate (GPM/Ft ² of cross-sectional area)	0.10	130	
Residual Solids Moisture at Consolidation, No Dewatering (Wt%)	8.6		
Number of Solids Wash Liquor Displacements (N)	0.00		
Operating Schedule (Hours/Day)	22.0		
Selected Number of Filter Cycles per Day per Filter	116		
Total Filter Cycles Available Using Test Information	115		
	Actual production in MTPD is	43	
	using filter chambers totaling	14	

FILTRATION CYCLE TIMES (Minutes)

Fill Empty Filter	0.6
Filtration to Solids Consolidation	3.9
Wash Solids	0.0
Prewash Membrane Compression	0.0
Membrane Compression &/or Cake Blow	0.0
Feed Core Wash & Blow & Cloth Shake	2.0
Filter Cloth Wash	3
Open & Close Filter	2.0
Total Cycle Time	11.4

FILTER INFORMATION PER CYCLE

Number of Chambers	14
Total Chamber Volume (M ³)	0.11
Total Chamber Volume (Ft ³)	4.1
Total Chamber Area (M ²)	8
Total Chamber Area (Ft ²)	89
Total Wet Filter Solids (Lbs)	883
Total Wet Filter Solids (Kg)	400
Total Dry Filter Solids (Lbs)	812
Total Dry Filter Solids (Kg)	368
Total Feed Pulp Volume (Gal)	99.5
Total Feed Pulp Volume (M ³)	0.4
Total Filter Cake Wash Liquor (Gal)	0
Total Filtrate (Gal)	69
Total Filtrate (m ³)	0.3

FILTER CLOTH WASH WATER

Max. Cloth Wash per Chamber (GPM)	36
Total Cloth Wash Rate (GPM)	504
Total Cloth Wash Water per Cycle (Gal)	1512
Cloth Wash Water Make-up Rate (GPM)	133

SUGGESTIONS AFTER SELECTING CYCLES PER DAY

Number of filter cycles per day is too large for test results.
 Select fewer cycles, a larger size filter or more filters matching test data. -1%

MEMBRANE FLUID

Membrane Inflation Time (Minutes)	0.00
Membrane Water Pump Rate (GPM)	0.0

SOLIDS WASH PER FILTER

Total Solids Wash Rate (GPM)	NA	Pressure	130
------------------------------	----	----------	-----

COMPRESSED AIR PER FILTER

Maximum Compressed Air Rate for Dewatering (SCFM)	89	95
Total Compressed Air Used to Dewater per Cycle (SCF)	0	95

FEED PULP PUMP PER FILTER

Maximum Feed Pump Rate Filling Empty Filter (GPM)	54	45
Feed Pump Rate at Initial Filtration Rate (GPM)	45	100
Feed Pump Rate at Average Filtration Rate (GPM)	18	130
Feed Pump Rate at Final Filtration Rate (GPM)	18	130
Maximum Feed Pulp Velocity in Feed Pipe (Ft/Second)	5.0	
Feed Pipe Size at Maximum Feed Pulp Velocity 1 Pipe (inch)	2.1	
Feed Pipe Size at Maximum Feed Pulp Velocity 2 Pipes (Inch)	1.5	
Time to Fill Filter With Slurry (Minutes)	0.57	
Average Solids Filtration Rate (Lbs/Hr/Ft ²)	48	
Average Solids Filtration Rate (Kg/Hr/M ²)	237	