

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINERA Y METALURGICA**



**OPTIMIZACION DE PARAMETROS DE OPERACION EN LA  
COMPAÑIA MINERA AURIFERA "SANTA ROSA" S.A.**

**PRUEBAS DE CIANURACION EN COLUMNA**

**INFORME DE INGENIERIA**

**Para optar el Título Profesional de:  
INGENIERO METALURGISTA**

**JUAN MANUEL GUZMAN YAYA**

**Lima-Perú  
1997**

*A mi Madre:  
Victoria Yaya  
Por todo el Amor y Apoyo  
que siempre me brindó*

## **AGRADECIMIENTO**

**Agradezco al Directorio, Gerencia General y Gerencia de Operaciones de la Compañía Minera Aurífera Santa Rosa S.A; en especial mi agradecimiento a los Ingenieros Manuel Ortega Rubín (Superintendente de Planta) y Nabor Mucha Bonifacio (Jefe de Investigaciones Metalúrgicas), y a todos los Ingenieros de Planta, por el apoyo recibido para el desarrollo del presente trabajo.**

**Al Ing° Juan Zegarra West por toda la orientación brindada.**

**CONTENIDO :**

|   | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| <b>CAPITULO I :</b> Breve Descripción de la Operación en la Planta de Lixiviación en Pilas de la Compañía Minera Aurífera "SANTA ROSA" S.A. | 4             |
| 1.1 Pads de Lixiviación y Pozas   | 5             |
| 1.2 Pilas de Lixiviación  | 5             |
| 1.3 Adsorción en Carbón Activado  | 6             |
| 1.4 Desorción y Electrodeposición   | 8             |
| 1.5 Tratamiento de los Cátodos electrolíticos y Fundición   | 8             |
| 1.6 Reactivación Química del Carbón   | 9             |
| 1.7 Reactivación Térmica del Carbón   | 10            |
| <b>CAPITULO II :</b> Fundamentos Básicos de la Cianuración del Oro  | 13            |
| 2.1 Química y mecanismo de la Cianuración del Oro   | 13            |
| 2.2 Cinética de la Reacción   | 14            |
| <b>CAPITULO III :</b> Optimización de Parámetros de Operación de la Compañía Minera Aurífera "SANTA ROSA" S.A.                              |               |
| - Pruebas de Cianuración en Columna -   | 17            |
| 3.1 Primera Serie de Pruebas  | 19            |
| 3.2 Segunda Serie de Pruebas  | 31            |
| 3.3 Tercera Serie de Pruebas  | 42            |
| 3.4 Cuarta Serie de Pruebas   | 49            |
| 3.5 Quinta Serie de Pruebas   | 56            |
| 3.6 Sexta Serie de Pruebas  | 67            |
| <b>CAPITULO IV :</b> Resultados obtenidos a nivel de Planta de Lixiviación en Pilas   | 77            |



---

|                    |          |  |           |
|--------------------|----------|--|-----------|
| <b>CAPITULO V</b>  | <b>:</b> | <b>Conclusiones y Recomendaciones</b>              | <b>90</b> |
| <b>CAPITULO VI</b> | <b>:</b> | <b>Anexos</b>                                      |           |
| A)                 |          | Bibliografía                                       | 93        |
| B)                 |          | Resumen de Condiciones y Resultados de las pruebas | 95        |
| C)                 |          | Diagrama de Flujo del Circuito de Adsorción N° 3   | 104       |

## **CAPITULO I :**

### **BREVE DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN EN LA PLANTA DE LIXIVIACION EN PILAS DE LA COMPAÑÍA MINERA AURIFERA “SANTA ROSA” S.A.**

En este capítulo se resume la descripción del proceso de recuperación de oro en la Unidad Minera Santa Rosa, ubicado en el Paraje denominado Pampa Larco, Distrito de Angasmarca, Provincia de Santiago de Chuco, Departamento de La Libertad, a 3600 m.s.n.m.

#### **MINADO**

**D**esde los inicios de la operación de minado en COMARSA se viene trabajando en el Tajo Tentadora. La explotación se realiza en bancos de 8 mt. de alto (actualmente se tienen 8 bancos en operación). La remoción del mineral siempre se ha realizado con ayuda de tractores de oruga, es decir, hasta la fecha no se ha realizado el trabajo de perforación y voladura. Este tipo de remoción usado en COMARSA se debe a las características del yacimiento, siendo este bastante fracturado y deleznable. El carguío se realiza con la ayuda de cargadores frontales y el transporte con volquetes.

El mineral del Tajo está constituido principalmente por areniscas de grano fino a medio, color marrón, gris a blanquecino; con diseminación de óxidos de hierro, venillas de óxidos de hierro en el orden de los milímetros (oxidación débil, moderada a fuerte). Se observa además silicificación en venillas. Mínimo porcentaje de arcillas.

#### **PLANTA :**

**E**l desarrollo de los trabajos en planta comprenden desde la preparación de los pads de lixiviación hasta la obtención de las barras bullion oro/plata. A continuación se presenta de manera resumida la experiencia acumulada desde que se inició los trabajos en esta unidad

### **1.1 Pads de Lixiviación y Pozas**

La preparación de los pads consiste en remover la capa orgánica del área seleccionada, la pendiente varía desde 2% a 7% en las partes mas planas y 20% en los taludes, acondicionándonos a la topografía del terreno sin descuidar la estabilidad de la pila. Luego de la remoción y darle forma al pad con sus respectivas bermas, se realiza la compactación del terreno con la ayuda de un rodillo de 10 TM.

Para la impermeabilización del terreno se usa la membrana sintética PVC (cloruro de polivinilo) de espesor 40 mil (1.02 mm) en paneles de 20 m. x 70 m. Una vez instalado la membrana de PVC, se instala encima el geotextile de 8 oz/yd<sup>2</sup>.

Sobre este pad se deposita material fino clasificado con una altura de 70 cm. (Cama de pila de lixiviación), sobre el cual se instalan las tuberías corrugadas perforadas ADS de 6" y 3" de diámetro para la colección de la solución pregnant.

Las pozas de soluciones se han construido efectuando un corte y relleno en los lugares seleccionados. La compactación en la parte de relleno se realizó con la ayuda de un rodillo en capas de 30 cm. Para la impermeabilización se uso geomembrana Hypalon de 36 mil (0.91 mm.).

### **1.2 Pilas de Lixiviación**

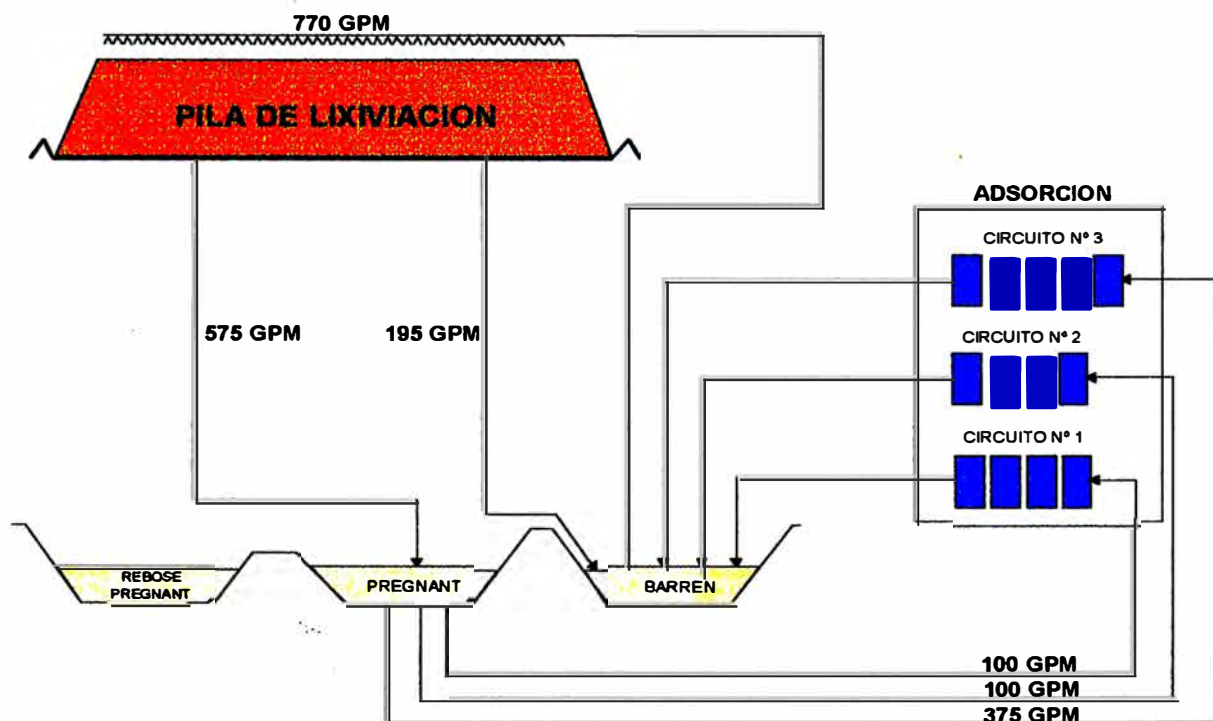
Previa a la construcción de las pilas, se prepara un rampa de acceso con material de desmonte hasta alcanzar una altura deseada en uno de los extremos del pad. El mineral proveniente de la mina es descargado al final de la rampa, avanzando progresivamente a un mismo nivel con la ayuda de un tractor o un cargador frontal. Alrededor de cada 5,000 m<sup>2</sup> de área superior de pila, se procede con el removido de la capa superior que ha sido compactado por el transito de los volquetes. Este trabajo se realiza con la ayuda de un tractor de orugas.

Una vez preparada la pila se procede con la instalación de la red de tuberías de riego YELLOMINE con matriz de 3"  $\phi$  y ramales de 2"  $\phi$ , distribuyéndose en esta red los aspersores Wobbler Nro. 7 distanciados cada 6 m. El riego de la pila con solución lixivante de concentración de NaCN = 0.015% y pH = 11 se efectúa con un flujo de riego de 6 lt/h/m<sup>2</sup> a una velocidad de percolación de 2 m por día. El consumo de cal es 0.65 Kg/ TM y de cianuro de sodio es de 0.070 Kg./TM con tendencias a bajar. Las soluciones pregnant son descargadas a las pozas para luego ser enviados a la Planta ADR.

Los pads en COMARSA son del tipo permanente, es decir una vez completado el periodo de lixiviación por 90 días en una capa de mineral, se retiran la red de tuberías de riego, se vuelve a remover la parte superior de esta pila para luego cargar encima otra capa de mineral. La mayor altura alcanzada hasta la fecha es la pila 1+2 el cual tiene una altura total de 46 m. en 7 niveles (5 niveles de 6 m de alto cada uno y 2 niveles de 8 m. cada uno).

Actualmente se tiene entre 27,000 a 30,000 m<sup>2</sup> de áreas de lixiviación, manejándose de 3,900 a 4,400 m<sup>3</sup> de solución por día.

### DIAGRAMA DE FLUJO - LIXIVIACION EN PILAS



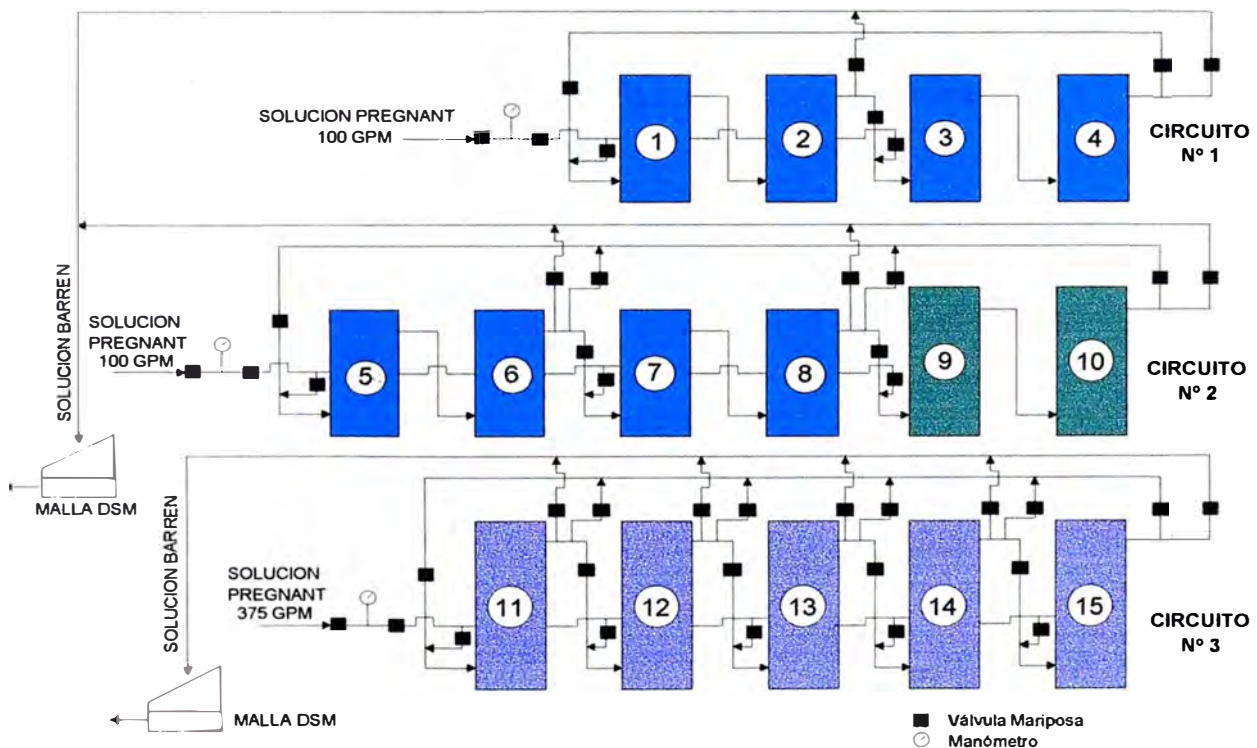
### 1.3 Adsorción en Carbón Activado

El oro y la plata de la solución pregnant son recuperados por el proceso de adsorción con carbón activado. La planta cuenta con tres circuitos de las siguientes características:

| CIRCUITO<br>Nro. | NUMERO DE<br>COLUMNAS | CAPACIDAD DE<br>CADA COLUMNA | FLUJO POR<br>CADA CIRCUITO |
|------------------|-----------------------|------------------------------|----------------------------|
| 1                | 4                     | 350 Kg. De carbón            | 100 gpm.                   |
| 2                | 4                     | 350 Kg. De carbón            | 100 gpm.                   |
| 3                | 5                     | 1000 Kg. De<br>carbón        | 375 gpm.                   |
| <b>TOTAL</b>     | <b>13</b>             | <b>7800 Kg. De carbón.</b>   | <b>575 gpm.</b>            |

La eficiencia promedio del proceso de adsorción es de 96%, con una carga promedio de 10 Kg. Au/TM de carbón.

### CIRCUITO DE ADSORCION



Las columnas Nº 9 y 10 son empleadas para el proceso de desorción.

#### **1.4 Desorción y Electrodeposición**

Una vez completado el periodo de adsorción de uno de los pares de columnas del circuito Nro. 1, del circuito Nro. 2, o una de las columnas del circuito Nro 3, el carbón es retirado y depositado en dos columnas de 1000 Kg. de capacidad con ayuda de un eductor para iniciar el proceso de desorción y electrodeposición.

Este proceso consiste en recircular una solución entre el tanque de preparación, las columnas con carbón activado, el enfriador y la celda electrolítica tal como sigue:

- Preparación de 3 m<sup>3</sup> de solución de desorción con 20% de alcohol etílico, 1% de hidróxido de sodio y 1% de carbonato de sodio, y calentamiento a 80 °C.

Bombeo de la solución caliente hacia las columnas de desorción. La solución al pasar a través del carbón extrae el oro.

- La solución caliente que sale de las columnas es enfriada hasta 65 °C con la finalidad de evitar pérdidas por evaporación del alcohol etílico. Esta solución pasa a través de una celda electrolítica depositándose el oro en los cátodos de lana de acero. El voltaje de operación se mantiene en 2.5 y el amperaje en 500.

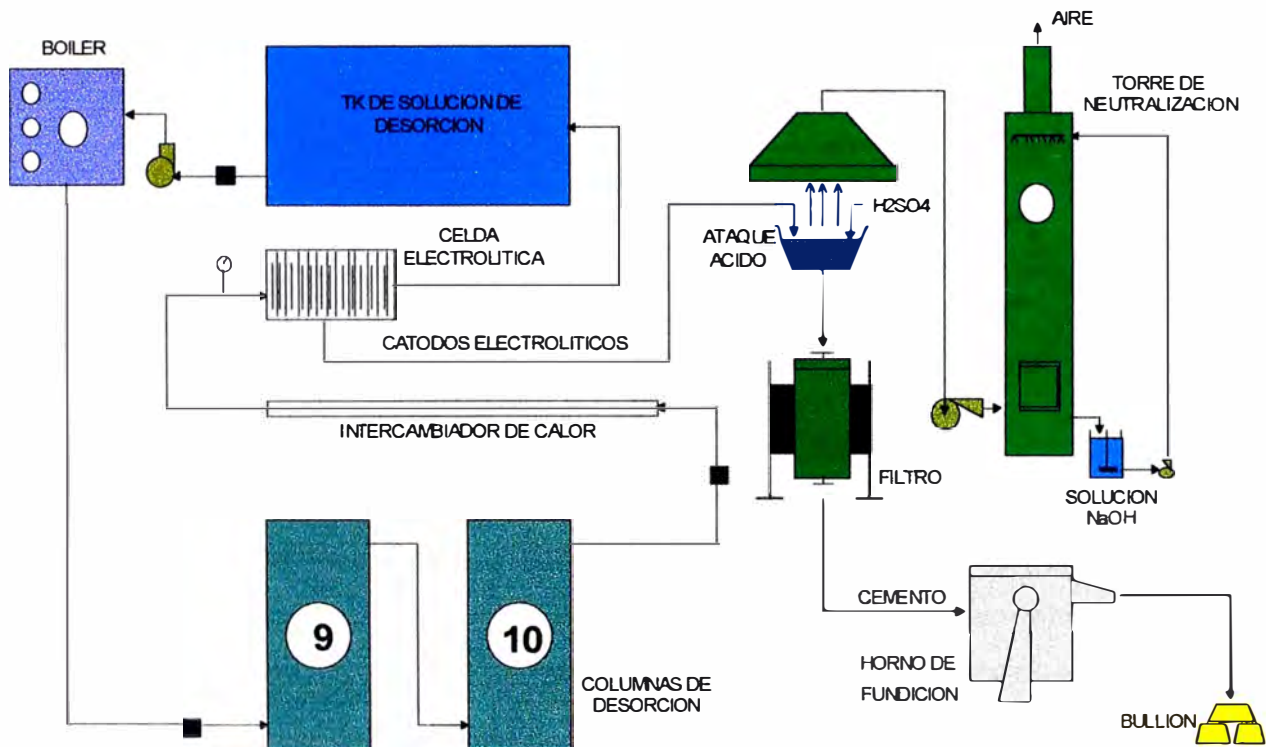
Este proceso normalmente tiene una duración de 20 horas con el cual la ley de oro en la solución de desorción se encuentra por debajo de 10 ppm.

#### **1.5 Tratamiento de los cátodos electrolíticos y fundición**

Los cátodos electrolíticos son retirados de la celda y sometidos a un ataque ácido con solución de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a fin de eliminar el hierro antes de la fundición. El consumo de ácido sulfúrico es de 0.4 kilos por cada kilo de Bullion. Los gases producidos del ataque ácido, son neutralizados con solución de NaOH tal como se indica en el diagrama de flujo.

El cemento de oro después de lavado y filtrado es fundido aproximadamente a 1100 °C en un horno basculante con inyección a petróleo previa adición de fundentes, obteniéndose un bullión de oro/plata con 77% Au.

## CIRCUITO DE DESORCION, ELECTRODEPOSICION Y FUNDICION



### 1.6 Reactivación Química del carbón

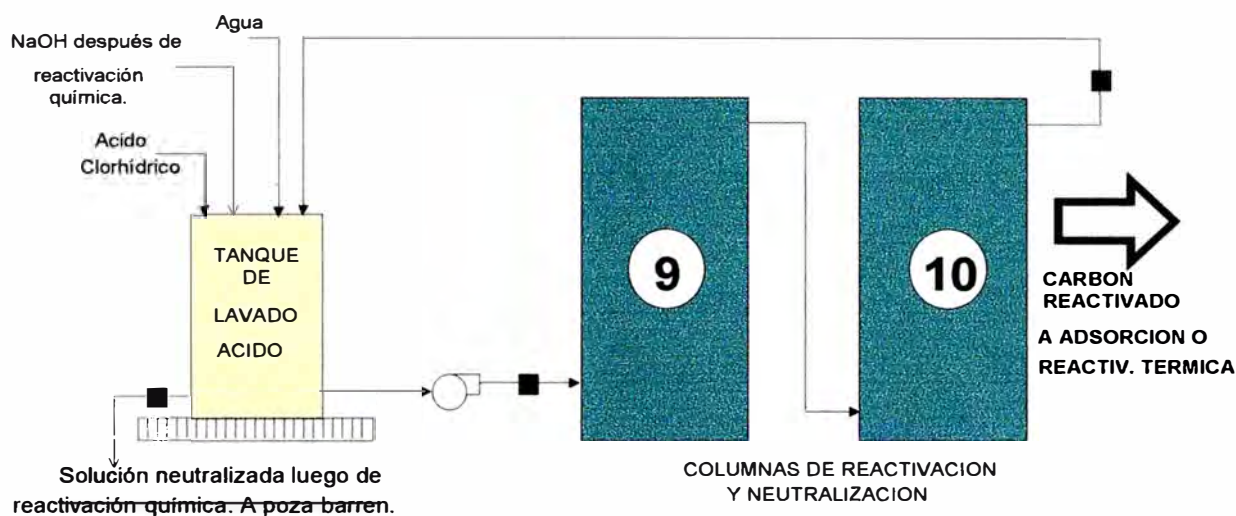
La reactivación química del carbón se realiza con la finalidad de eliminar la deposición de carbonatos que se forman sobre el carbón disminuyendo la capacidad de adsorción del oro. Este proceso se lleva a cabo en las mismas columnas donde se realizan las desorciones, haciendo circular una solución de ácido clorhídrico a través del carbón. El ácido clorhídrico se adiciona en cantidades pequeñas previa medición del pH, hasta llegar a valores menores de 2. Si el pH no sube de 2, este proceso termina después de una hora.

La solución final de la reactivación química es neutralizada con una solución de hidróxido de sodio y luego conducida a la poza barren.

El consumo de ácido clorhídrico técnico es del orden de 70 Kg. por cada tonelada de carbón y de 1 Kg. de hidróxido de sodio para neutralizar la solución de reactivación.



## CIRCUITO DE REACTIVACIÓN QUÍMICA DEL CARBÓN



Generalmente la reactivación química no es suficiente para que el carbón recupere un porcentaje significativo de su actividad, en consecuencia en COMARSA se realiza también el proceso de reactivación térmica que a continuación se detalla:

### 1.7 Reactivación térmica del carbón

La Compañía Cuenta con un horno eléctrico vertical de reactivación térmica del carbón cuya capacidad de diseño es de 42 Kg./h. Este circuito está implementado con tolvas de alimentación y descarga así como de un secador vibratorio y el banco de calentamiento, todo esto funciona automáticamente de acuerdo a los parámetros establecidos para la reactivación térmica y está provisto por sistemas de alarmas para la seguridad del trabajador y del equipo en general.

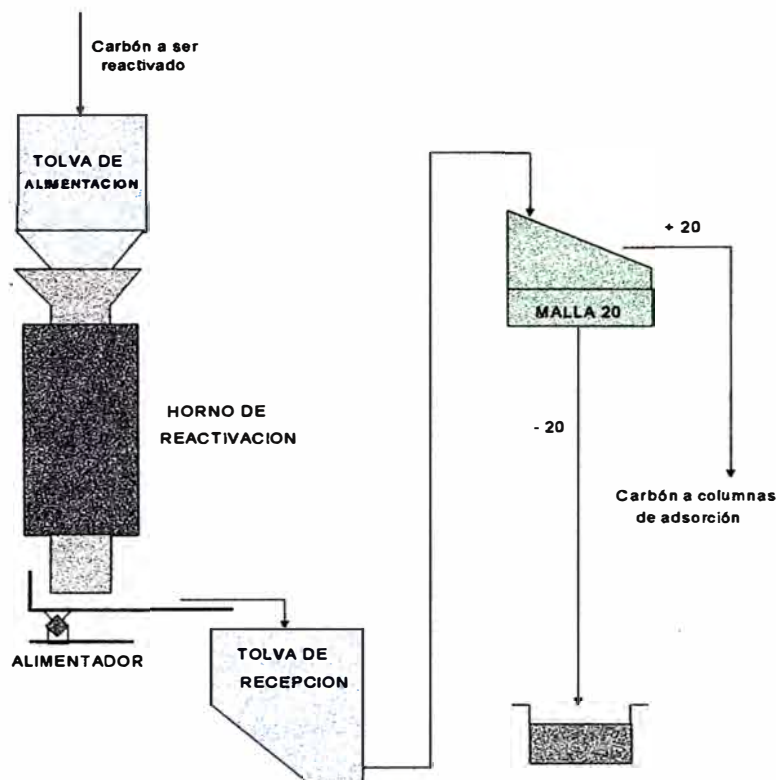
El proceso consiste en pasar el carbón a través del horno a 375 voltios y 55 amperios. Cuanto más impurezas tenga el carbón, será mayor el tiempo de retención en el horno asegurando de esta manera una buena reactivación del carbón. Conforme el carbón sale del horno, va cayendo en una tolva con agua, lo que provoca un enfriamiento violento del carbón. Todo este proceso demora 24 horas para obtener alrededor de 1000 Kg. de carbón reactivado. El consumo de energía eléctrica del horno de reactivación es de 0.47 Kw-h por cada kilo de carbón reactivado.

Una vez reactivado un lote de carbón, se pasa mediante un eductor hacia una malla Nro. 20 a fin de clasificar y retornar el carbón de malla +20 al circuito de adsorción, mientras que el carbón fino de malla -20 es almacenado para un tratamiento en el futuro.



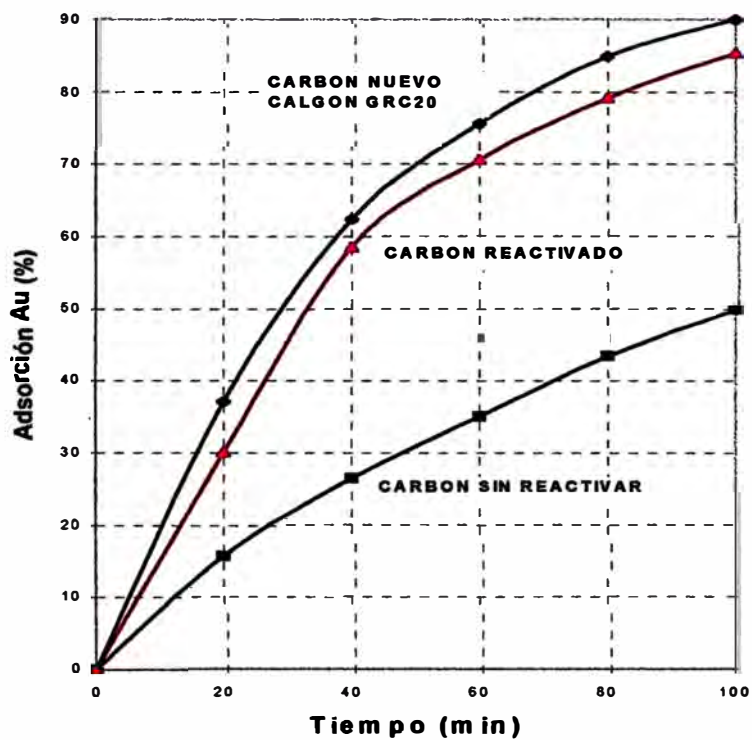
El horno de reactivación térmica esta generando ahorros significativos a la empresa ya que el costo es de US\$ 0.16/Kg. de carbón reactivado, comparado con el uso de carbón nuevo que esta en el orden de US\$ 4.0/Kg.

### DIAGRAMA DE FLUJO DEL CIRCUITO DE REACTIVACIÓN TERMICA



Hasta ahora se ha logrado obtener una eficiencia de reactivación del orden de 96 % con respecto a un carbón nuevo. En la figura siguiente se pueden observar tres curvas de eficiencia de adsorción, una corresponde a carbón usado calgon GRC20, la otra el mismo carbón después de su reactivación térmica y finalmente la tercera curva que corresponde a un carbón nuevo de la misma marca y calidad.

## CURVAS DE EFICIENCIA DE ADSORCION



Esta es de manera general, una breve descripción de la planta de lixiviación en pilas de la Compañía Minera Aurífera "Santa Rosa" S.A.

## CAPITULO II :

### FUNDAMENTOS BASICOS DE LA CIANURACION

#### 2.1 Química y Mecanismo de la Cianuración del Oro

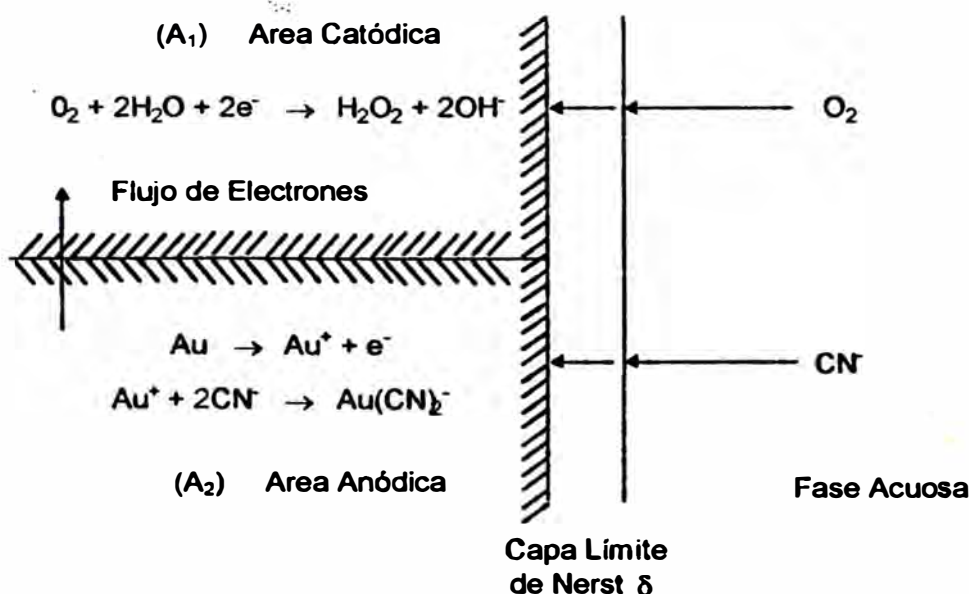
Es bien conocido y termodinámicamente probado que el oxígeno no oxida al oro en un ambiente normal.



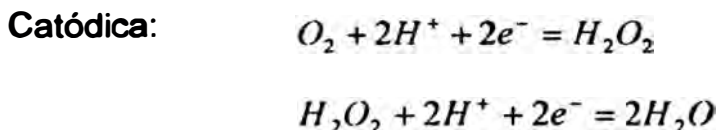
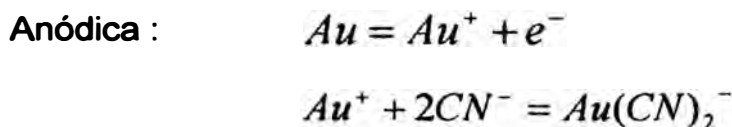
En la presencia de iones cianuro, sin embargo, el oro es fácilmente soluble. Existe formación de un complejo de cianuro de oro estable.



La disolución de oro en soluciones de cianuro es electroquímica por naturaleza. Thompson ha propuesto un modelo electroquímico en el cual el oro es disuelto en sitios anódicos mientras que el oxígeno es reducido en sitios catódicos. El ánodo y el cátodo forman un par de corrosión en el cual existe transferencia de electrones de los sitios anódicos a los sitios catódicos a través del oro sólido. El diagrama esquemático de la cianuración del oro es presentado en la siguiente figura.



Las reacciones anódicas y catódicas son:



La reacción de transferencia de carga del  $H_2O_2$  es lenta resultando en el desarrollo del intermediario  $H_2O_2$  en la solución.

Varios investigadores han mostrado que la cinética de cianuración del oro y la plata es controlada por difusión. Para altas concentraciones de oxígeno, la velocidad de la reacción depende de la difusión de los iones cianuro a través de la capa de película del líquido, y para concentraciones de cianuro altas, la velocidad es controlada por la difusión del oxígeno a través de la capa de película.

## **2.2 CINETICA DE LA REACCION**

Como el tiempo en el cual se lleva a efecto la reacción es, en gran parte, el de la etapa de menor velocidad (llamada entonces etapa controlante) es importante identificar a ésta para incrementar su rapidez.

Una reacción fisicoquímica en la cual se hallan involucradas una fase sólida y otra líquida se consume en las cinco etapas siguientes:

1. Difusión de los reactantes desde la solución hasta la interfase sólido-líquido.
2. Adsorción de los reactantes en la superficie del sólido.
3. Reacción en la superficie.
4. Desorción de los productos de la reacción de la superficie del sólido.
5. Difusión de estos productos de la interfase sólido-líquido a la solución.

El tiempo que emplean las etapas 1 y 5 es controlado por las velocidades de difusión, en tanto que el de las etapas 2,3 y 4 es función de la rapidez de los procesos químicos. Si la difusión es muy lenta, una mayor agitación es necesaria

para acelerar la reacción, si en cambio esta última es retardada por los procesos químicos, se debe incrementar la temperatura.

La cianuración esta gobernada por las leyes de Fick, expresadas matemáticamente de la siguiente manera :

$$\frac{d(O_2)}{dt} = D_{O_2} \frac{A_1}{\delta} \{ [O_2] - [O_2]_s \} \quad (1)$$

$$\frac{d(CN)}{dt} = D_{CN} \frac{A_2}{\delta} \{ [CN] - [CN]_s \} \quad (2)$$

donde :  $\frac{d(O_2)}{dt}$  y  $\frac{d(CN^-)}{dt}$  son las velocidades de difusión de  $O_2$  y  $CN^-$  respectivamente, expresadas en mol/s.

$D_{O_2}$  y  $D_{CN}$

Son los coeficientes de difusión en  $cm^2/s$ .

$A_1$  y  $A_2$

las superficies anódicas y catódicas sobre las cuales se lleva a cabo la reacción, ambas medidas en  $cm^2$ .

$\delta$

ancho de la capa límite de Nerst en cm.

$[O_2]$  y  $[CN]$

concentración de oxígeno y cianuro en la solución, en Mol/ml.

$[O_2]_s$  y  $[CN]_s$

concentración sobre la superficie de reacción.

Si en las dos anteriores ecuaciones se considera que la reacción química es muy rápida, se tiene  $[O_2]_s = [CN]_s = 0$ . Si se acepta asimismo que la velocidad de disolución del metal es de dos veces la del oxígeno y sólo la mitad de la del cianuro, se obtiene la siguiente igualdad :

$$2D_{O_2} \frac{A_1}{\delta} [O_2] = \frac{1}{2} D_{CN^-} \frac{A_2}{\delta} [CN^-] \quad (3)$$

Se debe tener en cuenta además que el área total es  $A = A_1 + A_2$ . Resolviendo este sistema de ecuaciones se deduce que la velocidad de cianuración es :

$$v = \frac{2AD_{CN^-} D_{O_2} [CN^-][O_2]}{\delta \{D_{CN^-} [CN^-] + 4D_{O_2} [O_2]\}} \quad (4)$$

Obtenida esta ecuación se deben considerar dos posibilidades; cuando las concentraciones de cianuro son bajas, el primer término del denominador es despreciable respecto del segundo, con lo cual de la expresión anterior se tiene

$$v = \frac{1}{2} D_{CN^-} \frac{A}{\delta} [CN^-] \quad (5)$$

$$v = K_1 [CN^-] \quad (6)$$

Por lo tanto, en estas condiciones, la velocidad de lixiviación es función de la concentración de cianuro, hecho que ha sido comprobado experimentalmente. La segunda posibilidad es que las concentraciones de este compuesto sean altas. En este caso el segundo término del denominador es despreciable respecto del primero, por lo que la ecuación se convierte en

$$v = 2D_{O_2} \frac{A}{\delta} [O_2] \quad (7)$$

$$v = K_2 [O_2] \quad (8)$$

Esto significa que, a altas concentraciones de cianuro, la velocidad de disolución depende solamente de la concentración de oxígeno. Los experimentos han corroborado también esta previsión teórica.

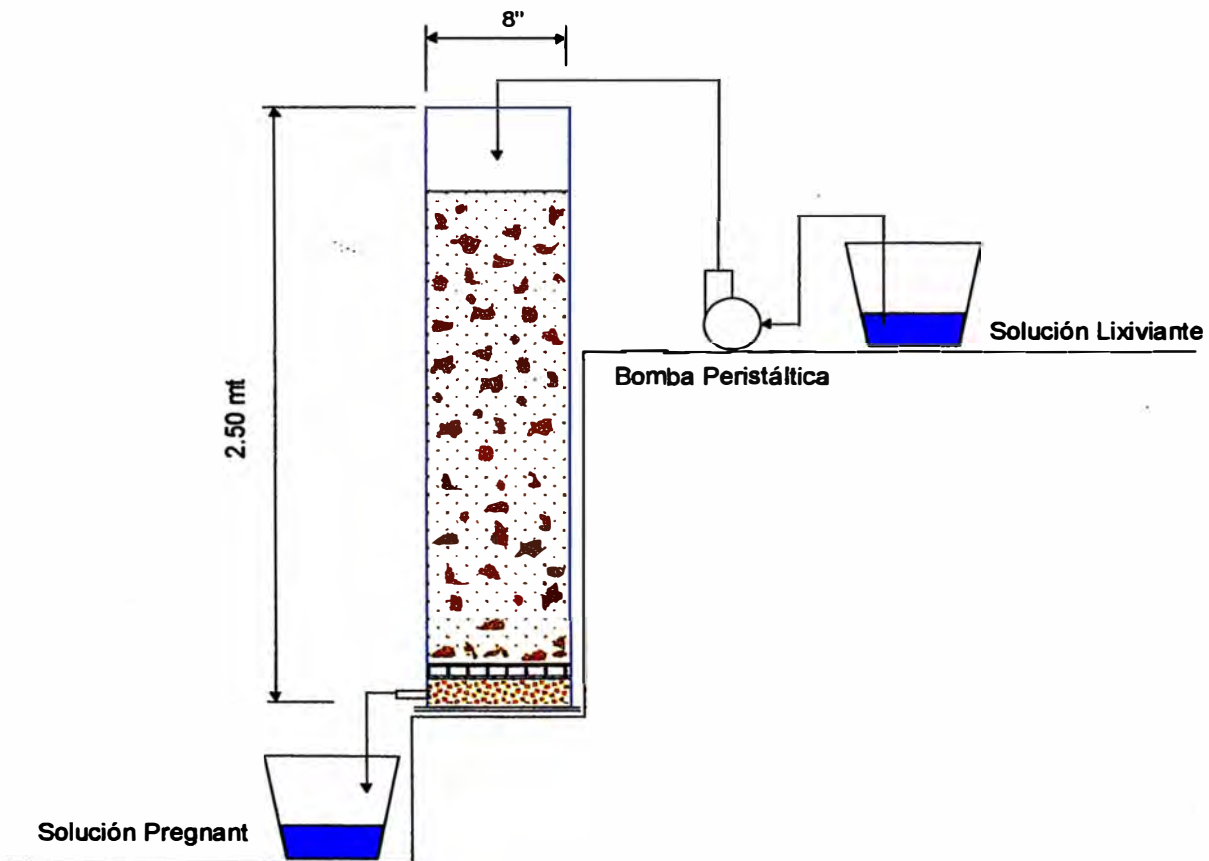
## CAPITULO III :

### OPTIMIZACION DE PARAMETROS DE OPERACION DE LA COMPAÑIA MINERA AURIFERA "SANTA ROSA" S.A. - PRUEBAS DE CIANURACION EN COLUMNA -

**E**l presente trabajo técnico reúne todas las pruebas de cianuración en columna llevadas a cabo en la compañía minera aurífera Santa Rosa S.A. entre los meses de Octubre de 1996 hasta Abril de 1997.

Para la realización de las pruebas, se tomaron muestras compósito de mineral de los distintos bancos existentes del Tajo Tentadora (del cual provenía el 90% al 100% del mineral que se trataba en las pilas).

#### PRUEBAS DE CIANURACION EN COLUMNA



Se contaba con ocho columnas de laboratorio de 8" de diámetro por 2.5 mts de alto. Las características de las pruebas fueron :

- Mineral llevado a una granulometría de  $100\% < 2" \phi$  ✓
- Pruebas en circuito abierto, es decir, no había retorno de solución cianurada, es por esta razón que el consumo de cianuro en las pruebas es más elevado que el consumo de planta.
- Para todas las pruebas que lo requerían, el "Tiempo de curado" era de tres días.
- Pequeñas bombas peristálticas alimentaban la solución lixiviante (se preparaba cada dos días) a las columnas; la solución pregnant se cosechaba diariamente, se le realizaban los análisis respectivos y luego era descargada en las pozas de solución lixiviante de la planta.

Se realizaron un total de 27 pruebas de cianuración en columna, donde se evaluaron distintos parámetros de operación. Las pruebas se dividieron de la siguiente manera:

- Primera Serie Desde la prueba T-1 hasta la prueba T-6

En esta serie de pruebas se evaluaron las condiciones actuales de operación, diferentes condiciones de aglomeración y curado, y se varió la concentración de Cianuro de sodio en la solución lixiviante.

- Segunda Serie : Desde la prueba T-7 hasta la prueba T-12

Se repite las anteriores seis pruebas para confirmar los resultados obtenidos. La adición de agua para las pruebas que requieren aglomeración es menor.

- Tercera Serie : Desde la prueba T-13 hasta la prueba T-15

En esta serie de pruebas se evaluó el flujo de riego, en condiciones similares a las de operación de planta (sin curado).

- Cuarta Serie : Desde la prueba T-16 hasta la prueba T-17

Se repite las dos mejores pruebas anteriores, previo curado del mineral.

- Quinta Serie : Desde la prueba T-18 hasta la prueba T-22

En esta serie de pruebas, tomando como base las mejores condiciones de operación de las pruebas realizadas hasta el momento (aglomeración y curado), se evaluó el tiempo de riego.



- Sexta Serie : Desde la prueba T-23 hasta la prueba T-27

Se vuelven a efectuar las pruebas anteriores, para confirmar los resultados obtenidos, previo curado del mineral (no se hizo aglomeración).

Con los resultados obtenidos en las pruebas, se modificaron progresivamente los parámetros de operación de las pilas que estaban preparándose y/o que estaban por iniciar el riego de solución lixivante. Se obtuvieron entonces, resultados positivos como fueron, el aumento de la recuperación, la disminución del consumo de cianuro de sodio y que las leyes de la solución pregnant fueran más altas.

### 3.1 Primera Serie de Pruebas :

En esta primera serie de pruebas se hicieron variar muchas condiciones, ya que se quería comparar las condiciones actuales de preparación (mezcla del mineral con la cal en seco) y lixiviación de las pilas, con condiciones de preparación en húmedo, aglomeración y curado, y probar el reactivo NALCO 9760 como ayuda aglomerante. Los resultados a obtener nos iban a guiar para poder realizar las siguientes series de pruebas.

Las condiciones constantes para estas seis primeras pruebas fueron las siguientes

|               |                          |                           |
|---------------|--------------------------|---------------------------|
| Mineral       | Ley de Cabeza ensayada = | 3.42 gr de Au/TM          |
|               | Peso Húmedo              | = 120.0 Kg.               |
|               | Humedad Natural          | = 5.7 %                   |
|               | Tamaño                   | = 100.0 % -2" $\phi$      |
|               | Cal                      | = 0.8 Kg/TM               |
| Aglomeración: | Humedad adicional        | = 8.0 % <sup>1</sup>      |
| Curado        | NaCN                     | = 50.0 gr/TM <sup>2</sup> |

<sup>1</sup> Excepto para la primera prueba que fue a condiciones actuales (en seco).

<sup>2</sup> Excepto para las dos primeras pruebas que fueron sin curado previo del mineral.

|             |   |                 |   |                          |
|-------------|---|-----------------|---|--------------------------|
| Lixiviación | : | Flujo de Riego  | = | 7.0 Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|             |   | Tiempo de Riego | = | 24.0 hr/día              |

En esta serie de pruebas las condiciones que variaron, y se evaluaron, fueron :

- La mayor dosificación de cal, para todas las pruebas.
- Aglomeración, con agua y Nalco 9760, y Curado con Cianuro de Sodio.
- La concentración de Cianuro de Sodio en la solución Lixivante.

### CONCLUSIONES :

De los resultados de esta primera serie de pruebas se demuestra que la aglomeración y el curado de este mineral influyen en la recuperación del oro. La prueba N° 3, la de mayor recuperación, tuvo las siguientes condiciones y se obtuvieron los siguientes resultados :

|                      |   |                 |   |         |                      |
|----------------------|---|-----------------|---|---------|----------------------|
| <b>PRUEBA N° T-3</b> | : | Peso de muestra | = | 112.036 | Kgs ( -2"φ )         |
|                      |   | Cal             | = | 0.8     | Kg/TM                |
| Aglomeración         | : | Humedad         | = | 8.0     | %                    |
| Curado               | : | NaCN            | = | 50      | gr/TM                |
| Lixiviación          | : | [NaCN]          | = | 0.015   | %                    |
|                      |   | Flujo de Riego  | = | 6.855   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                      |   | Tiempo de Riego | = | 24      | horas/día            |
| Resultados           | : | Consumo NaCN    | = | 141.74  | gr/TM                |
|                      |   | Extracción      | = | 85.29   | %                    |

Se decidió realizar una segunda serie de pruebas, que repitiera todas las condiciones de la primera serie, para confirmar los resultados obtenidos. La cantidad de agua añadida para la aglomeración sería menor (solo el 6% adicional) debido a que pudo observarse, en las pruebas de la primera serie, que la cantidad de agua estuvo en exceso.

A continuación se presentan los cuadros de condiciones y resultados obtenidos en esta primera serie de pruebas, además de las gráficas de comparación entre las condiciones actuales de operación, aglomeración y curado, y su efecto sobre la extracción, la concentración de oro en el mineral y la cinética de disolución.

## BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA N° = T-1

| FECHA     | DIA | TIEMPO<br>RIEGO<br>(Hr) | SOLUC.<br>LIXIV.<br>(Lt) | SOLUCION PREGNANT |               |                 |                 |       | RECUPERACION DE Au |       |        |        | RELAVE<br>(gr/TM) | NaCN<br>extraido<br>(gr) |  |
|-----------|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|-------|--------|--------|-------------------|--------------------------|--|
|           |     |                         |                          | VOLUMEN<br>(Lt)   | LEY<br>ppm Au | % NaCN<br>LIBRE | % NaCN<br>TOTAL | PH    | % ACUM.            |       |        |        |                   |                          |  |
|           |     |                         |                          |                   |               |                 |                 |       | L                  | ACUM. |        |        |                   |                          |  |
| 27-Oct-96 | 0   | 0                       | 10.900                   | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000  | 0.000  | 3.601             | 0.000                    |  |
| 28-Oct-96 | 1   | 24                      | 10.900                   | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000  | 0.000  | 3.601             | 0.000                    |  |
| 29-Oct-96 | 2   | 24                      | 10.900                   | 5.460             | 28.00         | 0.0020          | 0.0020          | 11.40 | 1.372              | 1.372 | 38.087 | 38.087 | 2.229             | 0.109                    |  |
| 30-Oct-96 | 3   | 24                      | 0.000                    | 4.990             | 21.80         | 0.0095          | 0.0095          | 11.67 | 0.976              | 2.347 | 27.101 | 65.189 | 1.254             | 0.474                    |  |
| 31-Oct-96 | 4   | 24                      | 0.000                    | 2.745             | 7.90          | 0.0130          | 0.0130          | 11.35 | 0.195              | 2.542 | 5.403  | 70.591 | 1.059             | 0.357                    |  |
| 1-Nov-96  | 5   | 24                      | 0.000                    | 3.510             | 4.19          | 0.0120          | 0.0120          | 11.58 | 0.132              | 2.674 | 3.664  | 74.255 | 0.927             | 0.421                    |  |
| 2-Nov-96  | 6   | 23                      | 10.900                   | 3.780             | 2.42          | 0.0110          | 0.0110          | 11.67 | 0.082              | 2.756 | 2.279  | 76.534 | 0.845             | 0.416                    |  |
| 3-Nov-96  | 7   | 23                      | 0.000                    | 4.200             | 1.50          | 0.0095          | 0.0095          | 11.67 | 0.057              | 2.813 | 1.570  | 78.104 | 0.788             | 0.399                    |  |
| 4-Nov-96  | 8   | 24                      | 10.900                   | 4.350             | 0.80          | 0.0065          | 0.0065          | 11.48 | 0.031              | 2.844 | 0.867  | 78.971 | 0.757             | 0.283                    |  |
| 5-Nov-96  | 9   | 24                      | 0.000                    | 3.810             | 0.51          | 0.0045          | 0.0045          | 11.16 | 0.017              | 2.861 | 0.484  | 79.455 | 0.740             | 0.171                    |  |
| 6-Nov-96  | 10  | 24                      | 0.000                    | 3.535             | 0.60          | 0.0075          | 0.0075          | 11.15 | 0.019              | 2.880 | 0.528  | 79.983 | 0.721             | 0.265                    |  |
| 7-Nov-96  | 11  | 24                      | 10.900                   | 2.320             | 0.71          | 0.0075          | 0.0075          | 10.48 | 0.015              | 2.895 | 0.410  | 80.393 | 0.706             | 0.174                    |  |
| 8-Nov-96  | 12  | 24                      | 0.000                    | 2.240             | 0.72          | 0.0060          | 0.0060          | 10.97 | 0.014              | 2.909 | 0.402  | 80.795 | 0.692             | 0.134                    |  |
| 9-Nov-96  | 13  | 0                       | 0.000                    | 2.540             | 0.70          | 0.0060          | 0.0060          | 11.00 | 0.016              | 2.925 | 0.443  | 81.238 | 0.676             | 0.152                    |  |
| 10-Nov-96 | 14  | 0                       | 0.000                    | 2.300             | 0.67          | 0.0060          | 0.0060          | 10.80 | 0.014              | 2.939 | 0.384  | 81.622 | 0.662             | 0.138                    |  |
| 11-Nov-96 | 15  | 0                       | 0.000                    | 1.890             | 0.65          | 0.0060          | 0.0060          | 10.71 | 0.011              | 2.950 | 0.306  | 81.928 | 0.651             | 0.113                    |  |
| 12-Nov-96 | 16  | 0                       | 0.000                    | 0.730             | 0.62          | 0.0030          | 0.0030          | 10.20 | 0.004              | 2.954 | 0.113  | 82.041 | 0.647             | 0.022                    |  |
| 13-Nov-96 | 17  | 0                       | 0.000                    | 0.440             | 0.74          | 0.0015          | 0.0018          | 9.75  | 0.003              | 2.957 | 0.081  | 82.122 | 0.644             | 0.008                    |  |
| 14-Nov-96 | 18  | 0                       | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 2.957 | 0.000  | 82.122 | 0.644             | 0.000                    |  |
| 15-Nov-96 | 19  | 0                       | 0.000                    | 0.465             | 0.87          | 0.0015          | 0.0015          | 9.23  | 0.004              | 2.961 | 0.101  | 82.223 | 0.640             | 0.007                    |  |
|           |     | 286                     | 59.050                   | 49.305            |               |                 |                 |       |                    |       |        |        |                   | 3.644                    |  |

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 111.467 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

No hubo

CURADO :

No hubo

LIXIVIACION :

[ NaCN ] = 0.020 %

Flujo de Riego = 6.367 Lt/Hr/M2

RESULTADOS :

Solución = 2.961 gr Au/TM

Residuo = 0,640 gr Au/TM

Cab. Calc. = 3,601 gr Au/TM

Extracción = 82.22 %

Cons. NaCN = 73.26 gr/TM



BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA N° = T-2

| FECHA     | DIA | TIEMPO<br>RIEGO<br>(Hr) | SOLUC.<br>LIXIV.<br>(Lt) | SOLUCION PREGNANT |               |                 |                 |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE<br>(gr/TM) | NaCN<br>extraido<br>(gr) |
|-----------|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------------|
|           |     |                         |                          | VOLUMEN<br>(Lt)   | LEY<br>ppm Au | % NaCN<br>LIBRE | % NaCN<br>TOTAL | PH    | gr/TM              |       | %       |        |                   |                          |
|           |     |                         |                          |                   |               |                 |                 |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                   |                          |
| 27-Oct-96 | 0   | 0                       | 10.900                   | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.560             | 0.000                    |
| 28-Oct-96 | 1   | 24                      | 10.900                   | 1.745             | 6.38          | 0.0020          | 0.0020          | 11.61 | 0.100              | 0.100 | 2.802   | 2.802  | 3.460             | 0.035                    |
| 29-Oct-96 | 2   | 24                      | 0.000                    | 4.600             | 14.40         | 0.0020          | 0.0020          | 11.44 | 0.593              | 0.693 | 16.670  | 19.472 | 2.867             | 0.092                    |
| 30-Oct-96 | 3   | 24                      | 10.900                   | 5.060             | 20.20         | 0.0050          | 0.0050          | 11.39 | 0.916              | 1.609 | 25.723  | 45.195 | 1.951             | 0.253                    |
| 31-Oct-96 | 4   | 24                      | 0.000                    | 4.830             | 12.95         | 0.0100          | 0.0100          | 11.27 | 0.560              | 2.169 | 15.741  | 60.937 | 1.391             | 0.483                    |
| 1-Nov-96  | 5   | 24                      | 10.900                   | 6.370             | 5.48          | 0.0110          | 0.0110          | 11.23 | 0.313              | 2.482 | 8.785   | 69.722 | 1.078             | 0.701                    |
| 2-Nov-96  | 6   | 23                      | 0.000                    | 5.640             | 2.73          | 0.0110          | 0.0110          | 11.27 | 0.138              | 2.620 | 3.875   | 73.597 | 0.940             | 0.620                    |
| 3-Nov-96  | 7   | 23                      | 10.900                   | 5.140             | 1.65          | 0.0100          | 0.0100          | 11.25 | 0.076              | 2.696 | 2.134   | 75.731 | 0.864             | 0.514                    |
| 4-Nov-96  | 8   | 24                      | 0.000                    | 5.005             | 1.15          | 0.0065          | 0.0065          | 11.03 | 0.052              | 2.748 | 1.449   | 77.180 | 0.812             | 0.325                    |
| 5-Nov-96  | 9   | 24                      | 10.900                   | 5.175             | 0.82          | 0.0100          | 0.0100          | 10.83 | 0.038              | 2.786 | 1.068   | 78.247 | 0.774             | 0.518                    |
| 6-Nov-96  | 10  | 24                      | 0.000                    | 5.355             | 0.62          | 0.0095          | 0.0095          | 11.01 | 0.030              | 2.815 | 0.836   | 79.083 | 0.745             | 0.509                    |
| 7-Nov-96  | 11  | 24                      | 10.900                   | 5.540             | 0.44          | 0.0095          | 0.0095          | 10.69 | 0.022              | 2.837 | 0.613   | 79.696 | 0.723             | 0.526                    |
| 8-Nov-96  | 12  | 24                      | 0.000                    | 5.625             | 0.36          | 0.0090          | 0.0090          | 11.02 | 0.018              | 2.855 | 0.510   | 80.206 | 0.705             | 0.506                    |
| 9-Nov-96  | 13  | 24                      | 10.900                   | 5.495             | 0.27          | 0.0090          | 0.0090          | 11.09 | 0.013              | 2.869 | 0.373   | 80.579 | 0.691             | 0.495                    |
| 10-Nov-96 | 14  | 24                      | 0.000                    | 5.540             | 0.24          | 0.0085          | 0.0085          | 10.98 | 0.012              | 2.881 | 0.335   | 80.914 | 0.679             | 0.471                    |
| 11-Nov-96 | 15  | 23                      | 10.900                   | 5.385             | 0.24          | 0.0090          | 0.0090          | 10.93 | 0.012              | 2.892 | 0.325   | 81.239 | 0.668             | 0.485                    |
| 12-Nov-96 | 16  | 24                      | 0.000                    | 5.320             | 0.20          | 0.0090          | 0.0090          | 10.91 | 0.010              | 2.902 | 0.268   | 81.507 | 0.658             | 0.479                    |
| 13-Nov-96 | 17  | 0                       | 0.000                    | 1.200             | 0.24          | 0.0048          | 0.0050          | 10.18 | 0.003              | 2.904 | 0.072   | 81.580 | 0.656             | 0.060                    |
| 14-Nov-96 | 18  | 0                       | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 2.904 | 0.000   | 81.580 | 0.656             | 0.000                    |
| 15-Nov-96 | 19  | 0                       | 10.900                   | 0.500             | 0.44          | 0.0010          | 0.0010          | 9.44  | 0.002              | 2.906 | 0.055   | 81.635 | 0.654             | 0.005                    |
| 16-Nov-96 | 20  | 23                      | 0.000                    | 4.200             | 0.35          | 0.0080          | 0.0090          | 10.75 | 0.013              | 2.919 | 0.370   | 82.005 | 0.641             | 0.378                    |
| 17-Nov-96 | 21  | 24                      | 10.900                   | 4.990             | 0.28          | 0.0085          | 0.0090          | 10.36 | 0.013              | 2.932 | 0.352   | 82.357 | 0.628             | 0.449                    |
| 18-Nov-96 | 22  | 23.5                    | 0.000                    | 5.570             | 0.25          | 0.0100          | 0.0100          | 10.90 | 0.012              | 2.944 | 0.350   | 82.707 | 0.616             | 0.557                    |
| 19-Nov-96 | 23  | 24                      | 10.900                   | 4.805             | 0.23          | 0.0095          | 0.0095          | 10.85 | 0.010              | 2.954 | 0.278   | 82.985 | 0.606             | 0.456                    |
| 20-Nov-96 | 24  | 21                      | 0.000                    | 4.920             | 0.20          | 0.0100          | 0.0100          | 10.88 | 0.009              | 2.963 | 0.248   | 83.233 | 0.597             | 0.492                    |
| 21-Nov-96 | 25  | 24                      | 0.000                    | 4.790             | 0.16          | 0.0095          | 0.0095          | 10.79 | 0.007              | 2.970 | 0.193   | 83.426 | 0.590             | 0.455                    |
| 22-Nov-96 | 26  | 0                       | 0.000                    | 0.620             | 0.20          | 0.0030          | 0.0030          | 10.17 | 0.001              | 2.971 | 0.031   | 83.457 | 0.589             | 0.019                    |
| 23-Nov-96 | 27  | 0                       | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 2.971 | 0.000   | 83.457 | 0.589             | 0.000                    |
| 24-Nov-96 | 28  | 0                       | 10.900                   | 0.400             | 0.30          | 0.0015          | 0.0015          | 9.71  | 0.001              | 2.972 | 0.030   | 83.487 | 0.588             | 0.006                    |
| 25-Nov-96 | 29  | 24                      | 0.000                    | 3.950             | 0.32          | 0.0085          | 0.0085          | 11.03 | 0.011              | 2.983 | 0.318   | 83.805 | 0.577             | 0.336                    |
| 26-Nov-96 | 30  | 24                      | 10.900                   | 3.660             | 0.23          | 0.0085          | 0.0085          | 10.72 | 0.008              | 2.991 | 0.212   | 84.017 | 0.569             | 0.311                    |
| 27-Nov-96 | 31  | 24                      | 0.000                    | 5.340             | 0.16          | 0.0095          | 0.0095          | 10.68 | 0.008              | 2.999 | 0.215   | 84.232 | 0.561             | 0.507                    |
| 28-Nov-96 | 32  | 24                      | 0.000                    | 3.980             | 0.18          | 0.0085          | 0.0085          | 10.65 | 0.006              | 3.005 | 0.180   | 84.412 | 0.555             | 0.338                    |
| 29-Nov-96 | 33  | 0                       | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 3.005 | 0.000   | 84.412 | 0.555             | 0.000                    |
| 30-Nov-96 | 34  | 0                       | 0.000                    | 3.330             | 0.16          | 0.0055          | 0.0055          | 10.32 | 0.005              | 3.010 | 0.134   | 84.546 | 0.550             | 0.183                    |

616.5 143.300 134.080

11.564

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 111.616 Kg -2"

Cal = 0.8 Kg/TM

AGLOMERACION :

CURADO :

LIXIVIACION :

RESULTADOS :

Humedad = 8.00%

No hubo

[ NaCN ] = 0.020 %  
Flujo de Riego = 7.167 LV/Hr/M2

Solución = 3.01 gr Au/TM  
Residuo = 0.550 gr Au/TM  
Cab. Calc. = 3.560 gr Au/TM  
Extracción = 84.55 %  
Cons. NaCN = 153.17 gr/TM

BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA Nº = T-3

| FECHA     | DIA | TIEMPO RIEGO (Hr) | SOLUC. LIXIV. (Lt) | SOLUCION PREGNANT |            |              |              |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE (gr/TM) | NaCN extraido (gr) |
|-----------|-----|-------------------|--------------------|-------------------|------------|--------------|--------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|----------------|--------------------|
|           |     |                   |                    | VOLUMEN (Lt)      | LEV ppm Au | % NaCN LIBRE | % NaCN TOTAL | PH    | gr/TM              |       | %       |        |                |                    |
|           |     |                   |                    |                   |            |              |              |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                |                    |
| 27-Oct-96 | 0   | 0                 | 10.900             | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.502          | 0.000              |
| 28-Oct-96 | 1   | 24                | 0.000              | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.502          | 0.000              |
| 29-Oct-96 | 2   | 24                | 10.900             | 3.810             | 31.20      | 0.0280       | 0.0280       | 11.23 | 1.061              | 1.061 | 30.297  | 30.297 | 2.441          | 1.067              |
| 30-Oct-96 | 3   | 24                | 0.000              | 4.390             | 23.40      | 0.0255       | 0.0255       | 11.39 | 0.917              | 1.978 | 26.182  | 56.480 | 1.524          | 1.119              |
| 31-Oct-96 | 4   | 24                | 10.900             | 4.840             | 12.50      | 0.0170       | 0.0170       | 11.38 | 0.540              | 2.518 | 15.420  | 71.900 | 0.984          | 0.823              |
| 1-Nov-96  | 5   | 24                | 0.000              | 5.060             | 4.41       | 0.0095       | 0.0095       | 11.35 | 0.199              | 2.717 | 5.687   | 77.587 | 0.785          | 0.481              |
| 2-Nov-96  | 6   | 23                | 0.000              | 5.035             | 1.54       | 0.0080       | 0.0080       | 11.44 | 0.069              | 2.786 | 1.976   | 79.563 | 0.716          | 0.403              |
| 3-Nov-96  | 7   | 23                | 10.900             | 4.310             | 0.69       | 0.0075       | 0.0075       | 11.46 | 0.027              | 2.813 | 0.758   | 80.321 | 0.689          | 0.323              |
| 4-Nov-96  | 8   | 24                | 10.900             | 7.900             | 0.36       | 0.0075       | 0.0075       | 11.44 | 0.025              | 2.838 | 0.725   | 81.046 | 0.664          | 0.593              |
| 5-Nov-96  | 9   | 24                | 0.000              | 5.240             | 0.24       | 0.0065       | 0.0065       | 11.06 | 0.011              | 2.849 | 0.321   | 81.367 | 0.653          | 0.341              |
| 6-Nov-96  | 10  | 24                | 10.900             | 6.030             | 0.21       | 0.0065       | 0.0065       | 11.25 | 0.011              | 2.861 | 0.323   | 81.689 | 0.641          | 0.392              |
| 7-Nov-96  | 11  | 24                | 0.000              | 4.820             | 0.20       | 0.0065       | 0.0065       | 10.88 | 0.009              | 2.869 | 0.246   | 81.935 | 0.633          | 0.313              |
| 8-Nov-96  | 12  | 24                | 10.900             | 5.095             | 0.23       | 0.0065       | 0.0065       | 11.20 | 0.010              | 2.880 | 0.299   | 82.234 | 0.622          | 0.331              |
| 9-Nov-96  | 13  | 24                | 0.000              | 3.600             | 0.20       | 0.0070       | 0.0070       | 11.26 | 0.006              | 2.886 | 0.184   | 82.417 | 0.616          | 0.252              |
| 10-Nov-96 | 14  | 24                | 10.900             | 5.220             | 0.20       | 0.0075       | 0.0075       | 11.16 | 0.009              | 2.896 | 0.266   | 82.683 | 0.606          | 0.392              |
| 11-Nov-96 | 15  | 23                | 0.000              | 4.955             | 0.17       | 0.0075       | 0.0075       | 11.13 | 0.008              | 2.903 | 0.215   | 82.898 | 0.599          | 0.372              |
| 12-Nov-96 | 16  | 24                | 0.000              | 4.720             | 0.18       | 0.0070       | 0.0070       | 11.10 | 0.008              | 2.911 | 0.217   | 83.115 | 0.591          | 0.330              |
| 13-Nov-96 | 17  | 0                 | 0.000              | 1.310             | 0.21       | 0.0038       | 0.0040       | 10.16 | 0.002              | 2.913 | 0.070   | 83.185 | 0.589          | 0.052              |
| 14-Nov-96 | 18  | 0                 | 0.000              | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 2.913 | 0.000   | 83.185 | 0.589          | 0.000              |
| 15-Nov-96 | 19  | 0                 | 10.900             | 0.540             | 0.32       | 0.0015       | 0.0015       | 9.40  | 0.002              | 2.915 | 0.044   | 83.229 | 0.587          | 0.008              |
| 16-Nov-96 | 20  | 23                | 0.000              | 4.070             | 0.27       | 0.0065       | 0.0065       | 11.12 | 0.010              | 2.924 | 0.280   | 83.509 | 0.578          | 0.265              |
| 17-Nov-96 | 21  | 24                | 10.900             | 5.160             | 0.19       | 0.0070       | 0.0070       | 10.80 | 0.009              | 2.933 | 0.250   | 83.759 | 0.569          | 0.361              |
| 18-Nov-96 | 22  | 23.5              | 0.000              | 5.595             | 0.18       | 0.0065       | 0.0065       | 11.20 | 0.009              | 2.942 | 0.257   | 84.015 | 0.560          | 0.364              |
| 19-Nov-96 | 23  | 24                | 10.900             | 3.790             | 0.15       | 0.0065       | 0.0065       | 10.96 | 0.005              | 2.947 | 0.145   | 84.160 | 0.555          | 0.246              |
| 20-Nov-96 | 24  | 21                | 0.000              | 5.320             | 0.14       | 0.0065       | 0.0065       | 11.18 | 0.007              | 2.954 | 0.190   | 84.350 | 0.548          | 0.346              |
| 21-Nov-96 | 25  | 24                | 0.000              | 5.150             | 0.11       | 0.0065       | 0.0065       | 11.02 | 0.005              | 2.959 | 0.144   | 84.494 | 0.543          | 0.335              |
| 22-Nov-96 | 26  | 0                 | 0.000              | 0.540             | 0.13       | 0.0015       | 0.0015       | 9.93  | 0.001              | 2.960 | 0.018   | 84.512 | 0.542          | 0.008              |
| 23-Nov-96 | 27  | 0                 | 0.000              | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 2.960 | 0.000   | 84.512 | 0.542          | 0.000              |
| 24-Nov-96 | 28  | 0                 | 10.900             | 0.440             | 0.20       | 0.0010       | 0.0010       | 9.75  | 0.001              | 2.960 | 0.022   | 84.535 | 0.542          | 0.004              |
| 25-Nov-96 | 29  | 24                | 0.000              | 5.790             | 0.18       | 0.0060       | 0.0060       | 10.84 | 0.009              | 2.970 | 0.266   | 84.800 | 0.532          | 0.347              |
| 26-Nov-96 | 30  | 24                | 10.900             | 3.350             | 0.15       | 0.0055       | 0.0055       | 10.73 | 0.004              | 2.974 | 0.128   | 84.929 | 0.528          | 0.184              |
| 27-Nov-96 | 31  | 24                | 0.000              | 6.060             | 0.13       | 0.0060       | 0.0060       | 10.95 | 0.007              | 2.981 | 0.201   | 85.129 | 0.521          | 0.364              |
| 28-Nov-96 | 32  | 24                | 0.000              | 4.070             | 0.12       | 0.0060       | 0.0060       | 10.85 | 0.004              | 2.986 | 0.124   | 85.254 | 0.516          | 0.244              |
| 29-Nov-96 | 33  | 0                 | 0.000              | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 2.986 | 0.000   | 85.254 | 0.516          | 0.000              |
| 30-Nov-96 | 34  | 0                 | 0.000              | 0.900             | 0.15       | 0.0020       | 0.0020       | 9.97  | 0.001              | 2.987 | 0.034   | 85.288 | 0.515          | 0.018              |

616.5 137.050 127.110 10.678

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 112.036 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

CURADO :

LIXIVIACION :

RESULTADOS :

Humedad = 8.00%

NaCN = 50 gr/TM

[ NaCN ] = 0.015 %  
Flujo de Riego = 6.855 Lt/Hr/M2

Solución = 2.987 gr Au/TM  
Residuo = 0.515 gr Au/TM  
Cab. Calc. = 3.502 gr Au/TM  
Extracción = 85.29 %  
Cons. NaCN = 141.74 gr/TM



BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA N° = T-4

| FECHA     | DIA | TIEMPO RIEGO (Hr) | SOLUC. LIXIV. (Lt) | SOLUCION PREGNANT |            |              |              |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE (gr/TM) | NaCN extraido (gr) |
|-----------|-----|-------------------|--------------------|-------------------|------------|--------------|--------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|----------------|--------------------|
|           |     |                   |                    | VOLUMEN (Lt)      | LEY ppm Au | % NaCN LIBRE | % NaCN TOTAL | PH    | gr/TM              |       | %       |        |                |                    |
|           |     |                   |                    |                   |            |              |              |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                |                    |
| 27-Oct-96 | 0   | 0                 | 10.900             | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.495          | 0.000              |
| 28-Oct-96 | 1   | 24                | 10.900             | 3.970             | 23.00      | 0.0240       | 0.0240       | 11.54 | 0.813              | 0.813 | 23.257  | 23.257 | 2.682          | 0.953              |
| 29-Oct-96 | 2   | 24                | 0.000              | 4.460             | 16.50      | 0.0225       | 0.0225       | 11.34 | 0.655              | 1.468 | 18.744  | 42.001 | 2.027          | 1.004              |
| 30-Oct-96 | 3   | 24                | 10.900             | 5.230             | 10.50      | 0.0195       | 0.0195       | 11.40 | 0.489              | 1.957 | 13.987  | 55.988 | 1.538          | 1.020              |
| 31-Oct-96 | 4   | 24                | 0.000              | 5.160             | 8.63       | 0.0145       | 0.0145       | 11.23 | 0.396              | 2.353 | 11.342  | 67.330 | 1.142          | 0.748              |
| 1-Nov-96  | 5   | 24                | 0.000              | 4.490             | 3.63       | 0.0120       | 0.0120       | 11.15 | 0.145              | 2.498 | 4.151   | 71.481 | 0.997          | 0.539              |
| 2-Nov-96  | 6   | 23                | 10.900             | 4.565             | 2.64       | 0.0115       | 0.0115       | 11.25 | 0.107              | 2.606 | 3.070   | 74.551 | 0.889          | 0.525              |
| 3-Nov-96  | 7   | 23                | 0.000              | 4.740             | 1.65       | 0.0085       | 0.0085       | 11.35 | 0.070              | 2.675 | 1.992   | 76.543 | 0.820          | 0.403              |
| 4-Nov-96  | 8   | 24                | 10.900             | 7.150             | 0.72       | 0.0070       | 0.0070       | 11.19 | 0.046              | 2.721 | 1.311   | 77.854 | 0.774          | 0.501              |
| 5-Nov-96  | 9   | 24                | 0.000              | 4.710             | 0.60       | 0.0070       | 0.0070       | 10.95 | 0.025              | 2.746 | 0.720   | 78.574 | 0.749          | 0.330              |
| 6-Nov-96  | 10  | 24                | 10.900             | 5.355             | 0.46       | 0.0075       | 0.0075       | 11.10 | 0.022              | 2.768 | 0.627   | 79.201 | 0.727          | 0.402              |
| 7-Nov-96  | 11  | 24                | 0.000              | 4.690             | 0.35       | 0.0075       | 0.0075       | 10.85 | 0.015              | 2.783 | 0.418   | 79.619 | 0.712          | 2                  |
| 8-Nov-96  | 12  | 24                | 10.900             | 5.000             | 0.24       | 0.0075       | 0.0085       | 11.11 | 0.011              | 2.793 | 0.306   | 79.925 | 0.702          | 0.425              |
| 9-Nov-96  | 13  | 24                | 0.000              | 4.965             | 0.19       | 0.0075       | 0.0075       | 11.23 | 0.008              | 2.802 | 0.240   | 80.165 | 0.693          | 0.372              |
| 10-Nov-96 | 14  | 24                | 10.900             | 4.400             | 0.15       | 0.0075       | 0.0075       | 11.14 | 0.006              | 2.808 | 0.168   | 80.333 | 0.687          | 0.330              |
| 11-Nov-96 | 15  | 23                | 0.000              | 4.755             | 0.13       | 0.0065       | 0.0065       | 11.01 | 0.006              | 2.813 | 0.157   | 80.491 | 0.682          | 0.309              |
| 12-Nov-96 | 16  | 24                | 0.000              | 4.690             | 0.15       | 0.0070       | 0.0070       | 11.03 | 0.006              | 2.819 | 0.179   | 80.670 | 0.676          | 0.328              |
| 13-Nov-96 | 17  | 0                 | 0.000              | 1.040             | 0.17       | 0.0025       | 0.0028       | 10.02 | 0.002              | 2.821 | 0.045   | 80.715 | 0.674          | 0.029              |
| 14-Nov-96 | 18  | 0                 | 0.000              | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 2.821 | 0.000   | 80.715 | 0.674          | 0.000              |
| 15-Nov-96 | 19  | 0                 | 10.900             | 0.550             | 0.26       | 0.0015       | 0.0015       | 9.33  | 0.001              | 2.822 | 0.036   | 80.751 | 0.673          | 0.008              |
| 16-Nov-96 | 20  | 23                | 0.000              | 1.990             | 0.28       | 0.0055       | 0.0055       | 10.71 | 0.005              | 2.827 | 0.142   | 80.893 | 0.668          | 0.109              |
| 17-Nov-96 | 21  | 24                | 10.900             | 4.690             | 0.22       | 0.0060       | 0.0060       | 10.66 | 0.009              | 2.836 | 0.263   | 81.156 | 0.659          | 0.281              |
| 18-Nov-96 | 22  | 23.5              | 0.000              | 5.540             | 0.17       | 0.0070       | 0.0070       | 11.09 | 0.008              | 2.845 | 0.240   | 81.396 | 0.650          | 0.388              |
| 19-Nov-96 | 23  | 24                | 10.900             | 5.605             | 0.12       | 0.0055       | 0.0055       | 11.03 | 0.006              | 2.851 | 0.171   | 81.567 | 0.644          | 0.308              |
| 20-Nov-96 | 24  | 21                | 0.000              | 5.250             | 0.12       | 0.0065       | 0.0065       | 10.99 | 0.006              | 2.856 | 0.160   | 81.728 | 0.639          | 0.341              |
| 21-Nov-96 | 25  | 24                | 0.000              | 5.440             | 0.10       | 0.0050       | 0.0050       | 10.85 | 0.005              | 2.861 | 0.139   | 81.866 | 0.634          | 0.272              |
| 22-Nov-96 | 26  | 0                 | 0.000              | 0.790             | 0.11       | 0.0020       | 0.0020       | 10.00 | 0.001              | 2.862 | 0.022   | 81.888 | 0.633          | 0.016              |
| 23-Nov-96 | 27  | 0                 | 0.000              | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 2.862 | 0.000   | 81.888 | 0.633          | 0.000              |
| 24-Nov-96 | 28  | 0                 | 10.900             | 0.370             | 0.20       | 0.0010       | 0.0010       | 9.53  | 0.001              | 2.863 | 0.019   | 81.907 | 0.632          | 0.004              |
| 25-Nov-96 | 29  | 24                | 0.000              | 3.990             | 0.18       | 0.0050       | 0.0050       | 11.20 | 0.006              | 2.869 | 0.183   | 82.090 | 0.626          | 0.200              |
| 26-Nov-96 | 30  | 24                | 10.900             | 3.860             | 0.16       | 0.0045       | 0.0045       | 10.84 | 0.005              | 2.875 | 0.157   | 82.247 | 0.620          | 0.174              |
| 27-Nov-96 | 31  | 24                | 0.000              | 5.760             | 0.10       | 0.0050       | 0.0050       | 10.78 | 0.005              | 2.880 | 0.147   | 82.394 | 0.615          | 0.288              |
| 28-Nov-96 | 32  | 24                | 0.000              | 5.580             | 0.10       | 0.0050       | 0.0050       | 10.80 | 0.005              | 2.885 | 0.142   | 82.536 | 0.610          | 0.279              |
| 29-Nov-96 | 33  | 0                 | 0.000              | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 2.885 | 0.000   | 82.536 | 0.610          | 0.000              |
| 30-Nov-96 | 34  | 0                 | 0.000              | 0.945             | 0.10       | 0.0015       | 0.0015       | 9.56  | 0.001              | 2.885 | 0.024   | 82.560 | 0.610          | 0.014              |

616.5 139.100 129.730 11.251

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 112.336 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

CURADO :

LIXIVIACION :

RESULTADOS :

Humedad = 8.00%  
Nalco 9760 = 20.0 gr/TM

NaCN = 50 gr/TM

[ NaCN ] = 0.015 %  
Flujo de Riego = 6.957 Lt/Hr/M2

Solución = 2.885 gr Au/TM  
Residuo = 0,610 gr Au/TM  
Cab. Calc. = 3,495 gr Au/TM  
Extracción = 82.56 %  
Cons. NaCN = 139 gr/TM

BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA N° = T-5

| FECHA     | DIA | TIEMPO RIEGO (Hr) | SOLUC. LIXIV. (Lt) | SOLUCION PREGNANT |            |              |              |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE (gr/TM) | NaCN extraido (gr) |
|-----------|-----|-------------------|--------------------|-------------------|------------|--------------|--------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|----------------|--------------------|
|           |     |                   |                    | VOLUMEN (Lt)      | LEY ppm Au | % NaCN LIBRE | % NaCN TOTAL | PH    | gr/TM              |       | %       |        |                |                    |
|           |     |                   |                    |                   |            |              |              |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                |                    |
| 27-Oct-96 | 0   | 0                 | 10.900             | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.573          | 0.000              |
| 28-Oct-96 | 1   | 24                | 10.900             | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.573          | 0.000              |
| 29-Oct-96 | 2   | 24                | 0.000              | 3.365             | 35.60      | 0.0245       | 0.0245       | 10.80 | 1.082              | 1.082 | 30.280  | 30.280 | 2.491          | 0.824              |
| 30-Oct-96 | 3   | 24                | 0.000              | 4.195             | 22.20      | 0.0210       | 0.0210       | 10.84 | 0.841              | 1.923 | 23.540  | 53.820 | 1.650          | 0.881              |
| 31-Oct-96 | 4   | 24                | 10.900             | 3.400             | 16.80      | 0.0200       | 0.0200       | 10.70 | 0.516              | 2.439 | 14.438  | 68.257 | 1.134          | 0.680              |
| 1-Nov-96  | 5   | 24                | 0.000              | 4.160             | 7.00       | 0.0165       | 0.0165       | 10.86 | 0.263              | 2.702 | 7.361   | 75.618 | 0.871          | 0.686              |
| 2-Nov-96  | 6   | 23                | 10.900             | 4.260             | 2.46       | 0.0115       | 0.0115       | 10.95 | 0.095              | 2.796 | 2.649   | 78.267 | 0.777          | 0.490              |
| 3-Nov-96  | 7   | 23                | 0.000              | 5.285             | 0.85       | 0.0075       | 0.0075       | 11.08 | 0.041              | 2.837 | 1.135   | 79.402 | 0.736          | 0.396              |
| 4-Nov-96  | 8   | 24                | 10.900             | 6.415             | 0.34       | 0.0070       | 0.0070       | 11.00 | 0.020              | 2.857 | 0.551   | 79.954 | 0.716          | 0.449              |
| 5-Nov-96  | 9   | 24                | 0.000              | 5.960             | 0.23       | 0.0065       | 0.0065       | 10.77 | 0.012              | 2.869 | 0.346   | 80.300 | 0.704          | 0.387              |
| 6-Nov-96  | 10  | 24                | 10.900             | 5.060             | 0.20       | 0.0060       | 0.0060       | 10.89 | 0.009              | 2.878 | 0.256   | 80.556 | 0.695          | 0.304              |
| 7-Nov-96  | 11  | 24                | 0.000              | 5.690             | 0.19       | 0.0075       | 0.0075       | 10.62 | 0.010              | 2.888 | 0.273   | 80.829 | 0.685          | 0.427              |
| 8-Nov-96  | 12  | 24                | 10.900             | 4.400             | 0.19       | 0.0060       | 0.0065       | 10.81 | 0.008              | 2.896 | 0.211   | 81.041 | 0.677          | 0.286              |
| 9-Nov-96  | 13  | 24                | 0.000              | 4.360             | 0.14       | 0.0040       | 0.0040       | 10.95 | 0.006              | 2.901 | 0.154   | 81.195 | 0.672          | 0.174              |
| 10-Nov-96 | 14  | 24                | 10.900             | 5.405             | 0.15       | 0.0070       | 0.0070       | 11.19 | 0.007              | 2.908 | 0.205   | 81.400 | 0.665          | 0.378              |
| 11-Nov-96 | 15  | 23                | 0.000              | 5.400             | 0.13       | 0.0050       | 0.0050       | 10.93 | 0.006              | 2.915 | 0.177   | 81.577 | 0.658          | 0.270              |
| 12-Nov-96 | 16  | 24                | 0.000              | 5.050             | 0.16       | 0.0060       | 0.0060       | 10.96 | 0.007              | 2.922 | 0.204   | 81.781 | 0.651          | 0.303              |
| 13-Nov-96 | 17  | 0                 | 0.000              | 1.970             | 0.14       | 0.0035       | 0.0038       | 10.31 | 0.002              | 2.925 | 0.070   | 81.851 | 0.648          | 0.075              |
| 14-Nov-96 | 18  | 0                 | 0.000              | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 2.925 | 0.000   | 81.851 | 0.648          | 0.000              |
| 15-Nov-96 | 19  | 0                 | 10.900             | 0.880             | 0.21       | 0.0010       | 0.0010       | 9.46  | 0.002              | 2.926 | 0.047   | 81.898 | 0.647          | 0.009              |
| 16-Nov-96 | 20  | 23                | 0.000              | 1.685             | 0.29       | 0.0045       | 0.0045       | 10.73 | 0.004              | 2.931 | 0.124   | 82.021 | 0.642          | 0.076              |
| 17-Nov-96 | 21  | 24                | 10.900             | 4.745             | 0.24       | 0.0050       | 0.0050       | 10.46 | 0.010              | 2.941 | 0.288   | 82.309 | 0.632          | 0.237              |
| 18-Nov-96 | 22  | 23.5              | 0.000              | 4.820             | 0.19       | 0.0050       | 0.0050       | 10.97 | 0.008              | 2.949 | 0.231   | 82.541 | 0.624          | 0.241              |
| 19-Nov-96 | 23  | 24                | 10.900             | 4.575             | 0.15       | 0.0060       | 0.0060       | 10.96 | 0.006              | 2.955 | 0.173   | 82.714 | 0.618          | 0.275              |
| 20-Nov-96 | 24  | 21                | 0.000              | 5.210             | 0.13       | 0.0060       | 0.0060       | 11.01 | 0.006              | 2.961 | 0.171   | 82.885 | 0.612          | 0.313              |
| 21-Nov-96 | 25  | 24                | 0.000              | 5.030             | 0.13       | 0.0060       | 0.0060       | 10.95 | 0.006              | 2.967 | 0.165   | 83.051 | 0.606          | 0.302              |
| 22-Nov-96 | 26  | 0                 | 0.000              | 2.310             | 0.12       | 0.0045       | 0.0045       | 10.50 | 0.003              | 2.970 | 0.070   | 83.121 | 0.603          | 0.104              |
| 23-Nov-96 | 27  | 0                 | 0.000              | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 2.970 | 0.000   | 83.121 | 0.603          | 0.000              |
| 24-Nov-96 | 28  | 0                 | 10.900             | 0.820             | 0.18       | 0.0010       | 0.0010       | 9.93  | 0.001              | 2.971 | 0.037   | 83.158 | 0.602          | 0.008              |
| 25-Nov-96 | 29  | 24                | 0.000              | 2.010             | 0.22       | 0.0055       | 0.0055       | 10.93 | 0.004              | 2.975 | 0.112   | 83.270 | 0.598          | 0.111              |
| 26-Nov-96 | 30  | 24                | 10.900             | 4.180             | 0.20       | 0.0055       | 0.0055       | 10.89 | 0.008              | 2.983 | 0.211   | 83.481 | 0.590          | 0.230              |
| 27-Nov-96 | 31  | 24                | 0.000              | 5.140             | 0.14       | 0.0045       | 0.0045       | 10.82 | 0.006              | 2.989 | 0.182   | 83.663 | 0.584          | 0.231              |
| 28-Nov-96 | 32  | 24                | 0.000              | 6.320             | 0.10       | 0.0045       | 0.0045       | 11.07 | 0.006              | 2.995 | 0.160   | 83.823 | 0.578          | 0.284              |
| 29-Nov-96 | 33  | 0                 | 0.000              | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 2.995 | 0.000   | 83.823 | 0.578          | 0.000              |
| 30-Nov-96 | 34  | 0                 | 0.000              | 3.640             | 0.08       | 0.0025       | 0.0025       | 10.36 | 0.003              | 2.998 | 0.074   | 83.896 | 0.575          | 0.091              |

616.5 136.220 125.740

9.523

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 110.726 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

CURADO :

LIXIVIACION :

RESULTADOS :

Humedad = 8.00%  
Naico 9760 = 40.0 gr/TM

NaCN = 50 gr/TM

[ NaCN ] = 0.015 %  
Flujo de Riego = 6.813 Lt/Hr/M2

Solución = 2.998 gr Au/TM  
Residuo = 0.575 gr Au/TM  
Cab. Calc. = 3.573 gr Au/TM  
Extracción = 83.9 %  
Cons. NaCN = 152.72 gr/TM



BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA N° = T-6

| FECHA     | DIA | TIEMPO<br>RIEGO<br>(Hr) | SOLUC.<br>LIXIV.<br>(Lt) | SOLUCION PREGNANT |               |                 |                 |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE<br>(gr/TM) | NaCN<br>extraido<br>(gr) |
|-----------|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------------|
|           |     |                         |                          | VOLUMEN<br>(Lt)   | LEY<br>ppm Au | % NaCN<br>LIBRE | % NaCN<br>TOTAL | PH    | gr/TM              |       | %       |        |                   |                          |
|           |     |                         |                          |                   |               |                 |                 |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                   |                          |
| 27-Oct-96 | 0   | 0                       | 10.900                   | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.571             | 0.000                    |
| 28-Oct-96 | 1   | 24                      | 10.900                   | 3.145             | 29.90         | 0.0250          | 0.0250          | 11.28 | 0.843              | 0.843 | 23.603  | 23.603 | 2.728             | 0.786                    |
| 29-Oct-96 | 2   | 24                      | 0.000                    | 4.150             | 27.45         | 0.0280          | 0.0280          | 11.30 | 1.021              | 1.864 | 28.593  | 52.196 | 1.707             | 1.162                    |
| 30-Oct-96 | 3   | 24                      | 10.900                   | 5.870             | 15.50         | 0.0225          | 0.0225          | 11.44 | 0.816              | 2.679 | 22.837  | 75.033 | 0.892             | 1.321                    |
| 31-Oct-96 | 4   | 24                      | 0.000                    | 4.890             | 2.73          | 0.0155          | 0.0155          | 11.36 | 0.120              | 2.799 | 3.351   | 78.384 | 0.772             | 0.758                    |
| 1-Nov-96  | 5   | 24                      | 0.000                    | 4.950             | 1.41          | 0.0100          | 0.0100          | 11.39 | 0.063              | 2.862 | 1.752   | 80.135 | 0.709             | 0.495                    |
| 2-Nov-96  | 6   | 23                      | 10.900                   | 5.100             | 0.55          | 0.0080          | 0.0080          | 11.44 | 0.025              | 2.887 | 0.704   | 80.840 | 0.684             | 0.408                    |
| 3-Nov-96  | 7   | 23                      | 0.000                    | 5.140             | 0.34          | 0.0065          | 0.0065          | 11.45 | 0.016              | 2.902 | 0.439   | 81.278 | 0.669             | 0.334                    |
| 4-Nov-96  | 8   | 24                      | 10.900                   | 4.920             | 0.21          | 0.0045          | 0.0045          | 11.28 | 0.009              | 2.912 | 0.259   | 81.537 | 0.659             | 0.221                    |
| 5-Nov-96  | 9   | 24                      | 0.000                    | 4.760             | 0.20          | 0.0050          | 0.0050          | 10.99 | 0.009              | 2.920 | 0.239   | 81.776 | 0.651             | 0.238                    |
| 6-Nov-96  | 10  | 24                      | 10.900                   | 5.320             | 0.19          | 0.0055          | 0.0055          | 11.18 | 0.009              | 2.929 | 0.254   | 82.030 | 0.642             | 0.293                    |
| 7-Nov-96  | 11  | 24                      | 0.000                    | 5.520             | 0.18          | 0.0060          | 0.0060          | 10.88 | 0.009              | 2.938 | 0.249   | 82.280 | 0.633             | 0.331                    |
| 8-Nov-96  | 12  | 24                      | 10.900                   | 5.510             | 0.15          | 0.0045          | 0.0050          | 11.19 | 0.007              | 2.946 | 0.207   | 82.487 | 0.625             | 0.276                    |
| 9-Nov-96  | 13  | 24                      | 0.000                    | 5.330             | 0.12          | 0.0060          | 0.0070          | 11.20 | 0.006              | 2.951 | 0.161   | 82.648 | 0.620             | 0.373                    |
| 10-Nov-96 | 14  | 24                      | 10.900                   | 5.360             | 0.13          | 0.0055          | 0.0055          | 10.93 | 0.006              | 2.958 | 0.175   | 82.822 | 0.613             | 0.295                    |
| 11-Nov-96 | 15  | 23                      | 0.000                    | 5.290             | 0.12          | 0.0075          | 0.0075          | 11.15 | 0.006              | 2.963 | 0.159   | 82.982 | 0.608             | 0.397                    |
| 12-Nov-96 | 16  | 24                      | 0.000                    | 4.960             | 0.14          | 0.0060          | 0.0060          | 11.15 | 0.006              | 2.970 | 0.174   | 83.156 | 0.601             | 0.298                    |
| 13-Nov-96 | 17  | 0                       | 0.000                    | 1.970             | 0.13          | 0.0043          | 0.0048          | 10.47 | 0.002              | 2.972 | 0.064   | 83.220 | 0.599             | 0.095                    |
| 14-Nov-96 | 18  | 0                       | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 2.972 | 0.000   | 83.220 | 0.599             | 0.000                    |
| 15-Nov-96 | 19  | 0                       | 10.900                   | 0.690             | 0.21          | 0.0015          | 0.0015          | 9.50  | 0.001              | 2.973 | 0.036   | 83.257 | 0.598             | 0.010                    |
| 16-Nov-96 | 20  | 23                      | 0.000                    | 3.150             | 0.24          | 0.0060          | 0.0060          | 11.16 | 0.007              | 2.980 | 0.190   | 83.446 | 0.591             | 0.189                    |
| 17-Nov-96 | 21  | 24                      | 10.900                   | 4.490             | 0.18          | 0.0050          | 0.0050          | 10.85 | 0.007              | 2.987 | 0.203   | 83.649 | 0.584             | 0.225                    |
| 18-Nov-96 | 22  | 23.5                    | 0.000                    | 4.795             | 0.15          | 0.0055          | 0.0055          | 11.22 | 0.006              | 2.994 | 0.181   | 83.830 | 0.577             | 0.264                    |
| 19-Nov-96 | 23  | 24                      | 10.900                   | 4.760             | 0.12          | 0.0055          | 0.0055          | 11.22 | 0.005              | 2.999 | 0.143   | 83.973 | 0.572             | 0.262                    |
| 20-Nov-96 | 24  | 21                      | 0.000                    | 4.710             | 0.12          | 0.0060          | 0.0060          | 11.26 | 0.005              | 3.004 | 0.142   | 84.115 | 0.567             | 0.283                    |
| 21-Nov-96 | 25  | 24                      | 0.000                    | 4.320             | 0.10          | 0.0055          | 0.0055          | 11.16 | 0.004              | 3.008 | 0.108   | 84.224 | 0.563             | 0.238                    |
| 22-Nov-96 | 26  | 0                       | 0.000                    | 1.510             | 0.09          | 0.0035          | 0.0035          | 10.48 | 0.001              | 3.009 | 0.034   | 84.258 | 0.562             | 0.053                    |
| 23-Nov-96 | 27  | 0                       | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 3.009 | 0.000   | 84.258 | 0.562             | 0.000                    |
| 24-Nov-96 | 28  | 0                       | 10.900                   | 0.660             | 0.13          | 0.0010          | 0.0010          | 9.81  | 0.001              | 3.010 | 0.022   | 84.279 | 0.561             | 0.007                    |
| 25-Nov-96 | 29  | 24                      | 0.000                    | 3.090             | 0.18          | 0.0055          | 0.0055          | 11.24 | 0.005              | 3.015 | 0.140   | 84.419 | 0.556             | 0.170                    |
| 26-Nov-96 | 30  | 24                      | 10.900                   | 4.935             | 0.16          | 0.0055          | 0.0055          | 11.18 | 0.007              | 3.022 | 0.198   | 84.617 | 0.549             | 0.271                    |
| 27-Nov-96 | 31  | 24                      | 0.000                    | 5.630             | 0.09          | 0.0045          | 0.0045          | 11.10 | 0.005              | 3.026 | 0.127   | 84.744 | 0.545             | 0.253                    |
| 28-Nov-96 | 32  | 24                      | 0.000                    | 4.510             | 0.08          | 0.0040          | 0.0040          | 10.92 | 0.003              | 3.029 | 0.091   | 84.835 | 0.542             | 0.180                    |
| 29-Nov-96 | 33  | 0                       | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 3.029 | 0.000   | 84.835 | 0.542             | 0.000                    |
| 30-Nov-96 | 34  | 0                       | 0.000                    | 1.670             | 0.09          | 0.0020          | 0.0020          | 10.20 | 0.001              | 3.031 | 0.038   | 84.872 | 0.540             | 0.033                    |

616.5 141.600 131.105

10.517

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 111.568 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

CURADO :

LIXIVIACION :

RESULTADOS :

Humedad = 8.00%  
Naico 9760 = 60.0 gr/TM

NaCN = 50 gr/TM

[ NaCN ] = 0.015 %  
Flujo de Riego = 7.082 Lt/Hr/M2

Solución = 3.031 gr Au/TM  
Residuo = 0,540 gr Au/TM  
Cab. Calc. = 3,571 gr Au/TM  
Extracción = 84.87 %  
Cons. NaCN = 149.89 gr/TM

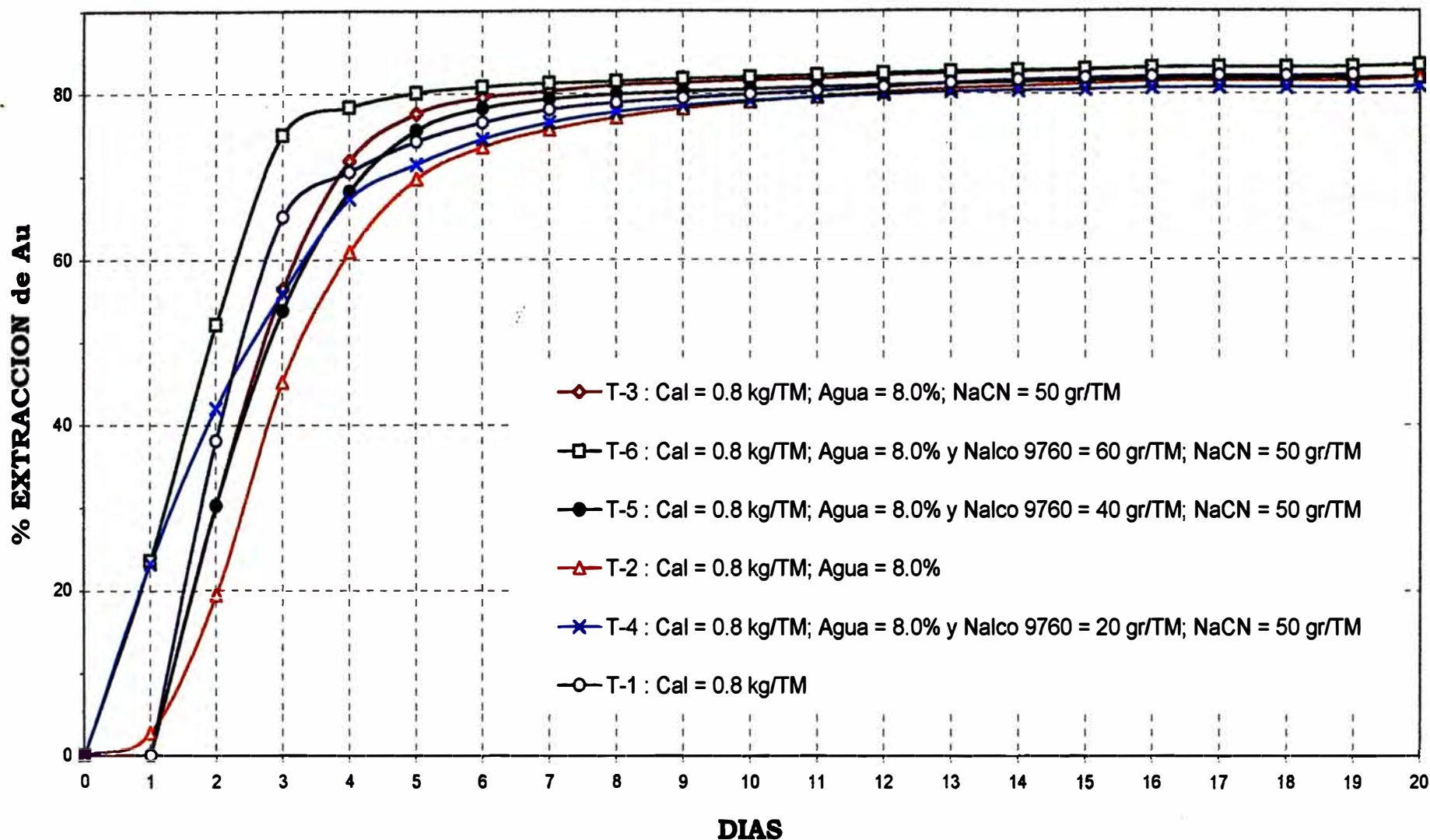


Figura N° 01 : Comparación de las Condiciones actuales, Aglomeración y Curado, y su efecto sobre la Extracción de Au (8.0% de Húmedad adicional al Peso húmedo)

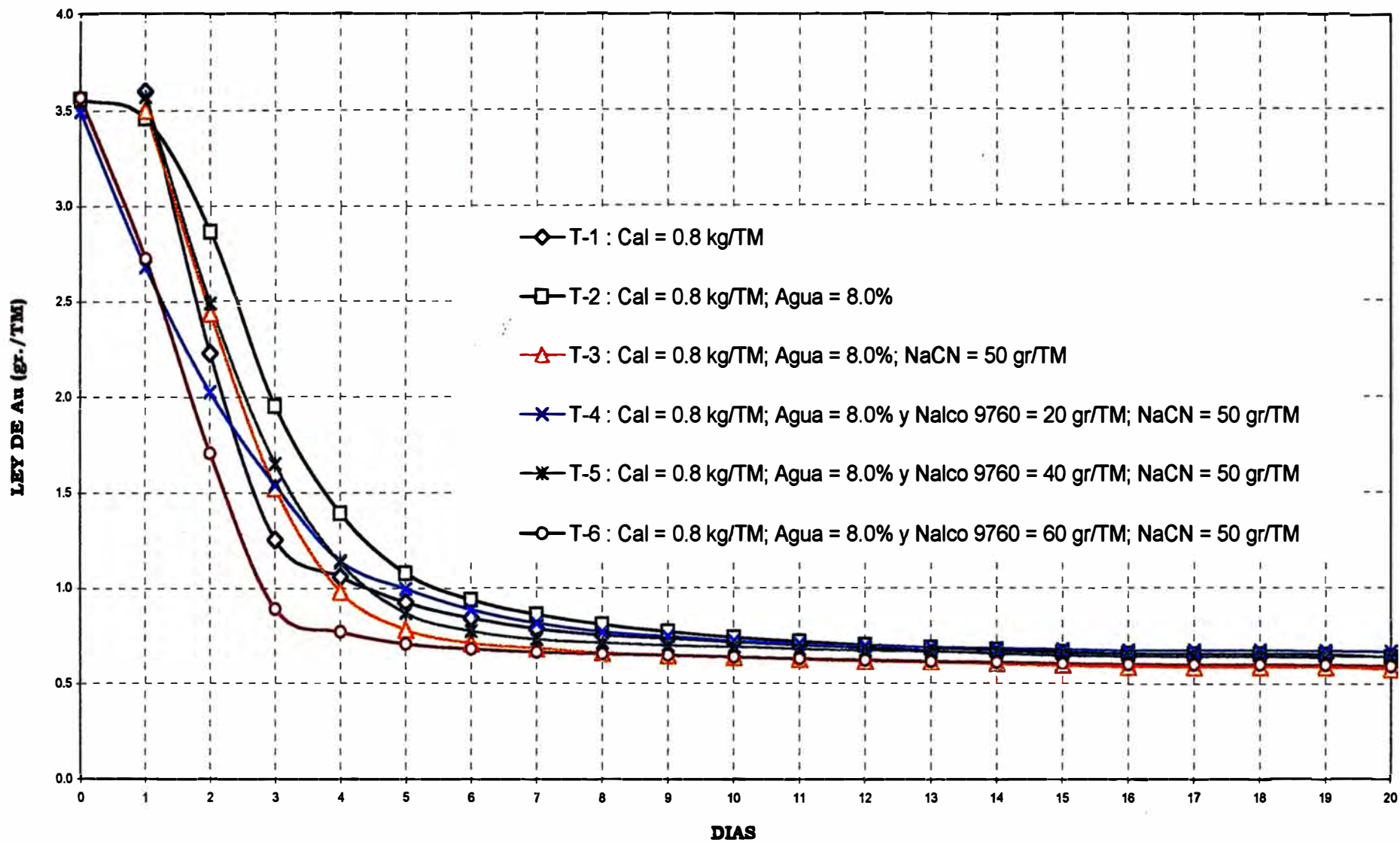


Figura N° 02 : Comparación de las Condiciones actuales, Aglomeración y Curado, y su efecto sobre la Concentración de Au en el Mineral (8.0% de Humedad adicional)



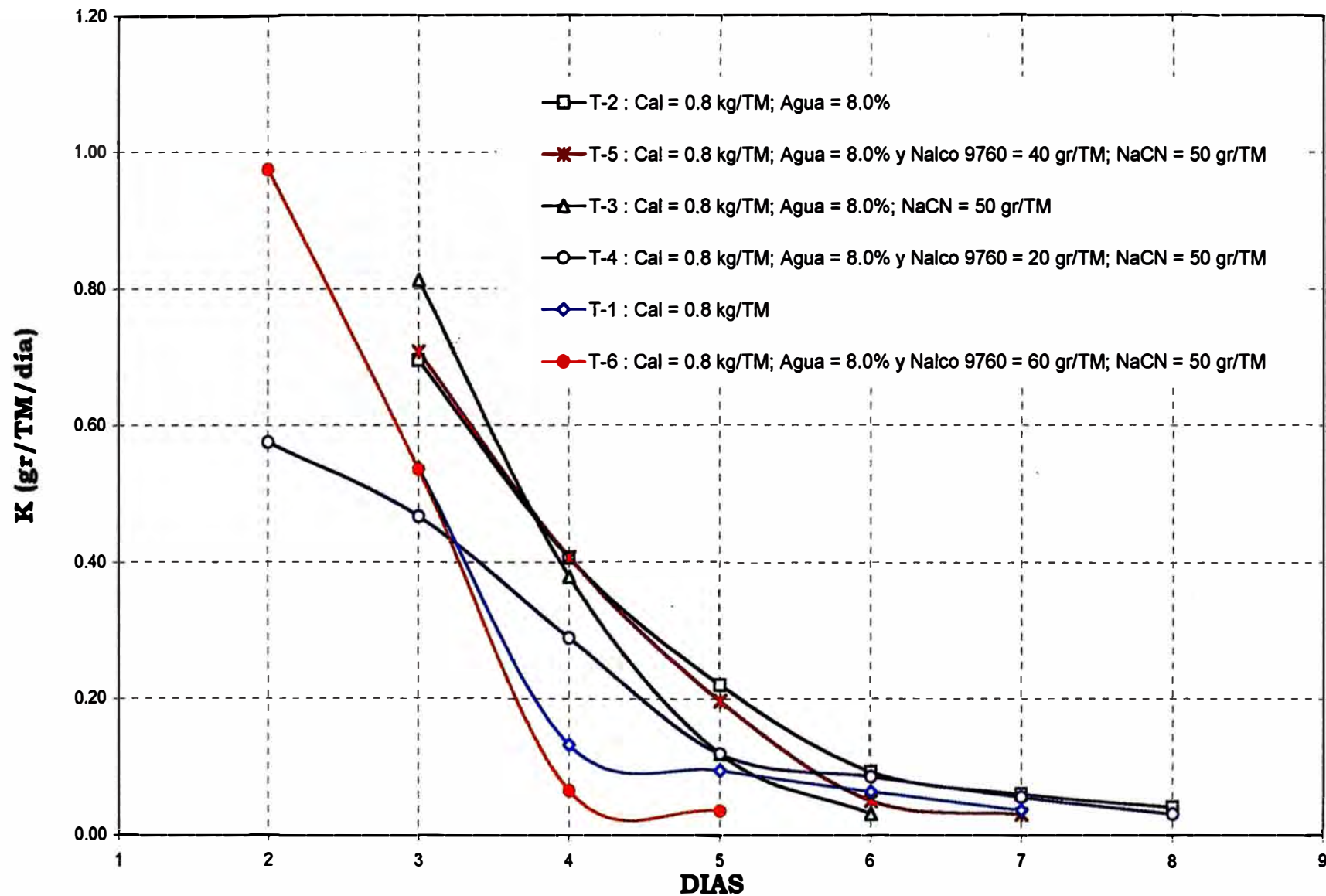


Figura N° 03 : Comparación de las Condiciones actuales, Aglomeración y Curado, y su efecto sobre la Cinética de disolución (8.0% de Húmedad adicional)

### 3.2 Segunda Serie de Pruebas :

Las condiciones constantes para estas seis pruebas fueron las siguientes :

|               |   |                        |   |                         |
|---------------|---|------------------------|---|-------------------------|
| Mineral       | : | Ley de Cabeza ensayada | = | 3.42 gr de Au/TM        |
|               |   | Peso Húmedo            | = | 125.0 Kg.               |
|               |   | Humedad Natural        | = | 5.4 %                   |
|               |   | Tamaño                 | = | 100.0 % -2" $\phi$      |
|               |   | Cal                    | = | 0.8 Kg/TM               |
| Aglomeración: |   | Humedad adicional      | = | 6.0 % <sup>3</sup>      |
| Curado        | : | NaCN                   | = | 50.0 gr/TM <sup>4</sup> |
| Lixiviación   | : | Flujo de Riego         | = | 7.0 L/Hr/M <sup>2</sup> |
|               |   | Tiempo de Riego        | = | 24.0 hr/día             |

En esta serie de pruebas las condiciones que variaron, y se evaluaron, fueron :

- La mayor dosificación de cal, para todas las pruebas.
- Aglomeración, con agua y **Nalco 9760**, y Curado con Cianuro de Sodio.
- La concentración de Cianuro de Sodio en la solución Lixivante.

### CONCLUSIONES :

Los resultados de estas pruebas confirmaron los anteriormente obtenidos. El mineral respondía mejor a la cianuración en condiciones de aglomeración y curado con agua y cianuro de sodio y no era necesario la adición de *aglomerantes*, como era el caso del **Nalco 9760**. Al comparar los resultados obtenidos se puede apreciar una recuperación un 13 % mayor con respecto a las condiciones actuales de preparación de las pilas. La prueba N° 9, la de mayor recuperación, tuvo las siguientes condiciones y se obtuvieron los siguientes resultados :

|                      |   |                 |   |         |                    |
|----------------------|---|-----------------|---|---------|--------------------|
| <b>PRUEBA N° T-9</b> | : | Peso de muestra | = | 118.510 | Kgs ( -2" $\phi$ ) |
|                      |   | Cal             | = | 0.8     | Kg/TM              |
| Aglomeración         | : | Humedad         | = | 6.0     | %                  |

<sup>3</sup> Excepto para la primera prueba que fue a condiciones actuales (en seco).

<sup>4</sup> Excepto para las dos primeras pruebas que fueron sin curado previo del mineral.

|             |                 |   |       |                      |
|-------------|-----------------|---|-------|----------------------|
| Curado      | NaCN            | = | 50    | gr/TM                |
| Lixiviación | [NaCN]          | = | 0.015 | %                    |
|             | Flujo de Riego  | = | 7.002 | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|             | Tiempo de Riego | = | 24    | horas/día            |
| Resultados  | Consumo NaCN    | = | 98.42 | gr/TM                |
|             | Extracción      | = | 83.46 | %                    |

Simultáneamente se realizó la tercera serie de pruebas, para lo que tuvo que tomarse una nueva muestra compósito de todos los bancos del Tajo Tentadora. En estas pruebas se compararían los resultados obtenidos para distintos flujos de riego. Las condiciones de preparación del mineral serían las mismas que la operación actual (en seco).

A continuación se presentan los cuadros de condiciones y resultados obtenidos en la segunda serie de pruebas; además de las gráficas de comparación entre los condiciones actuales de operación, aglomeración y curado, y su efecto sobre la extracción, la concentración de oro en el mineral y la cinética de disolución.

## BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA N° = T-7

| FECHA     | DIA | TIEMPO<br>RIEGO<br>(Hr) | SOLUC.<br>LIXIV.<br>(Lt) | SOLUCION PREGNANT |               |                 |                 |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE<br>(gr/TM) | NaCN<br>extraido<br>(gr) |  |
|-----------|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------------|--|
|           |     |                         |                          | VOLUMEN<br>(Lt)   | LEY<br>ppm Au | % NaCN<br>LIBRE | % NaCN<br>TOTAL | PH    | gr/TM              |       | %       |        |                   |                          |  |
|           |     |                         |                          |                   |               |                 |                 |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                   |                          |  |
| 9-Dic-96  | 0   | 0                       | 10.900                   | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.813             | 0.000                    |  |
| 10-Dic-96 | 1   | 24                      | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.813             | 0.000                    |  |
| 11-Dic-96 | 2   | 24                      | 10.900                   | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.813             | 0.000                    |  |
| 12-Dic-96 | 3   | 24                      | 0.000                    | 4.600             | 17.50         | 0.0005          | 0.0005          | 12.13 | 0.671              | 0.671 | 17.586  | 17.586 | 3.142             | 0.023                    |  |
| 13-Dic-96 | 4   | 24                      | 10.900                   | 4.865             | 31.50         | 0.0045          | 0.0045          | 11.83 | 1.277              | 1.947 | 33.478  | 51.064 | 1.866             | 0.219                    |  |
| 14-Dic-96 | 5   | 24                      | 0.000                    | 3.580             | 11.10         | 0.0070          | 0.0070          | 12.20 | 0.331              | 2.278 | 8.681   | 59.746 | 1.535             | 0.251                    |  |
| 15-Dic-96 | 6   | 24                      | 10.900                   | 5.590             | 4.65          | 0.0100          | 0.0100          | 12.27 | 0.217              | 2.495 | 5.679   | 65.424 | 1.318             | 0.559                    |  |
| 16-Dic-96 | 7   | 24                      | 0.000                    | 5.540             | 2.01          | 0.0100          | 0.0100          | 12.22 | 0.093              | 2.587 | 2.433   | 67.857 | 1.226             | 0.554                    |  |
| 17-Dic-96 | 8   | 24                      | 10.900                   | 5.825             | 1.10          | 0.0095          | 0.0095          | 11.65 | 0.053              | 2.641 | 1.400   | 69.256 | 1.172             | 0.553                    |  |
| 18-Dic-96 | 9   | 24                      | 0.000                    | 4.690             | 0.77          | 0.0090          | 0.0090          | 11.80 | 0.030              | 2.671 | 0.789   | 70.045 | 1.142             | 0.422                    |  |
| 19-Dic-96 | 10  | 24                      | 10.900                   | 5.090             | 0.68          | 0.0085          | 0.0085          | 11.47 | 0.029              | 2.700 | 0.756   | 70.802 | 1.113             | 0.433                    |  |
| 20-Dic-96 | 11  | 24                      | 0.000                    | 5.160             | 0.50          | 0.0070          | 0.0070          | 11.48 | 0.021              | 2.721 | 0.564   | 71.365 | 1.092             | 0.361                    |  |
| 21-Dic-96 | 12  | 24                      | 10.900                   | 5.370             | 0.46          | 0.0080          | 0.0080          | 10.97 | 0.021              | 2.742 | 0.540   | 71.905 | 1.071             | 0.430                    |  |
| 22-Dic-96 | 13  | 24                      | 0.000                    | 5.200             | 0.37          | 0.0080          | 0.0080          | 10.93 | 0.016              | 2.758 | 0.420   | 72.325 | 1.055             | 0.416                    |  |
| 23-Dic-96 | 14  | 24                      | 10.900                   | 5.250             | 0.36          | 0.0095          | 0.0095          | 11.35 | 0.016              | 2.773 | 0.413   | 72.738 | 1.040             | 0.499                    |  |
| 24-Dic-96 | 15  | 24                      | 0.000                    | 4.785             | 0.32          | 0.0095          | 0.0095          | 11.30 | 0.013              | 2.786 | 0.335   | 73.072 | 1.027             | 0.455                    |  |
| 25-Dic-96 | 16  | 24                      | 0.000                    | 6.900             | 0.30          | 0.0110          | 0.0110          | 11.05 | 0.017              | 2.803 | 0.452   | 73.525 | 1.010             | 0.759                    |  |
| 26-Dic-96 | 17  | 0                       | 0.000                    | 3.310             | 0.30          | 0.0070          | 0.0070          | 10.92 | 0.008              | 2.812 | 0.217   | 73.742 | 1.001             | 0.232                    |  |
| 27-Dic-96 | 18  | 0                       | 0.000                    | 0.870             | 0.18          | 0.0095          | 0.0095          | 11.15 | 0.001              | 2.813 | 0.034   | 73.776 | 1.000             | 0.083                    |  |
| 28-Dic-96 | 19  | 0                       | 0.000                    | 0.960             | 0.19          | 0.0050          | 0.0050          | 11.37 | 0.002              | 2.815 | 0.040   | 73.816 | 0.998             | 0.048                    |  |
|           |     | 384                     | 87.200                   | 77.585            |               |                 |                 |       |                    |       |         |        |                   | 6.295                    |  |

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 120.050 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

No hubo

CURADO :

No hubo

LIXIVIACION :

[ NaCN ] = 0.020 %

Flujo de Riego = 7.002 Lt/Hr/M2

RESULTADOS :

Solución = 2.815 gr Au/TM

Residuo = 0.998 gr Au/TM

Cab. Calc. = 3.813 gr Au/TM

Extracción = 73.82 %

Cons. NaCN = 92.84 gr/TM



## BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA N° = T-8

| FECHA     | DIA | TIEMPO<br>RIEGO<br>(Hr) | SOLUC.<br>LIXIV.<br>(Lt) | SOLUCION PREGNANT |               |                 |                 |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE<br>(gr/TM) | NaCN<br>extraido<br>(gr) |
|-----------|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------------|
|           |     |                         |                          | VOLUMEN<br>(Lt)   | LEY<br>ppm Au | % NaCN<br>LIBRE | % NaCN<br>TOTAL | PH    | gr/TM              |       | %       |        |                   |                          |
|           |     |                         |                          |                   |               |                 |                 |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                   |                          |
| 9-Dic-96  | 0   | 0                       | 10.900                   | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.468             | 0.000                    |
| 10-Dic-96 | 1   | 24                      | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.468             | 0.000                    |
| 11-Dic-96 | 2   | 24                      | 10.900                   | 3.260             | 3.90          | 0.0008          | 0.0008          | 11.43 | 0.107              | 0.107 | 3.091   | 3.091  | 3.361             | 0.026                    |
| 12-Dic-96 | 3   | 24                      | 0.000                    | 4.535             | 24.00         | 0.0012          | 0.0012          | 11.38 | 0.918              | 1.025 | 26.460  | 29.551 | 2.443             | 0.054                    |
| 13-Dic-96 | 4   | 24                      | 10.900                   | 4.710             | 23.60         | 0.0060          | 0.0060          | 11.30 | 0.937              | 1.962 | 27.023  | 56.574 | 1.506             | 0.283                    |
| 14-Dic-96 | 5   | 24                      | 0.000                    | 4.675             | 8.98          | 0.0085          | 0.0085          | 11.58 | 0.354              | 2.316 | 10.206  | 66.780 | 1.152             | 0.397                    |
| 15-Dic-96 | 6   | 24                      | 10.900                   | 5.425             | 3.38          | 0.0085          | 0.0085          | 11.58 | 0.155              | 2.471 | 4.458   | 71.238 | 0.997             | 0.461                    |
| 16-Dic-96 | 7   | 24                      | 0.000                    | 5.400             | 1.49          | 0.0095          | 0.0095          | 11.51 | 0.068              | 2.538 | 1.956   | 73.194 | 0.930             | 0.513                    |
| 17-Dic-96 | 8   | 24                      | 10.900                   | 5.585             | 0.94          | 0.0080          | 0.0080          | 10.99 | 0.044              | 2.583 | 1.276   | 74.470 | 0.885             | 0.447                    |
| 18-Dic-96 | 9   | 24                      | 0.000                    | 5.125             | 0.66          | 0.0085          | 0.0085          | 11.24 | 0.029              | 2.611 | 0.822   | 75.292 | 0.857             | 0.436                    |
| 19-Dic-96 | 10  | 24                      | 10.900                   | 5.250             | 0.54          | 0.0075          | 0.0075          | 11.09 | 0.024              | 2.635 | 0.689   | 75.981 | 0.833             | 0.394                    |
| 20-Dic-96 | 11  | 24                      | 0.000                    | 5.410             | 0.43          | 0.0075          | 0.0075          | 11.11 | 0.020              | 2.655 | 0.566   | 76.547 | 0.813             | 0.406                    |
| 21-Dic-96 | 12  | 24                      | 10.900                   | 5.730             | 0.36          | 0.0075          | 0.0075          | 10.77 | 0.017              | 2.672 | 0.501   | 77.048 | 0.796             | 0.430                    |
| 22-Dic-96 | 13  | 24                      | 0.000                    | 1.400             | 0.30          | 0.0075          | 0.0080          | 10.93 | 0.004              | 2.676 | 0.102   | 77.151 | 0.792             | 0.112                    |
| 23-Dic-96 | 14  | 24                      | 10.900                   | 5.680             | 0.28          | 0.0050          | 0.0050          | 11.23 | 0.013              | 2.689 | 0.387   | 77.537 | 0.779             | 0.284                    |
| 24-Dic-96 | 15  | 24                      | 0.000                    | 4.555             | 0.23          | 0.0095          | 0.0095          | 11.10 | 0.009              | 2.698 | 0.255   | 77.792 | 0.770             | 0.433                    |
| 25-Dic-96 | 16  | 24                      | 0.000                    | 5.730             | 0.29          | 0.0130          | 0.0130          | 10.80 | 0.014              | 2.712 | 0.404   | 78.196 | 0.756             | 0.745                    |
| 26-Dic-96 | 17  | 0                       | 0.000                    | 3.665             | 0.17          | 0.0133          | 0.0133          | 10.88 | 0.005              | 2.717 | 0.151   | 78.347 | 0.751             | 0.487                    |
| 27-Dic-96 | 18  | 0                       | 0.000                    | 0.610             | 0.17          | 0.0095          | 0.0095          | 10.80 | 0.001              | 2.718 | 0.025   | 78.372 | 0.750             | 0.058                    |
| 28-Dic-96 | 19  | 0                       | 0.000                    | 1.010             | 0.19          | 0.0045          | 0.0045          | 10.25 | 0.002              | 2.720 | 0.047   | 78.419 | 0.748             | 0.045                    |

384 87.200 77.755

6.011

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 118.610 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

CURADO :

LIXIVIACION :

RESULTADOS :

Humedad = 6.00%

No hubo

[ NaCN ] = 0.020 %

Solución = 2.72 gr Au/TM

Flujo de Riego = 7.002 L/Hr/M2

Residuo = 0,748 gr Au/TM

Cab. Calc. = 3,468 gr Au/TM

Extracción = 78.42 %

Cons. NaCN = 96.36 gr/TM



## BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA N° = T-9

| FECHA     | DIA | TIEMPO<br>RIEGO<br>(Hr) | SOLUC.<br>LIXIV.<br>(Lt) | SOLUCION PREGNANT |               |                 |                 |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE<br>(gr/TM) | NaCN<br>extraido<br>(gr) |  |
|-----------|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------------|--|
|           |     |                         |                          | VOLUMEN<br>(Lt)   | LEY<br>ppm Au | % NaCN<br>LIBRE | % NaCN<br>TOTAL | PH    | gr/TM              |       | %       |        |                   |                          |  |
|           |     |                         |                          |                   |               |                 |                 |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                   |                          |  |
| 9-Dic-96  | 0   | 0                       | 10.900                   | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.433             | 0.000                    |  |
| 10-Dic-96 | 1   | 24                      | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.433             | 0.000                    |  |
| 11-Dic-96 | 2   | 24                      | 10.900                   | 3.405             | 37.00         | 0.0375          | 0.0375          | 11.14 | 1.063              | 1.063 | 30.966  | 30.966 | 2.370             | 1.277                    |  |
| 12-Dic-96 | 3   | 24                      | 0.000                    | 3.235             | 32.90         | 0.0300          | 0.0300          | 10.94 | 0.898              | 1.961 | 26.160  | 57.127 | 1.472             | 0.971                    |  |
| 13-Dic-96 | 4   | 24                      | 10.900                   | 3.435             | 16.10         | 0.0225          | 0.0225          | 10.98 | 0.467              | 2.428 | 13.593  | 70.720 | 1.005             | 0.773                    |  |
| 14-Dic-96 | 5   | 24                      | 0.000                    | 3.830             | 6.73          | 0.0140          | 0.0140          | 11.46 | 0.217              | 2.645 | 6.336   | 77.055 | 0.788             | 0.536                    |  |
| 15-Dic-96 | 6   | 24                      | 10.900                   | 5.725             | 1.93          | 0.0085          | 0.0085          | 11.60 | 0.093              | 2.739 | 2.716   | 79.771 | 0.694             | 0.487                    |  |
| 16-Dic-96 | 7   | 24                      | 0.000                    | 5.880             | 0.57          | 0.0070          | 0.0070          | 11.55 | 0.028              | 2.767 | 0.824   | 80.595 | 0.666             | 0.412                    |  |
| 17-Dic-96 | 8   | 24                      | 10.900                   | 5.815             | 0.32          | 0.0055          | 0.0055          | 11.05 | 0.016              | 2.783 | 0.457   | 81.052 | 0.650             | 0.320                    |  |
| 18-Dic-96 | 9   | 24                      | 0.000                    | 4.640             | 0.28          | 0.0055          | 0.0055          | 11.20 | 0.011              | 2.793 | 0.319   | 81.372 | 0.640             | 0.255                    |  |
| 19-Dic-96 | 10  | 24                      | 10.900                   | 6.210             | 0.26          | 0.0045          | 0.0045          | 11.14 | 0.014              | 2.807 | 0.397   | 81.769 | 0.626             | 0.279                    |  |
| 20-Dic-96 | 11  | 24                      | 0.000                    | 5.145             | 0.19          | 0.0045          | 0.0045          | 11.12 | 0.008              | 2.815 | 0.240   | 82.009 | 0.618             | 0.232                    |  |
| 21-Dic-96 | 12  | 24                      | 10.900                   | 6.360             | 0.18          | 0.0040          | 0.0040          | 10.94 | 0.010              | 2.825 | 0.281   | 82.290 | 0.608             | 0.254                    |  |
| 22-Dic-96 | 13  | 24                      | 0.000                    | 5.745             | 0.16          | 0.0045          | 0.0045          | 10.83 | 0.008              | 2.833 | 0.226   | 82.516 | 0.600             | 0.259                    |  |
| 23-Dic-96 | 14  | 24                      | 10.900                   | 5.735             | 0.17          | 0.0050          | 0.0050          | 11.23 | 0.008              | 2.841 | 0.240   | 82.756 | 0.592             | 0.287                    |  |
| 24-Dic-96 | 15  | 24                      | 0.000                    | 5.230             | 0.14          | 0.0055          | 0.0055          | 11.22 | 0.006              | 2.847 | 0.180   | 82.936 | 0.586             | 0.288                    |  |
| 25-Dic-96 | 16  | 24                      | 0.000                    | 5.290             | 0.16          | 0.0065          | 0.0065          | 10.85 | 0.007              | 2.854 | 0.208   | 83.144 | 0.579             | 0.344                    |  |
| 26-Dic-96 | 17  | 0                       | 0.000                    | 6.565             | 0.17          | 0.0060          | 0.0060          | 11.05 | 0.009              | 2.864 | 0.274   | 83.418 | 0.569             | 0.394                    |  |
| 27-Dic-96 | 18  | 0                       | 0.000                    | 0.420             | 0.14          | 0.0065          | 0.0065          | 10.88 | 0.000              | 2.864 | 0.014   | 83.433 | 0.569             | 0.027                    |  |
| 28-Dic-96 | 19  | 0                       | 0.000                    | 0.790             | 0.16          | 0.0030          | 0.0030          | 10.45 | 0.001              | 2.865 | 0.031   | 83.464 | 0.568             | 0.024                    |  |
|           |     | 384                     | 87.200                   | 83.455            |               |                 |                 |       |                    |       |         |        |                   | 7.417                    |  |

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 118.510 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

CURADO :

LIXIVIACION :

RESULTADOS :

Humedad = 6.00%

NaCN = 50 gr/TM

[ NaCN ] = 0.015 %

Flujo de Riego = 7.002 Lt/Hr/M2

Solución = 2.865 gr Au/TM

Residuo = 0,568 gr Au/TM

Cab. Calc. = 3,433 gr Au/TM

Extracción = 83.46 %

Cons. NaCN = 98.42 gr/TM

## BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVACION EN COLUMNA

PRUEBA N° = T-10

| FECHA     | DIA | TIEMPO<br>RIEGO<br>(Hr) | SOLUC.<br>LIXIV.<br>(Lt) | SOLUCION PREGNANT |               |                 |                 |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE<br>(gr/TM) | NaCN<br>extraido<br>(gr) |
|-----------|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------------|
|           |     |                         |                          | VOLUMEN<br>(Lt)   | LEY<br>ppm Au | % NaCN<br>LIBRE | % NaCN<br>TOTAL | PH    | gr/TM              |       | %       |        |                   |                          |
|           |     |                         |                          |                   |               |                 |                 |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                   |                          |
| 9-Dic-96  | 0   | 0                       | 10.900                   | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.349             | 0.000                    |
| 10-Dic-96 | 1   | 24                      | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.349             | 0.000                    |
| 11-Dic-96 | 2   | 24                      | 10.900                   | 6.360             | 30.40         | 0.0375          | 0.0375          | 11.41 | 1.618              | 1.618 | 48.311  | 48.311 | 1.731             | 2.385                    |
| 12-Dic-96 | 3   | 24                      | 0.000                    | 4.825             | 18.20         | 0.0295          | 0.0295          | 11.30 | 0.735              | 2.353 | 21.942  | 70.254 | 0.996             | 1.423                    |
| 13-Dic-96 | 4   | 24                      | 10.900                   | 5.275             | 4.50          | 0.0155          | 0.0155          | 11.32 | 0.199              | 2.551 | 5.931   | 76.185 | 0.798             | 0.818                    |
| 14-Dic-96 | 5   | 24                      | 0.000                    | 4.740             | 1.72          | 0.0110          | 0.0110          | 11.67 | 0.068              | 2.620 | 2.037   | 78.222 | 0.729             | 0.521                    |
| 15-Dic-96 | 6   | 24                      | 10.900                   | 5.630             | 0.90          | 0.0095          | 0.0095          | 11.65 | 0.042              | 2.662 | 1.266   | 79.488 | 0.687             | 0.535                    |
| 16-Dic-96 | 7   | 24                      | 0.000                    | 5.070             | 0.52          | 0.0095          | 0.0095          | 11.59 | 0.022              | 2.684 | 0.659   | 80.147 | 0.665             | 0.482                    |
| 17-Dic-96 | 8   | 24                      | 10.900                   | 5.125             | 0.37          | 0.0075          | 0.0075          | 11.12 | 0.016              | 2.700 | 0.474   | 80.621 | 0.649             | 0.384                    |
| 18-Dic-96 | 9   | 24                      | 0.000                    | 6.075             | 0.31          | 0.0075          | 0.0075          | 11.44 | 0.016              | 2.716 | 0.471   | 81.091 | 0.633             | 0.456                    |
| 19-Dic-96 | 10  | 24                      | 10.900                   | 3.850             | 0.26          | 0.0055          | 0.0055          | 10.97 | 0.008              | 2.724 | 0.250   | 81.342 | 0.625             | 0.212                    |
| 20-Dic-96 | 11  | 24                      | 0.000                    | 4.360             | 0.24          | 0.0065          | 0.0065          | 11.15 | 0.009              | 2.733 | 0.261   | 81.603 | 0.616             | 0.283                    |
| 21-Dic-96 | 12  | 24                      | 10.900                   | 5.300             | 0.20          | 0.0075          | 0.0075          | 10.91 | 0.009              | 2.742 | 0.265   | 81.868 | 0.607             | 0.398                    |
| 22-Dic-96 | 13  | 24                      | 0.000                    | 4.835             | 0.20          | 0.0065          | 0.0065          | 10.87 | 0.008              | 2.750 | 0.242   | 82.109 | 0.599             | 0.314                    |
| 23-Dic-96 | 14  | 24                      | 10.900                   | 5.400             | 0.19          | 0.0065          | 0.0065          | 11.26 | 0.009              | 2.758 | 0.256   | 82.366 | 0.591             | 0.351                    |
| 24-Dic-96 | 15  | 24                      | 0.000                    | 4.630             | 0.13          | 0.0065          | 0.0065          | 11.21 | 0.005              | 2.763 | 0.150   | 82.516 | 0.586             | 0.301                    |
| 25-Dic-96 | 16  | 24                      | 0.000                    | 5.770             | 0.18          | 0.0065          | 0.0065          | 10.88 | 0.009              | 2.772 | 0.260   | 82.776 | 0.577             | 0.375                    |
| 26-Dic-96 | 17  | 0                       | 0.000                    | 5.240             | 0.17          | 0.0060          | 0.0060          | 11.07 | 0.007              | 2.780 | 0.223   | 82.998 | 0.569             | 0.314                    |
| 27-Dic-96 | 18  | 0                       | 0.000                    | 0.585             | 0.13          | 0.0060          | 0.0060          | 10.96 | 0.001              | 2.780 | 0.019   | 83.017 | 0.569             | 0.035                    |
| 28-Dic-96 | 19  | 0                       | 0.000                    | 0.780             | 0.13          | 0.0025          | 0.0025          | 10.33 | 0.001              | 2.781 | 0.025   | 83.043 | 0.568             | 0.020                    |
|           |     | 384                     | 87.200                   | 83.850            |               |                 |                 |       |                    |       |         |        | 9.607             |                          |

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 119.500 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

Humedad = 6.00%  
 Nalco 9760 = 20.0 gr/TM

CURADO :

NaCN = 50 gr/TM

LIXIVACION :

[ NaCN ] = 0.015 %  
 Flujo de Riego = 7.002 Lt/Hr/M2

RESULTADOS :

Solución = 2.781 gr Au/TM  
 Residuo = 0.568 gr Au/TM  
 Cab. Calc. = 3.349 gr Au/TM  
 Extracción = 83.04 %  
 Cons. NaCN = 79.27 gr/TM



## BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA N° =

T-11

| FECHA     | DIA | TIEMPO<br>RIEGO<br>(Hr) | SOLUC.<br>LIXIV.<br>(Lt) | SOLUCION PREGNANT |               |                 |                 |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE<br>(gr/TM) | NaCN<br>extraido<br>(gr) |  |
|-----------|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------------|--|
|           |     |                         |                          | VOLUMEN<br>(Lt)   | LEY<br>ppm Au | % NaCN<br>LIBRE | % NaCN<br>TOTAL | PH    | gr/TM              |       | %       |        |                   |                          |  |
|           |     |                         |                          |                   |               |                 |                 |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                   |                          |  |
| 9-Dic-96  | 0   | 0                       | 10.900                   | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.349             | 0.000                    |  |
| 10-Dic-96 | 1   | 24                      | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.349             | 0.000                    |  |
| 11-Dic-96 | 2   | 24                      | 10.900                   | 5.650             | 31.20         | 0.0375          | 0.0375          | 11.43 | 1.490              | 1.490 | 44.494  | 44.494 | 1.859             | 2.119                    |  |
| 12-Dic-96 | 3   | 24                      | 0.000                    | 4.750             | 21.20         | 0.0315          | 0.0315          | 11.39 | 0.851              | 2.341 | 25.417  | 69.911 | 1.008             | 1.496                    |  |
| 13-Dic-96 | 4   | 24                      | 10.900                   | 4.695             | 6.00          | 0.0170          | 0.0170          | 11.38 | 0.238              | 2.579 | 7.110   | 77.022 | 0.770             | 0.798                    |  |
| 14-Dic-96 | 5   | 24                      | 0.000                    | 5.110             | 1.97          | 0.0155          | 0.0155          | 11.84 | 0.085              | 2.665 | 2.541   | 79.563 | 0.684             | 0.792                    |  |
| 15-Dic-96 | 6   | 24                      | 10.900                   | 5.450             | 1.05          | 0.0100          | 0.0100          | 11.75 | 0.048              | 2.713 | 1.444   | 81.007 | 0.636             | 0.545                    |  |
| 16-Dic-96 | 7   | 24                      | 0.000                    | 5.705             | 0.66          | 0.0095          | 0.0095          | 11.63 | 0.032              | 2.745 | 0.950   | 81.957 | 0.604             | 0.542                    |  |
| 17-Dic-96 | 8   | 24                      | 10.900                   | 4.755             | 0.49          | 0.0075          | 0.0075          | 11.09 | 0.020              | 2.764 | 0.588   | 82.546 | 0.585             | 0.357                    |  |
| 18-Dic-96 | 9   | 24                      | 0.000                    | 5.485             | 0.41          | 0.0075          | 0.0075          | 11.46 | 0.019              | 2.783 | 0.568   | 83.113 | 0.566             | 0.411                    |  |
| 19-Dic-96 | 10  | 24                      | 10.900                   | 5.080             | 0.35          | 0.0065          | 0.0065          | 11.12 | 0.015              | 2.798 | 0.449   | 83.562 | 0.551             | 0.330                    |  |
| 20-Dic-96 | 11  | 24                      | 0.000                    | 4.930             | 0.30          | 0.0060          | 0.0060          | 11.21 | 0.013              | 2.811 | 0.373   | 83.935 | 0.538             | 0.296                    |  |
| 21-Dic-96 | 12  | 24                      | 10.900                   | 5.465             | 0.26          | 0.0060          | 0.0060          | 10.95 | 0.012              | 2.823 | 0.359   | 84.294 | 0.526             | 0.328                    |  |
| 22-Dic-96 | 13  | 24                      | 0.000                    | 5.900             | 0.22          | 0.0070          | 0.0070          | 10.82 | 0.011              | 2.834 | 0.328   | 84.622 | 0.515             | 0.413                    |  |
| 23-Dic-96 | 14  | 24                      | 10.900                   | 5.420             | 0.21          | 0.0075          | 0.0075          | 11.29 | 0.010              | 2.844 | 0.287   | 84.909 | 0.505             | 0.407                    |  |
| 24-Dic-96 | 15  | 24                      | 0.000                    | 4.755             | 0.17          | 0.0055          | 0.0055          | 11.29 | 0.007              | 2.850 | 0.204   | 85.113 | 0.499             | 0.262                    |  |
| 25-Dic-96 | 16  | 24                      | 0.000                    | 4.870             | 0.21          | 0.0070          | 0.0070          | 10.82 | 0.009              | 2.859 | 0.258   | 85.371 | 0.490             | 0.341                    |  |
| 26-Dic-96 | 17  | 0                       | 0.000                    | 4.540             | 0.22          | 0.0065          | 0.0065          | 11.10 | 0.008              | 2.868 | 0.252   | 85.623 | 0.481             | 0.295                    |  |
| 27-Dic-96 | 18  | 0                       | 0.000                    | 0.680             | 0.18          | 0.0070          | 0.0070          | 11.22 | 0.001              | 2.869 | 0.031   | 85.654 | 0.480             | 0.048                    |  |
| 28-Dic-96 | 19  | 0                       | 0.000                    | 0.640             | 0.16          | 0.0030          | 0.0030          | 10.05 | 0.001              | 2.869 | 0.026   | 85.680 | 0.480             | 0.019                    |  |
|           |     | 384                     | 87.200                   | 83.880            |               |                 |                 |       |                    |       |         |        |                   | 9.798                    |  |

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 118.300 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

Humedad = 6.00%  
 Natco 9760 = 40.0 gr/TM

CURADO :

NaCN = 50 gr/TM

LIXIVIACION :

[ NaCN ] = 0.015 %  
 Flujo de Riego = 7.002 Lt/Hr/M2

RESULTADOS :

Solución = 2.869 gr Au/TM  
 Residuo = 0,665 gr Au/TM  
 Cab. Calc. = 3,349 gr Au/TM  
 Extracción = 85.68 %  
 Cons. NaCN = 78.46 gr/TM

\* Ver FE DE ERRATAS

## BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA N° = T-12

| FECHA     | DIA | TIEMPO<br>RIEGO<br>(Hr) | SOLUC.<br>LIXIV.<br>(Lt) | SOLUCION PREGNANT |               |                 |                 |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE<br>(gr/TM) | NaCN<br>extraido<br>(gr) |
|-----------|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------------|
|           |     |                         |                          | VOLUMEN<br>(Lt)   | LEY<br>ppm Au | % NaCN<br>LIBRE | % NaCN<br>TOTAL | PH    | qr/TM              |       | %       |        |                   |                          |
|           |     |                         |                          |                   |               |                 |                 |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                   |                          |
| 9-Dic-96  | 0   | 0                       | 10.900                   | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.239             | 0.000                    |
| 10-Dic-96 | 1   | 24                      | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.239             | 0.000                    |
| 11-Dic-96 | 2   | 24                      | 10.900                   | 3.560             | 40.20         | 0.0388          | 0.0388          | 11.03 | 1.191              | 1.191 | 36.774  | 36.774 | 2.048             | 1.381                    |
| 12-Dic-96 | 3   | 24                      | 0.000                    | 4.530             | 21.30         | 0.0265          | 0.0265          | 10.98 | 0.803              | 1.994 | 24.794  | 61.568 | 1.245             | 1.200                    |
| 13-Dic-96 | 4   | 24                      | 10.900                   | 5.195             | 4.40          | 0.0120          | 0.0120          | 10.98 | 0.190              | 2.184 | 5.874   | 67.441 | 1.055             | 0.623                    |
| 14-Dic-96 | 5   | 24                      | 0.000                    | 4.750             | 1.65          | 0.0080          | 0.0080          | 11.48 | 0.065              | 2.250 | 2.014   | 69.455 | 0.989             | 0.380                    |
| 15-Dic-96 | 6   | 24                      | 10.900                   | 5.050             | 0.76          | 0.0070          | 0.0070          | 11.46 | 0.032              | 2.282 | 0.986   | 70.442 | 0.957             | 0.354                    |
| 16-Dic-96 | 7   | 24                      | 0.000                    | 4.540             | 0.47          | 0.0065          | 0.0065          | 11.44 | 0.018              | 2.299 | 0.548   | 70.990 | 0.940             | 0.295                    |
| 17-Dic-96 | 8   | 24                      | 10.900                   | 6.565             | 0.40          | 0.0060          | 0.0060          | 11.13 | 0.022              | 2.321 | 0.675   | 71.665 | 0.918             | 0.394                    |
| 18-Dic-96 | 9   | 24                      | 0.000                    | 3.920             | 0.34          | 0.0050          | 0.0050          | 11.19 | 0.011              | 2.332 | 0.342   | 72.007 | 0.907             | 0.196                    |
| 19-Dic-96 | 10  | 24                      | 10.900                   | 5.230             | 0.28          | 0.0045          | 0.0045          | 10.96 | 0.012              | 2.344 | 0.376   | 72.383 | 0.895             | 0.235                    |
| 20-Dic-96 | 11  | 24                      | 0.000                    | 5.160             | 0.25          | 0.0050          | 0.0050          | 11.02 | 0.011              | 2.355 | 0.331   | 72.715 | 0.884             | 0.258                    |
| 21-Dic-96 | 12  | 24                      | 10.900                   | 5.640             | 0.24          | 0.0055          | 0.0055          | 10.83 | 0.011              | 2.367 | 0.348   | 73.063 | 0.872             | 0.310                    |
| 22-Dic-96 | 13  | 24                      | 0.000                    | 4.501             | 0.20          | 0.0055          | 0.0055          | 10.63 | 0.007              | 2.374 | 0.231   | 73.294 | 0.865             | 0.248                    |
| 23-Dic-96 | 14  | 24                      | 10.900                   | 5.600             | 0.20          | 0.0060          | 0.0060          | 11.06 | 0.009              | 2.383 | 0.288   | 73.582 | 0.856             | 0.336                    |
| 24-Dic-96 | 15  | 24                      | 0.000                    | 4.945             | 0.20          | 0.0060          | 0.0060          | 11.16 | 0.008              | 2.392 | 0.254   | 73.836 | 0.847             | 0.297                    |
| 25-Dic-96 | 16  | 24                      | 0.000                    | 5.870             | 0.20          | 0.0060          | 0.0060          | 10.94 | 0.010              | 2.401 | 0.302   | 74.138 | 0.838             | 0.352                    |
| 26-Dic-96 | 17  | 0                       | 0.000                    | 5.100             | 0.19          | 0.0065          | 0.0065          | 10.93 | 0.008              | 2.409 | 0.249   | 74.387 | 0.830             | 0.332                    |
| 27-Dic-96 | 18  | 0                       | 0.000                    | 0.630             | 0.16          | 0.0055          | 0.0055          | 11.05 | 0.001              | 2.410 | 0.026   | 74.412 | 0.829             | 0.035                    |
| 28-Dic-96 | 19  | 0                       | 0.000                    | 0.750             | 0.13          | 0.0020          | 0.0020          | 10.01 | 0.001              | 2.411 | 0.025   | 74.438 | 0.828             | 0.015                    |

384 87.200 81.536

7.241

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 120.150 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

CURADO :

LIXIVIACION :

RESULTADOS :

Humedad = 6.00%

NaCN = 50 gr/TM

[ NaCN ] = 0.015 %

Solución = 2.411 gr Au/TM

Nalco 9760 = 60.0 gr/TM

Flujo de Riego = 7.002 LV/Hr/M2

Residuo = 0,828 gr Au/TM

Cab. Calc. = 3,239 gr Au/TM

Extracción = 74.44 %

Cons. NaCN = 98.54 gr/TM

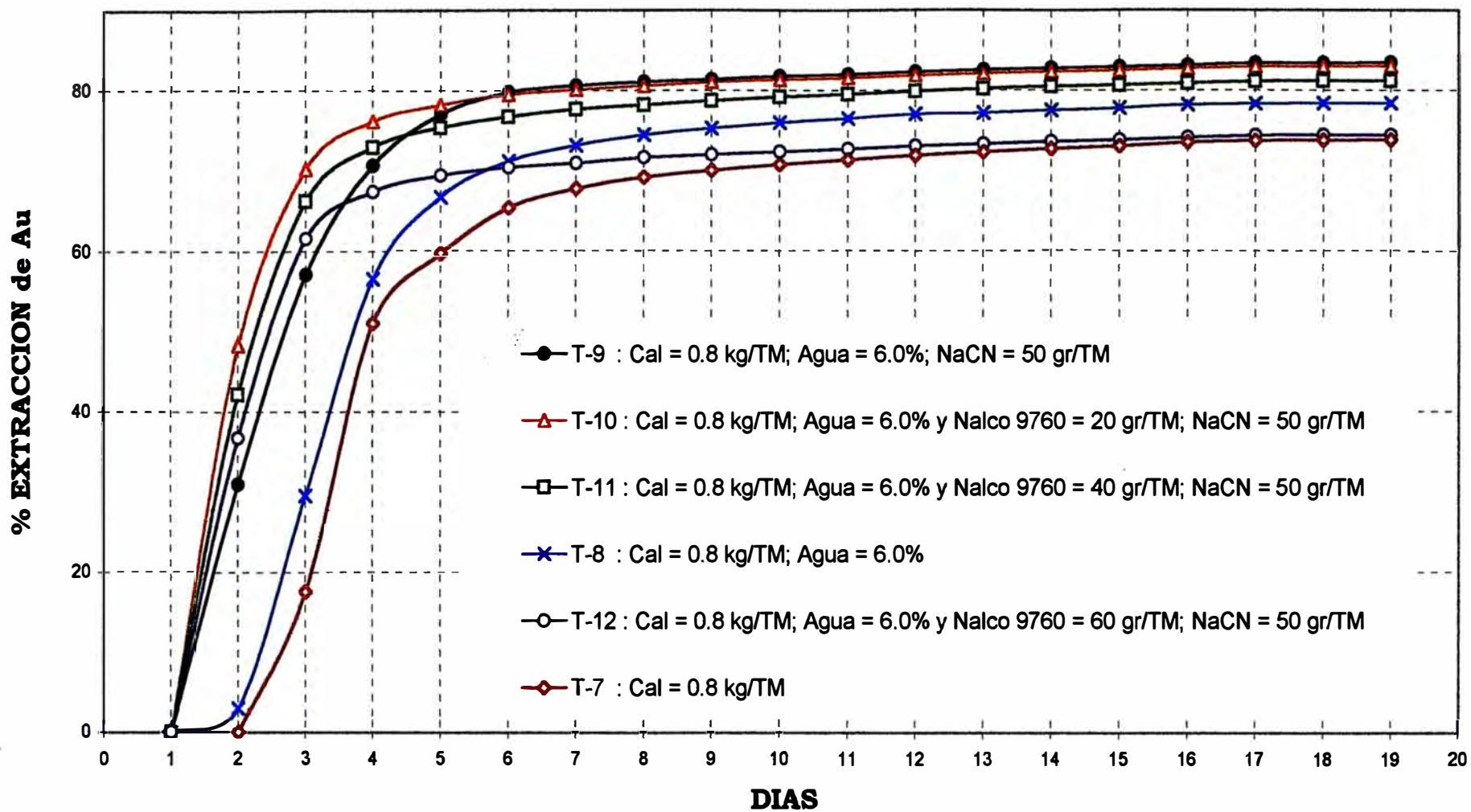


Figura N° 04 : Comparación de las Condiciones actuales, Aglomeración y Curado, y su efecto sobre la Extracción de Au (6.0% Humedad)



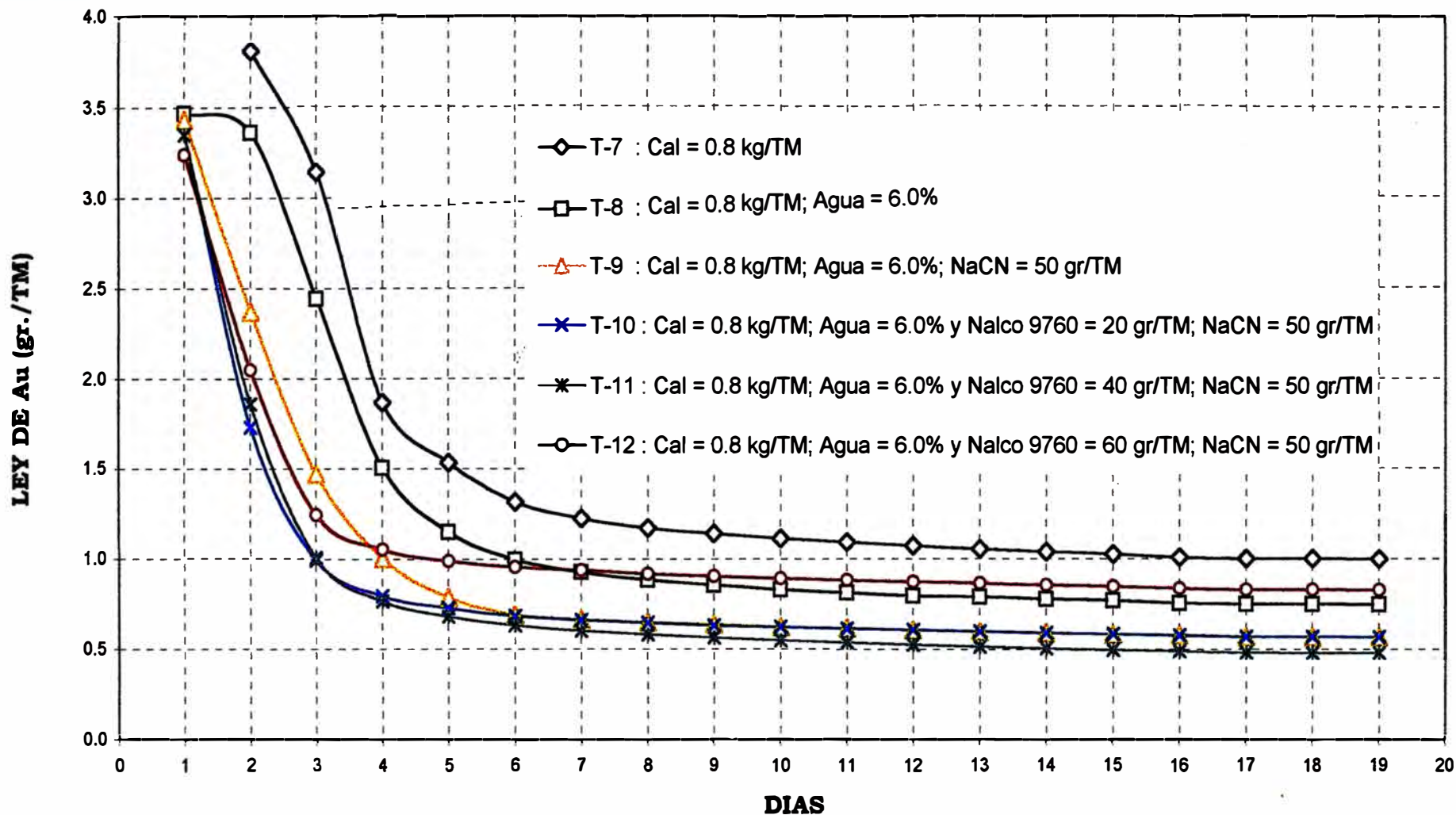


Figura N° 05 : Comparación de las Condiciones actuales, Aglomeración y Curado, y su efecto sobre la Concentración de Au en el Mineral (6.0% de Humedad) \* Ver FE DE ERRATAS

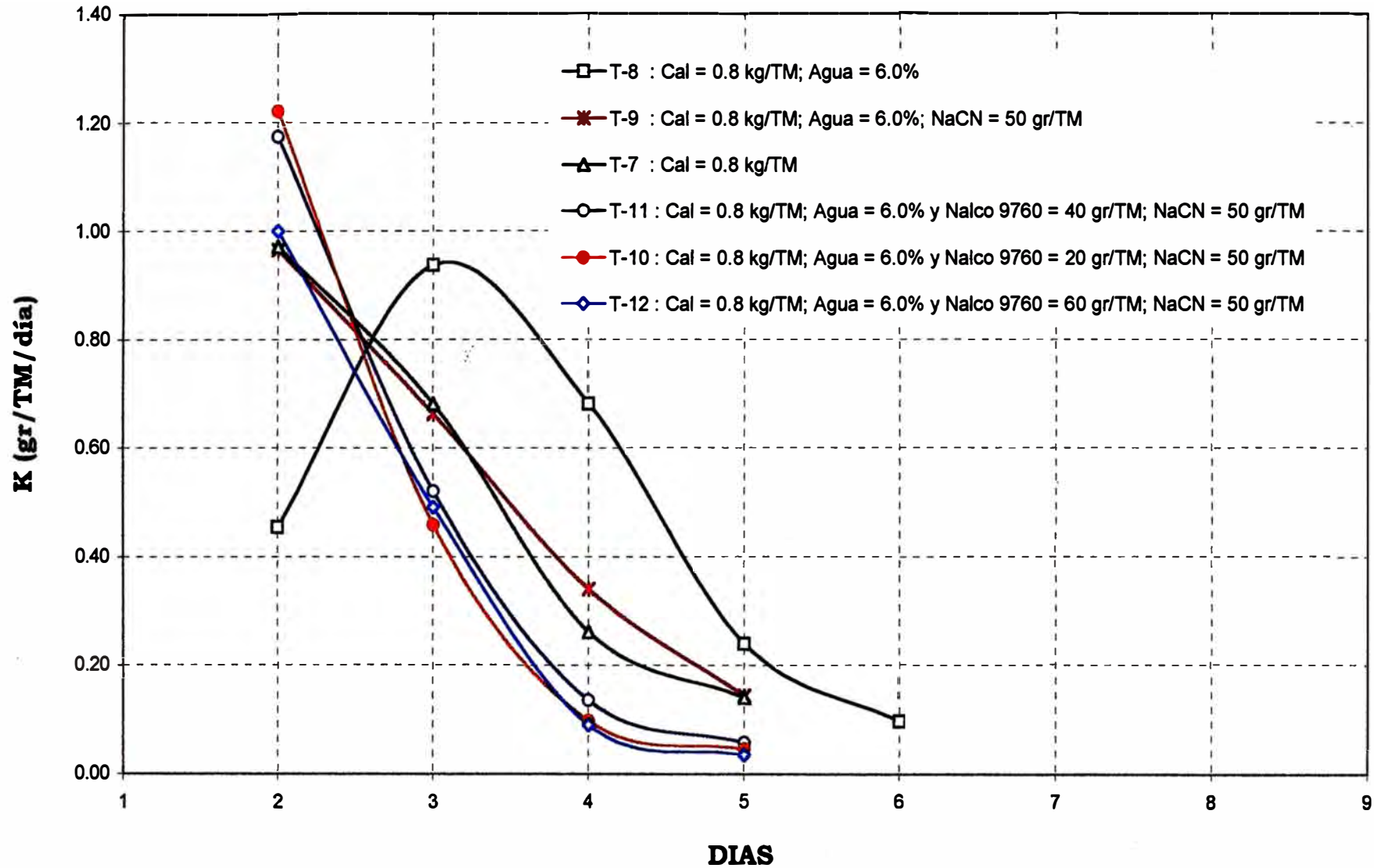


Figura N° 06 : Comparación de las Condiciones actuales, Aglomeración y Curado, y su efecto sobre la Cinética de disolución (6.0% de Húmedad)

### 3.3 Tercera Serie de Pruebas :

Las condiciones constantes para las tres pruebas fueron las siguientes :

|             |   |                        |   |       |              |
|-------------|---|------------------------|---|-------|--------------|
| Mineral     | : | Ley de Cabeza ensayada | = | 1.72  | gr de Au/TM  |
|             |   | Peso Húmedo            | = | 140.0 | Kg.          |
|             |   | Humedad Natural        | = | 4.0   | %            |
|             |   | Tamaño                 | = | 100.0 | % -2" $\phi$ |
|             |   | Cal                    | = | 0.8   | Kg/TM        |
| Lixiviación | : | [NaCN]                 | = | 0.020 | %            |
|             |   | Tiempo de Riego        | = | 24.0  | hr/día       |

En estas pruebas el mineral se mezcló con la cal en seco, semejando a las condiciones de la preparación de las pilas de la planta. La condición que varió, y se evaluó, fue :

- El Flujo de riego de solución lixivante.

### CONCLUSIONES :

Estas pruebas nos demostraron que el flujo de riego con que se venía trabajando (7.0 Lt/Hr/M<sup>2</sup>) en planta, no era el más adecuado, y que bajando a aproximadamente 5.5 Lt/Hr/M<sup>2</sup> la extracción se mantenía y se lograba disminuir el consumo de Cianuro de sodio hasta en un 15 % . También al comparar los resultados de las pruebas se comprobó que las leyes de solución pregnant eran más altas, debido a que el valioso se recuperaba en menor volumen de solución. La prueba N° 14, la de mayor recuperación, tuvo las siguientes condiciones y se obtuvieron los siguientes resultados :

|                |   |                 |   |         |                      |
|----------------|---|-----------------|---|---------|----------------------|
| PRUEBA N° T-14 | : | Peso de muestra | = | 134.889 | Kgs ( -2" $\phi$ )   |
|                |   | Cal             | = | 0.8     | Kg/TM                |
| Lixiviación    | : | [NaCN]          | = | 0.020   | %                    |
|                |   | Flujo de Riego  | = | 5.396   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                |   | Tiempo de Riego | = | 24      | horas/día            |
| Resultados     | : | Consumo NaCN    | = | 93.82   | gr/TM                |
|                |   | Extracción      | = | 81.25   | %                    |

Tomando las dos mejores pruebas de esta serie, se realizó una cuarta serie de pruebas, para confirmar los resultados obtenidos. Las condiciones de preparación serían ahora con un curado previo del mineral.

A continuación se presentan los cuadros de condiciones y resultados obtenidos en esta serie de pruebas; además de las gráficas de comparación entre los distintos flujos de riego de solución lixivante y su efecto sobre la extracción, la concentración de oro en el mineral y la cinética de disolución.

BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA N° = T-13

| FECHA     | DIA | TIEMPO<br>RIEGO<br>(Hr) | SOLUC.<br>LIXIV.<br>(Lt) | SOLUCION PREGNANT |               |                 |                 |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE<br>(gr/TM) | NaCN<br>extraido<br>(gr) |  |
|-----------|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------------|--|
|           |     |                         |                          | VOLUMEN<br>(Lt)   | LEY<br>ppm Au | % NaCN<br>LIBRE | % NaCN<br>TOTAL | PH    | gr/TM              |       | %       |        |                   |                          |  |
|           |     |                         |                          |                   |               |                 |                 |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                   |                          |  |
| 15-Nov-96 | 0   | 0                       | 10.900                   | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.682             | 0.000                    |  |
| 16-Nov-96 | 1   | 24                      | 9.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.682             | 0.000                    |  |
| 17-Nov-96 | 2   | 24                      | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.682             | 0.000                    |  |
| 18-Nov-96 | 3   | 24                      | 7.350                    | 1.890             | 17.50         | 0.0025          | 0.0025          | 12.45 | 0.247              | 0.247 | 14.659  | 14.659 | 1.435             | 0.047                    |  |
| 19-Nov-96 | 4   | 24                      | 0.000                    | 4.625             | 16.20         | 0.0050          | 0.0050          | 12.50 | 0.559              | 0.805 | 33.206  | 47.865 | 0.877             | 0.231                    |  |
| 20-Nov-96 | 5   | 24                      | 27.250                   | 4.650             | 7.50          | 0.0095          | 0.0095          | 12.52 | 0.260              | 1.065 | 15.456  | 63.321 | 0.617             | 0.442                    |  |
| 21-Nov-96 | 6   | 24                      | 0.000                    | 3.960             | 2.62          | 0.0105          | 0.0105          | 12.50 | 0.077              | 1.142 | 4.598   | 67.919 | 0.540             | 0.416                    |  |
| 22-Nov-96 | 7   | 24                      | 0.000                    | 5.180             | 1.27          | 0.0100          | 0.0100          | 12.75 | 0.049              | 1.191 | 2.916   | 70.835 | 0.491             | 0.518                    |  |
| 23-Nov-96 | 8   | 24                      | 0.000                    | 5.920             | 0.61          | 0.0100          | 0.0100          | 12.71 | 0.027              | 1.218 | 1.600   | 72.435 | 0.464             | 0.592                    |  |
| 24-Nov-96 | 9   | 24                      | 0.000                    | 4.820             | 0.48          | 0.0130          | 0.0130          | 12.60 | 0.017              | 1.236 | 1.025   | 73.460 | 0.446             | 0.627                    |  |
| 25-Nov-96 | 10  | 24                      | 10.000                   | 4.970             | 0.40          | 0.0130          | 0.0130          | 12.30 | 0.015              | 1.250 | 0.881   | 74.341 | 0.432             | 0.646                    |  |
| 26-Nov-96 | 11  | 24                      | 17.250                   | 6.330             | 0.27          | 0.0100          | 0.0100          | 12.01 | 0.013              | 1.263 | 0.757   | 75.099 | 0.419             | 0.633                    |  |
| 27-Nov-96 | 12  | 24                      | 0.000                    | 5.215             | 0.16          | 0.0060          | 0.0060          | 11.70 | 0.006              | 1.269 | 0.370   | 75.469 | 0.413             | 0.313                    |  |
| 28-Nov-96 | 13  | 24                      | 0.000                    | 4.690             | 0.16          | 0.0075          | 0.0075          | 11.69 | 0.006              | 1.275 | 0.333   | 75.801 | 0.407             | 0.352                    |  |
| 29-Nov-96 | 14  | 24                      | 0.000                    | 5.250             | 0.19          | 0.0045          | 0.0045          | 11.78 | 0.007              | 1.282 | 0.442   | 76.243 | 0.400             | 0.236                    |  |
| 30-Nov-96 | 15  | 24                      | 27.250                   | 5.000             | 0.20          | 0.0120          | 0.0120          | 11.57 | 0.007              | 1.290 | 0.443   | 76.686 | 0.392             | 0.600                    |  |
| 1-Dic-96  | 16  | 24                      | 0.000                    | 4.910             | 0.19          | 0.0115          | 0.0115          | 11.63 | 0.007              | 1.297 | 0.413   | 77.100 | 0.385             | 0.565                    |  |
| 2-Dic-96  | 17  | 24                      | 0.000                    | 5.100             | 0.10          | 0.0075          | 0.0075          | 11.60 | 0.004              | 1.301 | 0.226   | 77.326 | 0.381             | 0.383                    |  |
| 3-Dic-96  | 18  | 24                      | 0.000                    | 4.550             | 0.10          | 0.0065          | 0.0065          | 11.63 | 0.003              | 1.304 | 0.202   | 77.528 | 0.378             | 0.296                    |  |
| 4-Dic-96  | 19  | 24                      | 0.000                    | 5.950             | 0.13          | 0.0135          | 0.0135          | 11.73 | 0.006              | 1.310 | 0.343   | 77.870 | 0.372             | 0.803                    |  |
| 5-Dic-96  | 20  | 24                      | 10.900                   | 5.350             | 0.09          | 0.0115          | 0.0115          | 11.42 | 0.004              | 1.313 | 0.213   | 78.084 | 0.369             | 0.615                    |  |
| 6-Dic-96  | 21  | 24                      | 0.000                    | 5.230             | 0.08          | 0.0080          | 0.0080          | 11.62 | 0.003              | 1.316 | 0.185   | 78.269 | 0.366             | 0.418                    |  |
| 7-Dic-96  | 22  | 24                      | 0.000                    | 4.200             | 0.08          | 0.0060          | 0.0060          | 11.52 | 0.003              | 1.319 | 0.149   | 78.418 | 0.363             | 0.252                    |  |
| 8-Dic-96  | 23  | 0                       | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 1.319 | 0.000   | 78.418 | 0.363             | 0.000                    |  |
| 9-Dic-96  | 24  | 0                       | 0.000                    | 3.910             | 0.04          | 0.0045          | 0.0045          | 10.99 | 0.001              | 1.320 | 0.069   | 78.487 | 0.362             | 0.176                    |  |
|           |     | 528                     | 119.900                  | 101.700           |               |                 |                 |       |                    |       |         |        |                   | 9.160                    |  |

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 134.148 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

No hubo

CURADO :

No hubo

LIXIVIACION :

[ NaCN ] = 0.020 %  
Flujo de Riego = 7.002 Lt/Hr/M2

RESULTADOS :

Solución = 1.32 gr Au/TM  
Residuo = 0,362 gr Au/TM  
Cab. Calc. = 1,682 gr Au/TM  
Extracción = 78.49 %  
Cons. NaCN = 110.47 gr/TM



BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA Nº = T-14

| FECHA     | DIA | TIEMPO RIEGO (Hr) | SOLUC. LIXIV. (Lt) | SOLUCION PREGNANT |            |              |              |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE (gr/TM) | NaCN extraido (gr) |
|-----------|-----|-------------------|--------------------|-------------------|------------|--------------|--------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|----------------|--------------------|
|           |     |                   |                    | VOLUMEN (Lt)      | LEY ppm Au | % NaCN LIBRE | % NaCN TOTAL | PH    | gr./TM             |       | %       |        |                |                    |
|           |     |                   |                    |                   |            |              |              |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                |                    |
| 15-Nov-96 | 0   | 0                 | 10.900             | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.688          | 0.000              |
| 16-Nov-96 | 1   | 24                | 0.000              | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.688          | 0.000              |
| 17-Nov-96 | 2   | 24                | 10.100             | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.688          | 0.000              |
| 18-Nov-96 | 3   | 24                | 0.000              | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.688          | 0.000              |
| 19-Nov-96 | 4   | 24                | 0.000              | 2.890             | 18.20      | 0.0040       | 0.0040       | 12.64 | 0.390              | 0.390 | 23.100  | 23.100 | 1.298          | 0.116              |
| 20-Nov-96 | 5   | 24                | 21.000             | 3.520             | 14.75      | 0.0050       | 0.0050       | 12.69 | 0.385              | 0.775 | 22.803  | 45.903 | 0.913          | 0.176              |
| 21-Nov-96 | 6   | 24                | 0.000              | 3.130             | 9.55       | 0.0065       | 0.0065       | 12.60 | 0.222              | 0.996 | 13.128  | 59.031 | 0.692          | 0.203              |
| 22-Nov-96 | 7   | 24                | 0.000              | 4.220             | 5.05       | 0.0070       | 0.0070       | 12.82 | 0.158              | 1.154 | 9.360   | 68.391 | 0.534          | 0.295              |
| 23-Nov-96 | 8   | 24                | 0.000              | 3.960             | 2.12       | 0.0070       | 0.0070       | 12.82 | 0.062              | 1.217 | 3.687   | 72.078 | 0.471          | 0.277              |
| 24-Nov-96 | 9   | 24                | 0.000              | 3.850             | 1.21       | 0.0080       | 0.0080       | 12.78 | 0.035              | 1.251 | 2.046   | 74.124 | 0.437          | 0.308              |
| 25-Nov-96 | 10  | 24                | 10.000             | 3.690             | 0.86       | 0.0090       | 0.0090       | 12.70 | 0.024              | 1.275 | 1.394   | 75.517 | 0.413          | 0.332              |
| 26-Nov-96 | 11  | 24                | 11.000             | 4.150             | 0.67       | 0.0085       | 0.0085       | 12.56 | 0.021              | 1.295 | 1.221   | 76.739 | 0.393          | 0.353              |
| 27-Nov-96 | 12  | 24                | 0.000              | 4.120             | 0.46       | 0.0080       | 0.0080       | 12.30 | 0.014              | 1.309 | 0.832   | 77.571 | 0.379          | 0.330              |
| 28-Nov-96 | 13  | 24                | 0.000              | 4.190             | 0.51       | 0.0060       | 0.0060       | 12.24 | 0.016              | 1.325 | 0.939   | 78.509 | 0.363          | 0.251              |
| 29-Nov-96 | 14  | 24                | 0.000              | 4.645             | 0.24       | 0.0090       | 0.0090       | 12.15 | 0.008              | 1.334 | 0.490   | 78.999 | 0.354          | 0.418              |
| 30-Nov-96 | 15  | 24                | 21.000             | 3.380             | 0.27       | 0.0105       | 0.0105       | 11.84 | 0.007              | 1.340 | 0.401   | 79.400 | 0.348          | 0.355              |
| 1-Dic-96  | 16  | 24                | 0.000              | 2.390             | 0.27       | 0.0160       | 0.0160       | 11.76 | 0.005              | 1.345 | 0.283   | 79.683 | 0.343          | 0.382              |
| 2-Dic-96  | 17  | 24                | 0.000              | 3.750             | 0.21       | 0.0085       | 0.0085       | 11.75 | 0.006              | 1.351 | 0.346   | 80.029 | 0.337          | 0.319              |
| 3-Dic-96  | 18  | 24                | 0.000              | 4.150             | 0.16       | 0.0065       | 0.0065       | 11.81 | 0.005              | 1.356 | 0.292   | 80.321 | 0.332          | 0.270              |
| 4-Dic-96  | 19  | 24                | 0.000              | 4.080             | 0.15       | 0.0090       | 0.0090       | 11.85 | 0.005              | 1.360 | 0.269   | 80.590 | 0.328          | 0.367              |
| 5-Dic-96  | 20  | 24                | 8.400              | 3.000             | 0.14       | 0.0105       | 0.0105       | 11.48 | 0.003              | 1.363 | 0.184   | 80.774 | 0.325          | 0.315              |
| 6-Dic-96  | 21  | 24                | 0.000              | 3.410             | 0.14       | 0.0095       | 0.0095       | 11.71 | 0.004              | 1.367 | 0.210   | 80.984 | 0.321          | 0.324              |
| 7-Dic-96  | 22  | 24                | 0.000              | 3.960             | 0.11       | 0.0075       | 0.0075       | 11.69 | 0.003              | 1.370 | 0.191   | 81.175 | 0.318          | 0.297              |
| 8-Dic-96  | 23  | 0                 | 0.000              | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 1.370 | 0.000   | 81.175 | 0.318          | 0.000              |
| 9-Dic-96  | 24  | 0                 | 0.000              | 3.020             | 0.06       | 0.0045       | 0.0045       | 11.03 | 0.001              | 1.372 | 0.080   | 81.255 | 0.316          | 0.136              |

528 92.400 73.505 5.824

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 134.889 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

CURADO :

LIXIVIACION :

RESULTADOS :

No hubo

No hubo

[ NaCN ] = 0.020 %  
Flujo de Riego = 5.396 Lt/Hr/M2

Solución = 1.372 gr Au/TM  
Residuo = 0,316 gr Au/TM  
Cab. Calc. = 1,688 gr Au/TM  
Extracción = 81.25 %  
Cons. NaCN = 93.82 gr/TM

**BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA**

PRUEBA N° = **T-15**

| FECHA     | DIA | TIEMPO RIEGO (Hr) | SOLUC. LIXIV. (Lt) | SOLUCION PREGNANT |            |              |              |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE (gr/TM) | NaCN extraido (gr) |
|-----------|-----|-------------------|--------------------|-------------------|------------|--------------|--------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|----------------|--------------------|
|           |     |                   |                    | VOLUMEN (Lt)      | LEY ppm Au | % NaCN LIBRE | % NaCN TOTAL | PH    | gr/TM              |       | %       |        |                |                    |
|           |     |                   |                    |                   |            |              |              |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                |                    |
| 15-Nov-96 | 0   | 0                 | 10.900             | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.630          | 0.000              |
| 16-Nov-96 | 1   | 24                | 0.000              | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.630          | 0.000              |
| 17-Nov-96 | 2   | 24                | 0.000              | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.630          | 0.000              |
| 18-Nov-96 | 3   | 24                | 7.100              | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.630          | 0.000              |
| 19-Nov-96 | 4   | 24                | 0.000              | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.630          | 0.000              |
| 20-Nov-96 | 5   | 24                | 18.000             | 1.725             | 19.35      | 0.0035       | 0.0035       | 12.72 | 0.248              | 0.248 | 15.244  | 15.244 | 1.382          | 0.060              |
| 21-Nov-96 | 6   | 24                | 0.000              | 2.600             | 14.85      | 0.0040       | 0.0040       | 12.62 | 0.287              | 0.536 | 17.633  | 32.877 | 1.094          | 0.104              |
| 22-Nov-96 | 7   | 24                | 0.000              | 2.385             | 11.90      | 0.0050       | 0.0050       | 12.78 | 0.211              | 0.747 | 12.962  | 45.838 | 0.883          | 0.119              |
| 23-Nov-96 | 8   | 24                | 0.000              | 3.120             | 8.95       | 0.0060       | 0.0060       | 12.82 | 0.208              | 0.955 | 12.753  | 58.591 | 0.675          | 0.187              |
| 24-Nov-96 | 9   | 24                | 0.000              | 2.690             | 5.66       | 0.0065       | 0.0065       | 12.77 | 0.113              | 1.068 | 6.953   | 65.544 | 0.562          | 0.175              |
| 25-Nov-96 | 10  | 24                | 10.000             | 2.930             | 3.58       | 0.0070       | 0.0070       | 12.78 | 0.078              | 1.146 | 4.790   | 70.335 | 0.484          | 0.205              |
| 26-Nov-96 | 11  | 24                | 8.000              | 3.150             | 1.79       | 0.0060       | 0.0060       | 12.66 | 0.042              | 1.188 | 2.575   | 72.910 | 0.442          | 0.189              |
| 27-Nov-96 | 12  | 24                | 0.000              | 3.810             | 0.78       | 0.0065       | 0.0065       | 12.45 | 0.022              | 1.211 | 1.357   | 74.267 | 0.419          | 0.248              |
| 28-Nov-96 | 13  | 24                | 0.000              | 2.530             | 0.30       | 0.0060       | 0.0060       | 12.40 | 0.006              | 1.216 | 0.347   | 74.614 | 0.414          | 0.152              |
| 29-Nov-96 | 14  | 24                | 0.000              | 2.045             | 0.44       | 0.0065       | 0.0065       | 12.30 | 0.007              | 1.223 | 0.411   | 75.024 | 0.407          | 0.133              |
| 30-Nov-96 | 15  | 24                | 2.000              | 2.200             | 0.47       | 0.0080       | 0.0080       | 12.14 | 0.008              | 1.231 | 0.472   | 75.497 | 0.399          | 0.176              |
| 1-Dic-96  | 16  | 24                | 2.000              | 3.375             | 0.48       | 0.0090       | 0.0090       | 12.19 | 0.012              | 1.243 | 0.740   | 76.237 | 0.387          | 0.304              |
| 2-Dic-96  | 17  | 24                | 0.000              | 3.100             | 0.35       | 0.0080       | 0.0080       | 12.01 | 0.008              | 1.251 | 0.496   | 76.732 | 0.379          | 0.248              |
| 3-Dic-96  | 18  | 24                | 5.000              | 2.310             | 0.40       | 0.0060       | 0.0060       | 12.00 | 0.007              | 1.258 | 0.422   | 77.154 | 0.372          | 0.139              |
| 4-Dic-96  | 19  | 24                | 0.000              | 2.620             | 0.20       | 0.0045       | 0.0045       | 11.92 | 0.004              | 1.262 | 0.239   | 77.393 | 0.368          | 0.118              |
| 5-Dic-96  | 20  | 24                | 5.000              | 2.020             | 0.14       | 0.0040       | 0.0040       | 11.68 | 0.002              | 1.264 | 0.129   | 77.522 | 0.366          | 0.081              |
| 6-Dic-96  | 21  | 24                | 0.000              | 2.620             | 0.12       | 0.0035       | 0.0035       | 11.78 | 0.002              | 1.266 | 0.144   | 77.666 | 0.364          | 0.092              |
| 7-Dic-96  | 22  | 24                | 0.000              | 3.000             | 0.11       | 0.0025       | 0.0025       | 11.85 | 0.002              | 1.268 | 0.151   | 77.817 | 0.362          | 0.075              |
| 8-Dic-96  | 23  | 0                 | 0.000              | 0.000             | 0.00       | 0.0000       | 0.0000       | 0.00  | 0.000              | 1.268 | 0.000   | 77.817 | 0.362          | 0.000              |
| 9-Dic-96  | 24  | 0                 | 0.000              | 2.470             | 0.06       | 0.0030       | 0.0030       | 11.12 | 0.001              | 1.270 | 0.068   | 77.884 | 0.360          | 0.074              |

528      68.000      50.700      2.878

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 134.335 Kg -2"      Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

CURADO :

LIXIVIACION :

RESULTADOS :

No hubo

No hubo

[ NaCN ] = 0.020 %  
Flujo de Riego = 3.971 LV/Hr/M2

Solución = 1.27 gr Au/TM  
Residuo = 0,36 gr Au/TM  
Cab. Calc. = 1,63 gr Au/TM  
Exracción = 77.88 %  
Cons. NaCN = 79.82 gr/TM



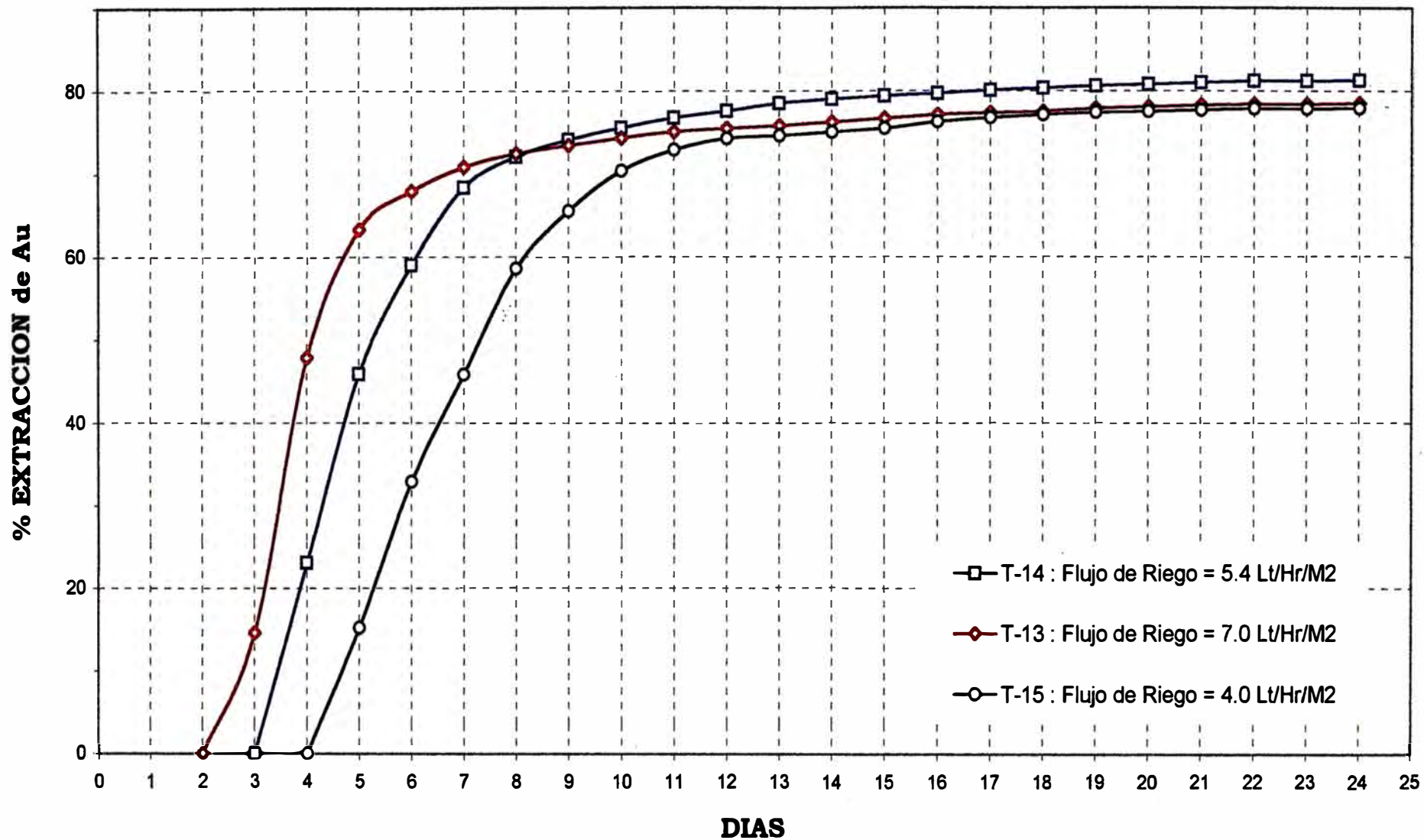


Figura N° 07 : Comparación entre distintos Flujos de Riego y su efecto sobre la Extracción de Au

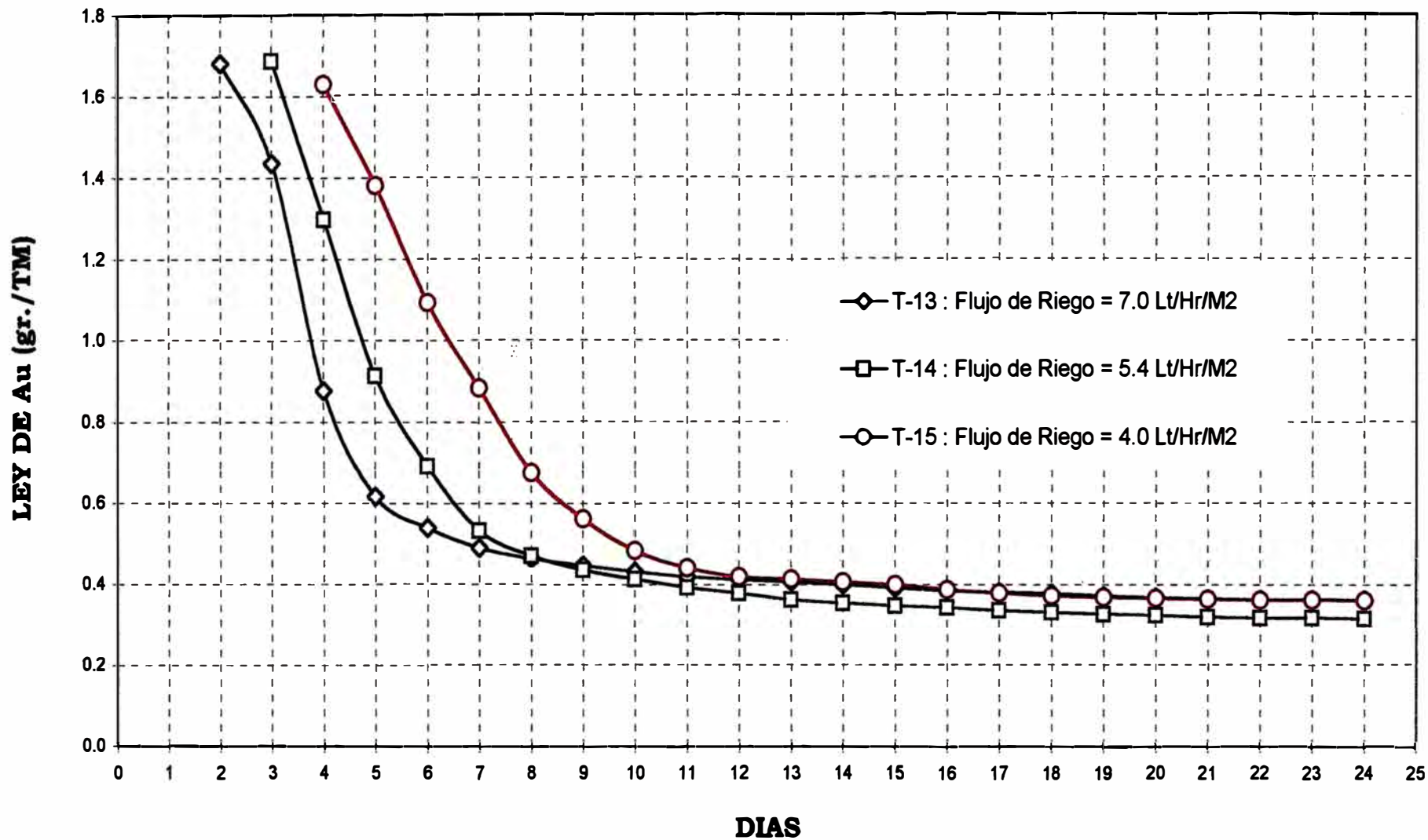


Figura N° 08 : Comparación entre distintos Flujos de Riego y su efecto sobre la Concentración de Au en el Mineral

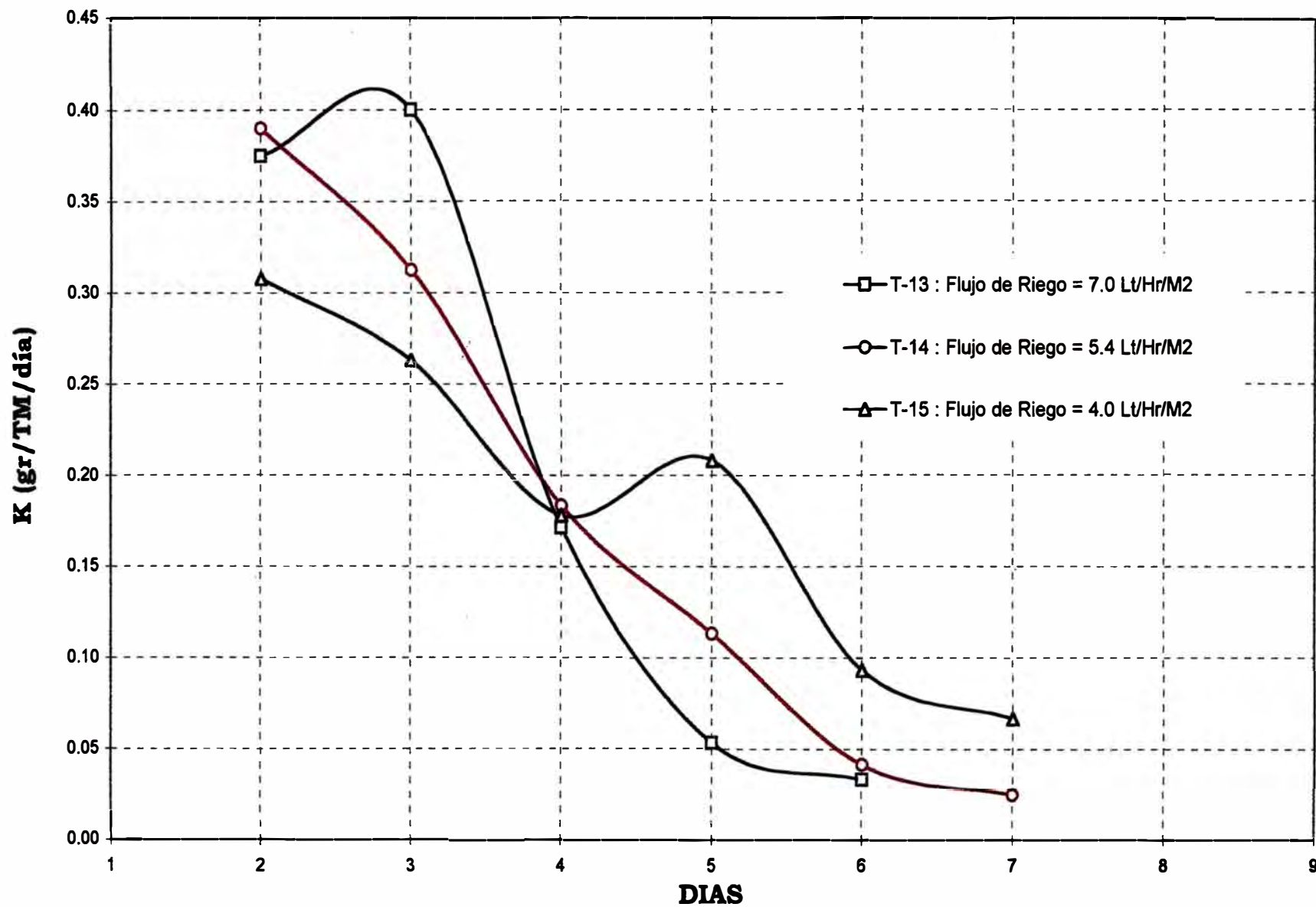


Figura N° 09 : Comparación entre distintos Flujos de Riego y su efecto sobre la Cinética de disolución



### 3.4 Cuarta Serie de Pruebas :

Las condiciones generales para las dos pruebas fueron las siguientes :

|             |   |                        |   |                    |
|-------------|---|------------------------|---|--------------------|
| Mineral     | : | Ley de Cabeza ensayada | = | 3.42 gr de Au/TM   |
|             |   | Peso Húmedo            | = | 125.0 Kg.          |
|             |   | Humedad Natural        | = | 4.5 %              |
|             |   | Tamaño                 | = | 100.0 % -2" $\phi$ |
| Curado      | : | Cal                    | = | 0.8 Kg/TM          |
|             |   | NaCN                   | = | 50.0 gr/TM         |
| Lixiviación | : | Humedad adicional      | = | 5.0 %              |
|             |   | [NaCN]                 | = | 0.020 %            |
|             |   | Tiempo de Riego        | = | 24.0 hr/día        |

En estas pruebas el mineral se mezcló con la cal en seco, semejando a las condiciones de operación de la planta. Luego se regó la solución de curado y se dejó por espacio de tres días en "curado". La condición que varió, y se evaluó, fue :

- El Flujo de riego de solución lixivante.

### CONCLUSIONES :

Estas pruebas confirmaron las conclusiones a las que se había llegado anteriormente : El bajar el flujo de riego resultaría positivo. En esta oportunidad el consumo de cianuro había disminuido hasta en un 41.5 % y la recuperación se mantuvo en el mismo nivel. Las leyes de solución pregnant fueron también más altas. La prueba N° 16 tuvo las siguientes condiciones y se obtuvieron los siguientes resultados :

|                |   |                 |   |         |                      |
|----------------|---|-----------------|---|---------|----------------------|
| PRUEBA N° T-16 | : | Peso de muestra | = | 119.810 | Kgs ( -2" $\phi$ )   |
|                |   | Cal             | = | 0.8     | Kg/TM                |
| Curado         | : | NaCN            | = | 50      | gr/TM                |
|                |   | Humedad         | = | 5.0     | %                    |
| Lixiviación    | : | [NaCN]          | = | 0.020   | %                    |
|                |   | Flujo de Riego  | = | 5.401   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                |   | Tiempo de Riego | = | 24      | horas/día            |
| Resultados     | : | Consumo NaCN    | = | 64.63   | gr/TM                |
|                |   | Extracción      | = | 82.97   | %                    |

A continuación se presentan los cuadros de condiciones y resultados obtenidos en esta serie de pruebas; además de las gráficas de comparación entre los distintos flujos de riego de solución lixiviante, previo curado del mineral, y su efecto sobre la extracción, la concentración de oro en el mineral y la cinética de disolución.

## BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIMACION EN COLUMNA

PRUEBA N° = T-16

| FECHA     | DIA | TIEMPO<br>RIEGO<br>(Hr) | SOLUC.<br>LIXIV.<br>(Lt) | SOLUCION PREGNANT |               |                 |                 |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE<br>(gr/TM) | NaCN<br>extraido<br>(gr) |
|-----------|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------------|
|           |     |                         |                          | VOLUMEN<br>(Lt)   | LEY<br>ppm Au | % NaCN<br>LIBRE | % NaCN<br>TOTAL | PH    | gr/TM              |       | %       |        |                   |                          |
|           |     |                         |                          |                   |               |                 |                 |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                   |                          |
| 12-Dic-96 | 0   | 0                       | 16.850                   | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.493             | 0.000                    |
| 13-Dic-96 | 1   | 24                      | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.493             | 0.000                    |
| 14-Dic-96 | 2   | 24                      | 0.000                    | 2.760             | 58.60         | 0.0125          | 0.0125          | 12.02 | 1.350              | 1.350 | 38.647  | 38.647 | 2.143             | 0.345                    |
| 15-Dic-96 | 3   | 24                      | 0.000                    | 4.580             | 31.30         | 0.0625          | 0.0625          | 11.94 | 1.197              | 2.546 | 34.255  | 72.901 | 0.947             | 2.863                    |
| 16-Dic-96 | 4   | 24                      | 16.800                   | 4.050             | 4.20          | 0.0370          | 0.0370          | 11.76 | 0.142              | 2.688 | 4.065   | 76.966 | 0.805             | 1.499                    |
| 17-Dic-96 | 5   | 24                      | 0.000                    | 4.010             | 1.82          | 0.0210          | 0.0210          | 11.24 | 0.061              | 2.749 | 1.744   | 78.710 | 0.744             | 0.842                    |
| 18-Dic-96 | 6   | 24                      | 0.000                    | 4.595             | 0.99          | 0.0170          | 0.0170          | 11.45 | 0.038              | 2.787 | 1.087   | 79.797 | 0.706             | 0.781                    |
| 19-Dic-96 | 7   | 24                      | 0.000                    | 4.230             | 0.68          | 0.0140          | 0.0140          | 11.16 | 0.024              | 2.811 | 0.687   | 80.484 | 0.682             | 0.592                    |
| 20-Dic-96 | 8   | 24                      | 8.400                    | 2.850             | 0.59          | 0.0135          | 0.0135          | 11.03 | 0.014              | 2.825 | 0.402   | 80.886 | 0.668             | 0.385                    |
| 21-Dic-96 | 9   | 24                      | 0.000                    | 1.670             | 0.61          | 0.0130          | 0.0130          | 10.50 | 0.009              | 2.834 | 0.243   | 81.129 | 0.659             | 0.217                    |
| 22-Dic-96 | 10  | 24                      | 8.400                    | 1.245             | 0.56          | 0.0145          | 0.0145          | 10.54 | 0.006              | 2.840 | 0.167   | 81.296 | 0.653             | 0.181                    |
| 23-Dic-96 | 11  | 24                      | 0.000                    | 2.500             | 0.49          | 0.0120          | 0.0120          | 10.80 | 0.010              | 2.850 | 0.293   | 81.589 | 0.643             | 0.300                    |
| 24-Dic-96 | 12  | 24                      | 8.400                    | 1.870             | 0.48          | 0.0090          | 0.0090          | 10.82 | 0.007              | 2.857 | 0.214   | 81.803 | 0.636             | 0.168                    |
| 25-Dic-96 | 13  | 24                      | 0.000                    | 3.880             | 0.42          | 0.0160          | 0.0160          | 10.96 | 0.014              | 2.871 | 0.389   | 82.193 | 0.622             | 0.621                    |
| 26-Dic-96 | 14  | 24                      | 0.000                    | 4.970             | 0.34          | 0.0110          | 0.0110          | 10.98 | 0.014              | 2.885 | 0.404   | 82.596 | 0.608             | 0.547                    |
| 27-Dic-96 | 15  | 0                       | 0.000                    | 4.270             | 0.26          | 0.0115          | 0.0115          | 10.90 | 0.009              | 2.894 | 0.265   | 82.862 | 0.599             | 0.491                    |
| 28-Dic-96 | 16  | 0                       | 0.000                    | 2.450             | 0.18          | 0.0080          | 0.0080          | 10.67 | 0.004              | 2.898 | 0.105   | 82.967 | 0.595             | 0.196                    |
|           |     | 336                     | 58.850                   | 49.930            |               |                 |                 |       |                    |       |         |        | 10.027            |                          |

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 119.810 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

No hubo

CURADO :

NaCN = 50 gr/TM  
Humedad = 5.00%

LIXIMACION :

[ NaCN ] = 0.020 %  
Flujo de Riego = 5.401 Lt/Hr/M2

RESULTADOS :

Solución = 2.898 gr Au/TM  
Residuo = 0,595 gr Au/TM  
Cab. Calc. = 3,493 gr Au/TM  
Extracción = 82.97 %  
Cons. NaCN = 64.63 gr/TM

## BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA N° =

T-17

| FECHA     | DIA | TIEMPO<br>RIEGO<br>(Hr) | SOLUC.<br>LIXIV.<br>(Lt) | SOLUCION PREGNANT |               |                 |                 |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE<br>(gr/TM) | NaCN<br>extraido<br>(gr) |  |
|-----------|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------------|--|
|           |     |                         |                          | VOLUMEN<br>(Lt)   | LEY<br>ppm Au | % NaCN<br>LIBRE | % NaCN<br>TOTAL | PH    | gr/TM              |       | %       |        |                   |                          |  |
|           |     |                         |                          |                   |               |                 |                 |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                   |                          |  |
| 12-Dic-96 | 0   | 0                       | 11.250                   | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.457             | 0.000                    |  |
| 13-Dic-96 | 1   | 24                      | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.457             | 0.000                    |  |
| 14-Dic-96 | 2   | 24                      | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.457             | 0.000                    |  |
| 15-Dic-96 | 3   | 24                      | 0.000                    | 4.240             | 58.60         | 0.0300          | 0.0300          | 11.92 | 2.082              | 2.082 | 60.225  | 60.225 | 1.375             | 1.272                    |  |
| 16-Dic-96 | 4   | 24                      | 11.200                   | 2.990             | 12.80         | 0.0695          | 0.0695          | 11.70 | 0.321              | 2.403 | 9.277   | 69.502 | 1.054             | 2.078                    |  |
| 17-Dic-96 | 5   | 24                      | 0.000                    | 1.455             | 4.90          | 0.0365          | 0.0365          | 11.04 | 0.060              | 2.462 | 1.728   | 71.230 | 0.995             | 0.531                    |  |
| 18-Dic-96 | 6   | 24                      | 0.000                    | 2.065             | 3.28          | 0.0265          | 0.0265          | 11.19 | 0.057              | 2.519 | 1.642   | 72.872 | 0.938             | 0.547                    |  |
| 19-Dic-96 | 7   | 24                      | 0.000                    | 2.075             | 2.13          | 0.0200          | 0.0200          | 11.05 | 0.037              | 2.556 | 1.071   | 73.943 | 0.901             | 0.415                    |  |
| 20-Dic-96 | 8   | 24                      | 5.300                    | 2.350             | 1.60          | 0.0165          | 0.0165          | 11.07 | 0.032              | 2.588 | 0.911   | 74.854 | 0.869             | 0.388                    |  |
| 21-Dic-96 | 9   | 24                      | 0.000                    | 1.900             | 0.53          | 0.0135          | 0.0135          | 10.78 | 0.008              | 2.596 | 0.244   | 75.099 | 0.861             | 0.257                    |  |
| 22-Dic-96 | 10  | 24                      | 5.310                    | 1.545             | 0.89          | 0.0150          | 0.0150          | 10.54 | 0.012              | 2.608 | 0.333   | 75.432 | 0.849             | 0.232                    |  |
| 23-Dic-96 | 11  | 24                      | 0.000                    | 2.395             | 0.79          | 0.0135          | 0.0135          | 10.90 | 0.016              | 2.624 | 0.459   | 75.890 | 0.833             | 0.323                    |  |
| 24-Dic-96 | 12  | 24                      | 5.310                    | 2.100             | 0.65          | 0.0115          | 0.0115          | 10.71 | 0.011              | 2.635 | 0.331   | 76.221 | 0.822             | 0.242                    |  |
| 25-Dic-96 | 13  | 24                      | 0.000                    | 2.400             | 0.60          | 0.0125          | 0.0125          | 10.82 | 0.012              | 2.647 | 0.349   | 76.570 | 0.810             | 0.300                    |  |
| 26-Dic-96 | 14  | 24                      | 0.000                    | 3.280             | 0.51          | 0.0060          | 0.0060          | 10.97 | 0.014              | 2.661 | 0.405   | 76.976 | 0.796             | 0.197                    |  |
| 27-Dic-96 | 15  | 0                       | 0.000                    | 2.210             | 0.41          | 0.0085          | 0.0085          | 10.64 | 0.008              | 2.669 | 0.220   | 77.195 | 0.788             | 0.188                    |  |
| 28-Dic-96 | 16  | 0                       | 0.000                    | 1.110             | 0.34          | 0.0060          | 0.0060          | 10.46 | 0.003              | 2.672 | 0.091   | 77.287 | 0.785             | 0.067                    |  |
|           |     | 336                     | 38.370                   | 32.115            |               |                 |                 |       |                    |       |         |        |                   | 7.035                    |  |

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 119.340 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

No hubo

CURADO :

NaCN = 50 gr/TM

Humedad = 5.00%

LIXIVIACION :

[ NaCN ] = 0.020 %

Flujo de Riego = 3.521 LV/Hr/M2

RESULTADOS :

Solución = 2.672 gr Au/TM

Residuo = 0,785 gr Au/TM

Cab. Calc. = 3,457 gr Au/TM

Extracción = 77.29 %

Cons. NaCN = 55.63 gr/TM



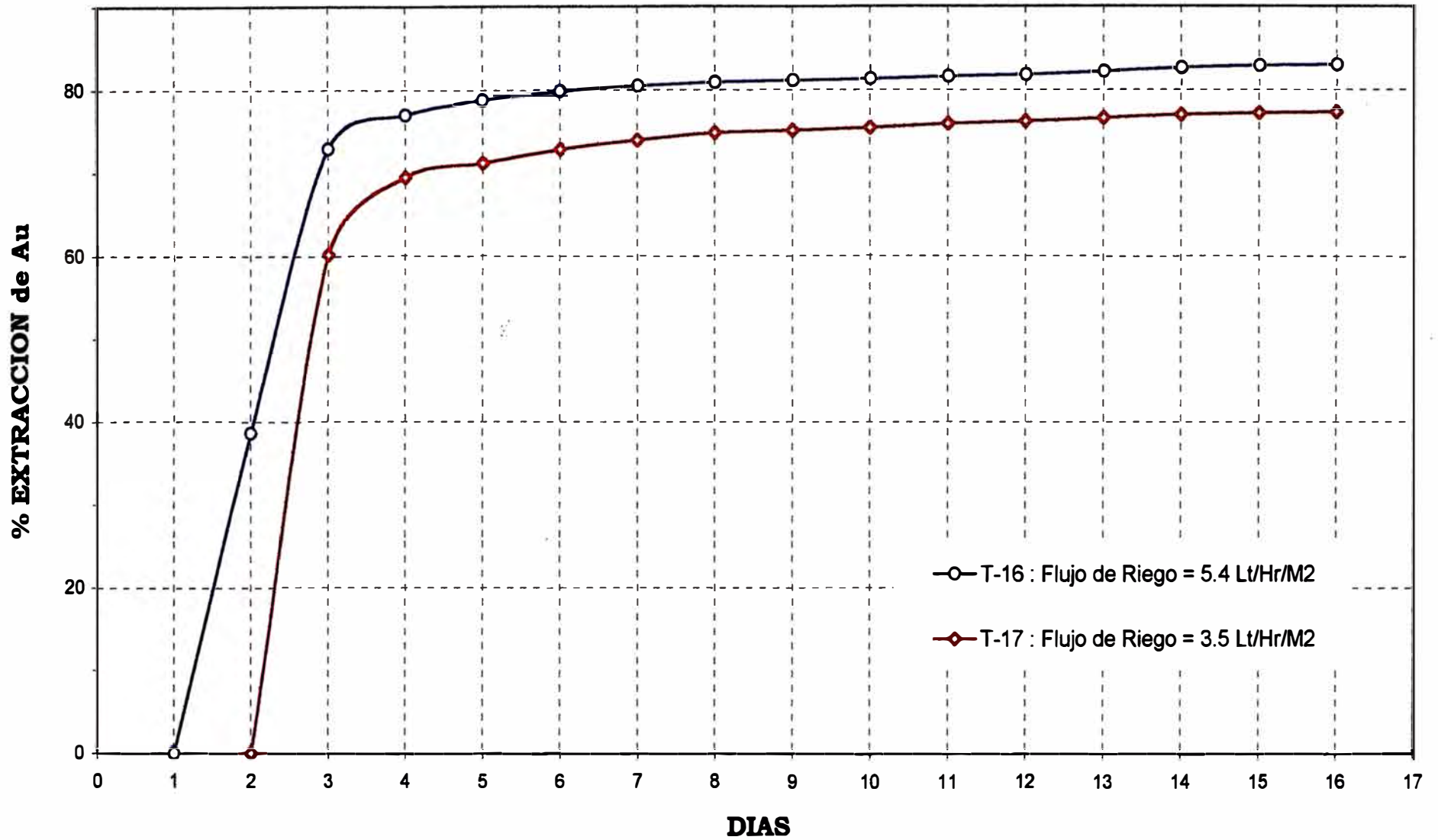


Figura N° 10 : Comparación entre distintos Flujos de Riego y su efecto sobre la Extracción de Au (con curado previo)

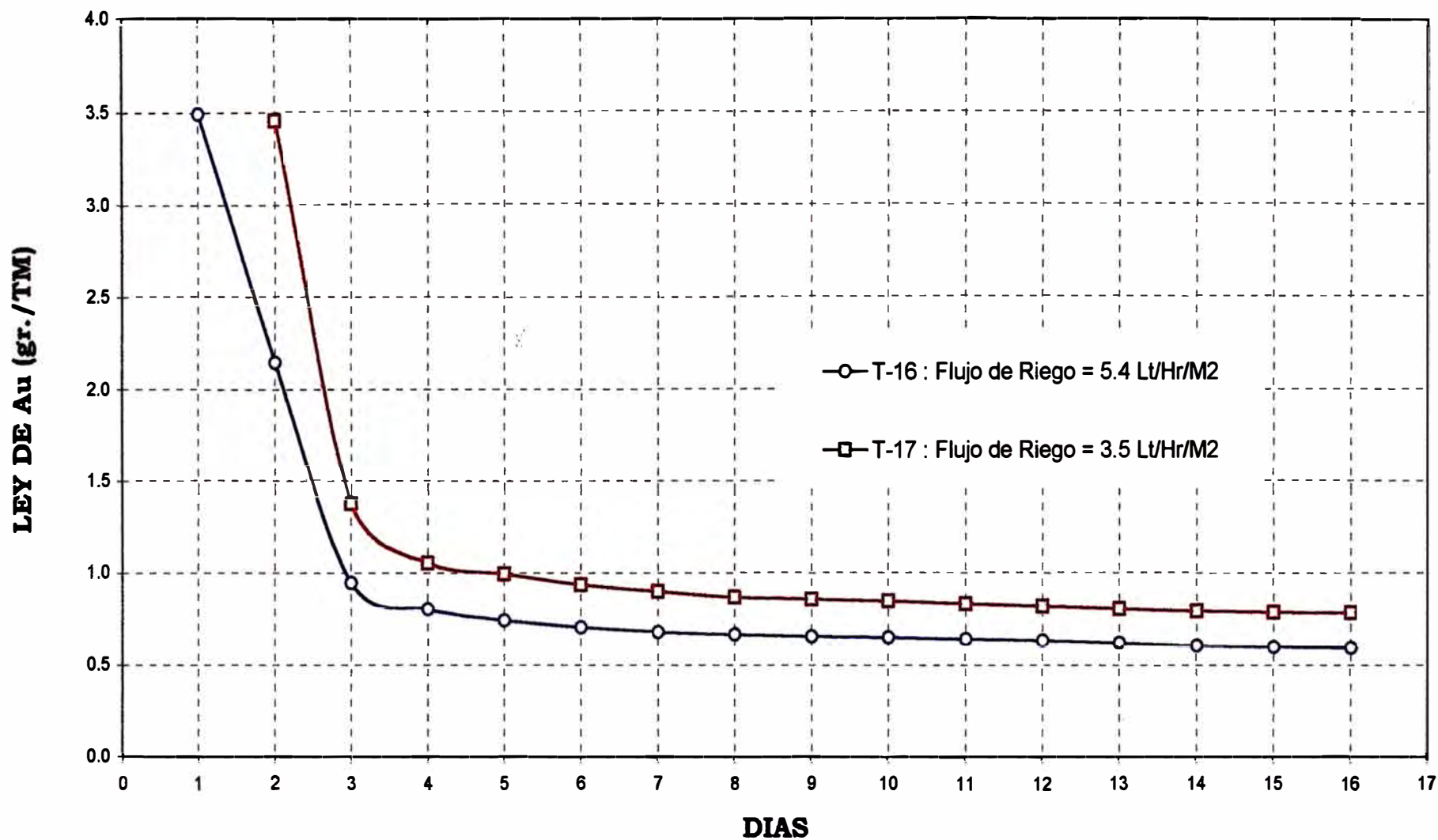


Figura N° 11 : Comparación entre distintos Flujos de Riego y su efecto sobre la Concentración de Au en el Mineral (con Curado previo)

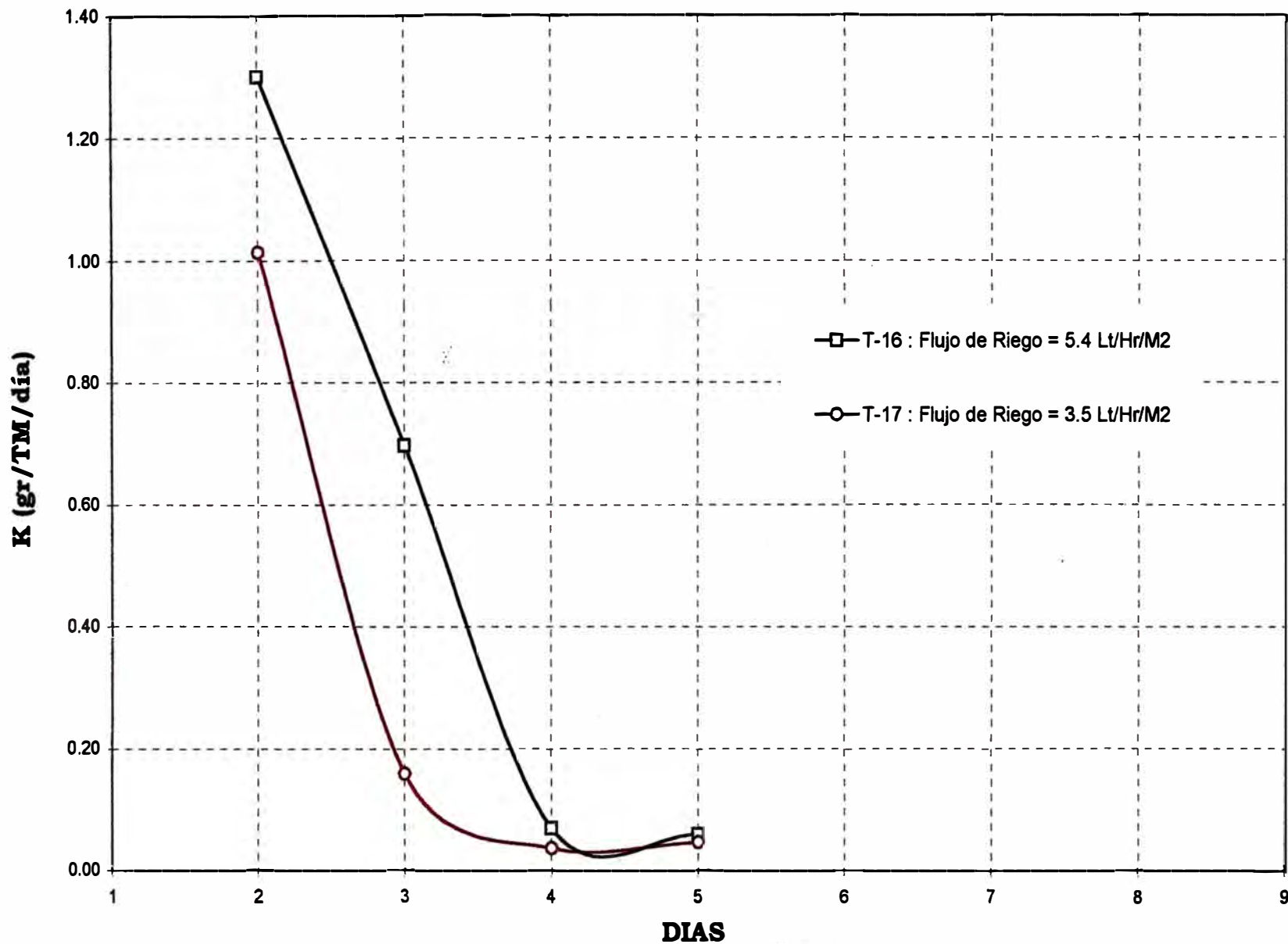


Figura N° 12 : Comparación entre distintos Flujos de Riego y su efecto sobre la Cinética de disolución (con Curado previo)

### 3.5 Quinta Serie de Pruebas :

Hasta el momento de llegar a esta serie de pruebas las mejores condiciones conocidas eran :

|              |   |                   |   |              |
|--------------|---|-------------------|---|--------------|
| Mineral      | : | Cal               | = | 0.8 gr/TM    |
| Aglomeración | : | Humedad adicional | = | 5.0 %        |
| Curado       | : | NaCN              | = | 50.0 gr/TM   |
| Lixiviación  | : | [NaCN]            | = | 0.015 %      |
|              |   | Flujo de Riego    | = | 5.5 Lt/Hr/M2 |

Para el desarrollo de esta serie de pruebas, se tomó una nueva muestra compósito de todos los bancos del Tajo Tentadora. Las condiciones constantes para estas pruebas fueron las siguientes :

|              |   |                        |   |                    |
|--------------|---|------------------------|---|--------------------|
| Mineral      | : | Ley de Cabeza ensayada | = | 1.29 gr de Au/TM   |
|              |   | Peso Húmedo            | = | 125.0 Kg.          |
|              |   | Humedad Natural        | = | 2.0 %              |
|              |   | Tamaño                 | = | 100.0 % -2" $\phi$ |
|              |   | Cal                    | = | 0.8 Kg/TM          |
| Aglomeración | : | Humedad adicional      | = | 5.0 %              |
| Curado       | : | NaCN                   | = | 50.0 gr/TM         |
| Lixiviación  | : | [NaCN]                 | = | 0.015 %            |
|              |   | Flujo de Riego         | = | 6.0 Lt/Hr/M2       |

De los resultados obtenidos se pudo notar que el promedio de recuperaciones de esta serie de pruebas estaba por debajo del promedio de las series anteriores; esto es debido principalmente a que la última muestra tomada del Tajo Tentadora fue más representativa en cuanto a la ley con que se operaba en las pilas.

Se decidió bajar el flujo de riego solo a 6.0 Lt/Hr/M2. Los resultados de estas pruebas determinarían la puesta en práctica de esta condición (operacionalmente, bajar el flujo de riego en las pilas a 5.5 Lt/Hr/M2, no iba a ser posible en un principio). La Concentración de NaCN en la solución lixivante se mantuvo en 0.015 %, ya que las pruebas determinaron que no se necesitaba mayor fuerza del cianuro. Estando



por iniciar el riego en un nuevo piso, estos serían los parámetros que iban a poner en práctica.

### CONCLUSIONES :

Estas pruebas demostraron que no era necesario un flujo de riego continuo de la solución lixiviante, y que dar un periodo de "reposo" influía positivamente en los resultados. Comparando los resultados se aprecia una disminución del consumo de cianuro del 15 % (entre la prueba con flujo de riego continuo y la de 16 horas de riego diario) y la recuperación aumentó en 6.5 %. La prueba N° 20 tuvo las siguientes condiciones y se obtuvieron los siguientes resultados :

|                       |   |                 |   |         |                      |
|-----------------------|---|-----------------|---|---------|----------------------|
| <b>PRUEBA N° T-20</b> | : | Peso de muestra | = | 122.934 | Kgs ( -2"φ )         |
|                       |   | Cal             | = | 0.8     | Kg/TM                |
| Aglomeración          |   | Humedad         | = | 5.0     | %                    |
| Curado                |   | NaCN            | = | 50      | gr/TM                |
| Lixiviación           |   | [NaCN]          | = | 0.015   | %                    |
|                       |   | Flujo de Riego  | = | 6.06    | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                       |   | Tiempo de Riego | = | 16      | horas/día            |
| Resultados            |   | Consumo NaCN    | = | 71.65   | gr/TM                |
|                       |   | Extracción      | = | 76.76   | %                    |

A continuación se presentan los cuadros de condiciones y resultados obtenidos en esta serie de pruebas; además de las gráficas de comparación entre los distintos Tiempos de riego de solución lixiviante, con aglomeración y curado del mineral, y su efecto sobre la extracción, la concentración de oro en el mineral y la cinética de disolución.

## BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA N° =

T-18

| FECHA     | DIA | TIEMPO<br>RIEGO<br>(Hr) | SOLUC.<br>LIXIV.<br>(Lt) | SOLUCION PREGNANT |               |                 |                 |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE<br>(gr/TM) | NaCN<br>extraido<br>(gr) |  |
|-----------|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------------|--|
|           |     |                         |                          | VOLUMEN<br>(Lt)   | LEY<br>ppm Au | % NaCN<br>LIBRE | % NaCN<br>TOTAL | PH    | qr/TM              |       | %       |        |                   |                          |  |
|           |     |                         |                          |                   |               |                 |                 |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                   |                          |  |
| 27-Ene-97 | 0   | 0                       | 9.350                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.213             | 0.000                    |  |
| 28-Ene-97 | 1   | 24                      | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.213             | 0.000                    |  |
| 29-Ene-97 | 2   | 22                      | 9.350                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.213             | 0.000                    |  |
| 30-Ene-97 | 3   | 24                      | 0.000                    | 3.000             | 26.80         | 0.0350          | 0.0350          | 11.68 | 0.654              | 0.654 | 53.920  | 53.920 | 0.559             | 1.050                    |  |
| 31-Ene-97 | 4   | 24                      | 9.350                    | 4.520             | 3.02          | 0.0125          | 0.0125          | 11.72 | 0.111              | 0.765 | 9.155   | 63.074 | 0.448             | 0.565                    |  |
| 1-Feb-97  | 5   | 24                      | 0.000                    | 4.530             | 0.85          | 0.0100          | 0.0100          | 11.65 | 0.031              | 0.796 | 2.582   | 65.657 | 0.417             | 0.453                    |  |
| 2-Feb-97  | 6   | 24                      | 9.350                    | 4.610             | 0.50          | 0.0120          | 0.0120          | 11.59 | 0.019              | 0.815 | 1.546   | 67.202 | 0.398             | 0.553                    |  |
| 3-Feb-97  | 7   | 24                      | 0.000                    | 3.360             | 0.37          | 0.0105          | 0.0105          | 11.40 | 0.010              | 0.825 | 0.834   | 68.036 | 0.388             | 0.353                    |  |
| 4-Feb-97  | 8   | 24                      | 9.350                    | 5.090             | 0.27          | 0.0090          | 0.0090          | 11.56 | 0.011              | 0.836 | 0.922   | 68.958 | 0.377             | 0.458                    |  |
| 5-Feb-97  | 9   | 24                      | 0.000                    | 5.460             | 0.18          | 0.0085          | 0.0085          | 11.56 | 0.008              | 0.844 | 0.659   | 69.617 | 0.359             | 0.464                    |  |
| 6-Feb-97  | 10  | 24                      | 9.350                    | 4.800             | 0.15          | 0.0080          | 0.0080          | 11.48 | 0.006              | 0.850 | 0.483   | 70.100 | 0.363             | 0.384                    |  |
| 7-Feb-97  | 11  | 20                      | 0.000                    | 4.220             | 0.12          | 0.0085          | 0.0085          | 11.43 | 0.004              | 0.854 | 0.340   | 70.439 | 0.359             | 0.359                    |  |
| 8-Feb-97  | 12  | 24                      | 9.350                    | 4.010             | 0.12          | 0.0080          | 0.0080          | 11.22 | 0.004              | 0.858 | 0.323   | 70.762 | 0.355             | 0.321                    |  |
| 9-Feb-97  | 13  | 24                      | 0.000                    | 4.810             | 0.10          | 0.0075          | 0.0075          | 11.43 | 0.004              | 0.862 | 0.323   | 71.085 | 0.351             | 0.361                    |  |
| 10-Feb-97 | 14  | 24                      | 9.350                    | 4.730             | 0.07          | 0.0095          | 0.0095          | 11.44 | 0.003              | 0.865 | 0.222   | 71.307 | 0.348             | 0.449                    |  |
| 11-Feb-97 | 15  | 24                      | 0.000                    | 4.370             | 0.07          | 0.0095          | 0.0095          | 11.30 | 0.002              | 0.867 | 0.205   | 71.512 | 0.346             | 0.415                    |  |
| 12-Feb-97 | 16  | 24                      | 0.000                    | 4.910             | 0.07          | 0.0090          | 0.0090          | 11.37 | 0.003              | 0.870 | 0.231   | 71.742 | 0.343             | 0.442                    |  |
| 13-Feb-97 | 17  | 0                       | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.870 | 0.000   | 71.742 | 0.343             | 0.000                    |  |
| 14-Ene-97 | 18  | 0                       | 0.000                    | 3.180             | 0.11          | 0.0060          | 0.0060          | 10.65 | 0.003              | 0.873 | 0.235   | 71.977 | 0.340             | 0.191                    |  |
|           |     | 378                     | 74.430                   | 65.600            |               |                 |                 |       |                    |       |         |        |                   | 6.818                    |  |

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 122.927 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

Humedad = 5.00%

CURADO :

NaCN = 50 gr/TM

LIXIVIACION :

[ NaCN ] = 0.015 %  
Flujo de Riego = 6.072 Lt/Hr/M2

RESULTADOS :

Solución = 0.873 gr Au/TM  
Residuo = 0,340 gr Au/TM  
Cab. Calc. = 1,213 gr Au/TM  
Extracción = 71.98 %  
Cons. NaCN = 84.17 gr/TM

## BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA N° = T-19

| FECHA     | DIA | TIEMPO<br>RIEGO<br>(Hr) | SOLUC.<br>LIXIV.<br>(Lt) | SOLUCION PREGNANT |               |                 |                 |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE<br>(gr/TM) | NaCN<br>extraido<br>(gr) |  |
|-----------|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------------|--|
|           |     |                         |                          | VOLUMEN<br>(Lt)   | LEY<br>ppm Au | % NaCN<br>LIBRE | % NaCN<br>TOTAL | PH    | gr/TM              |       | %       |        |                   |                          |  |
|           |     |                         |                          |                   |               |                 |                 |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                   |                          |  |
| 27-Ene-97 | 0   | 0                       | 9.350                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.214             | 0.000                    |  |
| 28-Ene-97 | 1   | 24                      | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.214             | 0.000                    |  |
| 29-Ene-97 | 2   | 22                      | 9.350                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.214             | 0.000                    |  |
| 30-Ene-97 | 3   | 24                      | 0.000                    | 2.980             | 26.40         | 0.0405          | 0.0405          | 11.80 | 0.638              | 0.638 | 52.566  | 52.566 | 0.576             | 1.207                    |  |
| 31-Ene-97 | 4   | 20                      | 7.000                    | 3.350             | 5.58          | 0.0155          | 0.0155          | 11.75 | 0.152              | 0.790 | 12.490  | 65.056 | 0.424             | 0.519                    |  |
| 1-Feb-97  | 5   | 20                      | 0.000                    | 2.900             | 1.40          | 0.0100          | 0.0100          | 11.72 | 0.033              | 0.823 | 2.713   | 67.768 | 0.391             | 0.290                    |  |
| 2-Feb-97  | 6   | 20                      | 7.800                    | 3.500             | 0.76          | 0.0115          | 0.0115          | 11.60 | 0.022              | 0.844 | 1.777   | 69.546 | 0.370             | 0.403                    |  |
| 3-Feb-97  | 7   | 20                      | 0.000                    | 3.030             | 0.52          | 0.0100          | 0.0100          | 11.42 | 0.013              | 0.857 | 1.053   | 70.598 | 0.357             | 0.303                    |  |
| 4-Feb-97  | 8   | 20                      | 7.800                    | 2.850             | 0.39          | 0.0100          | 0.0100          | 11.52 | 0.009              | 0.866 | 0.743   | 71.341 | 0.348             | 0.285                    |  |
| 5-Feb-97  | 9   | 20                      | 0.000                    | 4.110             | 0.28          | 0.0090          | 0.0090          | 11.69 | 0.009              | 0.875 | 0.769   | 72.110 | 0.339             | 0.370                    |  |
| 6-Feb-97  | 10  | 20                      | 7.800                    | 4.730             | 0.20          | 0.0090          | 0.0090          | 11.56 | 0.008              | 0.883 | 0.632   | 72.742 | 0.331             | 0.426                    |  |
| 7-Feb-97  | 11  | 24                      | 0.000                    | 4.130             | 0.14          | 0.0100          | 0.0100          | 11.56 | 0.005              | 0.888 | 0.386   | 73.128 | 0.326             | 0.413                    |  |
| 8-Feb-97  | 12  | 20                      | 7.800                    | 4.660             | 0.12          | 0.0100          | 0.0100          | 11.44 | 0.005              | 0.892 | 0.374   | 73.502 | 0.322             | 0.466                    |  |
| 9-Feb-97  | 13  | 20                      | 0.000                    | 3.250             | 0.09          | 0.0075          | 0.0075          | 11.95 | 0.002              | 0.895 | 0.195   | 73.697 | 0.319             | 0.244                    |  |
| 10-Feb-97 | 14  | 20                      | 7.800                    | 2.510             | 0.13          | 0.0105          | 0.0105          | 11.32 | 0.003              | 0.897 | 0.218   | 73.915 | 0.317             | 0.264                    |  |
| 11-Feb-97 | 15  | 20                      | 0.000                    | 4.410             | 0.14          | 0.0125          | 0.0125          | 11.51 | 0.005              | 0.902 | 0.413   | 74.328 | 0.312             | 0.551                    |  |
| 12-Feb-97 | 16  | 20                      | 0.000                    | 4.520             | 0.09          | 0.0100          | 0.0100          | 11.55 | 0.003              | 0.906 | 0.272   | 74.600 | 0.308             | 0.452                    |  |
| 13-Feb-97 | 17  | 0                       | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.906 | 0.000   | 74.600 | 0.308             | 0.000                    |  |
| 14-Ene-97 | 18  | 0                       | 0.000                    | 3.210             | 0.11          | 0.0065          | 0.0065          | 10.82 | 0.003              | 0.909 | 0.236   | 74.836 | 0.305             | 0.209                    |  |
|           |     | 334                     | 64.170                   | 54.140            |               |                 |                 |       |                    |       |         |        |                   | 6.400                    |  |

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 123.282 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

CURADO :

LIXIVIACION :

RESULTADOS :

Humedad = 5.00%

NaCN = 50 gr/TM

[ NaCN ] = 0.015 %  
Flujo de Riego = 5.924 LV/Hr/M2Solución = 0.909 gr Au/TM  
Residuo = 0,305 gr Au/TM  
Cab. Calc. = 1,214 gr Au/TM  
Extracción = 74.84 %  
Cons. NaCN = 75.04 gr/TM



## BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA N° = T-20

| FECHA     | DIA | TIEMPO<br>RIEGO<br>(Hr) | SOLUC.<br>LIXIV.<br>(Lt) | SOLUCION PREGNANT |       |                 |                 |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE<br>(gr/TM) | NaCN<br>extraido<br>(gr) |
|-----------|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------|-------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------------|
|           |     |                         |                          | VOLUMEN<br>(Lt)   | LEY   | % NaCN<br>LIBRE | % NaCN<br>TOTAL | PH    | gr/TM              |       | %       |        |                   |                          |
|           |     |                         |                          |                   |       |                 |                 |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                   |                          |
| 27-Ene-97 | 0   | 0                       | 9.350                    | 0.000             | 0.00  | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.098             | 0.000                    |
| 28-Ene-97 | 1   | 24                      | 0.000                    | 0.000             | 0.00  | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.098             | 0.000                    |
| 29-Ene-97 | 2   | 22                      | 9.350                    | 0.000             | 0.00  | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.098             | 0.000                    |
| 30-Ene-97 | 3   | 24                      | 0.000                    | 4.450             | 19.00 | 0.0365          | 0.0365          | 11.90 | 0.688              | 0.688 | 62.638  | 62.638 | 0.410             | 1.624                    |
| 31-Ene-97 | 4   | 16                      | 4.680                    | 2.440             | 2.35  | 0.0120          | 0.0120          | 12.00 | 0.047              | 0.734 | 4.248   | 66.886 | 0.364             | 0.293                    |
| 1-Feb-97  | 5   | 16                      | 0.000                    | 3.080             | 1.22  | 0.0110          | 0.0110          | 11.92 | 0.031              | 0.765 | 2.784   | 69.670 | 0.333             | 0.339                    |
| 2-Feb-97  | 6   | 16                      | 6.250                    | 3.900             | 0.73  | 0.0115          | 0.0115          | 11.72 | 0.023              | 0.788 | 2.109   | 71.779 | 0.310             | 0.449                    |
| 3-Feb-97  | 7   | 16                      | 0.000                    | 2.660             | 0.44  | 0.0090          | 0.0090          | 11.45 | 0.010              | 0.798 | 0.867   | 72.646 | 0.300             | 0.239                    |
| 4-Feb-97  | 8   | 16                      | 6.250                    | 3.480             | 0.36  | 0.0080          | 0.0080          | 11.75 | 0.010              | 0.808 | 0.928   | 73.574 | 0.290             | 0.278                    |
| 5-Feb-97  | 9   | 16                      | 0.000                    | 3.330             | 0.28  | 0.0070          | 0.0070          | 11.65 | 0.008              | 0.815 | 0.691   | 74.265 | 0.283             | 0.233                    |
| 6-Feb-97  | 10  | 16                      | 6.250                    | 2.910             | 0.19  | 0.0075          | 0.0075          | 11.55 | 0.004              | 0.820 | 0.410   | 74.675 | 0.278             | 0.218                    |
| 7-Feb-97  | 11  | 16                      | 0.000                    | 2.890             | 0.17  | 0.0060          | 0.0060          | 11.53 | 0.004              | 0.824 | 0.364   | 75.039 | 0.274             | 0.173                    |
| 8-Feb-97  | 12  | 16                      | 6.250                    | 2.690             | 0.18  | 0.0095          | 0.0095          | 11.62 | 0.004              | 0.828 | 0.359   | 75.397 | 0.270             | 0.256                    |
| 9-Feb-97  | 13  | 16                      | 0.000                    | 3.130             | 0.14  | 0.0085          | 0.0085          | 11.70 | 0.004              | 0.831 | 0.325   | 75.722 | 0.267             | 0.266                    |
| 10-Feb-97 | 14  | 16                      | 6.250                    | 2.830             | 0.14  | 0.0095          | 0.0095          | 11.60 | 0.003              | 0.835 | 0.294   | 76.016 | 0.263             | 0.269                    |
| 11-Feb-97 | 15  | 16                      | 0.000                    | 2.990             | 0.12  | 0.0085          | 0.0085          | 11.69 | 0.003              | 0.838 | 0.266   | 76.281 | 0.260             | 0.254                    |
| 12-Feb-97 | 16  | 16                      | 0.000                    | 3.520             | 0.11  | 0.0095          | 0.0095          | 11.70 | 0.003              | 0.841 | 0.287   | 76.568 | 0.257             | 0.334                    |
| 13-Feb-97 | 17  | 0                       | 0.000                    | 0.000             | 0.00  | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.841 | 0.000   | 76.568 | 0.257             | 0.000                    |
| 14-Ene-97 | 18  | 0                       | 0.000                    | 1.880             | 0.14  | 0.0085          | 0.0085          | 11.20 | 0.002              | 0.843 | 0.195   | 76.763 | 0.255             | 0.160                    |

278 54.630 46.180

5.386

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 122.934 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

CURADO :

LIXIVIACION :

RESULTADOS :

Humedad = 5.00%

NaCN = 50 gr/TM

[ NaCN ] = 0.015 %  
Flujo de Riego = 6.06 Lt/Hr/M2Solución = 0.843 gr Au/TM  
Residuo = 0,255 gr Au/TM  
Cab. Calc. = 1,098 gr Au/TM  
Extracción = 76.76 %  
Cons. NaCN = 71.65 gr/TM



## BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA N° = T-21

| FECHA     | DIA | TIEMPO<br>RIEGO<br>(Hr) | SOLUC.<br>LIXIV.<br>(Lt) | SOLUCION PREGNANT |               |                 |                 |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE<br>(gr/TM) | NaCN<br>extraido<br>(gr) |  |
|-----------|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------------|--|
|           |     |                         |                          | VOLUMEN<br>(Lt)   | LEY<br>ppm Au | % NaCN<br>LIBRE | % NaCN<br>TOTAL | PH    | gr/TM              |       | %       |        |                   |                          |  |
|           |     |                         |                          |                   |               |                 |                 |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                   |                          |  |
| 27-Ene-97 | 0   | 0                       | 9.350                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.212             | 0.000                    |  |
| 28-Ene-97 | 1   | 24                      | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.212             | 0.000                    |  |
| 29-Ene-97 | 2   | 22                      | 9.350                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.212             | 0.000                    |  |
| 30-Ene-97 | 3   | 12                      | 0.000                    | 4.270             | 21.60         | 0.0455          | 0.0455          | 12.12 | 0.746              | 0.746 | 61.544  | 61.544 | 0.466             | 1.943                    |  |
| 31-Ene-97 | 4   | 12                      | 0.000                    | 2.150             | 3.24          | 0.0195          | 0.0195          | 12.02 | 0.056              | 0.802 | 4.648   | 66.192 | 0.410             | 0.419                    |  |
| 1-Feb-97  | 5   | 12                      | 0.000                    | 2.240             | 1.57          | 0.0115          | 0.0115          | 11.81 | 0.028              | 0.831 | 2.347   | 68.539 | 0.381             | 0.258                    |  |
| 2-Feb-97  | 6   | 12                      | 4.680                    | 1.700             | 1.01          | 0.0105          | 0.0105          | 11.63 | 0.014              | 0.845 | 1.146   | 69.684 | 0.367             | 0.179                    |  |
| 3-Feb-97  | 7   | 12                      | 0.000                    | 1.250             | 0.94          | 0.0100          | 0.0100          | 11.27 | 0.010              | 0.854 | 0.784   | 70.469 | 0.358             | 0.125                    |  |
| 4-Feb-97  | 8   | 12                      | 4.680                    | 2.530             | 0.74          | 0.0105          | 0.0105          | 11.75 | 0.015              | 0.869 | 1.249   | 71.718 | 0.343             | 0.266                    |  |
| 5-Feb-97  | 9   | 12                      | 0.000                    | 2.760             | 0.55          | 0.0090          | 0.0090          | 11.90 | 0.012              | 0.881 | 1.013   | 72.731 | 0.331             | 0.248                    |  |
| 6-Feb-97  | 10  | 12                      | 4.680                    | 2.590             | 0.30          | 0.0070          | 0.0070          | 11.75 | 0.006              | 0.888 | 0.518   | 73.249 | 0.324             | 0.181                    |  |
| 7-Feb-97  | 11  | 12                      | 0.000                    | 2.250             | 0.24          | 0.0075          | 0.0075          | 11.85 | 0.004              | 0.892 | 0.360   | 73.610 | 0.320             | 0.169                    |  |
| 8-Feb-97  | 12  | 12                      | 4.680                    | 2.180             | 0.20          | 0.0080          | 0.0080          | 11.63 | 0.004              | 0.896 | 0.291   | 73.900 | 0.316             | 0.174                    |  |
| 9-Feb-97  | 13  | 12                      | 0.000                    | 2.290             | 0.20          | 0.0065          | 0.0065          | 11.75 | 0.004              | 0.899 | 0.306   | 74.206 | 0.313             | 0.149                    |  |
| 10-Feb-97 | 14  | 12                      | 4.680                    | 2.145             | 0.17          | 0.0095          | 0.0095          | 11.72 | 0.003              | 0.902 | 0.243   | 74.449 | 0.310             | 0.204                    |  |
| 11-Feb-97 | 15  | 12                      | 0.000                    | 2.090             | 0.18          | 0.0080          | 0.0080          | 11.65 | 0.003              | 0.905 | 0.251   | 74.700 | 0.307             | 0.167                    |  |
| 12-Feb-97 | 16  | 12                      | 0.000                    | 2.340             | 0.16          | 0.0085          | 0.0085          | 11.68 | 0.003              | 0.908 | 0.250   | 74.950 | 0.304             | 0.199                    |  |
| 13-Feb-97 | 17  | 0                       | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.908 | 0.000   | 74.950 | 0.304             | 0.000                    |  |
| 14-Ene-97 | 18  | 0                       | 0.000                    | 1.970             | 0.20          | 0.0075          | 0.0075          | 11.23 | 0.003              | 0.912 | 0.263   | 75.213 | 0.300             | 0.148                    |  |
|           |     | 214                     | 41.810                   | 34.755            |               |                 |                 |       |                    |       |         |        |                   | 4.828                    |  |

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 123.650 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

Humedad = 5.00%

CURADO :

NaCN = 50 gr/TM

LIXIVIACION :

[ NaCN ] = 0.015 %  
Flujo de Riego = 6.024 Lt/Hr/M2

RESULTADOS :

Solución = 0.912 gr Au/TM  
Residuo = 0,300 gr Au/TM  
Cab. Calc. = 1,212 gr Au/TM  
Extracción = 75.21 %  
Cons. NaCN = 60.2 gr/TM

## BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA N° = T-22

| FECHA     | DIA | TIEMPO<br>RIEGO<br>(Hr) | SOLUC.<br>LIXIV.<br>(Lt) | SOLUCION PREGNANT |               |                 |                 |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE<br>(gr/TM) | NaCN<br>extraido<br>(gr) |       |
|-----------|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------------|-------|
|           |     |                         |                          | VOLUMEN<br>(Lt)   | LEY<br>ppm Au | % NaCN<br>LIBRE | % NaCN<br>TOTAL | PH    | gr/TM              |       | %       |        |                   |                          |       |
|           |     |                         |                          |                   |               |                 |                 |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                   |                          |       |
| 27-Ene-97 | 0   | 0                       | 9.350                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.171             | 0.000                    |       |
| 28-Ene-97 | 1   | 24                      | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.171             | 0.000                    |       |
| 29-Ene-97 | 2   | 22                      | 9.350                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.171             | 0.000                    |       |
| 30-Ene-97 | 3   | 10                      | 0.000                    | 4.270             | 20.40         | 0.0525          | 0.0525          | 12.30 | 0.704              | 0.704 | 60.078  | 60.078 | 0.467             | 2.242                    |       |
| 31-Ene-97 | 4   | 8                       | 0.000                    | 1.930             | 2.77          | 0.0160          | 0.0160          | 12.12 | 0.043              | 0.747 | 3.687   | 63.765 | 0.424             | 0.309                    |       |
| 1-Feb-97  | 5   | 8                       | 0.000                    | 1.130             | 2.05          | 0.0100          | 0.0100          | 11.90 | 0.019              | 0.765 | 1.598   | 65.363 | 0.406             | 0.113                    |       |
| 2-Feb-97  | 6   | 8                       | 0.000                    | 1.110             | 1.42          | 0.0125          | 0.0125          | 11.64 | 0.013              | 0.778 | 1.087   | 66.450 | 0.393             | 0.139                    |       |
| 3-Feb-97  | 7   | 8                       | 0.000                    | 1.180             | 1.38          | 0.0100          | 0.0100          | 11.44 | 0.013              | 0.791 | 1.123   | 67.573 | 0.380             | 0.118                    |       |
| 4-Feb-97  | 8   | 8                       | 3.120                    | 1.150             | 1.17          | 0.0085          | 0.0085          | 12.05 | 0.011              | 0.802 | 0.928   | 68.501 | 0.369             | 0.098                    |       |
| 5-Feb-97  | 9   | 8                       | 0.000                    | 1.310             | 1.05          | 0.0120          | 0.0120          | 12.03 | 0.011              | 0.813 | 0.949   | 69.449 | 0.358             | 0.157                    |       |
| 6-Feb-97  | 10  | 8                       | 3.120                    | 1.950             | 0.84          | 0.0125          | 0.0125          | 12.00 | 0.013              | 0.826 | 1.130   | 70.579 | 0.345             | 0.244                    |       |
| 7-Feb-97  | 11  | 8                       | 0.000                    | 1.330             | 0.62          | 0.0115          | 0.0115          | 11.85 | 0.007              | 0.833 | 0.569   | 71.148 | 0.338             | 0.153                    |       |
| 8-Feb-97  | 12  | 8                       | 3.120                    | 1.250             | 0.42          | 0.0100          | 0.0100          | 11.73 | 0.004              | 0.837 | 0.362   | 71.510 | 0.334             | 0.125                    |       |
| 9-Feb-97  | 13  | 8                       | 0.000                    | 1.350             | 0.30          | 0.0065          | 0.0065          | 11.82 | 0.003              | 0.841 | 0.279   | 71.789 | 0.330             | 0.088                    |       |
| 10-Feb-97 | 14  | 8                       | 3.120                    | 1.485             | 0.21          | 0.0075          | 0.0075          | 11.82 | 0.003              | 0.843 | 0.215   | 72.004 | 0.328             | 0.111                    |       |
| 11-Feb-97 | 15  | 8                       | 0.000                    | 1.575             | 0.20          | 0.0070          | 0.0070          | 11.82 | 0.003              | 0.846 | 0.217   | 72.222 | 0.325             | 0.110                    |       |
| 12-Feb-97 | 16  | 8                       | 0.000                    | 1.680             | 0.20          | 0.0075          | 0.0075          | 11.81 | 0.003              | 0.848 | 0.232   | 72.453 | 0.323             | 0.126                    |       |
| 13-Feb-97 | 17  | 0                       | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.848 | 0.000   | 72.453 | 0.323             | 0.000                    |       |
| 14-Ene-97 | 18  | 0                       | 0.000                    | 1.660             | 0.22          | 0.0075          | 0.0075          | 11.41 | 0.003              | 0.851 | 0.252   | 72.705 | 0.320             | 0.125                    |       |
|           |     | 160                     | 31.180                   | 24.360            |               |                 |                 |       |                    |       |         |        |                   |                          | 4.257 |

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 123.819 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION:

CURADO :

LIXIVIACION :

RESULTADOS :

Humedad = 5.00%

NaCN = 50 gr/TM

[ NaCN ] = 0.015 %  
Flujo de Riego = 6.009 Lt/Hr/M2Solución = 0.851 gr Au/TM  
Residuo = 0,320 gr Au/TM  
Cab. Calc. = 1,171 gr Au/TM  
Extracción = 72.71 %  
Cons. NaCN = 51.85 gr/TM

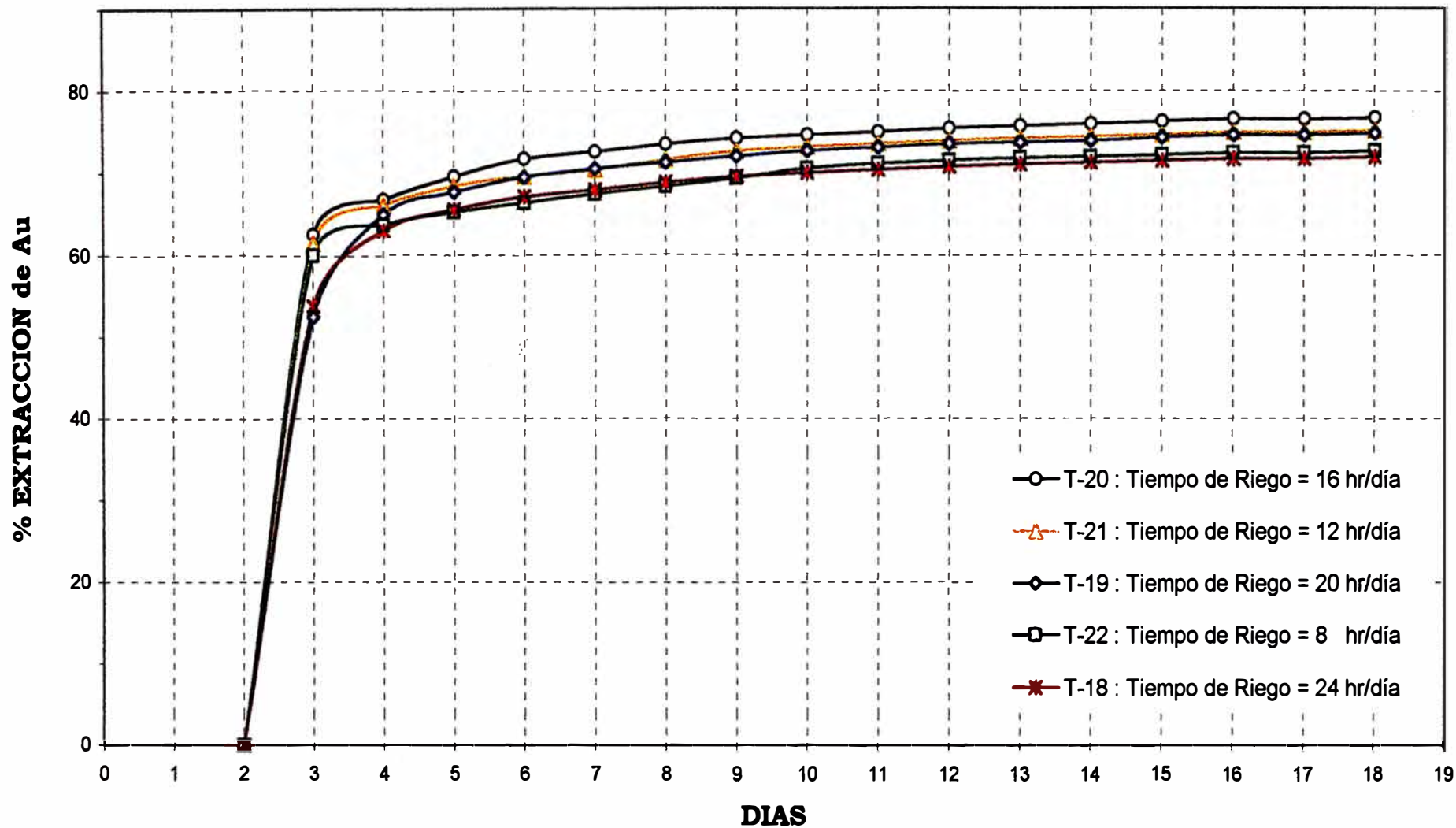


Figura N° 13 : Comparación entre distintos Tiempos de Riego y su efecto sobre la Extracción de Au (con Aglomeración y Curado previo)

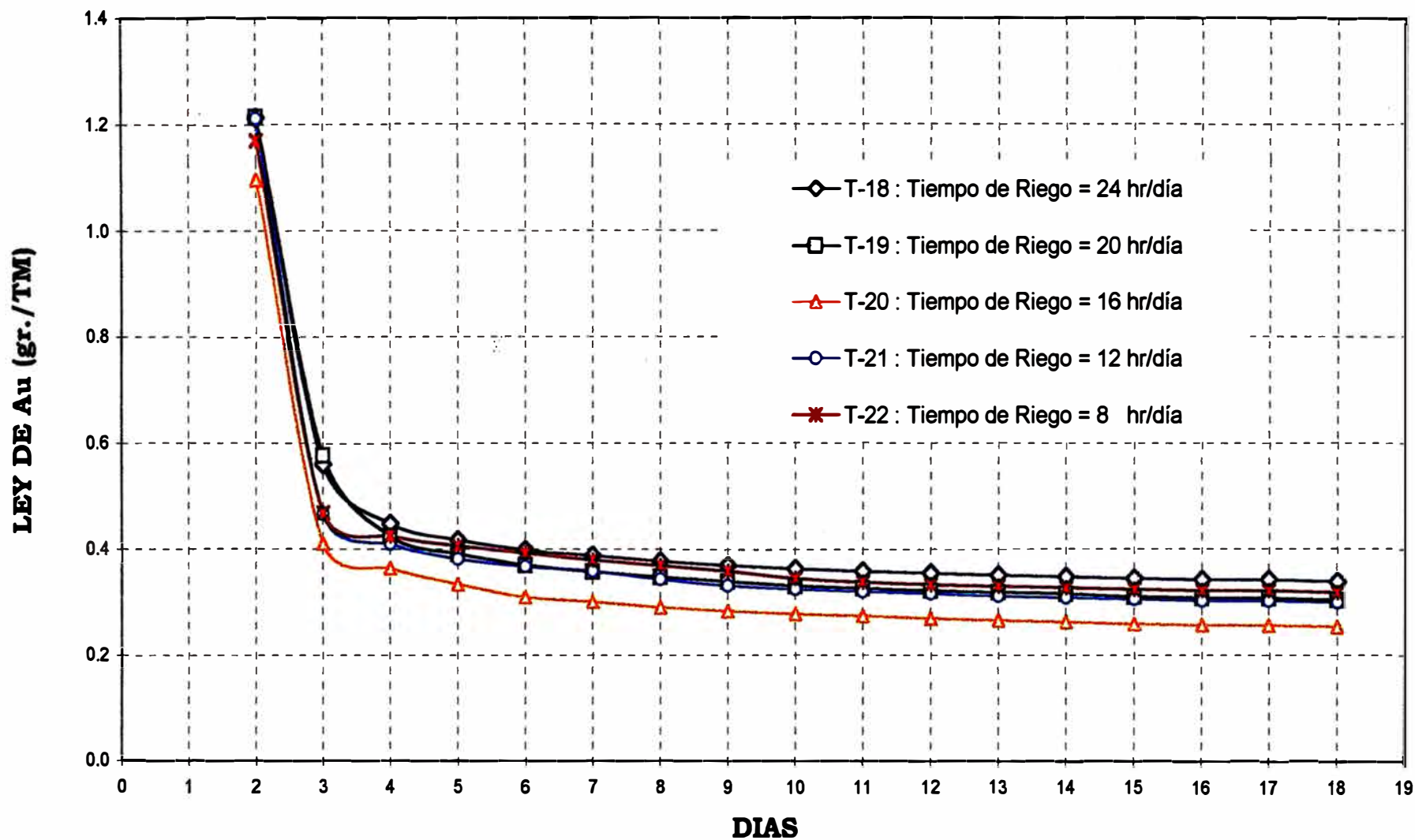


Figura N° 14 : Comparación entre distintos Tiempos de Riego y su efecto sobre la Concentración de Au en el Mineral (con Aglomeración y Curado previo)



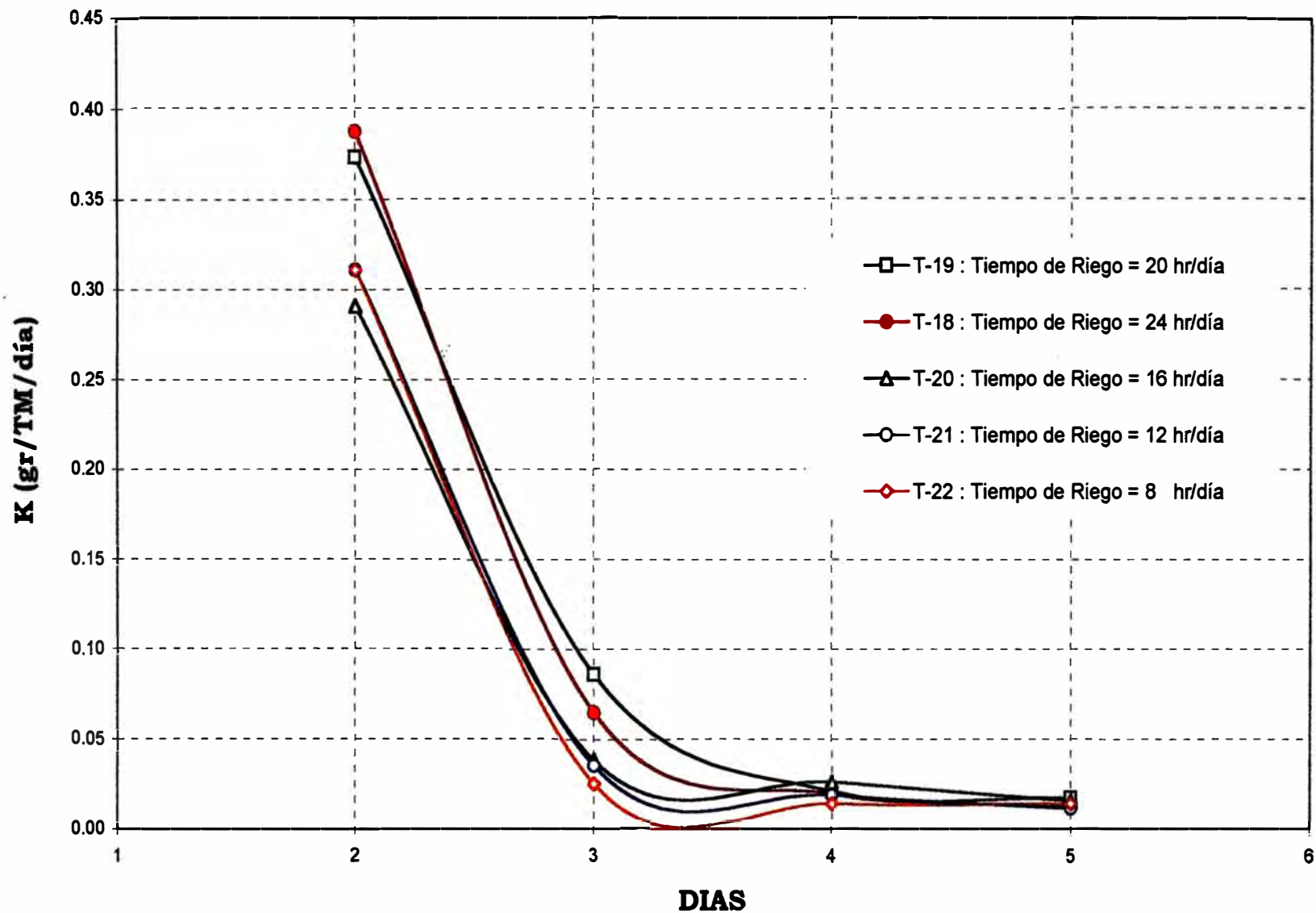


Figura N° 15 : Comparación entre distintos Tiempos de Riego y su efecto sobre la Cinética de disolución (con Aglomeración y Curado previo)

### 3.6 Sexta Serie de Pruebas :

Se decidió llevar a cabo esta serie de pruebas repitiendo las anteriores, para confirmar los resultados obtenidos. En esta ocasión solo tendrían condiciones de curado, más no de aglomeración. Se hizo esto, ya que los resultados de estas pruebas determinarían la puesta en práctica de esta condición en la próxima pila a regarse. Para la aglomeración iba a ser necesario la adquisición de toda una infraestructura que, por el momento, no sería posible.

Las condiciones constantes para estas pruebas fueron las siguientes :

|                    |   |                          |                            |
|--------------------|---|--------------------------|----------------------------|
| <b>Mineral</b>     | : | Ley de Cabeza ensayada = | 1.29 gr de Au/TM           |
|                    |   | Peso Húmedo              | = 125.0 Kg.                |
|                    |   | Humedad Natural          | = 4.5 %                    |
|                    |   | Tamaño                   | = 100.0 % -2" $\phi$       |
|                    |   | Cal                      | = 0.8 Kg/TM                |
| <b>Curado</b>      | : | NaCN                     | = 50.0 gr/TM               |
|                    |   | Humedad adicional        | = 3.33 %                   |
| <b>Lixiviación</b> | : | [NaCN]                   | = 0.015 %                  |
|                    |   | Flujo de Riego           | = 6.0 Lt/Hr/M <sup>2</sup> |

### CONCLUSIONES :

Estas pruebas confirmaron que el flujo de riego continuo no era el mejor y que el flujo de riego óptimo se daba a 16 hr/día, con 8 hr/día de reposo, para un mineral con curado previo. La recuperación aumentó en un 15 % y el consumo de cianuro disminuyó en un 8 %. La prueba N° 25 tuvo las siguientes condiciones y se obtuvieron los siguientes resultados :

|                       |   |                 |   |         |                      |
|-----------------------|---|-----------------|---|---------|----------------------|
| <b>PRUEBA N° T-25</b> | : | Peso de muestra | = | 119.700 | Kgs (-2" $\phi$ )    |
|                       |   | Cal             | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Curado</b>         | : | NaCN            | = | 50      | gr/TM                |
|                       |   | Humedad         | = | 3.33    | %                    |
| <b>Lixiviación</b>    | : | [NaCN]          | = | 0.015   | %                    |
|                       |   | Flujo de Riego  | = | 6.02    | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                       |   | Tiempo de Riego | = | 16      | horas/día            |
| <b>Resultados</b>     | : | Consumo NaCN    | = | 45.72   | gr/TM                |
|                       |   | Extracción      | = | 77.69   | %                    |

Estas fueron algunas de las pruebas que se llevaron a cabo en el Laboratorio Metalúrgico, en el departamento de "Investigaciones Metalúrgicas". Se hicieron muchas otras pruebas más, de otros proyectos y tajos que estaban por iniciar operación. Las pruebas aquí presentadas, son una recopilación de algunas de las que se hicieron para el mineral del Tajo Tentadora. Dado que el Tajo Tentadora todavía tiene para algunos años más de explotación, el objetivo principal era el poder optimizar los parámetros de preparación y lixiviación de las pilas de mineral.

A continuación se presentan los cuadros de condiciones y resultados obtenidos en esta serie de pruebas; además de las gráficas de comparación entre los distintos Tiempos de riego de solución lixivante, con curado del mineral, y su efecto sobre la extracción, la concentración de oro en el mineral y la cinética de disolución.

## BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVACION EN COLUMNA

PRUEBA N° = T-23

| FECHA     | DIA | TIEMPO<br>RIEGO<br>(Hr) | SOLUC.<br>LIXIV.<br>(Lt) | SOLUCION PREGNANT |               |                 |                 |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE<br>(gr/TM) | NaCN<br>extraido<br>(gr) |  |
|-----------|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------------|--|
|           |     |                         |                          | VOLUMEN<br>(Lt)   | LEY<br>ppm Au | % NaCN<br>LIBRE | % NaCN<br>TOTAL | PH    | gr/TM              |       | %       |        |                   |                          |  |
|           |     |                         |                          |                   |               |                 |                 |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                   |                          |  |
| 5-Abr-97  | 0   | 0                       | 9.350                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.227             | 0.000                    |  |
| 6-Abr-97  | 1   | 24                      | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.227             | 0.000                    |  |
| 7-Abr-97  | 2   | 24                      | 9.350                    | 4.075             | 16.40         | 0.0555          | 0.0555          | 12.62 | 0.560              | 0.560 | 45.617  | 45.617 | 0.667             | 2.262                    |  |
| 8-Abr-97  | 3   | 24                      | 0.000                    | 4.405             | 4.60          | 0.0395          | 0.0395          | 12.52 | 0.170              | 0.729 | 13.831  | 59.448 | 0.498             | 1.740                    |  |
| 9-Abr-97  | 4   | 24                      | 9.350                    | 4.790             | 0.95          | 0.0200          | 0.0200          | 12.72 | 0.038              | 0.768 | 3.106   | 62.554 | 0.459             | 0.958                    |  |
| 10-Abr-97 | 5   | 24                      | 0.000                    | 4.030             | 0.35          | 0.0085          | 0.0085          | 12.74 | 0.012              | 0.779 | 0.963   | 63.516 | 0.448             | 0.343                    |  |
| 11-Abr-97 | 6   | 24                      | 9.350                    | 4.395             | 0.22          | 0.0120          | 0.0120          | 12.69 | 0.008              | 0.787 | 0.660   | 64.176 | 0.440             | 0.527                    |  |
| 12-Abr-97 | 7   | 24                      | 0.000                    | 3.780             | 0.21          | 0.0130          | 0.0130          | 12.50 | 0.007              | 0.794 | 0.542   | 64.718 | 0.433             | 0.491                    |  |
| 13-Abr-97 | 8   | 24                      | 9.350                    | 4.485             | 0.16          | 0.0115          | 0.0115          | 12.42 | 0.006              | 0.800 | 0.490   | 65.208 | 0.427             | 0.516                    |  |
| 14-Abr-97 | 9   | 24                      | 0.000                    | 4.710             | 0.13          | 0.0120          | 0.0120          | 12.32 | 0.005              | 0.805 | 0.418   | 65.626 | 0.422             | 0.565                    |  |
| 15-Abr-97 | 10  | 24                      | 9.350                    | 4.900             | 0.12          | 0.0110          | 0.0110          | 12.21 | 0.005              | 0.810 | 0.401   | 66.027 | 0.417             | 0.539                    |  |
| 16-Abr-97 | 11  | 24                      | 0.000                    | 4.410             | 0.10          | 0.0125          | 0.0125          | 12.19 | 0.004              | 0.814 | 0.301   | 66.328 | 0.413             | 0.551                    |  |
| 17-Abr-97 | 12  | 24                      | 9.350                    | 4.605             | 0.10          | 0.0115          | 0.0115          | 11.74 | 0.004              | 0.818 | 0.314   | 66.643 | 0.409             | 0.530                    |  |
| 18-Abr-97 | 13  | 24                      | 0.000                    | 4.160             | 0.10          | 0.0120          | 0.0120          | 11.90 | 0.003              | 0.821 | 0.284   | 66.927 | 0.406             | 0.499                    |  |
| 19-Abr-97 | 14  | 24                      | 9.350                    | 4.525             | 0.09          | 0.0105          | 0.0105          | 11.77 | 0.003              | 0.825 | 0.278   | 67.205 | 0.402             | 0.475                    |  |
| 20-Abr-97 | 15  | 24                      | 0.000                    | 4.365             | 0.08          | 0.0110          | 0.0110          | 11.80 | 0.003              | 0.828 | 0.238   | 67.443 | 0.399             | 0.480                    |  |
| 21-Abr-97 | 16  | 24                      | 0.000                    | 4.500             | 0.08          | 0.0110          | 0.0110          | 11.78 | 0.003              | 0.831 | 0.246   | 67.689 | 0.396             | 0.495                    |  |
| 22-Abr-97 | 17  | 0                       | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.831 | 0.000   | 67.689 | 0.396             | 0.000                    |  |
| 23-Abr-97 | 18  | 0                       | 0.000                    | 3.505             | 0.08          | 0.0085          | 0.0085          | 11.50 | 0.002              | 0.833 | 0.191   | 67.880 | 0.394             | 0.298                    |  |
|           |     | 384                     | 74.800                   | 69.640            |               |                 |                 |       |                    |       |         |        |                   | 11.269                   |  |

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 119.400 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

No Hubo

CURADO :

NaCN = 50 gr/TM  
Humedad = 3.33%

LIXIVACION :

[ NaCN ] = 0.015 %  
Flujo de Riego = 6.007 Lt/Hr/M2

RESULTADOS :

Solución = 0.833 gr Au/TM  
Residuo = 0,394 gr Au/TM  
Cab. Calc. = 1,227 gr Au/TM  
Extracción = 67.88 %  
Cons. NaCN = 49.84 gr/TM



## BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA N° = T-24

| FECHA     | DIA | TIEMPO<br>RIEGO<br>(Hr) | SOLUC.<br>LIXIV.<br>(Lt) | SOLUCION PREGNANT |       |                 |                 |       | RECUPERACION DE Au |       |        |        | RELAVE<br>(gr/TM) | NaCN<br>extraido<br>(gr) |
|-----------|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------|-------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|-------|--------|--------|-------------------|--------------------------|
|           |     |                         |                          | VOLUMEN<br>(Lt)   | LEY   | % NaCN<br>LIBRE | % NaCN<br>TOTAL | PH    | %                  |       |        |        |                   |                          |
|           |     |                         |                          |                   |       |                 |                 |       | PARCIAL            | ACUM. |        |        |                   |                          |
| 5-Abr-97  | 0   | 0                       | 9.350                    | 0.000             | 0.00  | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000  | 0.000  | 1.306             | 0.000                    |
| 6-Abr-97  | 1   | 24                      | 0.000                    | 0.000             | 0.00  | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000  | 0.000  | 1.306             | 0.000                    |
| 7-Abr-97  | 2   | 24                      | 7.800                    | 4.270             | 17.40 | 0.0515          | 0.0515          | 12.62 | 0.620              | 0.620 | 47.487 | 47.487 | 0.686             | 2.199                    |
| 8-Abr-97  | 3   | 20                      | 0.000                    | 4.545             | 4.60  | 0.0415          | 0.0415          | 12.60 | 0.175              | 0.795 | 13.363 | 60.850 | 0.511             | 1.886                    |
| 9-Abr-97  | 4   | 20                      | 7.800                    | 3.815             | 1.02  | 0.0230          | 0.0230          | 12.72 | 0.032              | 0.827 | 2.487  | 63.337 | 0.479             | 0.877                    |
| 10-Abr-97 | 5   | 20                      | 0.000                    | 3.795             | 0.44  | 0.0120          | 0.0120          | 12.75 | 0.014              | 0.841 | 1.067  | 64.404 | 0.465             | 0.455                    |
| 11-Abr-97 | 6   | 20                      | 7.800                    | 3.625             | 0.29  | 0.0105          | 0.0105          | 12.73 | 0.009              | 0.850 | 0.672  | 65.076 | 0.456             | 0.381                    |
| 12-Abr-97 | 7   | 20                      | 0.000                    | 3.630             | 0.25  | 0.0110          | 0.0110          | 12.59 | 0.008              | 0.857 | 0.580  | 65.656 | 0.449             | 0.399                    |
| 13-Abr-97 | 8   | 20                      | 7.800                    | 3.690             | 0.18  | 0.0100          | 0.0100          | 12.55 | 0.006              | 0.863 | 0.425  | 66.081 | 0.443             | 0.369                    |
| 14-Abr-97 | 9   | 20                      | 0.000                    | 3.185             | 0.17  | 0.0105          | 0.0105          | 12.32 | 0.005              | 0.868 | 0.346  | 66.427 | 0.438             | 0.334                    |
| 15-Abr-97 | 10  | 20                      | 7.800                    | 3.850             | 0.15  | 0.0105          | 0.0105          | 12.34 | 0.005              | 0.872 | 0.369  | 66.796 | 0.434             | 0.404                    |
| 16-Abr-97 | 11  | 20                      | 0.000                    | 2.645             | 0.13  | 0.0112          | 0.0112          | 12.21 | 0.003              | 0.875 | 0.220  | 67.016 | 0.431             | 0.296                    |
| 17-Abr-97 | 12  | 20                      | 7.800                    | 2.990             | 0.15  | 0.0095          | 0.0095          | 12.11 | 0.004              | 0.879 | 0.287  | 67.302 | 0.427             | 0.284                    |
| 18-Abr-97 | 13  | 20                      | 0.000                    | 4.450             | 0.12  | 0.0100          | 0.0100          | 12.12 | 0.004              | 0.883 | 0.341  | 67.644 | 0.423             | 0.445                    |
| 19-Abr-97 | 14  | 20                      | 7.800                    | 3.570             | 0.10  | 0.0100          | 0.0100          | 11.88 | 0.003              | 0.886 | 0.228  | 67.872 | 0.420             | 0.357                    |
| 20-Abr-97 | 15  | 20                      | 0.000                    | 3.505             | 0.10  | 0.0105          | 0.0105          | 11.86 | 0.003              | 0.889 | 0.224  | 68.096 | 0.417             | 0.368                    |
| 21-Abr-97 | 16  | 20                      | 0.000                    | 4.450             | 0.09  | 0.0095          | 0.0095          | 11.84 | 0.003              | 0.893 | 0.256  | 68.352 | 0.413             | 0.423                    |
| 22-Abr-97 | 17  | 0                       | 0.000                    | 0.000             | 0.00  | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.893 | 0.000  | 68.352 | 0.413             | 0.000                    |
| 23-Abr-97 | 18  | 0                       | 0.000                    | 2.305             | 0.10  | 0.0045          | 0.0045          | 10.44 | 0.002              | 0.895 | 0.147  | 68.499 | 0.411             | 0.104                    |

328 63.950 58.320

9.582

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 119.800 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

No Hubo

CURADO :

NaCN = 50 gr/TM  
Humedad = 3.33%

LIXIVIACION :

[ NaCN ] = 0.015 %  
Flujo de Riego = 6.012 Lt/Hr/M2

RESULTADOS :

Solución = 0.895 gr Au/TM  
Residuo = 0.410 gr Au/TM  
Cab. Calc. = 1,306 gr Au/TM  
Extracción = 68.5 %  
Cons. NaCN = 50.17 gr/TM

## BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA N° = T-25

| FECHA     | DIA | TIEMPO<br>RIEGO<br>(Hr) | SOLUC.<br>LIXIV.<br>(Lt) | SOLUCION PREGNANT |               |                 |                 |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE<br>(gr/TM) | NaCN<br>extraido<br>(gr) |
|-----------|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------------|
|           |     |                         |                          | VOLUMEN<br>(Lt)   | LEY<br>ppm Au | % NaCN<br>LIBRE | % NaCN<br>TOTAL | PH    | gr/TM              |       | %       |        |                   |                          |
|           |     |                         |                          |                   |               |                 |                 |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                   |                          |
| 5-Abr-97  | 0   | 0                       | 9.350                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.211             | 0.000                    |
| 6-Abr-97  | 1   | 24                      | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.211             | 0.000                    |
| 7-Abr-97  | 2   | 24                      | 6.250                    | 3.730             | 18.70         | 0.0480          | 0.0480          | 12.65 | 0.583              | 0.583 | 48.119  | 48.119 | 0.628             | 1.790                    |
| 8-Abr-97  | 3   | 16                      | 0.000                    | 3.760             | 7.00          | 0.0470          | 0.0470          | 12.64 | 0.220              | 0.803 | 18.157  | 66.276 | 0.408             | 1.767                    |
| 9-Abr-97  | 4   | 16                      | 6.250                    | 3.310             | 2.34          | 0.0270          | 0.0270          | 12.63 | 0.065              | 0.867 | 5.343   | 71.619 | 0.344             | 0.894                    |
| 10-Abr-97 | 5   | 16                      | 0.000                    | 2.870             | 0.91          | 0.0175          | 0.0175          | 12.73 | 0.022              | 0.889 | 1.802   | 73.421 | 0.322             | 0.502                    |
| 11-Abr-97 | 6   | 16                      | 6.250                    | 2.645             | 0.46          | 0.0135          | 0.0135          | 12.70 | 0.010              | 0.899 | 0.839   | 74.260 | 0.312             | 0.357                    |
| 12-Abr-97 | 7   | 16                      | 0.000                    | 3.010             | 0.35          | 0.0125          | 0.0125          | 12.64 | 0.009              | 0.908 | 0.727   | 74.987 | 0.303             | 0.376                    |
| 13-Abr-97 | 8   | 16                      | 6.250                    | 2.905             | 0.25          | 0.0120          | 0.0120          | 12.30 | 0.006              | 0.914 | 0.501   | 75.488 | 0.297             | 0.349                    |
| 14-Abr-97 | 9   | 16                      | 0.000                    | 2.320             | 0.21          | 0.0120          | 0.0120          | 12.55 | 0.004              | 0.918 | 0.336   | 75.824 | 0.293             | 0.278                    |
| 15-Abr-97 | 10  | 16                      | 6.250                    | 2.780             | 0.17          | 0.0115          | 0.0115          | 12.45 | 0.004              | 0.922 | 0.326   | 76.150 | 0.289             | 0.320                    |
| 16-Abr-97 | 11  | 16                      | 0.000                    | 2.660             | 0.15          | 0.0110          | 0.0110          | 12.17 | 0.003              | 0.926 | 0.275   | 76.425 | 0.285             | 0.293                    |
| 17-Abr-97 | 12  | 16                      | 6.250                    | 3.040             | 0.15          | 0.0105          | 0.0105          | 12.23 | 0.004              | 0.929 | 0.315   | 76.740 | 0.282             | 0.319                    |
| 18-Abr-97 | 13  | 16                      | 0.000                    | 2.700             | 0.13          | 0.0105          | 0.0105          | 12.21 | 0.003              | 0.932 | 0.242   | 76.982 | 0.279             | 0.284                    |
| 19-Abr-97 | 14  | 16                      | 6.250                    | 2.260             | 0.11          | 0.0110          | 0.0110          | 12.08 | 0.002              | 0.934 | 0.171   | 77.153 | 0.277             | 0.249                    |
| 20-Abr-97 | 15  | 16                      | 0.000                    | 3.710             | 0.10          | 0.0090          | 0.0090          | 12.07 | 0.003              | 0.937 | 0.256   | 77.409 | 0.274             | 0.334                    |
| 21-Abr-97 | 16  | 16                      | 0.000                    | 2.700             | 0.09          | 0.0100          | 0.0100          | 12.02 | 0.002              | 0.939 | 0.168   | 77.577 | 0.272             | 0.270                    |
| 22-Abr-97 | 17  | 0                       | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.939 | 0.000   | 77.577 | 0.272             | 0.000                    |
| 23-Abr-97 | 18  | 0                       | 0.000                    | 2.125             | 0.08          | 0.0050          | 0.0050          | 10.64 | 0.001              | 0.941 | 0.117   | 77.694 | 0.270             | 0.106                    |

272 53.100 46.525

8.488

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 119.700 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

No Hubo

CURADO :

NaCN = 50 gr/TM  
Humedad = 3.33%

LIXIVIACION :

[ NaCN ] = 0.015 %  
Flujo de Riego = 6.02 Lt/Hr/M2

RESULTADOS :

Solución = 0.941 gr Au/TM  
Residuo = 0,270 gr Au/TM  
Cab. Calc. = 1,211 gr Au/TM  
Extracción = 77.69 %  
Cons. NaCN = 45.72 gr/TM

## BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA N° =

T-26

| FECHA     | DIA | TIEMPO<br>RIEGO<br>(Hr) | SOLUC.<br>LIXIV.<br>(Lt) | SOLUCION PREGNANT |               |                 |                 |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE<br>(gr/TM) | NaCN<br>extraido<br>(gr) |
|-----------|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------------|
|           |     |                         |                          | VOLUMEN<br>(Lt)   | LEY<br>ppm Au | % NaCN<br>LIBRE | % NaCN<br>TOTAL | PH    | gr/TM              |       | %       |        |                   |                          |
|           |     |                         |                          |                   |               |                 |                 |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                   |                          |
| 5-Abr-97  | 0   | 0                       | 9.350                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.326             | 0.000                    |
| 6-Abr-97  | 1   | 24                      | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.326             | 0.000                    |
| 7-Abr-97  | 2   | 24                      | 4.680                    | 4.950             | 16.00         | 0.0495          | 0.0495          | 12.70 | 0.662              | 0.662 | 49.940  | 49.940 | 0.664             | 2.450                    |
| 8-Abr-97  | 3   | 12                      | 0.000                    | 3.960             | 5.80          | 0.0380          | 0.0380          | 12.53 | 0.192              | 0.854 | 14.483  | 64.423 | 0.472             | 1.505                    |
| 9-Abr-97  | 4   | 12                      | 4.680                    | 2.115             | 2.20          | 0.0265          | 0.0265          | 12.74 | 0.039              | 0.893 | 2.934   | 67.357 | 0.433             | 0.560                    |
| 10-Abr-97 | 5   | 12                      | 0.000                    | 2.040             | 1.25          | 0.0195          | 0.0195          | 12.78 | 0.021              | 0.914 | 1.608   | 68.965 | 0.412             | 0.398                    |
| 11-Abr-97 | 6   | 12                      | 4.680                    | 2.010             | 0.79          | 0.0150          | 0.0150          | 12.74 | 0.013              | 0.928 | 1.001   | 69.966 | 0.398             | 0.302                    |
| 12-Abr-97 | 7   | 12                      | 0.000                    | 2.200             | 0.56          | 0.0130          | 0.0130          | 12.59 | 0.010              | 0.938 | 0.777   | 70.743 | 0.388             | 0.286                    |
| 13-Abr-97 | 8   | 12                      | 4.680                    | 2.305             | 0.37          | 0.0115          | 0.0115          | 12.47 | 0.007              | 0.945 | 0.538   | 71.281 | 0.381             | 0.265                    |
| 14-Abr-97 | 9   | 12                      | 0.000                    | 1.700             | 0.33          | 0.0105          | 0.0105          | 12.47 | 0.005              | 0.950 | 0.354   | 71.634 | 0.376             | 0.179                    |
| 15-Abr-97 | 10  | 12                      | 4.680                    | 2.530             | 0.29          | 0.0110          | 0.0110          | 12.50 | 0.006              | 0.956 | 0.463   | 72.097 | 0.370             | 0.278                    |
| 16-Abr-97 | 11  | 12                      | 0.000                    | 2.350             | 0.24          | 0.0080          | 0.0080          | 12.54 | 0.005              | 0.961 | 0.356   | 72.453 | 0.365             | 0.188                    |
| 17-Abr-97 | 12  | 12                      | 4.680                    | 2.100             | 0.22          | 0.0090          | 0.0090          | 12.35 | 0.004              | 0.965 | 0.291   | 72.744 | 0.361             | 0.189                    |
| 18-Abr-97 | 13  | 12                      | 0.000                    | 2.190             | 0.20          | 0.0095          | 0.0095          | 12.51 | 0.004              | 0.968 | 0.276   | 73.020 | 0.358             | 0.208                    |
| 19-Abr-97 | 14  | 12                      | 4.680                    | 1.550             | 0.18          | 0.0100          | 0.0100          | 12.30 | 0.002              | 0.971 | 0.176   | 73.196 | 0.355             | 0.155                    |
| 20-Abr-97 | 15  | 12                      | 0.000                    | 3.375             | 0.17          | 0.0100          | 0.0100          | 12.46 | 0.005              | 0.975 | 0.362   | 73.558 | 0.351             | 0.338                    |
| 21-Abr-97 | 16  | 12                      | 0.000                    | 2.190             | 0.16          | 0.0105          | 0.0105          | 12.45 | 0.003              | 0.978 | 0.221   | 73.779 | 0.348             | 0.230                    |
| 22-Abr-97 | 17  | 0                       | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.978 | 0.000   | 73.779 | 0.348             | 0.000                    |
| 23-Abr-97 | 18  | 0                       | 0.000                    | 1.725             | 0.16          | 0.0085          | 0.0085          | 11.80 | 0.002              | 0.981 | 0.174   | 73.953 | 0.345             | 0.147                    |

216 42.110 39.290

7.677

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 119.600 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

No Hubo

CURADO :

NaCN = 50 gr/TM  
Humedad = 3.33%

LIXIVIACION :

[ NaCN ] = 0.015 %  
Flujo de Riego = 6.012 Lt/Hr/M2

RESULTADOS :

Solución = 0.981 gr Au/TM  
Residuo = 0.345 gr Au/TM  
Cab. Calc. = 1,326 gr Au/TM  
Extracción = 73.95 %  
Cons. NaCN = 38.79 gr/TM



## BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA N° = T-27

| FECHA     | DIA | TIEMPO<br>RIEGO<br>(Hr) | SOLUC.<br>LIXIV.<br>(Lt) | SOLUCION PREGNANT |               |                 |                 |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE<br>(gr/TM) | NaCN<br>extraido<br>(gr) |
|-----------|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------------|
|           |     |                         |                          | VOLUMEN<br>(Lt)   | LEY<br>ppm Au | % NaCN<br>LIBRE | % NaCN<br>TOTAL | PH    | gr/TM              |       | %       |        |                   |                          |
|           |     |                         |                          |                   |               |                 |                 |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                   |                          |
| 5-Abr-97  | 0   | 0                       | 9.350                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.278             | 0.000                    |
| 6-Abr-97  | 1   | 24                      | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 1.278             | 0.000                    |
| 7-Abr-97  | 2   | 24                      | 3.120                    | 3.600             | 17.60         | 0.0520          | 0.0520          | 12.72 | 0.527              | 0.527 | 41.212  | 41.212 | 0.751             | 1.872                    |
| 8-Abr-97  | 3   | 8                       | 0.000                    | 4.430             | 6.50          | 0.0400          | 0.0400          | 12.62 | 0.239              | 0.766 | 18.729  | 59.941 | 0.512             | 1.772                    |
| 9-Abr-97  | 4   | 8                       | 3.120                    | 1.510             | 2.90          | 0.0255          | 0.0255          | 12.76 | 0.036              | 0.802 | 2.848   | 62.789 | 0.476             | 0.385                    |
| 10-Abr-97 | 5   | 8                       | 0.000                    | 1.400             | 2.20          | 0.0220          | 0.0220          | 12.78 | 0.026              | 0.828 | 2.003   | 64.792 | 0.450             | 0.308                    |
| 11-Abr-97 | 6   | 8                       | 3.120                    | 1.305             | 1.70          | 0.0180          | 0.0180          | 12.72 | 0.018              | 0.846 | 1.443   | 66.235 | 0.432             | 0.235                    |
| 12-Abr-97 | 7   | 8                       | 0.000                    | 1.620             | 1.22          | 0.0180          | 0.0180          | 12.66 | 0.016              | 0.863 | 1.286   | 67.521 | 0.415             | 0.292                    |
| 13-Abr-97 | 8   | 8                       | 3.120                    | 1.345             | 1.00          | 0.0140          | 0.0140          | 12.58 | 0.011              | 0.874 | 0.875   | 68.396 | 0.404             | 0.188                    |
| 14-Abr-97 | 9   | 8                       | 0.000                    | 0.980             | 0.77          | 0.0140          | 0.0140          | 12.62 | 0.006              | 0.880 | 0.491   | 68.887 | 0.398             | 0.137                    |
| 15-Abr-97 | 10  | 8                       | 3.120                    | 1.820             | 0.64          | 0.0115          | 0.0115          | 12.70 | 0.010              | 0.890 | 0.758   | 69.644 | 0.388             | 0.209                    |
| 16-Abr-97 | 11  | 8                       | 0.000                    | 1.305             | 0.50          | 0.0100          | 0.0100          | 12.68 | 0.005              | 0.895 | 0.424   | 70.069 | 0.383             | 0.131                    |
| 17-Abr-97 | 12  | 8                       | 3.120                    | 1.480             | 0.43          | 0.0095          | 0.0095          | 12.55 | 0.005              | 0.901 | 0.414   | 70.483 | 0.377             | 0.141                    |
| 18-Abr-97 | 13  | 8                       | 0.000                    | 1.490             | 0.37          | 0.0085          | 0.0085          | 12.68 | 0.005              | 0.905 | 0.359   | 70.841 | 0.373             | 0.127                    |
| 19-Abr-97 | 14  | 8                       | 3.120                    | 1.260             | 0.30          | 0.0080          | 0.0080          | 12.44 | 0.003              | 0.908 | 0.246   | 71.087 | 0.370             | 0.101                    |
| 20-Abr-97 | 15  | 8                       | 0.000                    | 1.470             | 0.27          | 0.0085          | 0.0085          | 12.62 | 0.003              | 0.912 | 0.258   | 71.345 | 0.366             | 0.125                    |
| 21-Abr-97 | 16  | 8                       | 0.000                    | 1.490             | 0.27          | 0.0085          | 0.0085          | 12.58 | 0.003              | 0.915 | 0.262   | 71.607 | 0.363             | 0.127                    |
| 22-Abr-97 | 17  | 0                       | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.915 | 0.000   | 71.607 | 0.363             | 0.000                    |
| 23-Abr-97 | 18  | 0                       | 0.000                    | 1.525             | 0.24          | 0.0085          | 0.0085          | 11.97 | 0.003              | 0.918 | 0.238   | 71.845 | 0.360             | 0.130                    |

160 31.190 28.030

6.278

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 120.300 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

No Hubo

CURADO :

NaCN = 50 gr/TM  
Humedad = 3.33%

LIXIVIACION :

[ NaCN ] = 0.015 %  
Flujo de Riego = 6.011 Lt/Hr/M2

RESULTADOS :

Solución = 0.918 gr Au/TM  
Residuo = 0.360 gr Au/TM  
Cab. Calc. = 1,278 gr Au/TM  
Extracción = 71.84 %  
Cons. NaCN = 36.58 gr/TM



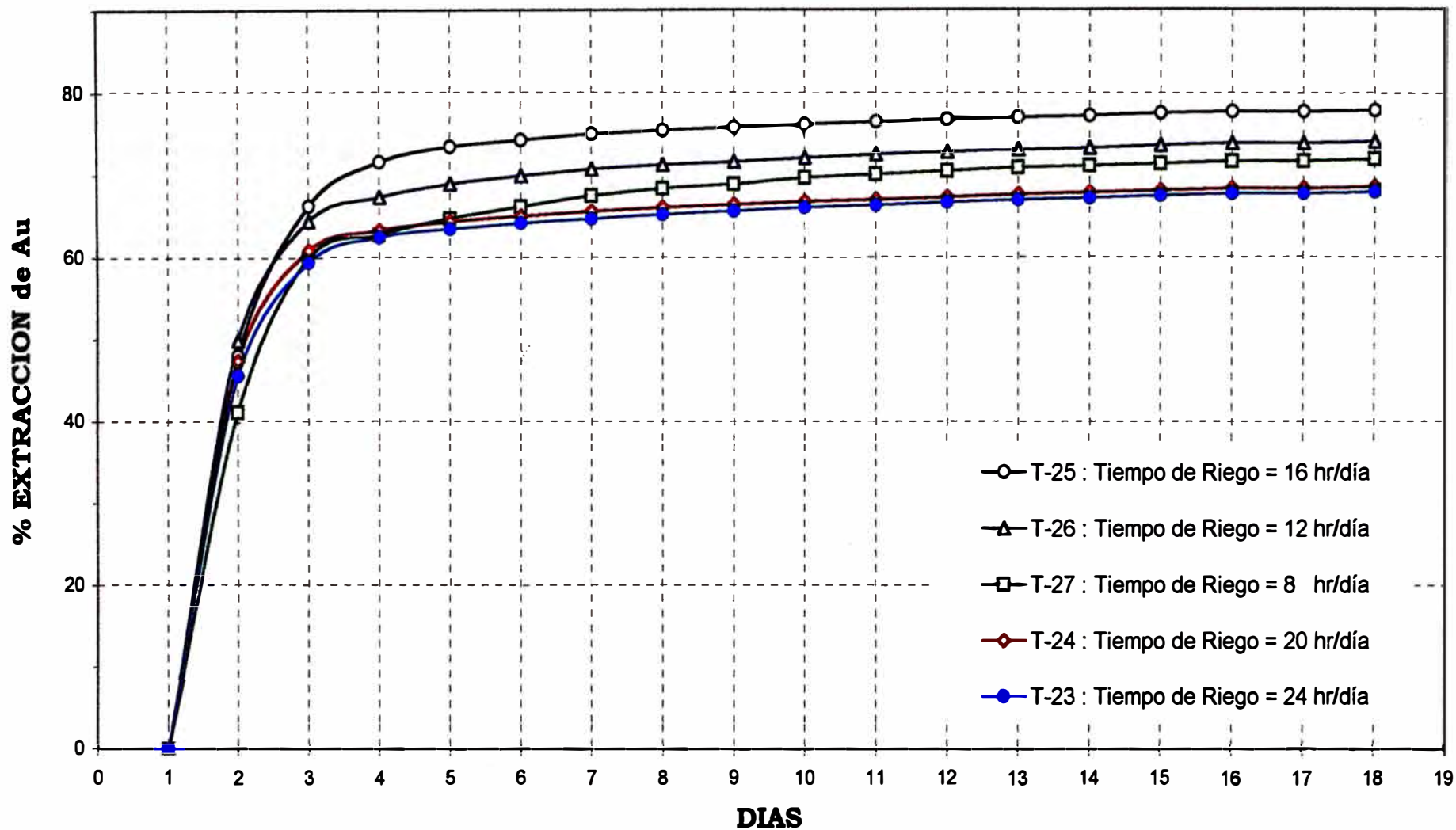


Figura N° 16 : Comparación entre distintos Tiempos de Riego y su efecto sobre la Extracción de Au (con Curado previo)

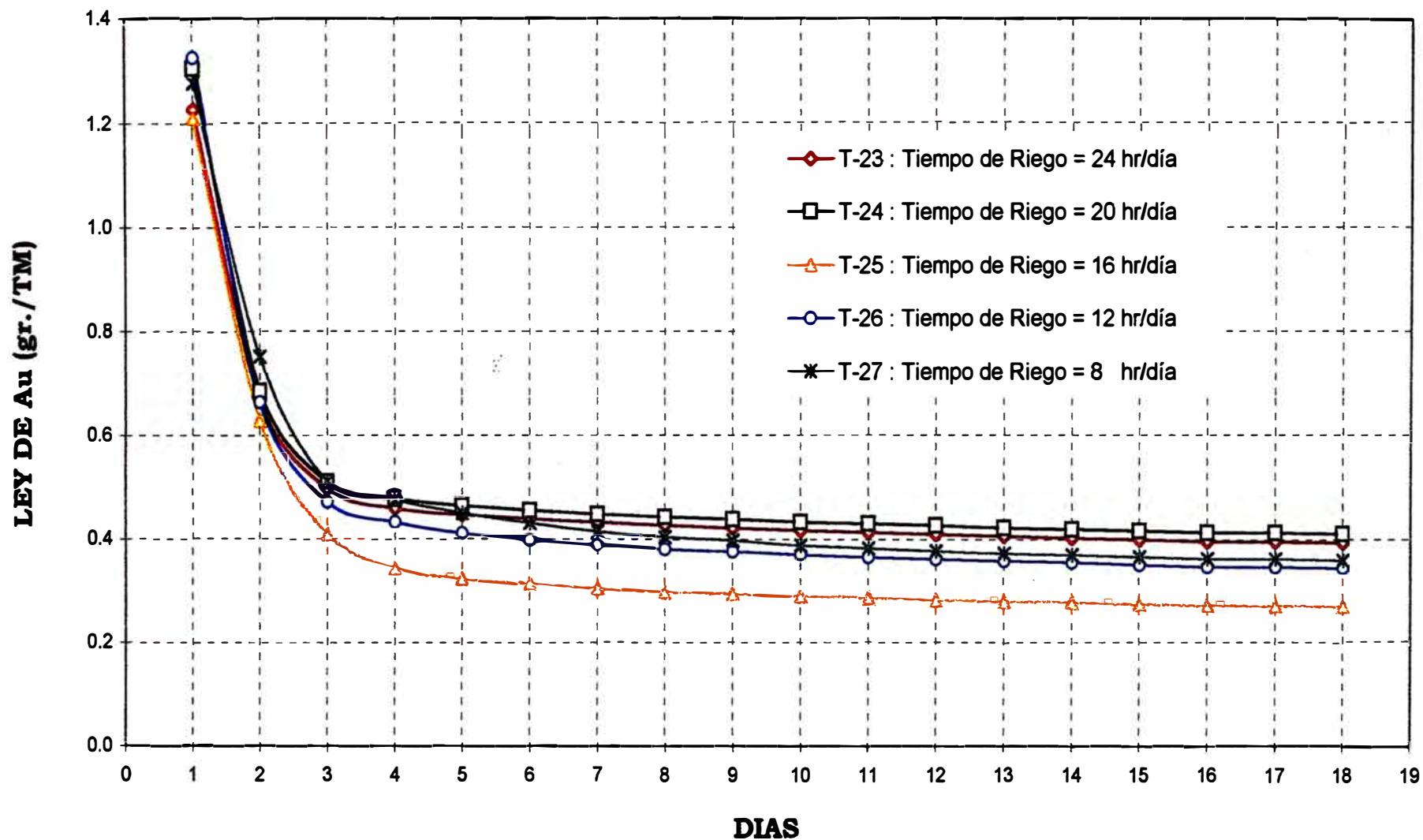


Figura N° 17 : Comparación entre distintos Tiempos de Riego y su efecto sobre la Concentración de Au en el Mineral (con Curado previo)

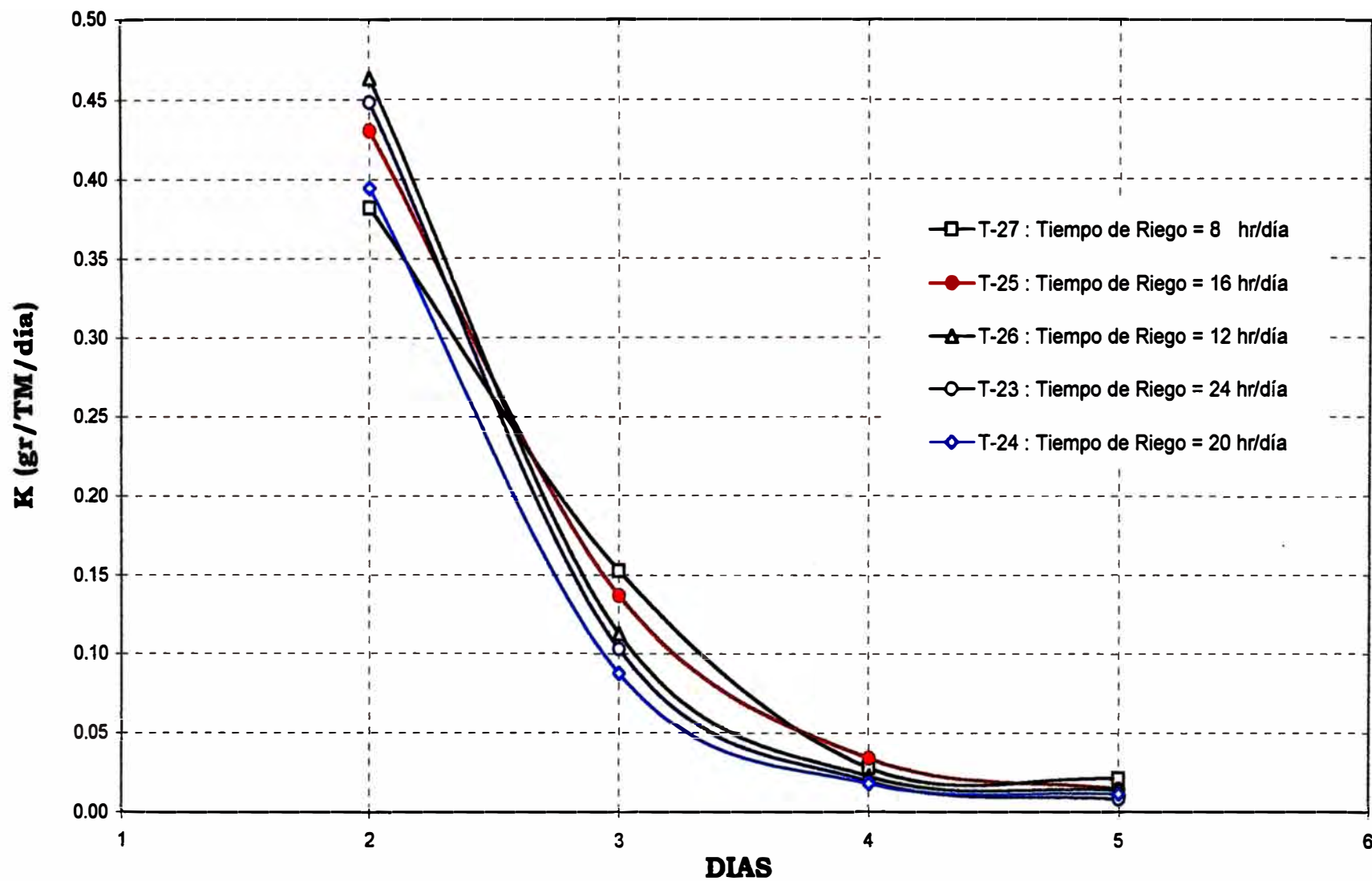


Figura N° 18 : Comparación entre distintos Tiempos de Riego y su efecto sobre la Cinética de disolución (con Curado previo)

## **CAPITULO IV :**

### **RESULTADOS OBTENIDOS A NIVEL DE PLANTA DE LIXIVIACION EN PILAS**

**P**rogresivamente, y conforme iban avanzando las pruebas, se fueron poniendo en práctica, en la operación de la planta, ciertos cambios en la dosificación de reactivos -específicamente Cal y Cianuro de sodio- en la preparación y riego de las pilas de lixiviación.

- Se mantuvo la concentración de NaCN (0.015%) en la solución lixivante.
- Se elevó la dosificación de cal de 0.5 a 0.8 kg/TM.
- Se bajó el flujo de riego de 7.0 a 6.0 Lt/Hr/M2.

A consecuencia de los cambios, la recuperación aumentó, el consumo de cianuro disminuyó y las leyes de solución rica se elevaron.

Todos los cambios llevados a cabo fueron teniendo como base los resultados previos obtenidos (que cualitativamente coincidían con los resultados de las pruebas).

La secuencia de cambios fue la siguiente :

1º) Se analizaron los resultados obtenidos en el quinto piso de la pila Nº 3 y se tomaron como referencia para evaluar los resultados a obtenerse en las siguientes pilas de lixiviación (a las que desde la preparación hasta el flujo de riego iban a ser cambiados).

Las condiciones de operación de esta pila fueron las siguientes :

|                     |   |     |          |
|---------------------|---|-----|----------|
| Dosificación de Cal | = | 0.5 | Kg/TM    |
| Flujo de Riego      | = | 7.0 | Lt/Hr/M2 |

2º) Se realizaron cambios en la preparación de la siguiente pila a entrar en operación, que correspondía al tercer piso de la pila Nº 4. Se decidió aumentar la dosificación de cal, pero mantener aún el flujo de riego. Las condiciones de operación de esta pila fueron las siguientes :

|                     |   |     |          |
|---------------------|---|-----|----------|
| Dosificación de Cal | = | 0.8 | Kg/TM    |
| Flujo de riego      | = | 7.0 | Lt/Hr/M2 |



3º) Se aprovechó la oportunidad de que estuviera por iniciarse las operaciones en un pad nuevo, el pad N° 5, para proceder a llevar a la practica dos cambios más y evaluarlos efectivamente. Para ello se dividió en dos secciones (CELDAS) lo que sería el primer piso de esta nueva pila.

a) La sección "A", del primer piso de la pila N° 5 operó con las siguientes condiciones:

|                     |   |     |          |
|---------------------|---|-----|----------|
| Dosificación de Cal | = | 0.8 | Kg/TM    |
| Flujo de Riego      | = | 6.0 | Lt/Hr/M2 |

b) La sección "B", del primer piso de la pila N° 5 operó con las siguientes condiciones:

Curado previo, con una solución de cianuro de 0.040%.

|                     |   |     |          |
|---------------------|---|-----|----------|
| Dosificación de Cal | = | 0.8 | Kg/TM    |
| Flujo de Riego      | = | 6.0 | Lt/Hr/M2 |

Los resultados obtenidos fueron bastante positivos

El consumo de Cianuro de sodio disminuyó de 83 a 39 gr/TM (resultado obtenido en el mes de mayo de 1997). Lo que implicaba que los costos de operación en planta iban a bajar apreciablemente.

La recuperación aumentó en 4% aproximadamente.

Las leyes de solución pregnant se elevaron por encima del promedio. Lo que mejoraba la eficiencia de recuperación en las columnas de carbón activado en la Planta ADR.

A continuación se adjunta las tablas de los resultados obtenidos en las pilas que fueron evaluadas, así como, para una mejor apreciación, las gráficas comparativas.

**EVALUACION PILA N° 3  
(QUINTO PISO)**

| FECHA     | S. LIXIVIANTE<br>gr/M <sup>3</sup> | [NaCN] S.L.<br>% | S. PREGNANT<br>gr/M <sup>3</sup> | [NaCN] S.P.<br>% | CONSUMO NaCN<br>% |
|-----------|------------------------------------|------------------|----------------------------------|------------------|-------------------|
| 01-Oct-96 | 0.275                              | 0.0195           | 0.0090                           | 0.0075           | 0.0120            |
| 02-Oct-96 | 0.274                              | 0.0205           | 0.0095                           | 0.0080           | 0.0125            |
| 03-Oct-96 | 0.282                              | 0.0210           | 0.0100                           | 0.0080           | 0.0130            |
| 04-Oct-96 | 0.315                              | 0.0195           | 0.0095                           | 0.0075           | 0.0120            |
| 05-Oct-96 | 0.271                              | 0.0185           | 0.0090                           | 0.0070           | 0.0115            |
| 06-Oct-96 | 0.309                              | 0.0175           | 0.0100                           | 0.0080           | 0.0095            |
| 07-Oct-96 | 0.251                              | 0.0170           | 0.0085                           | 0.0075           | 0.0095            |
| 08-Oct-96 | 0.240                              | 0.0106           | 0.0105                           | 0.0075           | 0.0031            |
| 09-Oct-96 | 0.288                              | 0.0165           | 0.0060                           | 0.0080           | 0.0085            |
| 10-Oct-96 | 0.302                              | 0.0180           | 0.0090                           | 0.0080           | 0.0100            |
| 11-Oct-96 | 0.281                              | 0.0175           | 0.0085                           | 0.0070           | 0.0105            |
| 12-Oct-96 | 0.295                              | 0.0175           | 0.0090                           | 0.0080           | 0.0095            |
| 13-Oct-96 | 0.286                              | 0.0130           | 0.0090                           | 0.0085           | 0.0045            |
| 14-Oct-96 | 0.279                              | 0.0135           | 0.0100                           | 0.0075           | 0.0060            |
| 15-Oct-96 | 0.271                              | 0.0145           | 0.0075                           | 0.0070           | 0.0075            |
| 16-Oct-96 | 0.311                              | 0.0130           | 0.0075                           | 0.0085           | 0.0045            |
| 17-Oct-96 | 0.295                              | 0.0145           | 0.0075                           | 0.0080           | 0.0065            |
| 18-Oct-96 | 0.279                              | 0.0170           | 0.0070                           | 0.0075           | 0.0095            |
| 19-Oct-96 | 0.221                              | 0.0150           | 0.0070                           | 0.0070           | 0.0080            |
| 20-Oct-96 | 0.215                              | 0.0180           | 0.0065                           | 0.0065           | 0.0115            |
| 21-Oct-96 | 0.256                              | 0.0160           | 0.0065                           | 0.0065           | 0.0095            |
| 22-Oct-96 | 0.249                              | 0.0170           | 0.0070                           | 0.0065           | 0.0105            |
| 23-Oct-96 | 0.282                              | 0.0150           | 0.0065                           | 0.0060           | 0.0090            |
| 24-Oct-96 | 0.345                              | 0.0125           | 0.0070                           | 0.0060           | 0.0065            |
| 25-Oct-96 | 0.326                              | 0.0185           | 0.0075                           | 0.0055           | 0.0130            |
| 26-Oct-96 | 0.315                              | 0.0180           | 0.0065                           | 0.0055           | 0.0125            |
| 27-Oct-96 | 0.332                              | 0.0165           | 0.0065                           | 0.0065           | 0.0100            |
| 28-Oct-96 | 0.301                              | 0.0135           | 0.0055                           | 0.0070           | 0.0065            |
| 29-Oct-96 | 0.360                              | 0.0150           | 0.0070                           | 0.0065           | 0.0085            |
| 30-Oct-96 | 0.350                              | 0.0135           | 0.0045                           | 0.0070           | 0.0065            |
| 31-Oct-96 | 0.361                              | 0.0150           | 0.0060                           | 0.0065           | 0.0085            |
| 01-Nov-96 | 0.375                              | 0.0155           | 0.0055                           | 0.0055           | 0.0100            |
| 02-Nov-96 | 0.501                              | 0.0145           | 0.0055                           | 0.0065           | 0.0080            |
| 03-Nov-96 | 0.565                              | 0.0150           | 0.0070                           | 0.0070           | 0.0080            |
| 04-Nov-96 | 0.704                              | 0.0155           | 0.0070                           | 0.0070           | 0.0085            |
| 05-Nov-96 | 0.685                              | 0.0155           | 0.0065                           | 0.0070           | 0.0085            |
| 06-Nov-96 | 0.720                              | 0.0150           | 0.0060                           | 0.0065           | 0.0085            |
| 07-Nov-96 | 0.748                              | 0.0155           | 0.0070                           | 0.0065           | 0.0090            |
| 08-Nov-96 | 0.732                              | 0.0150           | 0.0080                           | 0.0075           | 0.0075            |
| 09-Nov-96 | 0.624                              | 0.0145           | 0.0075                           | 0.0070           | 0.0075            |
| 10-Nov-96 | 0.636                              | 0.0150           | 0.0050                           | 0.0065           | 0.0085            |
| 11-Nov-96 | 0.572                              | 0.0155           | 0.0075                           | 0.0070           | 0.0085            |
| 12-Nov-96 | 0.566                              | 0.0165           | 0.0080                           | 0.0070           | 0.0095            |
| 13-Nov-96 | 0.412                              | 0.0190           | 0.0080                           | 0.0070           | 0.0120            |
| 14-Nov-96 | 0.401                              | 0.0195           | 0.0080                           | 0.0065           | 0.0130            |
| 15-Nov-96 | 0.432                              | 0.0160           | 0.0090                           | 0.0070           | 0.0090            |
| 16-Nov-96 | 0.412                              | 0.0180           | 0.0090                           | 0.0070           | 0.0110            |
| 17-Nov-96 | 0.541                              | 0.0180           | 0.0085                           | 0.0075           | 0.0105            |
| 18-Nov-96 | 0.481                              | 0.0160           | 0.0095                           | 0.0070           | 0.0090            |
| 19-Nov-96 | 0.441                              | 0.0170           | 0.0060                           | 0.0070           | 0.0100            |
| 20-Nov-96 | 0.433                              | 0.0160           | 0.0075                           | 0.0070           | 0.0090            |

**EVALUACION PILA N° 3  
(QUINTO PISO)**

| FECHA             | S. LIXIVIANTE<br>gr/M <sup>3</sup> | [NaCN] S.L.<br>% | S. PREGNANT<br>gr/M <sup>3</sup> | [NaCN] S.P.<br>% | CONSUMO NaCN<br>% |
|-------------------|------------------------------------|------------------|----------------------------------|------------------|-------------------|
| 21-Nov-96         | 0.410                              | 0.0165           | 0.0095                           | 0.0070           | 0.0095            |
| 22-Nov-96         | 0.420                              | 0.0155           | 0.0100                           | 0.0065           | 0.0090            |
| 23-Nov-96         | 0.401                              | 0.0165           | 0.0095                           | 0.0070           | 0.0095            |
| 24-Nov-96         | 0.406                              | 0.0180           | 0.0100                           | 0.0060           | 0.0120            |
| 25-Nov-96         | 0.372                              | 0.0165           | 0.0085                           | 0.0070           | 0.0095            |
| 26-Nov-96         | 0.330                              | 0.0150           | 0.0085                           | 0.0075           | 0.0075            |
| 27-Nov-96         | 0.341                              | 0.0155           | 0.0090                           | 0.0080           | 0.0075            |
| 28-Nov-96         | 0.380                              | 0.0155           | 0.0090                           | 0.0070           | 0.0085            |
| 29-Nov-96         | 0.406                              | 0.0170           | 0.0095                           | 0.0075           | 0.0095            |
| 30-Nov-96         | 0.410                              | 0.0175           | 0.0065                           | 0.0065           | 0.0110            |
| 01-Dic-96         | 0.390                              | 0.0170           | 0.0095                           | 0.0085           | 0.0085            |
| 02-Dic-96         | 0.371                              | 0.0150           | 0.0090                           | 0.0085           | 0.0065            |
| 03-Dic-96         | 0.281                              | 0.0185           | 0.0100                           | 0.0075           | 0.0110            |
| 04-Dic-96         | 0.275                              | 0.0190           | 0.0095                           | 0.0075           | 0.0115            |
| 05-Dic-96         | 0.282                              | 0.0165           | 0.0095                           | 0.0075           | 0.0090            |
| 06-Dic-96         | 0.260                              | 0.0150           | 0.0100                           | 0.0085           | 0.0065            |
| 07-Dic-96         | 0.298                              | 0.0150           | 0.0100                           | 0.0075           | 0.0075            |
| 08-Dic-96         | 0.339                              | 0.0135           | 0.0095                           | 0.0070           | 0.0065            |
| 09-Dic-96         | 0.344                              | 0.0155           | 0.0100                           | 0.0070           | 0.0085            |
| 10-Dic-96         | 0.381                              | 0.0160           | 0.0100                           | 0.0070           | 0.0090            |
| 11-Dic-96         | 0.442                              | 0.0160           | 0.0090                           | 0.0065           | 0.0095            |
| 12-Dic-96         | 0.470                              | 0.0150           | 0.0100                           | 0.0080           | 0.0070            |
| 13-Dic-96         | 0.540                              | 0.0160           | 0.0090                           | 0.0075           | 0.0085            |
| 14-Dic-96         | 0.501                              | 0.0160           | 0.0100                           | 0.0080           | 0.0080            |
| 15-Dic-96         | 0.499                              | 0.0155           | 0.0080                           | 0.0060           | 0.0095            |
| 16-Dic-96         | 0.550                              | 0.0165           | 0.0100                           | 0.0060           | 0.0105            |
| 17-Dic-96         | 0.522                              | 0.0150           | 0.0090                           | 0.0075           | 0.0075            |
| 18-Dic-96         | 0.501                              | 0.0140           | 0.0085                           | 0.0075           | 0.0065            |
| 19-Dic-96         | 0.458                              | 0.0150           | 0.0090                           | 0.0070           | 0.0080            |
| 20-Dic-96         | 0.471                              | 0.0150           | 0.0085                           | 0.0075           | 0.0075            |
| 21-Dic-96         | 0.502                              | 0.0150           | 0.0105                           | 0.0075           | 0.0075            |
| 22-Dic-96         | 0.463                              | 0.0170           | 0.0095                           | 0.0080           | 0.0090            |
| 23-Dic-96         | 0.482                              | 0.0150           | 0.0100                           | 0.0090           | 0.0060            |
| 24-Dic-96         | 0.480                              | 0.0140           | 0.0085                           | 0.0085           | 0.0055            |
| 25-Dic-96         | 0.442                              | 0.0150           | 0.0090                           | 0.0090           | 0.0060            |
| 26-Dic-96         | 0.421                              | 0.0150           | 0.0090                           | 0.0080           | 0.0070            |
| 27-Dic-96         | 0.410                              | 0.0160           | 0.0080                           | 0.0080           | 0.0080            |
| 28-Dic-96         | 0.416                              | 0.0165           | 0.0090                           | 0.0085           | 0.0080            |
| 29-Dic-96         | 0.401                              | 0.0140           | 0.0090                           | 0.0085           | 0.0055            |
| <b>PROMEDIO :</b> |                                    | <b>0.0160</b>    |                                  | <b>0.0072</b>    | <b>0.0088</b>     |

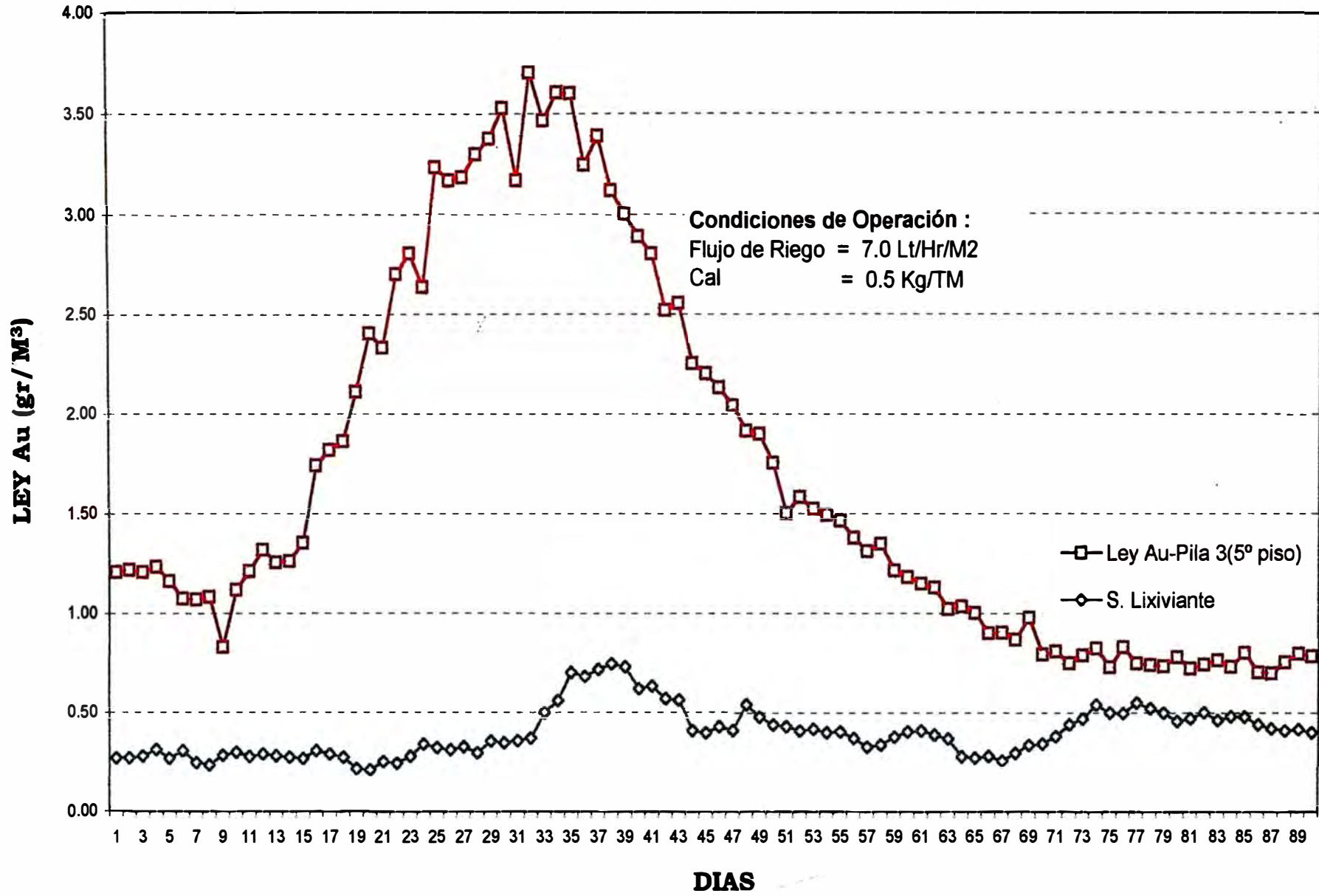


FIGURA N° 19 : EVALUACION PILA N° 3 (Quinto piso)



**EVALUACION PILA N° 4  
(TERCER PISO)**

| FECHA     | S. LIXIVIANTE<br>gr/M <sup>3</sup> | [NaCN] S.L.<br>% | S. PREGNANT<br>gr/M <sup>3</sup> | [NaCN] S.P.<br>% | CONSUMO NaCN<br>% |
|-----------|------------------------------------|------------------|----------------------------------|------------------|-------------------|
| 25-Nov-96 | 0.372                              | 0.0165           | 1.263                            | 0.0030           | 0.0135            |
| 26-Nov-96 | 0.330                              | 0.0150           | 1.285                            | 0.0025           | 0.0125            |
| 27-Nov-96 | 0.341                              | 0.0155           | 1.371                            | 0.0015           | 0.0140            |
| 28-Nov-96 | 0.380                              | 0.0155           | 1.320                            | 0.0015           | 0.0140            |
| 29-Nov-96 | 0.406                              | 0.0170           | 1.421                            | 0.0020           | 0.0150            |
| 30-Nov-96 | 0.410                              | 0.0175           | 1.112                            | 0.0030           | 0.0145            |
| 01-Dic-96 | 0.390                              | 0.0170           | 1.250                            | 0.0025           | 0.0145            |
| 02-Dic-96 | 0.371                              | 0.0150           | 1.200                            | 0.0045           | 0.0105            |
| 03-Dic-96 | 0.281                              | 0.0185           | 1.298                            | 0.0040           | 0.0145            |
| 04-Dic-96 | 0.275                              | 0.0190           | 1.506                            | 0.0060           | 0.0130            |
| 05-Dic-96 | 0.282                              | 0.0165           | 1.644                            | 0.0065           | 0.0100            |
| 06-Dic-96 | 0.260                              | 0.0150           | 1.867                            | 0.0065           | 0.0085            |
| 07-Dic-96 | 0.298                              | 0.0150           | 2.260                            | 0.0065           | 0.0085            |
| 08-Dic-96 | 0.339                              | 0.0135           | 3.131                            | 0.0070           | 0.0065            |
| 09-Dic-96 | 0.344                              | 0.0155           | 3.412                            | 0.0065           | 0.0090            |
| 10-Dic-96 | 0.381                              | 0.0160           | 3.500                            | 0.0060           | 0.0100            |
| 11-Dic-96 | 0.442                              | 0.0160           | 3.560                            | 0.0065           | 0.0095            |
| 12-Dic-96 | 0.470                              | 0.0150           | 3.746                            | 0.0070           | 0.0080            |
| 13-Dic-96 | 0.540                              | 0.0160           | 3.800                            | 0.0080           | 0.0080            |
| 14-Dic-96 | 0.501                              | 0.0160           | 3.752                            | 0.0080           | 0.0080            |
| 15-Dic-96 | 0.499                              | 0.0155           | 3.899                            | 0.0080           | 0.0075            |
| 16-Dic-96 | 0.550                              | 0.0165           | 3.260                            | 0.0090           | 0.0075            |
| 17-Dic-96 | 0.522                              | 0.0150           | 3.294                            | 0.0075           | 0.0075            |
| 18-Dic-96 | 0.501                              | 0.0140           | 3.090                            | 0.0080           | 0.0060            |
| 19-Dic-96 | 0.458                              | 0.0150           | 2.961                            | 0.0090           | 0.0060            |
| 20-Dic-96 | 0.471                              | 0.0150           | 2.712                            | 0.0085           | 0.0065            |
| 21-Dic-96 | 0.502                              | 0.0150           | 2.681                            | 0.0085           | 0.0065            |
| 22-Dic-96 | 0.463                              | 0.0170           | 2.661                            | 0.0085           | 0.0085            |
| 23-Dic-96 | 0.482                              | 0.0150           | 2.345                            | 0.0095           | 0.0055            |
| 24-Dic-96 | 0.480                              | 0.0140           | 2.304                            | 0.0085           | 0.0055            |
| 25-Dic-96 | 0.442                              | 0.0150           | 2.085                            | 0.0090           | 0.0060            |
| 26-Dic-96 | 0.421                              | 0.0150           | 1.960                            | 0.0095           | 0.0055            |
| 27-Dic-96 | 0.410                              | 0.0160           | 2.086                            | 0.0100           | 0.0060            |
| 28-Dic-96 | 0.416                              | 0.0165           | 2.099                            | 0.0095           | 0.0070            |
| 29-Dic-96 | 0.401                              | 0.0140           | 1.833                            | 0.0100           | 0.0040            |
| 30-Dic-96 | 0.358                              | 0.0155           | 1.701                            | 0.0100           | 0.0055            |
| 31-Dic-96 | 0.381                              | 0.0100           | 1.697                            | 0.0065           | 0.0035            |
| 01-Ene-97 | 0.415                              | 0.0140           | 1.661                            | 0.0100           | 0.0040            |
| 02-Ene-97 | 0.385                              | 0.0155           | 1.606                            | 0.0100           | 0.0055            |
| 03-Ene-97 | 0.399                              | 0.0155           | 1.443                            | 0.0100           | 0.0055            |
| 04-Ene-97 | 0.336                              | 0.0165           | 1.369                            | 0.0105           | 0.0060            |
| 05-Ene-97 | 0.261                              | 0.0160           | 1.301                            | 0.0100           | 0.0060            |
| 06-Ene-97 | 0.231                              | 0.0160           | 1.300                            | 0.0095           | 0.0065            |
| 07-Ene-97 | 0.275                              | 0.0170           | 1.223                            | 0.0100           | 0.0070            |
| 08-Ene-97 | 0.325                              | 0.0160           | 1.041                            | 0.0095           | 0.0065            |
| 09-Ene-97 | 0.241                              | 0.0165           | 1.000                            | 0.0100           | 0.0065            |
| 10-Ene-97 | 0.246                              | 0.0140           | 0.981                            | 0.0100           | 0.0040            |
| 11-Ene-97 | 0.281                              | 0.0155           | 0.915                            | 0.0095           | 0.0060            |
| 12-Ene-97 | 0.330                              | 0.0150           | 0.814                            | 0.0100           | 0.0050            |
| 13-Ene-97 | 0.394                              | 0.0160           | 0.831                            | 0.0090           | 0.0070            |
| 14-Ene-97 | 0.401                              | 0.0145           | 0.721                            | 0.0095           | 0.0050            |

**EVALUACION PILA N° 4**  
**(TERCER PISO)**

| FECHA             | S. LIXIVIANTE<br>gr/M <sup>3</sup> | [NaCN] S.L.<br>% | S. PREGNANT<br>gr/M <sup>3</sup> | [NaCN] S.P.<br>% | CONSUMO NaCN<br>% |
|-------------------|------------------------------------|------------------|----------------------------------|------------------|-------------------|
| 15-Ene-97         | 0.420                              | 0.0155           | 0.760                            | 0.0075           | 0.0080            |
| 16-Ene-97         | 0.420                              | 0.0145           | 0.730                            | 0.0090           | 0.0055            |
| 17-Ene-97         | 0.420                              | 0.0160           | 0.712                            | 0.0095           | 0.0065            |
| 18-Ene-97         | 0.391                              | 0.0150           | 0.724                            | 0.0085           | 0.0065            |
| 19-Ene-97         | 0.320                              | 0.0175           | 0.650                            | 0.0090           | 0.0085            |
| 20-Ene-97         | 0.421                              | 0.0170           | 0.714                            | 0.0090           | 0.0080            |
| 21-Ene-97         | 0.412                              | 0.0150           | 0.710                            | 0.0090           | 0.0060            |
| 22-Ene-97         | 0.420                              | 0.0160           | 0.705                            | 0.0090           | 0.0070            |
| 23-Ene-97         | 0.420                              | 0.0150           | 0.697                            | 0.0095           | 0.0055            |
| 24-Ene-97         | 0.412                              | 0.0145           | 0.682                            | 0.0095           | 0.0050            |
| 25-Ene-97         | 0.402                              | 0.0140           | 0.640                            | 0.0095           | 0.0045            |
| 26-Ene-97         | 0.375                              | 0.0155           | 0.602                            | 0.0085           | 0.0070            |
| 27-Ene-97         | 0.410                              | 0.0170           | 0.660                            | 0.0090           | 0.0080            |
| 28-Ene-97         | 0.402                              | 0.0150           | 0.670                            | 0.0090           | 0.0060            |
| 29-Ene-97         | 0.396                              | 0.0150           | 0.630                            | 0.0100           | 0.0050            |
| 30-Ene-97         | 0.336                              | 0.0145           | 0.584                            | 0.0095           | 0.0050            |
| 31-Ene-97         | 0.312                              | 0.0170           | 0.572                            | 0.0090           | 0.0080            |
| 01-Feb-97         | 0.290                              | 0.0160           | 0.584                            | 0.0095           | 0.0065            |
| 02-Feb-97         | 0.250                              | 0.0150           | 0.581                            | 0.0085           | 0.0065            |
| 03-Feb-97         | 0.310                              | 0.0165           | 0.572                            | 0.0090           | 0.0075            |
| 04-Feb-97         | 0.312                              | 0.0165           | 0.530                            | 0.0095           | 0.0070            |
| 05-Feb-97         | 0.310                              | 0.0165           | 0.501                            | 0.0085           | 0.0080            |
| 06-Feb-97         | 0.310                              | 0.0180           | 0.513                            | 0.0090           | 0.0090            |
| 07-Feb-97         | 0.300                              | 0.0165           | 0.530                            | 0.0090           | 0.0075            |
| 08-Feb-97         | 0.261                              | 0.0160           | 0.492                            | 0.0080           | 0.0080            |
| 09-Feb-97         | 0.230                              | 0.0160           | 0.470                            | 0.0090           | 0.0070            |
| 10-Feb-97         | 0.230                              | 0.0160           | 0.503                            | 0.0090           | 0.0070            |
| 11-Feb-97         | 0.250                              | 0.0165           | 0.473                            | 0.0080           | 0.0085            |
| 12-Feb-97         | 0.273                              | 0.0155           | 0.496                            | 0.0085           | 0.0070            |
| 13-Feb-97         | 0.220                              | 0.0155           | 0.504                            | 0.0080           | 0.0075            |
| 14-Feb-97         | 0.230                              | 0.0155           | 0.480                            | 0.0070           | 0.0085            |
| 15-Feb-97         | 0.220                              | 0.0160           | 0.500                            | 0.0075           | 0.0085            |
| 16-Feb-97         | 0.220                              | 0.0175           | 0.510                            | 0.0070           | 0.0105            |
| 17-Feb-97         | 0.210                              | 0.0175           | 0.510                            | 0.0085           | 0.0090            |
| 18-Feb-97         | 0.220                              | 0.0155           | 0.430                            | 0.0080           | 0.0075            |
| 19-Feb-97         | 0.230                              | 0.0180           | 0.450                            | 0.0085           | 0.0095            |
| 20-Feb-97         | 0.260                              | 0.0190           | 0.450                            | 0.0080           | 0.0110            |
| 21-Feb-97         | 0.350                              | 0.0145           | 0.480                            | 0.0070           | 0.0075            |
| 22-Feb-97         | 0.330                              | 0.0140           | 0.410                            | 0.0090           | 0.0050            |
| <b>PROMEDIO :</b> |                                    | <b>0.0157</b>    |                                  | <b>0.0080</b>    | <b>0.0077</b>     |

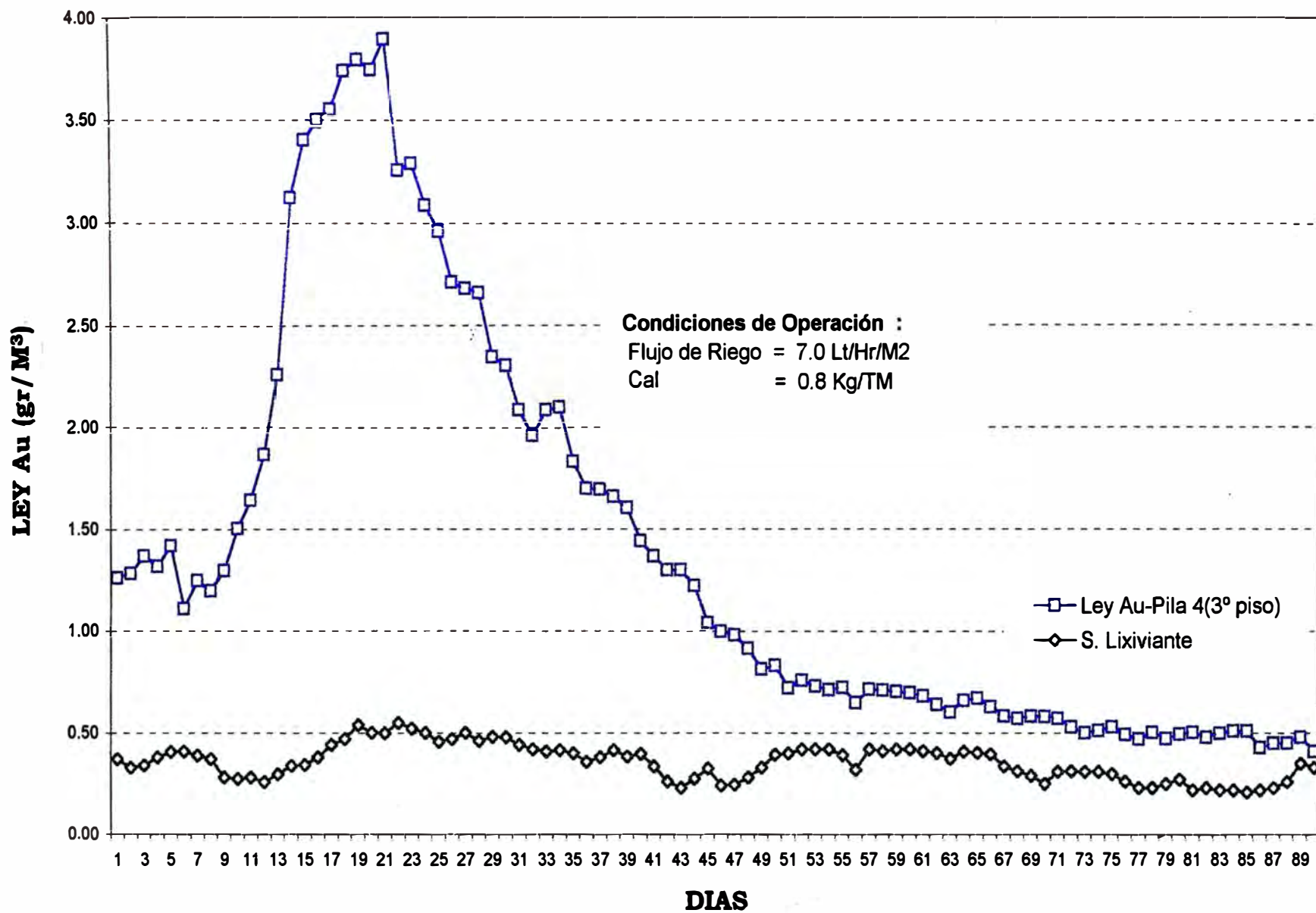


FIGURA N° 20 : EVALUACION PILA 4 (Tercer Piso)

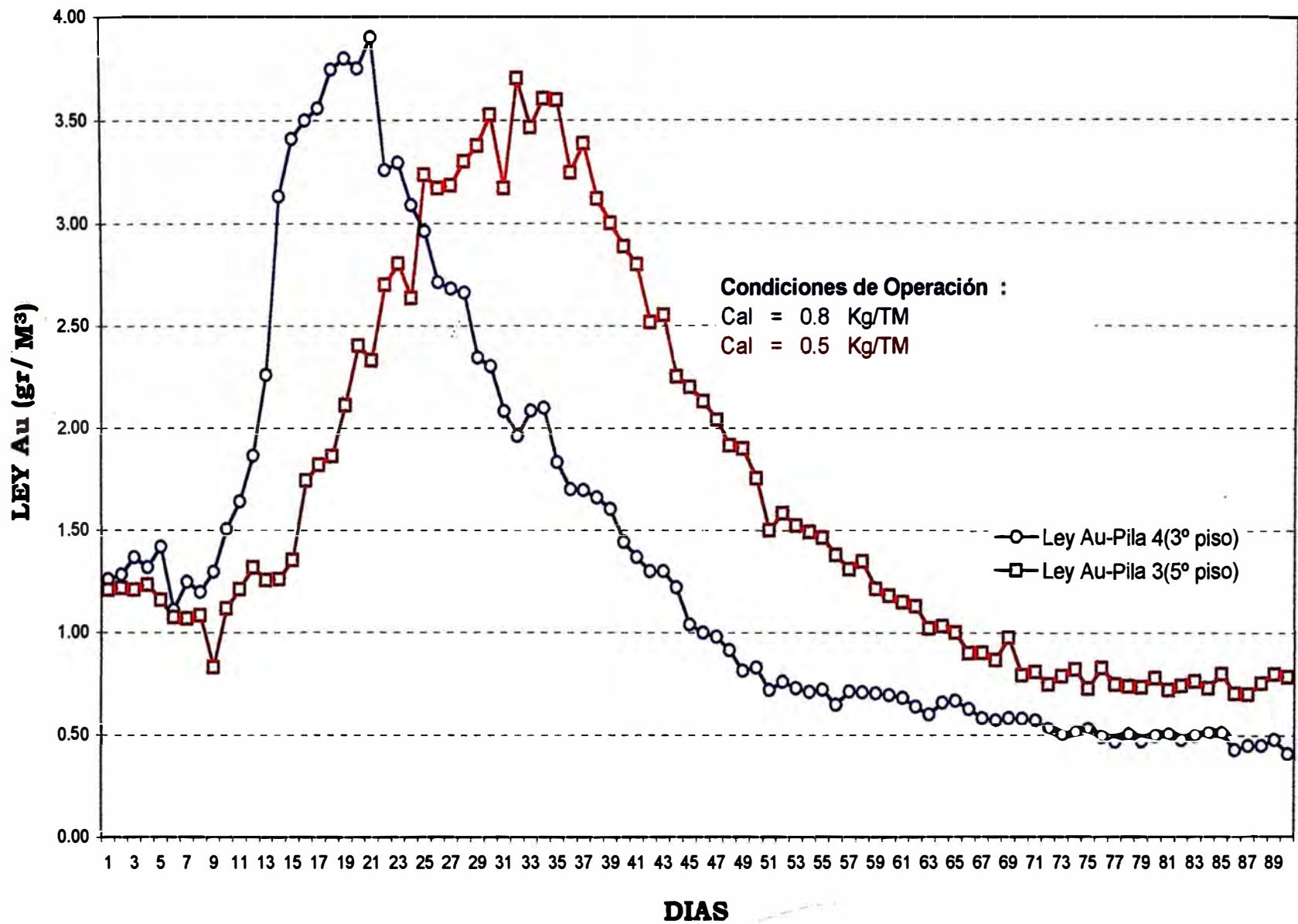


FIGURA N° 21 : COMPARACION DE CONDICIONES



**EVALUACION PILA N° 5  
(PRIMER PISO)**

| FECHA     | S. LIXIVIANTE<br>gr/M <sup>3</sup> | [NaCN] S.L.<br>% | S. PREGNANT<br>gr/M <sup>3</sup> | [NaCN] S.P.<br>% | CONSUMO NaCN<br>% |
|-----------|------------------------------------|------------------|----------------------------------|------------------|-------------------|
| 20-Mar-97 | 0.230                              | 0.0160           | 0.400                            | 0.0025           | 0.0135            |
| 21-Mar-97 | 0.230                              | 0.0165           | 2.230                            | 0.0020           | 0.0145            |
| 22-Mar-97 | 0.240                              | 0.0150           | 3.230                            | 0.0025           | 0.0125            |
| 23-Mar-97 | 0.260                              | 0.0160           | 3.800                            | 0.0025           | 0.0135            |
| 24-Mar-97 | 0.240                              | 0.0160           | 4.580                            | 0.0030           | 0.0130            |
| 25-Mar-97 | 0.180                              | 0.0170           | 5.180                            | 0.0035           | 0.0135            |
| 26-Mar-97 | 0.230                              | 0.0160           | 5.620                            | 0.0045           | 0.0115            |
| 27-Mar-97 | 0.210                              | 0.0170           | 6.010                            | 0.0070           | 0.0100            |
| 28-Mar-97 | 0.370                              | 0.0175           | 6.010                            | 0.0070           | 0.0105            |
| 29-Mar-97 | 0.420                              | 0.0140           | 5.300                            | 0.0075           | 0.0065            |
| 30-Mar-97 | 0.370                              | 0.0105           | 4.920                            | 0.0080           | 0.0025            |
| 31-Mar-97 | 0.370                              | 0.0085           | 4.660                            | 0.0090           | -0.0005           |
| 01-Abr-97 | 0.400                              | 0.0105           | 4.040                            | 0.0095           | 0.0010            |
| 02-Abr-97 | 0.400                              | 0.0150           | 3.400                            | 0.0100           | 0.0050            |
| 03-Abr-97 | 0.460                              | 0.0150           | 3.130                            | 0.0095           | 0.0055            |
| 04-Abr-97 | 0.450                              | 0.0165           | 2.730                            | 0.0100           | 0.0065            |
| 05-Abr-97 | 0.450                              | 0.0160           | 2.780                            | 0.0100           | 0.0060            |
| 06-Abr-97 | 0.500                              | 0.0155           | 2.630                            | 0.0110           | 0.0045            |
| 07-Abr-97 | 0.480                              | 0.0155           | 2.260                            | 0.0110           | 0.0045            |
| 08-Abr-97 | 0.450                              | 0.0155           | 2.040                            | 0.0115           | 0.0040            |
| 09-Abr-97 | 0.420                              | 0.0160           | 1.810                            | 0.0125           | 0.0035            |
| 10-Abr-97 | 0.390                              | 0.0145           | 1.670                            | 0.0120           | 0.0025            |
| 11-Abr-97 | 0.400                              | 0.0120           | 1.430                            | 0.0130           | -0.0010           |
| 12-Abr-97 | 0.350                              | 0.0120           | 1.290                            | 0.0130           | -0.0010           |
| 13-Abr-97 | 0.310                              | 0.0135           | 1.160                            | 0.0125           | 0.0010            |
| 14-Abr-97 | 0.310                              | 0.0145           | 1.060                            | 0.0125           | 0.0020            |
| 15-Abr-97 | 0.360                              | 0.0145           | 0.970                            | 0.0125           | 0.0020            |
| 16-Abr-97 | 0.350                              | 0.0150           | 0.900                            | 0.0120           | 0.0030            |
| 17-Abr-97 | 0.330                              | 0.0135           | 1.200                            | 0.0120           | 0.0015            |
| 18-Abr-97 | 0.330                              | 0.0130           | 1.320                            | 0.0110           | 0.0020            |
| 19-Abr-97 | 0.310                              | 0.0125           | 2.010                            | 0.0100           | 0.0025            |
| 20-Abr-97 | 0.320                              | 0.0130           | 2.440                            | 0.0105           | 0.0025            |
| 21-Abr-97 | 0.350                              | 0.0135           | 2.420                            | 0.0105           | 0.0030            |
| 22-Abr-97 | 0.420                              | 0.0140           | 2.490                            | 0.0105           | 0.0035            |
| 23-Abr-97 | 0.390                              | 0.0125           | 2.120                            | 0.0105           | 0.0020            |
| 24-Abr-97 | 0.340                              | 0.0135           | 1.930                            | 0.0110           | 0.0025            |
| 25-Abr-97 | 0.400                              | 0.0125           | 1.980                            | 0.0110           | 0.0015            |
| 26-Abr-97 | 0.370                              | 0.0130           | 1.640                            | 0.0115           | 0.0015            |
| 27-Abr-97 | 0.340                              | 0.0120           | 1.600                            | 0.0105           | 0.0015            |
| 28-Abr-97 | 0.350                              | 0.0120           | 1.360                            | 0.0105           | 0.0015            |
| 29-Abr-97 | 0.370                              | 0.0120           | 1.100                            | 0.0095           | 0.0025            |
| 30-Abr-97 | 0.340                              | 0.0120           | 1.090                            | 0.0105           | 0.0015            |
| 01-May-97 | 0.340                              | 0.0125           | 1.050                            | 0.0105           | 0.0020            |
| 02-May-97 | 0.310                              | 0.0120           | 1.010                            | 0.0100           | 0.0020            |
| 03-May-97 | 0.330                              | 0.0120           | 0.900                            | 0.0100           | 0.0020            |

**EVALUACION PILA N° 5  
(PRIMER PISO)**

| <b>FECHA</b>     | <b>S. LIXIVIANTE<br/>gr/M<sup>3</sup></b> | <b>[NaCN] S.L.<br/>%</b> | <b>S. PREGNANT<br/>gr/M<sup>3</sup></b> | <b>[NaCN] S.P.<br/>%</b> | <b>CONSUMO NaCN<br/>%</b> |
|------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---------------------------|
| 04-May-97        | 0.360                                     | 0.0120                   | 0.910                                   | 0.0095                   | 0.0025                    |
| 05-May-97        | 0.360                                     | 0.0115                   | 0.890                                   | 0.0100                   | 0.0015                    |
| 06-May-97        | 0.320                                     | 0.0120                   | 0.740                                   | 0.0110                   | 0.0010                    |
| 07-May-97        | 0.360                                     | 0.0125                   | 0.760                                   | 0.0110                   | 0.0015                    |
| 08-May-97        | 0.320                                     | 0.0120                   | 0.640                                   | 0.0105                   | 0.0015                    |
| 09-May-97        | 0.240                                     | 0.0115                   | 0.650                                   | 0.0105                   | 0.0010                    |
| 10-May-97        | 0.270                                     | 0.0125                   | 0.670                                   | 0.0103                   | 0.0022                    |
| 11-May-97        | 0.250                                     | 0.0110                   | 0.620                                   | 0.0090                   | 0.0020                    |
| 12-May-97        | 0.220                                     | 0.0115                   | 0.570                                   | 0.0100                   | 0.0015                    |
| 13-May-97        | 0.240                                     | 0.0110                   | 0.600                                   | 0.0100                   | 0.0010                    |
| 14-May-97        | 0.260                                     | 0.0120                   | 0.750                                   | 0.0095                   | 0.0025                    |
| 15-May-97        | 0.270                                     | 0.0125                   | 0.860                                   | 0.0100                   | 0.0025                    |
| 16-May-97        | 0.240                                     | 0.0110                   | 1.010                                   | 0.0095                   | 0.0015                    |
| 17-May-97        | 0.240                                     | 0.0115                   | 1.220                                   | 0.0100                   | 0.0015                    |
| 18-May-97        | 0.280                                     | 0.0115                   | 1.380                                   | 0.0100                   | 0.0015                    |
| 19-May-97        | 0.290                                     | 0.0125                   | 1.300                                   | 0.0100                   | 0.0025                    |
| 20-May-97        | 0.290                                     | 0.0115                   | 1.200                                   | 0.0100                   | 0.0015                    |
| 21-May-97        | 0.280                                     | 0.0110                   | 1.040                                   | 0.0120                   | -0.0010                   |
| 22-May-97        | 0.290                                     | 0.0115                   | 0.950                                   | 0.0090                   | 0.0025                    |
| 23-May-97        | 0.240                                     | 0.0125                   | 0.880                                   | 0.0100                   | 0.0025                    |
| 24-May-97        | 0.290                                     | 0.0105                   | 0.780                                   | 0.0095                   | 0.0010                    |
| 25-May-97        | 0.310                                     | 0.0105                   | 0.890                                   | 0.0095                   | 0.0010                    |
| 26-May-97        | 0.320                                     | 0.0105                   | 0.890                                   | 0.0100                   | 0.0005                    |
| 27-May-97        | 0.290                                     | 0.0105                   | 0.900                                   | 0.0095                   | 0.0010                    |
| 28-May-97        | 0.230                                     | 0.0100                   | 0.900                                   | 0.0095                   | 0.0005                    |
| 29-May-97        | 0.230                                     | 0.0100                   | 0.930                                   | 0.0090                   | 0.0010                    |
| <b>PROMEDIO:</b> |   | <b>0.0130</b>            |   | <b>0.0096</b>            | <b>0.0034</b>             |

**EVALUACION PILA N° 5**  
**(PISO 1°B)**

| FECHA             | S. LIXIVIANTE<br>gr/M <sup>3</sup> | [NaCN] S.L.<br>% | S. PREGNANT<br>gr/M <sup>3</sup> | [NaCN] S.P.<br>% | CONSUMO NaCN<br>% |
|-------------------|------------------------------------|------------------|----------------------------------|------------------|-------------------|
| 11-May-97         | 0.250                              | 0.0110           | 2.580                            | 0.0050           | 0.0060            |
| 12-May-97         | 0.220                              | 0.0115           | 3.660                            | 0.0035           | 0.0080            |
| 13-May-97         | 0.240                              | 0.0110           | 4.730                            | 0.0045           | 0.0065            |
| 14-May-97         | 0.260                              | 0.0120           | 6.180                            | 0.0040           | 0.0080            |
| 15-May-97         | 0.270                              | 0.0125           | 6.440                            | 0.0050           | 0.0075            |
| 16-May-97         | 0.240                              | 0.0110           | 6.370                            | 0.0055           | 0.0055            |
| 17-May-97         | 0.240                              | 0.0115           | 6.460                            | 0.0060           | 0.0055            |
| 18-May-97         | 0.280                              | 0.0115           | 6.680                            | 0.0095           | 0.0020            |
| 19-May-97         | 0.290                              | 0.0125           | 6.560                            | 0.0070           | 0.0055            |
| 20-May-97         | 0.290                              | 0.0115           | 6.370                            | 0.0070           | 0.0045            |
| 21-May-97         | 0.280                              | 0.0110           | 5.930                            | 0.0075           | 0.0035            |
| 22-May-97         | 0.290                              | 0.0115           | 5.450                            | 0.0070           | 0.0045            |
| 23-May-97         | 0.240                              | 0.0125           | 5.220                            | 0.0075           | 0.0050            |
| 24-May-97         | 0.290                              | 0.0105           | 4.540                            | 0.0080           | 0.0025            |
| 25-May-97         | 0.310                              | 0.0105           | 4.420                            | 0.0085           | 0.0020            |
| 26-May-97         | 0.320                              | 0.0105           | 4.200                            | 0.0085           | 0.0020            |
| 27-May-97         | 0.290                              | 0.0105           | 3.920                            | 0.0095           | 0.0010            |
| 28-May-97         | 0.230                              | 0.0100           | 3.740                            | 0.0080           | 0.0020            |
| 29-May-97         | 0.230                              | 0.0100           | 3.740                            | 0.0090           | 0.0010            |
| 30-May-97         | 0.220                              | 0.0105           | 3.650                            | 0.0095           | 0.0010            |
| 31-May-97         | 0.220                              | 0.0100           | 3.420                            | 0.0090           | 0.0010            |
| <b>PROMEDIO :</b> |                                    | 0.0111           |                                  | 0.0071           | 0.0040            |

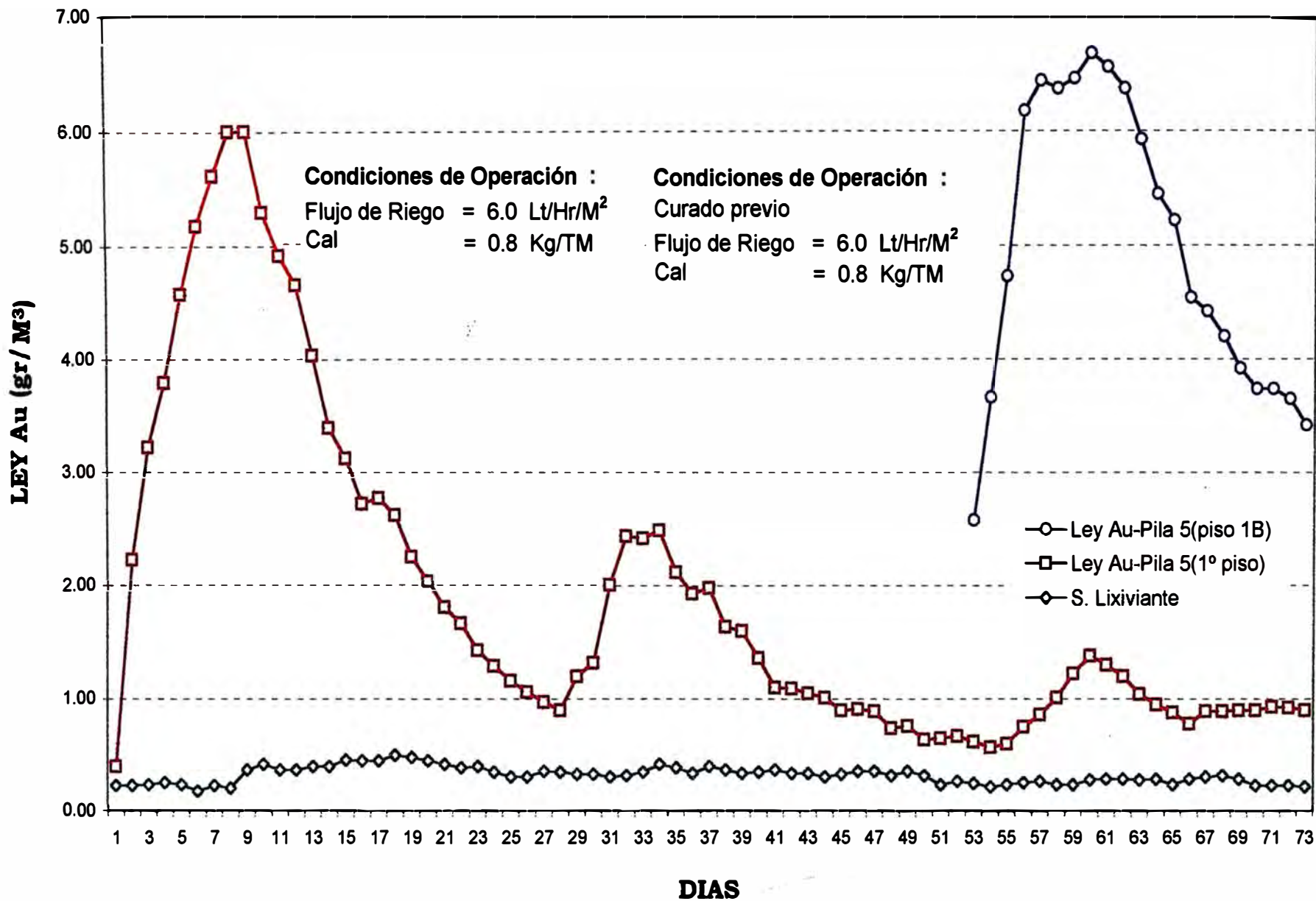


FIGURA N° 22 : EVALUACION PILA 5 (1° Piso)

\* Ver página 105



## CAPITULO V :

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

**L**as conclusiones a las que se pudo llegar, después de analizar los resultados obtenidos en las pruebas de cianuración en columna y a nivel de pilas de lixiviación, fueron los siguientes

La operación de preparación y lixiviación de las pilas de mineral en la Compañía Minera Aurífera "SANTA ROSA" S. A. No estaba siendo llevada adecuadamente. Hasta antes de realizar los cambios se estaba obteniendo una recuperación del orden del 62% por piso de pila. Las pruebas de cianuración en columna llevadas a cabo a nivel de laboratorio, optimizaron algunos de los parámetros más importantes como fueron : la adición de cal, el curado, la aglomeración, el flujo de riego y tiempo de riego. La recuperación por piso de pila, después de los cambios, alcanzó un 66% aproximadamente. Quizás, ese 4% adicional no parezca demasiado, pero al nivel del tonelaje tratado, representaba unos 10 kg. De oro adicional a lo que se venía obteniendo, sin aumentar los costos; sino por el contrario disminuyéndolos. Pero, donde quizás radicó el mayor logro de estas pruebas, fue la disminución drástica del consumo de cianuro; aquí se bajó el consumo en 53%, lo que solo en este punto representaba para la empresa un ahorro de 19,000 dólares, por cianuro que iba a dejar de comprarse. De haberse contado con más tiempo, se habrían podido evaluar otros parámetros como : la concentración de cianuro de sodio en la solución de curado, el tiempo de curado, la adición de reactivos en la solución lixivante para impedir la disolución de elementos no deseados en la solución pregnant, comportamiento a la cianuración de mineral con alta ley (  $> 3.0 \text{ gr Au/TM}$  ), comportamiento a la cianuración de mineral de baja ley (  $< 0.5 \text{ gr Au/TM}$  ), comportamiento a la cianuración de mezcla de minerales de distintos tajos, a distintas proporciones, etc.

Dadas las conclusiones a las que se llegó, he aquí las recomendaciones de cómo deberían llevarse a cabo la preparación y lixiviación de las pilas :

- a) Durante el carguío del mineral al piso de la pila, la dosificación de cal debe mantenerse en 0.8 kg/TM. Este parámetro inicial es importante para el éxito de la operación en la etapa posterior de regado con solución lixivante.
- b) Una vez concluido el carguío y después de haber removido el área superficial del piso, regar con una solución concentrada de cianuro de sodio al 0.050 %. El flujo de riego debe ser el operacionalmente el mínimo posible. Desde el inicio de riego de solución de curado, hasta el inicio del riego de solución lixivante, deben transcurrir un mínimo de cuatro días (asumiendo una altura de piso de 8 metros).
- c) El flujo de riego de solución lixivante debe de ser de 5.5 Lt/Hr/M2.  
Si bien es cierto que, operacionalmente en las condiciones actuales de planta, es dificultoso regar por espacio de 16 horas, para luego dejar de regar 8 horas y después, nuevamente, iniciar el riego; se tiene que llegar a ese punto. Quizás podría iniciarse, manteniendo la proporción, regando por espacio de 6 días y parar 3 días, e ir bajando los tiempos hasta que se concluyan con los trabajos de tendido de toda la red de tuberías y la adquisición e instalación de nuevas y más potentes bombas.
- d) Por último, para concluir, a fin de mantener una ley casi constante de solución pregnant que ingresa a las columnas de Carbón activado, se debe iniciar a regar solución lixivante en secciones (CELDAS) de los pisos cada 20 días, como máximo. Actualmente se hace cada 28 a 30 días, lo que ocasiona que, a lo largo del mes, la ley de la solución pregnant que ingresa a las columnas de carbón activado, baje demasiado y la eficiencia de adsorción del carbón activado también disminuya.

La siguiente gráfica demostrará que, estadísticamente, los cambios efectuados en las pilas de lixiviación han resultado positivos.

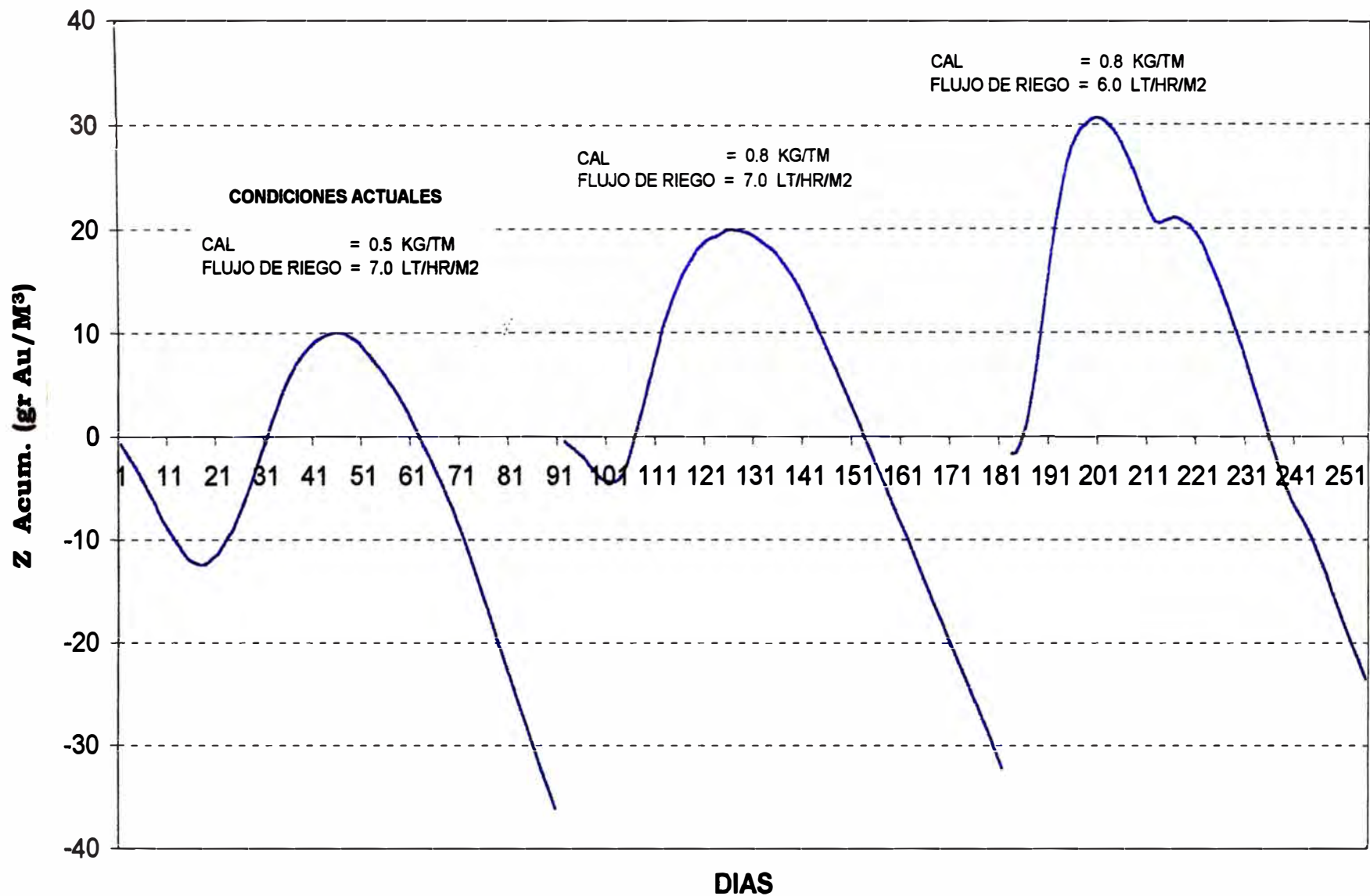


FIGURA N° 23 : COMPARACION DE RESULTADOS DE LOS CAMBIOS REALIZADOS

\* Ver página 106

## **CAPITULO VI**

### **ANEXOS**

#### **A) BIBLIOGRAFIA**

**1.- "INTRODUCTION TO EVALUATION, DESIGN AND OPERATION OF PRECIOUS METAL HEAP LEACHING PROJECTS"**

Society of Mining Engineers Inc., Littleton, Colorado - 1988

**DIRK J. A. VAN ZYL**

**IAN P. G. HUTCHISON**

**JEAN E. KIEL**

**2.- "GEOTECHNICAL ASPECT OF HEAP LEACH DESIGN"**

SME – AIME, Littleton, Colorado.

**DIRK J. A. VAN ZYL**

**3.- "Au & Ag HEAP AND DUMP LEACHING PRACTICE Whit Panel Discussion Water Chemistry of Heap Leaching Operations"**

Proceedings from the 1983 SME Fall Meeting

Salt Lake City, Utah, October 19-21, 1983

**J. BRENT HISKEY**

**4.- "Proceedings of the International Symposium on GOLD METALLURGY"**

Co-Sponsored by Canadian Mineral Processors

Winnipeg, Canada

August 23-26, 1987

**R. S. SALTER**

**D. M. WYSLOUZIL**

**G. W. McDONALD**

**5.- "Cyanidation and concentration of Gold and Silver ores"**

McGraw-Hill Book Company, N. Y., 1950

**J. V. N. DORR & F. L. BOSQUI**



**6.- "Manual of Cyanidation"**

McGraw-Hill Book Company, Inc., N. Y., 1920

E. M. HAMILTON

**7.- "HIDROMETALURGIA"**

Tomo II

Luis M. Chia Aquije

Juan F. Chia Aquije

**8.- "Metalúrgia del ORO"**

Centro de Estudios y Promoción en Ciencias de la Tierra – CEPECT

Fidel Sergio Misari Ch.

## B) RESUMEN DE CONDICIONES Y RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS PRUEBAS DE CIANURACION EN COLUMNA

|                      |   |                  |   |         |                      |
|----------------------|---|------------------|---|---------|----------------------|
| <b>PRUEBA N° T-1</b> | : | Peso de muestra  | = | 111.467 | Kgs ( -2" $\phi$ )   |
|                      |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>  | : | No hubo          |   |         |                      |
| <b>Curado</b>        | : | No hubo          |   |         |                      |
| <b>Lixiviación</b>   | : | [NaCN]           | = | 0.020   | %                    |
|                      |   | Flujo de Riego   | = | 6.367   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                      |   | Tiempo de Riego  | = | 24      | horas/día            |
| <b>Resultados</b>    | : | Cabeza Calculada | = | 3.601   | gr Au/TM             |
|                      |   | Consumo NaCN     | = | 73.26   | gr/TM                |
|                      |   | Extracción       | = | 82.22   | %                    |
| <b>PRUEBA N° T-2</b> | : | Peso de muestra  | = | 111.616 | Kgs ( -2" $\phi$ )   |
|                      |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>  | : | Humedad          | = | 8.0     | %                    |
| <b>Curado</b>        | : | No hubo          |   |         |                      |
| <b>Lixiviación</b>   | : | [NaCN]           | = | 0.020   | %                    |
|                      |   | Flujo de Riego   | = | 7.167   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                      |   | Tiempo de Riego  | = | 24      | horas/día            |
| <b>Resultados</b>    | : | Cabeza Calculada | = | 3.560   | gr Au/TM             |
|                      |   | Consumo NaCN     | = | 153.17  | gr/TM                |
|                      |   | Extracción       | = | 84.55   | %                    |
| <b>PRUEBA N° T-3</b> | : | Peso de muestra  | = | 112.036 | Kgs ( -2" $\phi$ )   |
|                      |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>  | : | Humedad          | = | 8.0     | %                    |
| <b>Curado</b>        | : | NaCN             | = | 50      | gr/TM                |
| <b>Lixiviación</b>   | : | [NaCN]           | = | 0.015   | %                    |
|                      |   | Flujo de Riego   | = | 6.855   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                      |   | Tiempo de Riego  | = | 24      | horas/día            |
| <b>Resultados</b>    | : | Cabeza Calculada | = | 3.502   | gr Au/TM             |
|                      |   | Consumo NaCN     | = | 141.74  | gr/TM                |
|                      |   | Extracción       | = | 85.29   | %                    |

|                      |   |                  |   |         |                      |
|----------------------|---|------------------|---|---------|----------------------|
| <b>PRUEBA N° T-4</b> | : | Peso de muestra  | = | 112.336 | Kgs ( -2" $\phi$ )   |
|                      |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>  | : | Humedad          | = | 8.0     | %                    |
|                      |   | Nalco 9760       | = | 20      | gr/TM                |
| <b>Curado</b>        | : | NaCN             | = | 50      | gr/TM                |
| <b>Lixiviación</b>   | : | [NaCN]           | = | 0.015   | %                    |
|                      |   | Flujo de Riego   | = | 6.957   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                      |   | Tiempo de Riego  | = | 24      | horas/día            |
| <b>Resultados</b>    | : | Cabeza Calculada | = | 3.495   | gr Au/TM             |
|                      |   | Consumo NaCN     | = | 139.00  | gr/TM                |
|                      |   | Extracción       | = | 82.56   | %                    |
|                      |   |                  |   |         |                      |
| <b>PRUEBA N° T-5</b> | : | Peso de muestra  | = | 110.726 | Kgs ( -2" $\phi$ )   |
|                      |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>  | : | Humedad          | = | 8.0     | %                    |
|                      |   | Nalco 9760       | = | 40      | gr/TM                |
| <b>Curado</b>        | : | NaCN             | = | 50      | gr/TM                |
| <b>Lixiviación</b>   | : | [NaCN]           | = | 0.015   | %                    |
|                      |   | Flujo de Riego   | = | 6.813   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                      |   | Tiempo de Riego  | = | 24      | horas/día            |
| <b>Resultados</b>    | : | Cabeza Calculada | = | 3.573   | gr Au/TM             |
|                      |   | Consumo NaCN     | = | 152.72  | gr/TM                |
|                      |   | Extracción       | = | 83.90   | %                    |
|                      |   |                  |   |         |                      |
| <b>PRUEBA N° T-6</b> | : | Peso de muestra  | = | 111.568 | Kgs ( -2" $\phi$ )   |
|                      |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>  | : | Humedad          | = | 8.0     | %                    |
|                      |   | Nalco 9760       | = | 60      | gr/TM                |
| <b>Curado</b>        | : | NaCN             | = | 50      | gr/TM                |
| <b>Lixiviación</b>   | : | [NaCN]           | = | 0.015   | %                    |
|                      |   | Flujo de Riego   | = | 7.082   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                      |   | Tiempo de Riego  | = | 24      | horas/día            |
| <b>Resultados</b>    | : | Cabeza Calculada | = | 3.571   | gr Au/TM             |
|                      |   | Consumo NaCN     | = | 149.89  | gr/TM                |
|                      |   | Extracción       | = | 84.87   | %                    |

|                       |   |                  |   |         |                      |
|-----------------------|---|------------------|---|---------|----------------------|
| <b>PRUEBA N° T-7</b>  | : | Peso de muestra  | = | 120.050 | Kgs ( -2" φ )        |
|                       |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>   | : | No hubo          |   |         |                      |
| <b>Curado</b>         | : | No hubo          |   |         |                      |
| <b>Lixiviación</b>    | : | [NaCN]           | = | 0.020   | %                    |
|                       |   | Flujo de Riego   | = | 7.002   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                       |   | Tiempo de Riego  | = | 24      | horas/día            |
| <b>Resultados</b>     | : | Cabeza Calculada | = | 3.813   | gr Au/TM             |
|                       |   | Consumo NaCN     | = | 92.84   | gr/TM                |
|                       |   | Extracción       | = | 73.82   | %                    |
| <b>PRUEBA N° T-8</b>  | : | Peso de muestra  | = | 118.610 | Kgs ( -2" φ )        |
|                       |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>   | : | Humedad          | = | 6.0     | %                    |
| <b>Curado</b>         | : | No hubo          |   |         |                      |
| <b>Lixiviación</b>    | : | [NaCN]           | = | 0.020   | %                    |
|                       |   | Flujo de Riego   | = | 7.002   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                       |   | Tiempo de Riego  | = | 24      | horas/día            |
| <b>Resultados</b>     | : | Cabeza Calculada | = | 3.468   | gr Au/TM             |
|                       |   | Consumo NaCN     | = | 96.36   | gr/TM                |
|                       |   | Extracción       | = | 78.42   | %                    |
| <b>PRUEBA N° T-9</b>  | : | Peso de muestra  | = | 118.510 | Kgs ( -2" φ )        |
|                       |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>   | : | Humedad          | = | 6.0     | %                    |
| <b>Curado</b>         | : | NaCN             | = | 50      | gr/TM                |
| <b>Lixiviación</b>    | : | [NaCN]           | = | 0.015   | %                    |
|                       |   | Flujo de Riego   | = | 7.002   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                       |   | Tiempo de Riego  | = | 24      | horas/día            |
| <b>Resultados</b>     | : | Cabeza Calculada | = | 3.433   | gr Au/TM             |
|                       |   | Consumo NaCN     | = | 98.42   | gr/TM                |
|                       |   | Extracción       | = | 83.46   | %                    |
| <b>PRUEBA N° T-10</b> | : | Peso de muestra  | = | 119.500 | Kgs ( -2" φ )        |
|                       |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>   | : | Humedad          | = | 6.0     | %                    |
|                       |   | Nalco 9760       | = | 20      | gr/TM                |
| <b>Curado</b>         | : | NaCN             | = | 50      | gr/TM                |



|                       |   |                  |   |         |                     |
|-----------------------|---|------------------|---|---------|---------------------|
| <b>Lixiviación</b>    | : | [NaCN]           | = | 0.015   | %                   |
|                       |   | Flujo de Riego   | = | 7.002   | L/Hr/M <sup>2</sup> |
|                       |   | Tiempo de Riego  | = | 24      | horas/día           |
| <b>Resultados</b>     | : | Cabeza Calculada | = | 3.349   | gr Au/TM            |
|                       |   | Consumo NaCN     | = | 79.27   | gr/TM               |
|                       |   | Extracción       | = | 83.04   | %                   |
| <b>PRUEBA N° T-11</b> | : | Peso de muestra  | = | 118.300 | Kgs ( -2" φ )       |
|                       |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM               |
| <b>Aglomeración</b>   | : | Humedad          | = | 6.0     | %                   |
|                       |   | Nalco 9760       | = | 40      | gr/TM               |
| <b>Curado</b>         | : | NaCN             | = | 50      | gr/TM               |
| <b>Lixiviación</b>    | : | [NaCN]           | = | 0.015   | %                   |
|                       |   | Flujo de Riego   | = | 7.002   | L/Hr/M <sup>2</sup> |
|                       |   | Tiempo de Riego  | = | 24      | horas/día           |
| <b>Resultados</b>     | : | Cabeza Calculada | = | 3.534   | gr Au/TM            |
|                       |   | Consumo NaCN     | = | 78.46   | gr/TM               |
|                       |   | Extracción       | = | 81.19   | %                   |
| <b>PRUEBA N° T-12</b> | : | Peso de muestra  | = | 120.150 | Kgs ( -2" φ )       |
|                       |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM               |
| <b>Aglomeración</b>   | : | Humedad          | = | 6.0     | %                   |
|                       |   | Nalco 9760       | = | 60      | gr/TM               |
| <b>Curado</b>         | : | NaCN             | = | 50      | gr/TM               |
| <b>Lixiviación</b>    | : | [NaCN]           | = | 0.015   | %                   |
|                       |   | Flujo de Riego   | = | 7.002   | L/Hr/M <sup>2</sup> |
|                       |   | Tiempo de Riego  | = | 24      | horas/día           |
| <b>Resultados</b>     | : | Cabeza Calculada | = | 3.239   | gr Au/TM            |
|                       |   | Consumo NaCN     | = | 98.54   | gr/TM               |
|                       |   | Extracción       | = | 74.44   | %                   |
| <b>PRUEBA N° T-13</b> | : | Peso de muestra  | = | 134.148 | Kgs ( -2" φ )       |
|                       |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM               |
| <b>Aglomeración</b>   | : | No hubo          |   |         |                     |
| <b>Curado</b>         | : | No hubo          |   |         |                     |
| <b>Lixiviación</b>    | : | [NaCN]           | = | 0.020   | %                   |
|                       |   | Flujo de Riego   | = | 7.002   | L/Hr/M <sup>2</sup> |
|                       |   | Tiempo de Riego  | = | 24      | horas/día           |

|                       |   |                  |   |         |                      |
|-----------------------|---|------------------|---|---------|----------------------|
| <b>Resultados</b>     | : | Cabeza Calculada | = | 1.682   | gr Au/TM             |
|                       |   | Consumo NaCN     | = | 110.47  | gr/TM                |
|                       |   | Extracción       | = | 78.49   | %                    |
| <b>PRUEBA N° T-14</b> | : | Peso de muestra  | = | 134.889 | Kgs ( -2" $\phi$ )   |
|                       |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>   | : | No hubo          |   |         |                      |
| <b>Curado</b>         | : | No hubo          |   |         |                      |
| <b>Lixiviación</b>    | : | [NaCN]           | = | 0.020   | %                    |
|                       |   | Flujo de Riego   | = | 5.396   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                       |   | Tiempo de Riego  | = | 24      | horas/día            |
| <b>Resultados</b>     | : | Cabeza Calculada | = | 1.688   | gr Au/TM             |
|                       |   | Consumo NaCN     | = | 93.82   | gr/TM                |
|                       |   | Extracción       | = | 81.25   | %                    |
| <b>PRUEBA N° T-15</b> | : | Peso de muestra  | = | 134.335 | Kgs ( -2" $\phi$ )   |
|                       |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>   | : | No hubo          |   |         |                      |
| <b>Curado</b>         | : | No hubo          |   |         |                      |
| <b>Lixiviación</b>    | : | [NaCN]           | = | 0.020   | %                    |
|                       |   | Flujo de Riego   | = | 3.971   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                       |   | Tiempo de Riego  | = | 24      | horas/día            |
| <b>Resultados</b>     | : | Cabeza Calculada | = | 1.63    | gr Au/TM             |
|                       |   | Consumo NaCN     | = | 79.82   | gr/TM                |
|                       |   | Extracción       | = | 77.88   | %                    |
| <b>PRUEBA N° T-16</b> | : | Peso de muestra  | = | 119.810 | Kgs ( -2" $\phi$ )   |
|                       |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>   | : | No hubo          |   |         |                      |
| <b>Curado</b>         | : | NaCN             | = | 50      | gr/TM                |
|                       |   | Humedad          | = | 5.0     | %                    |
| <b>Lixiviación</b>    | : | [NaCN]           | = | 0.020   | %                    |
|                       |   | Flujo de Riego   | = | 5.401   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                       |   | Tiempo de Riego  | = | 24      | horas/día            |
| <b>Resultados</b>     | : | Cabeza Calculada | = | 3.493   | gr Au/TM             |
|                       |   | Consumo NaCN     | = | 64.63   | gr/TM                |
|                       |   | Extracción       | = | 82.97   | %                    |

|                       |   |                  |   |         |                      |
|-----------------------|---|------------------|---|---------|----------------------|
| <b>PRUEBA N° T-17</b> | : | Peso de muestra  | = | 119.340 | Kgs ( -2" $\phi$ )   |
|                       |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>   | : | No hubo          |   |         |                      |
| <b>Curado</b>         | : | NaCN             | = | 50      | gr/TM                |
|                       |   | Humedad          | = | 5.0     | %                    |
| <b>Lixiviación</b>    | : | [NaCN]           | = | 0.020   | %                    |
|                       |   | Flujo de Riego   | = | 3.521   | L/Hr/M <sup>2</sup>  |
|                       |   | Tiempo de Riego  | = | 24      | horas/día            |
| <b>Resultados</b>     | : | Cabeza Calculada | = | 3.457   | gr Au/TM             |
|                       |   | Consumo NaCN     | = | 55.63   | gr/TM                |
|                       |   | Extracción       | = | 77.29   | %                    |
| <br>                  |   |                  |   |         |                      |
| <b>PRUEBA N° T-18</b> | : | Peso de muestra  | = | 122.927 | Kgs ( -2" $\phi$ )   |
|                       |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>   | : | Humedad          | = | 5.0     | %                    |
| <b>Curado</b>         | : | NaCN             | = | 50      | gr/TM                |
| <b>Lixiviación</b>    | : | [NaCN]           | = | 0.015   | %                    |
|                       |   | Flujo de Riego   | = | 6.072   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                       |   | Tiempo de Riego  | = | 24      | horas/día            |
| <b>Resultados</b>     | : | Cabeza Calculada | = | 1.213   | gr Au/TM             |
|                       |   | Consumo NaCN     | = | 84.17   | gr/TM                |
|                       |   | Extracción       | = | 71.98   | %                    |
| <br>                  |   |                  |   |         |                      |
| <b>PRUEBA N° T-19</b> | : | Peso de muestra  | = | 123.282 | Kgs ( -2" $\phi$ )   |
|                       |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>   | : | Humedad          | = | 5.0     | %                    |
| <b>Curado</b>         | : | NaCN             | = | 50      | gr/TM                |
| <b>Lixiviación</b>    | : | [NaCN]           | = | 0.015   | %                    |
|                       |   | Flujo de Riego   | = | 5.924   | L/Hr/M <sup>2</sup>  |
|                       |   | Tiempo de Riego  | = | 20      | horas/día            |
| <b>Resultados</b>     | : | Cabeza Calculada | = | 1.214   | gr Au/TM             |
|                       |   | Consumo NaCN     | = | 75.04   | gr/TM                |
|                       |   | Extracción       | = | 74.84   | %                    |
| <br>                  |   |                  |   |         |                      |
| <b>PRUEBA N° T-20</b> | : | Peso de muestra  | = | 122.934 | Kgs ( -2" $\phi$ )   |
|                       |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>   | : | Humedad          | = | 5.0     | %                    |
| <b>Curado</b>         | : | NaCN             | = | 50      | gr/TM                |

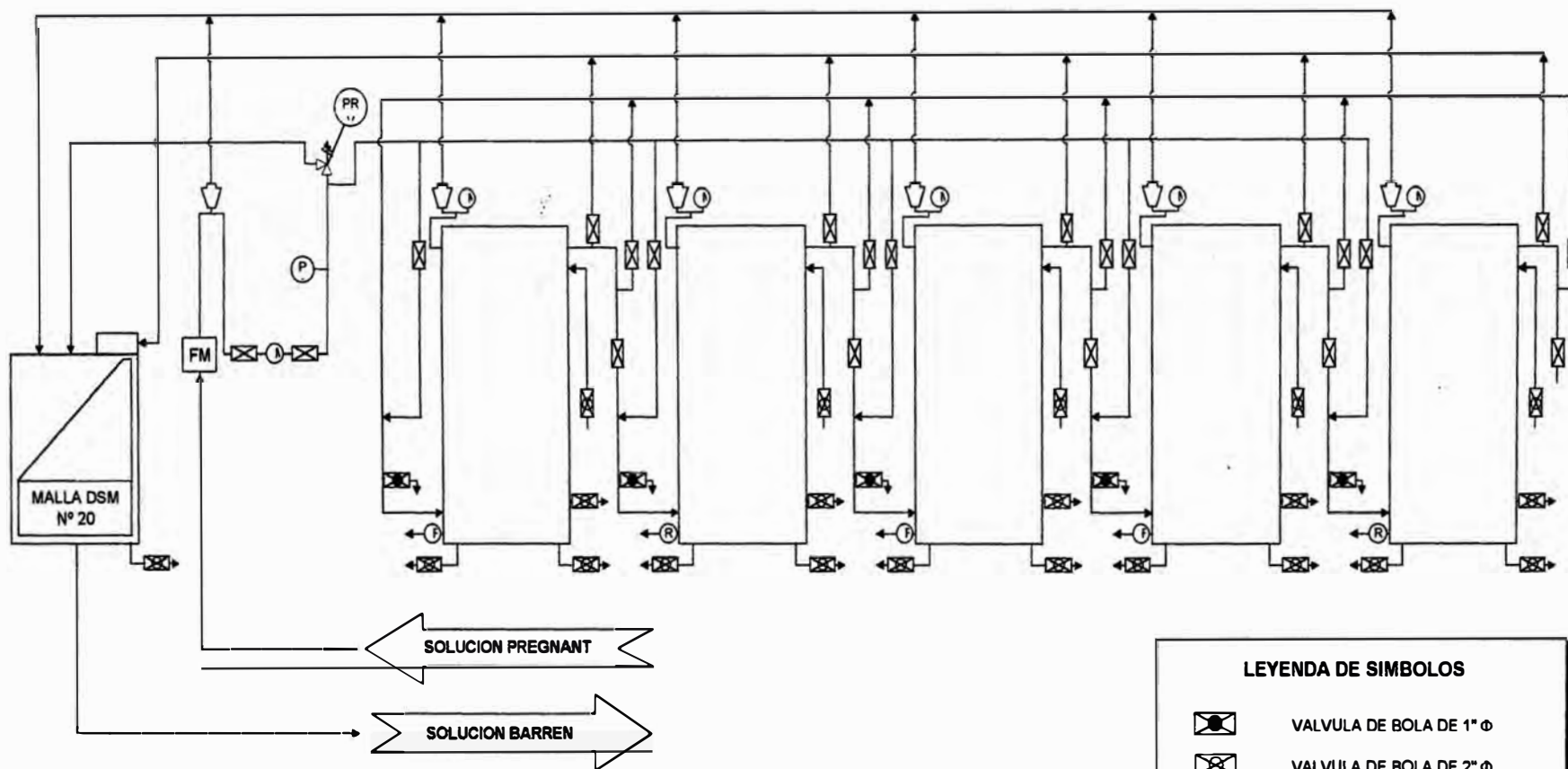
|                       |   |                  |   |         |                      |
|-----------------------|---|------------------|---|---------|----------------------|
| <b>Lixiviación</b>    | : | [NaCN]           | = | 0.015   | %                    |
|                       |   | Flujo de Riego   | = | 6.060   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                       |   | Tiempo de Riego  | = | 16      | horas/día            |
| <b>Resultados</b>     | : | Cabeza Calculada | = | 1.098   | gr Au/TM             |
|                       |   | Consumo NaCN     | = | 71.65   | gr/TM                |
|                       |   | Extracción       | = | 76.76   | %                    |
|                       |   |                  |   |         |                      |
| <b>PRUEBA N° T-21</b> | : | Peso de muestra  | = | 123.650 | Kgs ( -2" $\phi$ )   |
|                       |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>   | : | Humedad          | = | 5.0     | %                    |
| <b>Curado</b>         | : | NaCN             | = | 50      | gr/TM                |
| <b>Lixiviación</b>    | : | [NaCN]           | = | 0.015   | %                    |
|                       |   | Flujo de Riego   | = | 6.024   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                       |   | Tiempo de Riego  | = | 12      | horas/día            |
| <b>Resultados</b>     | : | Cabeza Calculada | = | 1.212   | gr Au/TM             |
|                       |   | Consumo NaCN     | = | 60.20   | gr/TM                |
|                       |   | Extracción       | = | 75.21   | %                    |
|                       |   |                  |   |         |                      |
| <b>PRUEBA N° T-22</b> | : | Peso de muestra  | = | 123.810 | Kgs ( -2" $\phi$ )   |
|                       |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>   | : | Humedad          | = | 5.0     | %                    |
| <b>Curado</b>         | : | NaCN             | = | 50      | gr/TM                |
| <b>Lixiviación</b>    | : | [NaCN]           | = | 0.015   | %                    |
|                       |   | Flujo de Riego   | = | 6.009   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                       |   | Tiempo de Riego  | = | 8       | horas/día            |
| <b>Resultados</b>     | : | Cabeza Calculada | = | 1.171   | gr Au/TM             |
|                       |   | Consumo NaCN     | = | 51.85   | gr/TM                |
|                       |   | Extracción       | = | 72.71   | %                    |
|                       |   |                  |   |         |                      |
| <b>PRUEBA N° T-23</b> | : | Peso de muestra  | = | 119.400 | Kgs ( -2" $\phi$ )   |
|                       |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>   | : | No hubo          |   |         |                      |
| <b>Curado</b>         | : | NaCN             | = | 50      | gr/TM                |
|                       |   | Agua             | = | 3.33    | %                    |
| <b>Lixiviación</b>    | : | [NaCN]           | = | 0.015   | %                    |
|                       |   | Flujo de Riego   | = | 6.007   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                       |   | Tiempo de Riego  | = | 24      | horas/día            |

|                       |   |                  |   |         |                      |
|-----------------------|---|------------------|---|---------|----------------------|
| <b>Resultados</b>     | : | Cabeza Calculada | = | 1.227   | gr Au/TM             |
|                       |   | Consumo NaCN     | = | 49.84   | gr/TM                |
|                       |   | Extracción       | = | 67.88   | %                    |
| <b>PRUEBA N° T-24</b> | : | Peso de muestra  | = | 119.800 | Kgs ( -2" $\phi$ )   |
|                       |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>   | : | No hubo          |   |         |                      |
| <b>Curado</b>         | : | NaCN             | = | 50      | gr/TM                |
|                       |   | Agua             | = | 3.33    | %                    |
| <b>Lixiviación</b>    | : | [NaCN]           | = | 0.015   | %                    |
|                       |   | Flujo de Riego   | = | 6.012   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                       |   | Tiempo de Riego  | = | 20      | horas/día            |
| <b>Resultados</b>     | : | Cabeza Calculada | = | 1.306   | gr Au/TM             |
|                       |   | Consumo NaCN     | = | 50.17   | gr/TM                |
|                       |   | Extracción       | = | 68.50   | %                    |
| <b>PRUEBA N° T-25</b> | : | Peso de muestra  | = | 119.700 | Kgs ( -2" $\phi$ )   |
|                       |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>   | : | No hubo          |   |         |                      |
| <b>Curado</b>         | : | NaCN             | = | 50      | gr/TM                |
|                       |   | Agua             | = | 3.33    | %                    |
| <b>Lixiviación</b>    | : | [NaCN]           | = | 0.015   | %                    |
|                       |   | Flujo de Riego   | = | 6.020   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                       |   | Tiempo de Riego  | = | 16      | horas/día            |
| <b>Resultados</b>     | : | Cabeza Calculada | = | 1.211   | gr Au/TM             |
|                       |   | Consumo NaCN     | = | 45.72   | gr/TM                |
|                       |   | Extracción       | = | 77.69   | %                    |
| <b>PRUEBA N° T-26</b> | : | Peso de muestra  | = | 119.600 | Kgs ( -2" $\phi$ )   |
|                       |   | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>   | : | No hubo          |   |         |                      |
| <b>Curado</b>         | : | NaCN             | = | 50      | gr/TM                |
|                       |   | Agua             | = | 3.33    | %                    |
| <b>Lixiviación</b>    | : | [NaCN]           | = | 0.015   | %                    |
|                       |   | Flujo de Riego   | = | 6.012   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                       |   | Tiempo de Riego  | = | 12      | horas/día            |



|                       |                  |   |         |                      |
|-----------------------|------------------|---|---------|----------------------|
| <b>Resultados</b>     | Cabeza Calculada | = | 1.326   | gr Au/TM             |
|                       | Consumo NaCN     | = | 38.79   | gr/TM                |
|                       | Extracción       | = | 73.95   | %                    |
| <b>PRUEBA N° T-27</b> | Peso de muestra  | = | 120.300 | Kgs ( -2" $\phi$ )   |
|                       | Cal              | = | 0.8     | Kg/TM                |
| <b>Aglomeración</b>   | No hubo          |   |         |                      |
| <b>Curado</b>         | NaCN             | = | 50      | gr/TM                |
|                       | Agua             | = | 3.33    | %                    |
| <b>Lixiviación</b>    | [NaCN]           | = | 0.015   | %                    |
|                       | Flujo de Riego   | = | 6.011   | Lt/Hr/M <sup>2</sup> |
|                       | Tiempo de Riego  | = | 8       | horas/día            |
| <b>Resultados</b>     | Cabeza Calculada | = | 1.278   | gr Au/TM             |
|                       | Consumo NaCN     | = | 36.58   | gr/TM                |
|                       | Extracción       | = | 71.84   | %                    |

### C) DIAGRAMA DE FLUJO - CIRCUITO DE ADSORCION N° 3



| LEYENDA DE SIMBOLOS |                               |
|---------------------|-------------------------------|
|                     | VALVULA DE BOLA DE 1" $\phi$  |
|                     | VALVULA DE BOLA DE 2" $\phi$  |
|                     | VALVULA MARIPOSA DE 6" $\phi$ |
|                     | DISCO DE RUPTURA DE 32 PSI -  |
|                     | MANOMETRO DE 0 - 60 PSI       |
|                     | VALVULA DEFOGUE DE AIRE DE    |
|                     | VALVULA DE ALIVIO DE PRESION  |
|                     | FLUJOMETRO MAGNETICO          |
|                     | INTERRUPTOR DE PRESION        |

**FIGURA N° 22**

Estaba por iniciarse el carguío de mineral en el primer piso de la pila n° 5.

Para efectos de evaluar los cambios propuestos en la preparación y lixiviación de las pilas, se decidió que el carguío de este primer piso se hiciera en dos etapas de la siguiente forma :

- Sección A y
- Sección B

Posteriormente, durante el carguío de la sección A, por requerimientos de la operación (el área era muy grande e iba a requerir casi dos meses para completarse), se subdividió en dos partes :

- Sección A-1
- Sección A-2

En estas secciones las condiciones de operación serían las mismas :

|                |   |     |         |
|----------------|---|-----|---------|
| Cal            | : | 0.8 | kg/TM   |
| Flujo de Riego | : | 6.0 | L/Hr/M2 |

La sección B trabajaría con las siguientes condiciones :

|   |   |     |         |
|---|---|-----|---------|
| Curado previo con una solución concentrada de NaCN de 0.040 % |   |     |         |
| Cal   | : | 0.8 | kg/TM   |
| Flujo de Riego  | : | 6.0 | L/Hr/M2 |

La secuencia de los trabajos fue la siguiente :

- El día 16/03/97 se inicia el riego de la sección "A-1" del primer piso de la pila N° 5. Hacia el día 20/03/97 comienza a salir la solución Pregnant, y por diseño del pad, esta solución fue canalizada a la poza N° 6. En la gráfica las leyes de esta primera sección esta representada por la línea roja con un pico inicial muy alto ( hasta 6.0 gr Au/M<sup>3</sup>).

Mientras se regaba esta sección, se continuaban simultáneamente los trabajos de carguío de mineral en lo que sería la sección "A-2".

- El día 15/04/97 se inicia el riego de la sección "A-2" . Hacia el día 18/04/97 comienza a salir la solución pregnant. La solución se descargaba en la misma poza N° 6 y se mezclaba con la solución pregnant proveniente de la sección "A-1". Por esto en la gráfica hay un segundo pico, pero que no llega a los niveles del primero.

Simultáneamente al riego se cargaba mineral en lo que sería la sección "B".

- El día 07/05/97 se riega la sección "B" con una solución concentrada (0.040%) de NaCN . El día 10/05/97 se inicia el riego de solución lixivante en la sección "B" . Hacia el día 11/05/97 comienza a salir solución pregnant. La solución, por diseño del pad, era descargada en casi su totalidad en la poza N° 7, y una pequeña parte era recepcionada en la poza N° 6. En la gráfica se muestran las leyes de la sección "B" por una línea azul cuyo pico máximo esta a 6.7 gr Au/M<sup>3</sup> . En la línea roja se muestra por un tercer pequeño pico.

## FIGURA N° 23

Para ayudar a la comprensión del gráfico :

En el eje de las abscisas se han colocado los días, de los periodos de tiempo de lixiviación de las pilas que fueron evaluadas, uno a continuación de otro.

En el eje de las ordenadas se ha colocado el valor de **Z Acumulado (gr Au/M<sup>3</sup>)**. Este valor ha sido hallado de la siguiente manera

Teniendo para cada día una ley de solución Pregnant y una ley de solución Barren, se procede a hallar la diferencia entre ellos

**Ley Au de Solución Pregnant - Ley Au Solución Barren = Cantidad de Au extraído por M<sup>3</sup>**

De la totalidad de días que dura el periodo de riego, se puede hallar una **Ley promedio de la Solución Pregnant**.

El valor de Z es obtenido hallando la siguiente diferencia para cada día

**Cantidad de Au extraído por M<sup>3</sup> - Ley Promedio de la Solución Pregnant = Z**

El valor de Z Acumulado será la sumatoria de todos los Z obtenidos

$$\sum_{i=1}^n Z_i = Z_{Acumulado}$$

Donde n = Número de días que duró el riego en la pila.

En este tipo de gráficas, primeramente, se deben tomar los datos de un proceso inicial y dibujar su curva respectiva; posteriormente dibujar las curvas de los datos de los procesos con los cambios o transformaciones realizadas. Si estas curvas salen por encima de la primera, indica que se va por buen camino y los cambios están resultando positivos para el proceso. Si, en cambio las curvas están por debajo de la inicial, nos indica que estamos avanzando por un camino equivocado y que los cambios están perjudicando el proceso.

**FE DE ERRATAS :**

Las páginas 37 y 40 han sido corregidas  
de la siguiente manera



## BALANCE METALURGICO - PRUEBA LIXIVIACION EN COLUMNA

PRUEBA N° = T-11

| FECHA     | DIA | TIEMPO<br>RIEGO<br>(Hr) | SOLUC.<br>LIXIV.<br>(Lt) | SOLUCION PREGNANT |               |                 |                 |       | RECUPERACION DE Au |       |         |        | RELAVE<br>(gr/TM) | NaCN<br>extraido<br>(gr) |  |
|-----------|-----|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|-------|---------|--------|-------------------|--------------------------|--|
|           |     |                         |                          | VOLUMEN<br>(Lt)   | LEY<br>ppm Au | % NaCN<br>LIBRE | % NaCN<br>TOTAL | PH    | gr/TM              |       | %       |        |                   |                          |  |
|           |     |                         |                          |                   |               |                 |                 |       | PARCIAL            | ACUM. | PARCIAL | ACUM.  |                   |                          |  |
| 9-Dic-96  | 0   | 0                       | 10.900                   | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.534             | 0.000                    |  |
| 10-Dic-96 | 1   | 24                      | 0.000                    | 0.000             | 0.00          | 0.0000          | 0.0000          | 0.00  | 0.000              | 0.000 | 0.000   | 0.000  | 3.534             | 0.000                    |  |
| 11-Dic-96 | 2   | 24                      | 10.900                   | 5.650             | 31.20         | 0.0375          | 0.0375          | 11.43 | 1.490              | 1.490 | 42.165  | 42.165 | 2.044             | 2.119                    |  |
| 12-Dic-96 | 3   | 24                      | 0.000                    | 4.750             | 21.20         | 0.0315          | 0.0315          | 11.39 | 0.851              | 2.341 | 24.087  | 66.252 | 1.193             | 1.496                    |  |
| 13-Dic-96 | 4   | 24                      | 10.900                   | 4.695             | 6.00          | 0.0170          | 0.0170          | 11.38 | 0.238              | 2.579 | 6.738   | 72.990 | 0.955             | 0.798                    |  |
| 14-Dic-96 | 5   | 24                      | 0.000                    | 5.110             | 1.97          | 0.0155          | 0.0155          | 11.84 | 0.085              | 2.665 | 2.408   | 75.398 | 0.869             | 0.792                    |  |
| 15-Dic-96 | 6   | 24                      | 10.900                   | 5.450             | 1.05          | 0.0100          | 0.0100          | 11.75 | 0.048              | 2.713 | 1.369   | 76.766 | 0.821             | 0.545                    |  |
| 16-Dic-96 | 7   | 24                      | 0.000                    | 5.705             | 0.66          | 0.0095          | 0.0095          | 11.68 | 0.032              | 2.745 | 0.901   | 77.667 | 0.789             | 0.542                    |  |
| 17-Dic-96 | 8   | 24                      | 10.900                   | 4.755             | 0.49          | 0.0075          | 0.0075          | 11.09 | 0.020              | 2.764 | 0.557   | 78.224 | 0.770             | 0.357                    |  |
| 18-Dic-96 | 9   | 24                      | 0.000                    | 5.485             | 0.41          | 0.0075          | 0.0075          | 11.46 | 0.019              | 2.783 | 0.538   | 78.762 | 0.751             | 0.411                    |  |
| 19-Dic-96 | 10  | 24                      | 10.900                   | 5.080             | 0.35          | 0.0065          | 0.0065          | 11.12 | 0.015              | 2.798 | 0.425   | 79.188 | 0.736             | 0.330                    |  |
| 20-Dic-96 | 11  | 24                      | 0.000                    | 4.930             | 0.30          | 0.0060          | 0.0060          | 11.21 | 0.013              | 2.811 | 0.354   | 79.541 | 0.723             | 0.296                    |  |
| 21-Dic-96 | 12  | 24                      | 10.900                   | 5.465             | 0.26          | 0.0060          | 0.0060          | 10.95 | 0.012              | 2.823 | 0.340   | 79.881 | 0.711             | 0.328                    |  |
| 22-Dic-96 | 13  | 24                      | 0.000                    | 5.900             | 0.22          | 0.0070          | 0.0070          | 10.82 | 0.011              | 2.834 | 0.310   | 80.192 | 0.700             | 0.413                    |  |
| 23-Dic-96 | 14  | 24                      | 10.900                   | 5.420             | 0.21          | 0.0075          | 0.0075          | 11.29 | 0.010              | 2.844 | 0.272   | 80.464 | 0.690             | 0.407                    |  |
| 24-Dic-96 | 15  | 24                      | 0.000                    | 4.755             | 0.17          | 0.0055          | 0.0055          | 11.29 | 0.007              | 2.850 | 0.193   | 80.657 | 0.684             | 0.262                    |  |
| 25-Dic-96 | 16  | 24                      | 0.000                    | 4.870             | 0.21          | 0.0070          | 0.0070          | 10.82 | 0.009              | 2.859 | 0.245   | 80.902 | 0.675             | 0.341                    |  |
| 26-Dic-96 | 17  | 0                       | 0.000                    | 4.540             | 0.22          | 0.0065          | 0.0065          | 11.10 | 0.008              | 2.868 | 0.239   | 81.141 | 0.666             | 0.295                    |  |
| 27-Dic-96 | 18  | 0                       | 0.000                    | 0.680             | 0.18          | 0.0070          | 0.0070          | 11.22 | 0.001              | 2.869 | 0.029   | 81.170 | 0.665             | 0.048                    |  |
| 28-Dic-96 | 19  | 0                       | 0.000                    | 0.640             | 0.16          | 0.0030          | 0.0030          | 10.05 | 0.001              | 2.869 | 0.024   | 81.195 | 0.665             | 0.019                    |  |
|           |     | 384                     | 87.200                   | 83.880            |               |                 |                 |       |                    |       |         |        |                   | 9.798                    |  |

CONDICIONES DE LA PRUEBA :

Peso de muestra= 118.300 Kg -2"

Cal = 0,8 Kg/TM

AGLOMERACION :

Humedad = 6.00%  
Nalco 9760 = 40.0 gr/TM

CURADO :

NaCN = 50 gr/TM

LIXIVIACION :

[ NaCN ] = 0.015 %  
Flujo de Riego = 7.002 Lt/Hr/M2

RESULTADOS :

Solución = 2.869 gr Au/TM  
Residuo = 0,665 gr Au/TM  
Cab. Calc. = 3,534 gr Au/TM  
Extracción = 81.19 %  
Cons. NaCN = 78.46 gr/TM

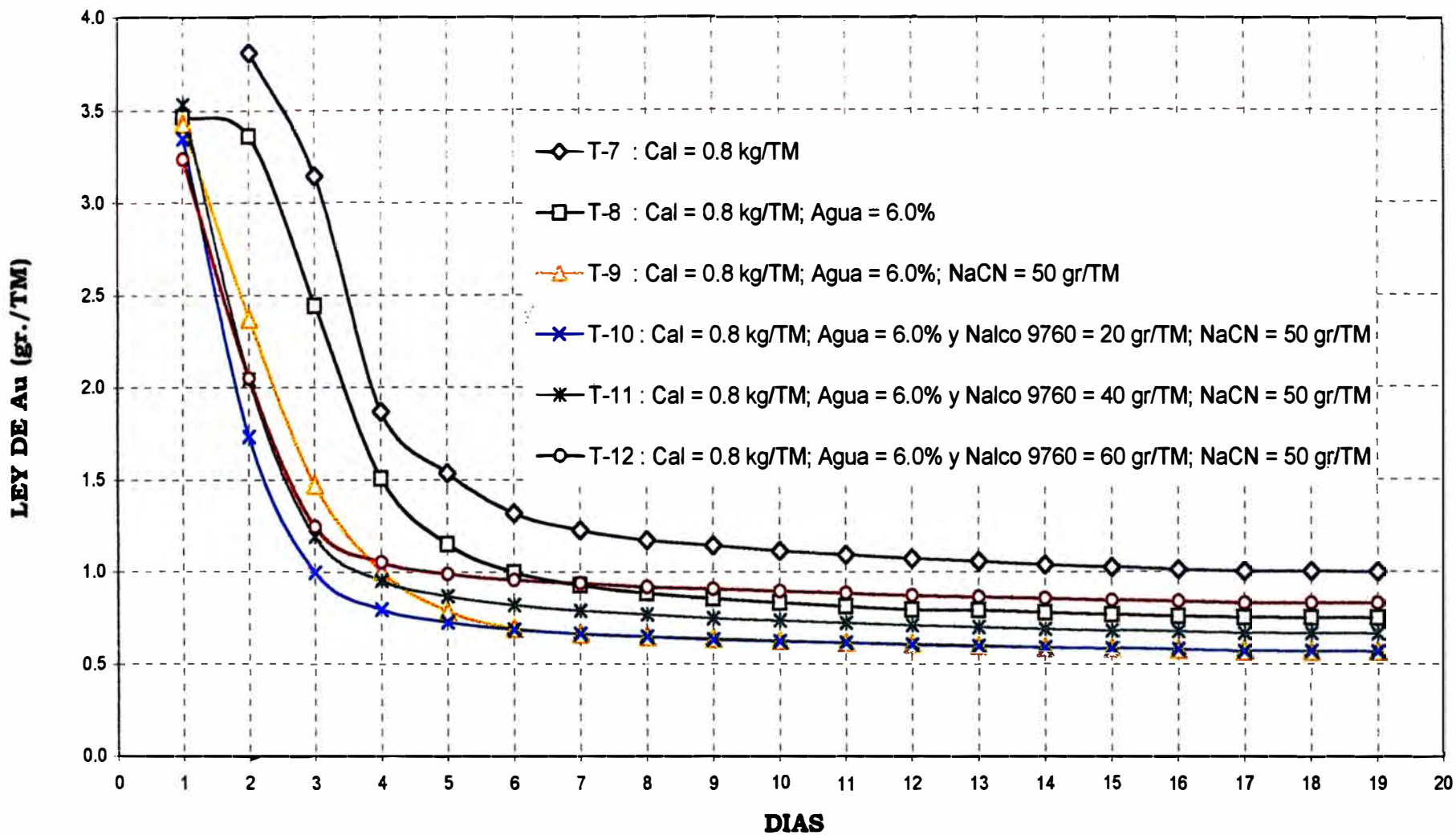


Figura N° 05 : Comparación de las Condiciones actuales, Aglomeración y Curado, y su efecto sobre la Concentración de Au en el Mineral (6.0% de Humedad)