

EL ORO EN LA CUENCA DEL RIO MADRE DE DIOS - PERU

OSCAR A. PASTOR PAREDES

Manco Capac 304. Cusco-Perú.

RESUMEN: El sureste del Perú es una zona tradicional de explotación del oro. En la actualidad la explotación sigue siendo importante en el Madre de Dios, donde se producen 7000 kg de oro por año. Sin embargo, el trabajo es todavía poco mecanizado. A partir de un estudio más detallado de la zona de Caychive se dan unas indicaciones sobre la estructura social y los ingresos de los mineros del área.

RESUME: Le sud-est du Pérou est une région traditionnelle d'exploitation de l'or. Actuellement la production d'or est importante dans plusieurs régions, notamment le Madre de Dios où 30 000 personnes produisent 7000 kg d'or par an. Cependant la plus grande partie de cet or est extrait de manière artisanale et la plus grande partie des gains sont absorbés par l'achat d'aliments, le versement de salaires et l'acquisition de bien courants de telle sorte qu'il

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA

Madre de Dios se ubica en la región suroriental del Perú; comparte frontera internacional con Brasil y Bolivia, con una superficie total de 85,182.6 km²; de estos, el 20% tiene interés minero aurífero y solamente el 5.1% del total se halla ocupado por denuncios mineros amparados por ley.

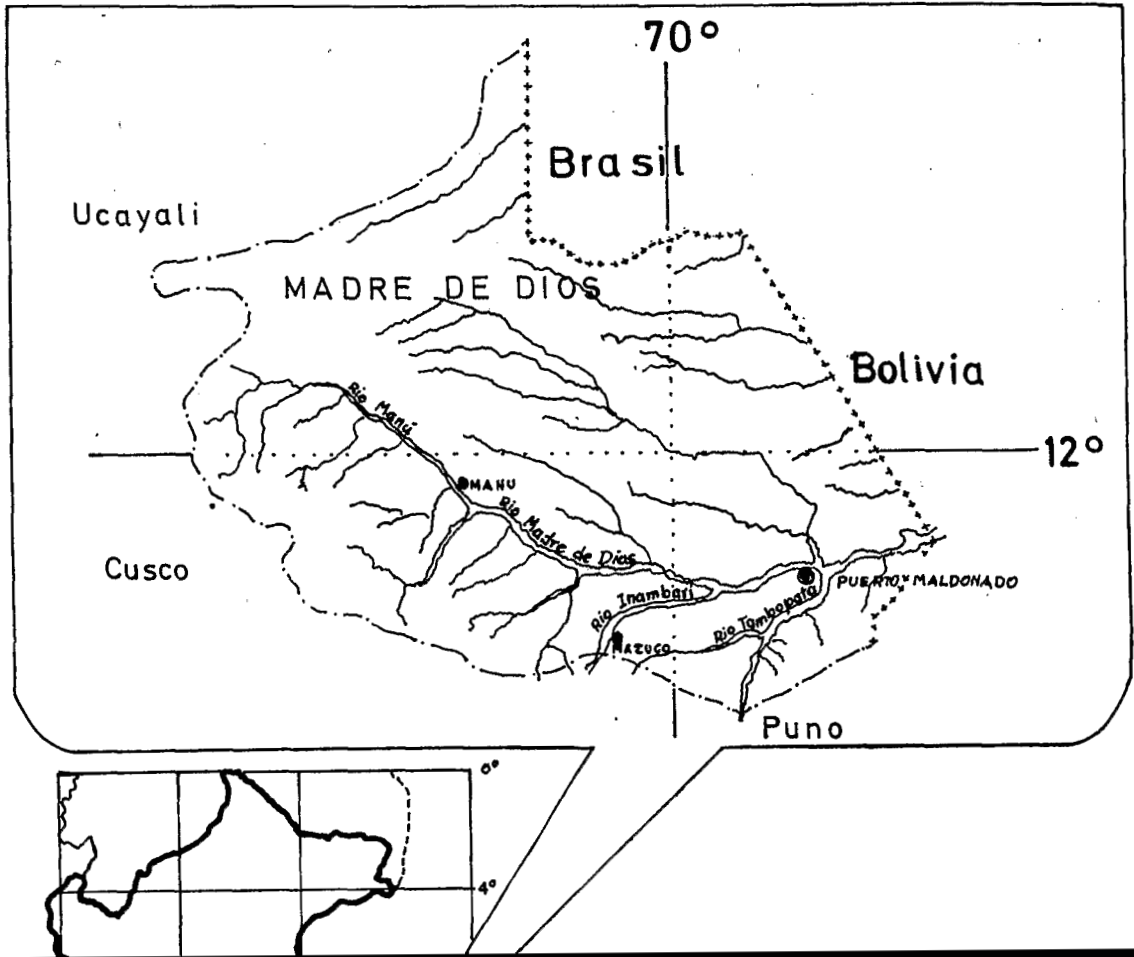
Su clima es tropical húmedo, con estaciones bien definidas: una seca, entre mayo y octubre, y otra lluviosa, entre diciembre y abril. La media mensual de precipitación pluvial para las zonas oriental, central y occidental del departamento es de 250, 400 y 900 mm. La temperatura promedio anual es de 25 °C, la temperatura mínima alcanza los 16 °C en los meses de junio y julio, mientras que la máxima alcanza los 32 °C en los meses de septiembre y octubre.

En cuanto a la infraestructura carretera ubicada en el área de interés minero, se tienen 250 km de carretera afirmada desde el límite del Departamento hasta Puerto Maldonado, con pequeñas vías complementarias hacia Laberinto, Puerto Mazuco y Tres Islas, de 4 km, las dos primeras, y 20 km la última; además una vía de penetración de Puerto Punkiri hasta Haypetue de 24 km.

Las carreteras adolecen de muchas deficiencias, gran parte del tramo carece de diseño técnico, no tiene mantenimiento permanente. La cuenca del río Madre de Dios ofrece más de 1,500 km de posibilidad de navegación, por embarcaciones de pequeño calado, el que puede incrementarse según sea el río y la estación del año, y permite transportar desde 2 t. hasta 10 t. por embarcación. Entre los ríos navegables están el Madre de Dios, Inambari, Tambopata, Colorado, Malinowsky, entre otros.

El río Madre de Dios, es el más importante del "sistema hidrográfico". Tiene sus nacientes en la unión de los ríos Pilcopata y Piñi Piñi, en la provincia de Paucartambo en Cusco, tomando el nombre de Alto Madre de Dios, hasta recibir al río Manu por la margen izquierda, cambiando bruscamente su curso hacia el sureste, luego recibe por la margen derecha a los ríos Colorado, Inambari, Tambopata -en la ciudad de Puerto Maldonado-, y al Heath en la frontera con Bolivia. Su primer tramo es de características de lazos entrecruzados, torcidos, no recomendable para la navegación por embarcaciones de gran calado. Hasta

Gisements alluviaux d'or, La Paz, 1-5 juin 1991



Existen otros ríos sin importancia aurífera, que desembocan por la margen derecha, entre estos están Los Amigos, Las Piedras, entre los más importantes.

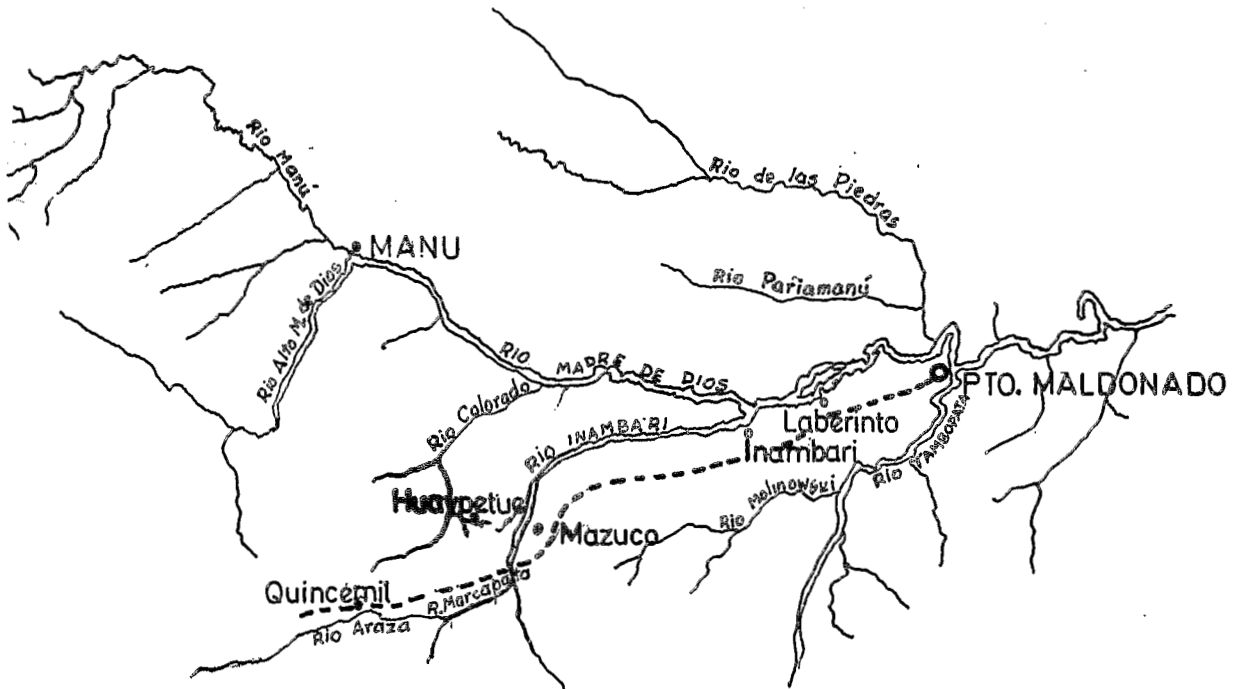


Fig. 2: Esquema hidrográfico de la cuenca del río Madre de Dios.

GEOLOGIA

La llanura sur amazónica, es una cuenca geológica sedimentaria, asentada en una depresión tectónica entre el llano brasilero y los contrafuertes andinos. Las rocas que afloran en la región son fundamentalmente areniscas, cuarcitas, calizas, esquistos, limos y arcillas y conglomerados, cuyas edades oscilan entre el Paleozoico inferior y el Cuaternario reciente.

Aledaños a los ríos se tienen depósitos fluviales, los que toman mayor ancho transversal respecto al río en el Madre de Dios, después de estos y formando las llamadas terrazas, se localizan los depósitos aluviales con mayor potencia de gravas que los anteriores, hacia las últimas estribaciones cordilleranas se ubican las formaciones de Capas Rojas, con

El oro se halla en los cauces actuales, islas, playas, llanuras aluviales, paleocanales, lagos, en donde se ha depositado con una estratigrafía determinada de limo, arcilla, arena y grava, cuyas potencias pueden alcanzar hasta los cinco metros en la denominada "sobrecarga" y potencias ligeramente mayores en las gravas auríferas, con una gradación y distribución característica. La ley estimada del depósito es de 0.250 g/m^3 , llegando a tener concentraciones excepcionales de hasta decenas de g/m^3 en los llamados "corridos"; su pureza es de 960 milésimas.

Cálculos referenciales realizados sobre fotocartas de la zona nos muestran una reserva potencial del orden de los 46,862,389.00 onzas de oro.

Por procesos erosivos conocidos, en cada avenida de los ríos por desgaste de los depósitos secundarios, se origina una nueva reconcentración mecánica de oro depositándose aguas abajo, permitiendo la explotación después de cada avenida.

El oro puede ser encontrado en charpas, laminado, polvo, con diversas características, tomando formas laminares, placoides, escamas, pudiendo ser además angulares, esféricas o ambos, existe una relación directa entre el tamaño de la partícula y el grosor. Estudios realizados en el área de Caychive indican una granulometría del oro de 50% malla Tyler 80 y para las gravas cifras porcentuales ligeramente mayores para tamaños de $-1/2''$

EXPLORACION MECANIZADA	En seco	Equipo de Movimiento de Tierras	<ul style="list-style-type: none"> - con tractor - con cargador frontal - con retroexcavadora - con volquetas 	
	Con fajas transportadoras			
	Flotante	Alimentación Directa	<ul style="list-style-type: none"> - Cangilones - Rodetes 	
		Succión	<ul style="list-style-type: none"> - De tiro - Esacariantes - De vacio 	
Por derribo de materiales (Monitores)				
EXPLORACION ARTESANAL	Seco	Canaletas	Simples	Motobombas
			Múltiples	Manual
			Canos empedrados	
Por derribo de material (Cochazos)				

* Existen métodos combinados con equipos de succión flotantes y plantas de concentración gravimétrica en seco, y viceversa.

Mediante métodos artesanales (fig. 3) se laboran alrededor de 30,000 personas, tan sólo el 20% de ellas está establecida en su lugar de trabajo, su producción anual se estima en 5,600 kg de oro. Realizan labores discontinuas, empleando equipos de cinco personas, que en promedio tratan 10 m³/día de grava, empleando palas, picos, carretillas, canaletas (tolvas) y motobombas desde 5 HP hasta 16 HP, según sea la cantidad de trabajo que se realice. El 55% de las personas dedicadas a esta actividad carece de requisitos legales para desarrollar su trabajo, el que requiere de un mínimo de inversión estimada en el orden de los U.S.\$ 4,000, para un costo de operación de 1.50 U.S.\$/m³, alcanzando recuperaciones inferiores al 60%.

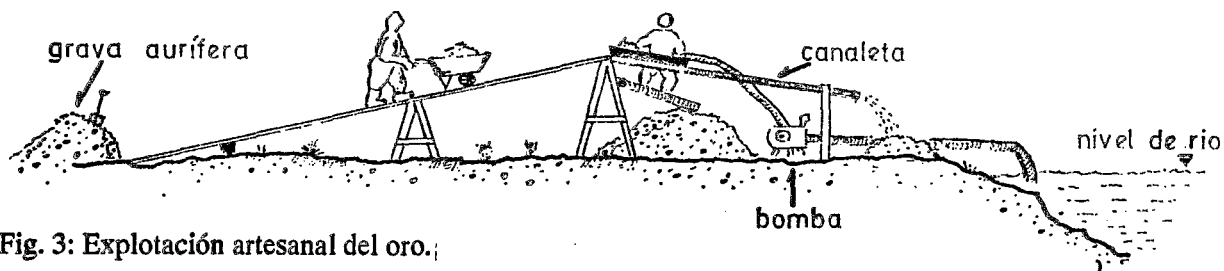


Fig. 3: Explotación artesanal del oro.

La explotación mecanizada está realizada en seco por equipos de movimiento de tierras. Con un tractor se hacen labores de limpieza, desbroce y preparación del material, el que es cargado y acarreado por un cargador frontal, pudiendo combinarse la operación con el carguío en volquetes.

Cálculos realizados en Tres Islas, indican un requerimiento de un cargador frontal de 1.3 m³ de capacidad de cuchara, un tractor de oruga de 150 HP, para una producción diaria de 300 m³; a mayor volumen de material mayores modificaciones en la planta de tratamiento, básicamente en el diseño de la tolva de recepción con monitores para facilitar el arrastre, sluices con pendiente elevada y rifles paralelos al lado mayor para permitir un mejor lavado y clasificación del material mediante una criba ubicada al final de éste. La pulpa, según el diseño, puede continuar por una tolva de mayores dimensiones o pasar a un distribuidor y de allí a un sistema de tolvas múltiples.

Estas operaciones deben contar con instalaciones y equipos adicionales, como talleres, bombas de mayor caudal, equipos de alumbrado eléctrico, amalgamadoras entre otros. Los costos de operación están en el orden de 0.90 a 1.10 U.S.\$/m³, alcanzan porcentajes de recuperación de hasta 65%; la inversión requerida para estas operaciones es mayor a los 250,000.00 U.S.\$.

En los ríos, lagos o pozos artificiales, se trabaja con equipos flotantes llamados "Dragas", éstas requieren un sistema de navegación, que puede ser metálico, de madera o simples flotadores neumáticos, planta de tratamiento gravimétrico e instalaciones adicionales, como compresoras, amalgamadoras, retortas y si es el caso, la construcción de viviendas para el personal, generalmente construidas por cinco personas.

Las dragas alimentan el material mediante succión a través de mangueras de diámetros

Gisements alluviaux d'or, La Paz, 1-5 juin 1991

canales para recuperar el oro de las colas estimándose una recuperación en el proceso del 65% al 70%, los costos operativos están en el orden de los 1.00 a 1.20 U.S. \$/m³.

Para iniciar este tipo de operaciones se requiere una inversión elevada de los

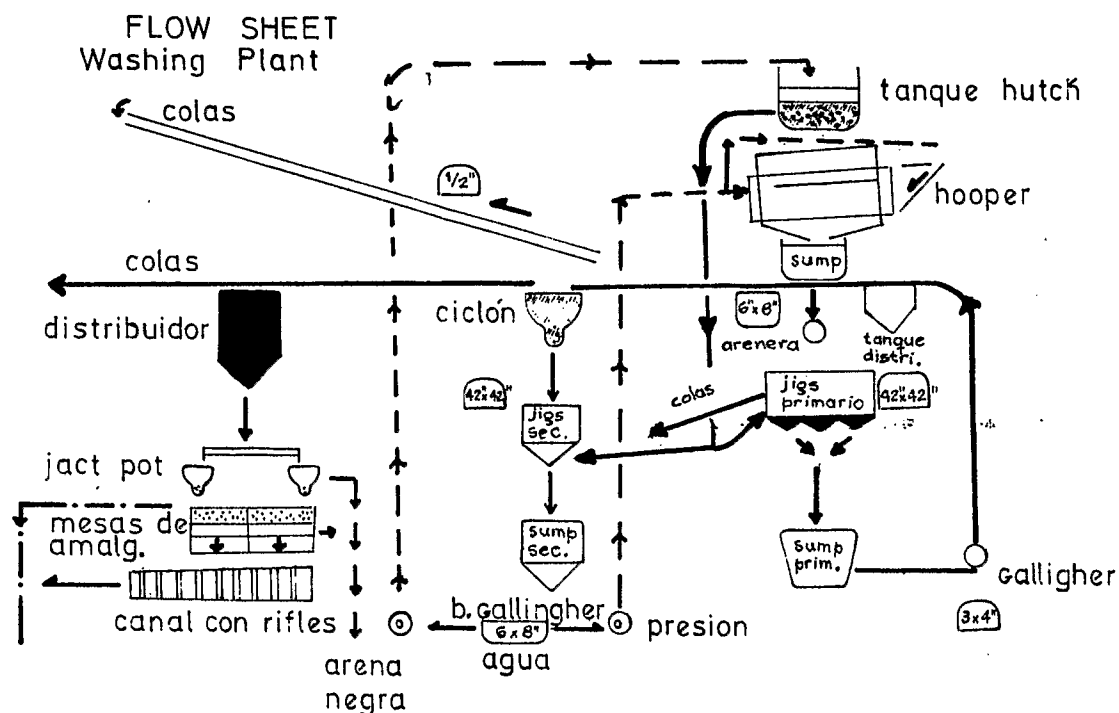


Fig. 4: Flow sheet de planta gravimétrica de concentración.

ECONOMIA DEL ORO

En esta parte, me refiero a cifras recientemente trabajadas por el Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas (1990), conjuntamente con el Gobierno de la Región Inka, que corresponden a la zona de Caychive, población minera representativa de la situación minera de Madre de Dios, por lo tanto, pueden ser extensivas para toda la zona.

La población censal fue de 301 conductores de minas auríferas, la mitad de ellos realizan explotación familiar, su situación legal es precaria, mantienen una explotación en áreas menores a las 10 hectáreas en un 90,94%, tanto en las quebradas como en las denominadas cumbres, tan sólo se han identificado dos operaciones con equipos de movimiento de tierras, y un total de 107 motobombas de 9 HP de promedio; el 70% de la población minera carece de equipo para la explotación del oro, el resto se ubica en la clasificación de pequeño minero artesanal. En la zona se ha determinado un total de 322,73 hectáreas de terreno que son cultivadas para el autoconsumo, básicamente cultivos de maíz, yuca, frejol y frutales.

PRODUCCION Y COMERCIALIZACION DEL ORO

Es importante referir en este punto tres aspectos muy importantes:

- Producción estimada de oro,
- Compra del oro por Banco Minero del Perú,
- Producción de oro declarada en la zona de Caychive.

Gisements alluviaux d'or, La Paz, 1-5 juin 1991

El estimado de la producción de oro se hace considerando que trabajan en la zona 30,000 personas produciendo 500 kg de oro/mes, 2 Dragas (cangilos y w.p.) que producen 15 kg de oro/mes y 30 Dragas de todo tipo que producen 18 kg de oro/mes. Así que se puede estimar la producción anual en 7,000 kg de oro.

La compra del Banco Minero del Perú en sus seis agencias, arroja un promedio de compras anual de los años 1982 a 1989 de 122614 g de oro por año distribuido

CONCLUSIONES

Brevemente concluiremos reafirmando el enorme interés aurífero de los placeres
de la zona de M... de D... y la Asociación...
de la zona de M... de D... y la Asociación...