

## **Capítulo 2 Resultados de la Prospección Geoquímica de Suelos (Etapa II)**

### **2-1 Distrito Charazani Oeste**

#### **2-1-1 Geología y Estructura Geológica**

En el presente distrito se distribuyen rocas hipabisales de Charazani, sedimentarias y sedimentos (depósito fluvio-glacial) (Figura 22).

Las hipabisales se presentan en forma de rocas intrusivas y volcánicas (lava).

Se determinaron lavas hornblenda-dacítica (10282MH, 10283MH, 10571IAR, 10572IAR), intrusivas hornblenda-dacítica (10287MH, 10288MH, 10289MH, 10292MH, 10577IAR) con las observaciones microscópicas de secciones delgadas.

Los intrusivos se distribuyen hacia el sector sudeste con dirección NO-SE. Parcialmente los contactos con las rocas sedimentarias muestran brechada menores de 5 cm.

También se observan rocas volcánicas sobre el sector nordeste con estructuras de flujo (Figuras 22, 23).

Asimismo, se observan afloramientos del sistema cretácico principalmente de areniscas rojizas dentro del valle hacia el sector sudoeste fuera de la zona del estudio.

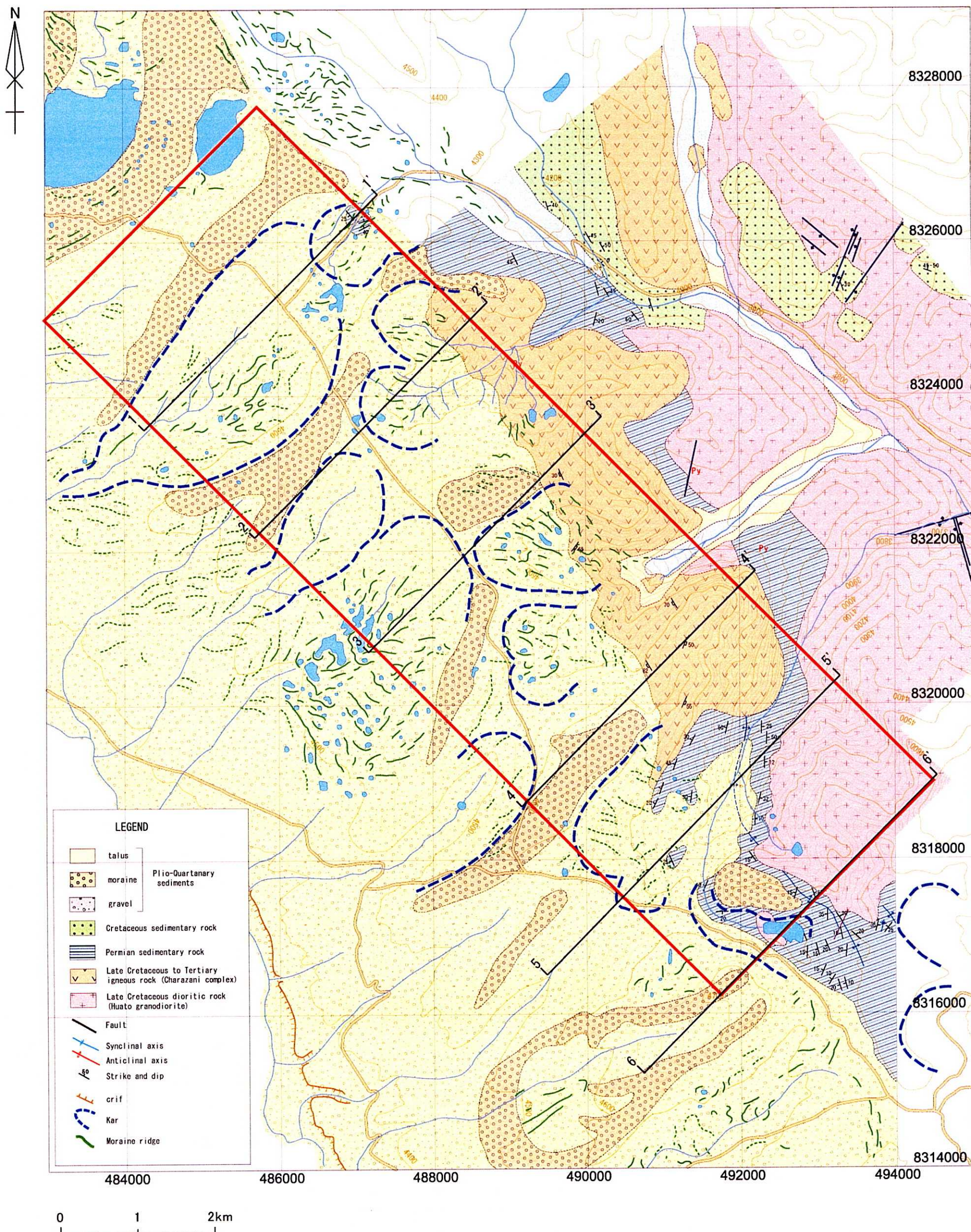
Hacia el sector meridiano se observa que los sedimentos tienen una potencia mayor de 100 m, mostrando parcialmente bajo agua.

#### **2-1-2 Mineralizaciones y Alteraciones**

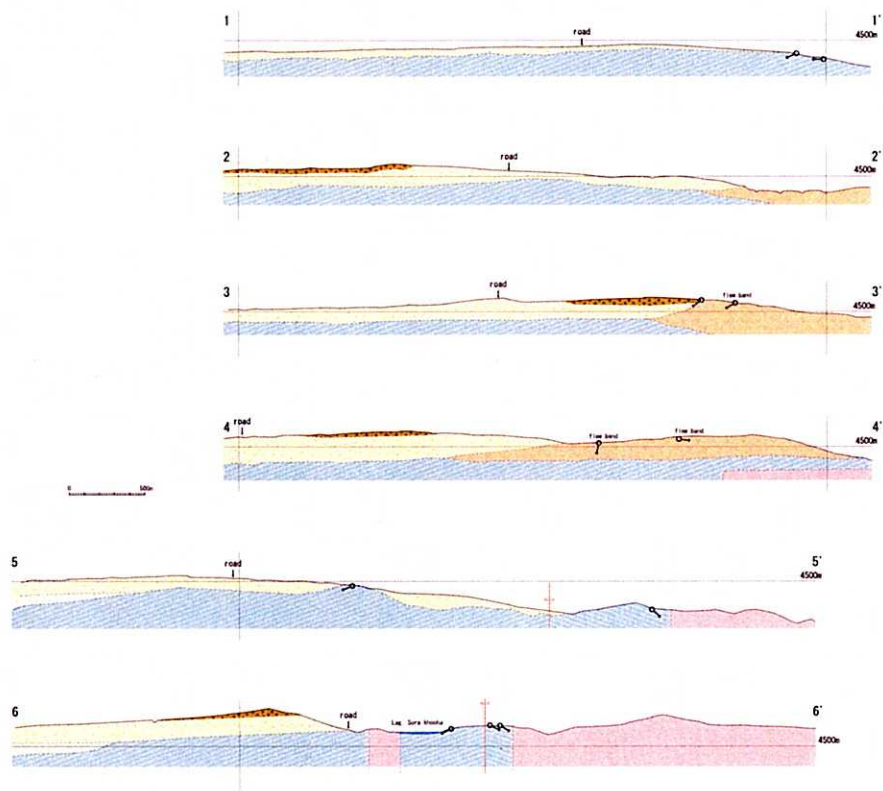
A parte de verificarse la cericitización de las sedimentarias en los contactos con las calizas y lutitas del complejo hipabisal de Charazani, parcialmente están asociadas a la diseminación pirítica (10286MH, 10573IAR). Por otro lado, también se observan cericitización en las intrusivas y volcánicas (10287MH, 10282MH, etc.).

Se observan alteraciones asociadas a limonita en las areniscas silicificadas del sector septentrional (10281MH). Los resultados del análisis químico no muestran contenidos de oro a pesar de haber detectado abundante hierro, arsénico, manganeso y fósforo.

La mina Kjarka se ubica a 7 km hacia el nordeste del extremo norte de la zona del estudio. Se visitó la mina con la finalidad de analizar su relación con la mineralización del distrito Charazani Oeste.



第 22 図 チャラサニ西地区地質平面図（第二次）（縮尺 5 万分の 1）  
 Fig.22 Mapa geológica del sector Charazani W(Etapa II)



第 23 図 チャラサニ西地区地質断面図（第二次）（縮尺 5 万分の 1）

Fig.23 Perfil geológico del sector Charazani W(Etapa II)

Los lugareños la explotaban formando una cooperativa minera, sin embargo, actualmente ha dejado de operarla.

El yacimiento es de tipo relleno de fisura conteniendo cobre y hierro a las vetas de brecha en los intrusivos, formando ocurrencias en 2 lugares. La parte superficial del cruce de las fisuras con rumbos y buzamientos N80E, 80NO (potencia 2 m) y N30E, 85SE (potencia 3 m) respectivamente, y la fisura a 60 m hacia el nordeste con rumbo N70E y buzamiento 85 NE (potencia 1 m) ha sido extraída varios metros. Se ha rellenado de intrusivos brechados con abundante hematita (10580MH), especularita (10582MH), y parcialmente calcopirita (10581MH, 10582MH, 10583MH), calcocita (10581MH, 10583MH), malaquita (10582MH) y crisocola. La ganga se presenta en pequeñas cantidades de calcita y trazas de cuarzo.

Los resultados del análisis químico arrojaron cobre y hierro pero no al oro (10293MH).

### **2-1-3 Resultados de la Prospección Geoquímica de Suelos**

No se observa notoria concentración de oro en los suelos de la zona del estudio, no obstante, se observan concentraciones de baja ley bordeando los afloramientos de las rocas volcánicas entre los sectores septentrional y meridional del distrito (Figura 24-1).

El arsénico se distribuye débilmente de modo similar al oro, sin embargo, la presencia de mercurio es escasa sin mostrar correlación con la presencia del oro (Figuras 24-2, 24-3).

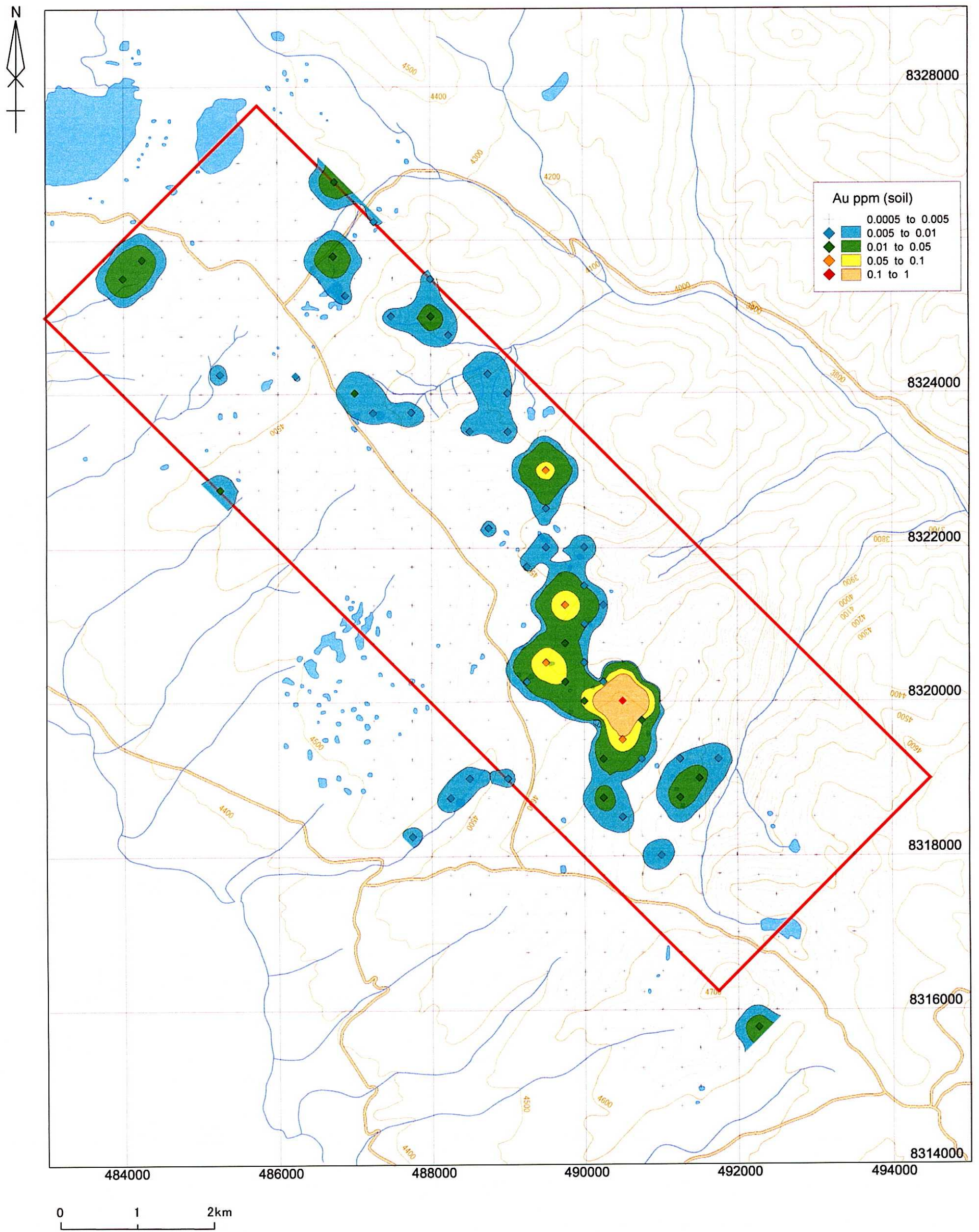
Además, se tomaron muestras de los cortes de la carretera (6 puntos) sobre morrenas y los sedimentos por estratos, sin embargo no se pudo verificar concentraciones auríferas de importancia (Figuras 25-1 al 25-6).

### **2-1-4 Observaciones**

Se infiere lo siguiente con respecto a la orogenia del distrito Charazani Oeste.

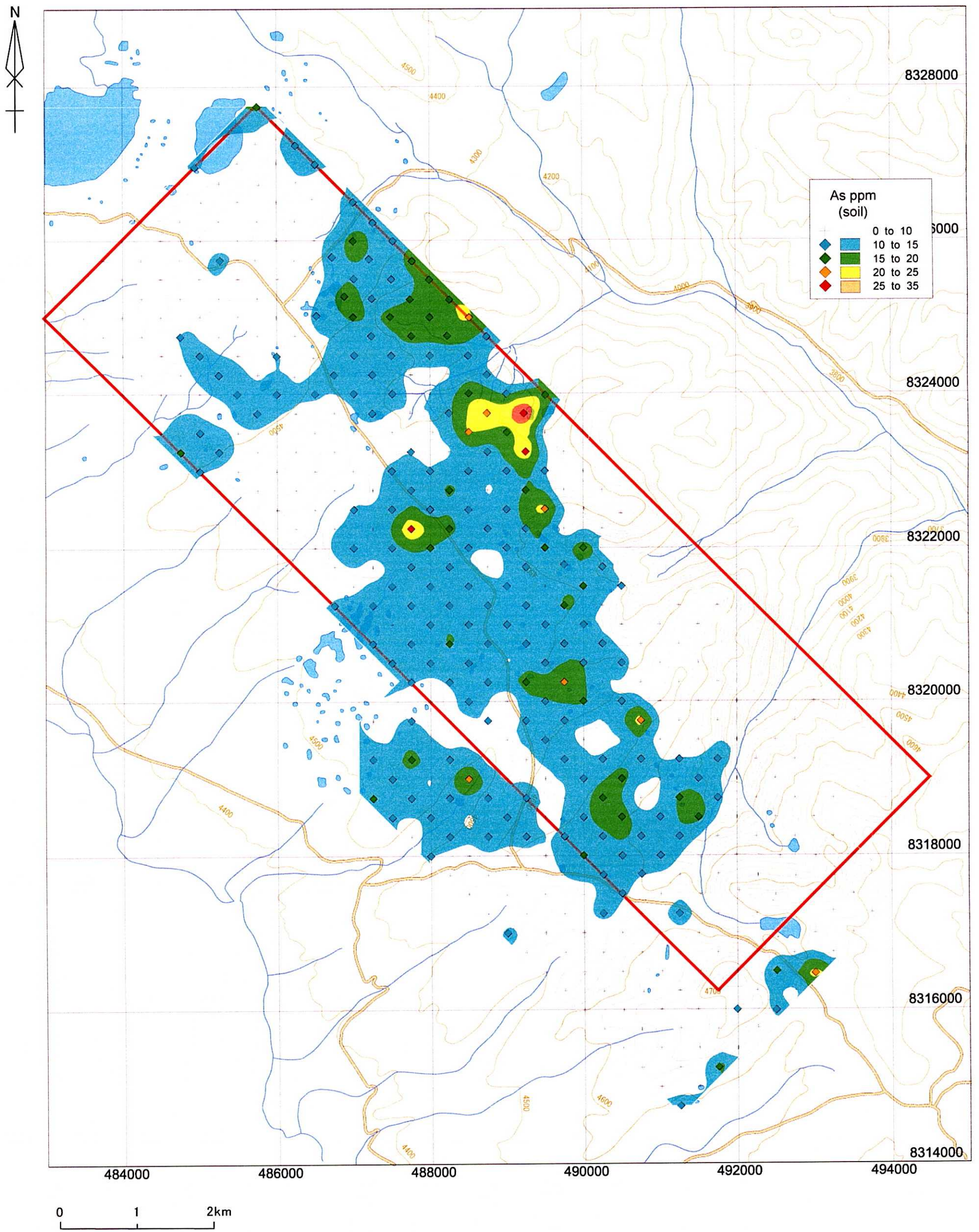
Hubo erupción e intrusión de rocas hipabisales entre los períodos gálico del cretácico al eoceno del paleógeno. Probablemente a partir del plioceno posterior ocurrieron abruptos levantamientos y en asociación a ello, el sector occidental fue ampliamente cubierto por los sedimentos erosionados. Posteriormente, por lo menos 3 procesos glaciales hasta llevarlo a la actual geomorfología (Figura 26).

Se estima que los sedimentos fueron desplazados parcialmente hacia el oriente mediante erosión durante los procesos de glaciación, posteriormente a su deposición.



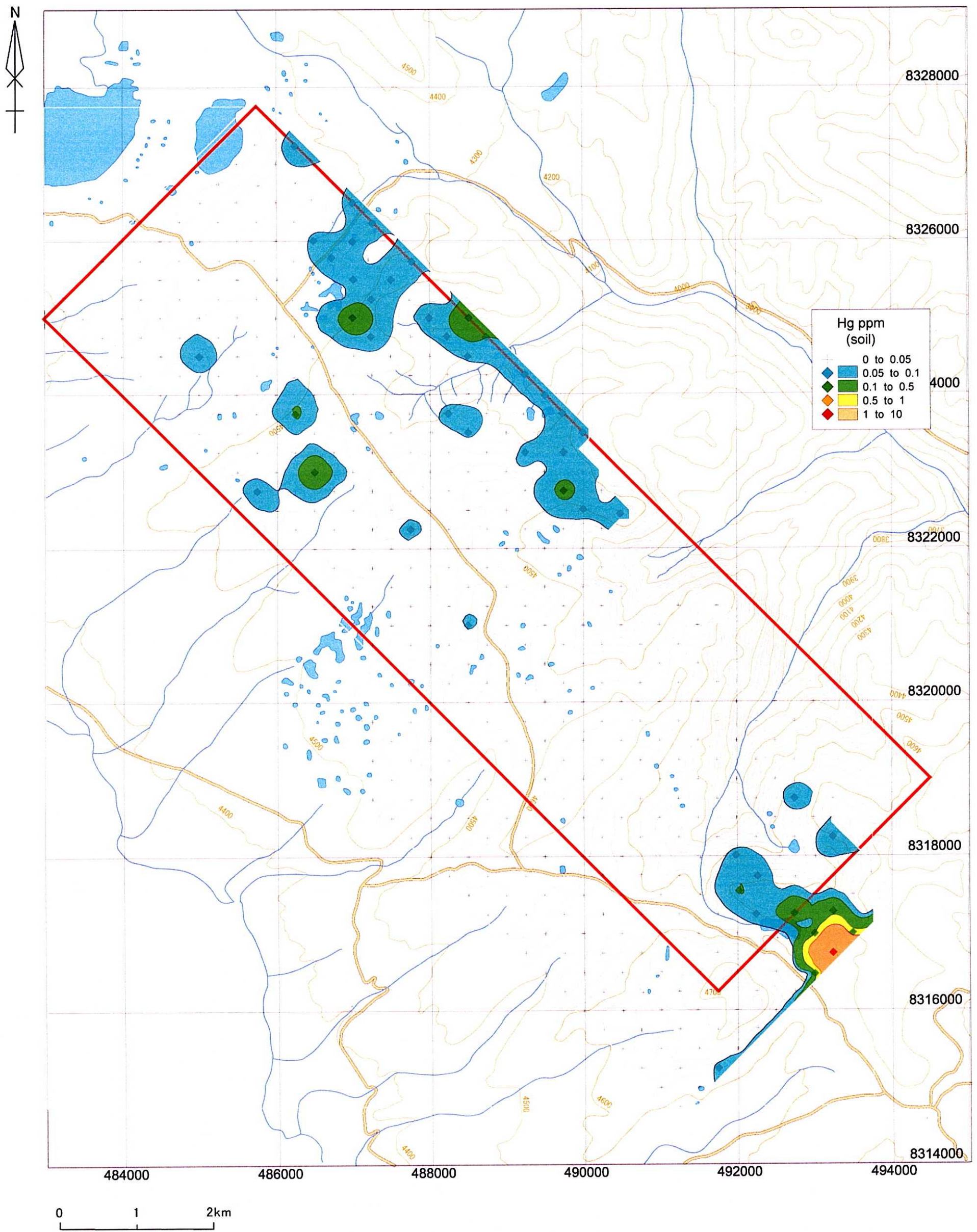
第 24-1 図 チャラサニ西地区土壤地化学異常図 (Au)

Fig.24-1 Mapa de anomalía geoquímica (Au) de suelos (Charazani W)



第 24-2 図 チャラサニ西地区土壤地化学異常図 (As)

Fig.24-2 Mapa de anomalía geoquímica (As) de suelos (Charazani W)

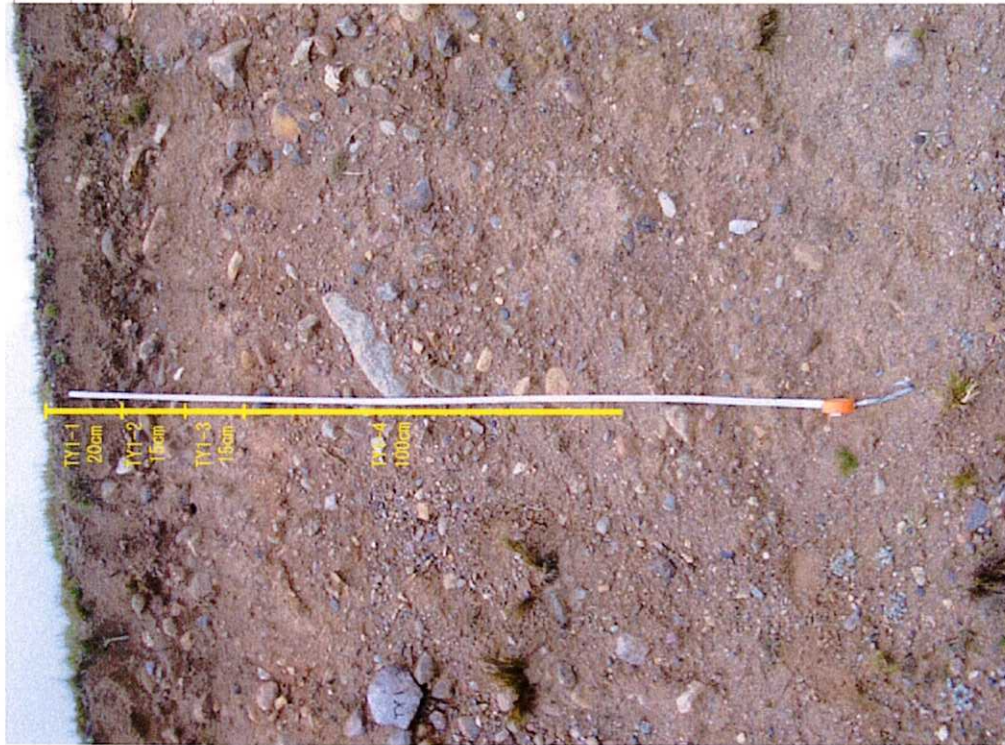


第 24-3 図 チャラサニ西地区土壤地化学異常図 (Hg)

Fig. 24-3 Mapa de anomalía geoquímica (Hg) de suelos (Charazani W)

← S40W

N40E →

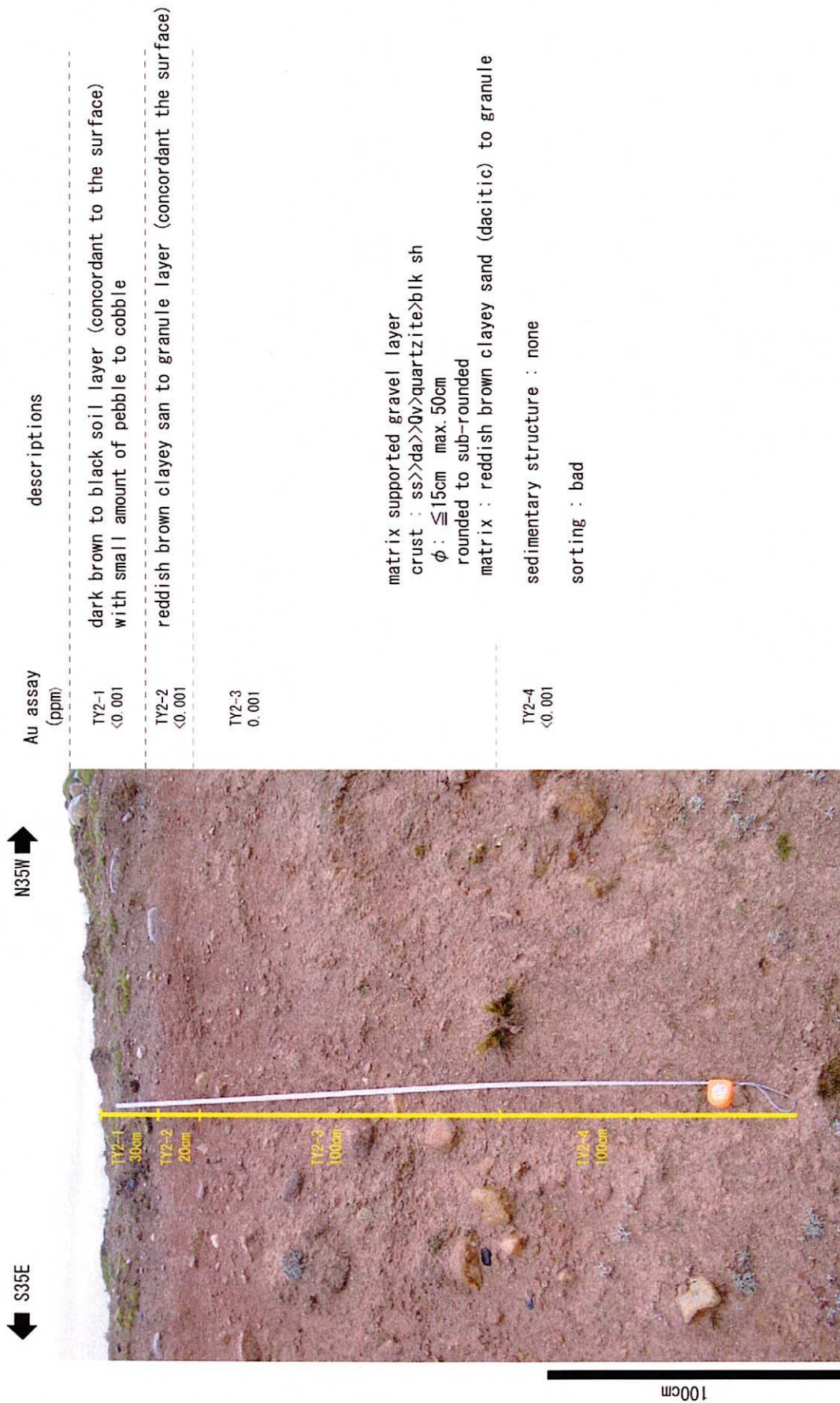


Au assay (ppm)	descriptions
TY1-1 <0.001	dark brown to black soil layer (concordant to the surface) with small amount of pebble to cobble
TY1-2 0.001	gravel concentrated layer with dark brown soil (concordant the surface)
TY1-3 0.002	brown grey sand layer with pebble (concordant to the surface)
TY1-4 0.002	matrix supported gravel layer crust : ss>>da>>Qv>quartzite>blk sh φ : ≤15cm max. 50cm rounded to sub-rounded matrix : reddish brown, dacite, m-s sand sedimentary structure : none sorting : bad

第25図-1 砂礫層観察結果および層別分析結果 (TY1地点)

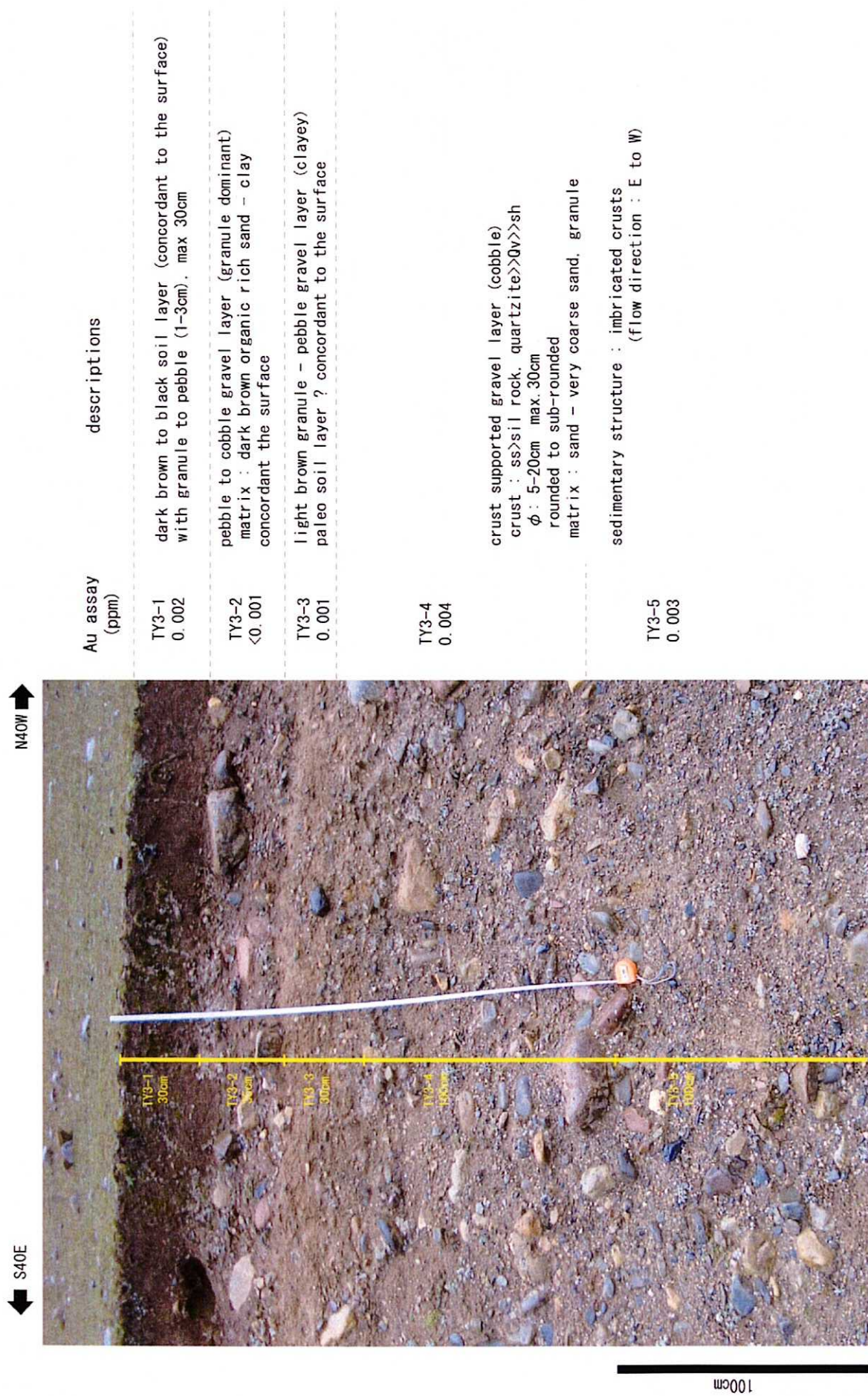
Fig. 25-1 Resultados de observacion de los sedimentos e analisis quimicos por capas (TY1)





第25図-2 砂礫層観察結果および層別分析結果 (TY2地点)

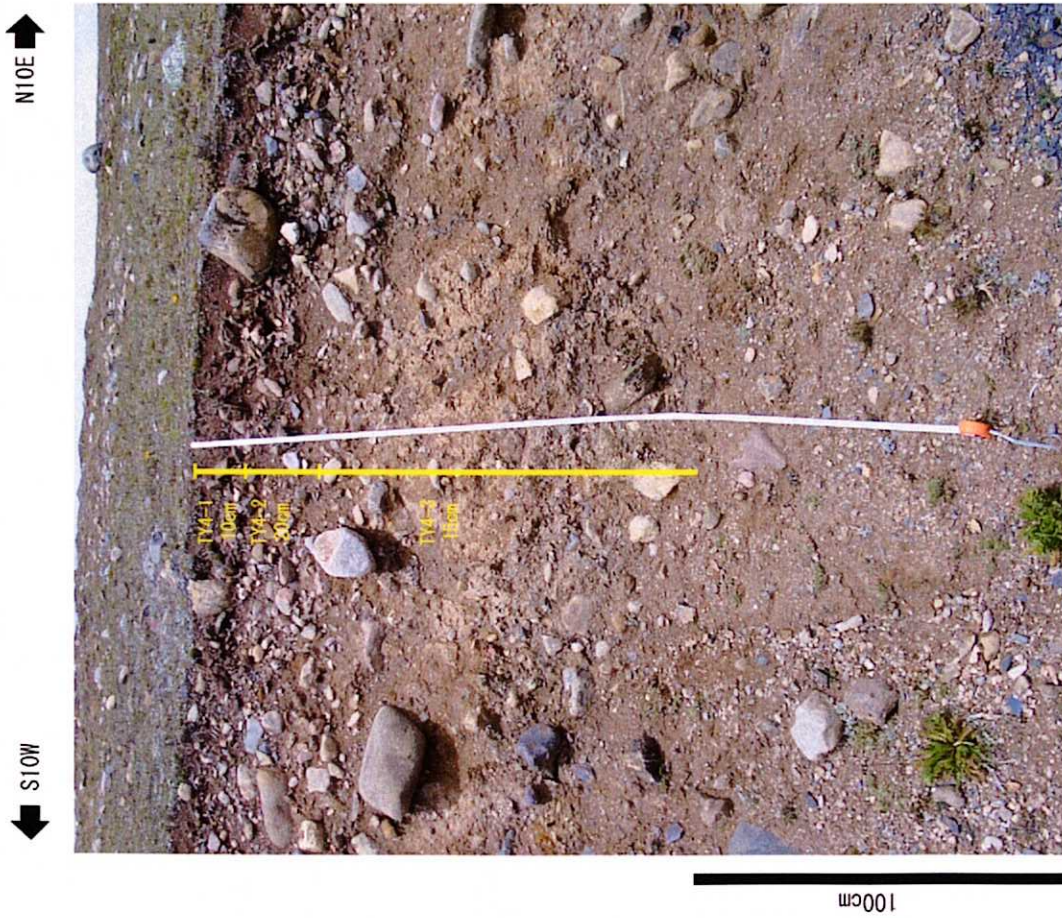
Fig. 25-2 Resultados de observacion de los sedimentos e analisis quimicos por capas (TY2)



Au assay (ppm)	descriptions
TY3-1 0.002	dark brown to black soil layer (concordant to the surface) with granule to pebble (1-3cm), max 30cm
TY3-2 <0.001	pebble to cobble gravel layer (granule dominant) matrix : dark brown organic rich sand - clay concordant the surface
TY3-3 0.001	light brown granule - pebble gravel layer (clayey) paleo soil layer ? concordant to the surface
TY3-4 0.004	crust supported gravel layer (cobble) crust : ss>sil rock, quartzite>>Qw>>sh $\phi$ : 5-20cm max.30cm rounded to sub-rounded matrix : sand - very coarse sand, granule
TY3-5 0.003	sedimentary structure : imbricated crusts (flow direction : E to W)

第25図-3 砂礫層観察結果および層別分析結果 (TY3地点)

Fig. 25-3 Resultados de observacion de los sedimentos e analisis quimicos por capas (TY3)



Au assay (ppm)	descriptions
TY4-1 0.001	dark brown to black pebbly soil layer (concordant to the surface)
TY4-2 0.001	pebble concentrated layer (concordant the surface) crust supported, rounded pebble -cobble
TY4-3 0.002	matrix supported gravel layer crust : ss>>quartzite, sh>>da φ : 5-10cm max. 40cm bad sorted

第25図-4 砂礫層観察結果および層別分析結果 (TY4地点)  
 Fig. 25-4 Resultados de observacion de los sedimentos e analisis quimicos por capas (TY4)



Au assay (ppm)	descriptions
TY5-1 0.01	dark gray soil layer (concordant to the surface) with small amount of pebble to cobble
TY5-2 0.02	crust supported gravel layer crust : ss>>sil rock, Qv>>da $\phi$ : 5-15cm imbricated : flow direction E to W matrix : clayey sand
TY1-3 0.002	light brown pebbly sand with pebble layer imbricated crust

第25図-5 砂礫層観察結果および層別分析結果 (TY5地点)

Fig. 25-5 Resultados de observacion de los sedimentos e analisis quimicos por capas (TY5)

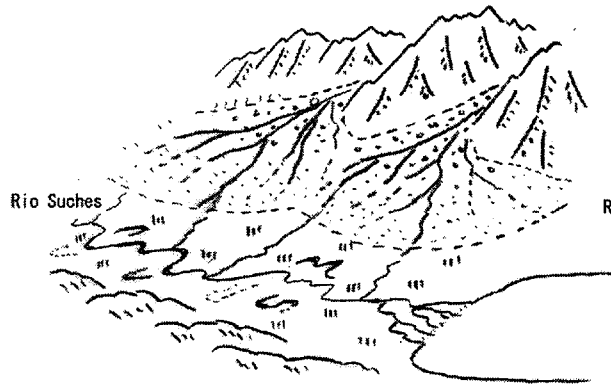


Au assay (ppm)	descriptions
TY6-1 <0.001	dark brown soil layer (concordant to the surface)
TY6-2 <0.001	sand layer, medium sand
TY1-3 0.001	crust supported gravel layer crust : ss, sil, Qv, imbricated 15cm sand
TY6-4 0.001	light brown sand layer 15cm v. c. sand to granule layer

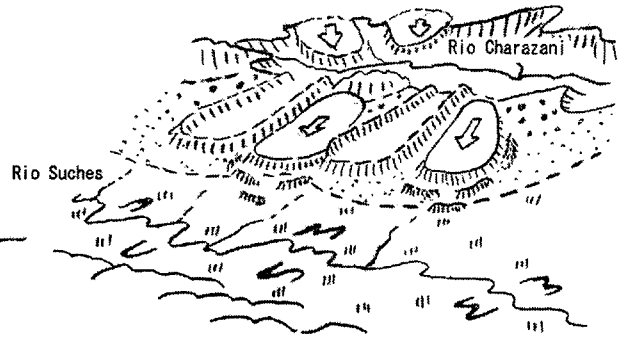
pebble, imbricated.  
flow direction N to S

第25図-6 砂礫層観察結果および層別分析結果 (TY6地点)

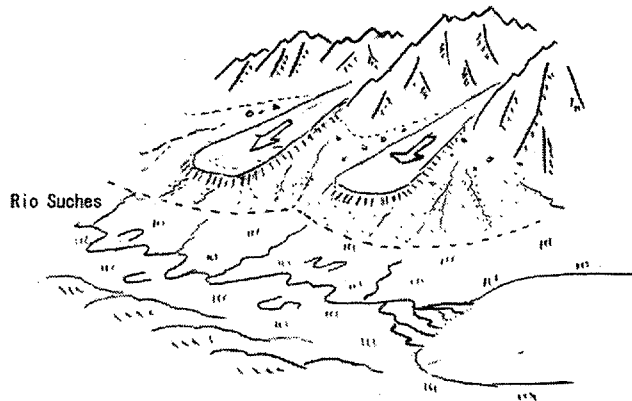
Fig. 25-6 Resultados de observación de los sedimentos e análisis químicos por capas (TY6)



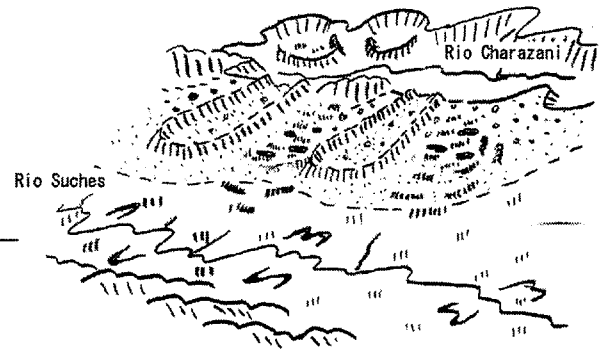
(1) 東部山脈の隆起と河川の浸食による砂礫層の堆積  
uplift of Cordillera Oriental, erosion and  
deposition of sediments



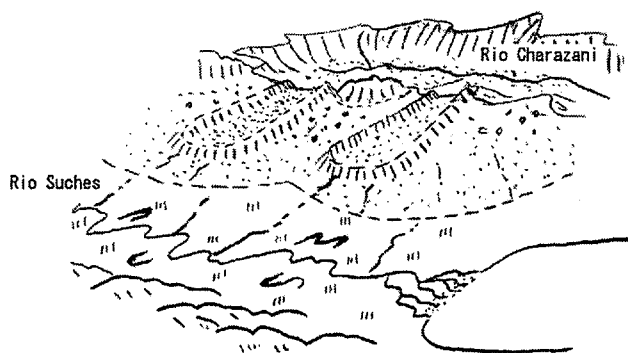
(4) 氷期の繰り返しによる削剥, モレーンの堆積  
砂礫層の再移動 (一部チャラサニ川へ流出)  
repeated glaciation, reworking of sediments  
to Charazani valley



(2) 氷河の発達とモレーンの堆積  
glacial development and deposition of moraine



(5) 現在の地形  
present



(3) チャラサニ川による浸食  
development of Charazani valley

第 26 図 チャラサニ西地区地質構造発達史

Fig. 26 Historia de desarrollo geotectónico del sector Charazani W

Se infiere que la anomalía del oro en los álveos hacia las laderas del río Suches, es producto de la sedimentación de los materiales erosionados conjuntamente con sedimentos de la cordillera oriental formados durante el eoceno medio. Se estima que la brecha existente en la mina Kjarka es producto de la exfoliación mediante erosión.

Se interpreta que quedaron remanentes solo oro estable siendo disueltos los materiales asociados al arsénico y mercurio durante la erosión.

Se observa superposición de zonas de débil distribución de oro y arsénico en las proximidades (parte cercana a la superficie discordante con las rocas volcánicas) al basamento del sedimentos (Figura 27). Es posible inferir lo siguiente, debido a la concentración aurífera entre 1-2 g en los álveos, a pesar que es posible que originalmente estos sedimentos no contenían oro.

Es decir;

- (1) Se esparcieron hacia el oeste y este los materiales exfoliados de alta ley existentes previamente,
- (2) Es posible inferir la presencia de oro algún otro lugar, desde el punto de vista de que la sedimentación del oro no es uniforme en sedimentos.

## **2-2 Distritos Suches-Ulla Ulla**

Muy próximo al límite con el Perú se encuentra operando la mina La Roca sobre un yacimiento placer glacial.

Se tomaron 11 muestras de suelos dentro de un área comprendida entre la mina La Roca y el distrito Charazani Oeste correspondientes a la distribución de sedimentos.

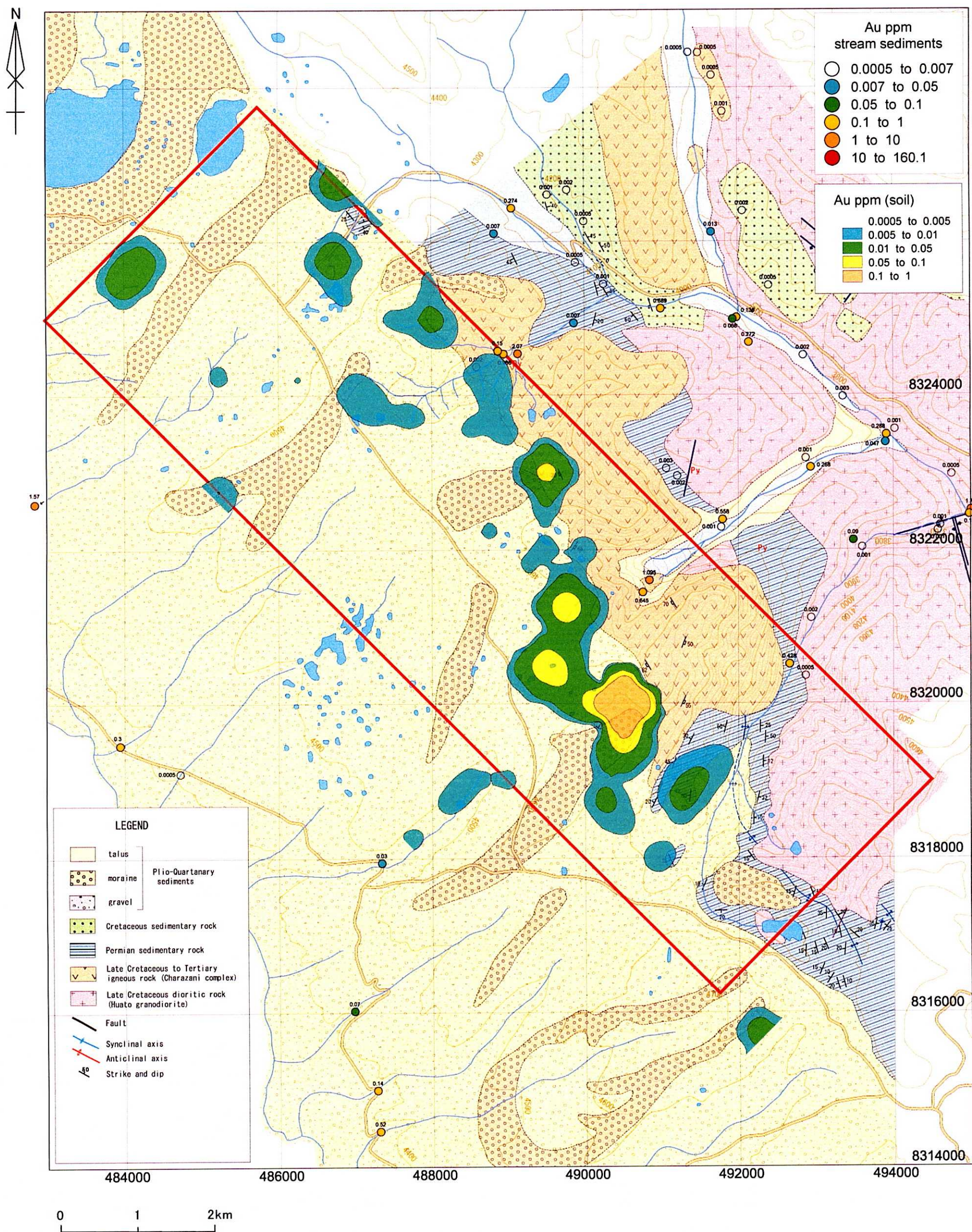
Sin embargo, no se obtuvieron concentraciones importantes de oro ni otros elementos incluyendo las muestras tomadas en la mina La Roca (Figura 28).

### **Sinopsis de la mina La Roca**

Los yacimientos de formación secundaria en la circunscripción de la laguna Suches eran conocidos desde la época incaica.

Durante la época colonial se trabajó intensamente sobre los depósitos de morrena de 12 millones de metros cúbicos.

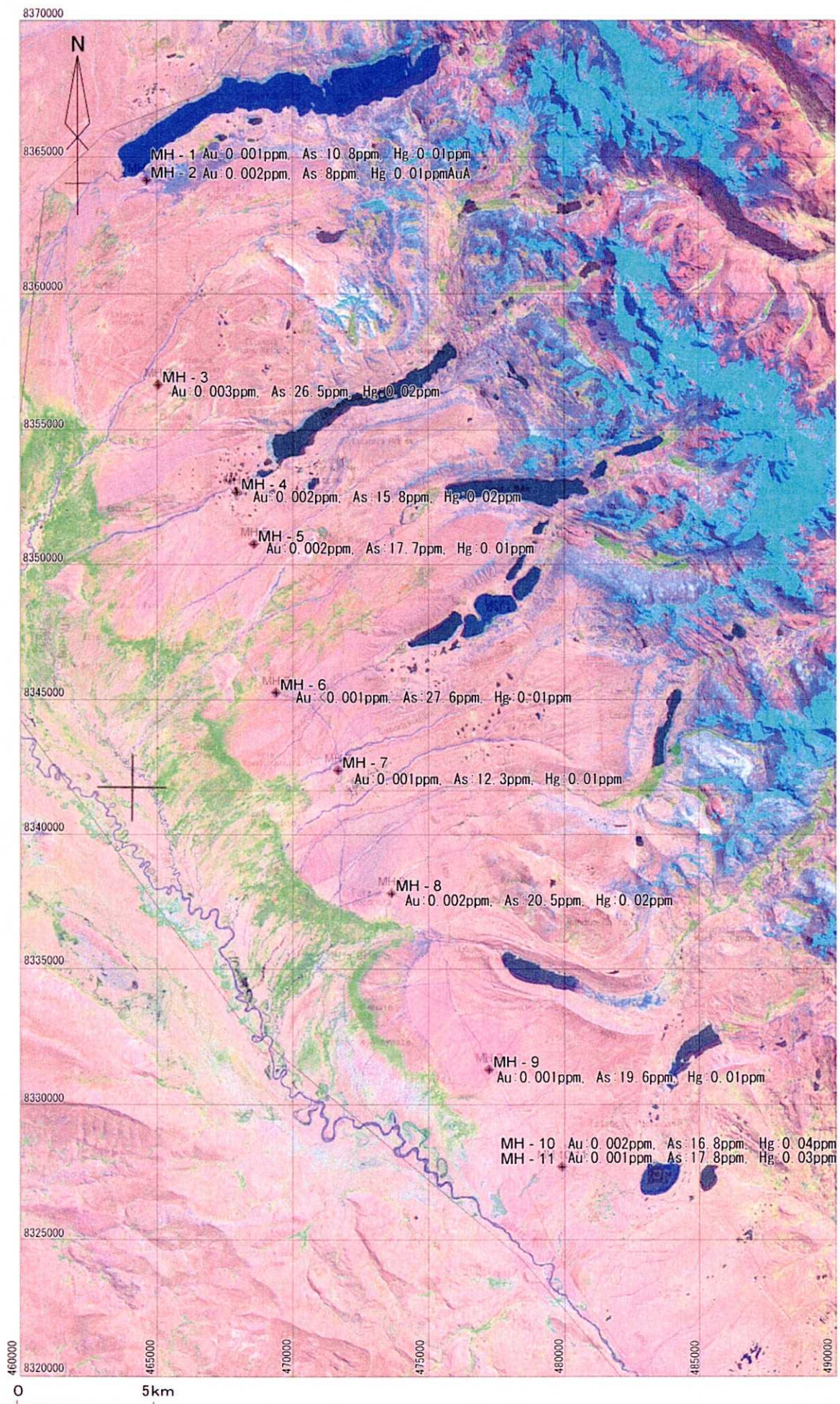
En 1899 durante la época republicana la empresa Suches Hydraulic Co., instaló una planta concentradora recuperándose 11,42 kg de oro.



第 27 図 土壤地化学探査総合解析図

Fig. 27 Mapa de interpretación integral de exploración geoquímica de suelos





第 28 図 スツчес~ウジャ・ウジャ地区土地化学分析結果図 (Au, As, Hg)

Fig. 28 Mapa de resultados del análisis químico (Au, As, Hg) de suelos (Suches-Ulla Ulla)

Se realizó un estudio de evaluación del yacimiento durante 2 años a partir de 1988 mediante cooperación de las Naciones Unidas invirtiéndose USD 2 millones.

Como resultado de ello, se estableció un consorcio constituido por DML de Nueva Zelandia y una empresa local. Las operaciones se iniciaron en 1996, no obstante, la caída de precios del oro en 2001 forzó a DML retirarse del negocio. Actualmente es operado sólo por la compañía boliviana con 42 trabajadores bajo supervisión del superintendente de mina.

Actualmente, se excavó hasta una profundidad de 8 m con Jumbo y por debajo de este nivel se extrae y concentra con draga. La ley de extracción es de 250-350 mg/m<sup>3</sup>, tratándose 50,000-55,000 m<sup>3</sup> mensuales (12-19 kg en oro).

### **2-3 Conclusiones**

Existe poco sustento para realizar exploraciones rigurosas en el distrito Charazani Oeste, debido a que no se verificaron concentraciones importantes en las muestras de suelos y sedimentos superficiales. Sin embargo, debido a que zona de extracción de la mina La Roca tiene una cobertura de 8 m, queda latente la posibilidad de presencia de yacimiento tipo placer también en este distrito. Con el objeto de dilucidar la existencia de concentraciones auríferas en la parte inferior se requiere realizar perforaciones en la zona. En este caso, se requiere instalar los puntos de perforaciones perpendicularmente a la alineación en dirección NO-SE, considerando que los sedimentos se han desplazado depositándose desde el sector noreste hasta el sudoeste.