

“Specimen mining” i Bolivia

- OM AT SAMLE SVOVL I DET SYDLIGE BOLIVIA.

af Claus Hedegaard

Jeg sidder i La Paz og reflekterer over en måneds ophold i Bolivia, mens solens sidste stråler falder på bjerget, dækket af huse, overfor. La Paz er en spændende by i 4000 meters højde i Andesbjergene. Det er i det væsentligste en moderne by med højhuse, dyre villaer, restauranter, biografer o.s.v., men man mærker straks forskellen hjemmefra, når man går på gaden. Mange boliviansk indianere går traditionelt klædt og der er virkelig mange fattige; bemærk, at “fattig” er ikke det samme som forarmet eller uden værdighed og kulturel bevidsthed! Der er utroligt mange tiggere, både de “rigtige” og “mafiaens”. De “rigtige” er fattige mennesker, som ikke har anden mulighed for indkomst, typisk psykisk eller fysisk syge, ganske som i Skandinavien. “Mafiaens” er selvsagt også utroligt fattige, men de har da et job - mere eller mindre lyssky kræfter sætter dem ud på gaden for at tigge; om aftenen afleverer de pengene mod et måltid mad og et tæppe at sove på. Betragtningen “slaveri” dukker med jævne mellemrum op selv i den lokale presse. De fleste gadehjørner har en eller to sælgere af slik, drikkevarer, vinduesviskere, empanadas, aviser og den slags. Det giver altsammen kolorit på rejsen.

Jeg var i Bolivia for at lede et “specimen mining” projekt i El Desierto for den tyske organisation GTZ, Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit og mineralfirmaet Mikon (Bernshausen). “Specimen mining” er et amerikansk udtryk, som dækker en skånsom indsamling af mineraler til samlinger og dekoration. Det har været brugt på nogle få lokaliteter i Verden og du kender måske nogle af resultaterne som Rhodochrosit fra Sweet Home Mine og Wulfenit fra Red Cloud, men

dette er det første “specimen mining” projekt i Bolivia.

Geografi & navne

Denne artikel handler om El Desierto i den moderne forstand, et kompleks af flere små svovlminer, som drives på samme forekomst i det sydlige Bolivia. Minerne var tidligere selvstændige, men drives nu under et af Empresa Minera Clavijo. Forekomsten ligger meget tæt på grænsen til Chile, vest for den store saltsø Salar de Uyuni. Gruberne ligger på nordskråningen af Cerro Picoloro (højde 16962; TPC P-26D, 1990), ved den sydvestlige ende af Salar de Empexa. Det er en ret flad skråning med en militærpost ved foden, bygninger til minearbejderne længere oppe ad skråningen fulgt af forarbejdningsanlægget og gruberne lidt længere oppe. Den fuldstændige betegnelse for lokaliteten er El Desierto, Cerro Picoloro, Provincia Daniel Campos, Departamento de Potosi, Bolivia. Byen Uyuni er en af de store turistattraktioner i Bolivia på grund af den flotte Salar de Uyuni. Byen er nogenlunde så kedelig som noget kan være, men landskabet er utroligt flot.

Salar de Uyuni er 120-130 km på hver led og er dækket af et 10-30 cm lag saltvand om sommeren, men består af et tykt lag tørt salt om vinteren, der er fast nok til at køre på ... de fleste steder! Saltsøen gennemkrydses af veje, som forbinder landsbyer langs bredden og interessante steder i søen. Det er små “øer”, bjergtoppe, som stikker op over saltfladen og som er bevokset med kaktus. Det er helt surrealistisk at køre på en hård flade, der ligner sne, i et landskab uden karakterer bortset fra en bjergkæde i horisonten og så i ny og næ en bjergtop, blot nogle få hundrede meter i diameter, dækket af en skov af kaktus. Det er ikke en helt lille opgave at komme til minen. Det kræver lang tid og et 4-hjuls trukket køretøj. Turen går tværs over saltsøen, et pas i Andes og et langt stykke på støvede jordveje. “Støvede” betyder ikke bare at der står en fane af støv efter bilen - host host - men at der nogle steder er 20-30 cm dybt

pulver, som er næsten umuligt at komme gennem - skub skub!

Lokaliteten kaldes meget forskelligt, afhængigt af hvilken kilde, men læser. Det skyldes blandt andet, at El Desierto er en sammenslutning af ældre miner, men også at en del politiske enheder har fået nye navne eller grænser. Det har jeg sat mig ind i - det var jeg nødt til - og jeg har også skrevet et langt stykke om navne og relativ beliggenhed. Det er nogenlunde så interessant at læse som Ormslev-Stavtrup telefonbog for 1977, så det er ikke med her. Du finde det på Internet på www.hedegaard.com (følg lænke til lokaliteter).

Historie

Fredsftalen fra 1904 og aftalen om bytte af land fra 1907 mellem Bolivia og Chile muliggjorde efterforskning i grænseområdet, men dette begyndte først i 1936. Kun La Vieja (1943) giver indsigt i minernes tidligste historie. Han siger, Jos• Lopez, en spanier i Antofagasta, Chile ejer minerne Victoria og Concepci—n, der er en del af El Desierto komplekset og at firmaet N. Hochschild i Antofagasta udrustede Concepci—n og købte det meste af svovlproduktionen. Minen havde omkring 30 ansatte og et anlæg med tre autoklaver, hver i stand til at behandle 1,8 ton malm ad gangen, to ovne og to retorter, som blev installeret i 1940.

El Desierto dækkede ca. 25 hektar før sammenlægningen med andre miner og tilhørte Severo Clavijo, som ikke drev den på grund af manglende midler. Efter sigende førte minen kun malm af ringe lødighed. Severo Clavijo solgte i 1940 minen til Juan Mac Lean og en gruppe chilenske investorer, som byggede et forarbejdningsanlæg i 1942. Det havde to autoklaver, hver især i stand til behandle 2,5 ton malm ad gangen og en horizontal ovn.

Den nuværende ejer af Empresa Minera Clavijo Ltda., Diego Clavijo (sønnen), husker (September 2000) at Severo Clavijo (bedstefaderen) åbnede El Desierto i 1944 og at Clavijo familien har drevet den lige siden.

Diego Clavijo (faderen) overtog den i 1960 og overdrog den til Diego Clavijo (sønnen) i 1984. Produktionen har ofte været sporadisk, men i sin bedste tid havde minen 360 ansatte, som producerede 360 tons raffineret svovl om ugen og som med deres familier udgjorde et aktivt samfund med over 1000 medlemmer. I 1990 producerede minen kun på bestilling - især til sukkerindustrien - og producerede omkring 2000 ton raffineret svovl per år (Anonym, 1992). På grund af faldende priser på svovl har minen i øjeblikket kun 15-20 ansatte, som producerer omkring 50 ton raffineret svovl om måneden. I øjeblikket arbejder 5-6 folk med at bryde Svovl krystaller og "specimen mining" udgør et væsentligt element af minens økonomi.

Minedrift og raffinering er meget traditionel og arbejde og lærdom går fra far til søn (og datter - kvindelige minearbejdere er ganske almindelige i Bolivia) uden formel uddannelse. Svovlet brydes i åbne gruber, hvor store blokke løsnes med "dynamit" (i vore dage er "dynamit" for det meste ammonium nitrat og kun meget lidt nitroglycerin). Arbejderne knuser blokkene til omtrent knytnæve-størrelse med håndkraft, lægger dem på en lastbil og transporterer dem til autoklaven.

Raffineringsanlægget er det oprindelige fra 1940'erne og ret malerisk. Den knuste malm læsses i en af seks ca. fem meter høje autoklaver, der fyldes med vand. En ombygget engelsk dampmaskine fra det 19. århundrede producerer damp, som ledes ind i autoklaven, der varmes under tryk til omkring 300 °C. Processen tager en times tid og smelter svovlet ud af malmen. Smeltet svovl er tungere end vand og samles i autoklavens bund, hvorfra det lukkes ud i et bassin. Som brændsel i dampmaskinen anvendes planten yareta (*Azurella compacta*), som kun lever i 3400-4000 meter højde i dette område. Den danner 70-100 år gamle kolonier, som kan blive op til et par meter store. Det er en meget hårdfør plante, som kan leve under meget tørre forhold, kun forankret i en smule jord i klippesprækker eller endda i kanten af tørre

saltsøer. Yareta er et glimrende brændsel, som kun rummer 8,5% vand og 6% aske. Afhængigt af malmens holdighed kan man forarbejde to og en halv til seks gange så meget malm, som man brænder yareta (La Vieja, 1943).

Det raffinerede svovl fra El Desierto er meget rent (ca. 99,5%) især i betragtning af den ret basale udrustning og bruges til skadedyrsbekæmpelse, jordforbedring og til at fremme krystalliseringen af sukker. I øjeblikket anvendes intet til svovlsyre eller til sprængstoffer (Diego Clavijo, personlig meddelelse September 2000).

Produktionen af stykker til samlinger er i øjeblikket få hundrede kg per måned, men der er gode udsigter til en væsentlig stigning. GTZ, Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, støtter udviklingen af "specimen mining" projektet, der ledes af Mikon, som også har eneret på salg af Svovl krystallerne. I lyset af efterspørgslen på Svovl til samlinger og den ringe interesse for svovl til industrielt formål vil minen formentlig lægge stadigt større vægt på "specimen mining". Den nuværende produktion af 50 ton industri-svovl per måned er ubetydelig sammenlignet med tidligere, men der åbnes måske snart en ny bly-zink-sølv mine is San Cristobal nær Uyuni, der vil have et stort behov for svovlsyre til raffinering af malm. El Desierto vil være den naturlige kilde til denne, men det forudsætter betydelige investeringer.

Geologi

Et stort område med solfatare eller fumaroler Svovlforekomster følger Andesbjergene fra det sydlige Peru til Mendoza i Argentina. Vulkanerne ved El Desierto var aktive i pliocæn, men udgør kun en mindre del af volumen i bjergkæden Cordillera Oriental. Det meste er opbygget af stratovulkanske sediment (aske og tuf) og de mange solfatare og fumaroler, hvoraf mange stadig er aktive, er vulkanismens sidste fase (Ahlfeld, 1954; Anonym, 1992).

I Pliocæn-Pleistocæn fyldte den store Minchin Sø det meste af højsletten - Altiplano - mellem

de to grene af Andesbjergene, den vestlige Cordillera Oriental og den østlige Cordillera Occidental, i området omtrent fra La Paz i nord til og med Salar de Uyuni i syd.

Svovlet i El Desierto findes i en hvidlig til grålig tuf, hærdnet andesitisk til dacitisk aske, dækket af basalt. Det dannedes hovedsageligt i omlejret (nedstyrtet) tuf som beskrevet nedenfor. Tuf-laget med svovl er i El Desierto 0,5-5 meter tykt og hælder 15-20° nord (Anonym, 1992). Malmen, der brydes holder omkring 30% svovl (Diego Clavijo, personlig meddelelse September 2000). Ældre kilder anslår reservernes holdighed til 53-59% og i områder op til 70-80% (Ahlfeld, 1954; Ahlfeld & Schneider-Scherbina, 1964; La Vieja, 1943; Velasco, 1955), hvorimod nyere kilder (Anonym, 1992) anslår lavere værdier på 33-40%.

Mineralogi

Dette er blot en foreløbig rapport over El Desierto's mineralogi, men fremtidige undersøgelser vil givet bringe mere frem. Ahlfeld (1954) og Ahlfeld & Reyes (1943, 1955) nævner kun Svovl fra El Desierto, men min overfladiske undersøgelse har produceret yderligere fire. Andre solfatare og fumaroler producerer mange forskellige sulfater og der skulle være en god chance for at finde flere af dem i El Desierto. Identifikationen er foretaget eller bekræftet med Energy Dispersive Spectroscopy (Nikischer, 1996)

Gips/Anhydrit

Gips eller Anhydrit, blandet med kisel, danner hvide ler-agtige skorper på Svovl. På de fundne stykker er mineralet yngre end Svovl.

Jarosit

Tuff, gennemvokset af kanel- til chokoladebrun Jarosit findes i et 3x4 meter område i den nedre (nordlige) ende af forekomsten. Stykkerne er som regel meget rige, mere eller mindre massive klumper Jarosit. Stykkerne rummer ingen Svovl, men har ofte 2-3 mm druser med mikrokrystaller Jarosit.

Kalialun

Sprøde, svampeagtige aggregater af gullig til karryfarvet Kalialun blandet med tuff findes flere steder i gruben. Forekomsterne er spredte, for det meste 1-2 meter på hver led og fører ikke gedigen Svovl. Den gule farve skyldes formentlig enten iblandet tuff eller at jern(III) erstatter aluminium i krystalgitteret, omend jern(III) kun passer meget dårligt i alunernes krystalgitter.

Kvarts

Der findes flere former for Kvarts i forekomsten. Hvide blade og nåle findes sporadisk ovenpå Svovl krystaller i hele området og en tyk grålig skorpe af mikrokrySTALLIN Kvarts findes på tuff uden Svovl. KryptokrySTALLIN Kvarts eller massiv kisel, sammenvokset med ikke-identificerede ler-mineraler forekommer som skinnende hvidt pulver ovenpå Svovlkrystaller og som sporadiske brune belægninger på tuff uden Svovl.

Ler

Ikke-identificerede ler-mineraler forekommer som skinnende hvidt pulver sammenvokset med Kvarts eller massiv kisel ovenpå Svovlkrystaller og som sporadiske brune belægninger på tuff uden Svovl.

Rosickyit

Ahlfeld & Reyes (1955) beskriver smukke krystaller af "monoklin svovl," afsat af aktive solfataraer over 95 grader C, som nedbrydes spontant ved kontakt med atmosfærens ilt. Dette er mineralet Rosickyit (monoklin svovl), som er relativt sjældent. Jeg betvivler ikke Ahlfeld & Reyes (1955), men i øjeblikket (September 2000) er der ingen aktive solfataraer i El Desierto og jeg kunne ikke finde Rosickyit. Det vil være vanskeligt at bjærge stykker og de vil under alle omstændigheder omdannes paramorft til Svovl relativt hurtigt.

Svovl

Svovl fra El Desierto er meget rent, 99.5% svovl og kun spor af selen og arsen. Som nævnt

ovenfor, er det afsat af en solfatara. Det meste er massive hulrums- og sprækkefyldninger i tuff og kun et mindre område i minen fører krystaller. Krystallerne dannes i slutningen af en solfataras aktivitet på indersiden af store druser. Druserne er sjældent mere end 10 cm høje, men ofte over en meter både i bredde og dybde. De er ofte dybere end brede, det vil sige de går langt ind i tuffen mod gassernes kilde.

Se i din yndlings mineralbog, hvis du vil have tekniske information om Svovl, men tillad mig at trække en kæphest frem: Svovl lugter ikke! Der er en tydelig, ram lugt omkring ethvert stykke svovl, men den skyldes svovldioxid, SO₂, ikke svovl. Svovl reagerer spontant med luftens ilt og danner svovldioxid, som stinker. Jeg skal nok blive beskyldt for pedanteri, men der er vel ingen, som vil sige at et stykke svovl "stinker af ilt"? Der er trods alt dobbelt så meget ilt som svovl i svovldioxid.

Ahlfeld (1954) og Ahlfeld & Reyes (1955) omtaler kun Svovl krystaller fra en mindre del af forekomsten, den oprindelige Mina Concepci—n, men vi har identificeret en zone med krystaller, som er mindst 5 meter bred, 2 meter dyb og 75 meter lang. Den består ikke udelukkende af krystaller, men fører også masser af massiv Svovl, men der vil dog være en betydelig produktion af samlerstykker i de kommende år.

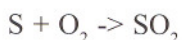
Krystallernes morfologi er meget forskellig og kompleks, formentlig afspejlende de lokale dannelsesforhold. Den hyppigste form synes at være aflange krystaller med fremtrædende {111} flader og især større individer danner ofte "skelet krystaller" med høje kanter og dybere "trappetrin" ned i fladerne. Krystallerne er for det meste op til 10 mm men kan blive op til 30-40 mm. Farven varierer fra kraftig, ren gul med en meget svag grønlig tone til tydeligt grønlig gul. Glansen varierer fra glasglans til fedtet eller mat. Store krystaller over 10 mm synes at være mere gule og have højere glans end mindre og skorper af meget små (mindre end 3 mm) krystaller er ofte meget grønlig og matte. Enkelte stykker fra områder i minen, der ellers ikke

fører krystaller, har små (2-5 mm) kompakte krystaller, som fremtræder matte og delvist opløste.

Svovlkrystallerne fra El Desierto er faktisk ganske fine sammenlignet med dem, vi får fra andre solfataraer og fumaroler. De fleste af disse producerer kun massiv Svovl (f.eks. Mina Volcán Otero, Elsosneado ved San Raphael, Argentina) eller porøse stykker med i bedste fald mikroskopiske krystaller (f.eks. Namaskard, Myvatn, Island og Halemaumau Crater, Kilauea Caldera, Hawaii Is., Hawaii, USA). De klassiske italienske lokaliteter på Sicilien og Solfatara ved Napoli har produceret fantastiske stykker, som er langt bedre end det bedste fra El Desierto men naturligvis med tryk på "har." Sammenlignet med materiale fra San Felipe, Baja California, Mexico og Steamboat Hot Spring, Washoe Co., Nevada, USA, som rent faktisk findes på markedet i større mængder, er stykker fra El Desierto væsentligt bedre. En væsentlig grund er, at matrix fra El Desierto er ganske solidt og stykkerne falder derfor ikke så let fra hinanden og dertil er krystallerne ganske flotte.

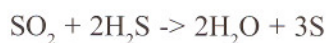
Ahlfeld (1954) beskriver fumaroler som producerende gas af SO_2 , HCl , H_2O og svovl, som har en temperatur på 200-1000 °C ved jordens overflade og solfataraer som producerende gas af H_2S , H_2O og CO_2 , som har en temperatur på 100-200 °C ved jordens overflade. Denne inddeling er selvsagt noget arbitrær, men de to typer gaskilder producerer gedigent svovl på forskellige måder. Bemærk, at "svovl" i denne forbindelse kan både enten rhombisk Svovl (over 95 grader C) eller monoklint Rosickyit (under 95 grader C) afhængigt af temperaturen.

I en fumarole oxideres elementært svovl spontant til svovldioxid, SO_2 , ved kontakt med atmosfærens ilt.



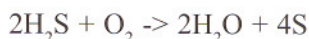
Hovedparten af svovldioxiden forsvinder op i luften og er ansvarlig for stanken af "svovl" ved fumaroler. En mindre del reagerer med

svovlbrinte, H_2S og danner elementært svovl:



Svovlet aflejres som pulver nær fumarolens munding, hvor det som regel delvist antændes på grund af den høje temperatur og kontakt til atmosfærens ilt, delvist smelter. Det flydende svovl trænger ind i revner og sprækker i bjergarten (som regel tuff), hvor det til sidst stivner. Det er denne stivnede svovl, som brydes i minerne og malmen er altså dannet ved komplicerede kemiske processer og altså ikke ved at "svovldampe fortættes på en kold klippe."

En solfatara afsætter elementært svovl nær overfladen på grund af delvis oxidation af svovlbrinte, H_2S , af atmosfærens ilt:



På grund af dannelsesmåden og behovet for kontakt med atmosfærens ilt er svovlforekomsterne sjældent over 30-50 meter tykke, men kan til gengæld strække sig over enorme områder. El Desierto er en solfatara aflejring og krystallerne er dannet i dennes sidste fase og dannes i vidt omfang stadig.

"Specimen mining" har en interessant videnskabelig konsekvens: Mange mennesker står bogstaveligt talt med masser af stykker i hænderne og det er jo den bedste måde at opdage nye og spændende mineraler. På grund af den intensive drift over en lang periode og den store mængde materiale, vil El Desierto snart være den mineralogisk bedst undersøgte solfatara. Det er muligt, resultatet ikke bliver specielt oplydende, men det er også et resultat!

Hvorfor "specimen mining" ?

Enhver mineralsamler opfatter "specimen mining" som naturligt og ønskværdigt, men næsten ingen mineselskaber beskæftiger sig med det eller tillader det i deres miner. De væsentligste undtagelser til denne beklagelige regel kan tælles om ikke på en hånd så ihvertfald ude at tage sokkerne af: Rhodochrosit

fra Sweet Home Mine (Park Co., Colorado, USA), Kvarts fra Mt. Ida (Arkansas, USA), Wulfenit fra Red Cloud Mine (Trigo Mts., Yuma Co., Arizona, USA) og San Francisco Mine (Cucurpe, Sonora, Mexico), Auripigment fra Cut 62 i Twin Creeks Mine (Humboldt Co., Nevada, USA), Chalcocit fra Flambeau Mine (Ladysmith, Rusk Co., Wisconsin, USA), Calcit fra Elmwood Mine (Carthage, Smith Co., Tennessee, USA) og Baryt fra Dee Mine (Humboldt Co., Nevada, USA). De har fælles karakteristika udover at være rent amerikanske projekter. Bortset fra Kvarts fra Arkansas er der tale om relativt kostbare enkeltstykker og materialet stammer fra relativt kortfristede operationer. Der er betydelig retorisk fleksibilitet i denne betragtning og der er vel at mærke ikke tale om en kritik, tvært imod. Disse projekter har givet os fantastiske "klassiske" stykker, der vil pryde samlinger i fremtiden. Pointen er, at kombinationen af mineralernes sjældenhed og projekternes omkostning betyder, der vil kun komme relativt få stykker på markedet og de vil gennemgående være ret kostbare.

El Desierto projektet adskiller sig fra de øvrige projekter på flere måder. Der synes at være tilstrækkelige reserver og de nødvendige tekniske forhold til at producere et tiltalende, billigt produkt i en lang periode. Det er meget svært at anslå den samlede mængde samlerstykker, men som nævnt ovenfor har vi identificeret en 5 meter bred, 2 meter dyb og 75 meter lang zone med druser og selvom hovedparten af materialet heri - lad os sige 95% - er ubrugeligt, vil der være 37,5 kubikmeter samlerstykker til rådighed. Det svarer til en kvart million stykker på ca. 7x7x5 cm. Der skulle være nok til alle. Stykker af høj kvalitet vil selvsagt forblivesjældne.

Referencer

- Ahlfeld, Federico. 1954. *Los yacimientos minerales de Bolivia*. Banco Minero de Bolivia & Corporacio Minera de Bolivia, La Paz, 277 pp.
- Ahlfeld, Federico & Jorge Mu-oz Reyes. 1943. *Los minerales de Bolivia*., 2nd ed., Direccion General de Minas y Petroleo, La Paz, 267 pp.
- Ahlfeld, Federico & Jorge Mu-oz Reyes. 1955. *Las especies minerales de Bolivia*., 3rd ed., Banco Minero de Bolivia, La Paz, 180 pp.
- Ahlfeld, F. & Schneider-Scherbina, A. 1964. *Los yacimientos minerales y de hidrocarburos de Bolivia*. Bolivia Departamento Nacional de Geolog'a Boletin, 5(especial), 388 pp.
- Anonym. 1992. *Geology og mineral resources of the Altiplano og Cordillera Occidental, Bolivia*. U.S. Geological Survey og Servicio Geologica de Bolivia, U.S. Geological Survey Bulletin 1975, 365 pp., 8 pl.
- La Vieja, Guillermo Bilbao. 1943. *Informe de la Comision del Azufre destacada a los Lipez por el Banco Minero de Bolivia*. 81 pp., La Paz. [ufuldstændig maskinskrevet rapport i Sergeomin biblioteket i La Paz; mangler pp. 2-10 og appendices 1-13 (evt. flere)]
- Nikischer, Tony. 1996. Modern mineral identification techniques. Part I. WDS og EDS. *The Mineralogical Record*, 30(4), 297-300.
- TPC P-26D. 1990. *Tactical Pilotage Chart sheet P-26D, Bolivia, Chile, 1st ed., scale 1:500,000*. Defense Mapping Agency Aerospace Center, St. Louis.
- Velasco, Jose Miguel. 1955. El azufre en la vida moderna de la humanidad. *Mineria Boliviana*, 1(2), 3-9 [bemærk, der findes flere selvstændigt nummererede serier af *Mineria Boliviana*].

Web site

Denne artikel findes på engelsk på <http://www.hedegaard.com> (følg lænke til localities), hvor der også er yderligere billeder, rejseoplysninger og en diskussion af lokalitetens navn og beliggenhed.

Illustrasjoner til denne artikkelen kommer i neste utgave av STEIN. red.

- OM AT SAMLE SVOVL I DET SYDLIGE BOLIVIA

af Claus Hedegaard



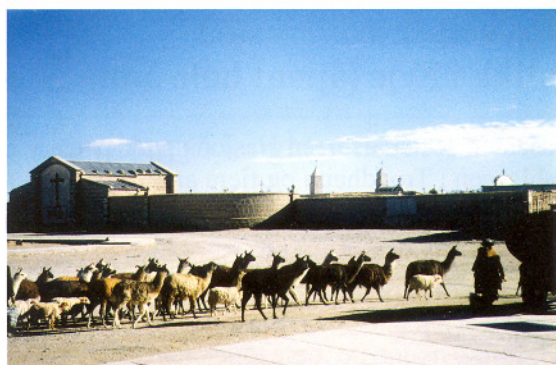
Illimanis sneklædte tinder over La Paz minder hele tiden om at vi er i Cordillera Real, Andesbjergene. La Paz ligger 3800 meter over havet, Illimanis sydlige top 6400 meter over. Andesbjergene har over 600 toppe, der ligger højere end 5000 meter. Fotograf Claus Hedegaard.



Over og nedenfor: Ærbødigt undertegnede, iført dekadent Weltschmerz, anbragt på en saltbunke foran “Salthotellet”, en af turistfælderne i Salar de Uyuni. Det er bygget af salt blokke og alt, der ser ud som sne, er salt. Fotograf Claus Hedegaard.



Et hurtigt kig i en butik i Potosí: grubelamper og mælkepulver øverst på hylderne; sprut under



Gedeflok på vej over domkirkepladsen i Uyuni. Fotograf Claus Hedegaard.



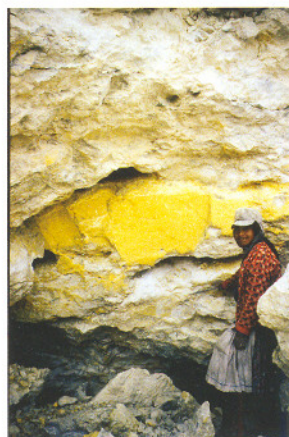
En ubehagelig boliviansk specialitet: bønder lægger ofte blokke på vejen i protest mod regeringen. De ligger især lige efter kurver eller bakketoppe! Fotograf Claus Hedegaard.



Druse i tuff med Svovl krystaller til 3 cm i El Desierto, Cerro Picoloro, Provincia Daniel Campos, Departamento de Potosi, Bolivia. Fotograf Claus Hedegaard.



Geologen Luis Barrera studerer Svovl krystaller fra minen i El Desierto. Fotograf Claus Hedegaard.



Rosita, chef for indsamling af Svovl krystaller, foran en druse i tuff med krystaller til 3 cm i El Desierto. Fotograf Claus Hedegaard.



Svovl krystaller på 8,7 cm matrix fra El Desierto, Bolivia. Fotograf Jeff Scovil



Udvinding af svovl til industri formål er hårdt håndarbejde. Fotograf Claus Hedegaard.



Del af bygningskomplekset i El Desierto. Fotograf Claus Hedegaard.