

## 7. CODELCO: Corporación Nacional del Cobre de Chile (コデルコ)

### 1) 企業概要

本社	チリ Santiago
主要事業〔鉱種〕	銅鉱山・製錬〔Cu, Mo, etc〕
従業員数	19,347人(2010年末) ※請負人員を含め推移は下表のとおり。
決算日	12月末日
主要関連会社 (パートナー)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Sociedad Contractual Minera El Abra : 子, El Abra 銅鉱山操業, 49%(Phelps Dodge 51%)</li> <li>・ Minera Gaby SA. : 子, Gaby 銅鉱山操業, 99.99%(Inv. Copperfield 0.01%)</li> <li>・ Minera P cobre S.A. : 子, Sonora 州における銅探鉱開発, 49%(Penoles 51%)</li> <li>・ Sociedad Contractual Minera Puren : 子, 金の探鉱開発, 35% (Mantos de Oro)</li> <li>・ Exploraciones Mineras Andinas S.A. : 子, 探査, 99.9%(Inv. Copperfield 0.1%)</li> <li>・ Institute de Innovacion en Minería y Metalurgia S.A.(IM2) : 子, R&amp;D, 99.99%</li> <li>・ Alliance Copper Ltd : 子, 銅精鉱湿式精錬技術開発, 50%(BHP Billiton)※06年解散</li> <li>・ Biosigma S.A. : 子, 硫化銅鉱湿式精錬技術開発, 66.67%(日鉱金属)</li> <li>・ Geotecnica del Norte S.A. : 子, 地熱開発, 50.1%(ENAP : チリ石油公社)※05年売却</li> <li>・ Inversion Tocopilla Ltda. : 子, 発電持株会社, 49%(ベルギー, スペイン, 子の電力会社)</li> <li>・ Electroandina S.A. 子/水力発電, 実質的に 66.75%(Tocopilla)</li> <li>・ Inversiones Mejillones S.A. : 子, 港湾・発電投資, 実質的に 66.75%(Tocopilla)</li> <li>・ Complejo Portuario Mejillones S.A. : 子, Mejillones 港建設管理, 99.90%</li> </ul>

### 2) 財務状況 (mUS\$)

年度	2010	2009	2008
売上高 Revenue 〔①〕	16,066	12,379	14,425
当期純利益 Profit (loss) 〔②〕	1,876	1,174	1,567
売上高利益率 〔③=②/①〕	11.7%	9.5%	10.9%
資産 Total assets 〔④〕	20,279	18,254	15,735
流動資産 Total current assets	5,951	4,996	3,730
負債 Total liabilities 〔⑤〕	15,748	13,811	11,171
流動負債 Total current liabilities	5,244	4,097	3,023
純資産 Total equity 〔⑥=④-⑤〕	4,531	4,443	4,564
探鉱費 Exploration Spending Totals ※	36	27	45

※探鉱費は Major Company Exploration Profile (Metals Economics Group)による。

### <参考>

国庫納付額	6,069	3,048	6,829
収益税	2,515	1,218	2,134
法律第 13,196 号税 (売上の 10%を軍事費に拠出)	1,271	912	1,375
配当金	2,206	836	3,232
その他	77	82	88
銅価 (¢/lb : LME grade A)	342.0	234.2	315.3
総コスト (¢/lb)	197.6	157.8	178.0
純カソード生産コスト	171.1	138.6	119.6
キャッシュコスト	104.4	92.9	70.2
正規従業員数	19,347	19,359	19,300
請負人数 (操業)	23,182	22,602	23,171
請負人数 (建設)	18,103	24,556	15,627

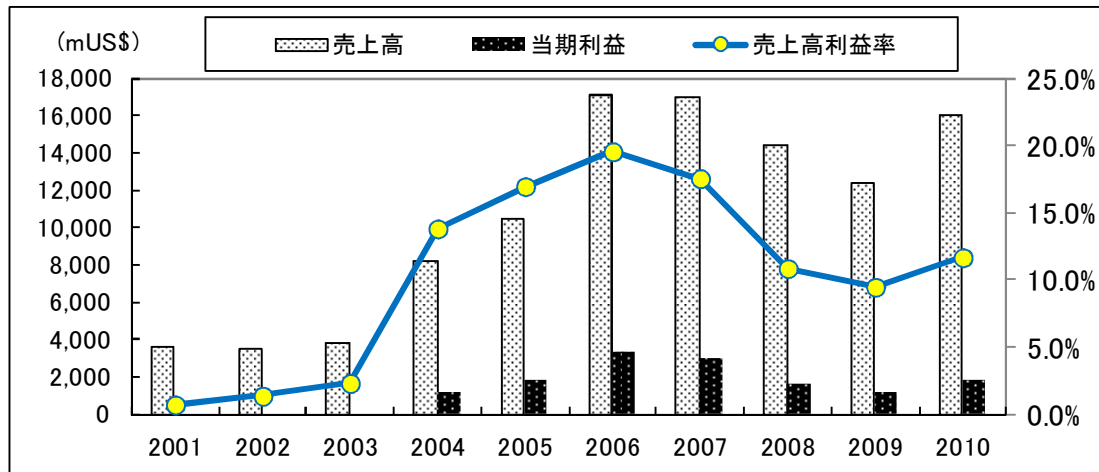


図7.1 CODELCO: 財務状況の推移

3) 主要鉱産物の生産・開発状況〔※鉱山名(所在国、権益比率):生産量は権益分〕

年度	2010	2009	2008	2010の世界シェア等
<b>銅鉱(kt)</b>	<b>1,760.2</b>	<b>1,781.6</b>	<b>1,547.7</b>	第1位(11.0%)
Codelco Norte(チリ第II州、100%)	903.7	874.7	755.3	
〔Chuquicamata〕	〔528.4〕	〔520.8〕		
〔Radomiro Tomic〕	〔375.3〕	〔353.9〕		
El Teniente(チリ第VI州、100%)	403.6	404.0	381.2	
Andina(チリ第V州、100%)	188.5	209.7	219.6	
El Abra(チリ第II州、49%)	71.1	79.6	81.3	
Gabiela Mistral(チリ第II州、100%)	117.1	148.0	67.7	
Salvador(チリ第III州、100%)	76.2	65.5	42.7	
<b>銅地金計</b>	<b>1,740.0</b>	<b>1,748.6</b>	<b>1,645.0</b>	
<b>電気銅(溶錬-電解)</b>	<b>1,140.0</b>	<b>1,071.0</b>	<b>1,132.0</b>	
Chuquicamata(Codelco Norte)※1	650.0	540.0	640.0	
Potrerrillos(Salvador)※1	120.0	148.0	120.0	
Ventanas※1	370.0	383.0	372.0	
<b>SxEw カソード</b>	<b>600.0</b>	<b>677.6</b>	<b>513.0</b>	
Radomiro Tomic(Codelco Norte)※1	440.0	435.0	350.0	
Chuquicamata(Codelco Norte)※1				
EL Abra(49%)	145.0	79.6	81.3	FCX:51%
Gabiela Mistral(チリ第II州、100%)		148.0	67.7	
Salvador※1	15.0	15.0	14.0	
<b>RAF(乾式精製銅) Caletones(El Teniente)</b>		<b>88.0</b>	<b>98.9</b>	
<b>銀鉱(t) ※1</b>	<b>395</b>	<b>375</b>	<b>345</b>	第15位(1.8%)、企14位
Chuquicamata(チリ第II州、100%)	210	190	175	
Andina(チリ第V州、100%)	70	80	70	
El Teniente(チリ第VI州、100%)	70	65	60	
Salvador(チリ第III州、100%)	45	40	40	
<b>金鉱(t) ※1</b>	<b>3.2</b>	<b>3.4</b>	<b>2.3</b>	
Chuquicamata(チリ第II州、100%)	1.7	1.7	1.1	
Andina(チリ第V州、100%)	0.7	0.8	0.5	
El Teniente(チリ第VI州、100%)	0.4	0.5	0.4	
Salvador(チリ第III州、100%)	0.4	0.4	0.3	
<b>モリブデン鉱(kt)</b>	<b>20.3</b>	<b>21.6</b>	<b>20.5</b>	第3位(8.4%)

Chuquicamata(チリ第Ⅱ州、100%)※1	10.8	13.1	12.9
El Teniente(チリ第Ⅵ州、100%)※1	5.6	5.2	4.6
Andina(チリ第Ⅴ州、100%)※1	2.9	2.2	2.1
Salvador(チリ第Ⅲ州、100%)※1	1.0	1.1	0.9

※1：RMG データによる。

※：世界シェアについて、「企」は企業としてのランキングを示す。

#### 4) 沿革

チリにおける銅生産はスペイン統治時代以前にも痕跡があり、例えば、Chuquicamata 鉱山の採掘は Tiwanaku 文化時代(紀元前後～AD 1200 年)に相当する今から 1300 年前に遡ることができる。

本格的な銅産業の発展は、1900 年代前半の Braden Copper 社、Guggenheim 社及び後の Kennecott Copper 社、Anaconda Copper 社など米国系大資本による Chuquicamata、El Teniente、Salvador 等の大規模斑岩銅鉱床の開発に始まり、1900 年代前半のチリ銅産業は米国を主体とした外資系企業に支配されていた。その後、外資による搾取状態を打開すべくナショナリズムが高揚し、米国系銅鉱山の接収がなされ、現在の CODELCO の母体となった。チリ近代鉱業史は CODELCO の歴史そのものとも言える。

#### <CODELCO の略史>

- 1904 年・米国の Braden Copper Co.は El Teniente 鉱山の開発に着手(同社は後の Kennecott Co.)。
- 1905 年・政令第 1854 号により Braden Copper Co.による El Teniente 鉱山(旧坑があった)開発を承認。
- 1910 年・同じく米系 New York Guggenheim 社のチリ現地子会社 Chile Exploration 社は、Chuquicamata 鉱山の開発に着手。
- 1915 年・Chile Exploration 社、Chuquicamata 鉱山露天掘採掘開始。
- 1923 年・Chile Exploration 社が米国の Anaconda Copper 社に売却される。Anaconda Copper 社は Salvador の操業も開始した。
- 1927 年・Anaconda Copper 社は、Potrerillos(Salvador 鉱山)の採掘を開始したが第 1 次大戦にて Salvador 鉱山休山。
- 1951 年・その後も外国資本による銅の探鉱開発が行われたが、チリにとっては搾取状態であったため、銅生産の 20%をチリ政府が得ることに関しワシントン条約を締結した。しかし、銅鉱山からの税收確保と投資促進を目的とした一連の動きは、当時ほとんど実を結ばなかった。
- 1955 年・チリ議会は、「新処理法」と呼ばれる法律第 11828 号により、米国による銅価決定の独占権を終結させた。また、同法により Departamento del Cobre(銅局)が設立された。銅局は銅の生産と販売、及びそれらの計画管理を担当した。これが後に CODELCO の母体となった。
- 1959 年・Potrerillos の北東 20km に新鉱床 Indio Muerto が発見され、同地域の鉱山操業が継続されることとなり、現在の Salvador 鉱山となる。
- 1964 年・Eduardo Frei 政権が誕生し、銅産業への政府の直接介入が図られた。
- 1965 年・銅局は、“銅会社(Corporacion del Cobre)”に組織改革された。これにより銅の生産と販売の権利をチリ政府自身が所有することとなった。

- 1966年・Eduardo Frei 政権は法律第 16452 号により、外国企業はチリ政府が 51%の権益を所有する共同企業体を形成して銅生産を行う事と規定した。
- ※既述のとおり、“銅会社”の設立と共に一連の動きは、“チリ・ナショナリズム (Chilenizacion)” と呼ばれる。
- 1970年・チリ政府は外資系企業との粘り強い交渉により相次いで合弁協定を締結し、同年 1 月までに 4 大銅鉱山のうち El Teniente、Chuquibambilla、Salvador の権益 51%、Andina の権益 30%を確保するに至った。Andina 鉱山は、サンティアゴの北北西 80km(標高 3,700~4,200m)に位置する Cerro Blanco 銅鉱山の名称で操業を開始(1920 年まで採掘されており再開発)。  
同年 9 月に Allende(アジェンデ)政権が誕生すると社会主義経済を目指した急進的な改革を次々と断行し、憲法修正により国内の財産及び天然資源の排他的利用を主張した。
- 1971年・Allende 政権下、チリ国会は憲法第 17450 号により銅鉱業についても 100% 国営化を決定し、その権益は新しく組織された *Sociedades Colectivas del Estado*(英名 *Collective State Companies*)に引き継がれた。このため、合弁会社の権益保有外資企業との間で補償問題が発生することとなった。
- 1973年・クーデターにより誕生した Pinochet(ピノチェト)軍事政権は、補償問題の解決に乗り出すと共に、2 つの組織(“*Corporacion del Cobre*” 及び “*Sociedades Colectivas del Estado*”)の整理・統合を図った。この際、役割分担による生産部門制が認められた。
- 1976年・Pinochet 政権は、政令第 1350 号により新たに “CODELCO Chile” を設立し、“*Corporacion del Cobre*” が管理していた大型銅鉱山に操業対象を再定義した。
- 1980年代・CODELCO は、既存鉱山の生産能力維持、拡大を目標として投資を行ったが、鉱石品位の低下により次第に競争力を失った。国営企業としての投資の制約、つまり、新規鉱床開発に巨額予算を投入することが事実上認められていなかったことも業績悪化の要因の一つであった。
- 1990年代・経営の近代化、生産能力の集約などによる競争力回復が図られた。
- 1992年・5 月、法令第 19137 号(*Law of Joint Ventures with third Parties*)の公布により、自社の所有する鉱区において国内外の民間企業との共同探鉱開発が可能となった。更に、本法により ENAMI(チリ鉱業公社)への中小規模鉱床の譲渡が認められ、柔軟な鉱区管理及び事業リスクと機会のシェアが可能となった。
- 1994年・CODELCO 初の外国企業との銅鉱山開発合弁事業として *Cyprus Amax*(1999 年、*Phelps Dodge* に吸収合併)と共同で *El Abra* 銅鉱山の操業を開始(*Cyprus Amax* 51%、CODELCO 49%)した。
- 1995年・CODELCO の将来への発展を保証し合う労使協定締結。
- 1998年・Radomiro Tomic 銅鉱山(*Sxew*)の生産開始及び同生産部門の設立。
- 2000年・8 月、*Alliance Copper* 社を *BHP Billiton*(当時 *Billiton* の *Bio-Cop* 法を基礎とする)と双方 50%を出資して設立。銅精鉱バイオリーチング・プロトタイププラント建設に着工(カソード生産能力 2 万 t/年、投資額 60mUS\$、今後 6 年間の投資額 200mUS\$)。
- 2001年・国への貢献増大、近代化等長期計画に係る労使間協定に署名。  
・7 月、銅硫化鉱のバイオリーチング技術研究のため日鉱金属との間で *Biosigma* 社を設立。
- 2002年・1 月、CODELCO の *Disputada de Las Condes* 社の買収提示額は 1,000~

1,200mUS\$と報じられる。3月に撤退(結局、Anglo American が 1,300mUS\$で Exxon Mobil から買収)。

- ・3月、Chuquicamata、Radomiro Tomic 両鉱山生産部門を Codelco Norte 生産部門として統合すると発表。
  - ・8月、Mina Sur に新規鉱量 85mt(品位 Cu 1.5%)確認を発表。2004 年末までの投資額 200mUS\$以上、マインライフは 10~12 年とされる。
  - ・12月、El Teniente 鉱山に固形廃棄物処理センター(CMRIS)を竣工。
  - ・銅価低迷に対処して銅年産計画を 10 万 t 減に修正。
- 2003 年
- ・9月、Alliance Copper 社、プロトタイププラント試験操業を開始。
  - ・9月、Ventanas 製錬所の買収額(373mUS\$)に関し ENAMI と合意。
- 2004 年
- ・ENAMI の Ventanas 製錬所の CODELCO への譲渡が、4 月下旬、8 月上旬、11 月修正が下院差戻し承認、更に 12 月憲法審議会の承認を経て決定(正式譲渡 2005 年 5 月 1 日)。
  - ・8月、中国 Minmetals と銅鉱床の共同開発に関し交渉開始の大統領承認を得た。
  - ・Biosigma 社、新種の硫黄・鉄酸化バクテリアを確認。
  - ・銅、モリブデン価格の高騰を受け、3,301mUS\$という最高益を計上。第一カテゴリー税(法人所得税) 975mUS\$は、総額 2,380mUS\$の 40%相当に達した。
- 2005 年
- ・5月 1 日、Ventanas 製錬所が正式に ENAMI から譲渡される。6 月には銅カソード生産量倍増の拡張計画構想を発表。
  - ・5月、Alliance Copper 社、バイオリッチングプラント建設(Chuquicamata 鉱山砒素含有精鉱及び煙灰を対象、投資額 328mUS\$)に関する環境影響調査結果を COREMA(チリ第 II 州環境委員会)に提出。
  - ・5月末日、中国 Minmetals と鉱石引取、Gaby 鉱山権益等に関する契約締結。
  - ・5月下旬、NTT との提携(データ通信技術の鉱業生産への適用)を発表。
  - ・7月、CODELCO 総裁は、Salvador の鉱山部門を 2008~11 年間に閉鎖し、製錬所を継続する構想を発表し各方面で大きな反響を呼んだ。チリ政府筋も年末に大統領選挙を控えており、極めてタイミングの悪い発表と不快感を表明。
  - ・8月 COCHILCO は、2004~2008 年間の CODELCO の鉱業投資額は 6,973mUS\$と発表。
  - ・9月、CODELCO 総裁は、Salvador 現地で従業員に対して、同鉱山の採掘を更に 15~20 年継続するため、総額 550mUS\$の投資計画を検討中で鉱山も社宅も閉鎖しないと説明した。また、Potrerillos 製錬所の強化のため、San Antonio 及び Inca de Oro 両鉱床の開発を含む一連のプロジェクトを検討中であり、1 年以内に明確な結論を出すとの考えを表明した。これに関し、鉱業大臣は、本件を初めとする新規プロジェクトは次期政権のもと CODELCO の次期役員会で決定されるとした。
  - ・10月、Andina ディヴィジョンの鉱石処理量を現在の 72kt/日から 92kt/日に拡張する計画をチリ国家環境委員会(CONAMA)に提出。
  - ・11月、鉱山技術サービス会社 CMS Technology 社の権益 70%(残り 30%は保留)を ABB 社(スイス・スウェーデン、電気・自動化技術会社)に売却、また、地熱発電会社 Geotermica del Norte 社(ENAP(石油公社)と 2001 年設立)に有する権益 51%を Enel(イタリア)に売却する決定を発表。
  - ・12月、CODELCO 役員会が Chuquicamata 鉱山坑内採掘のための初期投資計画

(40mUS\$)を承認。経営審議会が Minmetals との長期売鉱契約の締結を承認。

- 2006年
- ・1月、Gaby Sur の開発計画を役員会承認。
  - ・3月8日、Minmetals は中国開発銀行を通じて CODELCO の NewYork の銀行口座に 440mUS\$の支払いを実行。
  - ・3月11日、Bachelet 新政権が発足、CODELCO 総裁は Villarzu 氏から Arellano 氏に交代した。
  - ・4月、Arellano 新総裁は、年金基金等民間資本の導入の考えを否定し、11.7bUS\$を投じて現在の年産銅量 1,700kt を 2015年までに 2,600kt とする増産計画継続の方針を表明。
  - ・4月、NTT と鉱山情報通信モニタリング会社 MiCoMo(Mining Information, Communication and Monitoring S.A.)を設立。
  - ・5月、BHP Billiton (以下、BHPB) と共同で設立した Alliance Copper 社の試験プラントに基づく商業プラントの建設をコストの問題から実用化は無理として断念。
  - ・6月、CODELCO Norte は現政権下で新規開発計画が無いこと、Alejandro Hales 鉱床 (旧名称 Mansa Mina ; 当初計画は 2006年後半から開発開始、2009年生産開始) が、2011年以降に塩漬けになるとを発表。
  - ・7月、Chuquicamata 鉱山で鉱石運搬用ベルトコンベア坑道の側壁が崩壊しコンベアを損傷、9月に修復工事完了。
  - ・10月、Alliance Copper 社の解散を発表。
  - ・10月、Andina 鉱山にバイオリーチング試験プラント(5mUS\$)を建設。
  - ・10月、Alejandro Hales の生産開始の延期(2009⇒2011-12年)を発表。
  - ・11月、中国における中国企業と合弁による 100kt/年規模の銅製錬所建設構想が報道された。
- 2007年
- ・1月、遠隔鉱山操業技術に関する合弁会社 MIRS 社を Kuka 社、日本企業と設立決定。
  - ・1月30日、Anidina 第I期拡張工事の起工式を大統領を招いて実施。
  - ・2月、BHPB、Antofagasta と共同でチリ北部における風力発電検討開始を発表。
  - ・2月12日、チリ大蔵省、CODELCO の 2006年度利益の内、713mUS\$の資本化を発表。
  - ・2月、チリ政府からの生産コスト抑制要請を受け計画書提出予定と報道された。
  - ・3月2日、Radomiro Tomic 鉱山で火災発生、変電設備の被害があったが 20日に復旧完了。
  - ・3月、Chuquicamata 鉱山の坑内採掘は 2019年より開始(12kt/日)と発表。
  - ・4月、Calama 市街地付近で Toki 鉱床群を対象とした探査(ボーリング 82 孔)を開始。
  - ・5月10日、Andina 鉱山で下請従業員約 100名による道路封鎖など過激なデモ行為発生。これは 2006年 10月に施行された「請負事業及び短期労働者派遣事業法」が遵守されておらず、銅価高騰に伴う特別手当の支払いがなされていないことへの抗議行動。
  - ・5月、El Teniente 鉱山の深部開発(1500mUS\$)を 2009年から着手する旨を発表。
  - ・5月18日、Radomiro Tomic 鉱山でヒープ積上機械の車軸破損の重大事故が発生し、ヒープを作り直さないパーマネント法に切り替える。

- ・5月22日、Calama市街地・Toki 鉱床群を対象とした探査により把握した新鉱床を Miranda と命名。
  - ・5月23日、Anidina において BioSigma が実施したバイオリーチング法によるパイロットプラント試験で銅カソード生産に成功の旨を発表。
  - ・6月21日、El Teniente 鉱山で選鉱廃さい 90m<sup>3</sup> の流出事故が発生。原因は水門のチェーンと鍵が盗まれ、水門が開放されたため。
  - ・7月、El Teniente 鉱山におけるモリブデン精鉱回収増強プロジェクト(現在の尾鉱から回収)の環境影響評価書を CONAMA(チリ環境委員会)に提出。
  - ・8月9日、海水淡水化プラントの検討と 2008 年半ばまでの建設判断を発表。
  - ・8月12日、下請従業員削減の検討開始を発表(6月25日から1か月続いた下請従業員によるストに対処したもの)。
  - ・8月26日、El Teniente 鉱山の使用済み選鉱廃さい堆積場 2 か所の補強工事に関する環境影響評価書提出が公表された。
  - ・9月5日、チリ国会は CODELCO の生産コスト上昇に関する調査委員会を設置。
  - ・9月11日、チリ最大の石炭火力発電所計画 Farellones(800MW)に関する環境影響評価書を CONAMA に提出。
  - ・9月13日、Gabriela Mistral 鉱山(旧 Gaby 鉱山)の生産計画を上方修正して発表(2008年150kt、2009年以降165kt)。
  - ・10月11日、BioSigma 社は開発したバイオリーチング法を使って2010年より銅カソード生産(100kt/年)を開始する方針を総裁が発表。
  - ・10月12日、チリ衛生監督局は、Andina、El Teniente、Salvador、Ventanas の4事業所で排出基準を大幅に超えた排水を放流しているとして 10,000～30,000US\$相当の罰金を CODELCO に科したと報道された。
  - ・10月26日、ブラジル Pará 州で Caraiba 社との共同探鉱により把握した Boa Esperanza 鉱床を入札に掛けた結果、権益を Caraiba 社に 80mUS\$で売却する旨を発表した。
  - ・11月4日、Chuquicamata 鉱山のピットで地滑りが発生したが、48時間内に復旧し生産に影響はなかった(7日発表)。
  - ・11月14日、12月16日両日、チリ北部で地震が発生した。各銅鉱山への影響は小規模で Codelco Norte では11月は約5時間後に通常操業に戻り、12月の停電は1時間程度で生産への影響はなかった。
- 2008年
- ・1月2日、El Teniente 鉱山選鉱用水量拡張計画に係る環境影響評価書が CONAMA に提出された旨が報道された。
  - ・1月10日、Anillo 銅鉱床探鉱プロジェクト(チリ第II州)に関しカナダ系 Fortune Valley Resources 社と探鉱契約締結(4年間の探鉱投資 3mUS\$、その後2年間に FS 実施により FVR 社が 65%の権益を取得できる。有望な銅鉱床の場合、CODELCO は 70%まで買戻せるが金鉱床の場合はその権利はない)。
  - ・4月16日、Andina、Salvador、El Teniente ディヴィジョンで下請け従業員によるストライキが発生、5月5日にチリ政府が従業員1人当たり約 1,100US\$の支払いと労働条件の改善を保証し終結した。
  - ・チリ労働局が、下請従業員約 5,000 人を正社員化するよう命じた問題で、チリ最高裁は労働局の命令を無効とする判決を下した。
  - ・5月19日、Gabriela Mistral 鉱山でカソードの生産を開始した。投資額は 967mUS\$で、2009年から銅生産量 150kt/年を見込んでいる。

- ・6月9日、チリ第V州に発電能力 1.05GW の火力発電所建設のための環境影響評価をチリ環境当局(CONAMA)に提出。
  - ・7月7日、チリ第III州、Salvador 鉱山に近接する Inca de Oro プロジェクトの権益 66%を売却することを決定し、売却先選定に係る入札手続きを開始した。
  - ・7月17日、チリ第II州 Calama 市郊外で鉱量 300mt、品位 Cu 0.80%の Casualidad 銅鉱床を発見したことを明らかにした。
  - ・9月2日、チリ第II州の Esteli 鉱区及び Paloma 鉱区に関して、Rio Tinto と JV 探鉱契約を交わした。
  - ・9月11日、Gabriela Mistral 鉱山への電力供給を目的とした風力発電所の建設に係る環境影響評価を提出した。
  - ・9月23日、Minmetals と Gabriela Mistral 鉱山売却に関する権利・義務を無期限に延期することに合意した。これにより、Minmetals は保有している同鉱山の権益を最大 49%獲得できる権利を放棄することとなった。この代わりに CODELCO は同社と中南米、アフリカ地域等において共同探鉱を実施すると発表した。
  - ・11月28日、世界的な経済危機にもかかわらず 2009 年の設備投資予算として約 2bUS\$を承認した。これらの投資計画には El Teniente 鉱山の坑内採掘の拡張、Andina 鉱山の採掘・選鉱設備の拡張、Gabriela Mistral 鉱山の銅生産量を 150 kt から 200 kt に引上げる拡張工事が含まれている。
  - ・12月9日、Gabriela Mistral 鉱山の公式な開山式を開催。同鉱山は 2008 年 5 月より生産を開始しているが、CODELCO にとっては 1995 年生産開始の Radomiro Tomic 鉱山以降 13 年ぶりの新規鉱山となった。
  - ・12月、ENAMI より譲与された Los Bronces 鉱山権益の 49%取得オプション権につき、2009 年は行使しないことを決定した。
- 2009 年
- ・2月、第II州において、Gaby 鉱山への電力供給を目的として、20~40MW の風力発電所建設に係る入札を実施(資金規模最大 45 m US\$2009年 Q3に入札企業決定予定)。
  - ・4月、チリ第VI州 El Teniente 鉱山の発電プロジェクト増強についての EIA を CONAMA に提出。投資額 81mUS\$で、送電線 10 km 敷設、Minero 変電所の拡張、Sewell 変電所の建設、配電、Scada 指令システムの拡張を含む。
  - ・2007 年 5 月 23 日付 CODELCO の発表によれば、標高 4,200m、気温 0 度前後の Andina ディヴィジョンでバイオリーチングによる初めての銅カソード生産に成功した。同ディヴィジョンで BioSigma(CODELCO:66.7%、日鉱金属:33.3%)が鉱石処理量 50kt の能力を有するバイオリーチングパイロットプラントを建設、実験を行っていた。CODELCO の Pedro Morales 技術開発担当執行役員によると、CODELCO はこれまでの技術では経済的に処理できなかった低品位の硫化鉱を 50bt 保有しており、本技術の導入により、最大 130mt の銅を生産することが可能となる。Andina ディヴィジョンではバイオリーチングプロジェクトにより 2011 年に 25kt、2012 年に 50kt の銅カソードを生産し、2020 年までに 200 kt/年まで銅生産量を引上げる計画。
  - ・6月、CODELCO と日鉱金属の合弁会社 BioSigma 社が特許申請していた “Wenelen” と呼ばれるバクテリアについて、チリ知的財産協会 INAPI が承認した。これは、低品位銅鉱石からのバクテリア・リーチングに関するチリ初の知的所有権となる。
  - ・6月、エクアドル政府と同国の中央南部地域における探鉱契約を締結。探鉱期間は 4 年間で CODELCO がエクアドルに対して鉱業関連の知見及び年間約



1mUS\$の探鉱費用を提供し、エクアドル政府は当該地域の探鉱権付与及び支援を実施する。

- ・10月、世界景気及び銅需要が回復してきたことを受け、2008年の世界金融危機により延期していた El Abra 銅鉱山(FCX 51%、CODELCO 49%)の下部硫化鉱体を採掘する拡張プロジェクトを再開することを決定。
- ・11月、Radomiro Tomic 銅鉱山(チリ第II州)で、最大規模のバイオリーチング・プラントを2010年に開始する計画が報道された。

2010年・4月、CODELCO 役員会が次期総裁に BHPB ベースメタル部門社長の Diego Hernández 氏を指名し、5月19日に就任。

- ・6月、Diego Hernández 総裁が今後5年間で CODELCO は150億US\$の投資を計画しており、うち85億US\$は2010~2012年の3年間の投資予定であると発表。
- ・7月、チリ第II州 CODELCO Norte ディヴィジョンの84.6mUS\$の探鉱プログラムが国家環境委員会 CONAMA に承認される。
- ・9月、Chuquicamata 銅鉱山の坑内掘計画について、チリ第II州 COREMA(州の環境委員会)から承認されたことを発表。
- ・9月、チリ鉱山会社 Antofagasta plc 社 Marcelo Awad CEO は2010年H1業績報告会議の席上で、Antofagasta Minerals 社が CODELCO と第II州 Cumbres 鉱区の最大で60%権益を取得するJV契約を締結したと発表した。Antofagasta 社は4年間で探鉱費2.5mUS\$を投じ、更に2年間のFSを実施する計画である。2.5mUS\$のうち0.3mUS\$はJV探鉱の1年目に支出される予定である。同時に、CODELCO が Chuquicamata 鉱山付近に所有する Huicuintipa 鉱区についても Antofagasta が取得することで両社は合意した。
- ・9月23日、Chuquicamata 銅鉱山の坑内掘計画について、チリ第II州 COREMA(州の環境委員会)から承認されたことを発表した。
- ・本プロジェクトの鉱床規模は1.7bt(平均品位 Cu 0.7%、平均品位 Mo 499ppm)、投資額は20億US\$で、本格操業移行時には粗鉱処理量140kt/日、年間銅量340ktの銅精鉱、18kt以上のモリブデン精鉱が生産される計画である。プロジェクト開発期間は8年で、2019年末からの操業開始を予定しており、これに伴い露天採掘は2020年で終了することとなる。
- ・9月、CODELCO と CCHEN(チリ核エネルギー委員会)は、2010年10月5日より Radomiro Tomic 鉱山の銅リーチング残渣からのウラン精鉱回収に係るパイロットプラント試験を開始することを表明。試験は、回収可能なウラン精鉱量等の選鉱特性を明らかにし、技術的及び経済的に商業ベースに移行できるか確認することを目的としている。投資額は1.3mUS\$で CODELCO が負担し、CCHEN は15名の専門家を提供した。
- ・10月、Johre 役員会会長は、10月5日サンティアゴで開催の金融機関主催のセミナーで、現在認められていない CODELCO 収益の直接的再投資を2011年から認めるよう政府に働きかけていくと語った。
- ・12月、チリ第VI州 El Teniente 鉱山と第V州 Andina 鉱山周辺で新鉱床を発見した。El Teniente 鉱山では、これまでの探鉱によりこれ以上鉱山深部に新たな鉱床が存在しないと考えられてきたが、今回新たに発見された。未だ初期探鉱段階であり鉱床規模は不明であるが、2011年に追加ボーリングを実施する予定としている。Andina 鉱山の北部で発見された Cerro Negro と呼ばれる銅鉱床は、これまでほとんど鉱徴が認められていなかった。2010年のボーリング結果が良ければ、2011年も探鉱を継続して実施する予定である。

- 2011年・1月、Freeport-McMoRan Copper & GoldのAdkerson CEOは、チリ第Ⅱ州のEl Abra銅鉱山第1期硫化鉱床開発の投資額は565mUS\$であり、現在80%の進捗率で2011年Q2までに完了予定で、2015年までの投資総額は725mUS\$になる見込みであるとコメントした。El Abra鉱山はFCXが51%、CODELCOが49%の権益を保有している。この開発により鉱山操業が10年延長されることになる。
- ・2月、チリ第Ⅴ州Andina鉱山のRio Blanco坑内採掘場の遠隔操作システムの運転実験を開始した。同システムはCaterpillar社が開発したMinegemシステムで、LHDローダーによる鉱石運搬や積み込みの遠隔操作を現場から離れた安全な操作室から行うものである。カナダFinning International社がエンジニアリングを行った。これにより操業効率が上がると共に、作業の安全性が向上する。またILO、WHOによる2030年までの珪肺撲滅プログラムにも資するとしている。
  - ・3月、Hernández 総裁は、「CODELCOは銅鉱石廃さいからウラン生産の可能性について検討しているが、同社のコアビジネスである銅生産に比べて売り上げへの貢献は小さく、採算性を見極めた上で決めたい。」と語った。
  - ・3月、Hernández 総裁は、Torontoで開催されたPDACにて、同社が保有する中小規模の探鉱プロジェクトを推進するために、Special Purpose Vehicle (SPV) をスタートさせると述べた。同社には現在30社以上との探鉱プロジェクトがあるが、そのほとんどがこのSPVの対象となる。Hernández 総裁は「現在の高い資源価格が続く間にこれらの中小プロジェクトの探鉱を推進したい」と語ったが、チリ政府が最近発表したFenix投資ファンドとの連携も考えているとみられる。
  - ・3月、El Teniente 鉱山深部開発プロジェクト(総額32.8億US\$)のためのEIAが、チリ第Ⅵ州政府より承認された。同プロジェクトは、同鉱山の下部レベル(海拔1,880mレベル)の開発を行うもので、現在の粗鉱処理量131kt/日、銅生産量406kt/年を維持し、マインライフを2028年から2064年までに延長することを目的としている。CODELCOは2017年の生産開始を目指して2011年中に建設に着手する予定である。
  - ・3月、Ventanas製錬所で定期保守作業後に亜硫酸ガスが多量に発生、周辺の小学校の教師・学生など46人が中毒症状を訴えた。Valparaíso 上訴裁判所(Corte de Apelaciones de Valparaíso)は地元の保護命令の申し立てを認め、3月30日に操業停止を命令したが、CODELCOは対応措置を取ったとし処分の撤回を申請し、それが認められた。
  - ・4月、Freeport-MacMoRan(本社：米・フェニックス)のCEO Richard Adkerson氏はQ1決算報告を議論する電話会議において、チリ第Ⅱ州El Abra銅鉱山のSulfolixプロジェクトが2011年H2中のフル生産に向け順調に進んでいると語った。El Abra銅鉱山の権益は、Freeport-MacMoranが51%、CODELCOが49%を保有する。
  - ・4月21日、CODELCOの初の株主会が開催された。Golborne 鉱業エネルギー大臣、Felipe Larrain 大蔵大臣が、CODELCOの株主であるチリ政府を代表して出席した。CODELCO側からはHernández 総裁の他、CODELCO役員会のGerardo Jofre 会長他役員も参加した。
  - ・5月、Hernández 総裁は、ブラジル、エクアドル、コロンビアでの探鉱に取り組む方針を表明している。ブラジルではCarajás地域で5プロジェクトを実施中、またエクアドルでは鉱山石油省の後を引継いだEnami EPと協力合意に達した。

- ・5月11日、チリ Piñera 大統領は、CODELCO の役員として Marcos Büchi 氏と Marcos Lima 氏を承認した。任期は4年間。2009年4月に Bachelet 前大統領が署名した CODELCO の企業統治改革法に基づき、2010年2月に両氏は役員として任命されていた。
- ・6月、CODELCO の Salvador 事業所(チリ第III州)は Pampa Austral 廃滓ダム拡張のための環境影響評価(EIA)を環境省(MMA)に提出した。この拡張により、2011年12月に許容量一杯になる予定であった Pampa Austral 廃滓ダムでの廃滓堆積が継続できることになる。
- ・6月、韓国 LS-Nikko 社と、銅アノード・スライムから貴金属を回収するプラントの経済性を評価するための MOU を締結した。MOU では、処理プラントをチリ第II州に置き、CODELCO 精錬プラントのアノード・スライムから金、銀、セレンを回収することが決められた。経済性が確認されれば2013年にプラント建設をスタートし、LS-Nikko 社が設計とオペレーションを担当する。プラントでは年間に金5t、銀400t、セレン250tが回収できる見込みである。
- ・6月10日、チリ政府は CODELCO と中国五鉱集团公司(Minmetals)が戦略的協力に関する MOU を締結したと発表した。この MOU は、南米諸国歴訪中の中国の習近平国家副主席の歓迎式で署名された。メディア報道によると、MOU は共同探鉱、技術革新及び技術開発に加え、プロジェクトの共同での開発にも重点が置かれている。
- ・7月、エクアドルの首都 Quito キトで行われた鉱業フォーラムにおいて Hernández 総裁は「エクアドルにおいて探鉱を継続する価値のある2つの有望な銅鉱床を把握したことから、エクアドル国営鉱業公社 Enami EP と JV を形成する予定である」と述べた。CODELCO とエクアドル政府は2009年6月に4年間の探鉱契約を締結した。契約にはエクアドル中部から南部の8地域での探鉱実施が含まれ、CODELCO は鉱業に関するノウハウを移転するとともに、探鉱に約1mUS\$を支出することになっている。この契約に基づく探鉱により有望地が発見された場合、CODELCO と国営鉱業公社間で JV を立ち上げることとなっていた。
- ・8月、CODELCO 役員会は El Teniente 事業所(チリ第VI州)の新規レベル開発プロジェクトに対する30.39億US\$の投資を承認した。これによりマインライフが36年延長できるとともに、現在の銅生産能力430k t/年が維持される見込み。
- ・8月5日、CODELCO は Radmiro Tomic 鉱山(チリ第II州)の硫化鉱開発プロジェクト(Phase II)に関する17mUS\$のプレFSを Hernández 総裁が承認したと発表した。このプロジェクトには独立した選鉱プラントでの硫化鉱処理が含まれる予定で、選鉱プラントでは海水を利用する可能性が高いとしており、初期投資額は2bUS\$と見積もられている。この硫化鉱開発プロジェクトは Radmiro Tomic 鉱山で枯渇する酸化鉱資源の補完を目指すものである。
- ・9月、CODELCO の Andina 事業所(チリ第V州)に新破碎システムを導入する投資額10.05億US\$のプロジェクトに関する環境影響評価書(EIA)が承認された。このプロジェクトには関連施設の建設とオープンピット拡大により近々移動させなければならない現行の Don Luis 破碎システムの再設置が含まれる予定である。CODELCO は2011年Q3に建設を開始する予定で、新システムの操業開始は2018年末を計画している。同システムの耐用年数は50年である。
- ・9月、CODELCO の Chuquicamata 坑内採掘移行プロジェクトが2011年9月中旬までに役員会で承認される見込みである。同プロジェクトへの投資額は

38.3 億 US\$とされる。露天採掘から坑内採掘へ移行する準備(移行前作業)としてトンネル建設が行われ、投資額は 8.5 億 US\$に上る。

- ・9 月、Hernández 総裁は記者会見で、Andina 拡張計画(Phase II)の FS は 2012 年末までに完了する予定であると述べた。これまで同拡張計画の FS 完了は 2011 年末、操業開始は 2017 年内とされていた。投資額は 62.7 億 US\$。CODELCO は、FS 実施と並行して拡張計画のための環境影響評価調査(EIS)を今後 2~3 年中に環境省に提出する予定である。新しいスケジュールによると、建設決定を 2013 年始めに行い、同年中に建設に着手する。開発には 6 年を要する見込みで、操業開始は 2019 年初頭が計画されている。
- ・9 月、国際戦略のための新会社“Inversiones Mineras Acrux”の設立を決めた。新会社はジョイントストックカンパニーで、資本金は 10mUS\$。チリ国外を含めた新規の鉱山プロジェクトの開発を行い、同社の国際化を推進する。CODELCO は、2010 年 9 月に国際化に関する戦略を発表しているが、今後 8 年間で 175 億 US\$を投資する戦略と国際化を同時に推進する。
- ・10 月、Anglo American の 100%子会社でチリの銅資産権益を保有する Anglo American Sur S.A の株式 49%を取得するオプション権の行使を表明し、その資金として三井物産より 67.5 億 US\$の融資を受けると発表した。CODELCO は本件につき Anglo American と売却無効化も含めた協議を実施している。
- ・11 月に、Anglo American は Anglo American Sur S.A の株式 24.5%を三菱商事に売却した。売却価格は 5.39bUS\$ (約 4,200 億円)である。三菱商事は当該株式取得により、現在の銅の年間持分生産量 140kt が、2012 年には 250kt に引き上げられる見込みである。

## 5) 事業内容

CODELCO は、鉱業省の管轄下に組織され、チリ政府の認可を得て事業を実施(投資・事業計画等の監査は COCHILCO が担当)している。

表 7. 1 CODELCO: チリにおける金属鉱業関連政府機関及び公社

組織名	設立年	機能・役割
チリ銅委員会 COCHILCO	1976 年	鉱業分野における政府行政支援 ・ CODELCO 及び ENAMI の投資計画の監査・監督 ・ 鉱業関係政府機関・民間企業の国内外での活動支援 等
地質鉱山局 SERNAGEOMIN	1957 年	鉱山開発の振興 ・ 基礎地質情報の提供(地質図、鉱床・鉱徴図など) ・ 鉱業権の管理及び、認可に関する支援、統計資料発行 ・ 鉱山保安監督 ・ 環境影響評価調査書の監査 等
チリ銅公社 CODELCO	1976 年	国有 5 大銅鉱山の操業・発展及び国有鉱区での探査・開発 ・ 既存鉱山の操業、生産性向上 ・ 所有鉱区における探査・開発の推進 ・ 外資はじめ民間企業との探査・開発の合弁事業 等
鉱業公社 ENAMI	1960 年	中小非鉄金属生産業者の振興 ・ 最低価格を保証した中小鉱山からの優遇買鉱と選鉱・製錬 ・ 中小鉱山に対する資金援助、技術援助、技術移転 ・ CODELCO より取得した有望な中小鉱床の探査、開発 等

同社の経営は、法第 20.392 号 (2009 年 11 月 4 日)に基づいて、大統領指名 (3 名)、政府高級ポスト人事審議会指名(4 名)、労働組合推薦 (2 名)、合計 9 名で構成される役員会が行う。労働組合推薦の 2 名は、1 名を銅産業労働組合 (FTC)、残り 1 名を銅産業管

理職組合 (FESUC)、全チリ銅管理協会 (Asociacion Nacional de Supervisores del Cobre) または銅管理連盟 (ANSCO : Federacion de Supervisores del Cobre) が推薦する。

<参考>政府高級ポスト人事審議会 (Consejo de Alta Dirección Pública) とは、政府及び政府関係機関の幹部ポストの人選を行うための公的な制度 (Sistema de Alta Dirección Pública) の下で、適切な人材を選任し政府専門職の専門性向上を図るために 2003 年に創設された組織である。

財政面では、運営準備金、運用金、現金資金を含む特別会計システムにより運営されており、収支は米ドルで決済され、毎年 9 月 1 日までに鉱業省、財務省により予算案の認可を受ける。同社の事業利益には、通常法人税 15% 及び加算税 40% が課せられるほか、法令第 13196 号の規定により国防税(輸出額の 10% を国防費に拠出する)が徴収される。

2010 年の事業成績は、売上高 16.0bUS\$(2009 年度 12.1bUS\$ : 32.3%増)、国庫納付額 6.07bUS\$(同 3.0bUS\$ : 99.1%増)、当期利益 1.88bUS\$(同 1.26bUS\$ : 48.7%増)となり、世界的な経済危機からの回復に伴う銅価格の急速な上昇により、各財務指標は過去最高額を記録した 2007 年及び翌 2008 年とほぼ同水準となった。

CODELCO は、世界最大の銅生産を継続しており、2010 年産銅量 1,760kt(2009 年度 1,782kt : -1.2%)はチリ計 5,107kt(同 5,389kt)の 34%、世界計 16,050kt(同 16,200kt)の 11.0%を占め、副産物のモリブデン 20kt(同 22kt)も世界計 241kt(同 234kt)の 8.5%を占めている。

生産拠点は、従来の 4 つの生産部門(Codelco Norte、Salvador、Anidina、El Teniente)に 2004 年に ENAMI より譲渡された Ventanas が加わった。鉱山機械部門(Talleres)は、売却された。2002 年 3 月、Chuquicamata と Radomiro Tomic の隣接する生産部門は統合され Codelco Norte となっている。Codelco Norte は、Gaby 鉱山はじめ新規開発プロジェクトを含め、第 II 州における全ての鉱業資産やプロジェクトを統括する CODELCO 最大の生産拠点である。

表7.2 CODELCO: 各部門が管轄する鉱山・製錬所

生産部門・(合弁)名	所在州	鉱山・製錬所名 (OP: 露天掘、UG: 坑内掘)
Radomiro Tomic	第 II 州	Radomiro Tomic 鉱山(ラドミロトミック: OP、SxEw)
Chuquicamata		Chuquicamata 鉱山(チュキカマタ: OP、SxEw + 精鉱)
		Mina Sur 鉱山(ミナスール: OP、SxEw)
		Chuquicamata 製錬所(自溶炉 + Teniente 炉、電解)
Gabiela Mistral		Gabiela Mistral 鉱山(ガブリエラ・ミストラル: OP、SxEw)
Ministro Hales	Ministro Hales 鉱山 (OP)	
El Abra (エル・アブラ、49%) ※合弁		El Abra 銅鉱山(OP、SxEw、FCX(旧 Phelps Dodge 51%))
Salvador (サルバドル)	第 III 州	Inca 銅鉱山(インカ: UG) Campamento Antiguo 鉱山(カンパメント・アンティグオ: OP) Damiana Norte 鉱山(ダミアナ・ノルテ: OP) Potrerillos 製錬所(ポトリージョス: Teniente 炉、電解)
Ventanas (ベンタナス)	第 V 州	Ventanas 製錬所(Teniente 炉、電解)
Andina (アンディーナ)		Rio Blanco 鉱山(リオ・ブランコ: UG、精鉱) Sur-Sur 鉱山(スール・スール: OP、精鉱)
El Teniente (エル・テニエンテ)	第 VI 州	El Teniente 鉱山(UG、精鉱 + SxEw(坑内水・煙灰)) Caletones 製錬所(カレトネス: Teniente 炉、乾式精製・アノード)

外資企業との合弁鉱山操業事業は、1992年のCODELCO法改正(法令第19137号公布)によって可能となっているが、現状は1994年にチリ第II州で生産を開始したEl Abra銅鉱山のみである。

Codelco Norteの資源量の現状数値は、銅量ベースではAndina鉱山やEl Teniente鉱山と同レベルの数値になっているが、探査成果である新規鉱床は数多く、今後更に増大する可能性もある。銅埋蔵量(銅量ベース)は52.6mt(El Abra鉱山を除く)、資源量は125.5mtを有し、年産2mtとしても50年以上に相当する。

表7.3 CODELCO: 資源量 (measured+Indicated+inferred+broken/stock(Cut-off grade:0.2%T-Cu))

(2010年1月1日時点)				
鉱山・プロジェクト名	所在地	鉱量(mt)	品位 Cu(%)	銅量 (mt)
Codelco Norte Radomiro Tomic	第II州	7,247	0.37	26.7
Codelco Norte Chuquicamata		10,497	0.55	57.3
Gabiela Mistral		1,191	0.36	4.3
Ministro Hales	第II州	1,339	0.94	12.6
Salvador	第III州	2,715	0.44	12.1
Andina	第V州	19,162	0.59	113.6
El Teniente	第VI州	16,756	0.56	93.5
合計		58,907	0.54	320.1

表7.4 CODELCO: 埋蔵量 (proven+probable:2010年1月1日時点)

鉱山・プロジェクト名	所在地	鉱量(mt)	品位 Cu(%)	銅量 (mt)
Radomiro Tomic	第II州	1,795	0.50	9.0
Chuquicamata		888	0.88	7.8
Gabiela Mistral		526	0.39	2.1
Ministro Hales		258	0.97	2.5
Salvador	第III州	212	0.53	1.1
Andina	第V州	2,555	0.77	19.8
El Teniente	第VI州	1,494	1.00	14.9
合計		7,728	0.74	57.1

表7.5 CODELCO: 操業銅鉱山の生産量と操業コスト (2010、2009年)

生産部門名称	所在地	資源銅量 (mt)	生産 Cu 量 (kt)		生産 Mo 量 (kt)	
			2010年	2009年	2010年	2009年
Codelco Norte	第II州	84.0	904	875	10.760	13.067
Salvador	第III州	12.1	76	66	1.044	1.147
Andina	第V州	113.6	188	210	2.901	2.163
El Teniente	第VI州	93.5	404	404	5.617	5.179
Minera Gaby SA	第II州	4.3	117	148	—	—
(参考) El Abra	第II州	—	71	80	—	—
合計		307.5	1,760	1,782	20.322	21.556
伸倍率			0.99		0.94	

表 7. 6 CODELCO: 投資額の推移 (mUS\$)

年度	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001
<b>投資額 Investment</b>	<b>2,617</b>	<b>2,167</b>	<b>1,962</b>	<b>1,894</b>	<b>1,319</b>	<b>1,845</b>	<b>892.8</b>	<b>639</b>	<b>713</b>	<b>472</b>
プロジェクト開発	1,198	1,034	899	1064	316	507	346	501	418	277
機材交換・設備維持・保守	204	164	102	62	74	42	56	26	113	79
環境・保安・福利	209	142	114	119	96	73	58	62	118	66
R&D	282	228	180	85	90	85	33	28	42	37
探鉱 Exploration	30	27	45	43	36	47	33.8	22	23	13
鉱山開発/延滞金	599	440	389	323	509	538	273			
その他 (含 Ventanas 買収費等)	95	132	233	198	198	553	93			

生産コストも世界的な競争力を有しているが、2009年の銅生産キャッシュコストは、世界的な原材料費の高騰により前年から上昇し 104.4¢/lb(2009年 92.9¢/lb)となった。

### <各生産部門の状況>

#### (1) Radomiro Tomic 生産部門

##### ① Radomiro Tomic 硫化銅鉱床開発

Radomiro Tomic 鉱山の硫化銅鉱石を隣接する Chuquicamata 鉱山の鉱石処理施設で処理するプロジェクトで投資額は 370mUS\$。一日当たり 100kt の Radomiro Tomic 鉱山産の硫化銅鉱石を、9 km 離れた Chuquicamata 選鉱場にベルトコンベアで運び処理するもので 2010年6月に操業開始した。

#### (2) Chuquicamata 生産部門

##### ① Norte Mina Sur(Mina Sur 北部)拡張計画

2005年11月、新規のヒープリーチングプラントの開設に伴い、Mina Sur と Chuquicamata 間の鉱区の鉱石を開発する計画が決定された。SxEw 銅カソード年産 120kt/年、総投資額は 411mUS\$で 2005年度は鉱山開発、排水導水トンネルに向けられた。2006年にヒープリーチング操業が開始され、Mina Sur 及び Chuquicamata における SxEw 銅カソード生産能力 129kt/年を確保した。

##### ② EIMINCO(選鉱場増強計画)

Chuquicamata 鉱山の選鉱処理能力は 180kt/日であるが、Mina Ministro Hales (MMH) 新規鉱山開発(旧 Mansa Mina 鉱床)に伴う粗鉱 50kt/日と合わせ計 230t/日の処理能力に増強する概念設計が 2005年に完了した。2004年には処理技術に関する実作業スケールの試験が実施された。

##### ③ Chuquicamata 鉱山の坑内採掘への移行計画

2005年度、Chuquicamata 鉱山の深部硫化銅の坑内掘計画に係る検討が開始されており、2008年は MMH など近隣の開発待ち鉱床との統合も含めて検討が継続された。2009年現

在の計画では、投資額は 18 億 US\$、生産開始 2018 年、銅年産量 340kt である。

#### ④ Chuquicamata 市の Calama 市への移転計画

Chuquicamata 市の Calama 市への移転プロジェクトは、Chuquicamata 製錬所の環境規制を達成することが目的で 3,500 名の従業員と 480 名の関係者を Calama 市に移転するものである。2004 年の投資額は 93mUS\$ でプロジェクトの完了は 2006 年 12 月の計画であったが 2007 年に遅延して同年に完了。移転跡地は鉱山施設やずり堆積場として活用される。

### (3) Mina Ministro Hales 生産部門

#### ① MMH (Mina Ministro Hales) 銅プロジェクト

チリ第 II 州 Calama 市と Chuquicamata 鉱山の上に位置する MMH プロジェクトは投資額 23 億 US\$ の露天採掘鉱山で、鉱床は高い銅品位鉱石を含むと同時に砒素濃度が高い。かつて Mansa Mina と呼ばれた MMH プロジェクトは、独立した選鉱場、砒素除去の焙焼プラント、硫酸製造のためのガス捕集プラント、鉱石運搬のコンベアー建設を含み、マインライフ 13 年、銅 170kt/年、銀 300t/年の生産を 2013 年 Q4 に開始する予定。

2009 年 12 月に CODELCO は MMH プロジェクトの変更に伴う新たな EIA を環境委員会 CONAMA に提出し、2010 年 8 月に剥土工事を 2011 年中頃までに開始すると発表した。また、2010 年 4 月に、MMH プロジェクトは CODELCO Norte ディヴィジョンではなく別の独立したディヴィジョンにより管理運営されることになると発表された。

MMH プロジェクトは Chuquicamata 鉱山坑内採掘プロジェクト、Andina 鉱山拡張プロジェクト、El Teniente 鉱山の新規坑道レベル建設と並ぶ CODELCO の直近 5 年間の 4 大プロジェクトの一つである。

### (4) Salvador 生産部門

- ・ 製錬所の拡張・近代化計画：反射炉から Teniente 炉への転換は 2003 年に完了した。精製所においては電解槽の改善を含めた改善計画が 2006 年内に完了した。
- ・ San Antonio プロジェクト：2004 年、Potreroillos 製錬所の南東 8km、標高 3,200m に位置する Potreroillos 鉱山(旧称 Mina Viejo)の残存鉱石の採掘と選鉱プロジェクトで、粗鉱埋蔵量 2.13 億 t、品位 Cu 0.48%、2011 年からの操業開始を見込んでいる。
- ・ Pampa Austral 尾鉱堆積場：2005 年、第 4 次建設計画が承認された。堆積容量を 5,000 万 m<sup>3</sup> 上積みするもので 2006 年に完成し 2011 年まで使用可能となった。この措置は今後の生産及び閉山計画と関連している。

### (5) Andina 生産部門

#### ① 拡張計画フェーズ 1

採掘及び選鉱処理能力を 72 kt/日から 94.5kt/日に拡張するプロジェクトで、2004 年は概念設計、尾鉱堆積場の環境認可を得るための設計、既存鉱床深部の試錐探鉱が実施された。2005 年度は基本設計段階に入り、検討結果を基に 2006 年末、580mUS\$ の投資額が承認された。2007 年 1 月に起工式を行い、2009 年 1 月には拡張工事の 45% が完了し



た。合計投資額は 989 mUS\$、2010 年 Q1 生産開始予定で、これによる銅年産量は 30kt 増加予定。

## ② 拡張計画フェーズ 2

採掘及び選鉱処理能力を 94.5 kt/日から 240kt/日に拡張するプロジェクトで投資額は 4,800 mUS\$、2015 年生産開始予定で、これによる銅年産量は 350kt 増加予定。

## (6) Ventanas 生産部門

- ・ 2003 年 8 月、ENAMI から CODELCO への譲渡(373mUS\$)が決定され、2004 年 11 月上院から下院に戻された修正案(CODELCO が Ventanas において従来どおり中小鉱山の鉱石を制限なしに製錬する事項を追加)が可決、12 月には憲法審議会で承認され、2005 年 5 月 1 日付けで正式に CODELCO 傘下の生産部門となった。
- ・ 2005 年 6 月、Ventanas 製錬所の拡張計画を発表した。今後 7 年間をかけて、現在の生産能力を銅カソード年産 350kt 体制から 700kt 体制に倍増させるもの。この計画が承認されれば、2008 年に着工、670mUS\$を投資する。これにより、Ventanas 製錬所では、従来 ENAMI が受け入れていた Andina 産の精鉱、中小鉱山契約分の精鉱及び、El Teniente 産の銅アノードに加え、Andina と CODELCO Norte の増産分を受け入れる。この拡張により、平均 25%の生産コスト削減を目指しており、製錬コストを 13.6¢/lb から 9.5¢/lb に、溶錬コストを 3¢/lb から 2.63¢/lb に引下げる。
- ・ NEDO-JOGMEC との煙灰処理パイロットプラント(PP)試験：2006 年の CODELCO アニュアルレポートに“Highlighted Project”として紹介されている。総額 4mUS\$の内、3mUS\$が日本側負担、PP 処理能力 1.5t/日。NEDO-JOGMEC による研究協力事業として 2001 年度より実施されてきた。煙灰中の砒素を結晶質砒酸鉄として固定化して無害化すると共に含有される銅、鉛、亜鉛を回収し有効利用する技術の検証を目的とし、5 ヶ年プロジェクト及び 1 年のフォローアップが実施された。

## (7) El Teniente 生産部門

### ① 選鉱場拡張計画

2006 年 Q4、第 2 フェーズが開始され、2007 年 H1 までの間に実施された。

### ② 採鉱部門

“Reserva Norte”、“Andestina”、“Pipa Norte”、“Diablo Regimiento”の各鉱区の開発、鉄道輸送能力の増強からなり、総投資額 337mUS\$。2004 年内に“Reserva Norte”、“Andestina”、“Pipa Norte”が、2005 年 9 月には“Diablo Regimiento”が粗鉱生産を開始している。鉄道輸送能力の増強計画は 2005 年 12 月に自動運転システムの試験が完了した。

### ③ New Mine 計画

El Teniente の深部(標高 1,880m)における、鉱量 2.5bt、品位 Cu 0.4%、粗鉱生産量 137kt/

日の生産計画である。2011 年前半の開発完了を予定。

#### ④ Pilar Norte 採掘計画

2006 年内に FS が完了した同計画は、鉱量 38mt、品位 Cu 1.32%で粗鉱生産量 17kt/日と推定された。2010 年に生産が開始し、銅年産量は 75kt を見込む。

#### (8) Gabriela Mistral(旧 Gaby)銅鉱山開発プロジェクト

- ・ 同鉱床はチリ第 II 州の Chuquicamata 銅鉱山の南約 110km に位置し、酸化鉱を主体とする斑岩銅鉱床で 1996 年 CODELCO 自身の広域探鉱により沖積層下位に完全に潜頭した形で発見された初の探鉱成果である。
- ・ 2005 年度に基本設計が完了し、投資に関する協議が実施された。開発工事は 2006 年 2 月に開始され、開発期間 23 か月の予定で、開発費は当初の 746mUS\$から 898mUS\$に修正された。
- ・ 2006 年 3 月、銅鉱山開発と SxEw プラント建設(銅生産能力 150kt/年、総投資額 870mUS\$)が承認された。2006 年 5 月、詳細設計と剥土とプラント用地の整地工事の外注、主要設備の調達が始まると共に、開発会社 Minera Gaby Mining Company が設立された。現状は酸化鉱のみを対象としているが、今後下部の硫化鉱資源の開発可能性もある。
- ・ 2008 年 5 月に銅カソードの生産を開始。埋蔵量 618mt、品位 Cu 0.41%で 2008 年の銅生産量は 70kt、その後、年間生産量 150kt で約 15 年のマインライフが計画されている。

#### (9) R&D

##### ① BioSigma(バイオリーチングの先端研究)

2002 年 7 月、CODELCO 66.66%、JX 日鉱日石金属 33.33%の出資(資本金 3mUS\$)による合弁会社 Biosigma 社は、バイオテクノロジーを使ったバクテリアリーチングによる効果的な硫化銅鉱の湿式精錬技術開発を目的として設立された。研究資金額 5mUS\$は、チリ政府の研究補助金 2mUS\$、CODELCO 2mUS\$及び JX 日鉱日石金属 1mUS\$の出資よりなる。2004 年、硫黄と鉄を酸化する新バクテリアの発見という世界レベルの成果があった。これにより、黄銅鉱など銅硫化鉱のリーチングの効率化や実収率の向上が図られる。平行して、パイロットプラントスケールの研究のためバイオリクターを備えたバイオリーチングシステムの開発作業が行われた。以上の成果を受け 2005～2008 年度間の試験継続のため出資金を 16mUS\$に増資した。CODELCO Norte に 2.5kt 級のパイロットプラント及び、Andina に 50kt 級のプロトタイプを設置した。2005 年内にチリ及び海外にて 12 の特許を申請した。

2006 年、単体培養した Licanantay DSM17318 菌が特許申請され、同年に発見された Yagan DSM17947 菌は試験中である。2006 年、3 種の菌のゲノムの解読が 95%完了した。その数列の解析により銅の浸出に関与する重要な遺伝子の解明が可能となる。同年、同

社との契約に基づき、Codelco Norte と Andina の鉱石試料を使ったパイロットプラント試験が開始された。

2007年5月23日付 CODELCO の発表によれば、Andina においてバイオリーチングによる初めての銅カソード生産に成功した。BioSigma(CODELCO:66.7%、日鉱金属:33.3%)が鉱石処理量 50kt の能力を有するバイオリーチングパイロットプラントを建設、実験を行っていた。今後、2011年に 25kt、2012年に 50kt の銅カソードを生産し、2020年までには 200kt/年までバイオリーチングによる銅生産量を上げる見込みである。

Andina では、従来技術で経済的に処理できなかった低品位硫化鉱を 50bt 保有しており、本技術の導入により、最大 130mt の銅生産が可能となる。Andina ではバイオリーチングによるカソード年産計画量を 2011年 25kt、2012年 50kt、2020年までに 200kt まで上げる計画である。

## ② Radomiro Tomic 鉱山でバイオリーチング操業開始

2009年11月、CODELCO が第Ⅱ州 Radomiro Tomic 銅鉱山で、これまでで最大規模のバイオリーチング・プラントを 2010年に開始する計画であるとプロジェクト関係筋が伝えた。CODELCO は 2002年から JX 日鉱日石金属との JV 企業体である BioSigma 社を通じ、バクテリアを用いて鉱石処理し銅を生成するバイオリーチング技術を進めており、BioSigma 社設立以前からバイオリーチングの研究を実施してきている。CODELCO は第Ⅴ州 Andina 銅鉱山におけるバイオリーチングのパイロット試験プログラムにおいて、標高の高い所での低品位ざり鉱石からの銅回収に成功しており、生産コストもかなり引き下げている。Radomiro Tomic 鉱山では、Andina 鉱山と同様に低品位ざり鉱石が対象として操業が行われる予定である。

## ③ 情報通信システム開発

日本の NTT と同社が有する情報・通信技術を鉱業に応用するプロジェクトで 2004年度に開始された。これまでの調査結果により、次が有望視されている：

- Chuquicamata : CODELCO Norte 本部と Chuquicamata 生産部門間の操業と環境調和システム及び、無線通信システム
- El Teniente : 岩盤変移感知システム“BOTDR”
- Andina : Rio Blanco 鉱山における遠隔操作の重機用、写真交信

## ④ MICOMO(鉱山通信・モニタリング会社)の設立

2006年4月、資本金 3mUS\$(出資比率 CODELCO 66%、NTT AT 17%、NTT 17%)にて MICOMO 社が設立され、CODELCO 内部及びチリ国内及び海外の鉱業会社との通信に関する設計、機材供給、設置、保守を行う。同年、MICOMO と CODELCO はデータとネットワークに関するロードマップを作成した。これには岩盤破碎や鉱山操業そのものの画像技術による遠隔操業技術を含む。デモンストレーションとして Andina の鉱石破碎担当技師が東京の NTT 本社から Andina 坑内の設備の操作を行った。同年 12月、Andina にこ

れら関連技術を活用した採掘操業管理センターを立ち上げた。また、Innova Corfo の融資を受けて El Teniente の大規模採掘鉱画の破碎状況のモニタリングに関するシステム開発を実施中である。

#### ⑤ CODELCO と Microsoft 社が IT センター開発で合意

2010 年 5 月、CODELCO Jose Pablo Arellano 総裁は、第 II 州 Calama 市で IT センターを開発することで Microsoft 社と合意したと述べた。このセンターはチリ及び世界の鉱業のための技術的解決策を提供するのが目的で、開発プロジェクトは 2010 年 6 月に正式に開始した。センターはカナダや豪州にある類似の施設に仲間入りするもので、Calama 市の CODELCO Norte ディヴィジョンの近くに設置される。

### 6) 探鉱戦略

#### (1) 概要

探鉱予算は、1980 年代後半において 2mUS\$前後であったが、1990 年代に入って業績変動により多少の増減はあるものの 10~20mUS\$で推移しており探鉱重視の傾向が見られる。Gaby 鉱床発見は CODELCO の広域調査による初の成果とされるほか、銅鉱床では Opache、Genoveva、Toki、Quetena、Vicky、金鉱床では Jeronimo 及び Agua de la Falda 等、数々の探査成果がある。これは、1990 年代に入って経営戦略が見直され、鉱山周辺探鉱のみならず広域調査を実施し始めたこと、及び法令第 19137 号の公布により国内外の民間企業との共同探鉱開発が可能になったことが影響していると考えられる。

2010 年のアニュアルレポートでは、CODELCO は探鉱戦略としてブラウンフィールドの開発に注力すると明記している。2010 年にチリ国内に投資した探鉱費用のうち 60%がブラウンフィールド向けであった。また、チリ国外ではブラジルにおける探鉱を積極化しており、単独事業に加え Xstrata や Pan Brasil との JV を設立して同国における探鉱活動を進めている。

#### (2) 対象段階・対象鉱種・対象地域

2011 年度の CODELCO の探鉱予算 61.1mUS\$を探鉱段階別に見ると、Mine Site (鉱山周辺探鉱) 35.2mUS\$(57.6%)、Late Stage (後期ステージ探鉱・FS) 0.0US\$(0.0%)、Grass Roots 探鉱 25.9mUS\$(42.4%)となっている。鉱種別では、全てベースメタルとなっている。また地域別では、チリ 51.7mUS\$(84.6%)、ブラジル 6.3mUS\$(10.3%)、中南米 3.1mUS\$(5.1%)となっている。

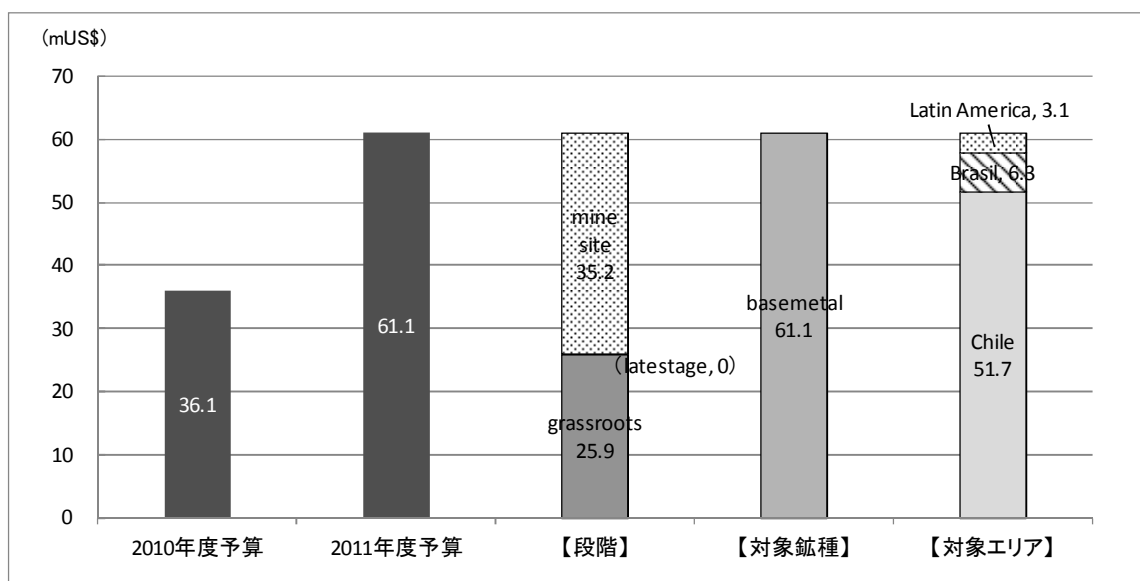


図7.1 CODELCO: 探鉱予算の概要

(出典: Metals Economics Group)

### (3) 最近の動向

#### ① 有望な中小鉱床鉱区の ENAMI への譲渡

2004年H2、第I～III州の有望な12鉱区(51.876ha)をENAMIに譲渡した。この措置は、政令19137号を基本とし、ENAMIとの間で2000年に交わされた鉱区譲渡の議定書に基づく。この譲渡の直接効果は、CODELCOのこれら鉱区管理責任を2005年9月に終了させ、ENAMIにとっては中小鉱山開発の可能性を与えることにある。

#### ② Mina Ministro Hales ディヴィジョン探鉱計画:

第II州Mina Ministro Hales ディヴィジョンの84.6mUS\$の探鉱プログラムが2010年7月にCONAMAに承認された。この探鉱プログラムは3年に亘り実施され、現在の鉱山操業周辺にある複数の銅鉱床を経済的価値のあるものにするのが目的で、具体的作業はMina Ministro Hales(MMH)鉱床の探鉱を更に進め、同鉱床の坑内採掘によりメインライフを延ばす評価を行う。

また、この探鉱プログラムはToki 鉱床周辺のToki Cluster や Quetena 等の他の鉱床の探鉱も含み、これらの資源量を埋蔵量に更新する。これらの探鉱は、Mina Sur 銅鉱山の鉱量枯渇による生産中止及びChuquicamata 銅鉱山の露天採掘から坑内採掘への切り替えによる銅生産量の減少を補うために実施される。

#### ③ リチウム探鉱:

2009年12月、CODELCOは、第III州Salvador 鉱山の約60km東方のPedernales 塩湖のリチウム採掘を検討するため、同塩湖の調査を2010年に実施すると発表した。リチウム市場に参入するとの考えはまだ始まったばかりで、必要となる投資額や探鉱の後にくるプロジェクトの目標については現時点では明確になっておらず、仮に探鉱結果が有望で

あっても、CODELCO がこのプロジェクトを更に進めるかどうかについては全く白紙とのことである。CODELCO は現在 Salvador 鉱山に供給する水を Pedernales 塩湖から採取している。

#### (4) 探鉱成果

##### ① Toki 鉱床群(チリ第Ⅱ州)

2000年、CODELCO の単独探鉱により、低品位の酸化鉱体 Genoveva の下部に、有望な鉱量と品位を有する硫化鉱床を把握した。Toki 鉱床群の確認銅量は 18mt となる見通し。

##### ② Miranda(Toki 鉱床群:チリ第Ⅱ州)

2006年、新規鉱体 Miranda を Toki 鉱床東方に把握する成果があった。酸化鉱と硫化鉱からなり資源量 500mt、品位 Cu 0.5%が見込まれる。水平及び深度方向に鉱徴が続いており探鉱余地が相当ある。この新規鉱体の発見により Toki クラスターの資源量(inferred: 予測資源量)は銅量 20mt 以上と見込まれる。

##### ③ Inca de Oro(チリ第Ⅲ州)

Inca de Oro 鉱床はポーフィリー銅鉱床で、硫化銅の埋蔵鉱量 250mt;銅品位 0.46%で、金、銀、モリブデンを含む。プロジェクトはプレ F/S 段階で、直近の評価では露天採掘により年産銅 50kt、金 40koz (1.24t)、マインライフ 10年との数字が発表されている。2008年7月に CODELCO は、同プロジェクトは自らが開発するには小規模であるとして、権益 66%を売却し、共同開発を行うパートナーを入札により決定すると発表した。その後、2010年2月、66%権益を豪州鉱山会社 PanAust に売却する契約が発表された。一方、CODELCO 管理者組合 FESUC は、CODELCO 事業所の中で最小かつ最も利益が少なく、当初 2011年閉鎖予定が現在 2038年までの延長が検討されている El Salvador ディヴィジョンとのシナジー効果を生むため、CODELCO 自らが Inca de Oro 鉱床を採掘すべきであると主張した。

##### ④ San Antonio プロジェクト(チリ第Ⅲ州)

San Antonio プロジェクトは CODELCO の最小ディヴィジョンである Salvador ディヴィジョン閉鎖を避けるための措置の一環として実施し、現在の操業箇所周辺の既採掘鉱床の残鉱の採掘を目標としている。現在実施中のプレ F/S によると、投資額 283mUS\$のプロジェクトは鉱量 170mt;銅品位 0.5%で、最大鉱石処理量 8mt/年、銅生産量 30kt/年で、23年間にわたり生産される。建設開始が 2013年 H1、操業開始が 2015年の予定で、実現すれば 2038年まで生産継続が可能となる。

San Antonio プロジェクトの EIS が 2009年8月に CONAMA に提出された。CODELCO は CONAMA からの質問事項に対する回答作成に十分な時間が必要であるとして期間延長を要求し、2010年7月に CONAMA は審査を 2011年9月まで延期したと報じた。Salvador ディヴィジョンの閉鎖時期は当初 2011年と発表されていた。