

添付資料 6 カウンターパート機関（IGN）の現況

6-1 カウンターパート機関の組織等概要

（1）組織の概要

カウンターパート機関であるIGN（国家地図局）には50年の歴史がある。当初、公共事業省の地図局として発足し、IAGS（Inter American Geodetic Survey）の援助を受けて5万分1地形図の作成を開始し、全国土を整備した。その後、IAGSの援助は終了し、IGNは5万分1地形図の更新と平行して、2.5万分1地形図を自力で作成するようになった。また、地形図のほか、地籍図や観光地図等の主題図作成も行ってきた。これらは、内戦によって15年ほど中断を余儀なくされ、その間に図化機等の機器類は時代遅れになった上に、昨今の趨勢であるデジタル化に乗り遅れた。さらに地図局の職員も高齢化し、当時の技術をもったスタッフの80%は定年退職し、技術力の低下といった問題が顕在化してきているのが現状である。

IGNは、かつて公共事業省に属していたが、1995年からは法務省の管轄下になり、当時の地籍関係の担当部門が分離独立し、法務省の外局「国家登記センター（Centro Nacional de Registros）；以下、「CNR」と略記」の地形図部門（国家地図局）として組織変更された。このため、場所もCNRのある敷地に移転したが、写真測量機器関係は旧IGNの建物に残して、この部門のスタッフはその場所に勤務している。

業務の現状は、年間10面程度の2.5万分1地形図のアナログ図化と、都市地図のマニュアル・デジタル化、学校教育用の県別地図の作成などで、地籍部門とは独立に運営されている。

CNRの職員数は全体で約1,000人だが、IGNは119人で、そのうち技術者（エンジニア）は12人しかいない。熟練技術者が退職後、新しい技術者が入っているが、彼らは内戦の影響で十分な訓練を受けていないことなどから、最新の地図作成技術とそのための人材の育成、機器の導入がIGNの大きな課題となっている。

（2）組織体制

本プロジェクトのカウンターパート機関であるIGNは、前述のようにCNRの3つの部局のうちの一つである国家地図局であり、大きくは地図部と地理部の2つの部から成る。（図6-1）

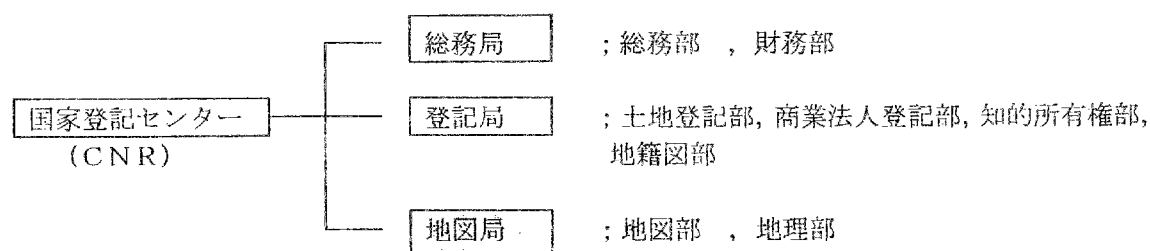


図6-1 ING（国家地図局）の組織的位置づけ（ヒアリングによる）

また、IGNの内部組織は図6-2（本章末尾添付、以下も同じ）に示すとおりで、IGN全体の職員数は119人で、地図部には81人、地理部は38人の職員がいる。

本プロジェクトに直接関わる地形図作成担当部署は、地図部（Gerencia Geografica）である。当地図部では、経験年数14年の Ing. Enrique De La O Lemus（デ・ラ・オー氏）が部長を努めており、測地課、写真測量課、水路測量課、地図課、印刷課の5課から構成されていて、基準点測量、水準測量、アナログ図化機での図化、手書きでの地図製図、地形図等の印刷を行っている。以前はDMA（米国国防省地図局）の援助があり活発だったが、現在では援助は終了しているとのことである。各課の作業体制等を以下に述べる。

写真測量課では、図化機、製版カメラ、印刷機などは古く、移動すると壊れる危険性があるので、組織変更になる前の旧来の場所に置かせてもらっていて、写真測量課付属ラボとともに残留し、旧来の図化作業、写真処理を行っている。

この課には図化機が6台あり、うち5台が稼働しているが、5万分1地形図全55図葉のうち年間5～6図葉分の基礎情報が修正されている。平均して10年に1回程度の周期で修正されるが、周期には地域的な差がある。修正に必要な空中写真は、IGN保有の双発セスナ機で撮影するが、ここ5年間は飛行していない。飛行可能高度は14,000フィートで、撮影縮尺は1/20,000が限度である。ここでは、1949年以降撮影された空中写真ネガを標定図とともに保管している。密着焼および引伸し焼きが可能である。

製図課では、写真測量課で作成した地形図の旧来の手法によるスクライプ製図を行っている。

印刷課には機械担当4名を含む9名のスタッフがおり、印刷機（DMAが1960～70年頃持ち込んだもの）が稼働している。印刷は常時行っており、1日5,000枚程度印刷する。

測地課では、GPS測量機はアシュテックZ-22（2周波）を3台、トータルステーションはTOPCO N4000を3台、測距儀はLeica DI3000を1台、水準儀はTOPCON電子レベルを1台、一般レベルを2台保有し基準点の設置、水準点の整備を行っている。基準点は年間80～90点を観測している。また、水準測量は、年間800～1,000km実施しているとのことである。（収集資料30）

IGNのもう一つの部である地理部は、一級建築士のGisela Quan De Turcios部長（クワン部長）のもとに4課で構成されており、市町村界の確定及び市町村地誌・地理事典の編纂、自然地理アトラスの作成、環境保全に対する支援、骨格情報（道路、河川、行政界、地名）の数値化、都市地図のデジタル編集（更新）などを行っている。各課の体制と主な業務概要は、以下のとおりである。

土地境界・地目調査課は18名からなり、かつては地籍調査を担当していたが、地籍調査が土地登記局に移管された現在、同課では都市図の修正と地誌に挿入するクロッキー（略図）の作成、5万分1地形図改訂に必要な現地調査、市町村の境界修正を担当している。このような地

籍図を基に、行政界を変更し市町村境界の確定を行う業務がIGNに残っているので、土地登記局に移管された地籍調査との関連業務が当課で行われている。

地誌課は10名からなり、上記の調査課の調査成果を受けて、地誌、地名事典、ナショナルアトラスを作成している。地誌は統計資料が入っているので、2～3年ごとに改訂している。地名事典は、2分冊で、約32,000の地名について数行の記載があるものが刊行されている。ナショナルアトラスは第3版が品切れになったので、現在第4版の出版準備中である。(収集資料25, 28)

環境課は4名からなる小所帯だが、環境省がリーダーとなって関係省庁と連携して組織するCINMA（環境情報システム）と協力して、各種の主題図を作成している。この組織は、環境省以外に、公共事業省、電力公社、下水道局、ISDEMにある。

ジオマティックス課は6名からなり、デジタルデータの管理、首都サン・サルヴァドル市地籍図約700枚のデジタル化、および1.5万分1首都都市地図のデジタル編集（更新）などを行っている。

使用しているシステムは、パソコン、ディジタイザー（Calcomp）、プリンター（Designjet750C）、ソフト（Microstation）から構成されている。

なお同課では、パンアメリカン・インスティテュートの南北アメリカ大陸アトラス作成プロジェクトの一環として、2年計画でGeomatics Data Baseの作成を行っている。

6-2 IGNの予算

IGNが属するCNRの運営は独立採算性で、IGNも地形図をはじめとするいろいろな地図の販売を行って収入を得ている。かつては地籍図が大きな収入源であったが、現在では収入が激減している。

IGNの予算は、CNRの財源を再配分される仕組みになっている。年間の予算をIGNがCNRに申請し、CNRが査定した上で、申請より下回る額が決められて配分されるので、十分な額ではない。1997年度におけるCNRの全予算のうち、IGNの予算は1,400万コロン（2億2400万円）である。そのうち事業に使える予算としては、地図関係の事業費として、1,400万コロンの25%（5600万円）であった。この25%の事業費のうち、修正作業（地図の更新）にはその15%（約53万コロン；840万円）が振り向けられている。

6-3 測量・地図作成関係の長期計画

（1）地図作成

地形図作成に関して、長期的計画はないようだが、短期計画としては、12都市の都市図の更新を西暦2,000年までに計画している。（表6-1）

表6-1 地図等の更新計画 (IGN、1998)

NOMBRE DEL PROYECTO		1998	1999	2000
Actualización de planos				
都市図	Acajutla			
	Sonsonate			
	Santa Ana			
	Usulután			
	Nueva San Salvador			
	San Vicente			
	Cojutepeque			
	Ahuachapán			
	San Miguel			
	Sensuntepeque			
	Usulután			
Actualización				
Hoja 1:100.000				
Actualización				
Mapas departamentales 1:100,000				
Actualización				
Cuadrantes 150,000		4	6	6

(2) 総合的計画

IGNが属するCNRにおいては、Plan Estratégico 1999 (1999年度の戦略計画)を策定しており、同計画では2.5万分1のデジタルマッピングのための、CNR-IGNおよび日本政府との協定への支援、地形図の更新などが内容として盛り込まれている。(収集資料26)

6-4 職員の技術力・経歴

(1) 技術者の構成、経歴

IGN全体の職員数は119人であるが、うち建築士を含む技術者(エンジニア)は12人だけで、あとはテクニシャンである。主要技術者の個人経歴、経験年数をみると、パナマやコロンビアで学んだ技術者や、写真測量、写真処理関連技術者で、30年以上の熟練技術者が見受けられる。また、アメリカのEROSデータセンターでGIS技術の教育を受けた技術者や、近隣国でコンピュータ・グラフィックス技術を学んだ技術者も数人存在する。ほかは、それぞれの分野で専門的技術を身につけた、経験年数が20年前後の技術者が多いようである。(収集資料29)

a) 地図部

地図部には全体で81名の職員が在籍し、そのうち、上級技術者は4人である。現在では職員の高齢化が進み、当時の技術をもったスタッフの80%は定年退職し、世代交代が進みつつあるが、

若い技術者の育成とデジタル化に対応した新技術の取得が課題とされている。

測地課では、GPSを独自で3台購入し、3人の技術者を補充して、地震や内戦で破壊された水準点、基準点網の再構築を積極的に行っている。おおむね年間80～90点の基準点を測量しており、この分野では十分な技術力を有しているようである。また、水準測量は年間800～1,000km実施している。

地形図の作成に関しては、保有する双発のセスナの飛行可能高度が14,000フィート(約4,000m)なので、図化にふさわしい小縮尺の空中写真が撮影できず、5,000分1などの等高線図の修正を行って縮小編集している。(図6-3)

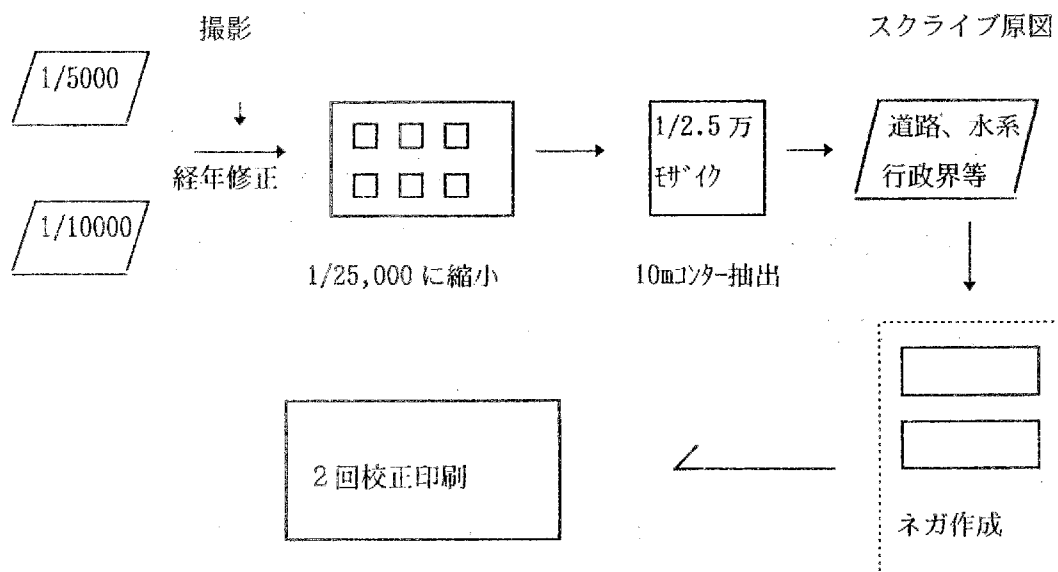


図6-3 2.5万分1地形図更新作業の工程模式図（ヒアリングによる）

b) 地理部

地理部には、技術者（エンジニア）として建築士が部長を含めて3人、ジオロジスト（地質技術者）が2人おり、このほかに土木工学のテクニシャンが3人いる。そのほかは高校卒の一般技能職員で、総勢38人のスタッフ構成である。技術者の出身と学歴については、上級技術者はコスタリカにあるポリテクニック大学で専門技術を学んだ者が多い。一方、テクニシャンは普通高校を卒業後、職場での実務を通じて技術を取得しているようである。

全般的に、地図部に比べて若い職員が多く、コンピュータ・グラフィックスなどの新しい技術の導入にも積極的な面が伺われる。

（2）技術者育成の現状

職員の技術力向上のために、各種の技術研修が行われている。また、実務上での経験の蓄積によって技術者を育成している。一般に、技術研修は外国に留学させて行っているが、最近では、NIMAによって2回にわたるコンピュータ技術の研修が国内で行われた。

Organigrama IGN-CNR

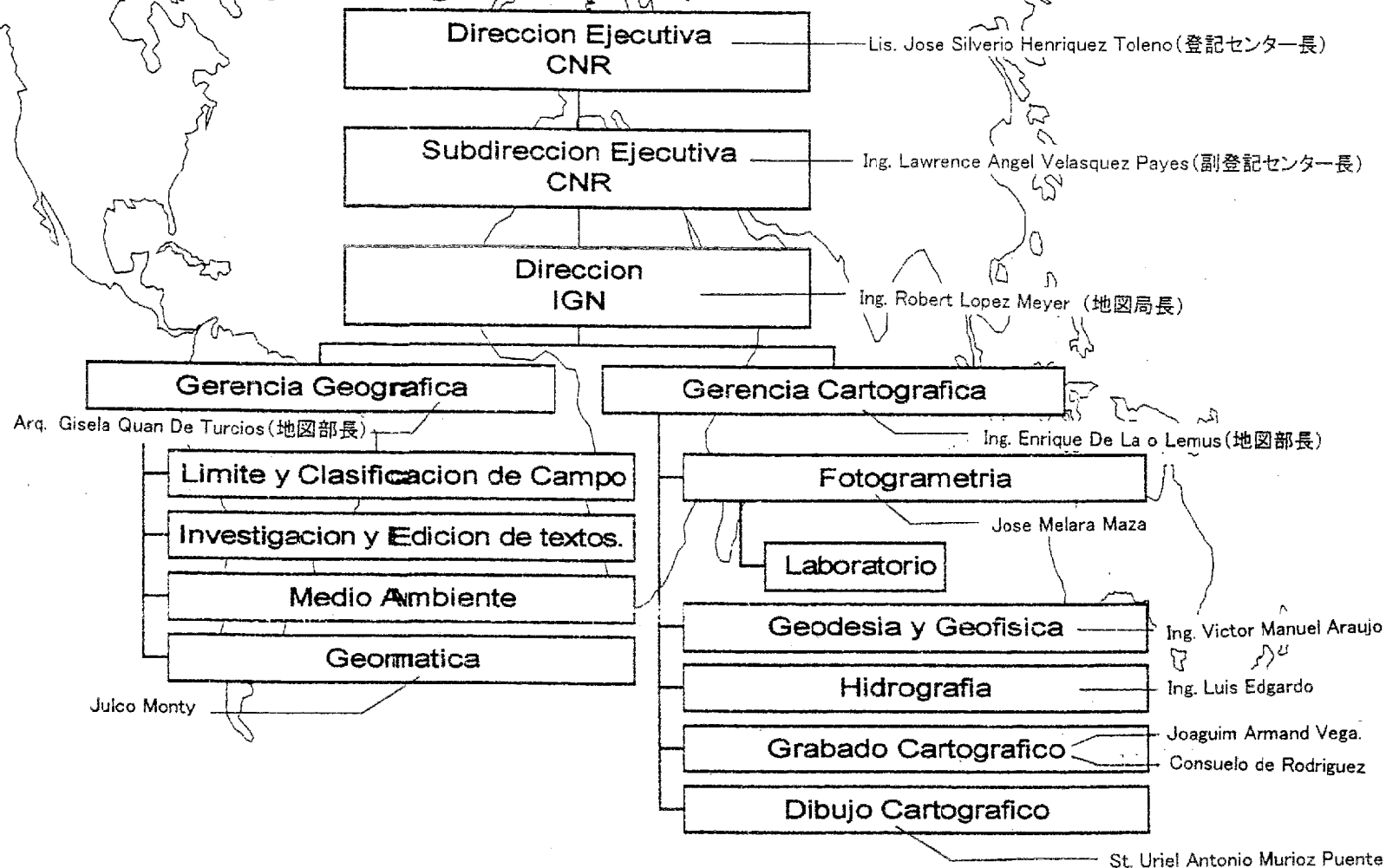


図6-2 IGN の局内組織図 (1998年12月現在、IGN)

外国での研修は、メキシコにある「Panamerican Institute of Geography and History」という機関で行われるが、それに係る経費はIGNが負担している。

地図部における実作業のなかでの技術者育成方法は、概ね次のとおりである。

- ・ 機器の操作は15日位訓練をうけてから、約1か月現地実習させる。
- ・ 測地に関しては難しいので留学させて、2～3か月研修を受けさせている。
- ・ 図化の場合は、最初に実体視のテストを行い、写真判読の基礎を教育する。その後、実地作業を指導者について体験させる。旧来の図化作業の技術習得であるが、平均的には、3～4か月で70%の技術レベルに達する。
- ・ 製図（スクライブ）は1か月位で訓練し、別に研修を受けさせることもある。

更新した地形図やアトラスなどの印刷は、IGN内部で行っており、1日5,000枚程度印刷できる能力を有している。地形図の場合、1回に印刷するのは約1,000枚とのことである。

6-5 保有機材の状況

IGNの所有する測量関係機器及び数値化機器の現況は以下のとおりである。（収集資料30）

（1）写真測量関係機器

- | | | |
|--------|-----------|------|
| ・ 図化機 | Wild A-7 | （1台） |
| ・ " | Wild A-8 | （3台） |
| ・ " | Wild AG-1 | （2台） |

（2）空中写真撮影、写真処理関係

- | | | |
|------------------|----------------------------|-----------------|
| ・ 撮影機 | セスナ（Cessna 310） | （2機；ただし、1機のみ稼動） |
| | （上昇限度14,000フィート、ターボシステム） | |
| ・ カメラ | RMK 15/23 | （1台） |
| ・ Rectificadores | Marca Zeiss & WILD 10"×10" | （各1台） |
| ・ 引延機 | Lux & Robertson 40"×40" | |
| ・ コンタクト・プリンター | 10"×10" | （1台） |

（3）測地測量関係

- | | | |
|--------------|---------------------|------|
| ・ GPS受信機 | ASHTHEC Z-12 Sensor | （3台） |
| ・ トータルステーション | TOPCON GTS-301 | （3台） |
| ・ セオドライド | WILD T-16 | （1台） |
| ・ セオドライド | WILD T-2 | （1台） |
| ・ 測距儀 | WILD DI-1000 | （1台） |
| ・ 測距儀 | WILD DI-3000 | （1台） |
| ・ 電子水準儀 | TOPCON DL-101 | （1台） |
| ・ 機械式水準儀 | TOPCON AT-G2 | （1台） |

（4）GIS関係

- | | |
|----------|--------------------------|
| ・ パソコン | Dell Pentium, OS : win95 |
| ・ デジタイザー | Calcomp |

- ・ ソフトウェア Micro Station
- ・ プリンター Calcomp

6-6 先進国による援助の状況

(1) アメリカ

エル・サルヴァドルでは、これまでに地図作成に関してはアメリカのDMAの一機関であるIAGSが全面的に援助していたが、中南米における地図作成に貢献してきたDMAの、NIMA^注への再編に伴い、1994年にIAGSの事務所は閉鎖されて、外国の援助が途絶えている。

NIMAは、現在、人工衛星を使った地図作成に方針を切り替えたとされている。なお、同機関は、南米にあと2か所を残す予定となっており、1か所はメキシコかグアテマラである。

注) NIMA ; 1946年カリブ海と中南米諸国を含む地図作成長期計画が、トルーマン米大統領の命によって立案され、その実行機関としてNIMAの前身IAGS(前出)が設立された。その後、IAGSは国防地図局(DMA)の1主要機関となり、やがてNIMAに改組されたものである。

(2) オランダ

農牧省の独立機関「国家総合農業技術センター」が、現在、オランダの援助で地形測量プロジェクトを手がけている。これは、1996年に全国土を対象として人工衛星データを用いて、SENTA-FAOという援助機関が行ったものである。

(3) カナダ

サン・サルヴァドル市は、カナダ政府の援助によってゴミ処理場造成計画を策定している。

(4) アルゼンチン

農牧省経済局の作成した、5万分1地形図のデジタル化データの更新作業を援助する予定があるとのことである。

(5) その他の機関

a) 世銀

近年の地図作成に関連する援助としては、1994年から世銀の指導によりCNRが設立され、地籍図の更新及びデジタル化作業が世銀の資金援助で開始された。このため、地籍図作成担当部局は登記局になり、業務上関連する地図局もCNRに編入されたものである。エル・サルヴァドルでは、手始めとして600万ドルを借入れて、西部ソンソナテ県の地籍図更新・デジタル化作業に援助を受け、これらの事業を実施した。

b) USAID

USAIDは地形図作成に直接関わる援助は行っていないが、近年、農牧省のGIS化の推進を積極的に援助している。これは、農牧省がGISのユーザーとして、援助投資の適性地評価・分析を行っているためでもある。また、民間団体のコーヒー協会(Pro-Cafeと称されている)が、

エル・サルヴァドル全土の5万分1地形図の数値化を行うにあたって、USAIDから資金援助を受けており、これらのデジタルデータは、環境省や農牧省における主題図作成やGIS化に際して、有効に利用されている。

c) GTZ

ドイツの援助機関であるGTZは、地図作成に関連する援助は今のところ行っていない。GTZは、現在、10のプロジェクトを実施しており、そのなかで、市町村行政を強化するプロジェクト事務所を有している。これによって、USAIDの融資を受けた国内主要都市の「市町村総合発展計画：Plan de Desarrollo Municipal」の計画策定を支援している。

これまでに、西部の4都市、北部のスチット市、東部のサンタ・ロゼリアで、開発計画を策定した。

6-7 民間測量会社の状況

全国には測量関係企業が25社あるが、このうち技術力が比較的備わる2社をIGNによって紹介された。各社の現状は、以下のとおりである。

(1) MAGANA AGUILAR社

主として、公共事業関係の1:2,000~1:2,500地形図の作成や、もとゲリラのための土地配分に関する地籍図の作成を行っている。オフィスに9名、現場に4~5名で構成されるチームを8チームもち、機材としてはトータルステーションを8台保有している。IGNからも仕事を受注しており、対空標識設置は、現場作業だけなら1人1日1点程度、水準測量は1日1.5km程度、キネマティックGPSなら1日20~30点の作業をこなすことができる体制にあるという。なお、エル・サルヴァドルでは5月から10月までが雨期で、この間は作業能率が半分以上に落ちることに注意する必要がある。

(2) CONSULTRA TECHNICA社

道路の設計を専門とする会社として30年前に発足し、わが国の建築研究所に研修に行ったことがあるホセ・アントニオ氏がいる。地形測量、トータルステーション等の測量機器の販売、および販売した機器の使用法の研修なども行っている。また、土地配分のための地籍測量も業務としている。IGNの公開入札に参加しており、最近では、サン・サルヴァドル市のマスタープラン作成を請負った実績がある。

職員数は約200名で、現地測量の10チームを編成することができるという。これまでの経験から、対空標識の設置は1日3点程度、水準測量は1日1km、道路の中心線測量は1日10点・距離500m程度の能率で作業を進めることができるとのことである。