

コスタリカ共和国

テンピスケ河中流域総合開発計画

ペルー共和国

イカ谷農業総合開発計画

プロジェクトファイナディング調査報告書

平成12年1月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

コスタリカ共和国

テンピスヶ河中流域総合開発計画

ペルー共和国

イカ谷農業総合開発計画

プロジェクトファイナニング調査報告書

平成12年1月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

はじめに

本報告書は平成11年10月11日から10月31日までの21日間にコスタリカ共和国及びペルー共和国において実施した、下記プロジェクトに係るプロジェクト・ファインディング調査の結果を纏めたものである。

- ・コスタリカ共和国：テンピスケ河中流域総合開発計画
- ・ペルー共和国：イカ谷農業総合開発計画

調査は社団法人海外農業開発コンサルタント協会（ADCA）から派遣された下記の調査員により実施された。

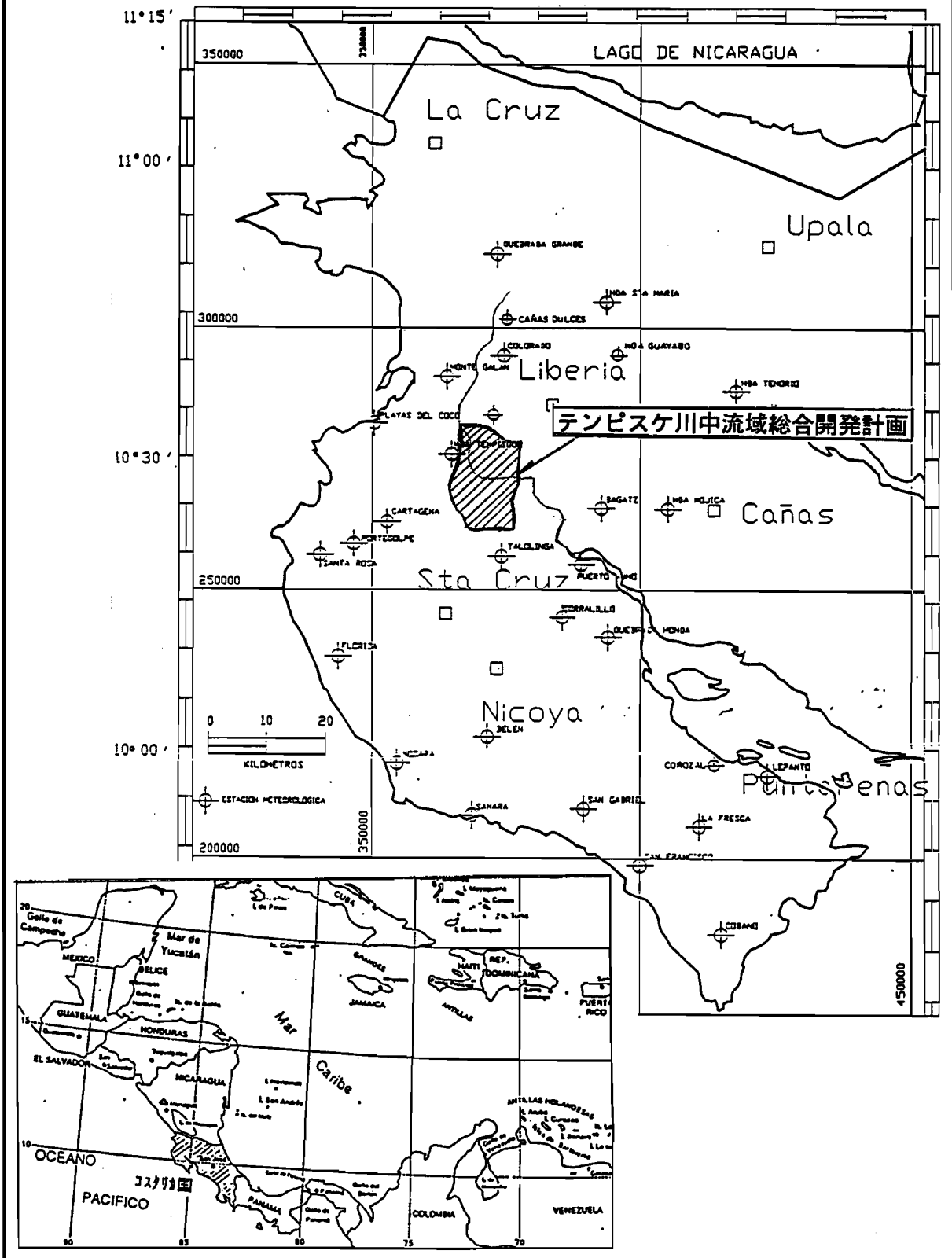
- ・調査員：桜井 正信 内外エンジニアリング株式会社

今回の調査に当たってはコスタリカ国では国家地下水・灌漑排水局（SENARA）、在コスタリカ国日本大使館、また、ペルー国では農業開発を実施している国家開発庁（INADE）、及び農業省水資源・土壌保全国家計画（PRONAMACHCS）、灌漑地区計画（PSI）、開発安全地域に関する意見は在ペルー国日本大使館から多くの情報、御指導を頂いた。これらの方々に深く敬意を表する次第である。

平成12年1月

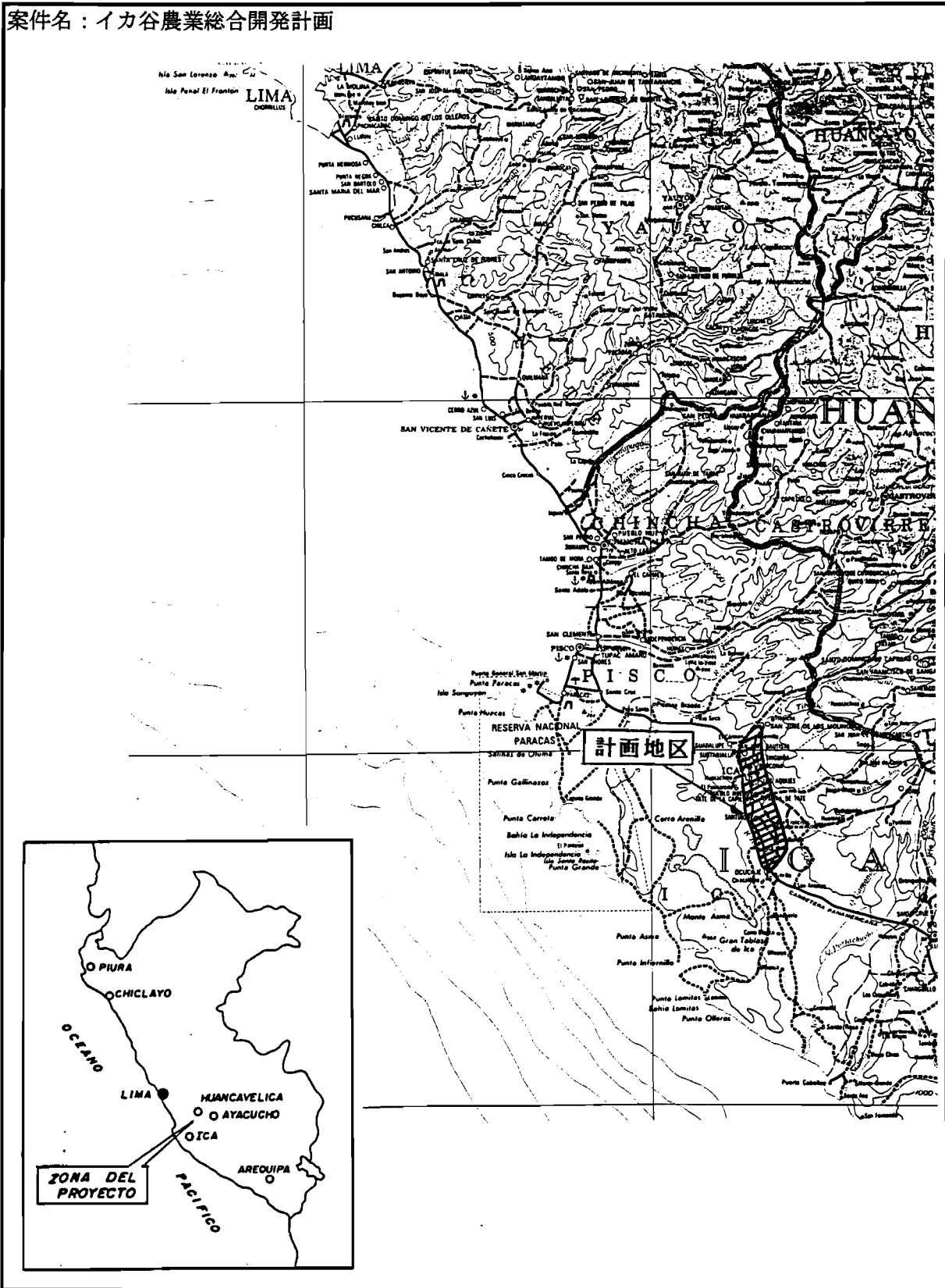
# 調査位置図

案件名：テンピスケ河中流域総合開発計画



# 調査位置図

案件名：イカ谷農業総合開発計画



## 目 次

### はじめに 調査位置図

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| <b>I コスタリカ共和国</b>      |           |
| 1. コスタリカ国の概要           | 1         |
| 1.1 自然概況               | 1         |
| 1.2 社会・経済状況            | 1         |
| 1.3 農業状況               | 2         |
| 1.4 灌漑の現状              | 3         |
| 1.5 国立自然公園の現状          | 4         |
| 2. テンピスケ河中流地域総合開発計画の概要 | 6         |
| 2.1 計画の背景              | 6         |
| 2.2 地区の概要              | 6         |
| 2.3 事業計画の概要            | 10        |
| 2.4 事業実施計画             | 10        |
| 2.5 総合所見               | 12        |
| <b>II ペルー共和国</b>       |           |
| 1. ペルー国の概要             | 13        |
| 1.1 自然概況               | 13        |
| 1.2 社会・経済状況            | 13        |
| 1.3 治安状況               | 14        |
| 1.4 農業の状況              | 15        |
| 2. イカ谷農業総合開発計画の概要      | 18        |
| 2.1 計画の背景              | 18        |
| 2.2 地区の概要              | 18        |
| 2.3 計画の内容              | 22        |
| 2.4 事業実施計画             | 22        |
| 2.5 総合所見               | 23        |
| 3. その他の案件概要            | 24        |
| <b>添付資料</b>            | <b>27</b> |
| 1. 現地写真                |           |
| 2. 調査団の構成              |           |
| 3. 調査日程                |           |
| 4. 面会者リスト              |           |
| 5. 収集資料                |           |
| 6. イカ谷農業総合開発計画の要請書(案)  |           |

コスタリカ共和国

## 1. コスタリカ国の概要

### 1.1 自然概況

コスタリカは、北はニカラグアと、南はパナマと接し、東はカリブ海、西は太平洋に面する中米5カ国の一つである。国土の総面積は5万1,100km<sup>2</sup>で日本の約7分の1の広さである。国土の北西から南東にかけてシェラ・マドレ山脈がグアナカステ、セントラル及びタラマンカ等の山系が縦貫し、地形的には中央部の標高1,000m以上、面積9,000km<sup>2</sup>の高原地帯、太平洋海岸地帯及びカリブ海岸地帯の3つに区分されている。

国土の大半は熱帯気候(Af, Aw)となっており、年中高温が続く。雨量は太平洋岸よりもカリブ海沿岸の方が多く、主に6月～11月に集中している。しかし、首都サンホセの位置する中央の高原地帯は1年中気温の変化が小さく、四季の変化がないため過しやすい高原気候(H)である。なお、太平洋岸は雨期と乾期の区分は比較的明確であり、北部では、5月～10月が、南部では4月～12月が雨期となっている。

また、コスタリカの豊かな自然は野生動植物の宝庫で、環境保護政策によって国土の約24%が国立公園と自然保護区となっている。

### 1.2 社会・経済状況

コスタリカの総人口は339万人(1995年世銀)であり、人種構成はスペイン系白人との混血が95%、黒人が3%、原住民他2%となっている。人口密度は65人/km<sup>2</sup>で、都市人口率は44%(サンホセ32万人、アラフェラ17万人、カルタゴ12万人等)となっている。

政策路線としては対米協調が基本であり、また善隣友好と国連中心の外交を目指している。憲法では、戦力を持たないことをうたっている非武装中立国である。教育は無料であり成人識字率は中米最高の97%(1990年)に達している。なお、1995年12月には中米民主安全保障条約(麻薬密輸、テロ、武器密輸などに対抗するため)に調印し、平和中立国家を維持している。

「コ」国の貿易収支については、1998年の輸出は総額5,547百万ドル(FOB)で、対前年比27%の増加となった。内訳を見ると輸出品目第一位は繊維等の工場製品で3,580百万ドル、続いてバナナ665百万ドル、コーヒー405百万ドルである。

輸入は6,230百万ドル(CIF)で、主な品目は食料品、原材料と燃料、工業製品である。なお、コスタリカは自然公園が多く、観光産業が恒常的貿易赤字を相殺する役目を担っている。我が国へはコーヒー、エビ、かつお、石炭、宝石等が輸出されており、代って自動車、トラック、鉄鋼、オートバイ、通信機器等を輸入している。「コ」国の主な経済指標は以下の通りである。



## 主 要 経 済 指 標

| 経 済 指 標        | 内 容  |
|----------------|--|
| 1. 主要産業        | 農牧業(コーヒー、バナナ、牛肉、花卉、果実)   |
| 2. GNP         | 8,884百万ドル(95年中銀)   |
| 3. 一人あたりGNP    | 2,610ドル(95年世銀)   |
| 4. 経済成長率       | 2.4%(95年)、-0.6%(96年)、3.2%(97年)                                 |
| 5. 物価上昇率       | 23.2%(95年)、17.6%(96年)、13.3%(97年)                               |
| 6. 失業率         | 4.2%(94年)、5.2%(95年)、6.2%(96年)                                  |
| 7. 主要貿易品目      | 輸出：バナナ、コーヒー、繊維製品<br>輸入：原料・中間財、資本財、消費財<br>*観光産業が恒常的貿易赤字を相殺している。 |
| 8. 通貨及び為替レート   | コロン(¢)、1 US\$=293.0 ¢ ('99.10月)                                |
| 9. 総貿易額(1998年) | 輸出(FOB):5,547百万ドル<br>輸入(CIF):6,230百万ドル                         |

### 1.3 農業状況

コスタリカの農業セクターは1981年には国内総生産の23%を占めていたが、年々GDPに対するシェアは減少しており、1991年には17.3%となっている。この農業セクターの対GDP比の減少は製造業及び観光業の成長によるものである。農業セクターの実質国内総生産は80年代初めには一時低迷したものの87年、88年には年4.0～5.3%の成長率を達成している。

農業セクターのサブ・セクター別のGDP比を見ると、1988年では農業が70.9%と高いシェアを占め、次いで牧畜21.8%、林業3.2%、水産業1.8%であり、「コ」国農業は農作物生産及び畜産に依存していることが解る。

農産物の輸出額に占める割合は大きく、外貨獲得源として第1位となっている。総輸出額に占める農業セクターのシェアは、年度により変動があるが総輸出額の約70%を占めている。従来の伝統的輸出農産物であるコーヒー、バナナの占める割合は近年低迷しているものの依然として重要な作物である。しかし最近では、メロン、キャッサバ、ハヤトウリ等の野菜、パイナップル、オレンジ、マンゴ等の果樹及び花卉・観葉植物、エビ、魚缶詰等の非伝統的農産物の占める割合が増加してきている。

経営規模別の土地利用状況では、1ha以下及び1ha～10ha未満の小規模農家層に1年性作物や永年性作物(主にコーヒー、果樹等)の栽培が集中しているのに対し、経営規模が大きくなるにつれて営農形態が作物栽培から畜産へと転換される傾向が見られ、小規模零細農家の集約的農業と大規模粗放家畜飼育の二重構造となっている。

1991年～92年にかけての主要作物の生産状況は次表の通りである。

主要作物の生産状況(1991/1992)

| 作物名      | 作付面積(千ha) | 生産量(千トン) |
|----------|-----------|----------|
| コーヒー     | 106.0     | 937.5    |
| バナナ      | 31.8      | 1,465.7  |
| 砂糖キビ     | 42.2      | 2,629.1  |
| 米        | 51.9      | 231.9    |
| トウモロコシ   | 41.5      | 51.9     |
| フリホール豆   | 63.2      | 35.6     |
| ジャガイモ    | 2.2       | 54.5     |
| バナナ(料理用) | 6.8       | N.A.     |
| マカダミア    | 9.0       | 1.7      |
| オレンジ     | 10.8      | 110.7    |
| マンゴ      | 4.1       | 8.0      |
| メロン      | 2.7       | 48.6     |

出典：Informacion Basica del Sector Agropecuario(SEPSA)

なお、政府が定めている国家開発計画のなかでは、小・中規模農家の所得向上が掲げられているものの、市場原理の導入は小規模農家の消滅を促進する結果となり、農家の所得向上のためには生産性の向上か高収益性の新作物導入・普及が必要となる。

政府内では具体的な小農対策として農民組織育成・強化、適正技術の指導・普及、農業金融の促進、小規模家内工業・農産加工業の振興及び農産物流通改善等を掲げており、なかでも小規模家内工業・農産加工業の振興と農産物流通・市場改善を重要課題として位置付けている。

#### 1.4 灌漑の現状

コスタリカにおける1989年の灌漑面積は約11万8,000haであり、放牧地及び森林を除く全農地面積に対し22.3%の灌漑率に当たり、灌漑の大半が一年性作物が対象となっている。

当国の灌漑施設整備は、地下水・灌漑排水庁(SENARA)が実施機関となって行われている。大型灌漑排水施設整備事業としては、北部太平洋岸チョロテガ地域の「アレナル・テンピスケ灌漑プロジェクト」、南部ブルンカ地域の「ソナ・スール灌漑プロジェクト」及びカリブ海側ウエルタ・アトランティカ地域リモンにおける「ソナ・アトランティカ排水事業」がある。また、SENARAは全国約50ヶ所を対象として小規模灌漑事業も同時に行っており、この小規模灌漑事業は対象面積が100ha以下で、農民組織の要請を受けてSENARAが設計・施工監理を行い、事業費はSENARAが当初負担し、受益組合組織は15年(3年据置き)の12年返済で利率は12%間で全体工事費の60%を返済するローン形式で実施されている。1995年までには、

国内で12ヶ所の小規模灌漑事業が実施・完了している。

なお、SENARAが実施している大型プロジェクト「アレナル・テンピスケ灌漑事業」の概要は以下の通りである。

#### 国営アレナル・テンピスケ灌漑事業

太平洋岸 Chorotega 地域のグアナカステ県に位置し灌漑面積は59,960ha、アレナル地区40,060ha、サパンディ地区19,900haで3期に分けて事業実施されている。主な事業内容・規模は貯水池、幹線水路138km、2次水路及び管理道路約1,100kmの他、排水路、地下水揚水ポンプ等となっている。事業の進捗状況は以下の通りである。

##### －第1期アレナル地区(1986年完成)

- ・灌漑面積：6,060 ha
- ・貯水池：1ヶ所
- ・幹線水路：8.5 km
- ・2次水路：117.5km
- ・管理道路：113.5km
- ・排水路：49 km
- ・事業費：1,978 万ドル(BID借款)

##### －第2期アレナル地区(1996年完成)

- ・灌漑面積：12,170 ha
- ・幹線水路：21.7 km
- ・2次水路：119 km
- ・管理道路：160 km
- ・揚水施設：地下水揚水ポンプ(500ha分)
- ・事業費：4,450万ドル(BID借款)

##### －第3期アレナル地区(資金調達先を検討中)

- ・灌漑面積：43,350 ha

\*融資調達のためF/S調査実施に向け、BIDと協議中。近年の異常気象のため計画の見直しが必要となり、SENARAはM/Pの見直し作業を検討している。

## 1.5 国立自然公園の現状

コスタリカに残っている熱帯雨林は換金作物栽培のため、徐々に伐採されている。そのため、政府は国立公園に指定することによって、自然保護に乗り出している。コスタリカの現時点での国立自然公園に指定されている地域は、別紙図 の通りである。

なお、エコ・ツーリズムは自然を損なわずに天然資源を開発できるため、奨励されている。

# 国立自然公園位置図

# COSTA RICA SITUACION DE LOS PARQUES NACIONALES LOCATION OF NATIONAL PARKS



- 1-Refugio Nacional de Fauna Silvestre Isla Bolaños
- 2-Parque Nacional Santa Rosa
- 3-Reserva Biológica Lomas Barbudal
- 4-Parque Nacional Palo Verde y Refugio Nacional de Fauna Silvestre Dr. Rafael Lucas Rodríguez Caballero
- 5-Parque Nacional Barra Honda
- 6-Refugio Silvestre de Peñas Blancas
- 7-Reservas Biológicas de las Islas Guayabo, Negritos y de los Pájaros
- 8-Refugio Nacional de Fauna Silvestre Ostional
- 9-Reserva Biológica Carara
- 10-Refugio Nacional de Vida Silvestre Curú
- 11-Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco
- 12-Parque Nacional Manuel Antonio
- 13-Reserva Biológica Isla del Caño
- 14-Refugio Nacional de Fauna Silvestre Golfito
- 15-Parque Nacional Corcovado
- 16-Parque Nacional Isla del Coco
- 17-Parque Nacional Rincón de la Vieja
- 18-Parque Nacional Volcán Poás
- 19-Parque Nacional Braulio Carrillo
- 20-Parque Nacional Volcán Irazú
- 21-Monumento Nacional Guayabo
- 22-Refugio Nacional de Fauna Silvestre Tapantí
- 23-Parque Nacional Chirripó y Parque Internacional de La Amistad Costa Rica-Panamá
- 24-Reserva Biológica Hitoy-Cerere
- 25-Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro
- 26-Refugio Nacional de Fauna Silvestre Barra del Colorado
- 27-Parque Nacional Tortuguero
- 28-Parque Nacional Cahuita
- 29-Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo

## 2. テンピスケ河中流域総合開発計画

### 2.1 計画の背景

コスタリカの北西部にあるグアナカステ県は、グアナカステ山脈から流下しているテンピスケ河を始めとして、その支流によって形成された広大な沖積平野にあり、当国の食糧生産基地として発展してきた。しかし、当地域は太平洋岸に近い為、年間約1700mmの降雨があるものの、その殆どは雨期(5月～10月)に降ってしまい、乾期(11月～4月)には殆ど降雨が無い。このため政府は、1980年に当地域の農業生産性の向上を目的として、グアナカステ山麓に水力発電利用のために建設されたアレナル湖の電力放流水を活用した国営かんがい事業「アレナル・テンピスケ計画(PRAT)」を樹立した。

この計画は3期に分かれており、中米開発銀行(BID)の融資を基に第1期6,060ha、第2期12,170haと灌漑農業開発を実施してきている。しかし、近年のエル・ニーニョ現象による早魃が続き、アレナル湖の水位低下が発生し、乾期の放流量は当初計画の70m<sup>3</sup>/sから12m<sup>3</sup>/sに縮小されたため、未施工である第3期地域約20,000haの灌漑水源を見直す必要が生じた。

このため、農牧省は実施機関であるSENARAを通じて、テンピスケ河中流部に位置する第3期の約20,000haの灌漑水源を新規に開発するための開発調査の実施を決定した。

また、テンピスケ河流域には上流・下流地域に国立自然公園があり、環境保護区域となっている地域がある。そのため外国から自然観察を目的に観光客も多く訪れ、環境庁(MINAE)によって観光資源の保全対策も取られている。

一方、当地域は今年(1999年)の9月には、平年降雨の約3倍に当たる1,266mmという異常降雨に見舞われ、洪水および農地の冠水により農作物2,234ha、牧草地4,500haに大きな被害を受け、国家的な緊急社会問題となっている。

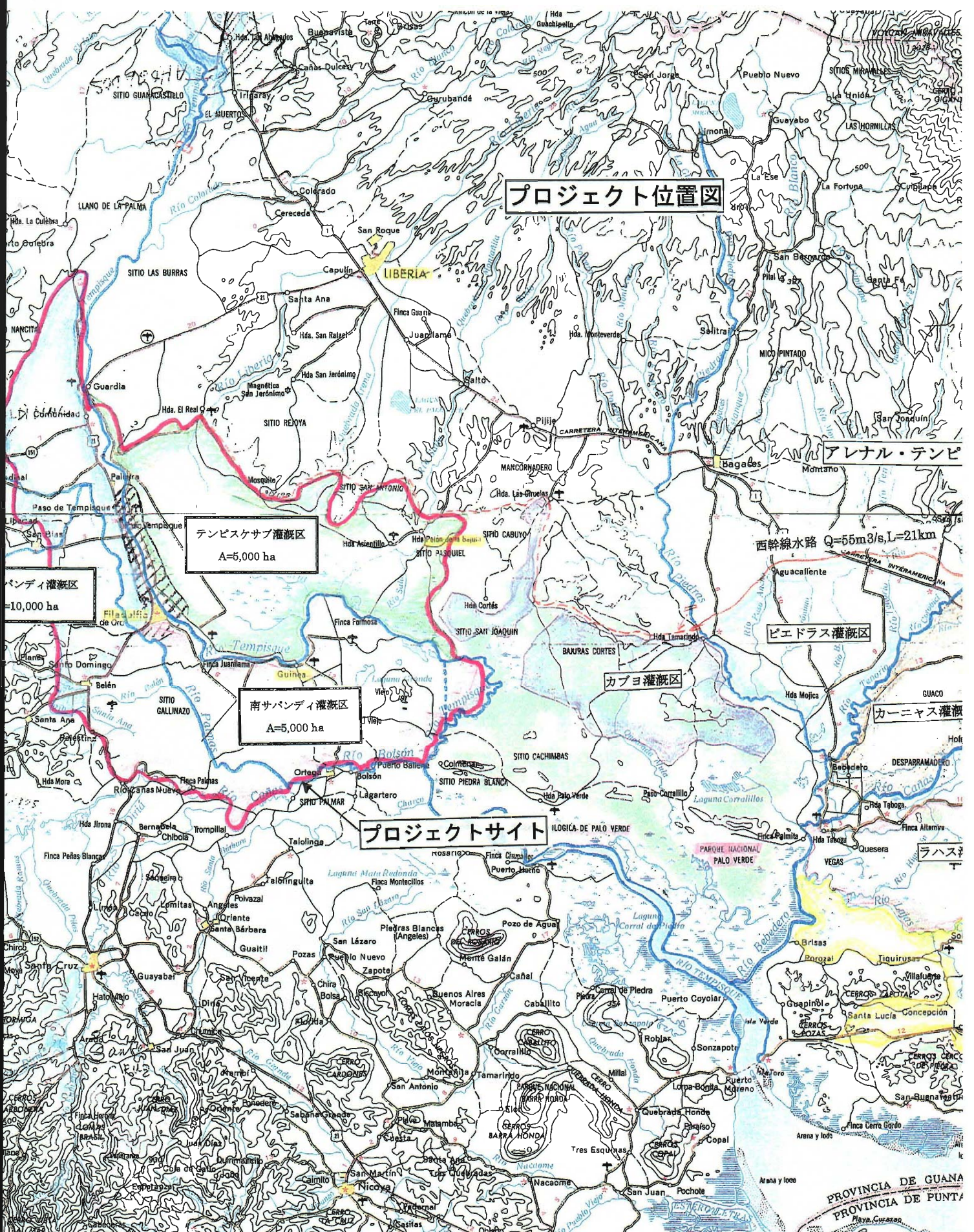
このような状況下、農牧省はSENARAに対しテンピスケ河中流地域約20,000haにおいて、洪水対策・農地排水対策、灌漑システムの構築、農村地域の組織強化、周辺環境保全対策を含んだ総合開発計画の樹立のため、我が国に技術協力を要請越したものである。

### 2.2 地区の概要

#### (1) 位置及び気候

受益地域は、当国北西部のテンピスケ河中流部の両岸に広がるサパンディ北部及びサパンディ南部の約20,000haの範囲である。行政上は、グアナカステ県リベリア郡、カリージョ郡、サンタクルス郡に位置する区域である。

本地域は、アレナル・テンピスケ灌漑事業の第3期区域に当たり、テンピスケ灌漑区、南北サパンディ灌漑区を包含している。



灌漑区の特徴：

| Distrito  | 面積(ha) | 土地所有        | 土壌状況 | 現況施設                  | 受益者         | 生産物           |
|-----------|--------|-------------|------|-----------------------|-------------|---------------|
| Tempisque | 14,050 | 大地主<br>共同組合 | 優良   | 製糖機<br>灌漑施設<br>メロン包装機 | 大地主<br>共同組合 | 米、トウモロコシ、メロン  |
| Pandi     | 9,500  | 中規模生産者      | 優良   | 米貯蔵庫<br>メロン包装機        | 中規模生産者      | トウモロコシ、メロン、牧草 |
| Pandi     | 10,400 | 大・中規模生産者    | 優良   | 製糖機<br>メロン包装機         | 大・中規模生産者    | トウモロコシ、メロン、牧草 |

計画地域での降雨は、年間約1,700mmで5月に始まって11月に終わり明確である。12月から4月の5ヶ月間は乾期で殆ど降雨はない。月別平均気温は27℃～30℃と年中あまり変動は無いが、4月頃が一番暑い。湿度は乾期は65%程度であり、雨期は80%前後である。

## (2) 水利用及び土地利用状況

本計画における用水源として考えられるテンピスケ河の流況は、灌漑区域直上流地点（グアルディア橋地点：流域面積955km<sup>2</sup>）での流量表として以下に示す。

単位：m<sup>3</sup>/s

| Mes | ENE   | FEB   | MAR  | ABR  | MAY   | JUN   | JUL   | AGO   | SEP   | OCT   | NOV   | DIC   |
|-----|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 月平均 | 16.49 | 12.08 | 9.13 | 7.67 | 15.91 | 34.35 | 22.34 | 26.48 | 44.71 | 57.76 | 42.07 | 21.84 |
| 日平均 |       |       |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 最低  | 13.05 | 10.02 | 7.88 | 6.94 | 7.23  | 13.11 | 13.56 | 14.05 | 18.02 | 21.96 | 18.20 | 16.05 |

注：上記流量は1951～1993年の平均値である。

地域内は天水農業が中心であるが、大地主及び企業体で栽培されているサトウキビ、メロン栽培等は、灌漑農業が営まれている。

受益地域内における灌漑区別の土地利用、農産物の概況は下表の通りである。

| SubDistrito   | 面積 (ha) | 土地所有        | 土壌状況 | 現況施設                  | 受益者         | 生産物          |
|---------------|---------|-------------|------|-----------------------|-------------|--------------|
| Tempisque     | 14,050  | 大地主<br>共同組合 | 優良   | 製糖機<br>灌漑施設<br>メロン包装機 | 大地主<br>共同組合 | 米、サトウキビ、メロン  |
| Zapandi Norte | 9,500   | 中規模生産者      | 優良   | 米貯蔵庫<br>メロン包装機        | 中規模生産者      | サトウキビ、メロン、牧草 |
| Zapandi Sur   | 10,400  | 大・中規模生産者    | 優良   | 製糖機<br>メロン包装機         | 大・中規模生産者    | サトウキビ、メロン、牧草 |

## (3) 洪水・湛水被害状況

グアナカステ県テンピスケ河流域地方は、国の北西部、太平洋岸近くに位置し、年平均降雨量は約1,700mmである。地区内にあるHACIENDA TEMPISQUE観測所の過去45ヵ年（1953～1998年）の月別平均降雨量は以下のとおりである。

| mes      | ENE | FEB | MAR | ABR  | MAY   | JUN   | JUL   | AGO   | SEP   | OCT   | NOV  | DIC |
|----------|-----|-----|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----|
| 降雨量 (mm) | 2.2 | 3.5 | 3.4 | 24.4 | 224.7 | 276.4 | 167.5 | 223.3 | 362.0 | 340.5 | 89.0 | 6.5 |

上記に対し、本年度(1999年)はエル・ニーニョ現象による影響で9月の1ヶ月間に平年降雨量の約3倍に当たる1,266mmを記録し、テンピスケ河中流地域では大きな洪水・湛水被害が発生した。この降雨による農地への被害状況は以下のとおりである。

| 種 類 | 作 物 名  | 冠水面積(ha) |
|-----|--------|----------|
| 農産物 | 米      | 925      |
|     | サトウキビ  | 650      |
|     | トウモロコシ | 500      |
|     | フリホール豆 | 140      |
|     | ピーマン   | 10       |
|     | トマト    | 9        |
|     | 小計     |          |
| 牧草地 | 牧草     | 4,500    |
| 計   |        | 6,734    |

#### (4) 自然環境

テンピスケ河流域周辺には「リンコン・デ・ビエッハ国立公園」、「パロ・ベルデ国立公園」がある。また、アレナル湖周辺の熱帯雨林地域には、「保全開発プロジェクト」があり、これは、カナダ国際開発局(CIDA)の資金でコスタリカの天然資源エネルギー鉱山省(MIRENEM)が、カナダ世界自然保護基金とともに実施しているものである。その目的は、持続的農村開発と種の多様性の保全の両立であり、農村における住民生活の向上を最終目標に掲げている。

持続的農村開発には、その地域が持っている価値を生態系保全、地域住民の社会経済的なニーズなどを考慮しながら実際の経済活動に結びつけていくことが重要である。アレナル保全開発プロジェクトの活動は、政府機関やNGOの組織形態を生かして、その地域で活動する支援組織のネットワークを確立し、草の根レベルの住民プロジェクトを纏め上げるファシリテーターを果たしている。このNGOを通じて政府と地域住民を結ぶ横断的なアプローチは今回の計画でも十分生かすことが出来、地域住民の参加による農村開発を通じた自然環境の保護・管理の具体的手法として大いに参考になるものである。

なお、本計画周辺の国立公園保全対策については、環境天然資源庁(MINAE)との十分な事前協議が必要となる。



## 2.3 事業計画の概要

本計画は、コスタリカの穀倉地帯であるグアナカステ地方にあるテンピスケ川の中流地域約20,000haの農地を対象に、自然環境に調和のとれた農業持続的発展に貢献できる開発計画を樹立する。なお、地域内では1999年9月の大雨により地域のほぼ中央に位置するフィラデルフィア市周辺は多大な冠水被害が生じたため、乾期の灌漑水源確保とともに、雨期の洪水・農地排水対策も含めた地域の総合計画を立てるものである。具体的な開発に関する事業は以下の通りである。

- 1) 灌漑水源計画 : テンピスケ川等の河川水、地下水等新規水源に係る計画
- 2) 地区内灌漑計画 : 受益区域内の灌漑システム計画
- 3) 農村インフラ整備 : 地区内農道等流通施設の整備計画
- 3) 洪水・排水計画 : 洪水防御、地区内排水対策に係る計画
- 4) 維持管理計画 : 灌漑・排水施設の維持管理体制計画
- 5) 環境管理・保全 : 隣接する自然公園の保全に係る計画樹立

## 2.4 事業実施計画

本プロジェクトの責任機関は農牧省である。実施機関としては同省に属する国家灌漑排水・地下水庁 (SENARA:SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS RIEGO Y AVENAMIENTO) であり、コスタリカの灌漑排水及び地下水開発に関する計画・実施する政府機関である。なお、SENARAは、1987年にはリモン地区農業開発調査において、JICA調査団のカウンターパートを努めており、我が国の協ルスキームを十分に理解している。

また、本プロジェクトの周辺地域には国立自然公園があり、環境庁(MINAE)との開発に関する調整が必要なため、実施機関であるSENARAはIEE(Inicial Enviromental Examination)に関する書類作成を実施している。

本プロジェクトの調査を実施するに当たっては、第1次調査として、既存の資料、隣接プロジェクト等をレビュー、現地調査するとともに、開発構想を樹立する。これに基づいて第2次調査では、開発構想によるF/S調査を実施して、計画の妥当性を明らかにする。

本調査計画(案)では、全調査期間は14ヶ月を要する。この内、第1次調査は7ヶ月、第2次調査は6ヶ月を要する。その後、最終レポート草案に対する当国政府のコメントを加味して仕上げるまでに1ヶ月を要する。

これらを表に纏めれば、次頁の通りである。

| 項 目          | 月 別 工 程 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|--------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
|              | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Phase 1      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| I. 現地調査      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 1) 資料収集      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 2) 現地踏査      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 3) 基本構想の決定   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 4) 地形図作成・測量  |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 5) 技術移転      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| II. 国内解析     |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| Phase 2      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| I. 現地調査      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 1) 補足調査      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 2) 分析、検討     |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 3) 開発計画樹立    |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 4) 経済評価      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 5) 技術移転      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| II. 国内解析     |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| 報告書の作成       |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| インセプションレポート  | ▲       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| プロGRESSレポート  |         |   | ▲ |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| インテリウムレポート   |         |   |   |   |   |   | ▲ |   |   |    |    |    |    |    |
| ドラフトファイルレポート |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | ▲  |    |
| ファイナルレポート    |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    | ▲  |

## 2.5 総合所見

本計画の受益地域は、国営アレナル・テンピスケ灌漑事業の第3期地区にあたるものであり、第1期及び第2期地区は既にBIDの協力で実施済みである。

近年の早魃により本事業の水源であるアレナル湖の貯水量が計画当時に比べ大幅に減ったため、事業を継続させるためには、未着工である第3期地区の水源計画を早急に立てる必要が生じた。テンピスケ川流域周辺はその地形条件より、コスタリカ国の穀物生産基地にあるとともに、地域住民の長年の夢であり、国政として事業計画を立てることは妥当であると思慮される。

また、本地域は平成11年9月には洪水により地域住民及び周辺農地は、多大な被害を被っており、地域の排水対策も社会的緊急問題となっている。従って、これらを含む地域の総合開発計画を樹立することは、コスタリカ国政府の本計画に対する優先度も非常に高く、国際機関、第三国の援助がない状況下では、我が国が協力するに十分な効果が有ると思慮するものである。

なお、実施機関であるSENARAは、現在天然資源環境庁(MINAE)と初期環境影響評価調査(IEE)について事前協議を実施・調整する作業を実施中であり、コスタリカ政府の本案件に対する積極的な取り組みも評価できる。

ペルー共和国

## 1. ペルー国の概要

### 1.1 自然概況

ペルーは南緯0° 48' ~18° 21'、西経81° 21' ~68° 40' に位置し、エクアドル、コロンビア、ブラジル、ボリヴィア、チリと国境を接している。国土面積は128.5万km<sup>2</sup>と、我が国の約3.4倍に当たる。国土はその地形状況により、2000kmに及ぶ太平洋沿いの海岸地帯(コスタ)、ワスカラン(標高6,768m)を最高嶺とするアンデス山脈の山岳地帯(シエラ)、山岳地帯の東側裾野から東部国境に至るペルー・アマゾンを含む森林地帯(セルバ)の3地域に分けられる。

気候は緯度からいえば熱帯または亜熱帯気候に属するが、海岸地帯は南米大陸西岸沿いを北上するフンボルト海流(貫流)の影響を受けて比較的温暖である。海岸地帯の冬季(5月~10月)は曇天が多く、夏季(11月~4月)は凌ぎやすい反面よく濃霧がたちこめる。海岸地帯は、湿度は高いが年間を通じてほとんど降雨はなく砂漠(土漠)である。なお、山岳地帯は雨季と乾季のある山岳気候である。首都リマの気候としては、月別平均気温は16℃~23℃で、8月が一番低く、2~3月が高い。平均湿度は、年中ほとんど大きな変化はなく83%~87%と高い。

1997年から98年にかけてのエル・ニーニョ現象は今世紀最大とも云われ、ペルーでの被害は97年12月頃より出始めた。洪水・崖崩れによる主要幹線道路や農地への被害が各地で起こり、こうした被害はペルー中部・北部海岸地域に限らず、全国規模で発生している。主要産業である農漁業への影響は、農業では2億2,000万ドルの収穫減(97年2月~12月)、漁業では73.7%のマイナス成長として現れている。

### 1.2 社会・経済状況

ペルーの総人口は、1995年において約23.8百万人である。この内15歳未満の人口は、総人口の35.1%、60歳以上は6.4%となっている。1986年~1995年までの年平均人口増加率は2.1%である。人種構成は、下層階級を形成しているインディオは約47%、インディオと白人の混血であるメスティソが約40%、植民地時代から上層階級を占める白人は約12%、東洋系1%となっている。国民の約半分を占めるインディオは、主としてケチュア族とアイマラ族である。彼等は山岳地域に住んでいたが、20世紀初頭から海岸地帯への大規模な人口移動が始まり、周辺都市を含むリマ首都圏に流入し、都市スラム街を拡大していった。

また、1980年代末の急激な経済の落ち込み、広汎なテロ活動により、治安状況は悪化し社会不安が拡大した。しかし、1990年にフジモリ政権が発足し、徹底的なテロ撲滅策を進めた結果、治安情勢は著しく改善した。一方、1970年代からの経済停滞は国民生活を圧迫し、総人口の約50%は最低の生活を維持するのに必要な支出が不可能な貧困層で、その内20%は必要最低限の栄養を摂取できない最貧困層となっている。

1993年の国勢調査では、全国の経済活動人口は7.1百万人であり、この内34%は首都リマ

市に集中している。1994年のリマ首都圏での失業率は8.8%、完全雇用率は16.9%であるのに対し、不完全雇用率は74.3%と極めて高い。

ペルーの経済成長は、1990年にはマイナス5.4%であったGDP成長率は、91年にはプラスに転じて2.8%の成長を遂げた。しかし、1992年はエル・ニーニョ現象により、農業を中心に悪影響を受け、マイナス1.2%となった。93年には再びプラス成長に転じ、93年には5.7%、94年13.2%、95年6.9%の成長を記録した。この93年および94年の成長率は中南米第1位であり、牽引役となったのは漁業、製造業及び建設業であり、高い漁獲高とその魚粉等への加工、道路等社会インフラの急速な整備によるところが大きい。

しかし、一方で高い経済成長が国内消費を活発化させ、輸入の増大を引き起こし、大幅な貿易赤字の拡大を背景に、IMFからは加熱経済との評価を受けた。このため、ペルー政府は金利の引き上げ、財政支出の抑制等により、国内消費を抑える措置をとった。この結果、対前年同月比で1995年12月マイナス1.1%、1996年1月マイナス4.1%となった。

1996年の実質GDP成長率は、2.8%となったが、97年以降には景気低迷を脱出し、回復基調に入ったと思われる。

### 1.3 治安状況

1991年7月の野菜技術センターにおける3名のJICA派遣専門家殺害事件以来、我が国は安全確保の観点から、人員の派遣を伴わない形で協力を実施されてきたが、最近の治安情勢の改善に鑑み、人員派遣の再開に向けて外務省及びJICAからなる安全確認調査団が複数回派遣されている。この調査結果を基に外務省では1995年6月には、非常事態宣言地域(リマ首都圏を除く)を除く地域へ3ヶ月を超えない短期の人員派遣を可能とするまでに協力の範囲が拡大された。更に、1996年8月に橋本総理がペルーを訪問した際、経済協力関係者の派遣を徐々に拡充していくことを表明された。

しかし、1996年12月17日にはリマにある日本大使公邸で開催されていた天皇誕生日祝賀レセプションをMR T Aが襲撃し、人質600名以上を取り占拠するという事件が発生した。1997年4月22日、140名からなるペルー特殊部隊の救出作戦で、日本人24名を含む72人の人質の内1名の死者をだしたが、71名を無事解放し事件は集結した。同年12月に発生した日本大使館公邸事件のため、人員の派遣は延期された。

なお、1999年に入り、リマ市内で1年間という制限条件で専門家派遣が再開されている。

最近では政治的テロによる活動は殆ど無くなったと考えられるが、下表の「非常事態宣言発令地域」に示すように、一部の山岳地域、コカイン栽培地域では危険地域とされている。また、リマ市内の一部の地域では、強盗・泥棒等の被害が度々発生しているため、治安の悪い地区がある。

非常事態宣言発令地域(1999年9月現在)

| 県名      | 郡  | 区                |
|---------|--|------------------|
| アプリマック  | ティンチェロス                                    | 全区               |
| フニン     | チャンチャマヨ                                    | 〃                |
|         | サティボ                                       | 〃                |
| パスコ     | オサバンバ                                      | 〃                |
| ワンカベリカ  | カストロビレイナ                                   | 〃                |
|         | ワンカベリカ                                     | 〃                |
|         | ワイタラ                                       | 〃                |
| アヤクーチョ  | カンガージョ                                     | 〃                |
|         | ワマンガ                                       | 〃                |
|         | ワンタ  | 〃                |
|         | ラ・マル                                       | 〃                |
| クスコ     | ラ・コンバンシオン                                  | キンビリ             |
|         |  | ピチャリ             |
| サンマルティン | 全郡   |                  |
| ロレト     | アルト・アマゾナス                                  | ジュリマグアス          |
| ワヌコ     | (除くドス・デ・マヨ郡、ラウリコチャ郡、ヤロウィルカ郡、マラニョン郡ワクラチュコ区) |                  |
| ウカヤリ    | パデレ・アパット                                   | 全区               |
|         | コロネ・ボ・ルティジョ                                | 〃                |
| リマ      | リマ   | アテ               |
|         |  | ロス・オリボス          |
|         |  | サン・ファン・デ・ルカンチョ   |
|         |  | サン・ファン・デ・ミラフローレス |
|         |  | サン・ルイス           |
|         |  | サン・マルティン・デ・ボレス   |
|         |  | ビジャ・エル・サルバドル     |
|         |  | ビジャ・マリア・デ・トリカンフォ |

1.4 農業の状況

ペルーは地形的にコスタ(海岸地帯)、シエラ(アンデス山岳地帯)、セルバ(アマゾン森林地帯)の3つに分類される。コスタは砂漠地帯であり、河川流域に形成された扇状地で灌漑農業による主要穀物・野菜類が栽培されている。シエラではアンデスのふもとに広がる肥沃な

高原地帯を利用して畑作農業と牧畜が、セルバではコーヒー、カカオ等熱帯作物の栽培を中心とした農業が行われている。

農業就業者数は約250万人(1990年)であり、全就業者数の34%を占めている。農地面積は256万ha(国土の2.0%)であるが、他に畜産・放牧等に利用されている天然草地がシエラを中心に1,792万ha(国土の13.9%)ある。主要農産物は、海岸地帯では砂糖キビ、綿花、トウモロコシ、米、果物、豆類、野菜等が栽培され、山岳地帯においては小麦、ジャガイモ等が栽培されている。

主要産物の内、綿花、コーヒー、砂糖は輸出されているが、同時に小麦、飼料用トウモロコシ、植物油、羊肉、牛肉、粉乳等の農産物は輸入に依存しており、農業開発の必要性は高い。農業分野の成長率は、1992年はエル・ニーニョ現象の影響で5.5%のマイナス成長であったが、1993年は気候条件の好転により6.0%のプラス成長に転じた。また、1994年にはプラス13.2%で、建設、水産、製造業に次ぐ成長を達成した。1995年の第1四半期輸出実績ではコーヒーが大幅に伸びているが、綿花、砂糖など伝統産品が落ち込んでいる。

1995年の農産物は気候条件に恵まれ、ジャガイモ、トウモロコシ、綿花、砂糖キビの生産量の伸び及び養鶏業の回復により、農牧業全体としては前年比7.4%増となった。これらの各作物別の生産高(1990～1993)、及び輸出農産物(1991～1993)を示せば下表の通りである。

主要農産物の生産高 (単位：千トン)

| 農産物名       | 1990    | 1991    | 1992    | 1993    |
|------------|---------|---------|---------|---------|
| 米          | 966.1   | 814.2   | 829.4   | 950.0   |
| ジャガイモ      | 1,154.0 | 1,450.8 | 997.6   | 1,474.8 |
| トウモロコシ(食用) | 151.0   | 225.9   | 127.9   | 188.2   |
| 小麦         | 99.6    | 127.6   | 73.1    | 108.1   |
| サトウキビ      | 5,900.0 | 6,000.0 | 4,700.0 | 4,400.0 |
| 綿花         | 239.0   | 176.6   | 108.0   | 97.0    |
| 大豆         | 2.5     | 0.7     | 0.3     | 1.0     |
| トウモロコシ(飼料) | 480.8   | 433.9   | 392.0   | 596.6   |
| ソルガム       | 13.0    | 31.4    | 3.6     | 15.5    |
| いんげん豆      | 46.1    | 47.0    | 41.5    | 53.3    |
| 鶏肉         | 245.0   | 291.8   | 320.2   | 302.7   |
| 牛肉         | 117.1   | 109.4   | 110.7   | 104.7   |
| 鶏卵         | 98.6    | 117.0   | 106.7   | 107.0   |
| 牛乳         | 776.9   | 785.9   | 768.4   | 783.8   |



主な輸出農産物 (単位: ton)

| 農産物名       | 1991   | 1992   | 1993   |
|------------|--------|--------|--------|
| 綿花         | 25,031 | 9,608  | 2,030  |
| 砂糖         | 76,493 | 52,241 | 45,296 |
| コーヒー       | 72,141 | 69,087 | 46,326 |
| とうがらし      | 3,013  | 3,245  | 1,644  |
| カカオ油       | 4,082  | 3,355  | 3,655  |
| アパラス(缶入り)  | 37,121 | 42,618 | 53,690 |
| いんげん豆      | 1,640  | 2,205  | 6,487  |
| マルコールド(花粉) | 5,239  | 7,110  | 9,771  |
| マラクヤ(ジュース) | 2,671  | 2,399  | 1,593  |
| トウモロコシ     | 2,285  | 2,071  | 2,077  |

海岸地域の灌漑栽培は、灌漑用水の利用管理が悪いため約260,000haが大なり小なりの排水不良、塩害問題を引き起こしており、農業生産に重大な影響を発生させている。これらの土地は1970年には255,230haであったが、1995年には320,000haが見込まれている。

なお、農牧業における土地利用状況は下表の通りである。

ペルー国の地域別土地利用状況 (単位: ha)

| 利用区分   | コスタ        | シエラ        | セルバ        | 計           |
|--------|------------|------------|------------|-------------|
| 灌漑農地   | 762,812    | 492,000    | 38,000     | 1,292,812   |
| 畑地(天水) | -          | 1,674,000  | 362,000    | 2,036,000   |
| 自然牧野   | 469,000    | 26,781,000 | 333,000    | 27,583,000  |
| 農牧用地 計 | 1,231,812  | 28,947,000 | 733,000    | 30,911,812  |
| 山地及び山林 | 1,000,000  | 5,500,000  | 65,000,000 | 71,500,000  |
| 荒地     | 12,898,588 | 1,085,900  | 11,598,260 | 25,582,748  |
| 農外地 計  | 13,898,588 | 6,585,900  | 76,598,260 | 97,082,748  |
| 合計(全国) | 15,130,400 | 35,532,900 | 77,331,260 | 127,994,560 |

出典: 農業省(1992年)

## 2. イカ谷農業総合開発計画

### 2.1 計画の背景

首都リマより南に約300kmの海岸地帯にあるイカ谷は、農業の伝統、および作物栽培に適した農業の盛んな所である。特に綿花、アスパラガス、ブドウ栽培は有名であり、当国で飲まれているワイン、ピスコの生産地(タカマ、オクカヘ銘柄)として有名な地域である。

しかし、イカ谷は年間約10mm程度の降雨しかなく、農地はすべて灌漑農法に頼っている。灌漑水源は、谷中央部を縦貫しているイカ川の河川水の取り入れに頼っているが、自然河川水は1月～4月の4ヶ月間のみであり、他の期間は地下水を利用している。このため、古くからイカ川上流域・アンデス山地にある自然湖水の利用計画(チョクロコッチャ計画)を実施してきており、約110百万トンの貯水量が灌漑に利用されている。しかし、この水量では下流部に広がる谷全体の灌漑水量としては不足しているため、1990年に国家特別プロジェクトとして「タンボーカラコッチャ計画」が開始された。本計画は、自然湖の貯水量を新たに110百万トン増やし計220百万トンとし、イカ谷の農地約30,000haの灌漑水を確保するもので、現在工事中である。

一方、イカ谷は1998年2月にはエル・ニーニョ現象により多大な洪水被害を被り、イカ川沿いにあるイカ市街地の約50%及び3,000ha以上の農地が浸水または冠水し、この対策が大きな社会問題となった。このため世銀(WB)は、エル・ニーニョ緊急対策としてイカ川本川の洪水対策のための調査を1999年に実施した。

しかし、これらの水源計画および洪水対策計画は、イカ谷に広がる約30,000haの農地、農村地域の抜本的開発には結びつかず、河川に設置された堰、及び農地内に張り巡らされた用水路網、集落間の農道等は、依然として老朽化したままの施設として取り残されており、その機能はほとんど発揮されていない状況である。

このため、ペルー政府は「タンボーカラコッチャ計画」の実施機関である大統領府、国家開発局(INADE)を通じて、イカ谷全体約33,000haの灌漑施設の改修、農村部の生活環境の改善等を含んだ総合的な開発計画を立てるため、我が国に技術調査の要請をしてきたものである。

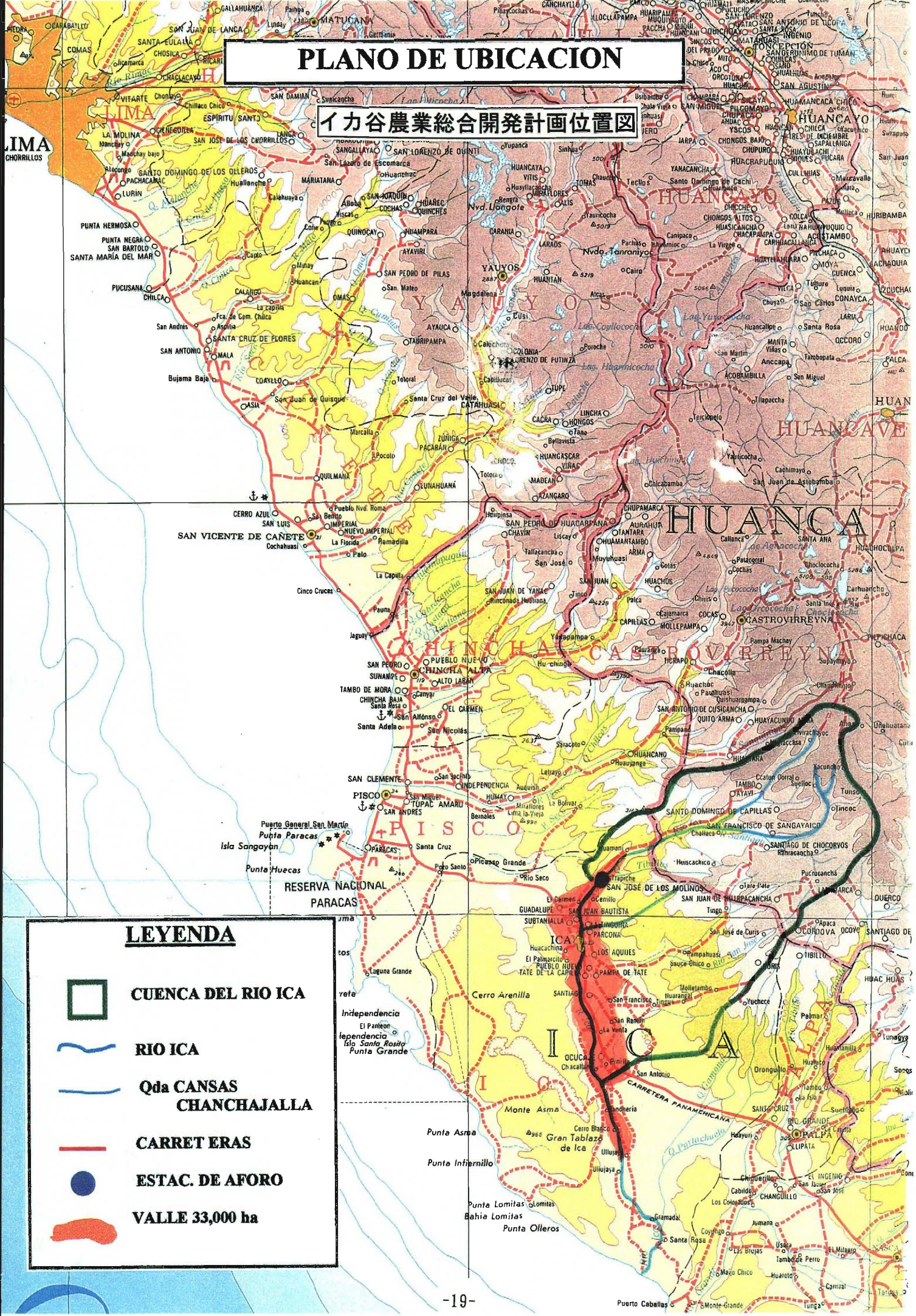
### 2.2 地区の概要

#### (1) 位置及び範囲

本地域は、太平洋岸に面する県の一つであるイカ県内の北部に位置し、首都リマより南へパンアメリカン道路で約300kmのイカ市周辺の平坦な農業地帯である。緯度的には南緯13° 01' ~14° 21'、西経74° 42' ~75° 50' の範囲に位置している。(別紙位置図参照)

# PLANO DE UBICACION

## イカ谷農業総合開発計画位置図



### LEYENDA

-  CUENCA DEL RIO ICA
-  RIO ICA
-  Qda CANSAS CHANCHAJALLA
-  CARRETERAS
-  ESTAC. DE AFORO
-  VALLE 33,000 ha

## (2) イカ谷の気象状況

イカ谷は海岸地帯にある他の谷(バージェ)とは異なり、海岸線より約70km内陸に位置し、標高が400mあるため年中晴天、温暖な気候であり色々な農作物栽培には非常に適した地域である。

気象状況は、年間降雨量10mm程度、月平均気温17℃～25℃、夏の最高気温32℃、冬の最低気温8℃、湿度68%～78%、日照時間6.5～8.5hr/日(平均7.5hr/日)である。

なお、気象状況の詳細は別紙図 の通りである。

## (3) イカ谷の農業状況

イカ谷の農地は、谷の中央部を南北に貫流しているイカ川を中心に左岸地区15,000ha、右岸地区18,000haを有し、イカ川に設置された17ヶ所の取水堰・取入れ口によって取水された用水で灌漑農業を行っている。しかし、河川水が少ないため下流部を中心に約300ヶ所の灌漑用井戸があり、ポンプ灌漑も盛んである。

主な農産物は、綿花、アスパラガス、トウモロコシ、ジャガイモ、いんげん豆、ブドウ等で、この内綿花、いんげん豆、アスパラガスは輸出されており外貨獲得に貢献している。また、ブドウ栽培が盛んで、ブドウ果実はリマ市場へ、またワイン・ピスコは全国各地へ出荷されている。イカ谷の土壌は全般的に砂質土であり、透水性が良く作物栽培には適しているが、灌漑用水路の漏水が激しく、土水路のため送水損失が非常に大きい。

なお、イカ谷にはイカ川を挟んで右岸・左岸双方に水利組合(Junta de Usarios)があり、良く組織化されており、水路掘削・河道整地のための維持管理用機械も一応揃っている。

イカ谷における農産物作付け状況(1993年)は以下の通りである。

| 作物名                | 作付け面積(ha) | 割合(%) |
|--------------------|-----------|-------|
| ・綿花(Algodon)       | 15,452    | 50.6  |
| ・いんげん豆(Pallar)     | 5,546     | 18.2  |
| ・アスパラガス(Esparrago) | 1,600     | 5.2   |
| ・ブドウ(Vid)          | 1,916     | 6.3   |
| ・アルファルファ(Alfarfa)  | 48        | 0.2   |
| ・エジプト豆(Garbanzo)   | 1,497     | 4.9   |
| ・食用トウモロコシ(Choclo)  | 1,108     | 3.6   |
| ・ジャガイモ(Papa)       | 824       | 2.7   |
| ・その他               | 2,520     | 8.3   |
| Total              | 30,511    | 100.0 |

図

## イカ谷の気象状況

1) 月別平均降雨量 (1966~1986の平均)

単位 : mm/mes

| 項目  | ENE  | FEB  | MAR  | ABR  | MAY  | JUN  | JUL  | AGO  | SET  | OCT  | NOV  | DIC  | TOTAL |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 降雨量 | 3.91 | 2.91 | 2.18 | 0.05 | 0.08 | 0.08 | 0.12 | 0.06 | 0.15 | 0.06 | 0.08 | 0.40 | 10.00 |

2) 平均気温

単位 : °C

| 項目   | ENE   | FEB   | MAR   | ABR   | MAY   | JUN   | JUL   | AGO   | SET   | OCT   | NOV   | DIC   | MEDIA |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 昼間平均 | 24.24 | 24.95 | 24.76 | 22.90 | 20.02 | 18.02 | 17.20 | 17.70 | 18.82 | 19.99 | 21.18 | 22.81 | 21.6  |
| 月別最小 | 17.58 | 18.18 | 17.76 | 15.24 | 12.10 | 10.93 | 10.25 | 10.18 | 11.02 | 12.09 | 13.53 | 15.65 | 13.7  |
| 月別最大 | 31.26 | 31.84 | 31.94 | 30.81 | 28.09 | 25.29 | 24.38 | 25.43 | 26.67 | 28.08 | 28.89 | 30.12 |       |

3) 月別蒸発量

単位 : mm

| 項目  | ENE    | FEB    | MAR    | ABR    | MAY    | JUN   | JUL   | AGO    | SET    | OCT    | NOV    | DIC    | TOTAL   |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 月平均 | 162.27 | 148.64 | 164.04 | 145.89 | 112.14 | 82.32 | 83.26 | 105.09 | 123.16 | 149.62 | 154.73 | 164.04 | 1595.20 |
| 日平均 | 5.23   | 5.31   | 5.29   | 4.86   | 3.62   | 2.74  | 2.69  | 3.39   | 4.11   | 4.83   | 5.16   | 5.29   | 4.37    |

4) 月別平均湿度と日照時間

単位 : 湿度 %、日照時間 hr/dia

| 項目   | ENE   | FEB   | MAR   | ABR   | MAY   | JUN   | JUL   | AGO   | SET   | OCT   | NOV   | DIC   | MEDIA |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 平均湿度 | 69.29 | 67.95 | 68.19 | 70.52 | 75.05 | 78.05 | 77.71 | 75.10 | 73.19 | 70.76 | 69.46 | 69.10 | 72.03 |
| 日照時間 | 6.45  | 6.53  | 7.16  | 8.46  | 8.15  | 6.86  | 6.47  | 7.21  | 7.77  | 8.34  | 8.22  | 7.75  | 7.45  |

観測地点 : { 南緯 14° 05'  
{ 西経 75° 44'  
{ 標高 398 m

## 2.3 計画の内容

イカ川上流部で水源確保事業として施工中である国営特別プロジェクト「タンボーカラコッチャ計画」、および世銀の融資で実施中である「イカ川緊急洪水対策調査」等と調整を図りつつ、下流部イカ谷約33,000haの農村地域総合開発計画を樹立するものである。

この対策案としては、地域内の老朽化した灌漑施設の復旧、および地区内の道路網において農産物輸送確保及び生活道路の改善策を立て、イカ谷全体の農業振興を図る。

なお、具体的な事業内容は以下のようなものが考えられる。

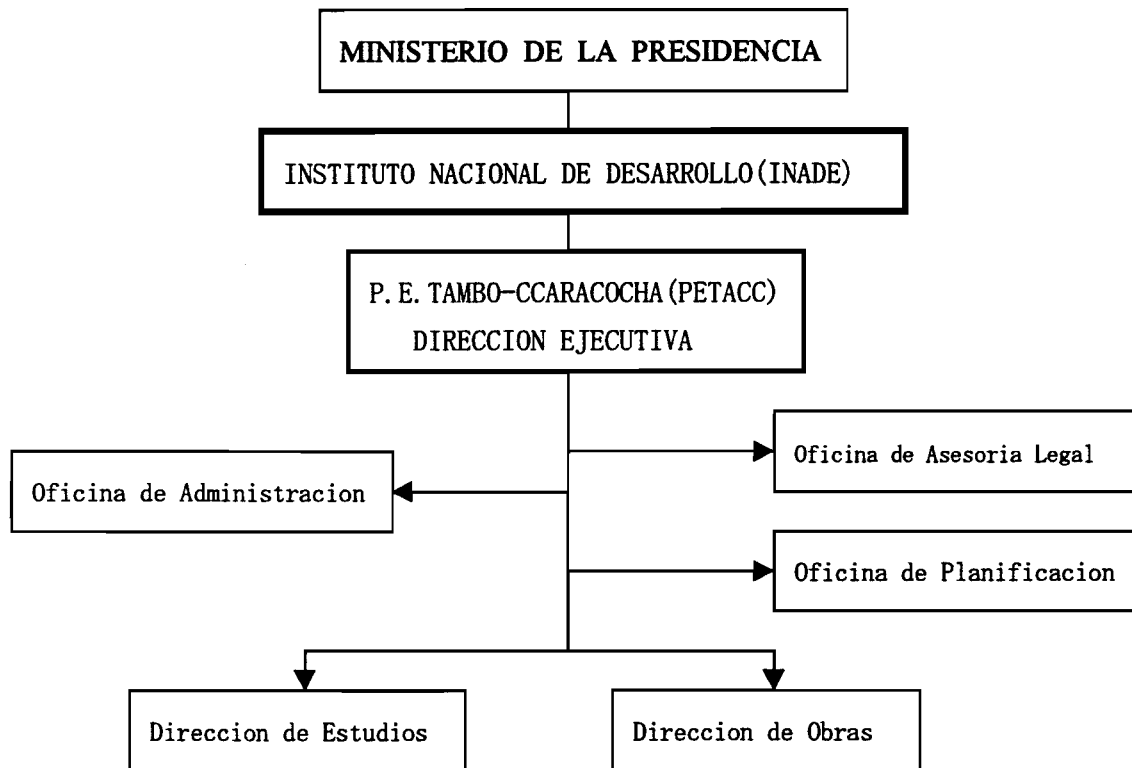
- 1) イカ川水系の灌漑システムの再構築
  - ・ 河川水利用(上流ダム水含む)と地下水利用(井戸)の調整
  - ・ 灌漑施設(堰、水路、井戸等)の復旧
- 2) イカ川の洪水対策による住民保護および農地保全計画
- 3) 谷低位部の塩害及び排水問題に対する対策
- 4) 地区内道路網の整備による輸送強化及び生活道路の整備計画
- 5) インフラ施設の維持管理用機械類の整備

## 2.4 事業実施計画

本プロジェクトの実施機関は大統領府内にある国家開発局(INADE: INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO)が担当するもので、その組織図は別紙の通りである。同局は現在実施中である「タンボーカラコッチャ計画」、および「イカ川緊急洪水対策調査」の進捗に合わせて本計画の早期実施を望んでいる。

本地域では既に農業省によって灌漑施設基礎調査、井戸調査、土壌調査等が実施されている。また、1998年に発生したエル・ニーニョ現象における洪水状況、被害調査等を実施しているが、イカ谷全体を総合的に調査された資料がない。従って、実施機関としてはイカ谷全体の開発調査を実施し、優先度・緊急度の高いものより順じ事業化していきたい意向である。

## 国家開発局 (INADE) の組織図



### 2.5 総合所見

イカ谷は、海岸地域にある溪谷の中では、綿花の生産、アスパラガスの輸出向け生産、タカマ、オクカへ等有名銘柄のワイン生産地として特徴を持っている。

また、本地域はコスタにあって、以下の特徴を持った谷である。

ーペルーの中南部海岸地域の中心的な地方都市であり、テロ事件は殆ど無く治安状況は従来より良い。

ーイカ谷は、海岸線より約70km内陸、標高400mと立地条件に恵まれており、農産物生産に最も適した谷である。

ー首都リマからはパンアメリカン道路で300kmと首都へのアクセスが良いため、食料供給基地となっている。

ー灌漑施設は復旧後も引き続き組織的な管理が必要であるが、本地域は水利組合組織も従来から機能している。

ー下流地域では、地下水を利用されており、人口増加とともに地下水低下が懸念される。本計画の実施によって地下水補給効果が期待でき、地下水低下が防止できる。

ーイカ川の流域は農地と集落が離れて存在し、集落間の道路で結ばれている。本計画はこれら集落間の道路整備が実現できる。

このため、国家計画に位置付けられた特別プロジェクトとともに本件も優良案件であると思慮します。

### 3. その他の案件概要

現在、大統領府国家開発庁(INADE)では、国内で20数件の特別プロジェクトを実施中であり、この内、コスタ地域のプロジェクトにおいては、水源開発計画、基幹灌漑水路計画が計画または実施中である。この中で北中部海岸地域にある大規模プロジェクトである「チャビモチック特別プロジェクト」及び「チネカス特別プロジェクト」は工事も進捗しており、幹線水路に灌漑可能となった未利用地(砂漠地帯)を販売し、輸出を目的とした大規模な企業農業が始まっている。

しかし、従来から扇状地で谷(Valle Viejo)を形成している小規模農業者は旧態然とした農民組織で水管理、営農を行っており、隣接して新設されている企業的な大規模農業地帯の生産性の差は拡大している。このため、特別プロジェクト内に点在する旧農村地域の水管理の合理化、維持管理体制及び水利組合の強化等が急務となってきている。

#### 「北中部海岸地域農村組織強化計画」の概要

##### (1) 計画の概要

「チャビモチック特別プロジェクト」及び「チネカス特別プロジェクト」内に点在する旧集落(Valle Viejo)の水管理の合理化、維持管理体制及び水利組合の組織強化を実施することによって、農村地域の持続的農業発展を図るものである。

##### (2) 計画対象地区の概要

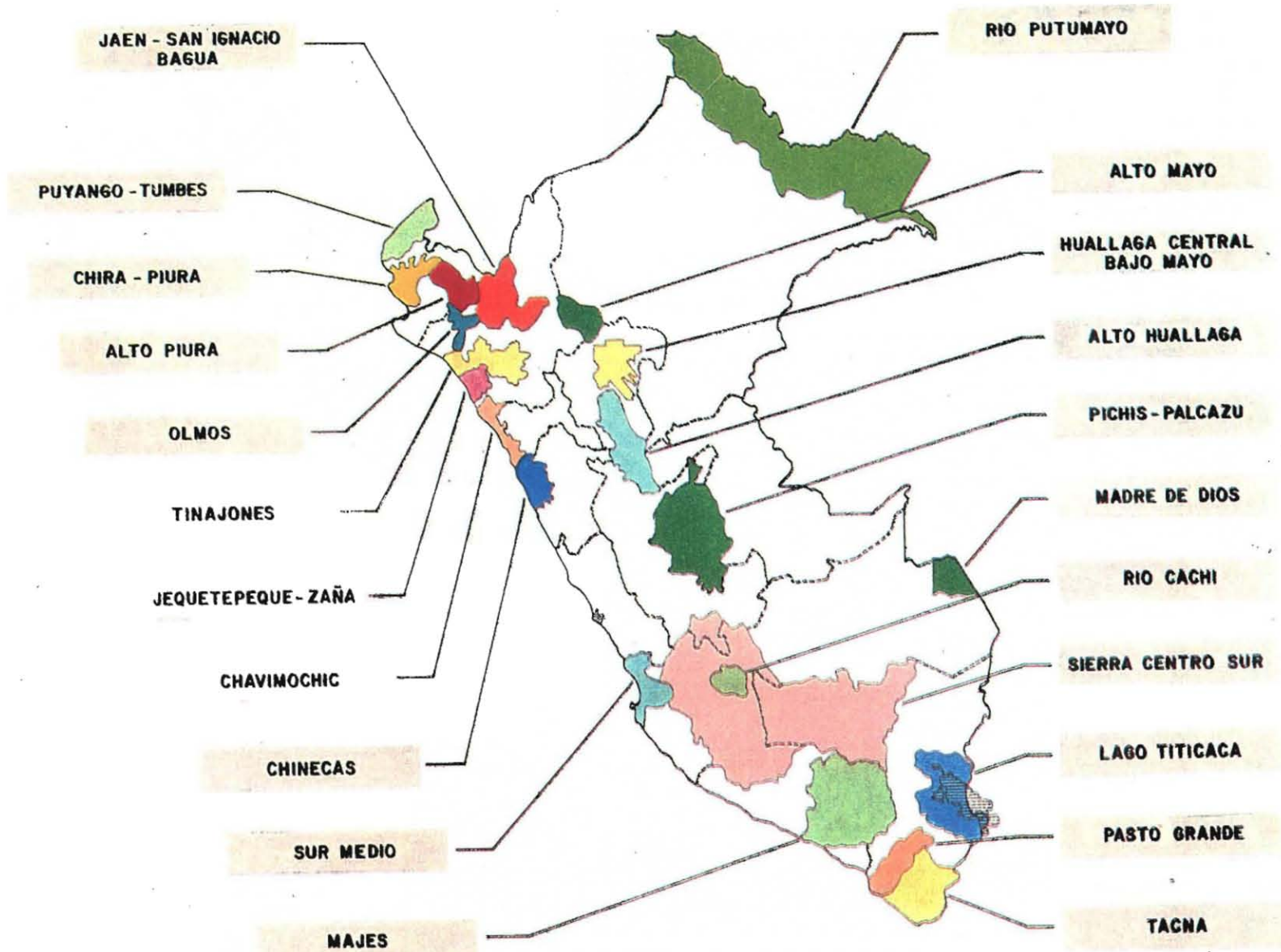
計画対象地域は、太平洋海岸地域で最も大きいサンタ川(Rio SANTA)の両岸に広がる特別プロジェクト内にあるチカマ、ツルヒーヨ、ビル、チャオ、サンタ・ラクラマルカ、ネペニヤ、カスマの各谷の農村地域約86,000haとする。

| プロジェクト名                          | Valle 名    | 受益面積 (ha) |
|----------------------------------|------------|-----------|
| チャビモチックプロジェクト<br>(Rio SANTA 右岸側) | チカマ        | 28,200    |
|                                  | ツルヒーヨ      | 10,300    |
|                                  | ビル         | 12,100    |
|                                  | チャオ        | 5,300     |
|                                  | サンタ        | 500       |
|                                  | 小計         | 56,400    |
| チネカスプロジェクト<br>(Rio SANTA 左岸側)    | サンタ・ラクラマルカ | 16,800    |
|                                  | ネペニヤ       | 8,300     |
|                                  | カスマ        | 4,700     |
|                                  | 小計         | 29,800    |
| 計                                |            | 86,200    |



# UBICACION Y AMBITO DE LOS PROYECTOS DEL INADE

国家開発庁 (INADE) 特別プロジェクト位置図



-25-

PROGRAMA DE EMERGENCIA  
E INVERSION SOCIAL

APOYO AL DESARROLLO  
MEDIANTE SISTEMAS  
AUTOMATIZADOS

### (3) 調査内容

調査の内容は以下の項目が考えられる。

- －既存資料、データの収集、分析
- －各集落における現地調査
  - ・土地利用状況、土壌状況
  - ・気象、水文、洪水状況
  - ・水配分、水利用状況、灌漑方法
  - ・作物の作付け状況、栽培法
  - ・水管理組合 (Funta de Usuarios) の組織状況
  - ・施設維持管理体制、運営資金状況
  - ・持続的農業発展のための開発計画の立案
- －上位計画、関連事業の調査、調整

# 添 付 資 料

1. 現地写真
2. 調査団の構成
3. 調査日程
4. 面会者リスト
5. 収集資料
6. イカ谷農業総合開発計画の要請書（案）

# 1. 現地写真

《テンピスケ河中流域総合開発計画》



アレナル・テンピスケ灌漑事業SENARA現地事務所(Cañas市内)



マグダレナ川に設置された取水堰の状況



取水堰より取り入れられた西部幹線水路 ( $Q_{\max}=55\text{m}^3/\text{s}$ ) の状況



幹線より分水された支線用水路と維持管理用測道



SENARAによってライニング整備された支線水路



BAGATZI地区の水田灌漑地域の状況



パン・アメリカン道路横断付近のテンピスケ河(上流)の流況



GUINEA付近のテンピスケ河(中流)の流況



ブラジル川が氾濫して道路上を通過する洪水状況



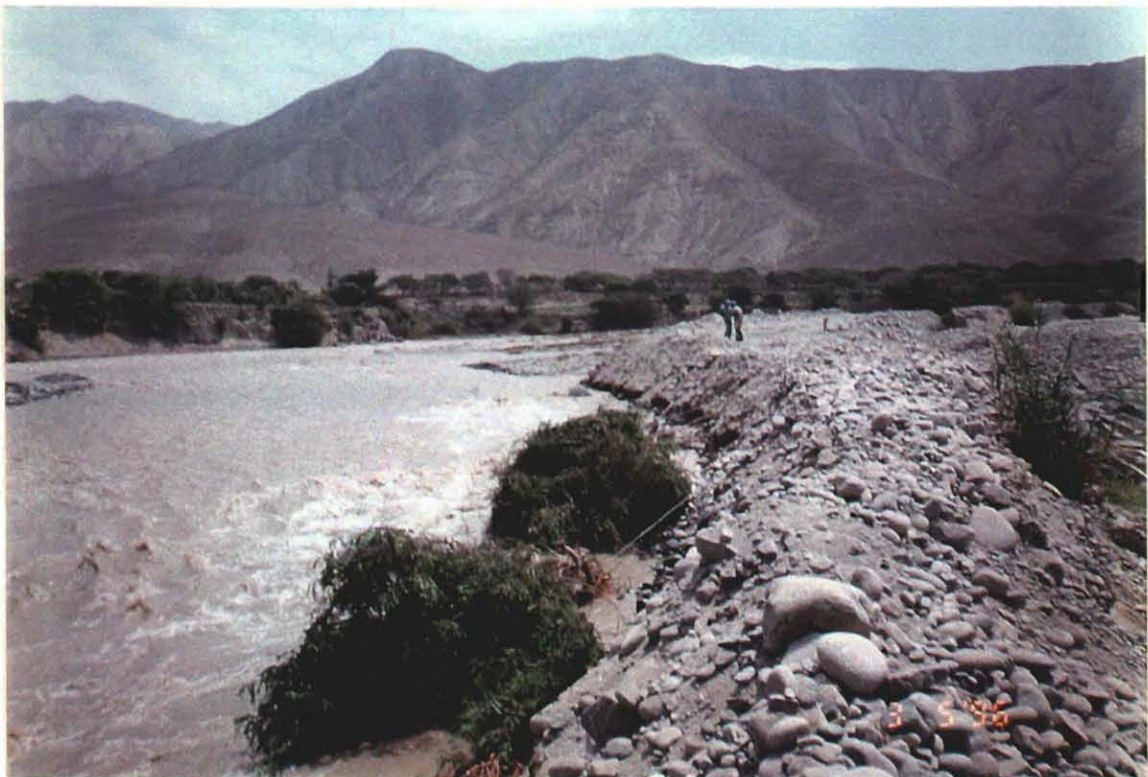
氾濫した洪水が道路を排水路として流下している (SARDINAL地区付近)



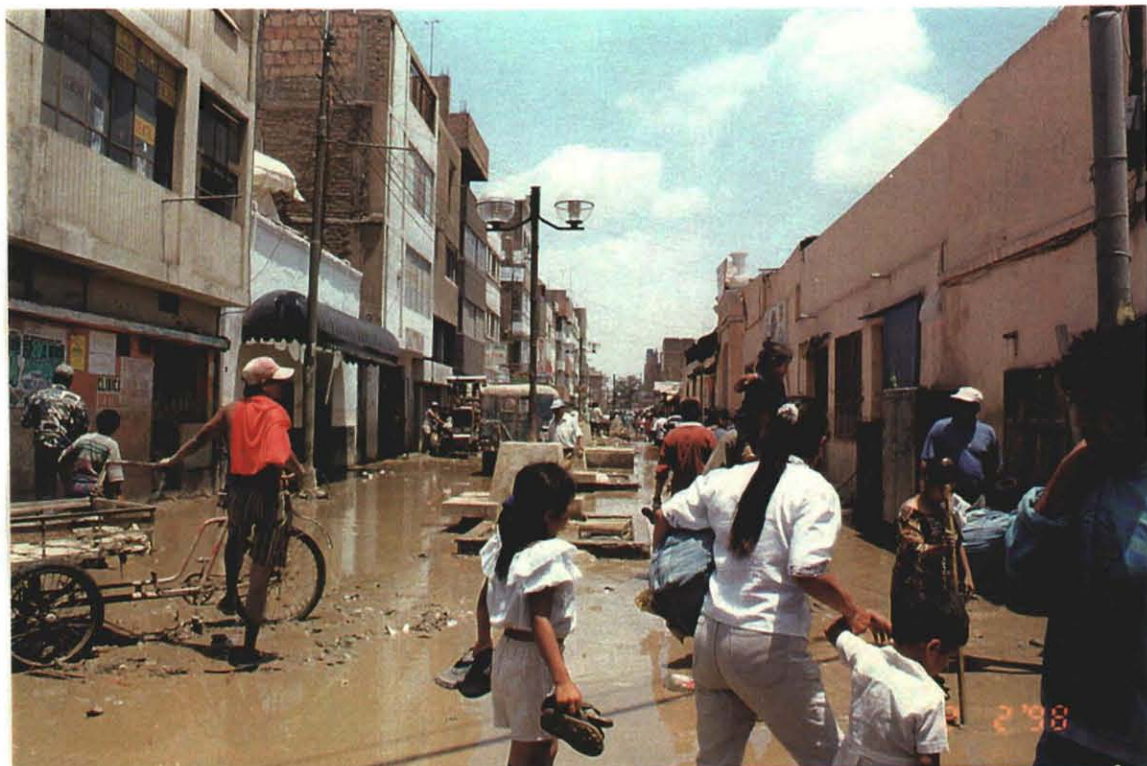
《イカ谷農業総合開発計画》



「タンボ・カラコッチャ計画」で完成したアンデス山地内の導水路



雨季のイカ川の流況



エル・ニーニョ現象によって洪水被害がでたイカ市内の通り



湛水が引かない中を水を求める住民

《北中部海岸地域農民組織強化計画》



旧農村 (Valle Viejo) 地帯の綿花栽培ほ場



チネカス計画で建設された幹線水路



砂漠地域に展開されている企業農業ほ場



輸出向けに大規模栽培されているアスパラガス農場

## 調査員の経歴

- 1)氏 名 : 桜井 正信 (SAKURAI MASANOBU)
- 2)生 年 月 日 : 昭和23年9月29日 (51歳)
- 3)現 住 所 : 埼玉県草加市谷塚町1491 (TEL 0489-24-8625)
- 4)専 門 技 術 : 農業土木 技術士補
- 5)最 終 学 歴 : 昭和46年3月 岐阜大学農学部農業工学科卒業
- 6)職 歴 : 昭和46～平成元年 : 内外エンジニアリング (株) 本社技術部  
平成2～平成7年 : " 海外事業本部 技術次長  
平成7年6月～ : " 海外事業本部 企画部長
  
- 7)主要業務経歴 : 昭和56年 パラグアイ国イボア湖北西部農業開発計画 (F/S)  
昭和58年 エジプト国北ホサイニア南部農業開発計画 (F/S)  
昭和59年 ペルー国チャンカイワラル谷灌漑復旧計画 (F/S)  
昭和62年 ボリビア国コチャバンバ州野菜種子増殖計画 (B/D)  
昭和63年 " " 実施設計 (D/D)  
平成元年 ペルー国チャンカイワラル谷灌漑復旧計画 (B/D)  
平成3～4年 ペルー国チャンカイワラル谷灌漑復旧計画 (S/V)  
平成5年 コロンビア国傾斜地域農業モジュールインフラ実施設計 (D/D)  
平成6年 " " 施工監理 (短期専門家)  
平成7年 エル・サルワートル国サポティタン地区農村総合整備計画  
基本設計調査及び実施設計調査  
平成8年 フィリピン国インファンタ地区天水農業環境整備計画 (B/D)  
平成9年 コロンビア国傾斜地域農業開発、灌漑施設短期専門家  
" ホンデュラス国灌漑排水技術開発計画実施設計調査  
平成10年 " " 施工監理 (短期専門家)  
" ホリウリア国コチャバンバ種子増殖計画フォローアップ調査  
平成11年 ホンデュラス国灌漑排水技術開発計画終了時評価調査

### 3. 調査日程

| 日 程 表 |          |       |       |       |                 |
|-------|----------|-------|-------|-------|-----------------|
| 日順    | 年月日      | 出発地   | 到着地   | 宿泊地   | 摘 要             |
|       | 1999     |       |       |       |                 |
| 1     | 10.11(月) | 成 田   | サンホセ  | サンホセ  | 出発、ダラス経由        |
| 2     | 12(火)    |       |       | 〃     | SENARA協議        |
| 3     | 13(水)    |       |       | 〃     | 農牧大臣表敬、大使館表敬    |
| 4     | 14(木)    | サンホセ  | リベリア  | リベリア  | 現地調査            |
| 5     | 15(金)    | リベリア  | サンホセ  | サンホセ  | 〃               |
| 6     | 16(土)    |       |       | 〃     | 資料収集, 資料整理      |
| 7     | 17(日)    | サンホセ  | リ マ   | リ マ   | 移動(コスタカ→ヘル)     |
| 8     | 18(月)    |       |       | 〃     | 農業省協議、資料収集      |
| 9     | 19(火)    |       |       | 〃     | PSI及びINADE協議    |
| 10    | 20(水)    |       |       | 〃     | PRONAMACHCS協議   |
| 11    | 21(木)    |       |       | 〃     | 大統領府表敬、資料収集     |
| 12    | 22(金)    |       |       | 〃     | 日本大使館表敬         |
| 13    | 23(土)    |       |       | 〃     | 資料整理            |
| 14    | 24(日)    | リ マ   | ツルヒーヨ | ツルヒーヨ | 移動(リマ→ツルヒーヨ)    |
| 15    | 25(月)    |       |       | チンボテ  | 現地調査(チャビモチック地区) |
| 16    | 26(火)    | ツルヒーヨ | リ マ   | リ マ   | 〃 (チネラス地区)、移動   |
| 17    | 27(水)    |       |       | 〃     | INADE協議         |
| 18    | 28(木)    |       |       | 〃     | 現地調査(イカ地区)      |
| 19    | 29(金)    |       |       | 〃     | 資料収集、整理         |
| 20    | 30(土)    | リ マ   |       | 機 中   | 移動、ダラス経由        |
| 21    | 31(日)    |       | 成 田   |       | 帰国              |

#### 4. 面会者リスト

##### 【コスタリカ国】

- Ministerio de Agricultura, Ganaderia, Ciencia y Tecnologia(農牧省)  
Esteban Brenes Castro 農牧大臣
- Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto(外務・開発省)  
Alexis Arias Mora 国際協力局
- Ministerio de Planificación(企画省)  
Egorico Porras Guzmán 国際協力部長
- Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento  
(SENARA:国家地下水・灌漑排水局)
  - Ing. Walter Ruiz Valverde 局長
  - Ing. Sergio Salas Arias 次長
  - Ing. William Murillo Montero 計画部長
  - Ing. Marvin Coto Hernandez 管理部長
  - Ing. Nelson Brizuela Cortés アレナル・テンピ<sup>ス</sup>灌漑区所長
  - Luis Onofre Chaves Picón カリーヨ市総裁
  - René Matarrita Cubillo カリーヨ市
- 在コスタリカ日本大使館  
鮎川 館員

##### 【ペルー国】

- Ministerio de Presidencia(大統領府)  
Absalón Vásquez Villanueva Asesor de Presidente(補佐官)
- PRONAMACHCS  
Ing. Carlos Torres Martinez 事業部長
- PSI(Proyecto Subsectorial de Irrigacion)  
Ing. Manuel Armas Ferrer 計画部長
- INADE(Instituto Nacional de Desarrollo)
  - Ing. Plinio Guitierrez del Pozo 統括部長
  - Ing. Eddie Rosazza Asin PETACC計画事業部長
  - Ing. Godofredo Rojas Vasquez CHAVIMOCHIC計画事業部長

Ing. Juan Emilio Paz

・在ペルー日本大使館

下野 博史

・SECTI (大統領府 国際協力実行機関)

鹿野 正雄

CHINECAS計画事業部長

一等書記官

JICA専門家



## 5. 収集資料

### 【コスタリカ国】

- 1) Información sobre la Cuenca del Río Tempisque  
Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA)
- 2) Inundaciones en la Cuenca Media del Río Tempisque  
SENARA Set/Oct-1999
- 3) Proyecto de Desarrollo Regional Integral e la Cuenca Media del Río Tempisque  
Estudio de Factibilidad
- 4) Hacia la Competitividad de la Agricultura y el Desarrollo Rural con Infraestructura  
Hidroagrícola SENARA (Julio 1999)
- 5) 計画平面図
  - ・ Subdistritos LAJAS y ABANGARES (S=1:50,000)
  - ・ Subdistritos TEMPISQUE (S=1:50,000)
- 6) Mapa Físico y Político -COSTA RICA- (S=1:500,000)

### 【ペルー国】

- 1) Desarrollo Agrario
  - Antecedentes y Propuesta de Política para el Siglo XXI -  
Universidad Nacional Agraria “La Molina”
- 2) Reconstrucción de la Infraestructura de Riego y Drenaje  
Ministerio de Agricultura (31 de Diciembre de 1998)
- 3) Guía de Proyecto Subsectorial de Irrigación (PSI)  
Ministerio de Agricultura
- 4) Proyecto Especial “CHAVIMOCHIC” -Instituto Nacional de Desarrollo-
- 5) Memoria Anual 1998, Proyecto Especial “CHINECAS”
- 6) Programa de Apoyo al Sector de Saneamiento Básico (PRONAP)  
Ministerio de la Presidencia
- 7) 地形図
  - ・ Departamento “La Libertad” (S=1:420,000)
  - ・ Departamento “Ancash” (S=1:400,000)
  - ・ Trujillo, Chimbote (S=1:250,000) 2枚
- 8) 図面
  - ・ Rehabilitación de las Obras del P. E. CHAVIMOCHIC  
Plano General 2枚

## 6. イカ谷農業総合開発計画要請書(案)

(本要請書は実施機関であるINADEと共同で作成したものである)



**PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA  
MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA  
INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO**

**PROYECTO ESPECIAL TAMBO-CCARACOCHA  
(PETACC)**

**PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL  
DEL VALLE DE ICA**

**SOLICITUD DE COOPERACIÓN TÉCNICA  
AL GOBIERNO DE JAPÓN**

**ICA, AGOSTO DE 1995**



*Instituto Nacional de Desarrollo*  
*Proyecto Especial Tambo-Ccaracocha*  
*(Petacc)*

**SOLICITUD DE COOPERACIÓN TÉCNICA AL GOBIERNO DEL JAPÓN  
PARA EL ESTUDIO DEL PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL  
DEL VALLE DE ICA**

**A. DATOS BÁSICOS SOBRE EL PROYECTO**

- SOLICITANTE** : El Gobierno de la República del Perú
- 1. TÍTULO** : **PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DEL VALLE DE ICA.**
- 2. UBICACIÓN** : Región Los Libertadores-Wari  
Departamento de Ica  
Provincia de Ica
- 3.a ORGANISMO RESPONSABLE** : Ministerio de la Presidencia - INADE
- 3.b UNIDAD EJECUTORA** : Proyecto Especial Tambo-Ccaracocha PETACC
- 4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO :**

Históricamente la agricultura peruana ha sido la base del desarrollo de la economía nacional; sin embargo, la información estadística nos demuestra que desde la década del 50 el Sector Agropecuario se ha desarrollado a un ritmo de crecimiento muy reducido, alcanzando solo un 2.8 % anual; asimismo, su participación en el PBI Nacional ha disminuido del 24 % al 13 %.

Entre las principales causas que han originado esta situación, podemos señalar las siguientes:

- La relación de la superficie cultivada con respecto a cada habitante de nuestro país, es una de las más bajas del mundo y su tendencia, lejos de mejorar, tiende a disminuir, debido al incremento de la población, disminución de la superficie agrícola por la expansión urbana y la degradación de los suelos por salinización y erosión.

La producción agropecuaria se desarrolla en un medio ambiente geográfico y climático heterogéneo y de limitada disponibilidad de recursos naturales que determinan el empleo de diversas tecnologías y métodos de producción.

- Una parte importante de la superficie agrícola en actual explotación ofrece bajos niveles de productividad. En la Costa existe alrededor de 400,000 ha. con una

disponibilidad hídrica deficitaria y los cultivos cuentan con riego insuficiente y en periodos solo estacionales.

- Las restricciones de orden natural, así como la carencia de una adecuada infraestructura de servicios y de apoyo a la producción, inciden negativamente en la productividad del Sector Agropecuario en su conjunto.

Por otra parte, el bajo ritmo de crecimiento del Sector Agropecuario contrasta con el notable incremento demográfico del país (4.6 % anual), ocasionando un severo decrecimiento de la oferta interna de alimentos que impulsa la elevación de las importaciones.

En el siguiente cuadro se muestran los principales indicadores de nuestra agricultura de los últimos 40 años.

Principales Indicadores de la Agricultura Peruana

|                        | 1950  | 1960  | 1970  | 1980  | 1990   |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Millones US \$         |       |       |       |       |        |
| País Total (US\$ '79)  | 3852  | 6358  | 11207 | 16227 | 14434  |
| PEA Agricultura        | 915   | 1143  | 1584  | 1614  | 1020   |
| Exportaciones          | 108   | 148   | 187   | 301   | 280    |
| Importaciones          | 25    | 31    | 77    | 145   | 487    |
| Balanza Comercial      | 82    | 117   | 90    | 154   | -228   |
| Millones de Habitantes |       |       |       |       |        |
| Población Total        | 7632  | 10011 | 13183 | 17285 | 21550  |
| Población Urbana       | 2964  | 4789  | 7658  | 11113 | 15162  |
| Población Rural        | 4668  | 5222  | 5534  | 6182  | 6398   |
| PEA Total              | 2837  | 3048  | 4188  | 5587  | 7344   |
| PEA Agricultura        | 1701  | 1928  | 2016  | 2223  | 1497   |
| Incremento Anual (%)   | 9.6   | 4.2   | 5.6   | 80.8  | 7849.7 |
| ILC Real Age 90 < 100  | 220.8 | 213.0 | 186.6 | 221.2 | 111.2  |

#### 4.1 Características Generales a Nivel Nacional

El Perú cuenta con una superficie territorial de 128.5 millones de ha. de las cuales 7.6 millones de ha. representan la superficie cultivable (6 % del territorio nacional), en tanto que el área actual cultivada alcanza únicamente 3.2 millones de ha. (42 % de la superficie cultivable), determinando un potencial no utilizado equivalente a 4.4 millones de ha.

De los 3.2 millones de ha. en actual explotación, 1.2 millones de ha. (38 %) lo hacen bajo riego y 2.0 millones de ha. (62 %) se conducen en seco.

De la superficie que se cultiva bajo riego, su distribución en las regiones naturales, determina un aproximado de 800,000 ha. en la costa (67 %), 350,000 ha. en la sierra (29 %) y 50,000 ha. en la selva (4 %).

Dentro del territorio nacional, la región de la costa es una de las más desarrolladas porque concentra a los principales centros urbanos, las industrias más importantes, los cultivos de mayor rendimiento económico y las mayores facilidades para su relación con el exterior. Sin embargo, las condiciones de aridez y desertificación de esta región natural determinan que el desarrollo de la agricultura solo sea factible mediante el riego.

La presencia de la Cordillera de los Andes y demás factores climáticos han determinado que el territorio peruano sea un complejo geográfico, climatológico y ecológico que ha dado origen a tres vertientes hidrogeográficas; la del Pacífico, la del Atlántico y la del Titicaca, cuyas extensiones abarcan el 21.7 %, el 74.5 % y el 3.8 % del área total del país, respectivamente.

La vertiente del Pacífico está conformada por 53 cuencas hidrográficas de ríos principales que cruzan en dirección Este-Oeste, en una franja de aproximadamente 2,560 km. de longitud y 110 km. de ancho promedio cubriendo la región de la Costa y parte de la región de la Sierra. Los ríos más importantes por la magnitud de sus descargas hacia el océano Pacífico son: Tumbes, Chira, Santa, Pativilca, Cañete, Ocoña y Camaná, que en conjunto aportan el 57.5 % del volumen total anual; mientras que en el otro extremo se tiene a un grupo importante de ríos que aportan menos del 9.5 %, destacándose entre estos al río Ica.

Las obras de regulación y almacenamiento, en su gran mayoría han sido construidas en los últimos 30 años, los reservorios de San Lorenzo, Poechos, Tinajones, Choclococha, Condoroma, El Frayle, Aguada Blanca, El Paño y Gallito Ciego almacenan en su conjunto 2,350 MMC de agua y atienden a 275,000 ha.

Las deficiencias imperantes en la distribución y el uso del agua para el riego de los cultivos en la costa, ha generado que aproximadamente unas 260,000 ha. se encuentren afectadas en mayor o menor grado por problemas de mal drenaje y salinidad, ocasionando reducciones significativas en los rendimientos de los cultivos.

Las pérdidas de áreas bajo riego, ocasionada por la creciente salinización de las tierras y problemas de drenaje va en aumento; en 1970 se estimaba una extensión afectada de 255,230 ha. y para 1995 se estima en 320,000 ha.

La explotación de las aguas subterráneas con fines de riego ha adquirido en las últimas cuatro décadas, una singular importancia en el país, especialmente en las cuencas de la vertiente del Pacífico, donde el régimen irregular de los ríos hace que la disponibilidad de los recursos hídricos superficiales esté supeditada muchas veces a factores de carácter aleatorio, ofreciendo grandes volúmenes en los primeros meses del año y mínimos o nulos en el resto del año.

## **4.2 Características Generales del valle de Ica**

### **Reseña Histórica**

El valle de Ica, sobresale como una de las áreas regionales más notables en la prehistoria del Perú. Descubrimientos arqueológicos revelan la existencia de agrupaciones humanas desde hace aproximadamente 10,000 años. En este valle, se han desarrollado en forma general o local, las culturas pre-Chavín, Paracas-Ocucaje, Topará, Nazca, Tiahuanaco-Huari, Ica e Inca.

Los primeros vestigios de agricultura se remontan a los años 4,000 y 3000 a.C.; en ese entonces, los principales cultivos, todavía muy rudimentarios, eran el pallar (*Phaseolus Lunatus*), la papa (*Solanum tuberosum*) y otros tubérculos comestibles. El cultivo del maíz aparece entre los años 1,200 y 1,000 a.C. y de esta época datan los primeros ensayos de cultivos con riego y la construcción de canales de riego y bocatomas.

Entre los años 800 y 600 a.C., las pequeñas agrupaciones sedentarias se transformaron en densos pueblos agricultores, cuyos principales recursos alimenticios

eran el maíz, ají, maní, yuca y camote; inicialmente el centro más importante estuvo ubicado en las faldas de los cerros Blanco y Soldado y posteriormente en el sector Norte de las pampas de La Tinguíña, en donde todavía se aprecia los restos de una gran población.

En el año 1,100 D.C. se desarrolló la denominada cultura Ica, que alcanzó gran prosperidad y florecimiento cultural, tuvo como capital Tacaraca y hubieron otros centros poblados importantes en Macacona y La Venta, así como en Ocucaje y Callango. En esta época el cobre llegó a tener gran uso, reemplazando a la piedra como instrumento cortante.

Se presume que alrededor del año 1476, fueron conquistados por los Incas en el reinado de Túpac Inca Yupanqui estableciéndose su centro administrativo en Ica La Vieja.

La llegada de los españoles en 1534 modificó totalmente el proceso de desarrollo autónomo de la zona. Se cambió el sistema de propiedad, de colectiva a individual y fueron introducidos nuevos cultivos, destacando entre estos la vid, tradicionalmente reconocida a nivel mundial, habiéndose desarrollado en base a este cultivo la industria vitivinícola, la cual constituye una de las más importantes del país. Actualmente los principales productores de vinos y aguardientes del valle, son las bodegas de "Vista Alegre", "Ocucaje" y "Tacama".

### **Descripción General del Valle**

El valle de Ica, ubicado en el Departamento de Ica, en la costa central del Perú, se encuentra entre las coordenadas geográficas 13°01' y 15°26' de Latitud Sur y 74°42' y 76°24' de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich. La vía de comunicación más importante es la carretera Panamericana Sur (asfaltada) que recorre longitudinalmente el valle de Ica, situando a la ciudad del mismo nombre a 300 Km. de la ciudad de Lima.

Por su gran actividad económica y por su topografía plana, la red vial del valle presenta mejores características técnicas que la de cualquier otro sector de la cuenca, permitiendo el empleo de unidades de transporte de mayor capacidad de carga, permitiendo un transporte más económico.

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la población de la provincia de Ica es de 222,541 habitantes, concentrada principalmente en el área del valle. El 86 % de la población está concentrada en el sector urbano, siendo Ica, Santiago y Guadalupe los centros urbanos más poblados. La población económicamente activa es de aprox. 70,000 habitantes.

Los servicios de agua son proporcionados a todos los centros poblados en base a la explotación del agua subterránea, la cual es bombeada a reservorios elevados. El agua que utilizan los pobladores de la ciudad de Ica no requiere tratamientos especiales, dada su excelente calidad.

La infraestructura del sistema de salud en el departamento de Ica, está constituida por 12 hospitales, 31 centros de salud, y 81 puestos sanitarios, localizándose estos fundamentalmente en las capitales de provincia, disponiendo de postas médicas en las áreas rurales.

La disponibilidad de energía eléctrica proviene de la red interconectada del Mantaro y abastece suficientemente la demanda de uso poblacional e industrial.

El valle de Ica, destaca por su tradición agrícola y por poseer los más altos porcentajes de tierras aptas para el cultivo; sin embargo, su explotación integral, intensiva y racional se ve limitada por la escasez de recursos hídricos en cantidad y oportunidad en la cuenca.

El valle se inicia en el lugar denominado Huamani (600 m.s.n.m.) y se extiende sobre ambas márgenes del río Ica en una extensión de aproximadamente 30,000 ha., hasta el sector de Ocucaje (280 m.s.m.m.). La parte superior del valle, en sus primeros 18 Km. es angosto, variando su amplitud entre 0.5 y 2.5 Km., posteriormente el valle desciende entre el flanco Oeste de la Cordillera de los Andes y la Cordillera de la Costa, abriéndose hasta un ancho de 10 Km., colindando en su mitad meridional con la pampa de Los Castillos, de éste el río pasa al sector Ocucaje a través de una garganta angosta, que es por donde el río cruza la Cordillera de la Costa.

El tramo denominado Ocucaje, tiene unos 7 Km. de longitud y un ancho de 4 a 6 Km. y está limitado al Oeste y al Sur por la Cordillera de la Costa y al Este por las pampas de Huayurí.

Los principales afluentes del río Ica en el tramo que comprende el valle son las quebradas de Cansas, Yauca, Tingue y en su parte inferior Portachuelo.

#### **Descripción de la Infraestructura de Riego**

Para el suministro de agua a los terrenos de cultivo en el valle se cuenta con 19 tomas en el río y una red de canales principales y laterales que alcanzan los 335 Km. (208.46 Km. corresponden a canales principales y la diferencia a canales secundarios). Esta infraestructura de riego deriva los recursos hídricos de dos fuentes: La cuenca propia del río Ica y los recursos trasvasados de la cuenca del Atlántico (río Pampas) a través del canal de derivación Choclococha. El canal más importante es La Achirana con 46 Km. de longitud (ver Anexo N° 1 "Características de los canales principales del valle de Ica"). El aporte hídrico del acuífero del valle también es utilizado para cubrir las necesidades de su cédula de cultivos.

La difícil situación que viene atravesando el valle de Ica desde tiempos inmemoriales, derivada de la ausencia de agua durante los meses de estiaje y la existencia de tierras de buena calidad, parte de ellas abandonadas por falta de agua y otras sub-utilizadas, fueron las razones que impulsaron a los agricultores del valle y al Estado Peruano, a realizar las obras de regulación y trasvase en la Cordillera de los Andes hace aproximadamente 40 años. Dichas obras hidráulicas permiten utilizar los recursos provenientes de la cuenca alta del río Pampas, afluente del río Apurímac perteneciente a la hoya hidrográfica del Amazonas, mediante un conjunto de obras denominado Sistema Choclococha (ver Anexo N° 2 "Esquema Hidráulico del Proyecto Tambo-Ccaracocho"), constituido por tres embalses de regulación (Orcococho, Choclococho y Ccaracocho) y un canal de derivación o trasvase de 53 Km. de longitud, que incluye 10 Km. de túneles.

Las aguas provenientes de estas obras, llegaron por primera vez al valle en noviembre de 1959, fecha desde la cual se logró aportar al régimen natural del río un volumen promedio anual de 108.98 MMC. Este volumen no es suficiente para solucionar los problemas del valle, habiéndose estudiado la posibilidad de ampliar las obras existentes a través del denominado Sistema Choclococho Desarrollado.



En el Anexo N° 3 "Características Generales de las Obras de Regulación del Sistema Chodococha" se presenta las características mas importantes de las obras que constituyen el sistema incrementándose su disponibilidad hídrica a 220 MMC.

### **Problemática del valle**

Dentro del conjunto de factores inherentes al proceso de producción agrícola en el valle, el manejo del agua tiene una influencia decisiva en su desarrollo, debido a que el proceso del riego, genera elevadas pérdidas de agua por cuanto la tecnología aplicada y la infraestructura física de la que se dispone no garantizan una maximización en el uso del recurso.

La eficiencia promedio de riego alcanza sólo un valor del 33 % lo que influye negativamente en diferentes factores, de los cuales merece especial atención las siguientes:

- Los exiguos rendimientos de la cuenca del río Ica, durante cierta época del año, ha creado en el agricultor medio una exagerada avidez por el agua cuando ésta se halla disponible, hecho que se manifiesta en la práctica por la sobre irrigación aplicada en este período.
- Infraestructura de riego en pésimas condiciones hidráulicas, con canales en tierra y ausentes de una buena conservación, estructuras de control y mensura.
- Carencia de planes de riego y cultivo que permitan una adecuación de la agricultura a las condiciones imperantes de disponibilidad de los recursos hídricos.
- Falta de programas de extensión e investigación en el aspecto del manejo del agua.

### **Importancia del valle de Ica en el contexto nacional**

Los estudios de suelos en el valle revelan que existen mas allá de las 32,000 Ha. de tierras aptas para una agricultura bajo riego, ocupando terrenos planos, profundos, de textura media a media pesada, de buena porosidad y permeabilidad. Son suelos de excelente drenaje y están libres de sales solubles en cantidades nocivas para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Estas bondades que presentan los suelos del valle de Ica, frente a las desfavorables condiciones naturales de la costa caracterizada por sus extensos desiertos por la ausencia de lluvias y la escasa disponibilidad hídrica, destacan la importancia de esta región natural dentro de la actividad agrícola del país y por ende, su trascendencia en la economía nacional.

El alto rendimiento que presentan sus cultivos y la gran demanda que existe para la exportación, principalmente los espárgagos, el algodón y las menestras entre otros, hacen de este valle por su cercanía a la capital, un polo de desarrollo con excelentes ventajas comparativas que la ubican dentro de las más altas prioridades consideradas por el Gobierno Peruano dentro de su Plan de Desarrollo a corto, mediano y largo plazo; razón esta que constituye una preocupación del Sector del Ministerio de la Presidencia que se viene materializando a través del Proyecto Especial Tambo - Ccaracocha al que se refiere el siguiente punto.

## **4.2 EL PROYECTO ESPECIAL TAMBO CCARACOCHA**

Con base en el contexto descrito anteriormente, el Proyecto Especial Tambo Ccaracocha (PETACC) fue creado por D.S. N° 421-90-MIPRE como un Programa de

Inversión en el marco de la estructura orgánica del Instituto Nacional de Desarrollo (INADE) del Ministerio de la Presidencia (MIPRE), con el propósito de contribuir a la implementación de las diferentes alternativas de solución planteadas en diversos estudios realizados por las instituciones del Estado, comprometidas en el desarrollo del Valle de Ica, con la finalidad de proveer recursos hídricos superficiales adicionales para satisfacer las necesidades de riego de los cultivos del valle.

#### **4.2.1 Objetivos del PETACC**

Siendo los principales problemas que afectan al valle de Ica de orden hidráulico : escasez estacional de agua para la agricultura por la gran irregularidad de las descargas del río, y elevadas pérdidas en la captación, conducción y distribución de agua por una infraestructura de deficientes características técnicas, la creación del PETACC considera los objetivos siguientes :

- Incrementar la disponibilidad hídrica en el valle para la regulación del riego en las áreas actualmente cultivadas y ampliación de la frontera agrícola, suministrando agua en forma oportuna y en cantidad suficiente.
- Mejorar la eficiencia de distribución del agua para riego, mediante el mejoramiento y/o remodelación de la infraestructura de riego.
- Recuperación de tierras afectadas por mal drenaje y salinización, mediante la construcción de un sistema de drenaje de campo y un programa de recuperación de los suelos.
- Control de avenidas extraordinarias mediante la construcción de defensas ribereñas, de tal modo de asegurar o brindar protección a centros poblados, infraestructura y tierras de cultivo aledañas al río Ica, expuestas a inundaciones o desbordes.

#### **4.2.2 Beneficios esperados.**

Los principales beneficios esperados con la ejecución del proyecto son :

- Garantizar las campañas agrícolas en más de 30,000 Has. de tierras de cultivo en el valle de Ica.
- Obtener el aprovechamiento racional de los recursos hídricos existentes.
- Incrementar la producción y la productividad en el valle de Ica.
- Proteger y dar seguridad a las poblaciones asentadas en las riberas del río Ica así como a los terrenos de cultivo que se ubican en los sectores aledaños a su cauce.
- Generar puestos de trabajo en la Región.
- Elevar la calidad de vida de los sectores urbano marginales y rurales del ámbito del Proyecto.

#### **4.3 LIMITANTES DEL DESARROLLO AGRÍCOLA DEL VALLE DE ICA**

Entre los principales factores limitantes para el desarrollo de la actividad agrícola en el valle de Ica, se pueden señalar, el manejo del agua con una baja eficiencia de riego

debido a las considerables pérdidas por conducción en sus canales y la aplicación desmesurada en las parcelas cuando las aguas provienen de las avenidas.

El proceso de riego en general, es susceptible de generar elevadas pérdidas de agua debido a la precaria infraestructura que no garantiza una maximización en el uso del recurso.

La construcción de pozos en forma indiscriminada ha originado una sobre explotación del agua subterránea con consecuencias que se traducen en un descenso de la napa freática y una disminución considerable del rendimiento de los pozos, asociándose a ello una baja disponibilidad de agua superficial, lo cual repercute negativamente en los costos de producción y en la productividad de la tierra.

## **5. PROGRAMACIÓN ESTIMADA PARA EL INICIO Y DESARROLLO DEL PROYECTO**

El PETACC ha sido concebido y estructurado para ser ejecutado en tres etapas integradas en un Esquema Global cuya ejecución demandará aproximadamente un plazo de entre 6 años, dependiendo principalmente de asegurar su financiamiento para los próximos años.

## **6. COSTO DEL PROYECTO, PERSPECTIVAS DE FUENTE DE FINANCIAMIENTO Y/O ASISTENCIA TÉCNICA**

El costo de ejecución de las dos primeras etapas del Esquema Global del Proyecto esta estimado en U.S.\$ 304'100,000.00 : siendo el costo de la Primera Etapa, U.S.\$ 51'900,000.00; de la Segunda Etapa, U.S.\$ 252'200,000.00, ( ver el Anexo N° 4 " Costos del Esquema Global "); sin embargo, actualmente se visualiza un proceso de reformulación de los componentes y costos de la tercera Etapa, tratando de simplificar sus elementos técnicos a fin de conseguir un sistema de ejecución de obras simple y al menor costo posible.

El monto requerido para la ejecución de la Primera Etapa del Proyecto, en principio deberá ser financiado con recursos del Gobierno Peruano. Sin embargo, considerando la gran envergadura del Proyecto y su alto volumen de inversión se tiene previsto recurrir a la obtención de financiamiento externo en sus diferentes modalidades (préstamo a largo plazo y donación); por otro lado en el mismo contexto se planea la obtención de Asistencia Técnica de Cooperación Internacional de Gobiernos, amigos interesados en el desarrollo de la agricultura como el Japón, el Reino de los Países Bajos, la Comunidad Económica Europea, etc.

En el plazo inmediato, el Gobierno Peruano continuará con sus inversiones actuales orientadas a la reconstrucción y/o rehabilitación del Canal Choclococha, obras de defensa ribereña del río Ica, pequeñas obras de mejoramiento de la infraestructura de riego, acopio y/o actualización de información básica para el mejoramiento de la infraestructura de riego, drenaje y de red vial del valle.

## **7. OTROS PROYECTOS RELEVANTES SI LOS HUBIERA**

Dentro del ámbito geográfico del Departamento de Ica, no hay proyectos relevantes que tengan conexión con los aspectos de desarrollo de la infraestructura de riego del valle de Ica.

## **B. TÉRMINOS DE REFERENCIA DEL ESTUDIO PROPUESTO**

### **1. NECESIDAD Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

El estudio : "Proyecto de Desarrollo Integral del Valle de Ica"; se justifica principalmente por la necesidad de solucionar en el tiempo más corto posible un vasto conjunto de aspectos técnicos que constituyen la problemática del valle y que se resumen a continuación :

- a. Insuficiencia de recurso hídrico superficial por cuanto el río Ica sólo transporta agua en la época de avenidas y en el periodo de estiaje se seca completamente. Cuando ello ocurre, las necesidades de los cultivos son cubiertas parcialmente con agua del Sistema Choclococha y aguas subterráneas, existiendo en la actualidad un total de 685 pozos en funcionamiento y 158 abandonados. La operación de los pozos se realiza a través del uso de motores de combustión interna en un 90% del total, mientras que el 10% restante son operados con motores eléctricos.
- b. Antigüedad de la infraestructura de riego que aún en la época de avenidas no garantiza un riego regular en el valle (especialmente en la parte baja). Hay altas pérdidas por filtración en la red de canales principales y secundarios. Esta situación tampoco permite la ampliación de la frontera agrícola del valle.
- c. Irregularidad estacional del régimen torrencioso del río Ica que presenta eventualmente descargas máximas extraordinarias de  $\pm 300 - 400 \text{ m}^3/\text{s}$  que origina desbordes de carácter imprevisible en épocas de avenidas, poniendo en situación de riesgo la vida de los pobladores y perjuicio de sus economías por la destrucción de sus parcelas, infraestructura de riego y redes de servicio básicos.
- d. Carencia de Vasos de embalse en la Cuenca del río Ica que permita aumentar la disponibilidad de recursos hídricos superficiales para suplir las necesidades de la cédula de cultivo del valle; así como un necesario control de avenidas.
- e. Tierras agrícolas de la parte baja del valle con problemas de drenaje y salinidad, que amerita un estudio de las características de estos aspectos y la construcción de la infraestructura necesaria para su rehabilitación.
- f. Mejoramiento de la red vial del interior del valle y la necesidad de efectuar las obras necesarias para garantizar la fluidez y comunicación de los pueblos vecinos, a través de la construcción de puentes y otras estructuras.

### **2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

- a. Obtener mayor disponibilidad de recursos hídricos (superficiales y subterráneos), a través de la construcción de bocatomas y revestimiento de canales principales y secundarios para mejorar el riego de las tierras agrícolas actualmente en uso, mayormente en los distritos de Pueblo Nuevo, Tate, Santiago y Pachacutec, y eventualmente la incorporación de nuevas tierras en la Zona denominada Pampa de los Castillos colindante con el extremo sur del valle. Para esto se deberá tener en cuenta la integración y uso conjugado de los recursos hídricos provenientes de las siguientes fuentes : a) Río Ica, b) Sistema Choclococha Desarrollado y c) Reservorio de aguas subterráneas.

- b. Conjugar la utilización de los recursos superficiales y subterráneos a efectos de posibilitar el uso racional de este último con la finalidad de evitar su agotamiento; asimismo, también será necesario analizar la conveniencia técnica de electrificar los pozos existentes.
- c. Disminuir los riesgos de desbordes del río Ica, a través del adecuado control de avenidas y obras de defensa ribereña correspondientes, contribuyéndose a la protección de las áreas agrícolas y la seguridad de la población civil de la ciudad de Ica y poblados aledaños.
- d. Caracterizar y proponer las obras para solucionar los problemas de drenaje y salinidad del extremo sur del valle de Ica.
- e. Caracterizar y proponer las obras de mejoramiento de la red vial secundaria del valle.

### 3. ÁREAS DEL ESTUDIO

- a. Inventario y evaluación de la infraestructura de riego, drenaje y vial existente.
- b. Cálculo de demandas de agua a nivel de valle.
- c. Diseño de bocatomas y remodelación de canales de riego.
- d. Investigaciones básicas y diseños de sistemas de drenaje.
- e. Niveles hidrológicos (eventos extremos máximos y control de avenidas del río Ica).
- f. Geología y Geotécnica aplicada a las condiciones del valle.
- g. Diseño de obras civiles.
- h. Agro-socio-economía.
- i. Costos, metrados y presupuestos.
- f. Evaluación financiera y económica del Proyecto.
- g. Aspectos institucionales y necesidad de implementación del Proyecto.

### 4. ALCANCES DEL ESTUDIO

- a. Abastecimiento de agua para riego a fin de cubrir y regularizar los requerimientos de recursos hídricos de las 33,433 ha. en actual explotación.
- b. Reducción y sustitución del agua bombeada en 30.00 MMC.
- c. Mayor dotación de agua superficial y/o subterránea limpia de las partes altas hacia los terrenos de cultivo localizados en los distritos de : Pueblo Nuevo, Tate, Santiago y Pachacutec, lo que redundará en una mejora de los niveles de productividad de aproximadamente unas 10,000 has. netas.

- d. Construcción de defensas ribereñas en una longitud de 15 Km. para la protección de áreas de cultivo y seguridad de la ciudad de Ica y poblados aledaños.
- e. En el esquema hidráulico requerido para conseguir recursos hídricos superficiales adicionales y el control de avenidas, deberá considerarse la posibilidad de analizar la construcción de un embalse de regulación en la cuenca del río Ica, el que se estima deberá tener una capacidad aproximada de 100 MMC.
- f. Mejoramiento de la red vial secundaria en una longitud de 200 Km., que involucra la construcción de 06 obras de arte (puentes) y mejoramiento de la superficie de rodadura.
- g. Construcción de la infraestructura de drenaje para mejorar las condiciones de mal drenaje y salinidad de áreas afectadas de la parte baja del valle de Ica ( 800 has.).

## **5. PROGRAMA DEL ESTUDIO**

Dada la problemática actual que afecta el valle de Ica, consideramos que la iniciación del Estudio de Desarrollo Integral del valle debe iniciarse en el tiempo más corto posible. Para ello, se debe ir preparando el Estudio de Factibilidad; el cual, se estima, deberá tener una duración máxima de doce (12) meses. Asimismo, debe mediar un corto período de tiempo entre la culminación del Estudio de Factibilidad y el inicio de diseños definitivos, los cuales deben durar un tiempo máximo estimado de seis (06) meses.

Respecto al Estudio de Factibilidad, se estima que los primeros seis (06) meses debe involucrar el acopio de información básica, su diagnóstico y evaluación. Los siguientes tres (03) meses deberán emplearse en la formulación y análisis de alternativas de solución; en tanto que los últimos tres (03) meses deberán emplearse en la preparación del Informe Final que incluye la evaluación económico-financiera de la alternativa seleccionada.

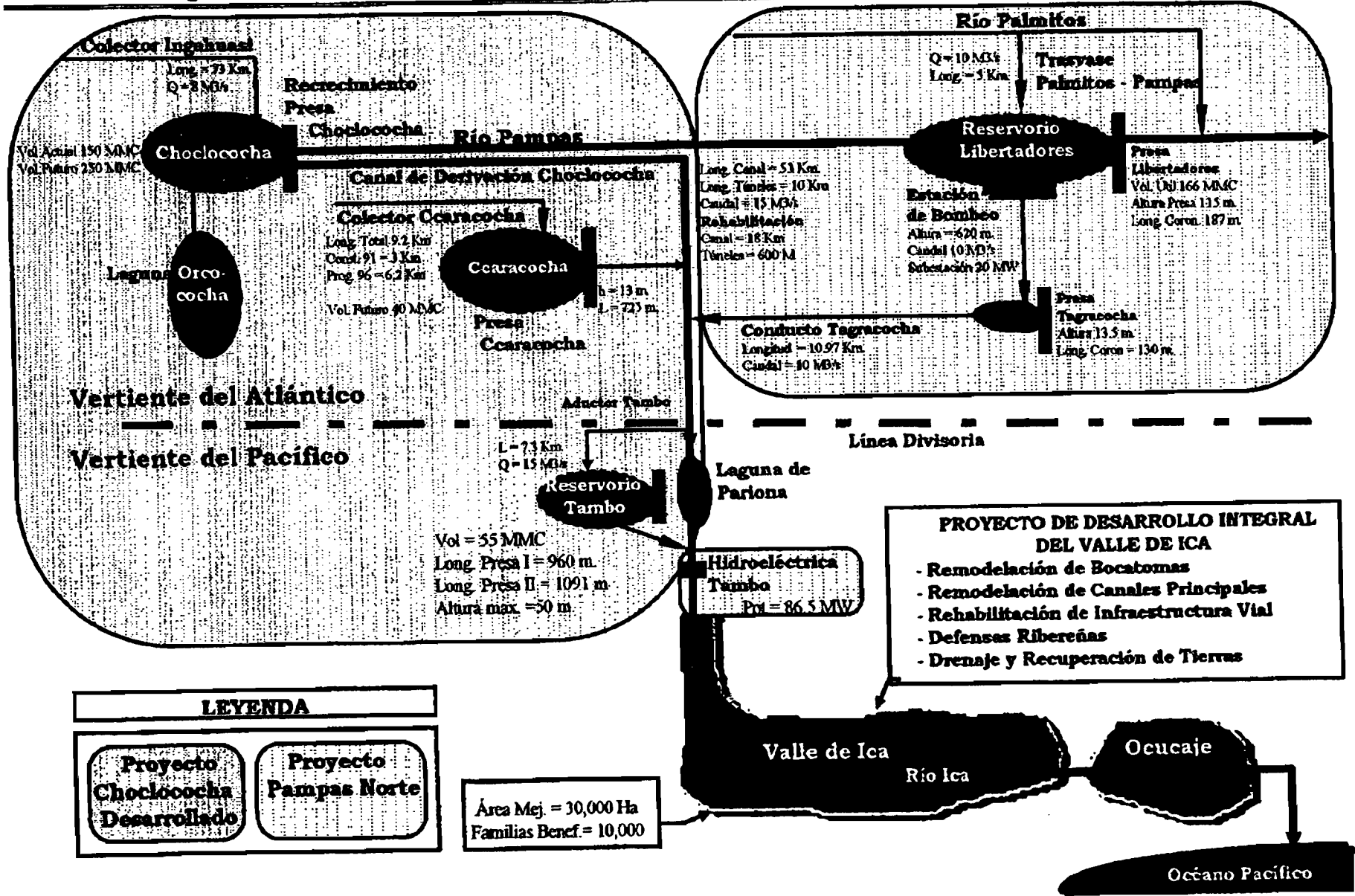
## **6.0 OTRAS INFORMACIONES RELEVANTES**

Por el momento, estas son las informaciones más relevantes relacionadas a la problemática y aspectos de coyuntura que afectan al valle de Ica, más adelante conforme se vaya progresando en la evaluación de la propuesta y a requerimiento de los estamentos que tengan inquietud por algún aspecto específico relacionado a esta solicitud, estaremos brindando la información complementaria que se requiera.:

ANEXO N° 1  
**CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CANALES PRINCIPALES  
DEL VALLE DE ICA**

| BOCATOMA     | NOMBRE DEL CANAL PRINCIPAL | CAPACIDAD MÁXIMA m <sup>3</sup> /seg. | CAPACIDAD MÁXIMA ACTUAL m <sup>3</sup> /seg. | LONGITUD REVESTIDO m. | LONGITUD EN TIERRA m. | ÁREA SERVIDA Ha. | N° de LATERALES | N° de REGANTES | ESTRUCTURA DE MEDICIÓN |
|--------------|----------------------------|---------------------------------------|--|-----------------------|-----------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------------|
| CASABLANCA   | CASABLANCA                 | 0.3                                   | 0.3  |                       | 12,500                | 60               |                 | 12             |                        |
| TRAPICHE     | TRAPICHE                   | 1.5                                   | 1.0  |                       | 4,200                 | 852              |                 | 60             |                        |
| YANCAY       | YANCAY                     | 3.0                                   | 1.5  |                       | 5,100                 | 810              |                 | 150            | W-8                    |
| ACHIRANA     | ACHIRANA                   | 30.0                                  | 18.0   | 400                   | 45,600                | 15,200           | 102             | 9,000          | W-26                   |
| MACACONA     | MACACONA                   | 10                                    | 3.0  | 1,000                 | 14,000                | 2,076            | 82              | 1,200          | W-12                   |
| QUILLOAY     | QUILLOAY                   | 13.0                                  | 5.0  | 200                   | 9,600                 | 1,800            | 87              | 2,300          | W-12                   |
| ACEQ NUEVA   | ACEQ NUEVA                 | 3.5                                   | 2.0  |                       | 10,500                | 450              | 75              | 350            |                        |
| LA MOCHICA   | LA MOCHICA                 | 4.0                                   | 1.5  |                       | 11,600                | 1,450            | 209             | 1,250          | W-8                    |
| LA TOLEDO    | LA TOLEDO                  | 4.0                                   | 1.5  |                       | 17,500                | 2,362            | 49              | 275            |                        |
| LA PORUNA    | LA PORUNA                  | 2.5                                   | 1.0  |                       | 6,200                 | 500              | 8               | 40             |                        |
| TACARACA     | TACARACA                   | 4.0                                   | 2.0  |                       | 10,100                | 804              | 25              | 300            |                        |
| SAN AGUSTIN  | SAN AGUSTIN                | 5.0                                   | 2.5  |                       | 15,500                | 1,280            | 46              | 900            |                        |
| SAN JACINTO  | SAN JACINTO                | 2.0                                   | 1.5  |                       | 5,100                 | 380              | 5               | 40             |                        |
| SANTIAGO     | SANTIAGO                   | 1.5                                   | 1.0  |                       | 8,500                 | 702              | 3               | 80             |                        |
| SACTA        | SACTA                      | 4.0                                   | 2.0  |                       | 4,900                 | 450              | 10              | 72             |                        |
| LA VENTA     | LA VENTA                   | 2.0                                   | 1.0  |                       | 6,060                 | 940              | 2               | 101            |                        |
| LA BANDA     | LA BANDA                   | 6.0                                   | 3.0  |                       | 14,300                | 1,875            | 3               | 280            |                        |
| OCUCAJE      | OCUCAJE                    | 6.0                                   | 2.5  |                       | 4,060                 | 1,032            | 3               | 160            |                        |
| CALLANGO     | CALLANGO                   | 4.0                                   | 1.5  |                       | 1,500                 | 600              | 3               | 30             |                        |
| <b>TOTAL</b> |                            | <b>106.3</b>                          | <b>51.8</b>                                  | <b>1,600</b>          | <b>206,860</b>        | <b>33,433</b>    | <b>712</b>      | <b>16,604</b>  |                        |

# ESQUEMA HIDRÁULICO DEL PROYECTO TAMBO-CCARACOCHA





ANEXO N° 3

**CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS OBRAS DE REGULACION  
DEL SISTEMA CHOCLOCOCHA**

| Nombre       | Extensión de la Cuenca<br>(Km <sup>2</sup> ) |      | Capacidad máxima<br>de embalse<br>(m <sup>3</sup> .) | Características de la Presa |               |                               | Estructuras<br>Complementarias |  |
|--------------|--|------|--|-----------------------------|---------------|-------------------------------|--------------------------------|--|
|              | Total  | Neta |  | Tipo                        | Altura<br>(m) | Longitud<br>Coronación<br>(m) |                                | Ancho<br>Coronación<br>(m)   |
| Orcococha    | 99   | 99   | 50'000,000   | Mampostería                 | 6.50          | 16.00                         | 9.50                           | Mira de control en el lago   |
| Choclococha  | 240  | 141  | 150'000,000  | Tierra                      | 12.00         | 280.00                        | 6.50                           | Mira de control en el lago y<br>canal de descarga.<br>Aliviadero de demasías |
| Ccaracocha   | 47   | 47   | 20'000,000   | Mixto                       | 4.50          | 80.00                         | -                              | Mira de control en la entrega<br>al canal de derivación                      |
| <b>TOTAL</b> | -  | 287  | 220'000,000  | -                           | -             | -                             | -                              | -  |

**MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA  
INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO  
PROYECTO ESPECIAL TAMBO-CCARACOCHA  
(PETACC)**

**ANEXO N° 4  
COSTOS DEL ESQUEMA GLOBAL  
(en miles de dólares)**

| ESQUEMA GLOBAL<br>(Por Etapas)                  | COSTOS              |
|---|---------------------|
| <b>PRIMERA ETAPA</b>                            | <b>51.900</b>       |
| Canalización del Ccaracocha                     | 2.400               |
| Presas Ccaracocha                               | 5.000               |
| Canal de San Juan Chodococha                    | 7.500               |
| Canal de Juncos                                 | 15.500              |
| Canal de Riberas Blancas                        | 3.000               |
| Investigación y Transferencia de Tecnología     | 500                 |
| Proyecto de Desarrollo Integral del Valle de la | 18.000              |
| <b>SEGUNDA ETAPA</b>                            | <b>252.200</b>      |
| Capacitación de Ingenieros                      | 14.000              |
| Reconstrucción de la Presa Chodococha           | 30.000              |
| Presas Tambo                                    | 198.000             |
| Canal de Agua Tambo                             | 7.000               |
| Canal de Agua de San Juan                       | 3.200               |
| <b>TERCERA ETAPA</b>                            |                     |
| Trasvase Palmiras-Pampas                        |                     |
| Reservorio Libertadores                         |                     |
| Estación de Bombeo Libertadores                 |                     |
| Generador Libertadores                          | Sujeto a evaluación |
| Conductor Tapatococha                           |                     |
| Central Hidroeléctrica Tambo                    |                     |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>304.100</b>      |