

グアテマラ共和国

中・西部高原農村地域農林業技術開発強化計画

キューバ共和国

灌漑排水研究局強化復旧計画

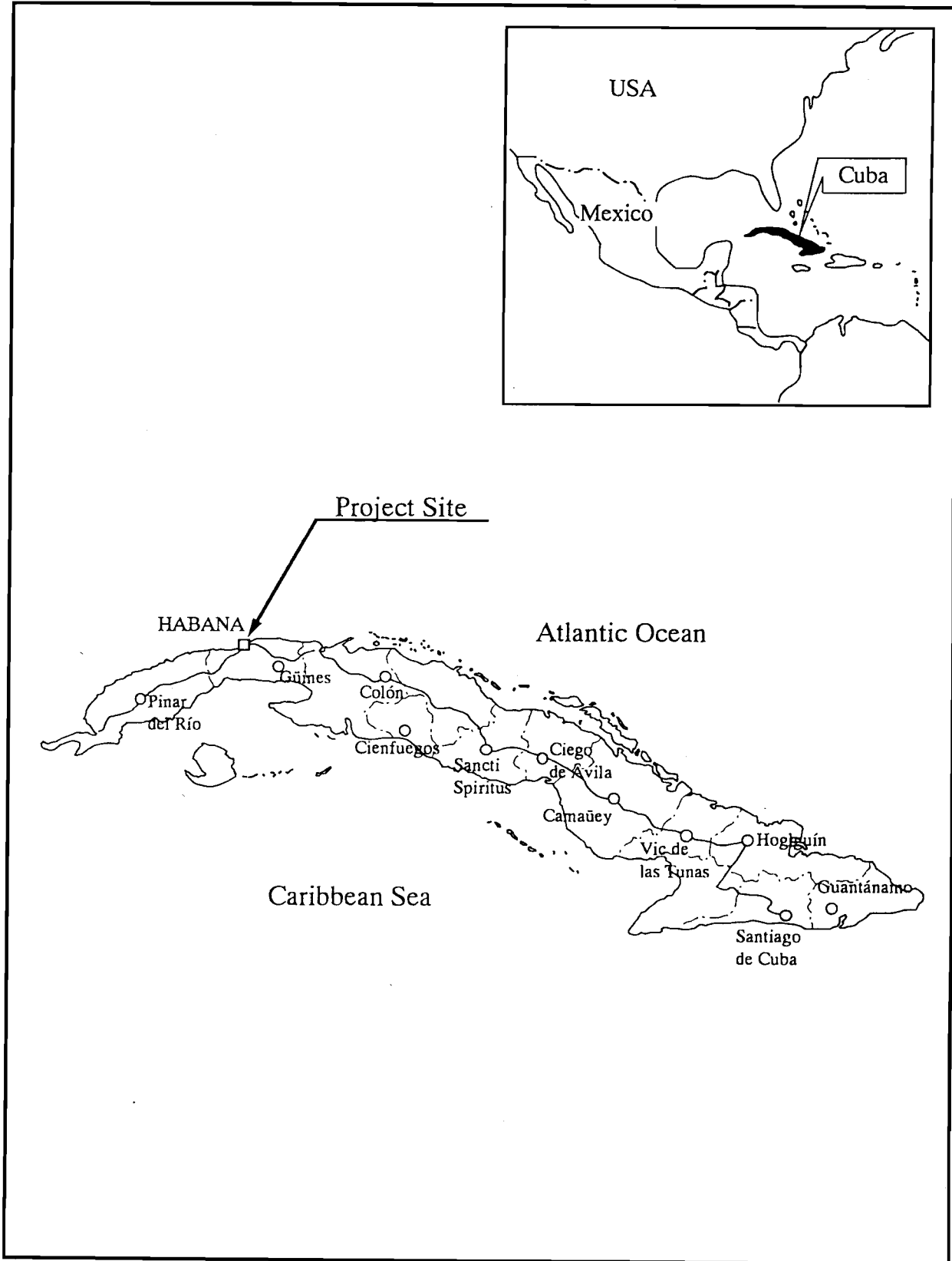
プロジェクトファイディング調査報告書

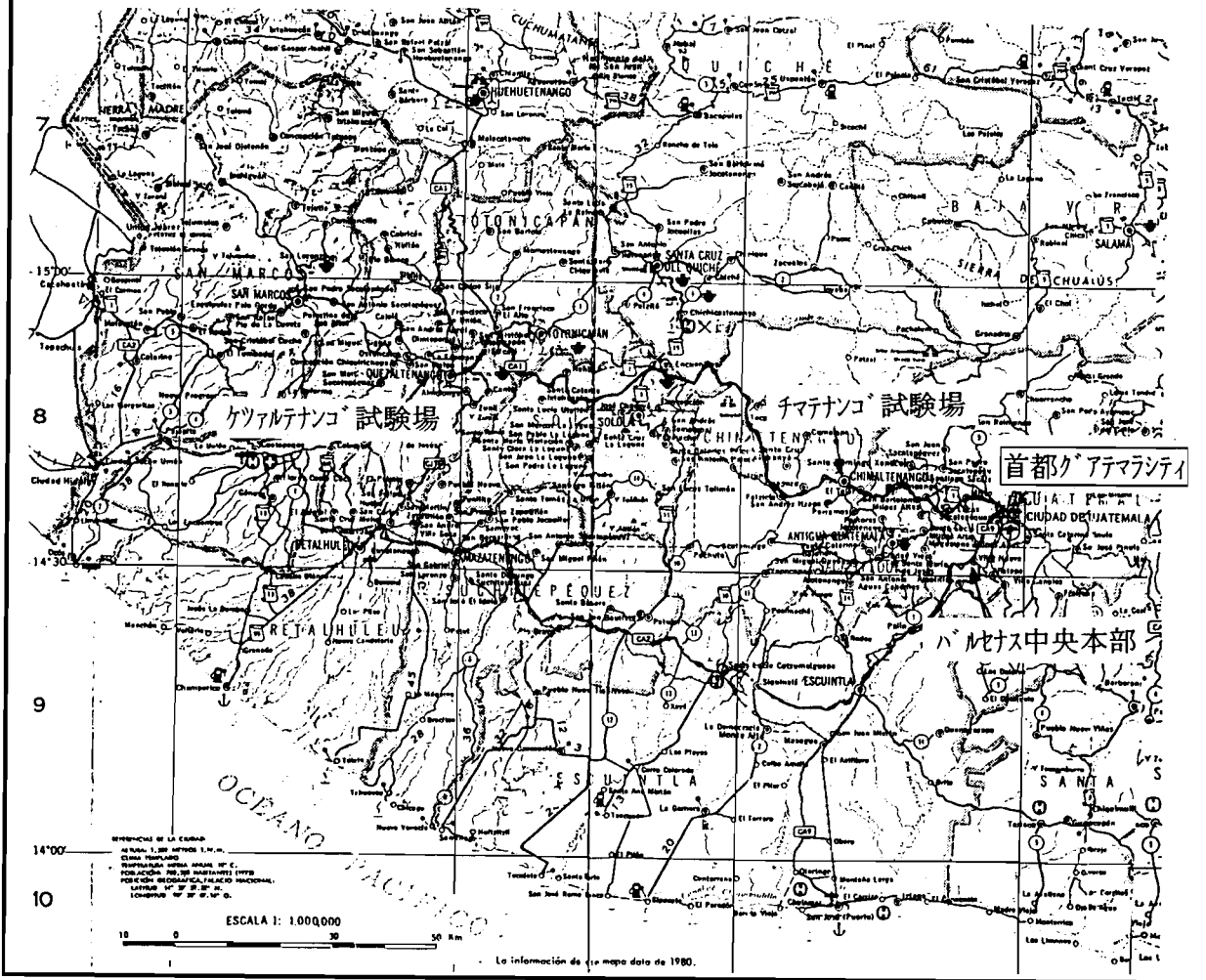
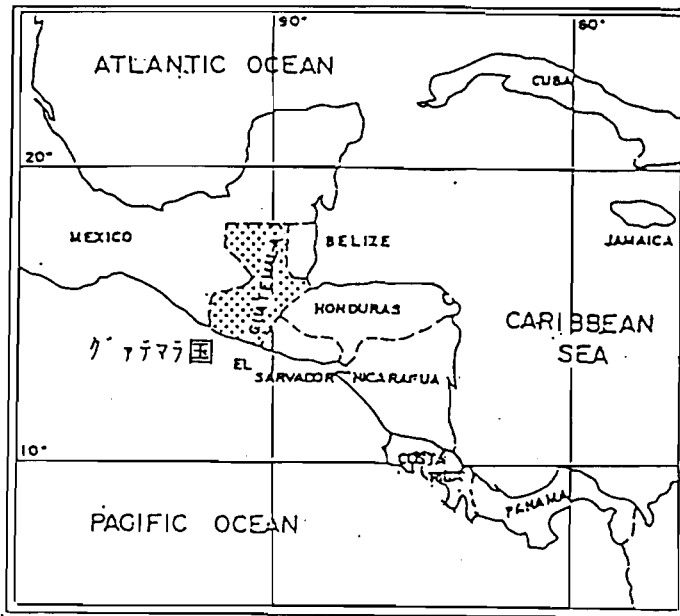
平成11年2月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

キューバ共和国

調査位置図





## 目 次

はじめに

調査位置図

### I グアテマラ共和国

1. グアテマラ国の概要	1- 1
1.1 自然概況	1- 1
1.2 社会・経済状況	1- 1
1.3 農業状況	1- 2
1.4 灌漑状況	1- 3
2. 中・西部高原農村地域農林業技術開発強化計画	1- 4
2.1 計画の背景	1- 4
2.2 地区の概要	1- 4
2.3 事業計画の概要	1- 8
2.4 事業実施計画	1- 8
2.5 総合所見	1- 9

### II キューバ共和国

1. キューバ国の概要	2- 1
1.1 自然概況	2- 1
1.2 社会・経済状況	2- 1
1.3 農業状況	2- 2
1.4 灌漑農業の状況	2- 3
2. 灌漑排水研究局強化復旧計画	2- 9
2.1 計画の背景	2- 9
2.2 地区の概要	2- 9
2.3 計画の内容	2-11
2.4 総合所見	2-11
3. その他の案件概要	2-12
「ササーシエゴ地区灌漑システム改善計画」	2-12
「グィネス市周辺灌漑システム改善計画」	2-14

添付資料 3- 1

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. キューバ国灌漑排水研究局強化復旧計画の要請書(案)

グアテマラ共和国

はじめに

本報告書は平成10年11月30日から同年12月15日までの16日間にわたってグアテマラ共和国及びキューバ共和国の二ヶ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。

- ・グアテマラ共和国：中・西部高原農村地域農林業技術開発強化計画
- ・キューバ共和国：灌漑排水研究局強化復旧計画

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グアテマラ国では農牧食糧省、農業科学技術院（ICTA）、在グアテマラ国日本大使館、JICA青年海外協力隊グアテマラ事務所、また、キューバ国では農業省灌漑排水研究局（IIRD）、対外経済協力省（MINVEC）、在キューバ国日本大使館など多くの方々より多大な協力と助言を頂いた。

これらの方々に深く敬意を表する次第である。

平成11年 2月

## 1. グアテマラ国の概要

### 1.1 自然概況

グアテマラは北と西側はメキシコに、東側はホンデュラス、エル・サルヴァドル、カリブ海に面し、南は太平洋に面しており、国土面積は108,890 km<sup>2</sup>である。

国土は地形上から太平洋岸平原、高原地域、エル・ペテン低地の3地域に分けられる。太平洋岸平原は、幅が40km～80kmと比較的狭く熱帯性気候で、サトウキビ栽培が盛んである。高原地域は側面が切り立っており、東西方向の深い谷によって分けられる。このような谷は3ヶ所あり、ホンデュラス湾に注いでいる。気候は温帯性気候で住み易く、中央高原にある首都グアテマラシティは年間を通じて温度差が小さく、常春の地といわれている。雨期は5月から10月までで、他の半年は乾期となり、雨期は冬、乾期は夏と呼ばれている。

エル・ペテン低地は、ユカタン半島の一部を含む北グアテマラに位置し標高は150m～200m程度の平坦地である。気候は熱帯性で深い雨林で覆われている。

河川は、高原地域からカリブ海側に流れるものは比較的緩やかで長く、太平洋側に流下する河川は一般に急流である。国内には湖が点在し、最大のイサベル湖や北部の古代文明遺跡近くにあるペテン・イツツア湖の他、火山湖で風光明媚なアティトラン湖、アマティトラン湖、グイハ湖等がある。

なお、グアテマラでは、平成10年10月31日から11月4日にかけてハリケーン・ミッチ及びこの勢力が弱まった熱帯低気圧の影響により、中部・北西部・南西部地域を中心として記録的な集中豪雨が続き、各地で河川の氾濫等により甚大な人的・物的被害が発生した。

### 1.2 社会・経済状況

グアテマラ国は1970年以降軍人大統領が続いたが、1985年12月の大統領選挙の結果ベニンシオ・セレス氏が選出され、民政移管が達成された。セレス大統領は人権問題、貧困階級の生活向上等に努めたが、腐敗の弊に陥り経済政策でも大きな成果があげられなかった。

1991年にはセラーノ大統領が就任したが、同年6月自演クーデターに失敗し失脚した。これによって誕生したデ・レオン大統領は政府・ゲリラ間の和平交渉、貧困対策、人権改善等を積極的に推進した。1994年には国連の介入を得て和平交渉は大幅な進展が見られた。1996年1月に就任したアルスー大統領は、基本的に前政権の政策を引き継ぎ、和平・民主化プロセスの推進、経済構造改革の一層の推進に尽力し、同年12月29日に政府・ゲリラ間で最終和平合意が成立し、36年間に亘って続いてきた中米最後の内戦が終了した。

国の経済としては、90年以降世銀からの融資が停止されていたが、セラーノ政権は国際金融社会への復帰を目標として、経済構造調整政策を実施し、1992年には世銀が融資を承認するとともに、IMFもスタント・バイクレジットを承認し、国際金融社会への復活を果たした。

#### 1.4 灌漑の現状

当国の灌漑については、1930年頃から今日まで民間資本により、いくつかの灌漑開発が国の至る所で行われてきた。南部海岸地方では、バナナ会社であるフルーツカンパニーがそれぞれ10,000ha、6,000haを灌漑している。また、太平洋岸では至る所で大小の事業主が小さな灌漑組織を形成し、合わせて6,000haを網羅している。また、高原地域では大きな峡谷や牧草地を合わせて4,500haのうち一部は主要河川水によって灌漑されている。大西洋岸ではユナイテッドフルーツカンパニーが全体で5,000haを灌漑している。

一方、国営灌漑開発はとして政府が灌漑事業に着手したのはごく最近である。計画・実施された主要な国営灌漑事業としては、バハ・ベラパス県のサマラ地区1,000ha、モンハス地区450ha、アサンシオン・ミタ地区2,000ha、ラ・フラグア地区4,500ha等である。その他の小規模灌漑事業は年間約500haの面積で開発されている。

当国における灌漑排水事業を実施する上での問題点としては以下の事項が考えられる。

- 正確な流量及び地下水データが不足している
- 灌漑地が高所にあることによる事業費の増加
- 土地の利用、所有体制の問題及び受益者側の関心と協力の欠如
- 土壌と水の関係等灌漑技術の研究の不足
- 熟練技術者の絶対数の不足
- 政府の財源不足

なお、国の大部分の地域では二毛作が可能な程度の降雨があり、灌漑による農業生産性の増大に関する緊急性は他の分野(教育、医療、給水等)に比べてそれほど高くない。しかし、伝統的に貧困な地域の多くの小区画の農地では、作付状況の改善あるいは多種の作物を栽培するために、灌漑を必要としている地域もある。また、将来の人口増加に対応するための食糧増産は不可欠であり、灌漑の有効な地域約500,000haの灌漑農業の推進は国政として重要な問題である。



その結果、1993年以降の経済成長率は約4～5%を達成するとともに、インフレ率についても10%前後に落ち着く等、経済状態は好転した。

グアテマラは、中米5カ国中で最大の人口(95年で1,062万人)及び国内総生産を有し、多様な気候と肥沃な土壌は種々の農産物栽培を可能にしており、コーヒー、砂糖、バナナ、カルダモン等を伝統産品とする農業が経済の根源となっている。工業基盤も中米では最も強固で、石油資源も存在する。外貨収入源である輸出のうち約4割は伝統産品であるため、国の経済はこれらの伝統産品の国際市場価格の変動に大きく左右される。近年、このような不安定な経済構造を改善するため野菜、果物、繊維加工品、花卉、電気機器部品、薬品等の非伝統産品の振興に努めている。

なお、1996年6月に発表されたアスルー政権の国家計画(1996-2000)では、以下の諸目標が掲げられている。

- －生産的な投資
- －一般的、積極的、明確かつ安定した規則の確立
- －生産及びより良い生活のための投資
- －国家のインフラ整備と地方の開発
- －消費者保護法制、自由競争のための法律整備

### 1.3 農業状況

グアテマラ国の農用地は約455万haで、国土面積全体の約40%に当たる。同国は22の県から成り立っているが、その気候・地形条件は複雑で様々である。

主な農作物はトウモロコシ、サトウキビ、バナナ、カルダモン、フリホール豆、小麦及びジャガイモ等の伝統的作物である。しかし、最近10年間には輸出用野菜(ブロッコリー、エンドウ豆、サヤインゲン等)が特にソクラ県、チマルテナンゴ県及びサカテペケ県に導入されている。また、最近では輸出用野菜の栽培は西部高原地帯の幾つかに県にまで拡大している。

同国の農業は従来より殆ど天水農業であり、気象条件により地域的な栽培作物が異なっている。降雨量は、北部のエル・ペテン低地では年間約2,000mmである。クキユマテネス山脈から首都グアテマラ市に至る高原地帯は、国内で最も乾燥した地域であり、中央部では500mm～1,000mmで、グアテマラ市東部地域一帯では500mm程度である。また、南部の太平洋沿岸地域は、2,000mm～2,500mmである。

従って、北部低平地は未だ大部分が未開の森林地帯であり、中央高原地帯では気候を活かしたコーヒー、ジャガイモ、野菜類(イチゴ、ブロッコリー、レタス、セロリ等)が栽培されており、太平洋沿岸では、サトウキビ、トウモロコシ、バナナ、スイカ、果物(マンゴ、パイナップル等)が生産されている。

## 2. 中・西部高原農村地域農林業技術開発強化計画

### 2.1 計画の背景

中・西部高原地域は、全国23県の内8県から成り、中央高原(ケツアルテナンゴ県、ウエウテナンゴ県)と西部高原(エル・キチェ県、サンマルコス県、ソラ県、トニカパン県、チマルテナンゴ県、サテペケ県)に分けられる。国全体人口の38%を抱えている。8県全体で見れば、国全体の農地面積の24%を有しているが、農場の85%以上は3.5ha以下の面積であり、40%の農場は0.7ha以下である。

高原全体の面積は26,089 km<sup>2</sup>で、そのうちの37.8%は農地面積であり、残りの62.2%は国有地や住居区や道路である。土地所有は集中し、農場は細分化している。また、この地域には貧困層の大部分が集まっており、自給農業あるいはそれ以下の農民で占められている。なお、高原地域には民族的多様性があり、66.3%はマヤ民族の住民である。

この高原地域では、農牧生産そして森林や生物管理に関する新しい技術や知識の入手が困難であることは、道路網の不備、言葉の壁や一般化した貧困と大いに関係している。なお、土壌の過度な利用、森林の悪化や更なる貧困は緊急に対策が必要とされている。

他方、高原地域は水を確保する地理的条件を抱え、重要な森林地帯も含まれる。森林は主として針葉樹であり、保護と適切な管理が要求される。

農業科学技術庁(ICTA)は、特にこの高原地域の農業生産者のための技術の改善を実施する機関であり、農学的研究や森林、野生生物や水生物による生産物の管理運営に関する研究をしている。

そのため、土壌及び水質の分析室及びバイオテクノロジーや植物保護の研究室を整備強化する必要がある。なお、農牧食糧省が新しい技術の普及のために農業科学技術庁を指名しており、技術移転や知識の普及にオペレーション基地として役立つ施設を備えることが不可欠である。

### 2.2 地区の概要

#### (1) 位置

西部及び中部高原は8県から成り、この中にバルセナスICTA中央本部、チマルテナンゴ試験場、ケツアルテナンゴ試験場が点在している。

中央本部は、首都グアテマラシティより21km離れたヴィジャ・ヌエバ市のバルセナスに位置し、太平洋岸に向かう道路沿いにある。また、ICTAには上記の2ヶ所の試験場を含めて、全国に13ヶ所の試験場を所有している。

## (2) 農業科学技術院 (ICTA) の活動状況

農業科学技術院 (ICTA) は、グアテマラ政府農牧食糧省の外局機関である。ICTA の使命は、グアテマラの農牧業、林業及び漁業が競争力を持ち、持続的に発展するように貢献することであり、国家の補助的活動という原則に則り、実効性や継続性を求め科学技術の発展及び普及を行うことである。

同院は、農業に関する科学技術を開発し、その利用を推進させる機関として1973年に設立された機関である。その中央本部は、首都グアテマラシティより21km離れた郊外都市グヰャ・ヌエバのバルセナスに位置し、太平洋岸に向かう道路沿いにある。また、全国に13ヶ所の試験場を所有している。(別紙の通り)

農業科学技術院は、1997年より天然資源、特に森林・生物及び水生物学的生産物の持続的利用に関する研究の責任機関となっている。この分野の研究は、国内の3つの分水界、すなわち太平洋地区、カリブ海地区及びメキシコ湾地区に含まれる流域や小流域毎に組織されている。

また、同院の重要な業務としては、農業技術や情報の普及であり、各種の普及行事(フィールド・デイ、展示圃場、生産者による圃場での技術指導、グループによる維持作業のデモンストレーション、森林のモデル経営等)、講座、トレーナーの養成、ワークショップ、プロジェクトへの技術支援、マスメディアによる普及、出版及び戦略的情報(地図、データベース、試験分析の指標、病害虫のカatalog)の作成等を通して行っている。また、同院では、再生が困難又は消滅の危機にある樹種や農業用の重要種(薬用植物、基礎穀物、野菜等)の種子の保存や試験管培養も実施している。

農業科学技術院の最高権限は農牧食糧省の大臣が議長を務める理事会にある。この理事会は、経済大臣、大蔵大臣、企画庁長官、サン・カルロス大学農学部長及び農業の民間部門からの代表者から構成されている。長官職は同院の研究活動や管理業務の全てを指揮管理する最高責任者である。研究は、3つの部門にグループ分けされた科学者により実施されている。それらの部門は、再生可能天然資源部門、輸出製品部門及び食料品部門である。

情報の普及や技術移転は、技術促進支援部門が担当している。さらに、同院には3つの専門分析室があり、土壌と水質、植物保護及びバイオテクノロジーに取り組んでいる。

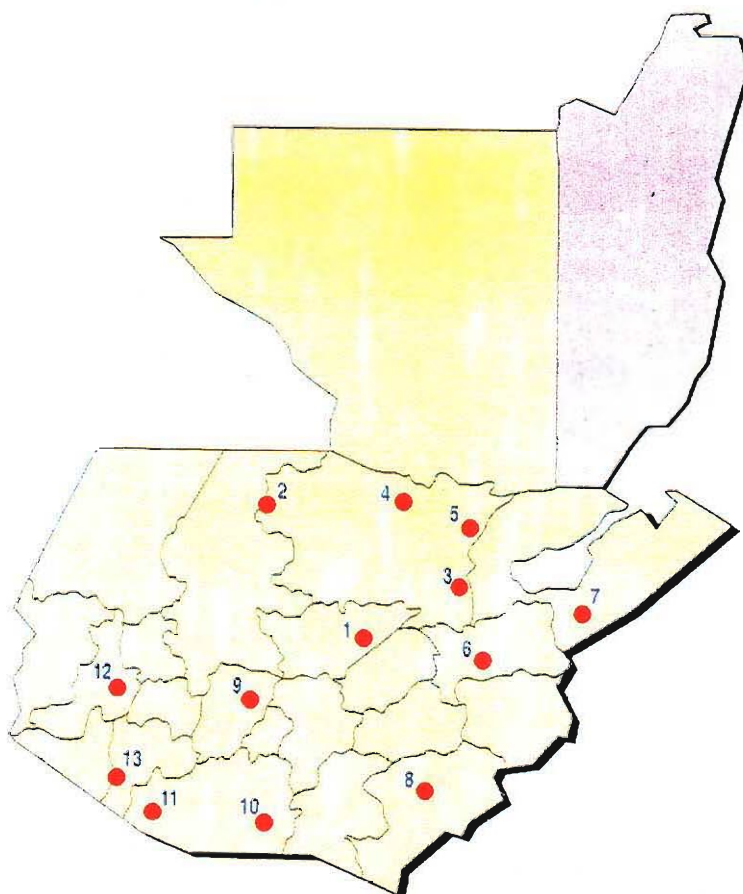
中央本部では、小規模な種子処理施設を運営して、民間の種苗業者に配布する基本種子を生産・処理している。

なお、農業科学技術院の組織図は別紙の通りである。

I C T A の試験場の位置図

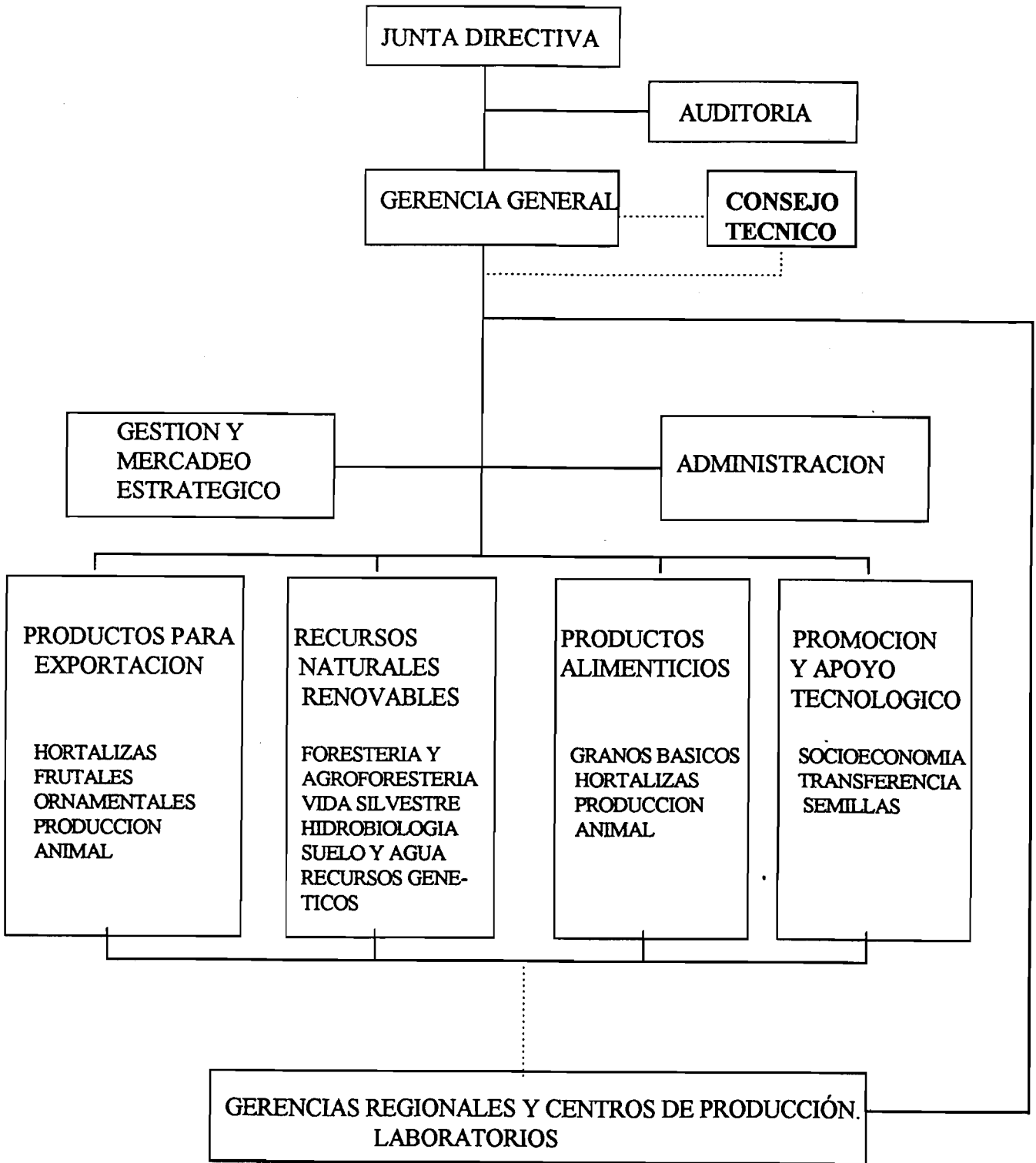
CENTROS DE PRODUCCION

UBICACION	ACTIVIDADES
1 - San Jerónimo, Baja Verapaz	Hortalizas, Semillas, Frutales, Promoción
2 - Playa Grande, Quiché	Recursos Naturales, Cultivos Varios, Promoción
3 - Panzós, Alta Verapaz	Granos Básicos, Semillas, Promoción
4 - Fray Bartolomé, Alta Verapaz	Recursos Naturales, Promoción
5 - Chaal, Alta Verapaz	Recursos Naturales, Promoción
6 - El Oasis, Zacapa	Hortalizas, Granos Básicos, Frutales, Semillas, Producción Animal, Promoción
7 - Cristina, Izabal	Semillas, Granos Básicos
8 - Jutiapa, Jutiapa	Granos Básicos, Promoción
9 - Chimaltenango	Hortalizas, Granos Básicos, Plantas Medicinales, Semillas, Especies Menores, Promoción
10 - Cuyuta, Escuintla	Granos Básicos, Semillas, Frutales, Producción Animal, Recursos Naturales, Promoción
11 - Nueva Concepción, Escuintla	Producción Animal
12 - Labor Ovalle, Quetzaltenango	Hortalizas, Granos Básicos, Frutales, Especies Menores, Promoción
13 - La Máquina, Suchitepéquez	Granos Básicos, Semillas, Frutales, Ajonjolí, Producción Animal, Recursos Naturales, Promoción



農業科学技術院の組織図

Anexo 2. ORGANIGRAMA DEL INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS.



## 2.5 総合所見

本計画は、長期にわたり内戦が続いたソーナ・パス地域(ペテン、キエ、ウエウテナゴ、トニカパン、ソラ、チマルテナゴ、アルタ・ベラパス、バホ・ベラパス、サマルコスの9県)に含まれている中・西部高原地域を対象にしており、また、国の多くの貧困農民が住居する地域でもあり内戦後の「グ」国政府が最も力を入れている地域である。

なお、グアテマラ政府の国家開発計画(1996-2000年)では、前述の如く生産的な投資、生産及びより良い生活のための投資、国家のインフラ整備と地方の開発等の開発指標が掲げられており、この上位計画を実現するためには本計画は、非常に優先度が高いプロジェクトであると思われる。

このような状況下で、本プロジェクトは国の農産物の生産性を向上させるとともに、貧困対策に側面的に協力できる計画であり、「グ」国の本計画に対する優先度も非常に高く、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。

## 2.3 事業計画の概要

### (1) 目的

西部及び中央高原の農村住民のために、農業生産や畜産そして再生可能天然資源、特に森林、水及び生物を管理する上で、遺伝子材料、技術や知識を効率よく適用することである。

このため、本計画は特に国内の中央及び西部の高原地帯における情報、技術や農業資機材の要求に対応するために、ICTAの幾つかの選定された部門の能力を強化するものである。

### (2) 計画内容

プロジェクトは、農業利用者や作業施設に最も近い位置を利用し、建設や機材整備を3ヶ所にて最も適切な形で計画する。中央本部をバルセナス、試験場はチマルテナンゴ及びケツアルテナンゴとする。各地区における施設計画は以下の通りである。

#### バルセナス中央本部

- －ジーンバンク、情報処理室の建設
- －土壌研究所の建設
- －苗木の生育及び順応を目的とした温室(ハイテクノロジー)
- －上記施設の水を確保するための井戸の掘削

#### チマルテナンゴ試験場

- －野菜の種子生産支援用の低温室
- －野菜の種子生産支援の温室
- －技術情報普及センターの建設
- －植物保護及び毒性残留物研究所の建設

#### ケツアルテナンゴ試験場

- －バイオテクノロジー研究室用及び野菜の種子生産用温室
- －技術普及センターの建設
- －植物保護及び毒性残留物研究所
- －灌漑用及び施設用飲料水の確保のための井戸の掘削

## 2.4 事業実施計画

要請機関は、農牧食糧省 (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación) であり、また事業実施機関は農業科学技術院 (ICTA) である。本プロジェクトは国家計画に基づいた緊急性の高い計画であるため、日本の無償資金協力を前提に、初年度は基本設計調査 (B/D) を実施し、2年目には実施設計調査 (D/D) 及び建設工事实施を計画している。

キューバ共和国



## 1. キューバ国の概要

### 1.1 自然概況

キューバは、カリブ海域のメキシコ湾入口に位置し、キューバ本島をはじめ約1,600の小島からなる群島国であり、北緯20°～23°、西経74°～85°にあつて、全体の国土面積は約12万平方メートルである。南北アメリカの間の恵まれた位置から、かつては「メキシコ湾の真珠」と呼ばれた。北にはフロリダ海峡とハバナ水域、南にはカリブ海とジャマイカ、西にはユカタン海峡、東にはパソ・デル・ビエントス海峡によって隔てられているハイチ共和国がある。

キューバ本島はアンティール列島で最大の島であり、長さは東西約1,200km、幅は南北方向191kmから最狭部31kmである。気候は島全体が亜熱帯気候に属し、雨期(5月～10月)と乾期(11月～4月)が明確に分かれている。地形的には東部にはシエラ・マエストラ山地があるが、他は平地・低い丘陵地となっている。年平均気温は25.5℃(夏季7～8月の平均気温は27.4℃、冬季1～2月の平均気温は22.2℃である。)で、首都ハバナの年間の平均降雨量は1,375mmである。

### 1.2 社会・経済状況

キューバ国は、フィデル・カストロが国家元首、閣僚会議議長、軍最高司令官、キューバ共産党第一書記の役職を兼ね、全ての国家権力を一身に集中し、社会主義国としての体制の基盤が確立されている。

対アメリカには、無条件の関係正常化、経済封鎖の解除、グアタナモ基地の返還等を要求している。また、国連総会では、4年続けてキューバに対するアメリカの経済封鎖非難決議が採択された。一方、アメリカ政府は1996年2月のキューバによる米民間機撃墜を契機に、新たな対キューバ制裁法(ヘルムズ・バートン法)を1996年3月に成立させたが、各国は同法の実行に懸念を持っている状況である。これに対し、クリントン米国大統領は1999年に入って、対キューバ経済制裁の緩和を拡大し、人的交流を活発にするとともに、これまで禁止していた食糧輸出を認める措置を発表した。

経済状況としては、1990年以降、経済不振の影響から歳入が減少する一方で、赤字国営企業に対する補助金の拡大から歳出が増加し、1993年には対GDP比33.5%にまで財政赤字が拡大した。

その後、タバコ、アルコール、燃料、電気、交通、郵便等の価格の引き上げの実施、新たな税の徴収が行われ歳入を強化する一方、国営企業に対する補助金の削減、省庁・国家機関の統合による合理化を図っている。また、一部国営企業と外資との合弁などを進め、歳出の削減を図っている。なお、1996年にはハリゲーン等の自然災害で400百万ペソの被害

を受けているが、それでも歳出は前年比8%削減し、財政赤字は、対GDP比2.4%まで改善してきている。

なお、最近では砂糖に代わる主要な収入源として観光部門に力を入れており、政府観光局は1998年の観光客数は150万人と見込んでいる。1996年のホテルの客室占有率は55.9%と、前年より3.6ポイント上昇しており、観光ホテルの建設も進んでいる。観光客の内訳はカナダ人が最も多く、次いでイタリア、ドイツ、スペイン等の欧州諸国、アルゼンチン、ブラジルの中南米諸国となっている。

### 1.3 農業状況

キューバの土壌は全体的にアルカリ性が強く、灌漑施設の不備、土地改良の遅れもあり、耕作可能地は全国土の23%に過ぎないが、農地面積は1989年時点で356万ヘクタール（灌漑地は87万ヘクタール）であり、国土の31%（灌漑地は7.6%）である。

革命以前の農地の大部分は少数の個人及び企業に所有されており、100ヘクタール以上の農地所有者は全農地所有者の8%にすぎなかった。革命政府は土地利用の改善を図るため、1959年には402ヘクタールを超える個人の土地所有を禁ずる農地改革法を公布し、また、1960年には土地国有化法を公布して217万ヘクタールの土地を接収した。

主要農業生産物は、砂糖、タバコ、柑橘類、コーヒーであり、その中でも特に砂糖が重要な外貨獲得源である。1996年実績では、砂糖の輸出は同国の輸出収入の50%以上を占めている。1980年代の砂糖生産は、年間7～8百万トンで推移してきたが、1990年代に入ると燃料不足から設備稼働に支障をきたしたのに加え、十分な肥料が賄えず砂糖生産は低下の傾向をたどった。さらに、1993年3月には大型の台風が同国の農場を襲い大被害をもたらした。このため、翌94～95年の生産量は過去50年間で最低の水準である348万トンにまで落ち込んだ。

政府は生産回復を目指すため、砂糖産業にも外貨導入を認め、1993年9月には国営農場を協同組合方式に転換し、農業生産の生産性を高めるべく改革を実施した。土地の使用権を得た労働者は生産の責任を負う代わりに、余剰生産物を市場に売却出来るようになった。また、1995年9月からは、生産目標を達成した砂糖工場労働者にクーポン券を支給する等、労働者の勤労意欲を高めて増産を目指す施策がとられた。この結果95～96年の砂糖生産はやや回復して445万トン記録したものの、過去の生産水準には遠く及ばないものであった。

キューバは平地・丘陵地が多く、かなりの放牧地が粗放的経営となっている。また、現在放牧・草地として利用されている土地の一部をトウモロコシ、コムギ栽培に転換利用することも計画されている。稲作は二期作で、水田面積は約20万ha、生産量は年間約50万トンである。

野菜栽培は、都市近郊で顕著であり、生産組織の整備に伴い野菜生産は向上してきた。被覆栽培が増加、育苗・定植システムも定着し、機械か機械化セット育苗も導入されるようになってきている。露地葉菜は直播が大部分であるが、育苗・定植への動きがある。

中部地域の山地には高冷地があるが、高冷地野菜の開発はまだ開始されたばかりである。果樹はオレンジはじめ熱帯・亜熱帯果樹が大面積栽培されている。キューバでは、全般的に土地が粗放に使用されているため、このような土地の有効利用することによりキューバ農業の発展の余地がかなりあるものとされている。

なお、キューバ農業における土地利用図、米栽培分布図、野菜栽培分布図を次頁に示す。

#### 1.4 灌漑農業の状況

キューバの農業可能地は、約7百万ヘクタールある。この内約38.5%に当たる270万ヘクタールが灌漑可能面積である。乾期（冬期）には灌漑を行い、雨期（春及び夏）には排水を行う必要がある。灌漑排水の活動は、1959年より急速に開発が始められ、灌漑機器の国内産業を発展させる基礎となる食糧供給地の推進、灌漑排水施設や灌漑機器の整備、専門技術者の養成に対し、政府により多くの投資が行われた。

しかしながら、国内の灌漑施設やその他の大規模な水利施設が農業生産に対する十分貢献するまでには至っていない。この理由としては非常に複雑であり、技術や組織に関わる多くの要因が関わっている。技術的要因としては、施設を正しく運用・管理するために必要な機材整備がある。この機材の多くは輸入品であるために、新規の導入や取替えが難しく、運転機能を維持するために必要な部品の入手も困難である。

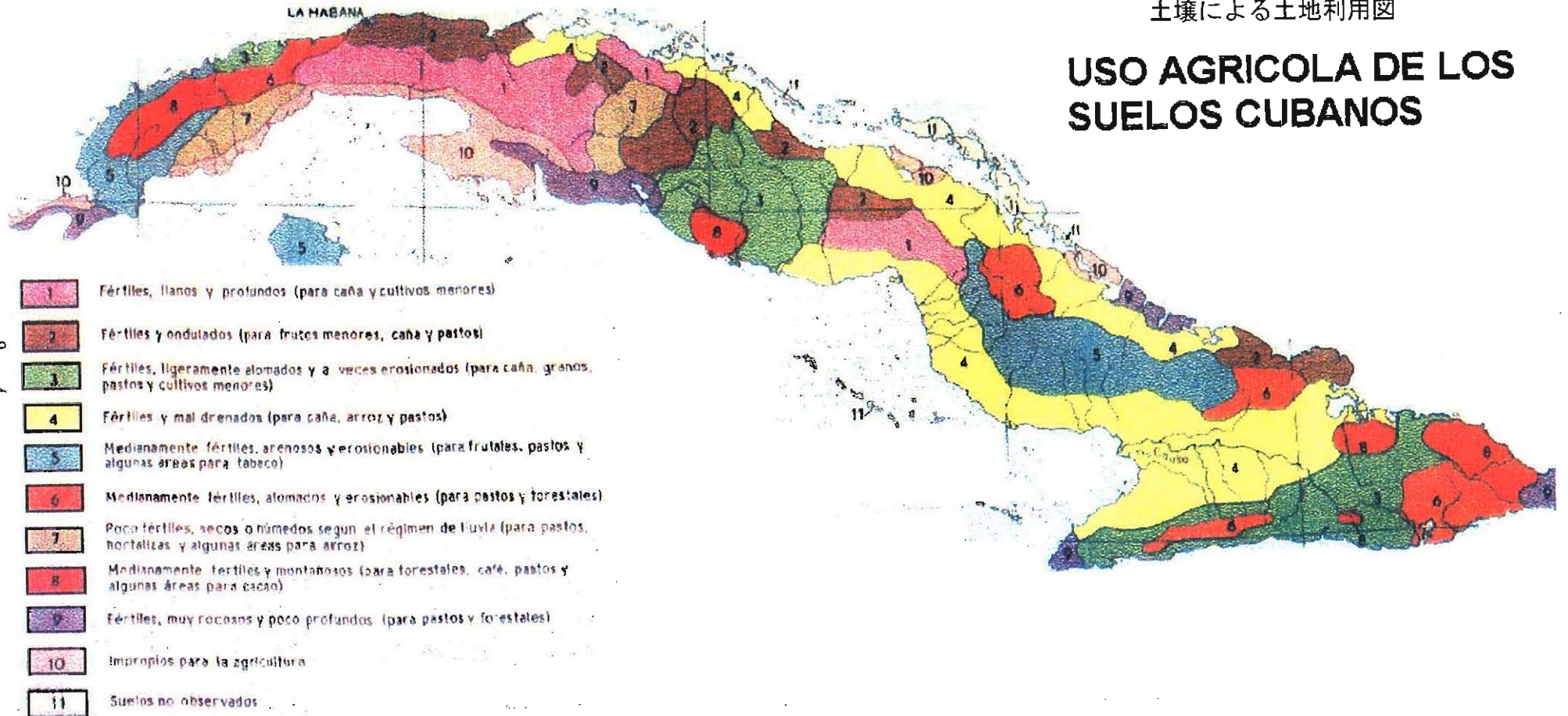
一方、近年排水問題や塩害が著しい地域が増え、排水施設の維持管理や建設も必要になっているが、このための整備には国内で調達できない機材が必要となってくる。キューバにおける灌漑排水活動の状況は下表の通りである。

指標	単位	1959年以前	現在	将来展望
灌漑面積	Ha	160,000	1,020,000	2,200,000
貯水量	M3	47,800,000	9,000,000,000	18,200,000,000
排水不良地区	Ha	-	1,800,000	減少
塩害地区	Ha	-	2,000,000	減少
機器数	台	0	1,500	増加

1977年に灌漑排水研究局(IIDR)が設立され、新しい段階が始まった。基礎に関する技術移転が実施され、灌漑や流量測定のための機材の開発や自動化が推進された。また、施設

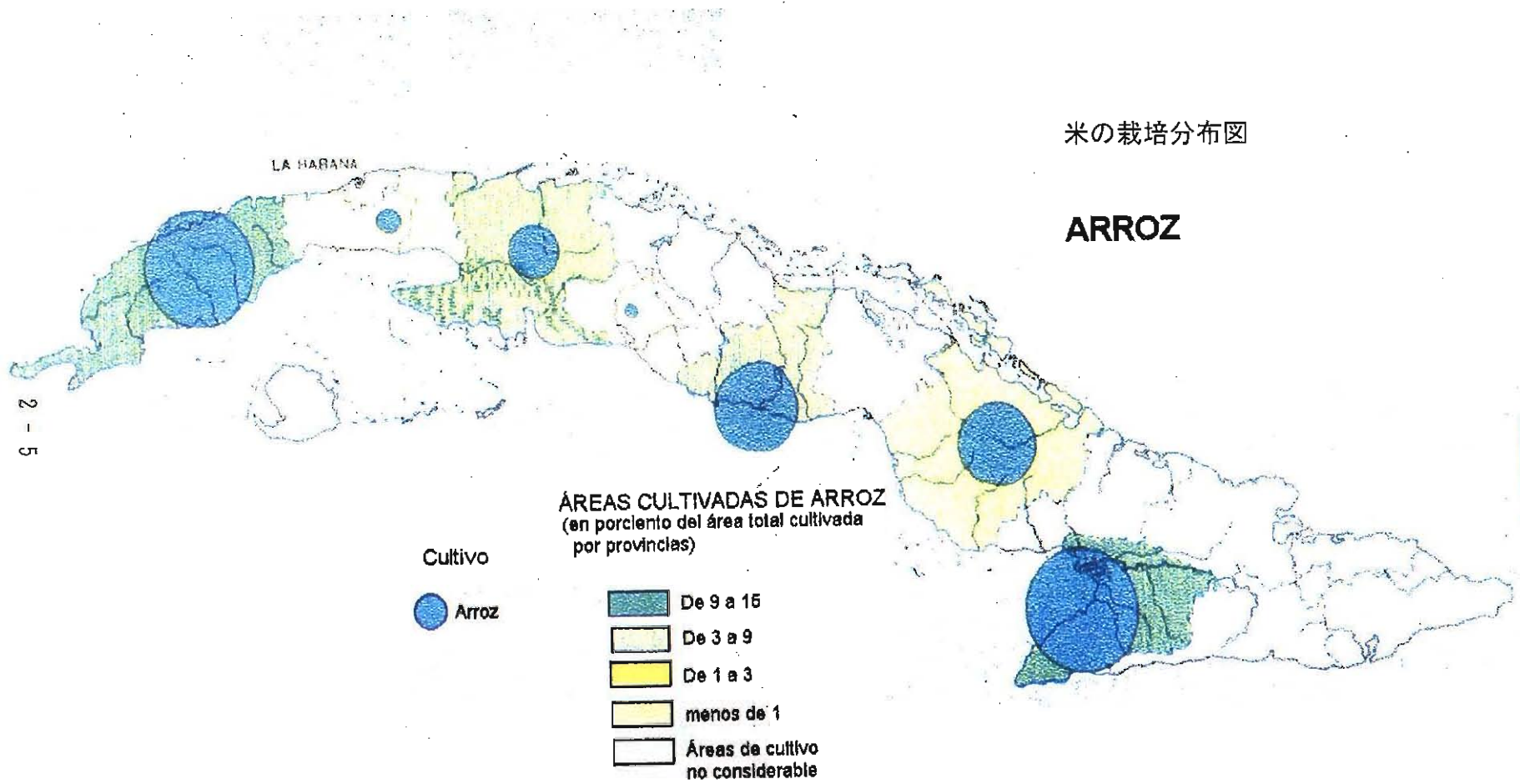
土壤による土地利用図

# USO AGRICOLA DE LOS SUELOS CUBANOS



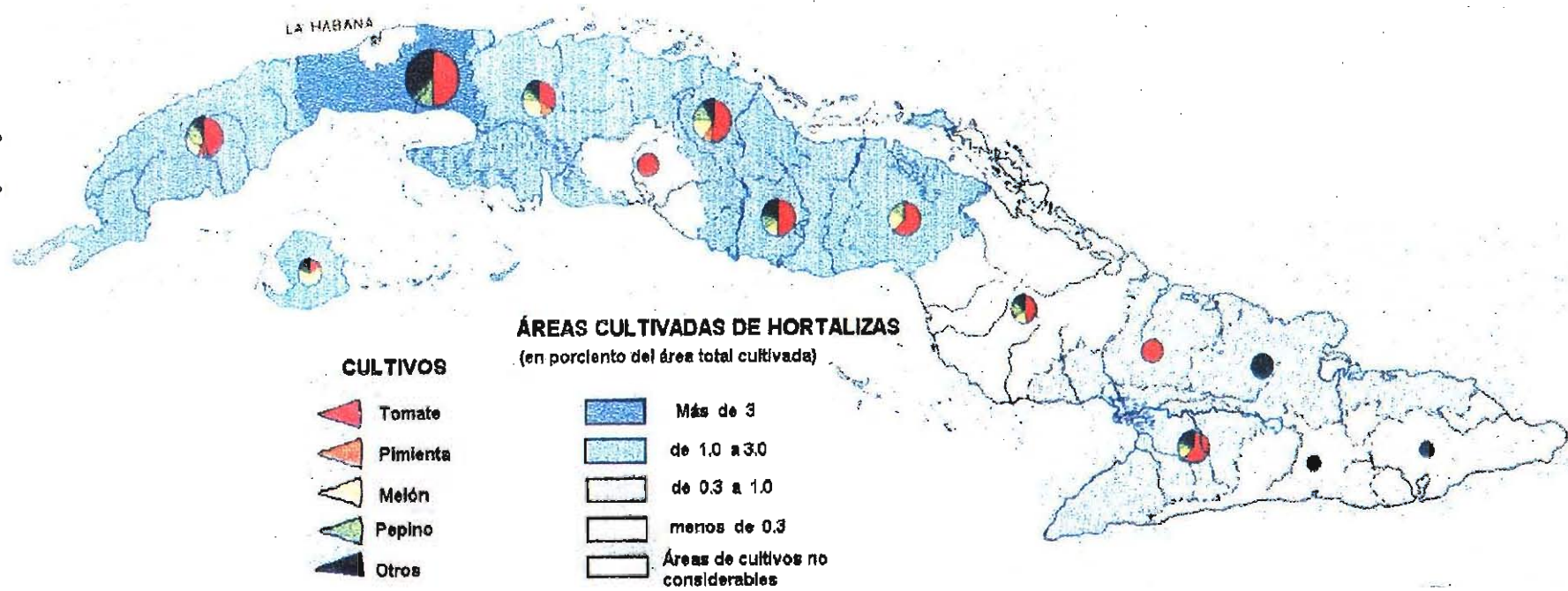
米の栽培分布図

ARROZ

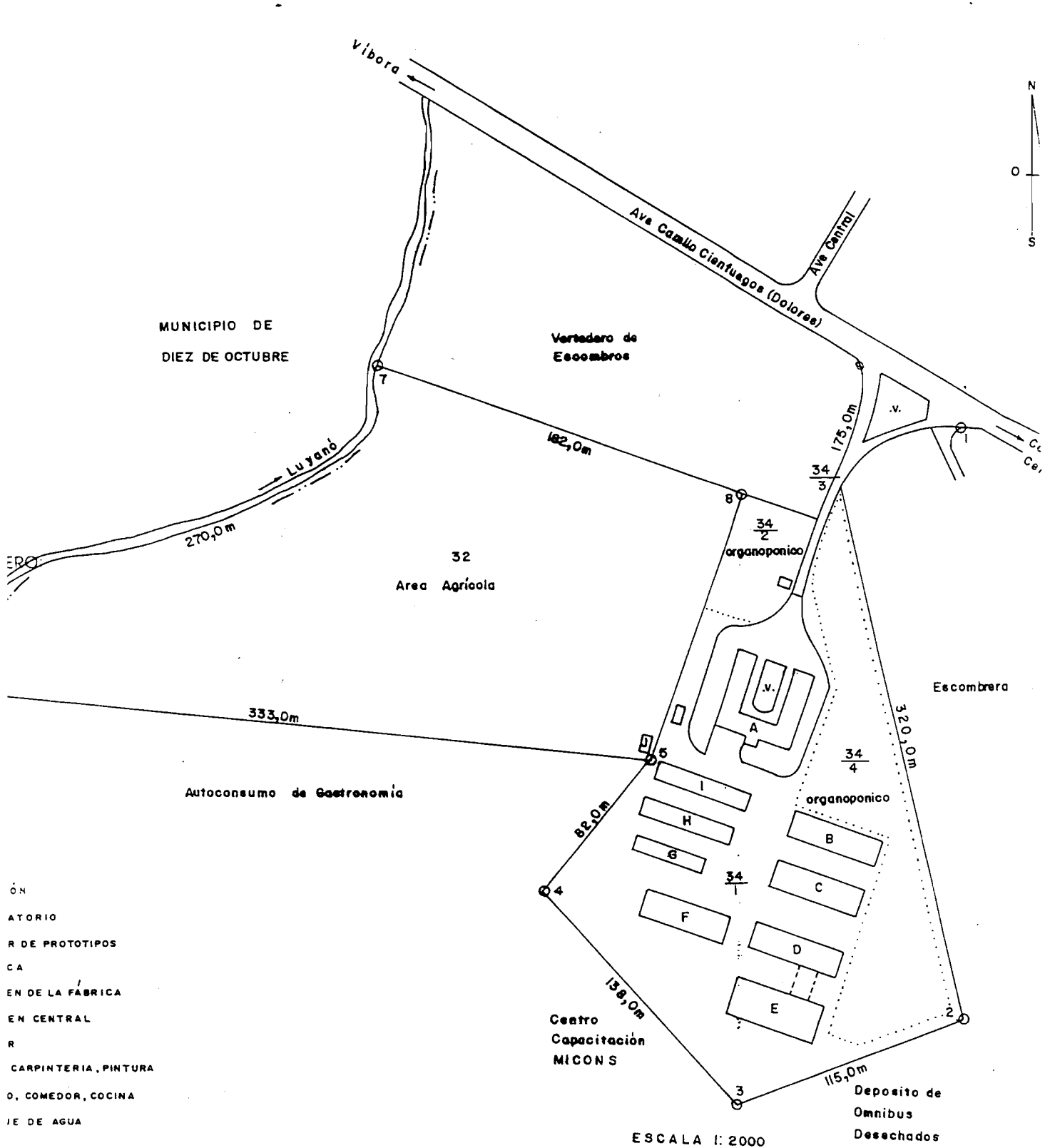


# HORTALIZAS

2 - 6



# INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE RIEGO Y DRENAJE



- ÓN
- ATORIO
- R DE PROTOTIPOS
- CA
- EN DE LA FABRICA
- EN CENTRAL
- R
- CARPINTERIA, PINTURA
- O, COMEDOR, COCINA
- IE DE AGUA

の運用に関する新しい手法の導入、主要農産物の水の必要性に関する調査研究、灌漑制度の地方分権化、土壌の水理的特性及び土壌中の水の動きに関する研究、排水施設での各種溶液の特性、国内の灌漑排水活動の組織化、その活動における主要問題点の特定も行われている。

そして、灌漑施設の開発及び運用に関する政策や戦略の方向づけも考えられている。この状況に対応するため、灌漑排水研究局は各分野の優秀な人材を揃え、41人の研究員、22人の専門家、40人の技術者など計230人がおり、その中には理学博士8人、理学修士9人及び科学者1名在籍し、農業生産問題に取り組んでいる。また、この分野の関連技術の研究、評価、確認及び開発のための施設も備えている。

国内の灌漑方法は、灌漑地の57%が加圧方式による灌漑である。これには、センターピポット灌漑、中・高負荷によるスプリンクラー移動式散水灌漑があるが、いずれも灌漑効率が悪い旧式の機器が使われているため、新機器に交換する必要がある。

他方、灌漑地の43%は地表重力灌漑であり、施設運営コストが低いことで広く利用されている。しかし、施設の現況は痛ましく、土地の地均しが正しく行われず設計も良くないため、圃場全体に十分灌漑できない地域が多くある。

キューバは島国であり、海岸地域で塩類集積が深刻な問題となっている地域が100万haある。これらの土地の復旧という国家的問題は、持続可能な農業のためには政府にとって優先度の高い課題となっている。排水及び塩類土壌の改良に関し、サトウキビ栽培地における圃場の地区毎の排水実施が考えられる。これにより砂糖生産の増加を図り、地均し、水調整のための暗渠排水や開水路排水の建設、塩類集積地あるいはその可能性のある土地での排水による改善対策の実施を含めた排水体系を整備し、現在の生産地区で塩類集積問題が生じることを避けるようにする必要がある。

従って、上記問題点の解決方法として以下の対策がIIRDで打ち出されている。

- 灌漑効率を上げるためセンターピポット、スプリンクラー等の機器の改良と新型導入
- 機械類の保護装置の完全整備
- バルブ、フィルター等の開発及び製作
- 稲作における灌漑排水施設近代化のための技術の確立
- 灌漑水路の建設及び維持管理のための装置の開発及び製作
- レーザーを使用した地均し技術の導入
- 排水路の維持管理に必要な機材の開発
- パイプによる排水施設を建設するための特殊機械の開発と調達
- ゲート、バルブ、水量測定装置の開発と製作
- 表流水の新しい濾過装置の開発
- 生産スペシャリストの養成計画の作成



## 2. 灌漑排水研究局強化復旧計画

### 2.1 計画の背景

キューバの農業は不利な気候条件のもとに行われており、非常に不安定で困難な状況下、すなわち乾期(11月～4月)においては年間降雨量1,200mmの約20%であり、5月～10月の雨期には残りの80%が降る。

キューバの農業資源は約670万haの農地であるが、この内約300万haは周期的な洪水被害、排水不良、塩類化等の問題がある地域である。国全体の利用可能な水資源量は221億トンであり、この内現状では約50%が利用されているのみである。利用可能水資源量として約182億トンが農地への灌漑に利用できるといわれている。現在の灌漑技術、灌漑効率で灌漑できる面積としては270万haとなり、これは同国の農業資源の38.5%に相当する。

このような状況を見れば灌漑効率を良くし、灌漑面積を増大させることは可能である。実行された水資源開発計画の結果として、農業省管轄の灌漑面積は1991年までには58万7,200haとなった。また、サトウキビ畑は40万ha以上になった。

ここ数年のキューバ経済危機は、灌漑排水事業推進にも影響を与える出来事であった。このため、1991年より1996年までの間に農業省管轄の灌漑面積は17%減少した。この5年間に施設の維持管理、改修、灌漑排水技術の近代化等のための資金源が不十分であったため、水利施設の老朽化・損傷により灌漑面積10万2,000haが灌漑不可能になった。同様に、事業に携わる技術職員の強力な人員削減が行われた。

同国の農業分野は、国民により良い食糧の供給を約束し、農家への更なる労働及び収入を増大させ、基礎食糧の輸入を減少させ、国家経済において農牧業の生産及び生産活動を強力に増加させるとともに持続性を達成させることが最優先課題である。

農産物の生産性増大のための解決すべき基本的問題は、灌漑施設の老朽化・損傷状態で放置されている施設の復旧をし、1991年までのレベルを回復するとともに、持続的な生産を保持するため、新しい灌漑排水技術の導入が急務である。

### 2.2 地区の概要

#### (1) 位置及び現状

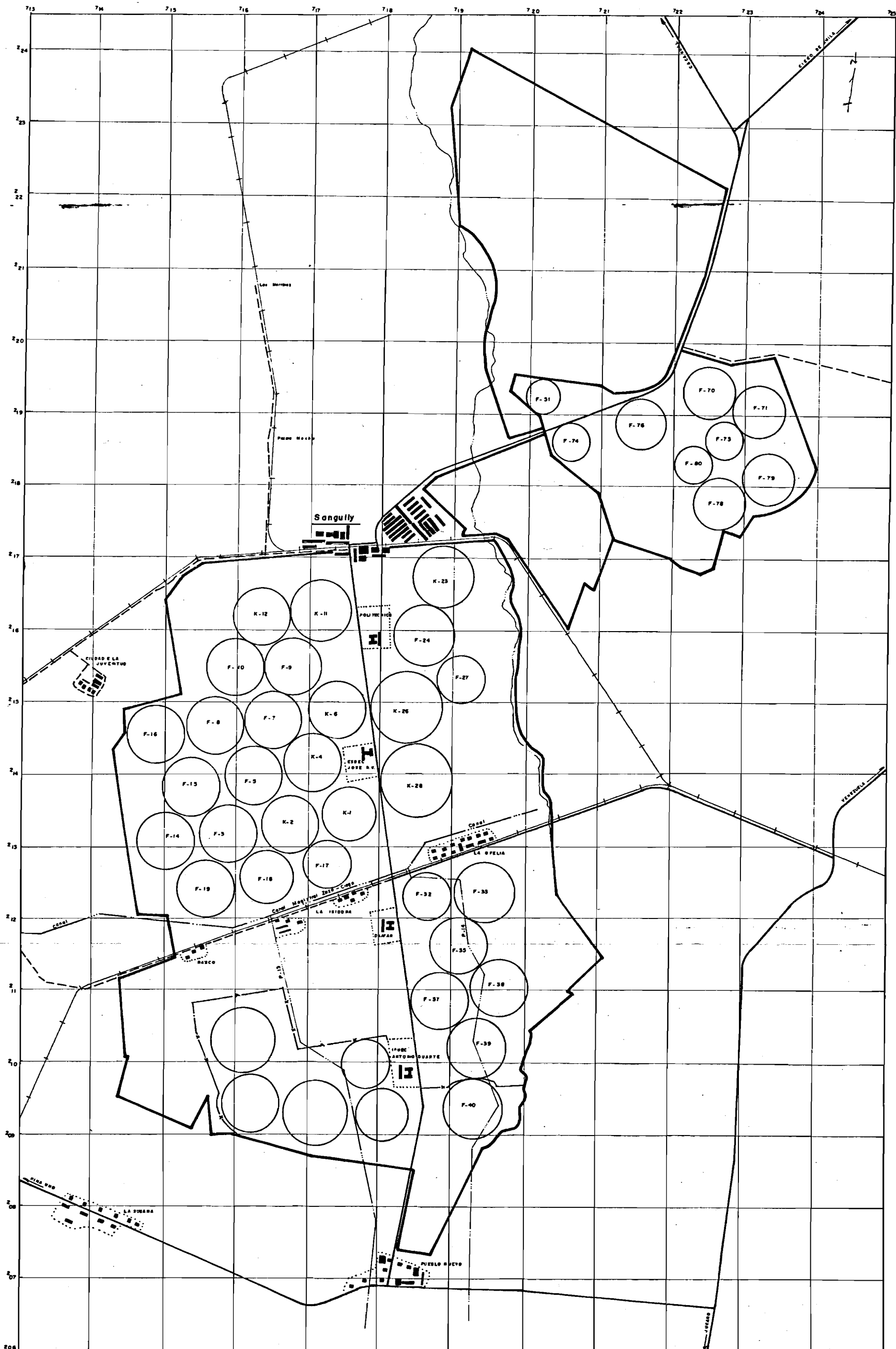
灌漑排水研究局(IIRD)の本部は、首都ハバナ市内のアローヨ・ナランホ地区にある。事務所の住所は、カミージョ・シェンフエゴス通り、27街道にあり、建設及び機材設備を行う場所は次頁の図の通りである。

同局には、現在230人の職員が働いており、国の灌漑排水システムの効率アップに貢献している。

# — EMPRESA DE CULTIVOS VARIOS —

## JUVENTUD HEROICA

ササーシエゴ地区の現況灌漑状況図



### SIMBOLOGIA

- CARRETERA
- +— FERROCARRIL
- - - - - TERRAPLEN
- CANAL
- ~ RÍO
- ① MÁQUINA DE RIEGO
- LIMITE DE EMPRESA
- PUEBLOS

<b>E. N. P. A.</b>					PROY. EMPRESA DE CULTIVOS VARIOS JUVENTUD HEROICA		
EMP. HAC. PROY. AGROP.					TALLER AGROPECUARIO		
CIEGO DE AVILA					ESCALA		
MIRAGRI					FOJA Nº		
CULTIVOS VARIOS					CANT. HOJAS		
PLANO					OBS.		
FECHA					OBS.		
AUT. HAC.					OBS.		
OBS.					OBS.		

IIRDでは、現在の生産レベルを維持拡大し、キューバの農業の持続を保証し、国家の主要な財産である人間と環境を維持するために、上記の諸対策を全てそしてそれぞれを考慮した計画を早急に樹立するための活動を実施している。

農地の利用状況においては、1993年に実施された経済改革によって、農地の管理制度が大きく変更された。従来は農地全体の75.2%を国が直接管理していたものが、1994年には32.7%と半減した。一方、この期間に非政府組織の土地利用が24.8%から67.3%と倍増した。これらの組織はUBPC(Unidad Básica de Producción Cooperativa)、CPA(Cooperativas de Producción Agropecuaria)、CCS(Cooperativas de Créditos y Servicios)である。

これらの組織の土地利用面積は以下の表の通りである。

	1992年		1994年	
	面積(*1,000ha)	同左割合	面積(*1,000ha)	同左割合
国全体の農地	6,774.9	100.0	6,685.8	100.0
国家管轄地	5,097.7	75.2	2,186.1	32.7
非政府組織地	1,677.2	24.8	4,499.7	67.3
UBPC	-	-	2,825.6	42.3
CPA	690.3	10.2	669.0	10.0
CCS	752.7	11.1	772.8	11.6
個人有地	234.2	3.5	232.3	3.4

## 2.3 計画の内容

### (1) 目的

短期目標としては、国内の技術の発展及び移転のため、灌漑排水研究局(IIRD)の職員の技術力の向上を図るものであり、また、キューバ及び周辺カリブ諸国のために地方研修センター及び科学技術センターを創設し、灌漑農業を営む関係者の能力を強化するものである。

### (2) 計画の内容

本計画は以下の活動計画を実施するものである。

#### 1) 灌漑排水研究局(IIRD)の施設改修

IIRDが管理している施設及び設備の改修、又は近代化を図る。すなわち、水理実験室、水・土・植物実験室、自動化実験室、原形及び機械設計製作所、マイクロ灌漑システムを利用した栽培パイロットファーム等の改修、新設である。

#### 2) 農村及び農業施設の開発

農道及び排水路の改修及び建設。IIRDの水供給施設(井戸及び配水パイプ網)の設備開発。

#### 3) 研修センター、科学技術センターの建設

灌漑排水における科学技術情報及び能力アップのためのセンターの建設及び、機械設備の調達。

## 2.4 総合所見

本計画は、キューバの農牧分野において、砂糖に代わる輸出品の代用を探すため、及び国際市場においてキューバの生産物が競争に参入するため、同分野の灌漑に関する先端技術の導入をとおして、灌漑できる地域の生産性を向上させることが最も優先度の高いという国政に合致した計画である。

本計画は、特に灌漑システムの低い効率と、既に灌漑地を所有している地域の低い生産性を解決するためのものであり、現有施設の復旧をとおして現在使用されている施設を完全なものとし、また、新しい灌漑技術の発展のためにも大きく貢献するものである。

さらに、本プロジェクトは、灌漑排水の科学技術インフォメーションや能力アップのための拠点づくりとして研修センターを建設し、周辺のカリブ諸国にも貢献できる計画である。このように本計画はキューバ国のみならず、周辺カリブ諸国の先頭をきって指導的立場をとりながら地域全体で技術力向上を目指している優先度の高いプロジェクトであると思料される。

### 3. その他の案件概要

現在、キューバでは地下水利用によるセンターピポット等加圧灌漑が広く利用されている。このため、最近では海岸地域の平坦地では井戸水汲み上げる灌漑水に塩分が含まれ、地下水利用が出来ない区域が増加しており、大きな問題となりつつある。

灌漑排水研究局(IIRD)では、このような地域のうち特に重要な地域である下記の計画についても、早期の実施を希望している優良案件である。

#### 「ササーシエゴ地区灌漑システム改善計画」の概要

##### (1) 計画対象地区の概要

本計画地区は、キューバ国のほぼ中央部、シエゴ・デ・アビラ県南部海岸地域の平坦地で、7つの組合(Cooperativa)と2つの農場で構成された約3,600haの既設農地である。ここでは主にイモ類、豆類、野菜等が生産されており、生産規模は年間約10万トンある。現在は、地下水利用によるセンターピポット灌漑が行われているが、地下水に塩類が混入しており、地表水灌漑システムに水源変更の計画がある。

新たな水源としては、国の水資源を管理している水資源局(INRH)によって建設されたササダム湖の水の導水路として幹線水路が36kmにわたって建設が完了しており、地区内を貫通している。

この水源を活用して、現在IIRDでは地表灌漑用の地区内3水路が計画されている。

対象地区の概要を纏めると以下の通りである。

- －対象地区 : 約 3,600 ha
- －地区標高 : EL 3,320m~3,400m
- －関係町村 : シエゴ・デ・アビラ県南部海岸近郊ミナグリ
- －灌漑面積 : Canal P-13 : 400ha  
Canal P-14 : 670ha  
Canal CP-3 : 1,800ha 計 2,870ha
- －現況土地利用 : 既設農地 (畑地)
- －主要栽培作物 : ジャガイモ、バナナ、キャベツ、イモ類、豆類、野菜等
- －地区の位置 : 別紙図面の通り

##### (2) 計画の目的

計画の目的は、地下水利用による灌漑システムは、維持管理費が高い、地下水に塩類が混入等の問題があるため、管理費が安価でしかも塩水の心配の無い地表水を利用することにより、安価で安全な農産物栽培を実現し、食糧の安定供給を図るとともに、同県内にある観光リゾート地で消費される新鮮野菜の供給基地として位置つけるものである。

## 「グィネス市周辺灌漑システム改善計画」の概要

### (1) 計画対象地区の概要

本地区は首都ハバナ市から南東へ50kmに位置し、首都圏への食糧供給地として古くから灌漑農業が盛んな地域である。また、最近では都市部で多く消費される生鮮野菜類の栽培も交通アクセスが良いため増加してきた。グィネス市の土地所有は、1993年の国の土地改革によって大きく変動し、現在はUBPCが3,634ha(61%)、CPAが1,361ha(23%)、CCSが923ha(16%)の計5,918haとなっている。

主な栽培作物は、ジャガイモ、サツマイモ、トウモロコシ、トマト、バナナ、タマネギ、キャベツ、ユカ、米等である。

灌漑水源としては、地下水利用が78%で地表水利用が残りの22%である。地区の灌漑状況は別紙図の通りである。

本地区では、ポンプ機器及び灌漑器具の老朽化・損傷及び維持管理用機械の老朽化が地区の最大の問題となっており、持続的農業を実現するための機材の調達を計画要望している。

### (2) 計画の内容

首都圏への食糧供給基地として持続的農業を確立するため、地区内にある灌漑排水施設(センターピット37ヶ所、灌漑水路50km、排水路24km等)及び道路(295km)の整備用機材の調達を計画する。

- ーポンプ設備、灌漑機器の更新、近代化
- ー維持管理機械(ブルドーザ、バックホウ、グレーダー等)の調達、ワークショップ
- ーUBPC、CPA等の協同組合の組織強化のための施設建設



---

## 2. Objetivos y contenido del Proyecto

---

### (1) Objetivos del Proyecto

#### ① Objetivos a corto plazo

- Fortalecer la capacidad institucional del Instituto de Investigaciones de Riego y Drenaje para desarrollar y transferir tecnologías de avanzada en el país.
- Propiciar la creación de un Centro Regional de Capacitación e Información Científico-Técnica para Cuba y países Caribeños.

#### ② Objetivos a mediano y largo plazo

- Contribuir a la elevación de la eficiencia de los sistemas de riego y drenaje.
- Generar y transferir tecnologías de riego y drenaje, cuyo uso permita mejorar los indicadores técnico-económicos de las áreas de regadío.
- Proponer soluciones a los problemas tecnológicos de los sistemas de riego y drenaje y a los desafíos ambientales y socioeconómicos que los mismos conllevan.
- Formar y capacitar a obreros, técnicos y gerentes que intervienen en el diseño, operación y mantenimiento de los sistemas de riego y drenaje.
- Organizar, divulgar y extender el uso de la información científico-técnica en riego y drenaje.
- Organizar científicamente la operación y el mantenimiento de los sistemas de riego y drenaje

#### ③ Relación entre el Proyecto y sus objetivos, su efecto y contribución del Proyecto al cumplimiento de sus objetivos

Con el Proyecto se pretende construir, rehabilitar y modernizar el Instituto de Investigaciones de Riego y Drenaje del Ministerio de la Agricultura, lo cual permitirá ampliar la capacidad institucional para generar y transferir altas tecnologías de riego y drenaje a la agricultura cubana y formar y capacitar a obreros y especialistas de la actividad. El Proyecto, además, hará una contribución especial a los países caribeños, con la creación del Centro regional de Capacitación e Información Científico-Técnica en Riego y Drenaje.



# 添 付 資 料

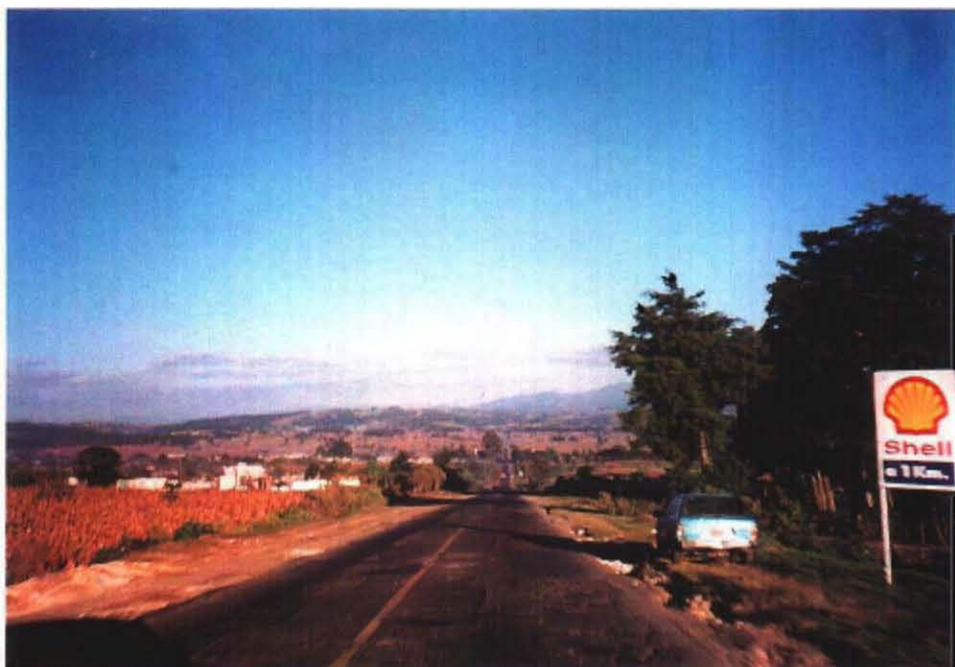
1. 現地写真
2. 調査団の構成
3. 調査日程
4. 面会者リスト
5. 収集資料
6. キューバ<sup>＊</sup>国灌漑排水研究局強化復旧計画の要請書 (案)



バルセナス中央本部



本部事務所玄関



中央高原の幹線道路



ケツアルテナンコ 試験場



種子採取用トウモロコシ



バイオ用温室



中央高原の農地



同 上



高原地帯の圃場灌漑



灌漑排水局の建物



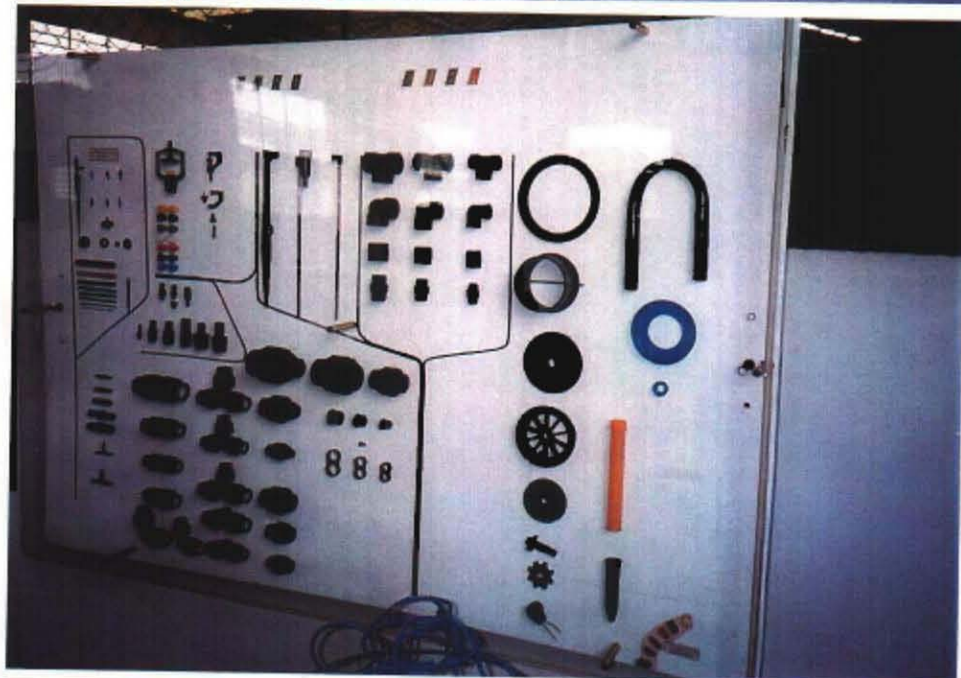
同上内のガレージ



同上内の試験圃場  
(マイクロスプリンクラー灌漑)



灌溉機器製造機



各種灌溉 $\pi$ イ $\pi$ 付属品



土壤物理實驗室



「マルティンゴ」試験場



試験場内圃場  
(タマネギ)



場内温室栽培

## 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 (50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 パラグアイ国イポ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 ボリヴィ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デ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)  
// ボリヴィア国コチャバンバ種子増殖計画フォローアップ調査

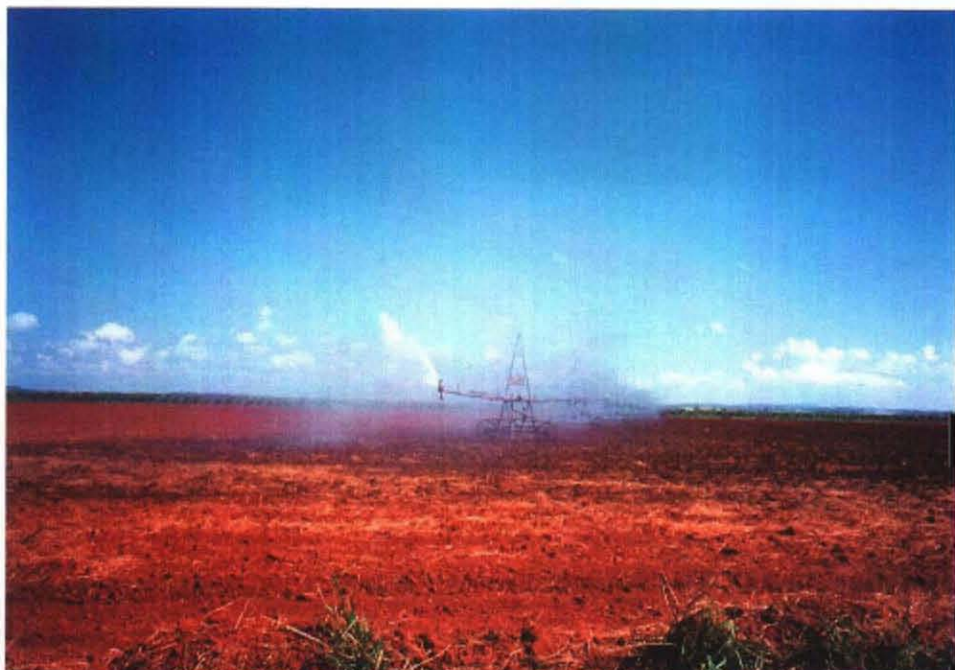




活用されていない  
幹線水路



灌漑水路、分水工



センターピボット灌漑

### 3. 調査日程

日 程 表					
日順	年月日	出発地	到着地	宿泊地	摘 要
	1998				
1	11.30(日)	成 田	メキシコ	メキシコシティ	出発、メキシコ着
2	12. 1(火)	メキシコ	グアテマラ	グアテマラシティ	グアテマラ着、大使館表敬
3	2(水)			〃	農牧省、関係機関協議、
4	3(木)			〃	ICTA協議、現地調査
5	4(金)			〃	現地調査
6	5(土)			〃	資料収集、資料整理
7	6(日)	グアテマラ	キューバ	ハバナ	移動
8	7(月)			〃	IIRD協議、大使館表敬
9	8(火)			〃	農業省、対外協力省協議
10	9(水)			〃	現地調査(ハバナ市近郊)
11	10(木)			シエゴデアビラ	現地調査(シエゴデアビラ地区)
12	11(金)			〃	〃
13	12(土)			ハバナ	資料整理
14	13(日)	キューバ	ロサンゼルス	ロサンゼルス	移動
15	14(月)	ロサンゼルス		機中	移動
16	15(火)		成 田		帰国

## 5. 収集資料

### 【グアテマラ国】

- 1) RESTAURANDO EL TEJIDO DE LA PAZ: FONAPAZ (1992~1996)
- 2) PLAN ESTRATEGICO: Unidad de Operaciones Rurales 1998-2000
- 3) ESTADISTICAS DE PRODUCCION AGRICOLAS 1997年12月
- 4) PRECIOS MATERIALES DE CONSTRUCCION 1998年10月
- 5) PROYECTO DE FORTALECIMIENTO A LOS HORTICULTORES DE 28 MINIRIEGOS DEL MUNICIPIO DE ZUNIL, QUETZALTENANGO 1997年7月
- 6) NUEVO ENFOQUE TECNICO FUNCIONAL : ICTA
- 7) 地形図 (IGN)
  - ・ グアテマラ全図 : 1/500,000 4 枚
  - ・ 地形図 : 1/250,000 4 枚
  - ・ 地形図 : 1/50,000 3 枚

### 【キューバ国】

- 1) SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVA DEL RIEGO Y EL DRENAJE EN CUBA 1998年7月
- 2) FOREIGN INVESTMENT LAW No. 77 Cuba
- 3) INFORME ESTRATEGICO IIRD 1997年12月
- 4) LINEAMIENTOS PARA LA ORGANIZACION DEL RIEGO A NIVEL EMPRESARIAL 1997年4月
- 5) PLANOS DE PROY. EMPRESA DE CULTIVOS VARIOS JUVENTUD HEROICA
- 6) GUINES 地区の概要
- 7) PLANTA de SITUACION ACTUAL de PROYECTO GUINES (S=1:25,000)



灌漑用ポンプ場



支線水路、小分水



バナナ園における  
マイクロスピリントラ灌漑

#### 4. 面会者リスト

##### 【グアテマラ国】

- PLAN DE ACCION PARA LA MODERNIZACION Y FOMENTO DE LA AGRICULTURA BAJO RIEGO (PLAMAR: 灌漑農業近代化計画)

Ing. HUGO A. ORELLANA PAZ 技術部長

Ing. FERNANDO VEGA 灌漑技師

- INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS (ICTA: 農業技術院)

Ing. CARLOS EDUARDO A. 副局長

Ing. MANUEL MARQUEZ 農業技師

Ing. FRIIO MARTINEZ //

Dr. LUIS F. ALDANA //

- 在グアテマラ日本大使館

重光 甫彦 公使

清水 一良 二等書記官

- JICA青年海外協力隊事務所

田臥 彰三 所長

##### 【キューバ国】

- MINISTERIO PARA LA INVERSION EXTRANJERA Y LA COLABORACION ECONOMICA (MINVEC: 対外経済協力省)

DAGMAR GONZALEZ GRAU 計画部長

ARNOLDO RODRIGUEZ

- DIRECCION DE RELACIONES INTERNACIONALES, MINISTERIO DE LA AGRICULTURA (農業省、国際協力部)

Lic. JUAN JOSE LEON VEGA 部長

MAYDA HERNANDEZ DIAZ

- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE RIEGO Y DRENAJE (IIRD: 灌漑排水研究局)

Ing. JUAN STINCER CORDOUES 局長

Dr. REYNALDO REY GARCIA 次長

Msc. PEDRO A. GONZALEZ BAUCCELLS 施設管理部長

Ing. JULIO REYES FERNANDEZ 灌漑技師

## 6. キューバ国灌漑排水研究局強化復旧計画要請書

(本要請書は実施機関であるIIRDと共同で作成したものである)

**Formulario de Solicitud de la Cooperación Financiera  
no Reembolsable del Japón**

Solicitante  
Gobierno de Cuba

Título del Proyecto  
Remodelación y equipamiento del Instituto de  
Investigaciones de Riego y Drenaje

Sector: Agropecuario  
Sub-Sector: Riego y Drenaje

Tipo del Proyecto  
Construcción de instalaciones y suministro de  
equipos

Costo total del Proyecto:  
USD: 6 500 000  
Equivalente a \_\_\_\_\_ de yenes

Duración: 3 años (1998-2000)

Ministerio responsable:  
Ministerio de la Agricultura

Organismo de implementación:  
Instituto de Investigaciones de Riego y  
Drenaje

Ciudad de La Habana, Cuba, Noviembre de 1997

---

## I. Descripción del Proyecto

---

El Proyecto consiste en la remodelación y equipamiento del Instituto de Investigaciones de Riego y Drenaje del Ministerio de la Agricultura de la República de Cuba, con vistas a ampliar su capacidad institucional para dar respuesta al programa de desarrollo de riego y drenaje de la agricultura cubana en el período 1997-2002. Con la ejecución de este proyecto se pretende perfeccionar y lograr nuevas tecnologías en:

- Máquinas de riego y aspersión.
- Riego localizado y miniaspersión.
- Automatización del riego y el drenaje.
- Introducción del LASER en la tecnología de nivelación de tierras y construcción de sistemas de riego y drenaje.
- Riego superficial, drenaje agrícola y recuperación de suelos salinizados.
- Organización de la actividad del riego y el drenaje y adiestramiento del personal que trabaja en la misma.

El Proyecto se ubica en la Ciudad de La Habana, aunque los resultados del mismo beneficia a todo el país, a través de la introducción de las nuevas tecnologías que se desarrollen.

### 1. Información general

#### (1) Situación actual del riego y el drenaje en Cuba

En Cuba la agricultura de secano presenta muchas dificultades para su desarrollo, debido a contar con un balance climático desfavorable. En el período seco (Nov.-Abril) la lluvia es el 20% del total anual que es 1200 mm. El 80% restante ocurre en los meses de mayo a octubre.

El fondo agrícola cubano es de  $6,7 \times 10^6$  hectáreas de tierras. De este fondo agrícola existen  $3 \times 10^6$  hectáreas que presentan problemas de inundaciones periódicas, mal drenaje interno y/o salinidad.

El potencial utilizable de los recursos hidráulicos de Cuba es de  $22100 \times 10^6$  m<sup>3</sup> de agua. En la actualidad se explota el 50% de este potencial.

Del potencial hidráulico utilizable, se estima que podrán ser destinado al regadío de las áreas agrícolas unos  $18200 \times 10^6$  m<sup>3</sup> de agua.

Con las técnicas de riego actuales, con las eficiencias que se tienen de las mismas y las normas de riego hasta el presente estimadas, pudieran regarse  $2,7 \times 10^6$  hectáreas de tierra, que representa sólo el 38,5% del fondo agrícola cubano.

Es evidente que para las condiciones de Cuba, un aumento en áreas bajo riego sólo es factible mediante el incremento en la eficiencia del regadío.



Como resultado del programa de desarrollo hidráulico de Cuba, el área bajo riego del Ministerio de la Agricultura fue incrementándose por año hasta llegar a contar en 1991 con 587231 hectáreas. El área cañera contó con algo más de 400000 hectáreas.

La crisis económica de Cuba de los últimos años ha tenido también una marcada incidencia en la actividad de riego y drenaje.

Del año 1991 a 1996, las áreas de riego del Ministerio de la Agricultura decrecieron un 17%; en este período perdió valor de uso de riego, 101712 hectáreas de riego producto del deterioro de la infraestructura de la actividad al no contarse con fuente de financiamiento suficiente para la operación, mantenimiento, reconstrucción y modernización de las técnicas de riego y drenaje. De igual manera, hubo una fuerte disminución del personal técnico que laboraba en la actividad. De 1161 profesionales y técnicos medios que laboraban en diferentes niveles (empresas, provincias y nación) hoy quedan unos 500.

## (2) Problemas a solucionar en el sector

- Es prioridad del Sector Agropecuario ejecutar proyectos y programas de apoyo al incremento de la producción y la productividad agrícola. En el caso de Cuba, sin una correcta estrategia de riego y drenaje, esto es imposible de lograr.
- En cuanto a la actividad de riego y drenaje, el problema fundamental a resolver es detener el deterioro de la infraestructura técnica y recuperar y superar los niveles alcanzados hasta 1991, para lo cual es necesario trabajar en las direcciones siguientes:
  - ☛ Emplear técnicas modernas de organización del riego y el drenaje acorde a las variadas formas de producción existentes en la actualidad. Completar y adiestrar la fuerza técnica necesaria y velar por la correcta operación y mantenimiento de los sistemas de riego y drenaje.
  - ☛ Mantener en explotación y modernizar el parque de máquinas de pivote central existentes en el país, mejorando la calidad de las piezas de repuesto, sustituyendo importaciones y desarrollando nuevos productos.
  - ☛ Lograr la fabricación de una nueva máquina de riego de 2ª generación (de pivote central eléctrica) mediante la cooperación industrial.
  - ☛ Perfeccionar la tecnología de riego localizado y la miniaspersión.
  - ☛ Perfeccionar y extender la tecnología cubana de automatización del riego.
  - ☛ Perfeccionar y extender la tecnología de rayo LASER en la nivelación de tierras y en la construcción de sistemas de riego y drenaje.

(2) Contenido detallado del Proyecto

El Proyecto comprende las actividades siguientes:

## 1. Infraestructura del Instituto de Investigaciones de Riego y Drenaje (IIRD)

Rehabilitación y modernización de las instalaciones y del equipamiento de las diferentes áreas de trabajo del IIRD, a saber: Laboratorio Hidráulico, Laboratorio Agua-Suelo-Planta, Laboratorio de Automatización, Taller de Prototipos y Diseño Mecánico, Planta Piloto para la producción de sistemas de microirrigación.

## 2. Infraestructura Rural y Agrícola

Construcción y rehabilitación de viales y badenes. Desarrollo y equipamiento de la infraestructura de abastecimiento de agua del IIRD, a decir, pozos y la red de tuberías de distribución.

## 3. Construcción y equipamiento del Centro Regional de Capacitación e Información Científico-Técnica en Riego y Drenaje

(3) Plan de disposición de las instalaciones y equipos (Ver anexo 1)

en la ejecución de las obras de este Proyecto se ha considerado un tiempo de 3 años, como se indica en el cronograma siguiente:

Actividad	1998				1999				2000			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1. Solicitud oficial ante la Embajada de Japón en Cuba.												
2. Examen y preparación de estudios.												
3. Canje de notas. Acuerdos bancarios. Contrato de los servicios de asesoría. Verificación del contrato. Emisión de autorización de pago (A/P). Preparación para licitación. Licitación y evaluación. Contrato de construcción. Emisión de autorización de pago.												
4. Ejecución de las obras												

(4) Costo estimado del Proyecto

Los costos han sido estimados a precios unitarios derivados de proyectos similares en ejecución. Los costos están planteados en dólares de Estados Unidos de América.

	<b>Rubro</b>	<b>Costo en Miles USD</b>
a)	Gasto de construcción de las obras. • Rehabilitación de laboratorio y construcción del Centro Regional de Capacitación e Información Científico-Técnica en Riego y Drenaje	1000
b)	Equipos de laboratorios, de campo y de Capacitación e Información Científico-Técnica.	3500
c)	Abastecimiento de Maquinarias, Equipos y Materiales. • Maquinaria, equipos y materiales para la administración y mantenimiento de las instalaciones.	1400
d)	Asesoramiento técnico y supervisión de obras.	600
	<b>TOTAL</b>	<b>6500</b>

### 3. Beneficios del Proyecto

#### (1) Población que se beneficiará directamente con el Proyecto

Serán beneficiados directos del Proyecto más de 10 mil obreros, técnicos y especialistas de la actividad hidráulica del país, agrupados en los Ministerios de la Agricultura, Azúcar, el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos y la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños.

#### (2) Población beneficiada indirectamente del Proyecto

De forma indirecta se beneficiará toda la población cubana (11 millones de personas), pues con la elevación de la eficiencia y la eficacia de las áreas de regadío, se incrementará la producción de alimentos agropecuarios.

#### (3) Area que se beneficiará del Proyecto

Se beneficiarán del Proyecto 485000 hectáreas de diferentes formas de producción del Ministerio de la Agricultura y otras 400000 del Ministerio del Azúcar.

#### (4) Efecto económico-social del Proyecto

##### ① Situación actual

La crisis económica que atraviesa Cuba, provocada por el injusto bloqueo norteamericano provocó que del año 1991 a 1996 perdieran valor de uso para riego el 17% de las áreas que contaban con toda la infraestructura técnica y de equipamiento.

Como resultado de los limitados recursos financieros para la operación y el mantenimiento de las áreas de riego y drenaje, el equipamiento técnico se ha deteriorado y es urgente hoy día

Perfeccionar y extender la tecnología de riego superficial de alta eficiencia de aplicación y bajo consumo energético, el drenaje agrícola y la recuperación de suelos salinizados.

Propiciar la creación de un centro de Capacitación e Información Científico-Técnica de Riego y Drenaje de carácter nacional, con la misión principal de que los avances de la ciencia y la técnica estén al alcance de los productores.

### (3) Necesidad de mejoramiento en el Sector

El Sector tiene como necesidad prioritaria lograr el crecimiento fuerte y sostenido de la producción y productividad agropecuaria dentro de la economía nacional, garantizando con ello una mejor alimentación a la población, mayor empleo e ingreso familiar en el sector rural y disminuir importaciones de productos básicos alimenticios.

El crecimiento fuerte y sostenido de esta producción agropecuaria tiene que estar sustentado en el empleo de tecnologías de riego y drenaje de alta eficiencia y eficacia, de bajo consumo energético y que además permitan proteger el entorno ecológico mediante medidas de conservación de los recursos hídricos y de suelo.

### (4) Relaciones entre el Sector y el Proyecto solicitado

Es prioridad del Sector Agropecuario aumentar la productividad de las áreas de regadío, mediante la introducción de tecnologías de punta en las mismas, para buscar con ello la sustitución de importaciones y el acceso de productos cubanos competitivos en el mercado internacional.

El presente Proyecto busca en especial solucionar los problemas de la baja eficiencia de los sistemas de regadío y la baja productividad agrícola que de estas áreas se están obteniendo. Para ello se introducirán nuevas tecnologías de riego y drenaje y se perfeccionarán las existentes en el país.

### (5) Razones por las cuales el proyecto se solicita a la Cooperación Financiera no Reembolsable de Japón

- La necesidad urgente de contar con una fuerte inversión para el desarrollo de nuevas tecnologías de riego y drenaje y para perfeccionar las ya existentes que permita rehabilitar la infraestructura de la actividad.
- El Proyecto sería una vía apropiada para transferir tecnologías de avanzada japonesas en la agricultura cubana.

El éxito de la misión del IIRD está basado en:

- la alta valoración de la inteligencia y creatividad de los talentos humanos,
- la comprensión de que el agua y el suelo son factores ambientales que deben ser utilizados y conservados de forma racional para que generen un desarrollo sostenible,
- la preocupación por la calidad y rentabilidad de la producción agrícola de regadío como vía para el abastecimiento del mercado interno y la elevación de la competitividad del país,
- las demandas, necesidades y expectativas de los clientes, usuarios y socios como guía del rumbo institucional,
- las decisiones colegiadas y la priorización de las negociaciones sobre los debates,
- el intercambio con otras instituciones nacionales, regionales, de otros países y organismos internacionales.

El IIRD establecerá y mantendrá mecanismos que permitan la participación directa de representantes de los clientes, usuarios, y socios relevantes en los procesos de selección de los problemas y retos de la investigación y en la definición y evaluación de políticas y prioridades de trabajo.

El IIRD no es el único que realiza investigaciones en riego y drenaje en el país, pero sí es el que cuenta con mayor número de años de trabajo en la rama, un personal altamente calificado, reconocido prestigio en organizaciones internacionales, una tradición de resultados aplicados en la producción y ha adoptado el enfoque estratégico en la administración de la investigación.

Los compromisos del IIRD son: con el pueblo cubano, los clientes, usuarios y socios; los talentos de la institución y la sostenibilidad de los agroecosistemas de regadío.

### **Objetivos del IIRD**

1. Contribuir a la elevación de la eficiencia de los sistemas de riego y drenaje.
2. Generar y transferir tecnologías de riego y drenaje cuyo uso permita mejorar los indicadores técnico - económicos de las áreas de regadío.
3. Proponer soluciones a los problemas tecnológicos de los sistemas de riego y drenaje y a los desafíos ambientales y socioeconómicos que los mismos conllevan.
4. Ofertar conocimientos, servicios y productos cuya calidad satisfaga los deseos de los clientes, usuarios y socios.
5. Formar y capacitar a obreros, técnicos y gerentes que intervienen en el diseño, operación y el mantenimiento de los sistemas de riego y drenaje.
6. Organizar, divulgar y extender el uso de la información científico - técnica en riego y drenaje.

**(2) Perfil de la autoridad competente (Ministerio)****① Organigrama del Ministerio**

Después de la reorganización del Ministerio de la Agricultura, en la que en éste sólo se quedan las funciones estatales y pasan a entidades económicas las funciones productivas, el mismo quedó estructurado tal y como está reflejado en el anexo 3.

**② Deberes y funciones del Ministerio****③ Número de personal**

En el aparato estatal, el número de trabajadores es 250.

**④ Presupuesto (ingresos y egresos)****7. Condiciones necesarias para la ejecución del Proyecto****(1) Localización del Proyecto****① Ubicación, dirección y área de la construcción e instalación de equipos**

El IIRD está ubicado en la Ciudad de La Habana, en el municipio Arroyo Naranjo. Su dirección es Avenida Camilo Cienfuegos y Calle 27. El área de la construcción e instalación de equipos se muestra en el anexo 1.

**② Adquisición del terreno**

El terreno que ocupa el IIRD es propiedad del mismo, según consta en el anexo 4.

**(2) Electricidad, suministro de agua, teléfono y otras facilidades**

El IIRD tiene instalación eléctrica. Tal vez haya que incrementar la capacidad actual instalada. Se cuenta con suministro de agua del acueducto urbano y además, cisterna y tanques elevados dentro de las instalaciones del Instituto. Hay que remodelar la red interna de abasto de agua.

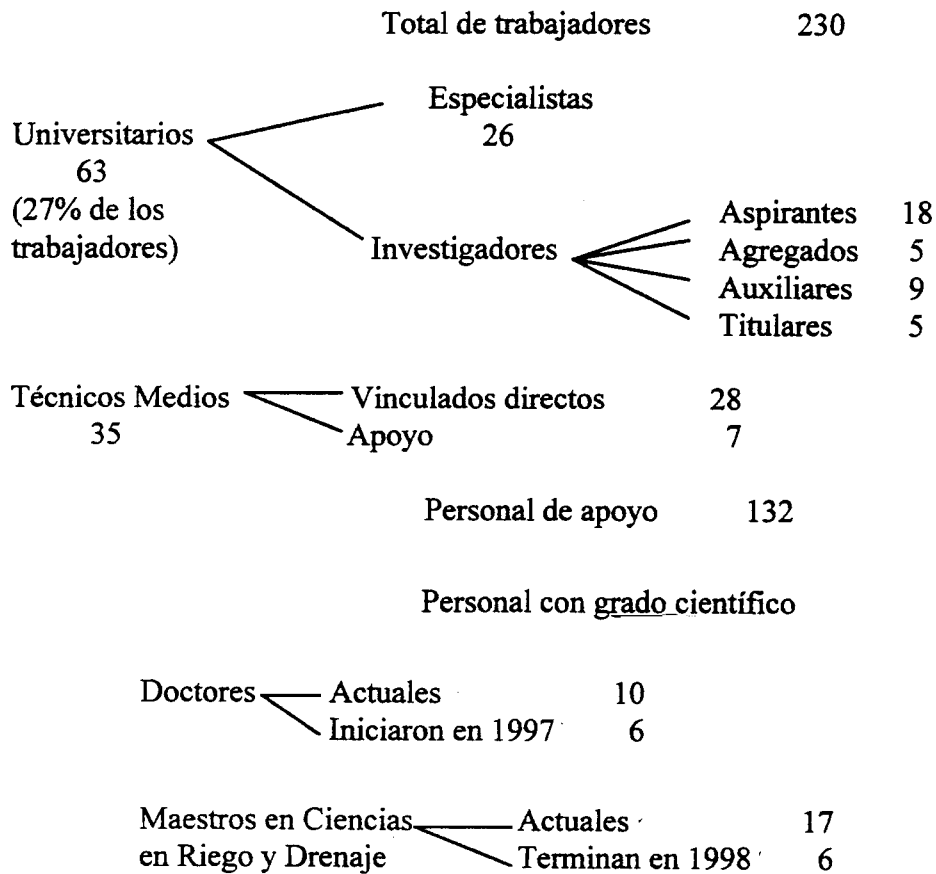
Existen 4 números telefónicos, a saber: 911038; 912533; 912665 y 912747. Entre otras facilidades el IIRD cuenta con correo electrónico nacional.

**(3) Informaciones y datos de las condiciones naturales, tales como: Geografía, Geología, Meteorología, etc.**

En cuanto a las condiciones meteorológicas, geográficas y geológicas son las mismas que las de Ciudad de La Habana, que es donde está ubicado el Proyecto.

7. Organizar científicamente la operación y el mantenimiento de los sistemas de riego y drenaje.
8. Promover un salto cualitativo en el investigación y el desarrollo de la actividad del riego y el drenaje en Cuba y en el área del Caribe y Centroamérica.

③ Número de personal



④ Presupuesto anual (ingreso y egreso) del IIRD

Se toma en cuenta que la tasa de cambio es 1 USD = 1 peso cubano

Indicadores	Ingresos (Miles USD)	Egresos (Miles USD)
TOTAL	1716,4	1390,1
Programas Nacionales	50,0	30,0
Programas Ramales	606,7	586,2
Servicios Científico-Técnicos	239,4	220,8
Ventas de producciones	643,0	280,6
Comedores y Cafeterías	41,9	40,0
Otros conceptos	35,4	232,5

• DELEGACION TERRITORIAL MINAG

Lic. VICENTE SEGURA EXPOSITO

計画部長

• 在キューバ日本大使館

牧内 博幸

参事官

宇野 健也

三等書記官



---

## 8. Capacidad del organismo de ejecución sobre operación y mantenimiento del proyecto

---

Para la ejecución del Proyecto el IIRD contratará empresas de proyectos y constructoras de obras de ingeniería. Contratará, con la Industria Sideromecánica, la construcción de prototipos y moldes para inyección en plástico.

---

## 9. Previsión de asuntos administrativos del Proyecto

---

### (1) Personal

<u>Número de personal</u>	<u>Actual</u>	<u>Etapa operación</u>
Autoridad competente (Relaciones Internacionales MINAG)	-	1
Organo ejecutor	230	230
Personal encargado directo	10	10

### (2) Presupuesto (Miles USD)

<u>Autoridad competente</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>	<u>2000</u>
Organo ejecutor	500	600	650
Presupuesto directo del Proyecto	48	60	72

### (3) Garantizar el nivel técnico del personal nacional

#### ① Capacidad técnica del personal nacional para O y M del Proyecto

- Profesional con capacidad para dirigir, coordinar y controlar las actividades técnicas y administrativas.
- Ingenieros Civiles, Hidráulicos, Mecánicos, Control de Procesos Automatizados, Agrónomos, Matemáticos con experiencia en asimilar, generar y transferir tecnologías de riego localizado, máquinas de riego, riego superficial, riego por aspersión, microirrigación, drenaje y recuperación de suelos salinos.
- Economista y Sociólogo con experiencia en la administración y control económico de proyectos y en estudio de factores limitantes para la introducción de tecnologías de avanzada.
- Profesional hábil en Jurisprudencia para administrar proyectos de cooperación internacional con conocimientos de reglamentos que rigen el área de contabilidad y finanzas.
- Personal hábil en levantamiento, cálculo y dibujo topográfico y mecánico.
- Personal con habilidades mecanográficas y procesos automatizados de información.

introducir tecnologías de avanzada en riego y drenaje para recuperar los resultados productivos con que se contaba años atrás.

Por otra parte, fueron afectados aspectos de carácter organizativo y técnico de la actividad, producto de la disminución del personal especializado que labora en riego y drenaje en los niveles productivos de la agricultura. De 1161 técnicos e ingenieros que laboraban en riego y drenaje del Sector Agropecuario en 1991, en la actualidad sólo laboran unos 500. En este sentido, es imprescindible rescatar esa fuerza técnica, incorporar nuevos egresados de los Institutos Politécnicos Agropecuarios y de las Universidades, capacitarlos, recalificarlos y estimularlos para poder rescatar la voluntad hidráulica del país, uno de los grandes logros de la Revolución Cubana.

Los aspectos señalados anteriormente han provocado que de las áreas de riego del Sector Agropecuario, hoy se estén obteniendo producciones aproximadamente de sólo el 50% de las potencialidades de las mismas.

## ② Efecto esperado del Proyecto

Con la implementación del Proyecto se espera:

- Introducir altas tecnologías en riego y drenaje para elevar la eficiencia y eficacia de las áreas agrícolas.
- Rescatar, completar, calificar y recalificar el personal técnico que laborará en la actividad, fundamentalmente en 40 zonas agrícolas con sistemas de riego en Cuba, lo que en una primera etapa son 93 ingenieros y 197 técnicos medios.
- Establecer políticas organizativas y de concentración de los recursos principales que definen, junto con el riego, la obtención de producciones agropecuarias equivalentes al 100% de su potencial productivo para áreas de regadío.

## (5) Efecto público del Proyecto

Por la repercusión que tendrá el Proyecto para la agricultura cubana y por la incidencia que el Instituto de Investigaciones de Riego y Drenaje tiene en la misma se espera que los 500 mil trabajadores del Sector y parte de la población cubana e instituciones y personalidades del área del Caribe conocerán del Proyecto.

---

## 4. Solicitud a otros donantes

---

Hasta la fecha, para este Proyecto no se ha solicitado ayuda a otros donantes.

---

## 5. Prioridad

---

El Proyecto de Remodelación y Equipamiento del Instituto de Investigaciones de Riego y Drenaje es uno de los Proyectos de primera prioridad, debido entre otros aspectos, por la incidencia que tiene esta actividad en la elevación de los niveles alimentarios del país. Pero además, el IIRD es el único Instituto de este tipo en el país, por lo que el mismo brinda sus servicios a todas las formas de producción agropecuaria del país, incluyendo el Ministerio del Azúcar y todas las áreas de autoconsumo de los Organismos de la Administración Central del Estado.

---

## 6. Ministerio y organismo encargado del Proyecto

---

El Ministerio encargado del Proyecto es el de la Agricultura y su órgano ejecutor es el Instituto de Investigaciones de Riego y Drenaje.

### (1) Perfil del organismo encargado (IIRD)

#### ① Organigrama

El organigrama del IIRD se expone en el anexo 2. La dirección encargada de la administración del Proyecto es el Director del Instituto, quien delegará en un coordinador nacional para el mismo.

#### ② Funciones del IIRD

### **Misión del Instituto de Investigaciones de Riego y Drenaje**

La misión del IIRD es hacer eficiente y sostenible la proyección, la operación y el mantenimiento de los sistemas de regadío.

Esto se realizará mediante la oferta de productos, procesos y servicios intensivos de conocimiento, a través de la generación, transferencia de información y tecnología, y de la formación y capacitación profesional de los técnicos y agricultores de los agroecosistemas de regadío en el país. También realizará el control estatal de la actividad de riego y drenaje en las áreas del Ministerio de la Agricultura; todo lo cual debe contribuir a elevar en términos cuantitativos, cualitativos, de manera sostenible y competitiva la gestión del uso del agua en la producción agrícola.

En este afán se combinará el uso de tecnologías tradicionales mejoradas con tecnologías de punta introducidas o desarrolladas en el país y pondrá también énfasis en la mejora de la organización social y económica de la operación y mantenimiento de los sistemas de regadío.

---

**10. Lista de asistencias de otros donantes respecto a los proyectos semejantes a este Proyecto**

---

No existen proyectos semejantes a éste.

---

**11. Relación con asistencia técnica**

---

(1) ¿ Ha sido prestada la asistencia técnica relacionada con este Proyecto?

② No

(2) Necesidades de la asistencia técnica para la implementación del Proyecto

① Es necesaria

(4) Se requiere para poder introducir altas tecnologías japonesas en Cuba los expertos japoneses siguientes:

① Envío de experto por corto tiempo (3 personas, 2 del área de investigaciones y 1 del área de agricultura)

② Envío de expertos por largo tiempo (2 personas, 1 tecnólogo en Riego y Drenaje y 1 del área de Investigaciones Agrícolas).

③ Recepción de becarios (15 personas en las especialidades siguientes:

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| • Riego y Drenaje     | • Hidráulica                                     |
| • Automatización      | • Mecanización del Riego                         |
| • Matemática Aplicada | • Operación y Mantenimiento de Sistemas de Riego |
| • Fisiología          | • Bioclimatología                                |

④ Operación técnica de tipo "Proyecto"

Una misión para formular la factibilidad técnico-económica del Proyecto.

⑤ Envío de jóvenes voluntarios japoneses

- Un especialista en Operación y Mantenimiento de Sistemas de Riego.
- Un especialista en Sistemas de Información Geográfica.
- Un especialista en Procesos Automatizados.
- Un especialista en Fisiología Vegetal aplicada a la relación agua-suelo-planta.

(5) ¿ Ha sido presentada a la Embajada de Japón la solicitud oficial para la asistencia técnica?

② No. Se presentará en Diciembre de 1997.