

平成 2 年度

フィリピン共和国

——中部ルソン 天水農村環境整備計画

プロジェクトファイナインディング報告書——

1990 - 12

——(社) 海外農業開発コンサルタント協会

株式会社 *アイエヌエー* 新土木研究所——

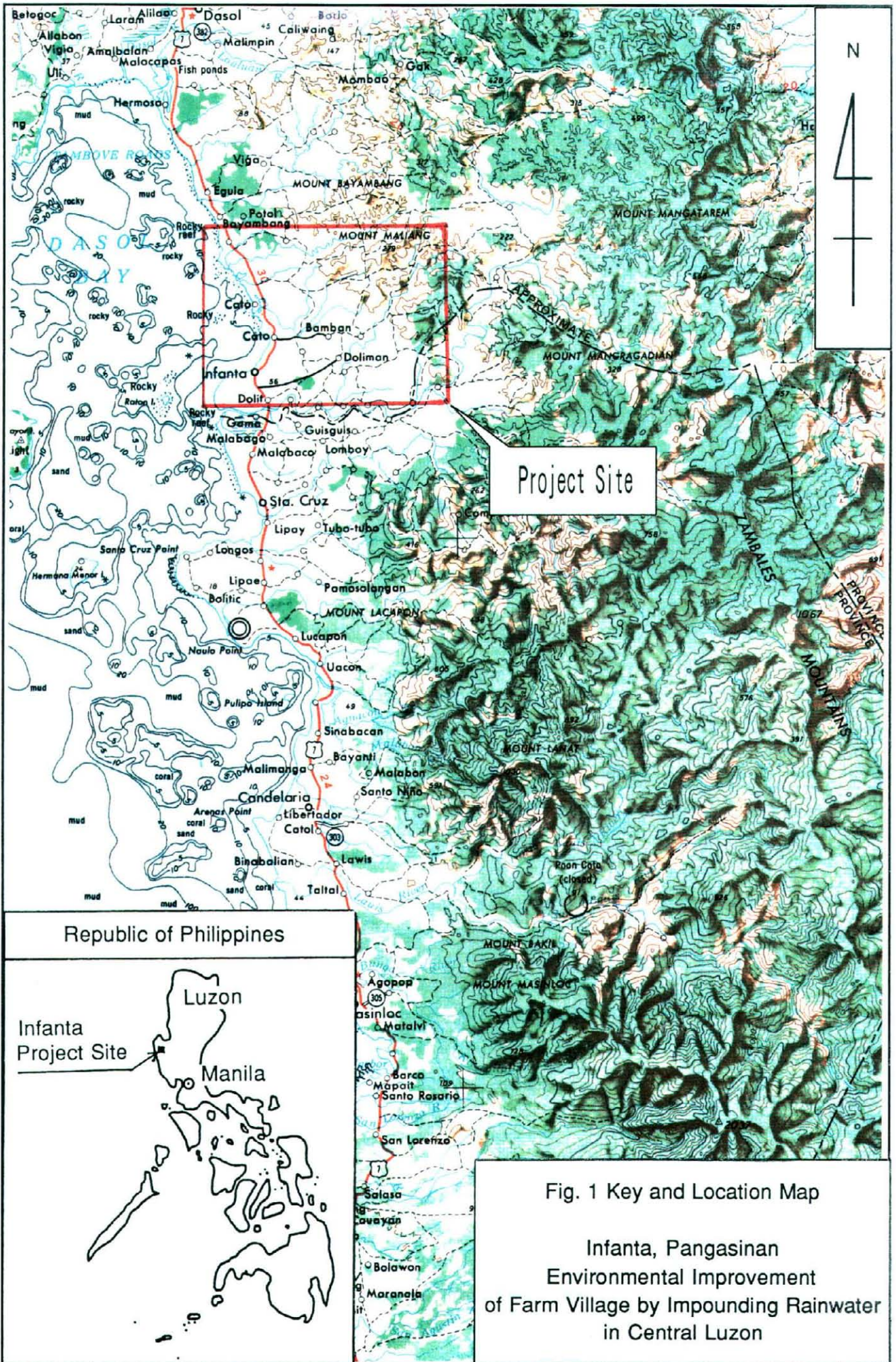


Fig. 1 Key and Location Map  
 Infanta, Pangasinan  
 Environmental Improvement  
 of Farm Village by Impounding Rainwater  
 in Central Luzon

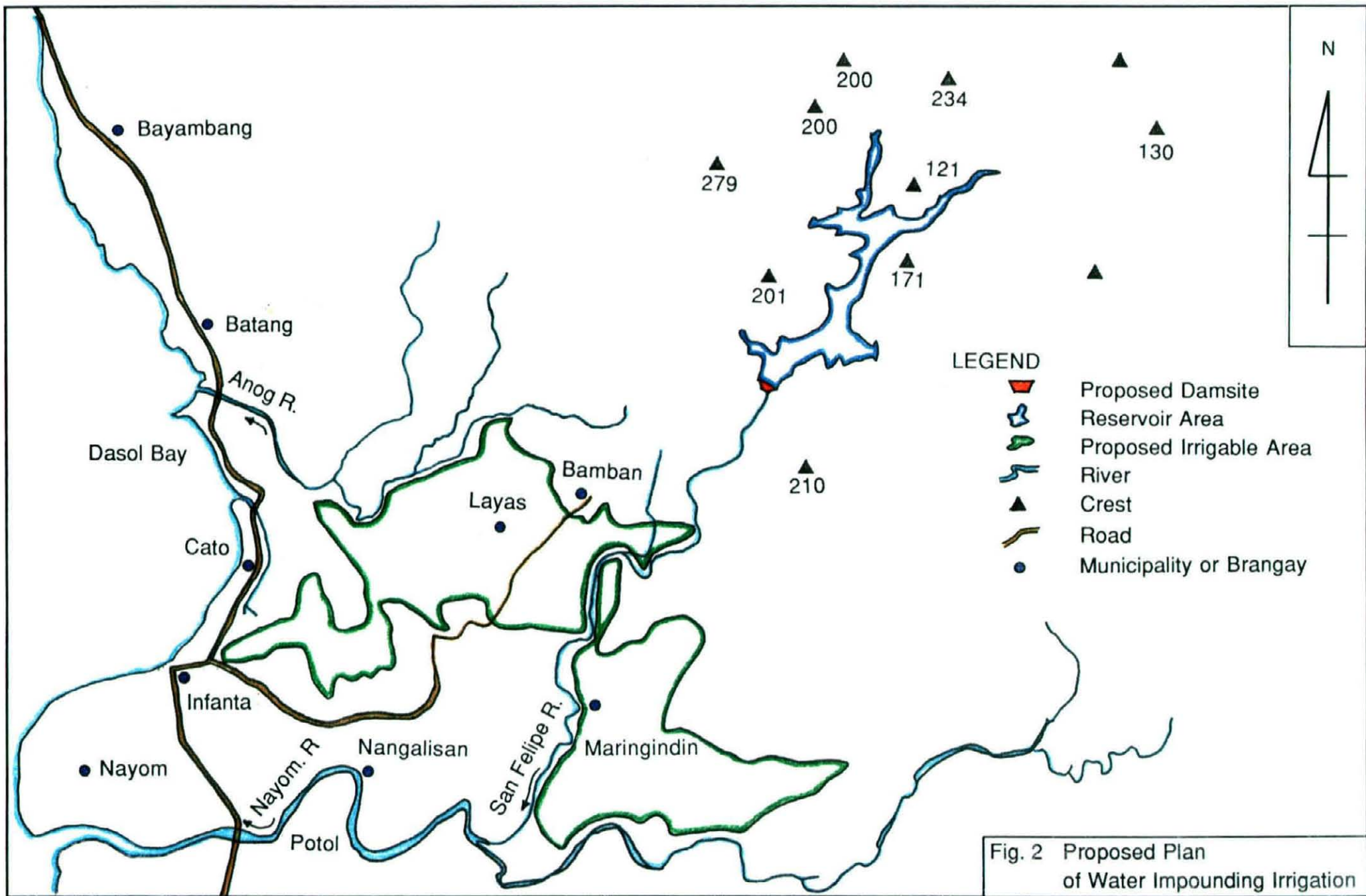


Fig. 2 Proposed Plan of Water Impounding Irrigation

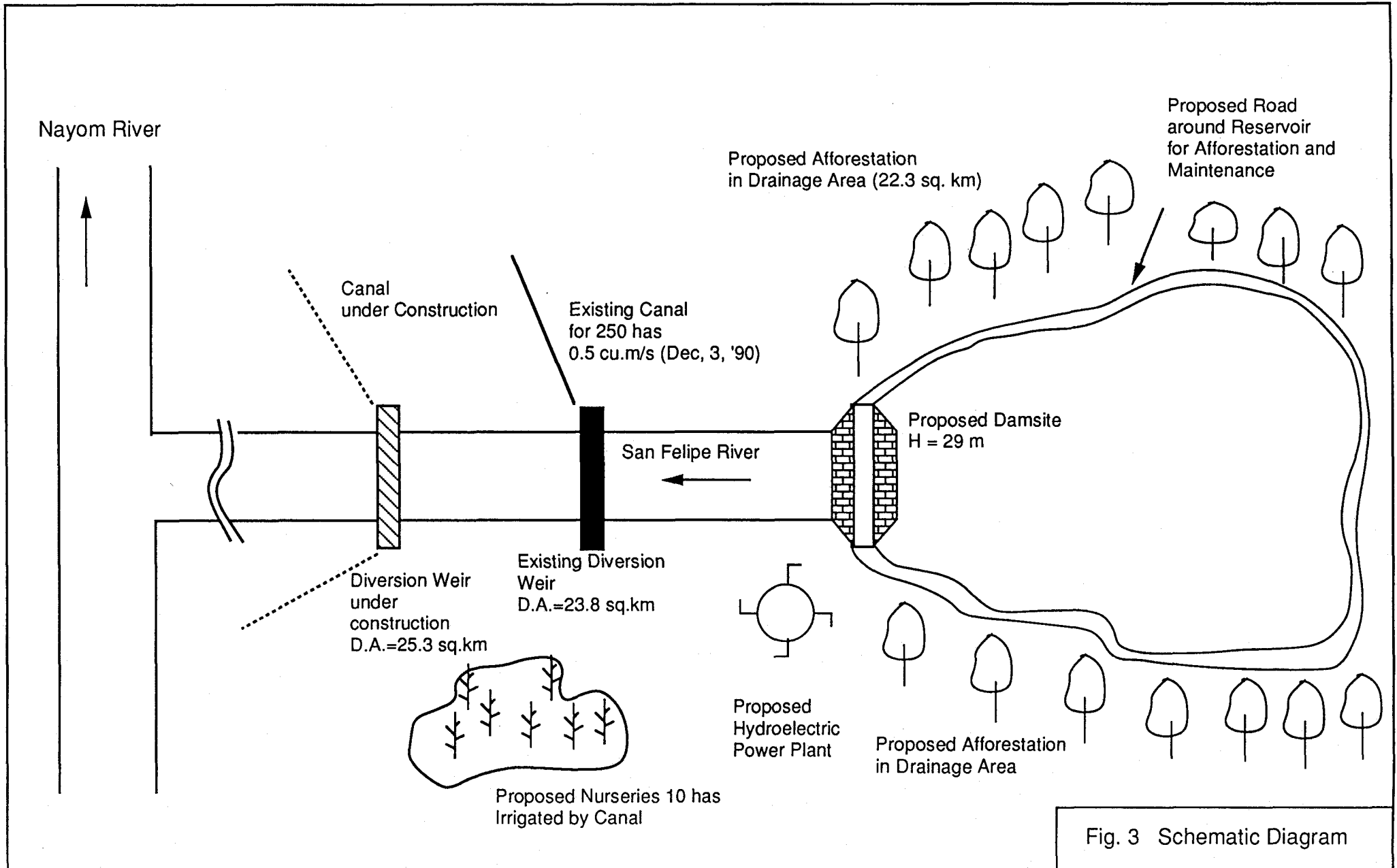


Fig. 3 Schematic Diagram

# 目次

位置図

計画一般図 (1)

(2)

1.	計画の概要	
1.1	目的 .....	1
1.2	経緯・背景 .....	1
1.3	計画の概要 .....	2
2.	経済効果 .....	3
3.	主要施設諸元 .....	4
4.	今後の作業行程 .....	5

## 1. 計画の概要

<u>プロジェクト名</u>	中部ルソン天水農村環境整備計画
<u>位置</u>	パンガシナン州 インファンタ
<u>プロジェクトの内容</u>	灌漑用溜池、小水力発電、環境整備

### 1.1 目的

このプロジェクトは、マニラの北約250kmにある、パンガシナン州インファンタにおいて、灌漑用溜池を主体にし、これにより、灌漑用水の確保を計り、農村電化及び苗畑の開発と植林によって貯水池周辺における高地の環境改善を目的としている。

### 1.2 経緯・背景

フィリピン農業省、B. S (Bureau of Soil and Water Management)は、かねてより地方農村開発について日本政府による援助を要望しており、昨年末から、その窓口としてMR. Lucas (B. S) と打合せ協議の結果、パンガシナン州インファンタ周辺を対象に農村環境整備計画検討のため、現地調査を行ったものである。

インファンタは人口15,000人、13の集落 (Barangay) で構成される約250km<sup>2</sup>のパンガシナン州の小さな町である。この面積のうちで約一割が灌漑可能と考えられる。残りの高地は公有林であるが、多年の乱伐によって雑草の覆われた荒廃地となり、土壌侵食と、低地での洪水の原因となっている。インファンタの人々は、耕地における農産物の生産だけでなく、高地の山林を、燃料、建築用の木材の生産にも用いていた。しかし現在の土地の状況は林業生産を減少させ、同様に雇用機会をも減らしている。統計資料によると、インファンタにおいて人口の22%が失業中である。このような状況から町当局は他の地方からの木材の購入に頼っている。

1970年FAO (国連食料農業機構) はパンガシナン州において、環境保護政策とその一方で、雇用機会の促進と所得の増加、木材の生産を主目的とした植林計画を実行した。地域での苗畑の開発は (果樹、植樹、森林プランテーションのため) これらの問題の解決策となる。

インファンタの平均的な一戸当たり（5人家族）の月収入は農村部で1000ペソであり、都市部において2000ペソである。人々の殆どが米作の収穫に頼り、他の農産物で生活を補っている。

町のほとんどの耕地が農業を主目的に利用されていて、既存の施設によって雨季に灌漑されており、乾季には一部が灌漑可能である。

この地域で新たな溜池灌漑施設によって乾季の農業用水が供給されたならば、多品目の農産物が乾季に生育でき、農産物生産の増加が認められている。この計画は雨季に水を貯留し、乾季に多様な作物の生育のために新たに水の補給をするものである。農地は水田、畑地、牧畜、養魚場等、汎用性を与えられることになる。

### 1.3 計画の概要

この計画の主体は、サンフェリペ(San. Felipe )川の上流部(流域面積:22.3 km<sup>2</sup>)に建設される高さ29mのフィルダムである。サンフェリペ川はザンバレス山脈を源としインファンタを通過して、ディゾール湾に注いでいるナヨム川(Nayom R.)の支流である。ダムの有効貯水容量は1000万tである。

ダムサイトはザンバレス山脈の左側にあり山間部にあり、その麓から海岸線に広がる洪積平野を灌漑対象地とした。

インファンタが属する西パンガシナンは、石灰岩、石灰質の堆積岩、安山岩、玄武岩等の火成岩で構成された土地であり、ダムサイト付近の地質としては、主として安山岩である。

インファンタは乾季の水不足に対応して様々な灌漑システムが計画されている。現在、既設の取水堰がダム計画地点から1km下流側に建設されている。そして、その取水堰の2km下流に、もう1つの取水堰が建設中である。入手した情報によると、この既設の取水堰による灌漑対象面積は250haである。

インファンタの気候は雨季(5月～11月)と乾季(12月～4月)に峻別され年平均気温は

28.9°Cである。インファンタの南にあるサンタ・クルス(Sta. Cruz)雨量観測所によると年平均降雨量が2,890mm(1976~1980)であり、その殆どが雨季に集中している。またナヨム川にも測水所があり、その地点の流域面積は128km<sup>2</sup>である。

ナヨム川における既設流量観測の記録より、流域換算したサンフェリペ川の予測値から7か月間の乾季の水需要を満たすのに、既存の施設では不十分であると思われる。この計画は、新たに1000haの灌漑を乾季において可能にするものである。

このプロジェクトの他の主な施設としてはF A Oの実行した植林計画に基いた植林のプランテーションを利用して貯水池周辺を開発する。そして苗畑として10haを開発する。地元住民によると、プロジェクト地点はマンゴの生育に適当な土地と言われる。

更に最大出力200kwの小水力発電所を開発する。このプロジェクトの実施は、この町の将来における電力需要に対応できるものである。

## 2. 経済効果

この溜池灌漑と環境整備計画は農産物の増産を促進するだけでなく、果樹、森林のための苗畑の開発を通して貯水池周辺の環境保護にも貢献するものである。

プロジェクトによってもたらされる水の安定供給により稲作を含めて他の作物が増産されるであろう。また、電力の使用、養魚場の開発、苗畑、環境改善の植林はインファンタの経済状況に好影響を与え、新たな利益をもたらすと考えられる。



### 3. 主要施設諸元

#### ・貯水池

集水面積	22.3 km <sup>2</sup>
HWL	EL. 60 m
LWL	EL. 49 m
全容量	14.5 MCM
有効容量	10.0 MCM
(緊急時)	12.5 MCM

#### ・ダム

タイプ	フィルタイプダム
高さ	29.0 m
天端長	240 m
体積	230 X 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>
洪水吐	コンクリートシュート式

#### ・ダム周辺道路

25 km

#### ・発電

有効落差	15 m
最大使用水量	1 t
設備容量	250 kW
年間発生電力量	130 X 10 <sup>3</sup> kWh

#### ・水路

10 km

#### ・植林

植林地	2,100 ha
苗畑	10 ha

#### 4. 今後の作業行程

このプロジェクトのフェージビリティースタディーには約18カ月を要する。これは農林部門で苗畑に適する農地の識別、苗畑の維持監理の方法と住民の生計を改善する植樹の選定を行うことを含んでいる。

実施設計及び建設については約2年を要すると想定される。

## 6. 添付資料

本報告書に添え付けする資料は下記の通りである。

- ・ 調査者経歴、調査日程 ..... 7
- ・ 収集資料一覧表 ..... 9
- ・ 主な面接者 ..... 10
- ・ 現地写真 ..... 11
- ・ 農業省への提出文書

# 業務従事予定技術者経歴書

様式-10

調査名	平成 2 年度 フィリピン共和国 中部ルソン天水農村環境整備計画					写 真				
氏名	入江 章 演		担当業務	水力発電計画						
ローマ字	IRIE AKIHIRO		専門技術	発電水力・ダム・河川						
生年月日	大正15年10月26日生(63歳)		取得資格	技術士(建設)						
本籍	福岡県		取得年月	昭和56年 3月						
現住所	神奈川県 藤沢市 辻堂 東海岸 3の9 M-109 電話0466(34)3772									
外国語	資格取得者	自己申告者				研究 成 果	著書・研究論文等	健康診断結果		
		外国語	読む	書く	話す		聞く		昭49 発電水力調査委員	良 好
		英語	A	B	B		B		昭51~54 新石油備蓄技術研究委員	
		西語	B	C	B		C		昭56~58 技術士試験委員	平成 元年 7月18日 受診
	昭和 年 月取得						身長 168cm 体重 65kg			
学 歴		校 名	学部・学科・専攻等							
	高等学校					昭和 年 月 卒業				
	短大・専門学校					昭和 年 月 卒業				
	大 学	九州大学	工学部 土木工学科			昭和27年 3月 卒業				
大 学 院					昭和 年 月 卒業					
職 歴	期間(年月~年月)	勤 務 先	部・課・職位	職 務 内 容						
	昭27年 4月~28年12月	古河鋳業(株)	工事部	細尾、小河内発電所設計、施工管理						
	昭29年 1月~36年 5月	電源開発(株)	球磨川建設所 土木部設計課	球磨川水系調査・瀬戸石発電所設計・施工管理 奥只見、田子倉、黒又川、四万十川等水力発電設計						
	昭36年 6月~39年 5月	"	メコン調査会OTCA 派遣	メコン河サンボール河川総合開発計画調査						
	昭39年 6月~41年 7月	"	天竜川調査所調査課長	天竜川水系調査・計画						
	昭41年 8月~42年 5月	"	水産発電所工区長代理	水産発電所建設施工管理						
	昭42年 6月~44年 5月	"	考査課長代理	社内業務監査						
	昭46年 6月~45年 2月	"	海外技術協力部調査役	OTCA F/S調査団長 トルコ・クルテュン・ベルケ水力発電計画F/S の総括						
	昭45年 3月~48年 1月	"	ナヨン発電所建設事務 所長	エクアドル・ナヨン水力発電所設計・施工管理の総括						
昭48年 2月~62年 3月	鹿島建設(株)	土木・エネルギー部長	ダム・発電所・河川工事の施工指導							
昭62年 4月~現在	(株)アイ.エヌ.エー 新土木研究所	海外事業本部理事	海外における水力発電、灌漑計画調査							
類似調査等 4 事 経 歴	次 葉 参 照									
	渡 航 先	期 間	目的(業務名、留学先等)		業務内容・研修内容等					
その他の 海外渡航歴	ラオス	平1年10月~ 0.5ヵ月	ナムグム発電所増設計画調査		予備調査(自社)					
	フィリピン	昭62年11月~ 1ヵ月	フィリピン小規模ダム農業開発計画		" (ADCA)					
	フィリピン	平2年2月~ 0.5ヵ月	ミンダナオ島及びビルソン島小水力調査		" (ECFA)					
	アメリカ及び ヨーロッパ	昭53年 5月~1ヵ月	アメリカ、スウェーデン、フランス、ノルウェー等 石油地下備蓄現況調査		" (MIT石油備蓄調 査団)					
	アメリカ及び カナダ	昭56年11月~ 0.5ヵ月	アメリカ、カナダ、ブラジル大ダム現況調査		" (JAPIC調査団)					

調査日程

年 月 日	出 発 地	到 着 地	宿 泊 地	備 考	調 査 員 名
平成 2年11月 28日	成 田	マ ニ ラ	マ ニ ラ		入江章演
平成 2年11月 29日			マ ニ ラ	B. S へ挨拶、行程調整	入江章演
平成 2年11月 30日			マ ニ ラ	資料収集	入江章演
平成 2年12月 1日	マ ニ ラ	ターラック	ターラック		入江章演
平成 2年12月 2日	ターラック インファクタ	インファクタ ターラック	ターラック	現地調査 B. S の 2 人のガイドと農業省地 方事務所の 1 人と共に現地調査を行 った。	入江章演
平成 2年12月 3日	ターラック インファクタ	インファクタ ターラック	ターラック		入江章演
平成 2年12月 4日	ターラック	マ ニ ラ	マ ニ ラ		入江章演
平成 2年12月 5日			マ ニ ラ	報告書作成	入江章演
平成 2年12月 6日			マ ニ ラ	追加資料収集	入江章演
平成 2年12月 7日			マ ニ ラ	B. S で討議	入江章演
平成 2年12月 8日	マ ニ ラ	成 田			入江章演

収集資料一覧表

5万分の1の地形図

Pangasinan Provincial Irrigation Profile ( NIA)

MULTI-PURPOSE SWIP INFANTA, PANGASINAN

(Department of Agriculture Provincial Irrigation Office)

月平均流量データ (Philippines Water Resources Council)

主な面接者及び現地同行者

・ 面接者

1. Bureau of Soils and Water Management(B. S)

MR. Lucas (Cheif, Water Resouces Management Division)

\*MR. Samuel M. Contreras (Civil Engineer)

\*MR. Victor Uilltnutua (Geologist)

2. Department of Agriculture Region 1 Office in Dagupan

MR. Romeo V Gusman (Sr. Agriculturist)

MR. Jose M Almendares (Planning Officer)

\*MR. Salvador (Civil Engineer)

3. Municipality of Infanta

MR. Vallarta (Mayor)

\* 現地同行者

# 現地写真

パンガシナン州インファンタ

1990年12月2～3日





The Main Street of Infanta



The Proposed Damsite



The Upstream Side of the San Felipe River  
at about the 500 m Downstream the Proposed Damsite



The Downstream Side of the San Felipe River  
at about the 500 m Downstream the Proposed Damsite



The Existing Diversion Weir at the 1 km. Downstream  
the Proposed Damsite



The Afforestation Area  
of Left Side of the San Felipe River



The Canal near the Existing Diversion Weir

Summary for

Environmental Improvement of

Farm Village by Impounding Rainwater

In Central Luzon

December 1990

Agricultural Development Consultants Association

(A.D.C.A.)

December 7, 1990

**Mr. Rodolfo Lucas**  
Chief, Water Resources Division  
Bureau of Soils and Water Management  
Department of Agriculture

Dear Mr. Lucas,

We are pleased to submit herewith a copy of our preliminary report on the Water Impounding and Environmental Improvement project for the municipality of Infanta, Pangasinan performed by the Agricultural Development Consultants Association (A.D.C.A.) of Japan. This report defines and identifies the scheme to be investigated at feasibility level for the maximum utilization of the water resources in the project area for year-round irrigation of about 1,500 has. of arable land.

We wish to express our sincerest appreciation of you and your staff's support, assistance and valuable contribution in the conduct of preliminary studies on the project and the finalization of this report.

Thank you very much and we hope that we will be able to work closely again in the possible implementation of this project.

Respectfully yours,

  
AKIHIRO IRIE  
A.D.C.A.



## EXECUTIVE SUMMARY

### I. NAME AND LOCATION OF THE PROJECT:

Environmental Improvement of  
Farm Village by Impounding  
Rainwater in Central Luzon

### II. PROJECT COMPONENTS:

Irrigation, Hydropower,  
Environmental Improvement

### III. OBJECTIVES

The project which covers the municipality of Infanta, Pangasinan, located some 250 kilometers north of Manila, is envisioned to augment agricultural production in the area through the formulation of a water impounding irrigation plan. The project will likewise cover the environmental improvement of the reservoir area for tree nursery development.

### IV. DEVELOPMENT SCHEME

#### a) Background

Infanta is a small municipality in Pangasinan of about 250 sq. km in land area, composed of 13 barangays (villages) with a population of about 15,000. Out of the total 25,000 ha only about 10% or 2,500 ha is considered irrigable. The rest of the area is made up of public forest lands which, as a consequence of indiscriminate cutting of trees and irregular slope farming methods, have resulted in open, abandoned land covered with cogon grass. The number of cases of erosion and flood in the lowlands have increased tremendously due to these practices. The people of Infanta have used these lands not only for supplying food products but also for cultivation and use of wood for fuel and construction materials. The present state of these lands has reduced not only agricultural production but also employment opportunities. In Infanta, about 22% of the population are believed to be unemployed. The municipality as a whole has become heavily dependent on lumber imports from other regions because of this present situation.

In 1970, the Food and Agriculture Organization (FAO) carried out the afforestation plan in the province of Pangasinan with the major objective of increasing production, incomes and on-farm employment while providing for environmental protection. Development of tree nurseries (for

fruit-bearing and forestry species and protective and productive community forestry plantations) in the area is one of the solutions identified to address these problems.

The average income per household (5 members) is about P1,000 per month in the rural area and about P2,000 per month in the urban area. The people rely mostly on their yearly harvest of rice and other crops to supplement their standard of living.

Most arable lands of the municipality are utilized mainly for agricultural purposes. Most of these lands are irrigated by existing irrigation systems during the wet season and small portion of lands can be irrigated during the dry season.

It is recognized that agricultural production in the area will be greatly augmented if additional irrigation water is supplied during the dry season so that diversified crops are grown during this time. And as these lands depend mainly on irrigation by rainfall, the concept of impounding water from precipitation during the wet season, from rivers and other tributaries for later release of water (during the dry season) will help realize the objective of increasing agricultural production. This will supplement water supply in wet seasons and provide additional water in the dry season for growing diversified crops. Agricultural lands will be diversified into paddy fields, vegetable farming, animal husbandry, fish culture, etc.

#### **b) Proposed Development Scheme**

The general scheme involves the construction of a 29 meter high fill type dam across the San Felipe River, a tributary of the Nayom River which originates from the Zambales mountains and flows down to the Dasol Bay through Infanta. The dam will have the capacity to store  $10 \times 10^6$  cu.m. of water during the dry season (7 months period).

As Infanta has suffered from severe lack of water during the dry season, several irrigation schemes have been planned for the area. Presently, there are two existing diversion weirs (one still under construction) located some one (1) kilometer downstream of the proposed damsite. Based on available information, these two weirs will approximately irrigate some 250 ha of agricultural land.

From the calculated inflow values at the San Felipe River using recorded inflow data at the Nayom River as basis (see Fig. 2), it will be observed that these two weirs including the existing communal irrigation systems are not enough to meet the water demand during the dry season (7 months period). It will be necessary to supplement this supply with the construction of the proposed project which would be able to irrigate an additional 1,000 ha.

Main features of the project are shown in Table 1.

Another major component of the project will be the

development in a portion of the drainage area through plantation of tree species in consideration of the FAO afforestation plan. The project will benefit some 10 ha of land proposed as pilot farms for tree nurseries. Some area in the project site have been identified to be very suitable for mango trees.

Another consequence of this project is the construction of a mini-hydroelectric power plant of about 250 KW capacity. This would ease the area's present demand for electricity and the future demand as well as a result of the implementation of the project.

## **V. BENEFITS**

This water impounding and environmental improvement project will not only enhance increased agricultural production but also contribute to the preservation of the environment in the reservoir area of the project through the development of tree nurseries for fruit-bearing and forestry plantations.

With a stable water supply brought about by the project, increase in yield of rice and other agricultural products will be experienced and this will help alleviate the livelihood of the people. Maximum utilization of electricity, development of fish ponds, tree nurseries and restoration of a more conducive environment are just among the other benefits of the project which will greatly affect the economical condition of the municipality of Infanta.

## **VI. SCHEDULE**

The feasibility study of the project is expected to be completed in approximately eighteen (18) months. This will include the studies to be conducted on the agroforestry component of the project - identification of demonstration farms suitable for nurseries, selection of species which would improve the livelihood of the inhabitants and the formulation of possible training programs for the maintenance of the nurseries.

It will take two (2) years for detailed design and implementation.

**Table 1 Project Components**

Reservoir

Drainage Area	22.3 sq.km
HWL	E1.60 m
LWL	EL.49 m
Total Capacity	14.5 MCM
Effective Capacity	10.0 MCM
(in Emergency)	(12.5)MCM

Dam

Type	Fill Type Dam
Height	29 m
Crest Length	240 m
Volume	230 x 10 <sup>3</sup> cu.m
Spillway	Concrete Gravity Chute

Road around Reservoir 25 km

Hydroelectric Power Plant

Effective Head	15 m
Discharge for Maximam Power	1 cu.m./s
Installed Capacity	250 kW
Annual Power Generation	130 x 10 <sup>3</sup> kWh

Canal 10 km

Afforestation 2,100 has

Nurseries 10 has

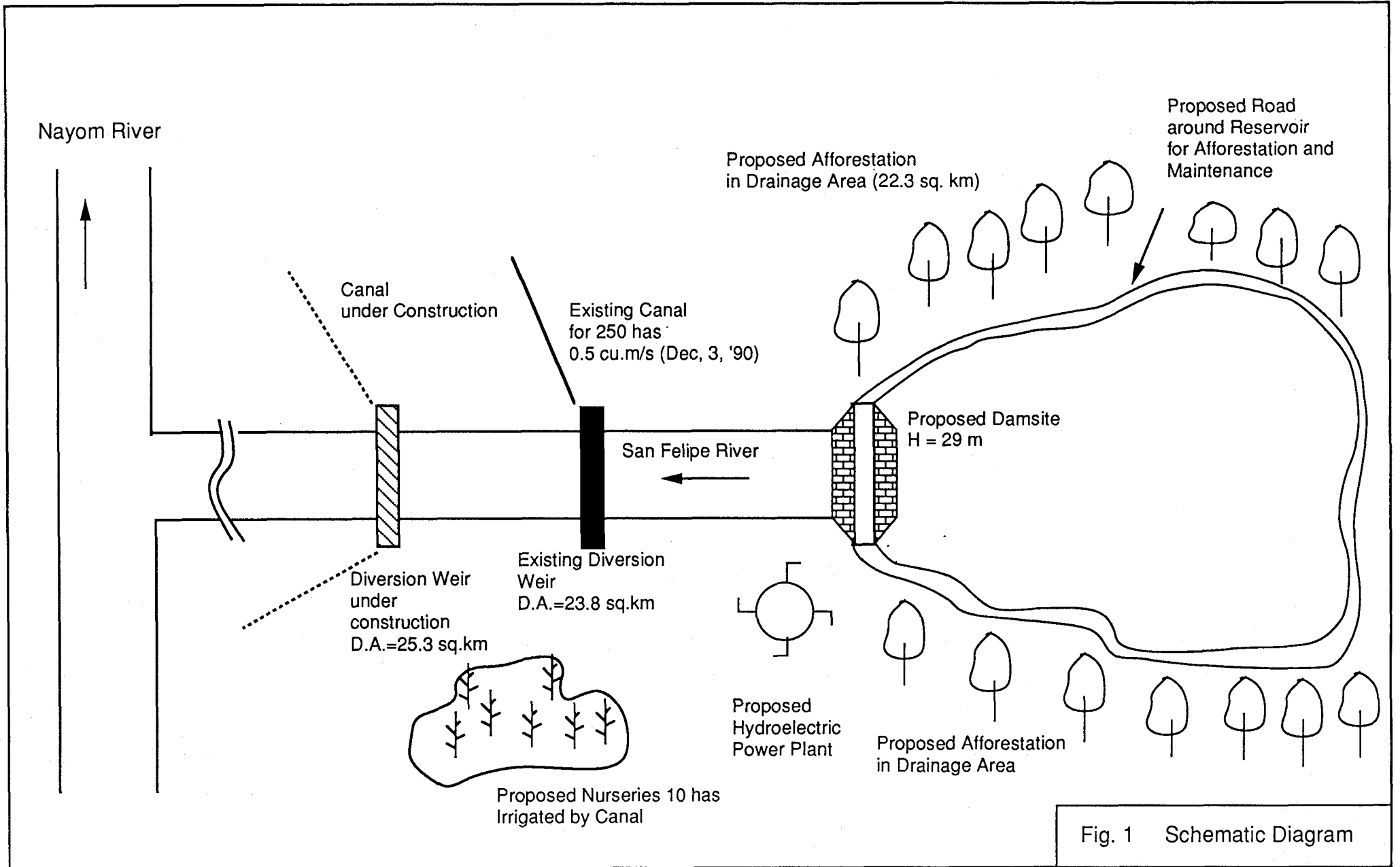
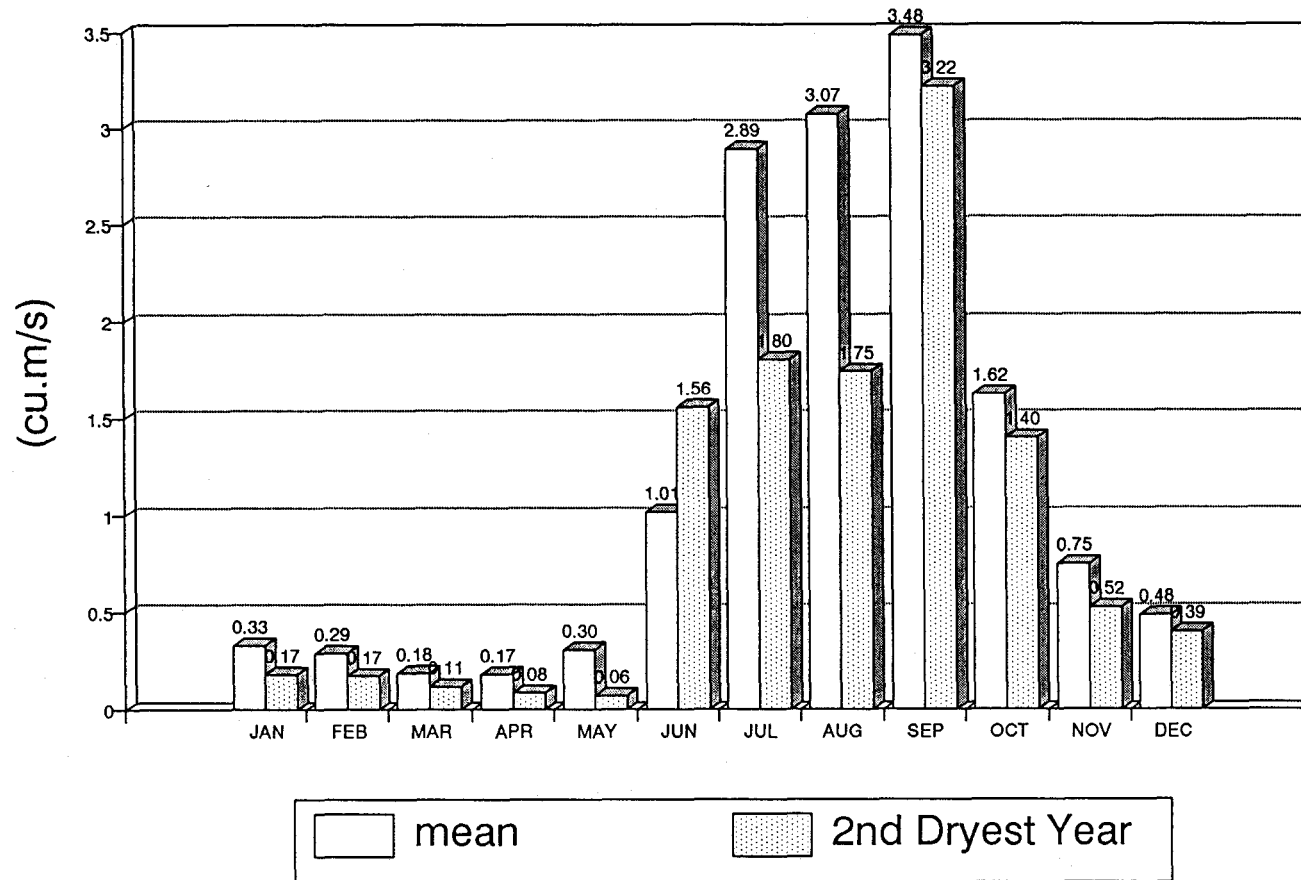


Fig. 1 Schematic Diagram

Fig.2 Monthly Discharge (cu.m/s)  
at Proposed Damsite



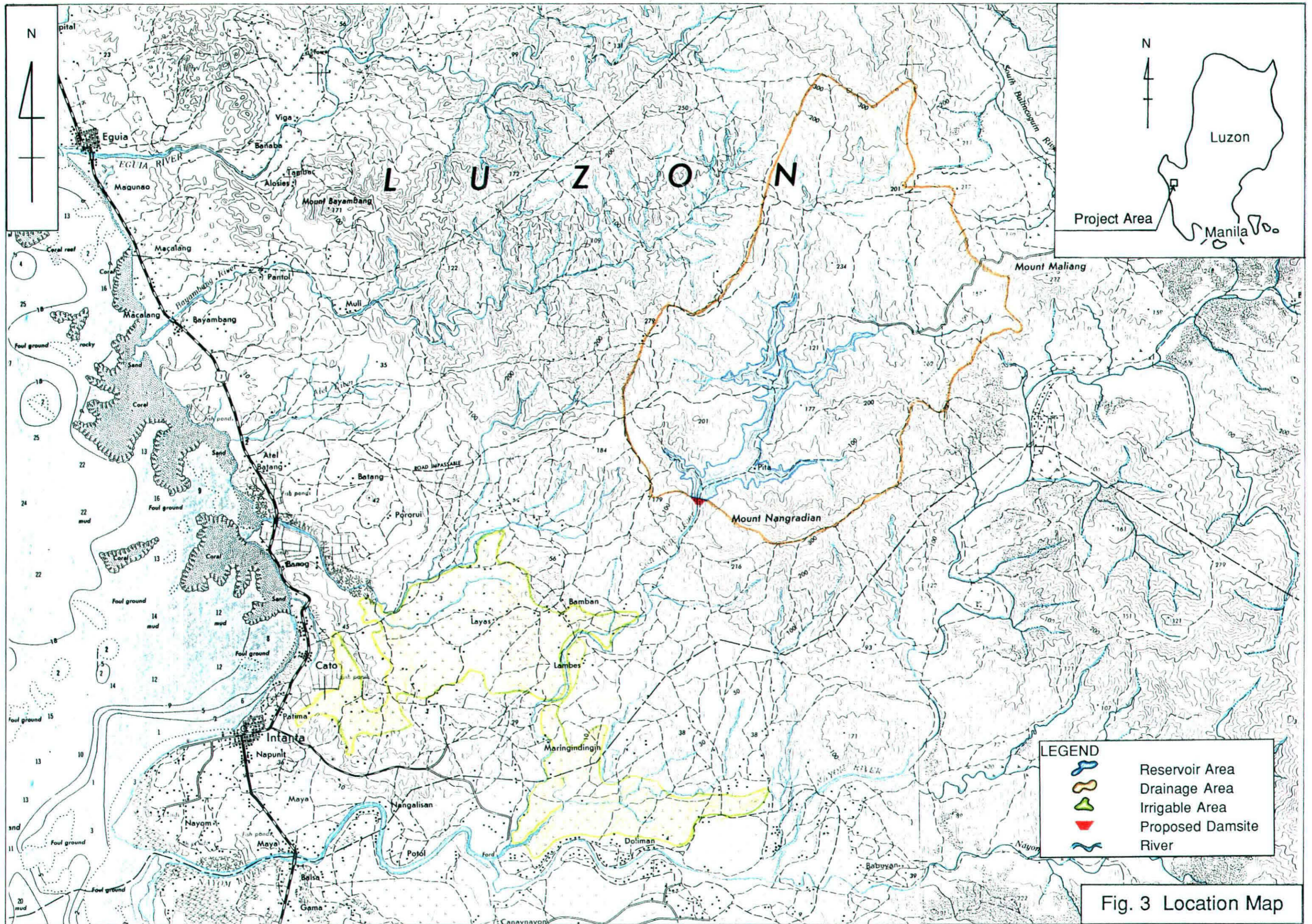


Fig. 3 Location Map