

エクアドル共和国  
紙、パルプ工場建設計画調査報告書  
(要 約)

1983年4月

国際協力事業団

国際協力事業団

受入 月日	'84.3.13	706
登録No.	10072	69.5
		M.P.I.

## 目 次

1. 調査の背景 .....	1
2. 調査の目的 .....	1
3. 調査の範囲 .....	2
4. 調査の内容 .....	2
5. 調査団の構成および調査日程 .....	4
6. 調査の要約 .....	4
1) エクアドル国における紙パルプ産業の国策方針 .....	4
2) 市場調査 .....	5
3) 森林資源 .....	6
4) 生産製品の選定と生産規模の決定 .....	7
5) プラント立地 .....	10
6) 概念設計 .....	11
7) 原料、薬品およびユーティリティ .....	13
8) 原木の供給 .....	14
9) 植 林 .....	14
10) プラントの建設 .....	15
11) 組織および要員計画 .....	16
12) 運 転 計 画 .....	17
7. プロジェクト総所要資金 .....	17
1) プロジェクト総所要資金 .....	18
2) 資 金 構 成 .....	20
8. 財務分析および評価 .....	20
1) 財務分析にあたっての基本条件 .....	20
2) 財 務 分 析 .....	26
3) 感 度 分 析 .....	26
9. 経済分析および評価 .....	30
10. 結 論 と 勧 告 .....	33

JICA LIBRARY



1030217[2]



## 1. 調査の背景

- 1) エクアドル共和国太平洋岸のエスメラルダス州、サン・ロレンソ地方一帯には、約200種にのぼる熱帯混合広葉樹の国有林が森林資源として拡がっている。

同国政府は、この森林資源を活用して、同国内でも経済開発の遅れているエスメラルダス州を開発せんとして、1969年以降、国連食糧農業機構（F.A.O.）および国際復興開発銀行（I.B.R.D.）の援助により同地の森林開発を実施して来た。

これらの調査結果は、森林開発を、第1段階で製材工場の建設、第2段階で合板工場の建設そして第3段階で、パルプから紙までを製造する一貫製紙工場の建設としてリコメンドされている。

このリコメンドのうち、第1および第2段階は、既に実施に移されており、地域経済開発に寄与している。

一方、エクアドルは同国の経済成長に伴い、紙製品の消費が上昇し、1981年実績で自国の紙消費量の実に83%を国外からの輸入に依存するに至り、外貨流出防止の観点からも自国でのパルプおよび紙の生産増強が急務となっている。

このためパルプ、紙製造工場の建設は1980年から始まる同国5ヶ年計画のナショナル・プロジェクトとして採上げられるに至った。そして特にエスメラルダス州、サン・ロレンソに同地の国有森林資源を活用したパルプから紙までの一貫製紙工場を建設する計画は、

CORPORACION FINANCIERA NACIONAL - CFN - によりその実現の可能性を検討されるに至った。このような事情に基づき、エクアドル共和国政府は、本プロジェクトのフィージビリティーを検討する目的で1981年12月日本国政府に対し、本プロジェクトのフィージビリティー調査の実施を要請した。

これを受け、本フィージビリティー調査の実施に関し、日本国政府の委託を受けた国際協力事業団は、1982年7月事前調査団をエクアドル国に派遣し、本調査を実施するに当たっての基本的事項に関する調査の範囲等を協議し同月20日「SCOPE OF WORK FOR THE FEASIBILITY STUDY ON THE ESTABLISHMENT OF A PULP AND PAPER MILL IN THE REPUBLIC OF ECUADOR」に合意、署名した。

- 2) 前記合意書に基づき、国際協力事業団はエクアドル国に調査団を派遣して、本プロジェクトの本調査を実施した。

## 2. 調査の目的

本調査は、エクアドル共和国エスメラルダス州、サン・ロレンソの国有林ーカヤバス・フォ

ーレスト・コンセッションーの熱帯混合広葉樹を活用して、同国の内需に対応する、1) 段ボール原紙(クラフト・ライナーおよび中芯原紙)あるいは、2) 印刷、筆記用紙を生産するための紙、パルプ工場を建設し、1) 同製品の輸入の軽減による外貨の節約、2) 雇用の拡大、3) 製紙技術の発展を期すると同時に4) エスメラルダス地方の経済開発に資せんとするものである。

### 3. 調査の範囲

本調査は、最終製品として1) 段ボール原紙(クラフト・ライナーおよび中芯原紙)、2) 印刷、筆記用紙のそれぞれのケースについて技術的、経済的観点から総合評価し、企業化の可能性を求め、工場建設実施の方策を求めることを検討するものである。

### 4. 調査の内容

前記、調査の目的および範囲を遂行するため、調査項目として以下の項目が調査の対象となっている。

#### 1) エクアドルにおける、紙パルプ産業の国策方針

#### 2) 市場調査

- 紙、板紙の需給状況
- 紙、板紙の市場価格
- 紙、板紙の流通経路および流通経費
- 紙、板紙の将来需給予測
- 製材、合板用材の需給状況
- 製材、合板用材の市場価格
- 製材、合板用材の流通経路および流通経費
- 製材、合板用材の将来需給予測

#### 3) 森林資源

- 森林資源についての既存報告書および資料のレビュー
- 蓄積量、搬出方法等についての現地調査
- 代表樹種サンプルによるパルプ化試験
- 適正樹種の選定

#### 4) 生産製品の選定と生産規模の決定

#### 5) 原料

- － 原木：供給可能量，原木費
- － 副資材：必要量，価格，調達方法
- 6) プラント立地調査
  - － 地理的状況
  - － 用水事情
  - － 電力，蒸気事情
  - － 輸送事情（港，道路，鉄道）
  - － プラント・サイトの選定
- 7) 概念設計
  - － 設計基準
  - － プロセスの選定
  - － 工場の設計
  - － 補助部門の設計
  - － 工場配置
- 8) 原料の輸送方法およびインフラストラクチャ
- 9) 植林および環境
- 10) 組織および要員計画
- 11) 建設および運転計画
  - － プラント機器および建設資材の輸送方法
  - － エクアドル国労働事業調査
  - － エクアドル国に於ける建設機材，サブコントラクターの調査
  - － 建設方式の選定（バージ方式と陸上方式）
  - － 機械設備
  - － 建設工期
- 12) プロジェクト総所要資金
- 13) 財務評価
  - － 製造原価
  - － 収益性の検討
- 14) 経済および社会評価
- 15) 総合的評価および勧告

## 5. 調査団の構成および調査日程

### 1) 調査団員

団 長	狩 野 忠 夫	総 括
副団長	殿 谷 静 一	生産技術
団 員	長 田 良 直	森林，植林，環境
	吉 田 正 男	市場，諸法
	山 下 厚	原料，製造設備
	竹 下 栄 一	財務，経済
	林 雅 彦	立地，輸送，インフラ
	湧 田 幸 司	建設，運転計画
	土井迫 潮	通 訳

### 2) 調査日程

昭和57年10月3日から11月2日まで現地調査を実施し，その間必要資料の収集，関係者との意見交換を行なうと共に，プラント・サイト候補地の実地調査等を実施した。

## 6. 本調査の要約

前述第2，第3項「調査の目的」および「調査の範囲」で記述した如く，本調査は最終製品として，1) クラフト・ライナー，2) 中芯原紙，3) 印刷，筆記用紙を考えたそれぞれのケースについて，技術的，経済的観点から検討を加え最適のケースを選定するものである。このために本調査では上記3ケースに対して以下の項目，手順で検討を行なった。

これらの項目についての要約を以下に記述する。

### 1) エクアドル国における，紙パルプ産業の国策方針

第1項「調査の背景」で記述した如く，エクアドルにおけるパルプおよび紙の自国での生産増強は自国の紙消費量の急増によりまさに急務となっており，このため紙製造工場の建設は，ナショナル・プロジェクトとして採上げられている。

このため本プロジェクトが早期に実施に移されることは，紙製品の輸入に伴う同国の外貨流出防止に大きく貢献することにもつながり，同国より強く期待されているものである。

又，ナショナル・プロジェクトとしての条件は，

- － 国家資源の有効活用
- － 生産される製品等が輸入代替となり得ること
- － 輸出振興に寄与すること



一 地域開発に寄与すること

であり、本プロジェクトの実現は、上記条件をも十分に満足するものであり、本プロジェクトがエクアドル国家計画として採上げられた理由も容易に理解することが可能である。

2) 市場調査

市場調査は主として段ボール原紙（即ちクラフト・ライナーと中芯原紙）、印刷、筆記用紙および製材、合板用材の需給状況、市場価格等について実施した。

一 段ボール原紙

段ボール原紙の年間需要は現在約115,500トンあり、この内訳は67%がクラフト・ライナー、33%が中芯原紙となっている。

上記需要量のうち103,500トンは輸出バナナ梱包用段ボール函に加工使用され、残り12,000トンは一般国内向段ボール函に使用されている。

輸出バナナ用に使用する段ボール原紙は厳重な規格が要求される為、現在は全てアメリカおよびカナダから輸入されているが、この輸入段ボール原紙は最終的にバナナと共に再輸出されるため一時的移入品として取扱われ、一般の輸入統計表には含まれていない。

一方国内向段ボール原紙は未だ絶対量としては多くないが、最近国内生産が開始され1979年以降急激に増加している。

但し国内向段ボール原紙の規格は規定されておらず、又エクアドル国内にはその原料となるN・UKPが得られぬ事情にあり古紙が主体として使われている。

段ボール原紙の販売価格は輸入価格を上廻ることは許されず、従って今回の調査ではアメリカのF.O.B 価格にフレートを加味し次の如く試算した。

クラフト・ライナー	US.\$440/トンC.I.Fグアヤキル
中芯原紙	US.\$430/トンC.I.Fグアヤキル

今後の需要見通しとしては輸出バナナ量が横這いと云うことから、この方面の需要増は見込まれないが、国内向段ボール函の需要は相当期待され、1990年に於ける総需要量を約132,000トンとした。この総需要量132,000トンのうち12,000トンは国内生産されるので約120,000トンが本プロジェクトの対象製品となる。これは前述したクラフト・ライナーおよび中芯原紙の構成比率から次の如くなる。

クラフト・ライナー	80,000トン/年
中芯原紙	40,000トン/年

一 印刷、筆記用紙

印刷、筆記用紙の需要は着実に伸びており、1981年に於て19,363トンとなっている。特に1967年以降需要の伸びは著しく年率20%と云う大きな数字を示して居る。

しかしこの様な大きな伸率が長期に亘って続くことは危険であり本報告書では、年率10%の伸びを前提に1990年に約45,000トンの需要があると試算した。

但し印刷、筆記用紙のグレードには坪量の他、コートの有無、配合グレー量の比率等非常に多くの組合せが要求され全製品を本プロジェクトの対象とするのは困難である。

特に新設工場の場合、グレード変更を頻繁に行うことはいたずらに操業を混乱に陥れる危険があり、対象品種としては最も需要の多い40~80g/m<sup>2</sup>の範囲のもの(全製品の65%)うち一般的な仕様のもの(対象坪量製品の80%)を選定するものとした。

従って、1990年に於ける本プロジェクトの対象製品は、

$$45,000 \times 0.65 \times 0.8 = 23,400 \text{ トンとなる。}$$

印刷、筆記用紙の価格としては現在ブラジル、アルゼンチン、アメリカ等から輸入しているC.I.F 価格をベースとしUS.\$851/トンと想定した。

#### 一 製材、合板用材

本報告書では森林資源の総合的有効利用を目的として伐採原木中合板工場あるいは製材工場用に適した原木は用材として販売することとした。

同地方には現在3つの合板工場と約50に及ぶ製材工場があり、合板工場だけでも年間57,300m<sup>3</sup>の原木受入が可能である。

伐採予定地の樹種および材寸法を検討した結果、全伐採量の25%がこれら用材に適している。従って年間190,000m<sup>3</sup>の原木を伐採すれば約47,300m<sup>3</sup>が用材として販売可能である。

尚販売価格としては現在同地方の合板工場が伐採業者から購入しているA級材Sc.970/m<sup>3</sup>とB級材Sc.870/m<sup>3</sup>の平均をとりSc.920/m<sup>3</sup>(=US.\$28/m<sup>3</sup>)とした。

### 3) 森林資源

森林資源は、カヤバス・フォーレスト・コンセッションにおける正味原木供給可能量の調査、伐採対象地域の選定等について実施した。

カヤバス・フォーレスト・コンセッションは総面積213,337haを有し、その森林型は「熱帯降雨林」に属する混交林であり広葉樹林である。

コンセッションの地形は山岳地、山腹地、緩起伏地、平坦地および海岸地に区分され森林面積の最大なる地形は、山岳地であり次いで山腹地、海岸地、平坦地、緩起伏地の順位となっている。そして地形的に開発可能な面積は128,747haである。

更らにコンセッションは9つのLotに区分され、立木蓄積量が多く、伐採した原木の輸送にも障害の無い優良LotはLot2, Lot3, Lot3aであり夫々のLotの正味

利用可能面積は、

Lot 2	14,600 ha
Lot 3	48,700 ha
Lot 3 a	11,000 ha

である。

上記 Lot の中から伐採対象地としては、以降の項でふれる「プラント立地」で記述されている現在建設中の幹線道路を原木輸送路として利用可能で、かつサン・ロレンソに近い Lot 2 が本調査において選定された。Lot 4 も優良な伐採地であるが、これはカヤバス社所有合板工場および建設が計画されている製材工場への原木供給地として残された。

Lot 2 における正味供給可能原木は、パルプ用材、製材、合板用材および燃料用材に分類され、パルプ用材は容積密度が  $300 \sim 600 \text{ kg/m}^3$  で、材色が薄く、ラテックスを含有せず、導管の小さい樹種が対象とされる。又供給可能原木量は、正味利用率、用途区分を考慮してそれぞれ以下の如く算出された。

パルプ用正味供給可能原木量	約 1,138,800 $\text{m}^3$
製材、合板用正味供給可能原木量	約 467,200 $\text{m}^3$
燃料用正味供給可能原木量	約 277,400 $\text{m}^3$
合 計	約 1,883,400 $\text{m}^3$

#### 4) 生産製品の選定と生産規模の決定

本プロジェクトで生産可能な製品の選定は、カヤバス・フォーレスト・コンセッションから採取した代表的な 16 樹種のサンプル中から、容積密度が  $700 \sim 800 \text{ kg/m}^3$  以上の樹種 5 種および容積密度が極めて低く、かつコルク質を木質中に含む 1 種を除き計 10 種のサンプルをパルプ化試験の対象とした。

パルプ化試験は、10 種の混合材について行ない、比較検討の目的で北海道産広葉樹も同一条件下で実施された。

以下に各製品に対するパルプ化試験結果を記述する。

- パルプ用適正樹種は、容積密度  $300 \sim 600 \text{ kg/m}^3$  で材色が薄く、ラテックスを含有せず導管の小さいものが対象とされ、これら樹種は混合してパルプ製造に供することが可能である。
- コンセッションには容積密度が  $600 \text{ kg/m}^3$  を超える非常に重い樹種や、逆に  $200 \text{ kg/m}^3$  以下の非常に軽い樹種が存在する。これら樹種は製材、合板用および包装箱、軽構造物、玩具、ブイ等に使用されるべきである。

一 又、コンセクションは自然林であるために、欠点材、小径材等が存在する。これら樹種は燃料用として利用が可能である。

一 上記3分類によるコンセクションの樹種比率は次の如く算定された。

パルプ用材	60%
製材、合板用材	25%
燃料用材	15%

一 クラフト・ライナー

クラフト法に依るパルプ化テストの結果コンセクションから採取した混合材は、30～40%の未晒針葉樹クラフト・パルプを配合することによりクラフト・ライナーを生産することが可能である。

一 中芯原紙

クラフト・セミケミカル法および中性亜硫酸ソーダ法の両法によるパルプ化テストの結果収率、パルプ強度ともに混合材は北海道材より優れたものであった。又パルプ化法については中性亜硫酸ソーダ法が勝っている。

中芯原紙の生産には配合材を必要とせず十分な品質、強度を得ることが可能である。

一 印刷、筆記用紙

クラフト法によるパルプ化テストおよび塩素化-アルカリ抽出一次亜塩素酸ソーダ処理-アルカリ抽出一次亜塩素酸ソーダ処理の5段晒テストの結果混合材は晒針葉樹クラフト・パルプ10%を配合することにより北海道材に匹敵する適性を有していることが判明した。

又5段晒により得られた混合材の白色度は84であり市販可能なものであった。

以上のパルプ化試験結果に以下の考察を加えて本調査は生産製品を1) 中芯原紙、2) 印刷、筆記用紙の2ケースとし、この両ケースに対して財務分析を行ない最終的に中芯原紙を最適ケースとして決定した(財務分析は第8項参照)。

生産製品の選定に加えた考察

一 配合針葉樹クラフト・パルプの比率

クラフト・ライナー	30～40%
中芯原紙	不要
印刷、筆記用紙	10%

一 パルプ収率

クラフト・ライナー	50%
-----------	-----

中芯原紙	75%
印刷、筆記用紙	40.5%
一 同一生産規模に於けるプラント建設費	
クラフト・ライナー	170
中芯原紙	100
印刷、筆記用紙	255
一 製品市場価格（C.I.Fグアヤキル）	
クラフト・ライナー	US.\$ 440/トン
中芯原紙	US.\$ 430/トン
印刷、筆記用紙	US.\$ 851/トン
一 操業の容易性	
クラフト・ライナー	習熟度を要する
中芯原紙	比較的容易
印刷、筆記用紙	習熟度を要する
一 要求される品質	
クラフト・ライナー	針葉樹パルプと同等
中芯原紙	広葉樹パルプと同等
印刷、筆記用紙	一般的な品質

クラフト・ライナーを選定から除外した理由は前述の如く配合針葉樹クラフト・パルプを必要とし、プラント建設費が割高で、市場価格は中芯原紙に差が無く、操業もやや困難でかつ品質も厳しく要求されるためである。

中芯原紙および印刷、筆記用紙の生産規模は以下の検討により決定された。

本項6-2「市場調査」で記述した如く、エクアドル国における中芯原紙の現需給状況および将来需給予測からその需要量は年間約40,000トンで、この全量がアメリカ等からの輸入品である。

従って本プロジェクトは外貨節約の観点からもこの40,000トン全量を生産することとし年間生産規模を39,600トン（日産120トン）と決定した。

一方、印刷、筆記用紙については、6-2項「市場調査」で記した如く1990年需要予測は約45,000トンとなっているが、対象製品のグレード範囲を検討し、さらに1) 効果的な操業、2) 建設費と財務評価のバランス、3) 操業習熟度等を勘案し、上記予測値の約半量年間23,100トン（日産70トン）を生産規模として決定した。

尚上記2生産品目ともにエクアドル国内業者と競合することは無い。

更らに中芯原紙年間39,600トンおよび印刷、筆記用紙年間23,100トンを生産するに必要なパルプ材はそれぞれ年間113,548 $m^3$ 、112,192 $m^3$ である。

#### 5) プラント立地

プラント・サイトであるサン・ロレンソは北緯01°18' 西経78°51' に位置し北部はマタヘ川をもってコロンビア共和国に国境を接している。

サン・ロレンソの現在の基幹産業は森林、製材産業と漁業であり人口約18,000人学校数はカレッジを含めて14校である。

地形は6-3項「森林資源」で記した如く海岸地、平坦地、緩起伏地、山腹地および山岳地に区分される。更らに平坦地、海岸地における地質は粘土層と沖積層で構成され粘土層の平均厚さは地表より約2 $m$ である。

サイト附近の地盤には軟弱層の存在をあまり有さない。

気候は年間を通して高温、多湿であり日中気温30℃、朝夕25℃、湿度85%以上、年間降雨量2,500 $mm$ である。又自然災害の報告もなされていない。

プラントの操業に不可欠な用水は水道局等の情報により深井戸より取水することと計画した。しかし本プロジェクトの所要用水量8,400トン/日を保証するサイト附近のボーリング調査が実施されておらず年間を通しての取水可能量と水質が不明である。このためサン・ロレンソから約1.5 $km$ に位置するツルビ川の水量を測定した。ツルビ川の水量はおよそ1,200,000トン/日と推定されるので深井戸取水の代案として問題はない。

又、井戸およびツルビ川の水質分析結果は両者ともに塩素の介在もなく、濁度、硬度ともに低く工業、飲料用水処理に通年の結果は無いが問題はないと判断された。

サン・ロレンソにおいてプラント操業用電力を求めることは出来ない。このためプラント操業用電力は自家発電設備が必要であり、蒸気についても電力同様、蒸気発生設備(ボイラー)が必要である。ボイラー用主燃料は6-3項「森林資源」で記した如く燃料用木材による。さらに補助燃料としての重油、自動車類等に使用されるディーゼル油、ガソリンはエスメラルダス市に供給を求めることになる。

サン・ロレンソにおけるインフラストラクチャ(輸送)は、工業用として港および道路の両者から成り立つ。

サン・ロレンソ港は2,000トン級の船舶が入港可能であるが荷役能力として栈橋を持つみである。この栈橋は現在整備中であり整備の完成時期は1984年と発表されている。

一方、サン・ロレンソを起点とする2本の幹線道路の建設が着工され1984年の開通を目

標に工事中である。この幹線道路はカヤバス・フォーレスト・コンセッションをほぼ縦横に走り特にLot 2のほぼ中心を通過する。このため同Lotからの伐採原木搬出は極めて有利である。さらにサン・ロレンソ桟橋の整備も建設機材、製品、副原料等の搬出入に十分に活用が可能である。

このような立地条件にあるサン・ロレンソでプラント・サイトとして、サン・ロレンソの合板工場（インダストリアル・フォーレスタル・カヤバス社所有）の対岸を最終的に選定した。

プラント・サイト選定にあたっては、1) 原料木材の供給、2) 用水の確保は勿論、3) 副原料、薬品、ユーティリティの確保、4) バージ建設方式の可否、5) インフラストラクチャの整備、6) 輸送事情、7) 労働力、8) 工場建設の容易性、9) 公害対策、10) 市場の位置、11) 国家方針との整合性 の各項目を3つの候補地について比較検討を行った。尚サイトは国有地である。

プラント・サイトは通常の土木工事のほかに取付道路として約3.5 kmの新道路の建設およびサン・ロレンソからサイトに至る水路をバージ曳航の目的で部分的に浚渫する工事を必要とする。

#### 6) 概念設計

中芯原紙および印刷、筆記用紙製造プラントの概念設計は次の如く選定された。

##### 一 中芯原紙製造プラント

生産量	39,600トン/年(120トン/日)
年間操業日数	330日(原木伐採作業220日)
原料	カヤバス・フォーレスト・コンセッションからの混合材
年間原木消費量	
パルプ用材	113,548 m <sup>3</sup>
燃料用材(バーク等を含む)	76,000 m <sup>3</sup>
パルプ化プロセス	中性亜硫酸ソーダ法
抄紙機	長網多筒式
薬品回収	洗浄機-黒液濃縮-回収ボイラー直接酸化装置
工場排水処理	凝集沈澱およびラグーンにより日本規制値と同等とする。
発電設備	主ボイラ、回収ボイラの発生蒸気による抽気復水タ

ーピン発電

補充薬品

亜硫酸ソーダ	2,138.4トン/年
炭酸ソーダ	534.6トン/年

製紙用薬品

紙力増強剤	594 トン/年
湿潤強度向上剤	198 トン/年

ユーティリティ

用水	8,400 トン/日
電力	7,700 kW

蒸気

主ボイラ	50 トン/時
回収ボイラ	7.5トン/時

重油	132,000トン/年
----	-------------

ー 印刷、筆記用紙製造プラント

生産量 23,100トン/年(70トン/日)

年間操業日数 330日(原木伐採作業220日)

原料 カヤバス・フォーレスト・コンセッションからの混  
合材および晒針葉樹クラフト・パルプ

年間原木消費量

パルプ用材	112,192 m <sup>3</sup>
燃料用材(バーク等を含む)	76,000 m <sup>3</sup>

年間輸入クラフト・パルプ消費量 2,524 トン

パルプ化プロセス クラフト法および5段漂白

抄紙機 長網多筒式

薬品回収 洗浄機ー黒液濃縮装置ー回収ボイラー苛性化装置ー  
キルン

工場排水処理 凝集沈殿およびラグーンにより日本規制値と同等と  
する

発電設備 主ボイラ、回収ボイラの発生蒸気による抽気復水タ  
ーピン発電



補充薬品

芒硝	1,818 トン/年
石灰石	726 トン/年

漂白用薬品

工業塩	2,781 トン/年
-----	------------

注：漂白用薬品は工業塩により自製する。

製紙用薬品

クレー	2,145 トン/年
サイズ剤	231 トン/年
硫酸バンド	693 トン/年
澱粉	346.5 トン/年
染料	1.4 トン/年

ユーティリティ

用水	14,000 トン/日
電力	6,000 kW

蒸気

主ボイラ	35 トン/時
回収ボイラ	15 トン/時

重油	6,105 トン/年
----	------------

工場敷地所要面積は、中芯原紙および印刷、筆記用紙ともに配置計画を行った結果18ヘクタールと算出された。

7) 原料、薬品およびユーティリティ

前6-6項「概念設計」で記した如く、中芯原紙および印刷、筆記用紙の生産にはパルプ用材、配合クラフト・パルプ、各種薬品、用水、燃料を必要とする。これら各種原料、薬品およびユーティリティの供給地、価格は調査の結果以下の如く定められた。

一 パルプ用材

パルプ用材はカヤバス・フォーレスト・コンセッション Lot 2 より伐採、輸送されプラントに供給される。パルプ用材伐採に伴ない立木使用料の支払いを契約内容にもとづいて行なり。

Lot 2 の継続供給可能年数は約10年と算出される。

一 晒針葉樹クラフト・パルプ

印刷、筆記用紙の生産に必要とされる晒針葉樹クラフト・パルプはエクアドルで生産されず全てアメリカ、カナダからの輸入に依存している。

この輸入価格はC.I.F グアヤキルUS.\$ 791/トンである。

#### 一 薬 品

要求される全ての薬品は輸入となる。

これら薬品の輸入価格はC.I.F グアヤキルで以下の通りである。

亜硫酸ソーダ	US.\$ 531/トン
炭酸ソーダ	US.\$ 430/トン
芒 硝	US.\$ 327/トン
石灰石	US.\$ 58/トン
工業用塩	US.\$ 236/トン
クレー	US.\$ 351/トン
サイズ剤	US.\$ 3,760/トン
硫酸バンド	US.\$ 213/トン

#### 一 燃 料

燃料は燃料用木材と重油に大別される。

燃料用木材はその中に不適格材、合板工場廃材、樹皮、スクリーン屑が含まれ、これらはパルプ用材の伐採作業あるいはプラントの操業に伴って発生する。

一方、重油はエスメラルダスより供給されプラント・サイト渡し価格でUS.\$ 95/トンである。

#### 8) 原木の供給

原木の供給にあたっての伐採方式は、伐採作業の能率化および植林を考慮して皆伐方式が採用された。そして年間の伐採面積は中芯原紙生産の場合1,467ヘクタールと算出される。

機械力により伐採された原木は集積地に集められ、ここで樹種別、径級別に分類され、さらにパルプ用製材、合板用、燃料用に区分され陸上輸送により夫々の使用先へ送られる。このような一連の作業を含む原木は伐採作業とともに道路建設とその保全が極めて重要である。そしてこれらにかかわる機材、人員が大きな比率を占める。

#### 9) 植 林

皆伐方式の採用による環境破壊はLot 2が地形的に平坦地が主体であることと気象条件から判断して問題はない。

又植林の適合性も既に Lot 4 の皆伐跡地に数樹種の 2 次林が形成されている事実から判断して十分に期待出来るものである。

植林はパルプ用材を対象として操業初年度から実施するものと計画されている。

そしてその植林面積は、600ヘクタール・年とし3つの段階(樹種別植林試験、技術の体系化と経済性の検討、企業的規模での経済性の検討)を経て展開される。

植林樹種は既に広く熱帯地域で植林の実績のある種等を含んで13樹種とし、夫々の樹種は10年後に前記面積で本プロジェクトの所要パルプ原木をまかなうことが可能とされている。

#### 10) プラントの建設

プラントの建設方式は通常の陸上方式とバージ方式の2方式が考えられるが、本調査においては建設期間、総建設費、インフラストラクチャ、気候、労働環境等の調査結果からその建設方式をバージ方式を採用することと決定された。更らにこの選定の確認を行うために第8項「財務分析」で記述する如く両方式について財務上の分析を加え、バージ方式の選定の正しさを立証してある。

バージ方式によるプラント建設期間は、試運転期間3ヶ月を含めて契約発効日を起算として合計33ヶ月であり、陸上方式のそれは45ヶ月である。

従って契約発効日を1984年7月1日とすればバージ方式においては1987年4月1日に、陸上方式においては1988年4月1日に操業が開始される。

プラント建設にかかわる各種工事として、浚渫作業、掘削作業、基礎工事、土木工事、建築工事、据付工事、道路工事等が挙げられる。この中でエクアドル国で工事可能なものは、浚渫、掘削、基礎、土木、建築工事、道路工事である。又据付工事については機器供給国からのスーパーバイザーの指導の下にエクアドル国で施工することが可能である。

本プロジェクトに含まれる各種設備、工事は、中芯原紙および印刷、筆記用紙ともに下記の通りである。

原木伐採、運搬、道路建設設備

原木処理(チップング)設備

蒸解、叩解設備

パルプ洗浄、精選設備

パルプ漂白設備(印刷、筆記用紙のみ)

紙料調成設備

抄造、仕上設備

蒸解薬品回収，製造設備  
漂白薬品製造設備（印刷，筆記用紙のみ）  
発電設備，変電設備  
電気，計装設備  
用水取水，処理設備  
工場排水処理設備  
圧縮空気供給設備  
屋外配管設備  
機器保全設備  
試験室設備  
消火設備  
通信設備  
事務設備  
車輛  
バージおよび附帯設備  
浚渫，掘削工事  
土木工事  
基礎工事  
建築工事  
据付，調整工事  
取付道路工事  
工場フェンス工事

#### 11) 組織および要員計画

中芯原紙および印刷，筆記用紙製造プラントの組織はエクアドル国内の製紙会社の事例を調査し検討を加え次の如く計画された。

工場組織は山林部門と工場部門に大別され，山林部門は前項 6－8「原木の供給」で記した如く原木伐採，運搬，道路建設と保全，植林，事務管理の 5 部門より構成され，これに要する直接雇用人員は 205 人である。更らに植林作業にかかわる下請労働者数は約 330 人となる。

一方，工場部門は製造部，管理部，保全部，労働安全衛生部の 4 部門より構成され，これに要する直接雇用人員は中芯原紙において 543 人，印刷，筆記用紙においては 679 人で

ある。

従って中芯原紙製造プラントの直接雇用人員は748人、印刷、筆記用紙製造プラントのそれは884人となり、これに植林作業に要する下請労働者330人を加味すれば本プロジェクトにかかわる雇用総人数は夫々およそ1,100人、1,200人となる。

尚工場部門の操業は3直制を採用した。

工場の建設および操業に備えた要員は、操業3年前より雇用を開始し、前述した人員の中から中芯原紙においては162人を、印刷、筆記用紙においては301人を操業2ヶ月前までに完了するように計画されている。又この期間内に工場操業の幹部要員を選抜し両ケースとも30人が6ヶ月間外国において操業訓練を受けることを計画した。

さらに工場の操業を管理、技術両面から指導する外国人技術者を操業初年度から4年間採用することとした。これら外国人技術者の延べ人員数は、中芯原紙製造プラントにおいて44人、印刷、筆記用紙製造プラントにおいては50人と計画した。

## 12) 運転計画

工場の運転計画は建設方式をバージ方式および陸上方式に区分して以下の如く計画されている。

### 一 バージ方式による建設

1年目	65%操業率
2年目	95%操業率
3年目以降	100%操業率

### 一 陸上方式による建設

1年目	60%操業率
2年目	85%操業率
3年目	95%操業率
4年目以降	100%操業率

上記操業率の決定にあたっては、南米諸国における両建設方式による実績を評価、検討した。

## 7. プロジェクト総所要資金

財務、経済分析に必要とされるプロジェクト総所要資金は、生産製品およびプラント建設方式の2要素から以下の4ケースを想定し、夫々のケースについて見積りを行った。

### 一 ケース“A”

生産製品	中芯原紙および製材，合板用材
生産規模	39,600トン/年
建設方式	バージ方式
－ ケース“B”	
生産製品	中芯原紙および製材，合板用材
生産規模	39,600トン/年
建設方式	陸上方式
－ ケース“C”	
生産製品	印刷，筆記用紙および製材，合板用材
生産規模	23,100トン/年
建設方式	バージ方式
－ ケース“D”	
生産製品	印刷，筆記用紙および製材，合板用材
生産規模	23,100トン/年
建設方式	陸上方式

以上の4ケースについて財務分析を実施することにより最適のプロジェクト（生産製品および建設方式）を選出することが出来る。

このようにして選出された最適プロジェクトの感度分析を実施し，財務面からみた評価が加えられた。

更らに最適プロジェクトは経済分析（感度分析を含む）を実施し，プロジェクトを国家的あるいは社会的な立場にたつた評価が行われた。

以下に総所要資金および資金構成等について記述する。

#### 1) プロジェクト総所要資金

##### － 所要資金の見積り

所要資金の見積りは，本プロジェクトが1984年7月1日にターンキー・ランブサム方式で契約発効するという条件で，見積時期を1982年12月として行われた。

##### － 外貨の交換率

資金見積りにあつての外貨交換率は次の如く定めた。

$$US \$ 1 = ¥ 230 \approx Sc. 33$$

##### － プロジェクト総所要資金

4ケースに対する総所要資金とその内容は次頁に示すとおり算出された。

各ケースの総所要資金とその構成

(Unit: US.\$1,000)

	Case "A"	Case "B"	Case "C"	Case "D"
<u>Plant Cost</u>				
Equipment & machinery	51,470	38,066	61,679	43,566
Equipment erection	4,690	6,848	5,527	7,806
Site preparation	1,866	11,414	1,866	11,641
Civil works & building	7,565	10,729	7,565	11,094
Ocean freight & insurance	2,315	2,739	2,745	3,150
Inland transportation	-	9,587	-	9,678
Contingency	2,227	2,824	2,570	3,062
Sub-total	70,169	82,207	81,952	89,997
<u>Land Acquisition</u>	5	5	5	5
<u>Preoperation Cost</u>				
Preinvestment studies, tendering & evaluation, project implementation	4,190	5,410	4,659	5,768
Recruitment & training	300	300	362	362
Contingency	135	171	150	184
Sub-total	4,625	5,881	5,171	6,314
<u>Interest During Construction</u>	10,122	17,545	11,822	19,265
<u>Initial Working Capital</u>				
Spare parts	1,679	1,679	1,823	1,823
Cash	7,779	7,575	9,124	8,865
Sub-total	9,458	9,254	10,947	10,688
<b>Total Investment Cost</b>	<b>94,379</b>	<b>114,892</b>	<b>109,897</b>	<b>126,269</b>

注：プラント機器輸入税はエクアドル国内法により免税される。

4 ケースのうち総所要資金の最大なるものはケース“D”であり次いでケース“B”、“C”、“A”となった。

## 2) 資金構成

プロジェクトの資金構成と資金の中の長、短期借入金の条件は4 ケースともに次の如くエクアドル側カウンターパートとの打合せにより決定された。

### ー 資金構成

自己資金	20%
長期借入金	80%

### ー 長期借入金の条件

金利	年率 11.0%
返済	10回 / 10年、元本定額返済
元本返済猶予期間	操業開始後3ケ年

### ー 短期借入金の条件(資金ショート発生を考慮して)

金利	年率 14.0%
返済	借入翌年一括返済

## 8. 財務分析および評価

### 1) 財務分析にあたっての基本条件

4 ケースの夫々の基本条件は以下の如く取り決められた。

### ー 運転費用

夫々のケースの運転費用について、100%操業率における年間運転費用と年度別年間運転費用を以降のページに示す。

運転費用の算出にあたっては、費用を夫々の操業開始年の固定価格とし、操業率を6-12項「運転計画」で記述した如く次の如く計画した。

### ケース“A”および“C”

1年目	65%
2年目	95%
3年目以降	100%

### ケース“B”および“D”

1年目	60%
2年目	85%



3年目 95%

4年目以降 100%

一 製品売上高および販売計画

夫々のケースの年度別売上高を以降のページに示す。

製品の販売にあたっては次の如く販売計画を立てた。すなわち製品は全て国内市場に供給され、国内市場は本プロジェクトによる生産量を上廻る需要を有すること（6-2項「市場調査」参照）。又販売価格は1982年度価格を操業開始年度に修正して定めた。さらに価格は操業開始年度の固定価格とした。

尚1982年度における製品価格は次の通りであった。

中芯原紙	US.\$ 430/トン
印刷、筆記用紙	US.\$ 851/トン
用材	US.\$ 28/m <sup>2</sup>

一 その他の条件

プロジェクト・ライフ	操業開始後15年
価格ベース	操業開始年度における固定価格
会計年度	1月1日から12月31日まで
租税	
法人所得税	
税率	20%
免税期間	操業開始後10年間
その他の税	すべて免税
労働者への配当	配当率15%を適用
減価償却	

次頁に償却年数および残存価値を示す。

各ケースの年間運転費用（操業率100%）

(Unit: US.\$1,000)

	Case "A"	Case "B"	Case "C"	Case "D"
<u>Variable Cost</u>				
Raw materials cost	748	748	3,863	3,863
Timber dues	(86)	(86)	(86)	(86)
Imported softwood pulp	(-)	(-)	(3,115)	(3,115)
Reserved cash (Reforestation)	(662)	(662)	(662)	(662)
Auxiliary materials cost	5,182	5,182	6,985	6,985
Chemicals	(3,202)	(3,202)	(5,182)	(5,182)
Fuels	(1,584)	(1,584)	(1,318)	(1,318)
Sub-materials	(396)	(396)	(485)	(485)
Total Variable Cost	5,930	5,930	10,848	10,848
<u>Fixed Cost</u>				
Labor cost	5,532	5,532	6,506	6,506
Management cost	777	874	906	970
Insurance	(561)	(658)	(656)	(720)
General expenses	(216)	(216)	(250)	(250)
Repair and maintenance	1,679	1,679	1,823	1,823
Total Fixed Cost	7,988	8,085	9,235	9,299
<u>Technical Assistance</u>	(-)	(-)	(-)	(-)
Total Operation Cost	13,918	14,015	20,083	20,147

各ケースの年度別年間運転費用

(Unit: US.\$1,000)

	1st. year	2nd. year	3rd. year	4th. year	5th. year and after
<b>Case "A"</b>					
Variable cost	3,857	5,634	5,930	5,930	5,930
Fixed cost	7,988	7,988	7,988	7,988	7,988
Technical assistance	2,704	1,644	1,078	548	—
<b>Total Operation Cost</b>	<b>14,549</b>	<b>15,262</b>	<b>14,996</b>	<b>14,466</b>	<b>13,918</b>
<b>Case "B"</b>					
Variable cost	3,559	5,043	5,634	5,930	5,930
Fixed cost	8,085	8,085	8,085	8,085	8,085
Technical assistance	2,704	1,644	1,078	548	—
<b>Total Operation Cost</b>	<b>14,348</b>	<b>14,772</b>	<b>14,797</b>	<b>14,563</b>	<b>14,015</b>
<b>Case "C"</b>					
Variable cost	7,051	10,304	10,848	10,848	10,848
Fixed cost	9,235	9,235	9,235	9,235	9,235
Technical assistance	3,016	1,900	1,078	676	—
<b>Total Operation Cost</b>	<b>19,302</b>	<b>20,439</b>	<b>21,161</b>	<b>20,759</b>	<b>20,083</b>
<b>Case "D"</b>					
Variable cost	6,511	9,218	10,304	10,848	10,848
Fixed cost	9,299	9,299	9,299	9,299	9,299
Technical assistance	3,016	1,900	1,078	676	—
<b>Total Operation Cost</b>	<b>18,826</b>	<b>20,417</b>	<b>20,681</b>	<b>20,823</b>	<b>20,147</b>

各ケースの年度別製品売上高

(Unit: US.\$1,000)

	1st. year	2nd. year	3rd. year	4th. year	5th. year and after
<b>Case "A"</b>					
Corrugating medium	16,552	24,911	26,517	26,572	26,572
Sawlog/plywood materials	1,444	2,173	2,313	2,318	2,318
Less sales expenses	370	557	593	594	594
<b>Total Sales Revenue</b>	<b>17,626</b>	<b>26,527</b>	<b>28,237</b>	<b>28,296</b>	<b>28,296</b>
<b>Case "B"</b>					
Corrugating medium	15,279	22,309	25,132	26,517	26,572
Sawlog/plywood materials	1,333	1,946	2,193	2,313	2,318
Less sales expenses	342	499	562	593	594
<b>Total Sales Revenue</b>	<b>16,270</b>	<b>23,756</b>	<b>26,763</b>	<b>28,237</b>	<b>28,296</b>
<b>Case "C"</b>					
Printing/writing paper	20,217	30,427	32,388	32,456	32,456
Sawlog/plywood materials	1,444	2,173	2,313	2,318	2,318
Less sales expenses	216	325	346	347	347
<b>Total Sales Revenue</b>	<b>21,445</b>	<b>32,275</b>	<b>34,355</b>	<b>34,427</b>	<b>34,427</b>
<b>Case "D"</b>					
Printing/writing paper	18,661	27,249	30,698	32,388	32,456
Sawlog/plywood materials	1,333	1,946	2,193	2,313	2,318
Less sales revenue	199	291	328	346	347
<b>Total Sales Revenue</b>	<b>19,795</b>	<b>28,904</b>	<b>32,563</b>	<b>34,355</b>	<b>34,427</b>

減 価 償 却

	<u>償 却 年 数</u>	<u>残 存 価 値</u>	<u>償 却 方 法</u>
1. 山林部門機器			
a. 伐採機器	5	0	} 定額償却法
b. 運搬道路建設機器	8	0	
c. その他機器	15	0	
2. 製造部門機器	15	0	
3. 建家，土木構築物	40	0	
4. 操業前費用	10	0	
5. 建中金利	10	0	

注：土地，土地造成，初期運転資金は償却対象としない。

運転資金計画

操業にあたっての運転資金計画は，次に示す如く計画した。

運 転 資 金

1. 流動資産		
a. 現金		運転固定費の1ヶ月分
b. 売掛金		年間売上高の1ヶ月分
c. 製品在庫		年間運転費の半月分
d. 原料在庫		年間原料費の1ヶ月分および年間副原料費の3ヶ月分
2. 流動負債		
a. 買掛金		年間原料，副原料費の1ヶ月分

## 2) 財務分析

財務分析は4ケースについてディスカунテッド・キャッシュフロー手法により、内部財務収益率（I.R.R.）、財務諸表および財務指標について実施した。各ケースの財務分析結果は次頁に示す通りであるが、ケース“A”のみが資金繰り等の財務内容がほぼ健全で、内部収益率も他の3ケースに比して高い値を示しており、かつその収益性も投資を正当化出来る値と云える。他の3ケースについては投資を正当化出来るプロジェクトと云いがたい。

したがって、本調査においてはケース“A”を最適プロジェクトと財務分析上で判断し以降のプロセスである感度分析を実施し財務面からみた評価を加えることとする。

## 3) 感度分析

財務分析の結果はケース“A”、即ちパージ建設方式による中芯原紙製造プラントを最適プロジェクトとして選出した。

ケース“A”に対する感度分析は、以下の変動要因に対し夫々のベースが±10%変動した場合の内部収益率を求めることで実施された。

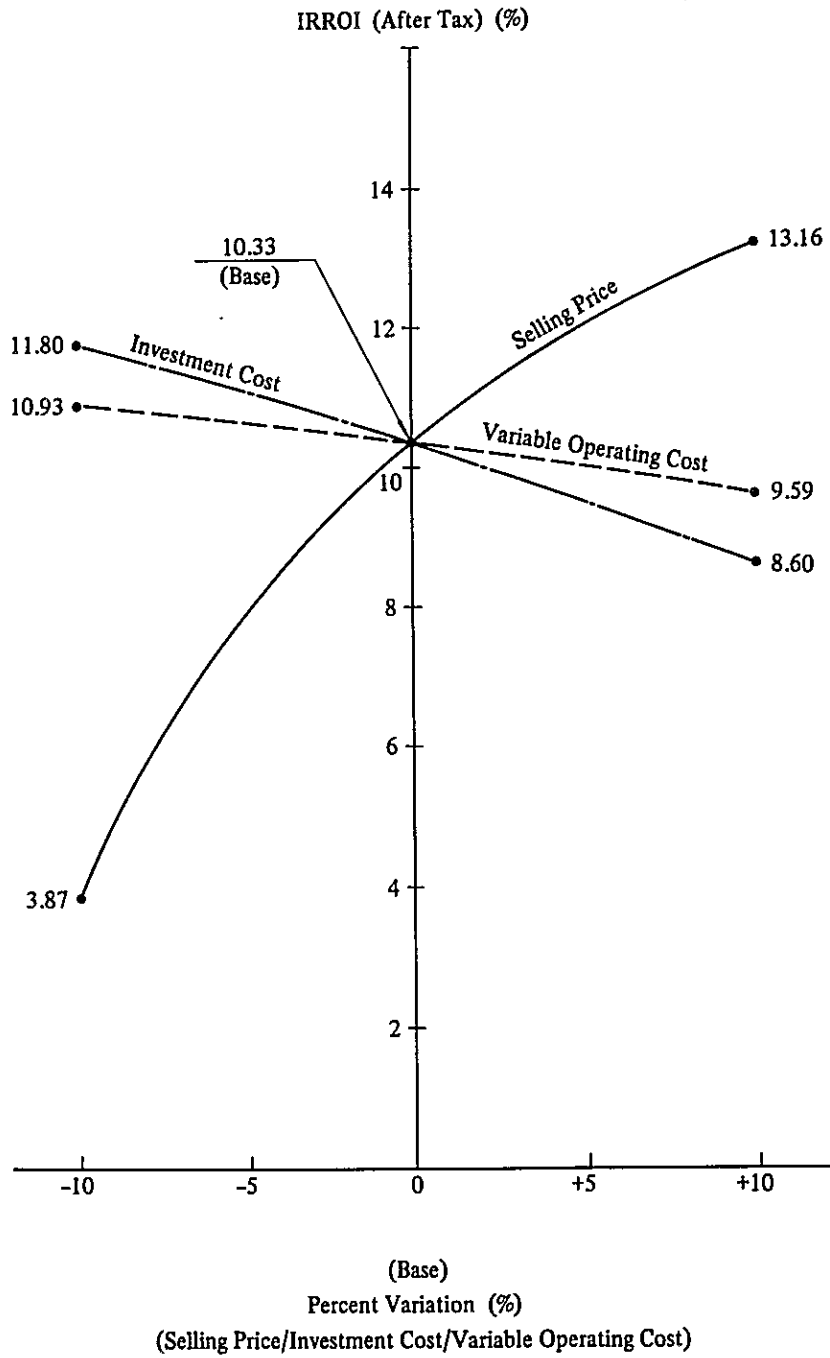
- － 販売価格
- － 所要資金
- － 運転費用（変動費のみを対象として計算した）
- － 長期借入金の金利

分析の結果は次頁以降の図で示す通りであるが、この図から販売価格の変動はプロジェクトの収益性に極めて重大な影響を及ぼすことは勿論であるが、プロジェクトの収益性に更らに決定的な影響を与えるものに長期借入金の条件がある。即ち借入条件を金利5%とすることが可能であれば、プロジェクトの内部収益率（I.R.R.O.E）は23.02%に達する。そしてこの金利条件下では販売価格がマイナス10%になった場合においても前述した内部収益率は12%以上を期待することが可能である。

各ケースの財務分析結果

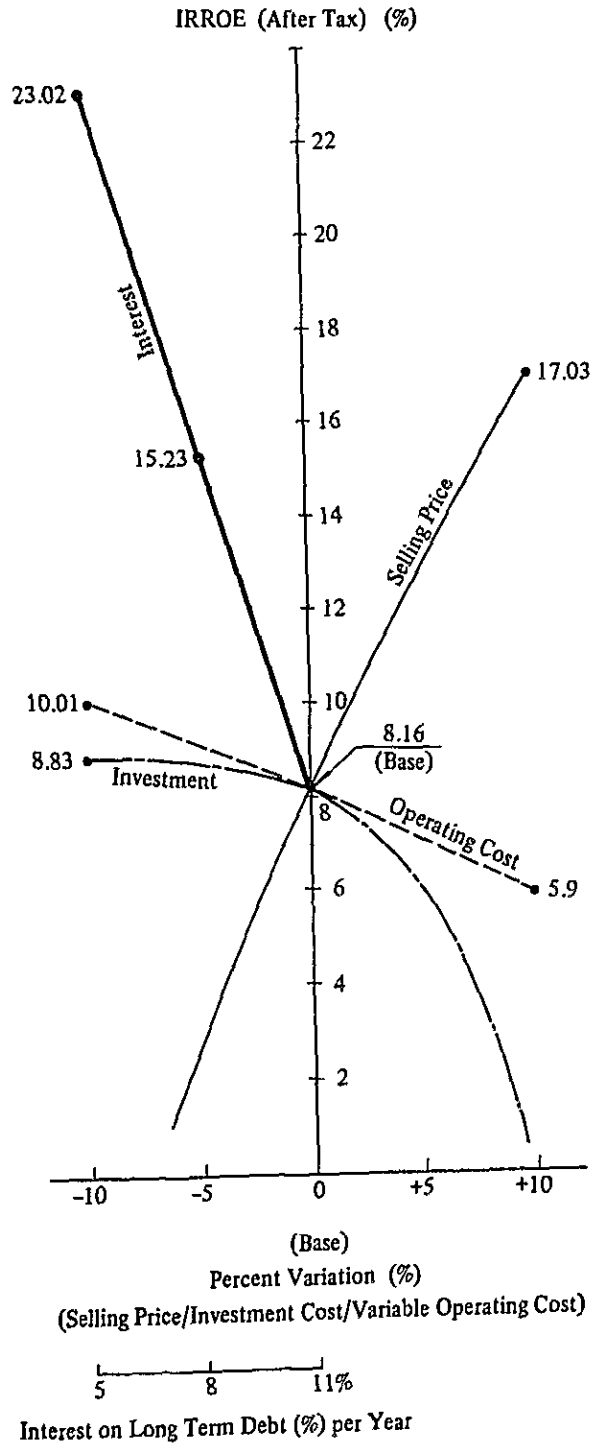
Item	Case "A"	Case "B"	Case "C"	Case "D"
<b>Investment cost (US.\$1,000)</b>				
Equity	18,876	22,978	21,979	25,254
Debt	75,503	91,915	87,918	101,015
Total	94,379	114,892	109,897	126,269
<b>I.R.R.O.I (%)</b>				
Before tax	10.62	0.91	6.76	0.00
After tax	10.33	0.91	6.60	0.00
<b>I.R.R.O.E (%)</b>				
After tax	8.16	0.00	0.00	0.00
<b>Payout period (Year)</b>				
Before tax	8.19	—	10.33	—
After tax	8.19	—	10.34	—
After tax profit to sales revenue (%)	8.7	—	-3.6	—
After tax profit to stock holder equity (%)	14.2	—	23.7	—
After tax profit to share capital (%)	12.9	—	-5.6	—
Break even point (utilize %)	84.3	—	101.6	—

感度分析図 各変動要因に対する I. R. R. O. I





感度分析図 各変動要因に対する I. R. R. O. E



## 9. 経済分析および評価

財務分析により得られた最適プロジェクト（バージ建設方式による中芯原紙製造プラント）を国家的あるいは社会的な立場による公的収益性について分析および評価を実施した。

経済分析は内部経済収益率と外貨収支への影響について行われ、内部経済収益率の分析には以下に記す経済価値プレミアムを反映させかつ感度分析も実施した。

### 一 経済価値プレミアム

外貨	0.50
熟練労働者	0.00
非熟練労働者	(-)0.60
燃料油	0.50
その他国産材料	0.00

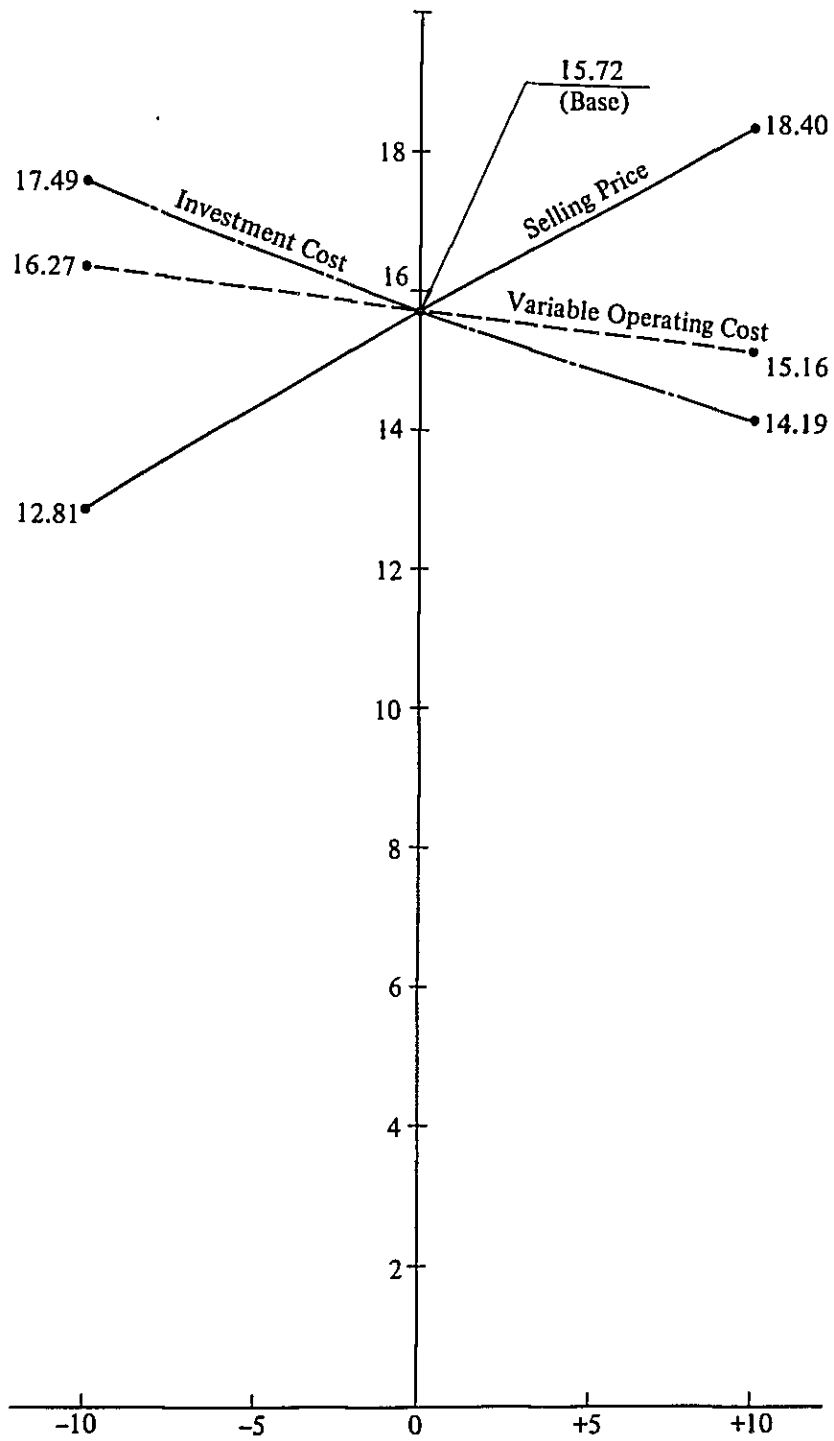
この結果は次頁に示す図の如く、内部経済収益率は15.72%と算出される。

又感度分析の結果は、販売価格がマイナス10%にあってもその収益率は約13%の値を示し、内部財務収益率（I.R.R.O.I 10.62%）を上廻っている。

このことは本プロジェクトがエクアドル国の経済に大きく貢献することを示唆している。

一方外貨収支の影響については以降のページに示す如く、本プロジェクトはプロジェクト期間中に約153百万ドルの外貨を蓄積することが可能であり、このことは本調査の目的の一つである外貨の節約に寄与することを示している。

感度分析図  
 (各変動要因に対するE.I.R.R)



プロジェクト実施による外貨収支

(US.\$1,000)

Year	Input (A)	Output (B)	Balance (A-B)	Cumulation
-4 (1983)	1,057	1,311	-254	-254
-3 (1984)	13,379	15,574	-2,195	-2,449
-2 (1985)	32,361	34,498	-2,137	-4,586
-1 (1986)	28,706	25,967	2,739	-1,847
1 (1987)	16,552	14,352	2,200	353
2 (1988)	24,911	14,635	10,276	10,629
3 (1989)	26,517	14,391	12,126	22,755
4 (1990)	26,572	21,546	5,026	27,781
5 (1991)	26,572	23,863	2,709	30,490
6 (1992)	26,572	19,472	7,100	37,590
7 (1993)	26,572	18,641	7,931	45,521
8 (1994)	26,572	17,810	8,762	54,283
9 (1995)	26,572	16,980	9,592	63,875
10 (1996)	26,572	16,149	10,423	74,298
11 (1997)	26,572	15,319	11,253	85,551
12 (1998)	26,572	14,488	12,084	97,635
13 (1999)	26,572	13,658	12,914	110,549
14 (2000)	26,572	5,277	21,295	131,844
15 (2001)	26,572	5,277	21,295	153,139
Total	462,347	309,208	153,139	-

## 10. 結論と勧告

1) 本調査は生産製品をクラフト・ライナー、中芯原紙および印刷、筆記用紙としてバージ建設方式と陸上建設方式の比較をおりまぜながら技術的、財務的および経済的観点から総合評価を行ったが、バージ建設方式による中芯原紙製造プラントがフィージブルと結論された。

2) 最適プラントの概要は以下の通りである。

－ プラント名称	中芯原紙製造プラント
－ 年間生産量	39,600トン
－ 年間操業日数	330日、但し伐採作業は220日
－ 原料	カヤパス・フォーレスト・コンセッションからの混合材
－ プラント・サイト	サン・ロレンソ
－ プラント建設方式	バージ方式
－ プラント建設期間	契約発効より33ヶ月
－ プラント総所要資金	US.\$94,379,000

3) 本プロジェクトは、エクアドル国ナショナル・プロジェクトとして具備すべき4条件を十分に満足する。

4) 本プロジェクトで生産される中芯原紙39,600トンは1990年におけるエクアドルの中芯原紙輸入予測量と一致する。このことは国内メーカーと競合することなく中芯原紙の完全な輸入代替えが可能であることを意味する。

5) 中芯原紙製造により発生する製材、合板用材はサン・ロレンソ地区の製材、合板工場に販売することが可能である。

6) 原料木材の供給については本プラントを存立せしめるに十分な量が毎年確保出来る。

7) カヤパス・フォーレスト・コンセッションの森林資源はパルプ用材と製材、合板用材に適した樹種を保有している。

パルプ用材から中芯原紙の製造は、パルプ化試験結果NSSC法が最適である。

NSSC法は既に業界で確立された技術であり、製造に関する技術的問題はない。

8) プラント・サイトとして選定されたサン・ロレンソは原料木材の供給、バージ建設方式の採用、地域経済開発の面から最適である。

9) 原木の伐採方式は皆伐方式とし、皆伐跡地には操業初年度より植林を実施するものとし、植林面積は毎年600haとする。

10) 本プロジェクトの建設方式はバージ方式が最適である。バージ方式の採用によりプラント

は操業開始後3年目で100%稼働が可能である。

11) 本プロジェクトの実施による総雇用人員数はおよそ1,100人であり、地域社会の経済発展に非常なインパクトをもたらすであろう。

12) 本プロジェクトの総所要資金はUS.\$94,379,000と算定された。資金の構成は自己資金と長期借入金より成り立ち、その比率は20:80である。

13) 本プロジェクトの内部財務収益率(I.R.R.O.I, 税引前)は10.62%, 内部経済収益率(E.I.R.R)は15.72%であり、本プロジェクトの実施による外貨の節約額は約153百万ドルである。

これらのことは、エクアドル国の経済に本プロジェクトが大きく貢献することを示唆している。

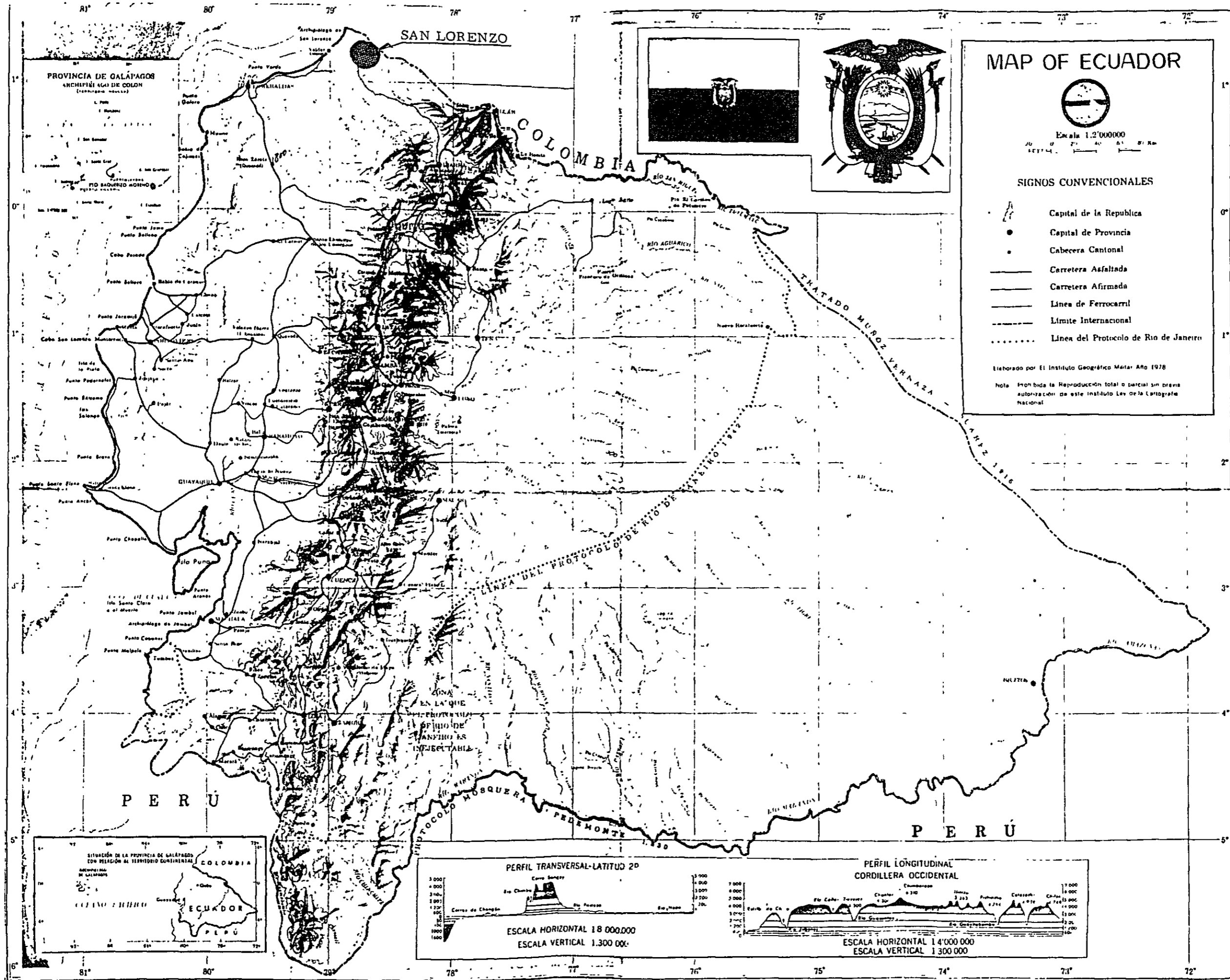
14) 同時に本プロジェクトの実施はエクアドル国の製紙技術の発展のみならず植林技術の発展にも寄与することは論をまたない。

15) 以上の調査結果より、本プロジェクトがエクアドル国により一日も早く実施に移されることを勧告する。

16) 本プロジェクトを円滑に実施するには下記の事項が着手されることを勧告する。

- 事業計画を早期に確立するとともに、必要資金の調達のための活動を開始する。
- 本プロジェクトの財務状況をより安定したものにするために、長期借入金の条件をソフトにするような努力が必要である。
- プロジェクトの実施が決定された後に、バージ曳航水路の詳細な調査をサン・ロレンソ周辺について実施する。又プラント・サイトの詳細な土質調査(ボーリングテストを含む)および地下水調査を実施する。さらにプラント・サイト周辺の詳細な地形調査(地図の作成を含む)を実施する。





# MAP OF ECUADOR



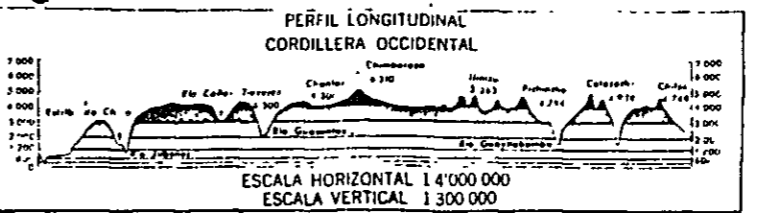
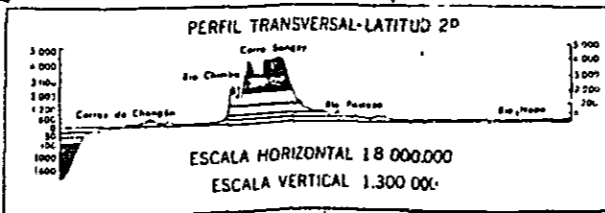
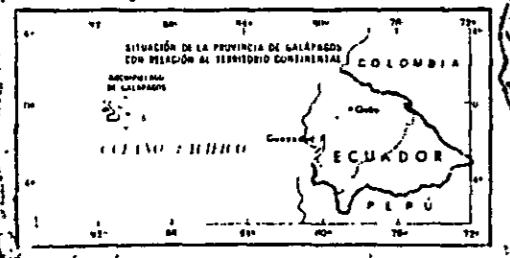
Escala 1:2'000'000  
 0 20 40 60 80 Km

## SIGNOS CONVENCIONALES

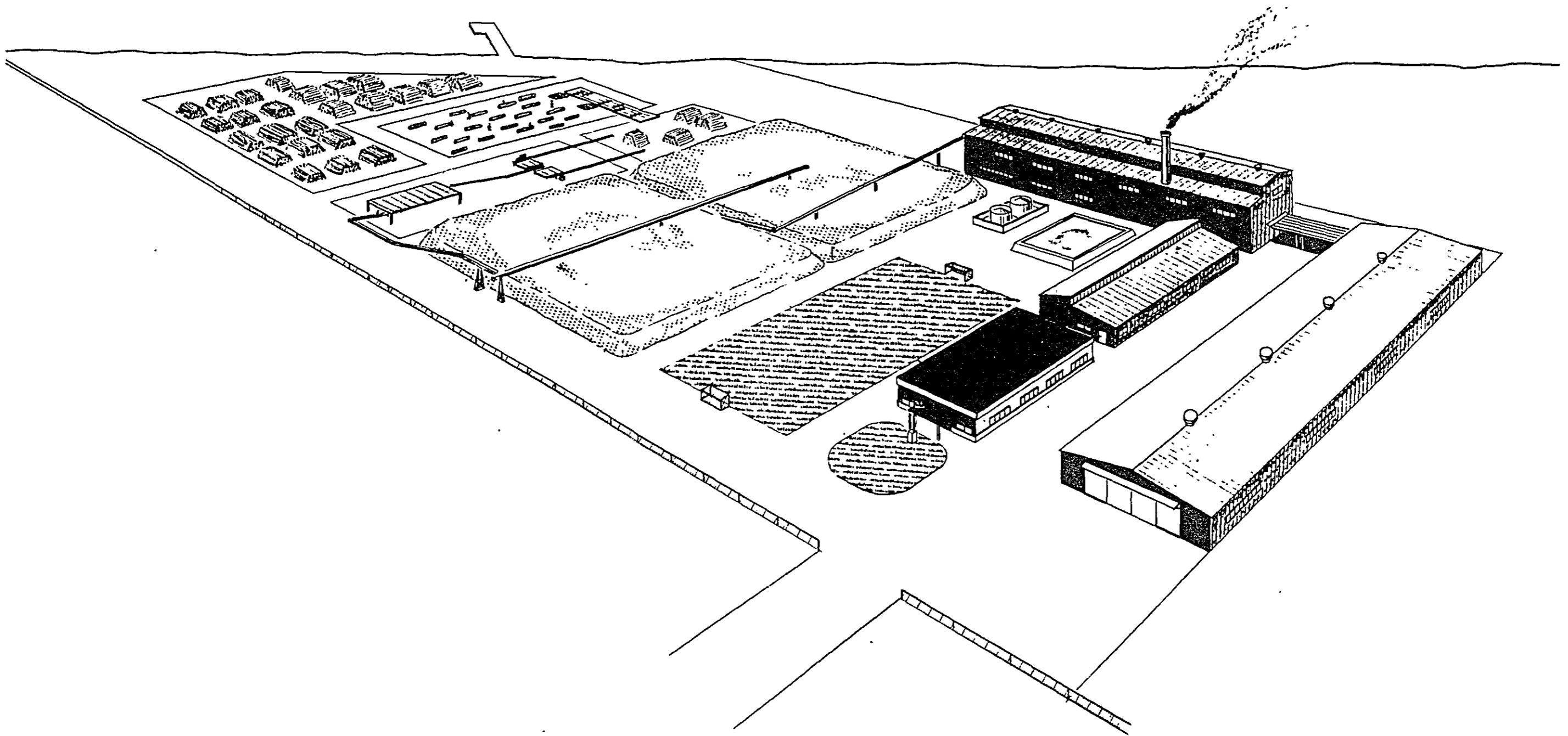
- Capital de la Republica
- Capital de Provincia
- Cabecera Cantonal
- Carretera Asfaltada
- Carretera Afirrada
- Línea de Ferrocarril
- Límite Internacional
- Línea del Protocolo de Rio de Janeiro

Elaborado por El Instituto Geográfico Militar Año 1978

Nota: Prohibida la reproducción total o parcial sin previa autorización de este Instituto Ley de la Cartografía Nacional



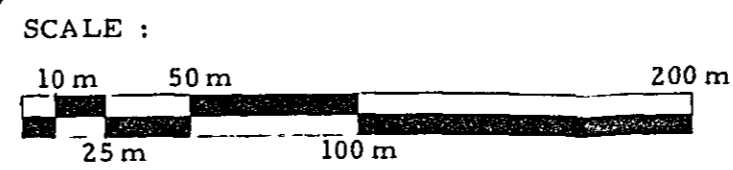
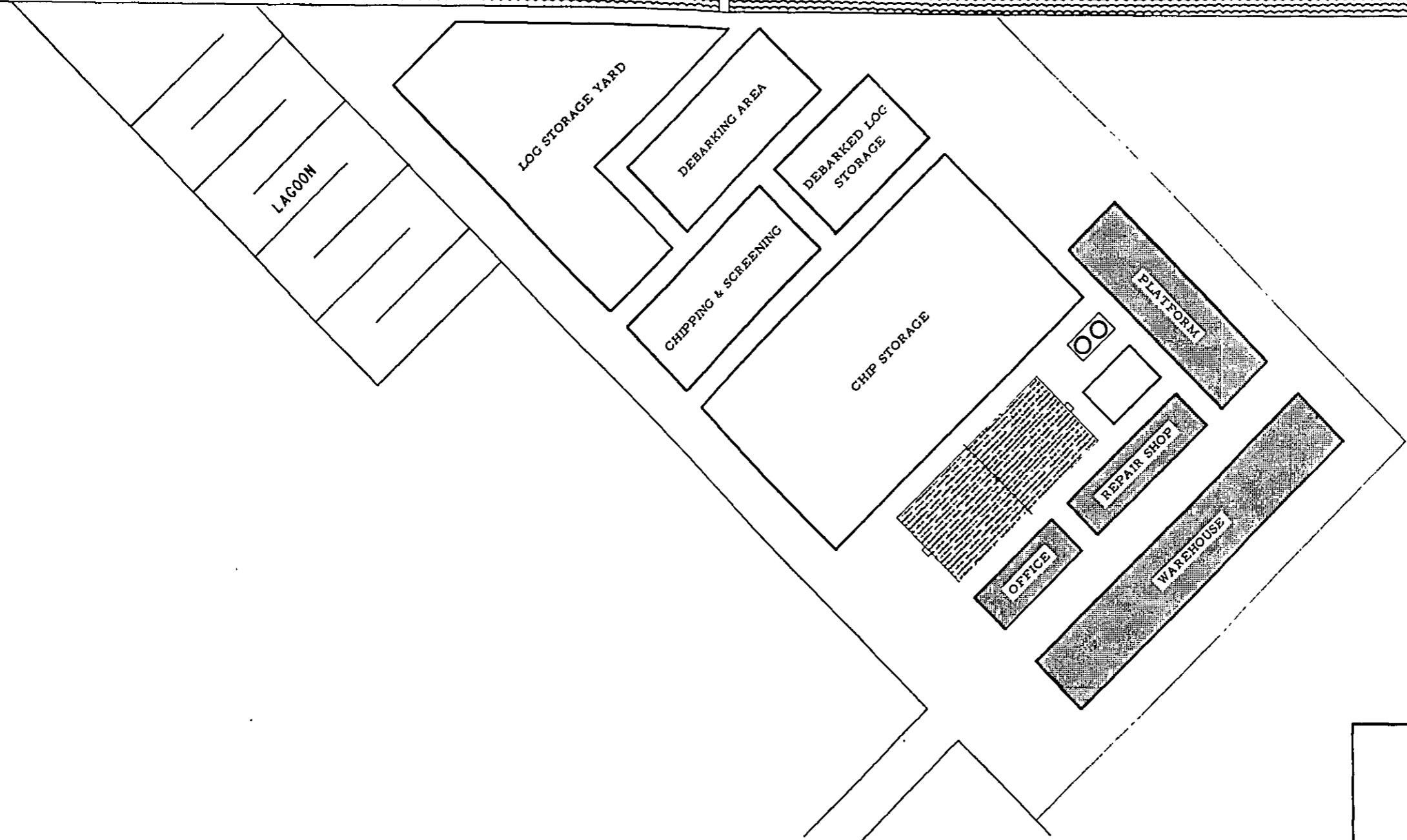
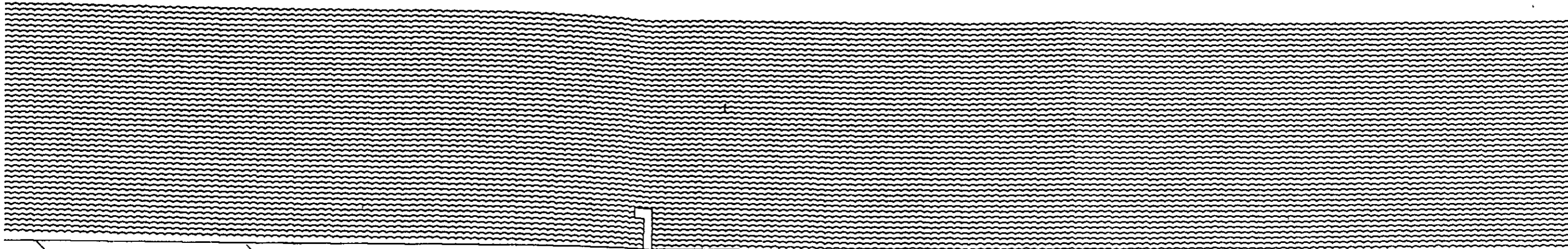




GOVERNMENT OF ECUADOR  
 PULP & PAPER PLANT  
 BIRD'S EYE VIEW

						WORK NO	CLASSIFICATION
						DRAWING NO	
DATE	DESIGN BY	SPC. CLASS	CHKD	SEPT. DRAWING	SCALE		

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



GOVERNMENT OF ECUADOR					
PULP & PAPER PLANT					
GENERAL LAYOUT					
				WORK NO	CLASSIFICATION
				DRAWING NO	
DATE	DRAWN BY	ENG. CHIEF	CHECK	DEPT. MANAG.	MANAG.
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY					

JICA