(8) 水源の水質（飲料水用水源としての妥当性）の検討

本基本設計において使用する水源の水質、即ち飲料水用水源としての妥当性を検討した結果は下記のとおりである。（資料B-4参照）

湧　水

ブグナグア、チンボラソ、コトギャクの３水源は山中の清浄な湧水であり、飲料用水源として適当である。

エルシント川

エルシント川で最も問題となるのは、取水工上流約2.5kmにおいて人口約1,800人のジョア町の下水が未処理のままで日量約233m³ が直接川に放流されていることである。この点に関して、農薬による汚染を検査する目的と合わせて、放流点上流、放流点下流、取水工地点、及び下水の水質分析を行った。その結果から、農薬による汚染は認められないが、下水の影響はあり、ジョア町の下水が未処理のままエルシント川に放流されている現状では、この河川の水は水道水源としては不適当であると判断される。この対策として、ジョア町の下水は処理施設を設けて処理した上で放流すべきである。

4.4.3　基本計画

(1) 敷地・配置計画

施設配置計画は基本設計図に示すとおりである。各施設の設置条件の検討内容は以下の通りである。

1)　取水施設

取水施設の設置場所は以下の項目を選定条件として検討した。

a) 計画取水量が確保できること
b) 取水工、沈砂池、ポンプ場が隣接して設けられる広範な施設用地の取得が容易であること
c) 河川のミオ筋が安定していること

d) アクセスが容易なこと

以上の条件を満たす場所として、エルシント川サンタローザ地点（ウングイトンネルから下流3.5km地点）とした。エルシント川は渓谷を縫う自然急流河川であり、当該地周辺の地形は平坦でない。従って、取水施設地点においてはEMAAP-Qによる敷地造成工事が必要である。

2）導水管路ルート

導水管路ルート（エルシント導水管路）は、取水施設からウングイトンネル入口までの公道（州道）に沿って最短距離に布設され、ウングイトンネル入口で既設導水路（RC矩形水路）に引き継がれる。計画取水地点から上流約1.2km地点にある既存エルモリノポンプ場からは、同導水管路（φ350mm、鋼管）と併設して布設されることとなる。また、用地取得の関係で公道下に埋設しなければならない。

3）既設導水路改修ルート

既設導水路改修ルート（ﾌﾞｸﾞﾅｸﾞｱ・ﾁﾝﾎﾞﾗﾘ系導水管路）は、現況ルートを踏襲する。ウングイトンネル区間およびトンネル出口からEMAAP-Q建設配水池区間は新設となり、トンネル内の配管はEMAAP-Q施工のエルチャソ系導水管路との併設配管となる。また、配水池までの区間においては用地上道路下の埋設となる。

(2) 施設計画

前項4.4.2で示した取水施設（取水堰、沈砂池）、ポンプ場、導水管路、改修導水管路の基本計画を、現地調査結果に基づき計画した。以下に計画内容を示す。

1）エルシント川取水施設の新設

エルシント川のサンタローザ地点に新設する取水施設は取水堰、沈砂池及び付帯工である。

a) 取水堰

堰の型式： 固定堰（フローティングタイプ）

設計取水量：計画取水量 0.24 m^3/s

設計取水位：W.L. 2910.60 m

取水方式： 取水工を建設するエルシント川は河川勾配1/27～1/42の急流河川であり、洪水時のみならず転石、土砂が流下してくる。このため、堰を設置すると上流側にこれらの転石や土砂が堆積するため、常にこれらを除去していないと取水不能になる恐れがある。従って、計画では土砂、転石の堆積を防ぎ、維持管理の容易な形式を採用することとし、渓流取水タイプ（一般にチロルタイプと呼ばれ固定堰越流頂（斜面）にバースクリーンを取付け、石レキ、流木等を排除しながらスクリーン隙間からの落下水を集水路に受けて取水するものであり、エクアドル国ではコーカサスタイプと呼ばれている）を採用することとする。この形式はEMAAP-Qの多くの取水工に採用され、その実用性は高く評価されている。

取水工幅： 4.0 m（バースクリーン設置幅 3.5 m、バー長さ0.6 m）

b) 沈砂池

沈砂池はEMAAP-Qの基準により、粒径0.1mm以上の浮遊土砂を排除する条件で設計する。決定した沈砂池の諸元は下記のとおりである。

計画通水量： Q = 0.24 m^3/s

沈砂池幅： 2.0 m x 2連

沈砂池長さ： 12.0 m

沈砂池深さ： 有効水深 3.0 m

沈砂池容量： 10分間容量

沈砂池底勾配： 1/50

沈砂池内流速： 0.02 m/s

排砂方式： 片側ずつ排砂する計画とし、堆積した土砂は洗浄水とともに排砂管により自然流下方式でエルシント川に排砂する。

c) 付帯工

取水工の付帯工として、取水堰の上流に蛇篭による護床工（L= 10.0 m）、下流に階段工（L= 51.0 m）および蛇篭による護床工（L= 10.0 m）を設置する他、維持管理用に水位計、流量計測施設並びに自記記録計を設置する。

d) 構造物の高さの検討

計画する構造物の天端高さは、洪水に影響を受けないように設定する。エルシント川の洪水位は十分な水文データがないため算定できないが、現地聞取り、洪水痕跡などから推定し、取水地点でEL.2911.50 mとした。

2) サンタローザポンプ場の新設

本計画取水工で取水した用水およびEMAAP-Qが建設する施設より導水される用水を、ウングイトンネル入口の吐水槽に揚水するためのポンプ場を取水工に併設する。ポンプ場の諸元は下記のとおりとした。

a) 計画揚水量

ポンプの計画揚水量は18.6 m^3/min (310 ℓ/s)とする。

b) ポンプ台数

ポンプの台数は予備を含めて３台とする。

c) ポンプ諸元

１台当り揚水量：	9.30m^3/min
全揚程：	163 m
実揚程：	（吐出水槽水位）－（吸水位）＝ 3,056.8 - 2,907.0 ＝ 149.8 m
導水管損失水頭：	10.47 m
ポンプ回り配管損失水頭：	2.0 m
ポンプ口径：	350 mm
ポンプ形式：	ポンプの形式には縦軸形式と横軸形式があるが、全揚程、揚水量、吸水槽深さ、経済性、水撃圧の対策、維持管理のしやすさ等を総合的に検討し、横軸多段ポンプとした。

d) 原動機

原動機は電動機とする。ポンプ１台運転時の運転点におけるポンプ軸動力を考慮して、必要電動機出力を 380 kw とする。受電電圧は 13,200 V、60 Hz であり、ポンプ場屋外に変圧器を設置し、機場内に高圧配電盤を設備して電動機電圧を 3,300 V とする。

e) 操作方法

電源入、停止は人力によるボタン操作とし、起動後の制水弁の開操作は自動とする。停止操作時の制水弁の閉操作も同様に自動とする。なお、逆止弁は水撃圧低減のため急閉型を採用する。
なお、起動時の呼水操作には真空ポンプを使用する。また、水撃対策としてポンプにフライホイールを設置し、管路途中にサージタンクを設置する。

f) 吸水槽

ポンプの吸水槽はポンプの起動時に、急激な水位低下を起しポンプ運転が続けられなくなる現象を防止するため十分な容量とする。また、エルシント川下流地点からEMAAP-Qのポンプによる用水も流入するため、水槽内に乱流が発生しないよう整流壁を設けた構造とし、6.55 L×2.00B ×2.70H 規模の鉄筋コンクリート造りとする。

g) 付帯施設

付帯施設として、600 mm電磁流量計（瞬間及び積算流量記録装置付）1基を設置する。また、機器搬入、メンテナンス用の天井走行手動クレーン（5トン）を設置する。

h) ポンプ場上屋

ポンプ場上屋は、ポンプ、モーター、操作盤等の収容スペース、維持管理用のスペース、事務所スペース、管理人の宿泊スペース等を基本設計図に示すように配置し、合計330 m^2とする。構造は鉄筋コンクリート造りとする。

3) エルシント導水管路の新設

サンタローザポンプ場からウングイトンネル入口の吐水槽までの新設導水管路3.5 kmは、主として道路（州道）敷地内に建設するが、一部（850 m）はエルモリノポンプ場の既設導水管路敷地に併設する。この導水管路の諸元は下記のとおりとする。

導水路延長：	水平長 3,490 m、実延長 3,516 m
設計通水量：	0.31 m^3/s
設計流速：	1.10 m/s
管内摩擦損失水頭：	10.3 m（資料B-9 水理計算書参照）
導水管口径：	600 mm
	管径は、管内流速、損失水頭、ポンプ所要動力、維持管理費を総合的に比

較検討した結果、600 mmとする。

管　種：　ポンプ吐出圧力、管路計画縦断図（動水勾配線図）から各地点の作用圧力、経済性、維持管理を検討して管種を選定する。

管に作用する圧力はポンプ運転時の動水勾配線から求められるが、更にポンプ急停止時の水撃圧も考慮した結果、継手部に信頼性がおける鋼管（溶接継手）を採用する。

埋設深度：　EMAAP-Qの設計基準に従い、道路内では土被り1.2 m、その他の場合は1.5 mとする。管埋設の標準断面図は基本設計図に示す。

付帯工：

制水弁工：　事故の復旧補修等非常用として遮断用制水弁を設置する。

空気弁工：　凸部に100mm水道用急速空気弁工を設置する。

排泥工：　維持管理、補修時等における管内水を排出するために、路線の低位部で河川、排水路等の排水先が近い地点に設置する。排泥弁口径200 mmとする。

河川横断工：　エルシント川横断を水路橋として計画する。

サージタンク：　管路途中に管内負圧を防ぐ対策として、管封入水の容量を擁するコンクリート水槽を計画する。

4) プグナグア・チンボラソ導水路の新設

この管路は、プグナグア、チンボラソおよびコトギャク水源の水をウングイトンネル入口からEMAAP-Qが建設する配水池まで導水するための新設管路である。導水方式は自然圧式であり、敷設位置はトンネル区間以外は殆ど道路敷地内である。この導水管路の諸元は下記のとおりとする。

導水路延長：　1,937 m（内、トンネル区間 1,300 m）

設計通水量：　0.085 m^3/s

設計流速：　0.83～1.20 m/s

管内摩擦損失水頭：　11.2 m（資料B-9 水理計算書参照）

導水管口径：　300 mm（鋼管、延長1,300 m）および400 mm（塩ビ管、延長 637 m）

管径は、配水池必要水位を基に管内流速、摩擦損失水頭を考慮して決定した。

管　種：　作用する圧力が低いので最も経済的な硬質塩化ビニール管（PVC）を使用する。ただし、トンネル内は露出配管とならざるを得ない上、維持管理、

補修が容易ではないため、耐久性のある鋼管とする。

管　径	管　　種	延長（m）
φ300mm	鋼管	1,300
φ400mm	塩化ビニール管	637

埋設深度：　EMAAP-Qの設計基準に従い、道路内では土被り1.2 m、その他の場合は1.5mとする。但し、トンネル内は露出配管とする。管埋設の標準断面図は基本設計図に示す。

付帯工：

制水弁工：　事故の復旧補修等非常用として遮断用制水弁を設置する。

空気弁工：　凸部に75mm単口空気弁を設置する。

排泥工：　維持管理、補修時等における管内水を排出するために、路線の低位部で河川、排水路等の排水先が近い地点に設置する。排泥弁口径は100 mm。

トンネル内配管：現状のトンネル断面内（1942年建設）には開水路（RC900B×600H）が通っており、またEMAAP-Qが近々350 mmの鋼管を当該トンネル内に敷設する計画となっている。本基本設計においては、更に300 mmの管路をトンネル内に設置する計画となるが、設置する余地はほとんどなく、トンネル断面の補修が必要となる。この補修工事は、先に管路を敷設するEMAAP-Qが施工する。最低必要断面、管路配置位置は基本設計図に示すとおりである。

5）既設導水路の改修

ブグナグア、チンボラソおよびコトギャク水源の水をウングイトンネル入口まで導水する改修導水管路 10.5 kmは、基本的には既設管路を撤去した位置（EMAAP-Q敷地内）に配管する。

- ブグナグア導水路

導水路延長：　3,781 m

設計通水量：　0.036 m^3/s

導水管口径：　160 mm（塩ビ管）および250 mm（塩ビ管）

設計流速：　0.90～2.20 m/s

管内摩擦損失水頭：38.60 m（資料B -9 水理計算書参照）

. チンボラソ導水路

導水路延長：　400 m

設計通水量：　0.024 m^3/s

導水管口径：　315 mm（塩ビ管）

設計流速：　0.38 m/s

管内摩擦損失水頭：0.21 m（資料B -9 水理計算書参照）

. プグナグア・チンボラソ導水路

導水路延長：　6,280 m（内、サイホン工4ケ所 L＝783 m は不施工区間）

設計通水量：　0.036～0.085 m^3/s

導水管口径：　300 mm（鋼管）、355 mm（塩ビ管）、400 mm（塩ビ管）

設計流速：　0.74～ 0.85 m/s

管内摩擦損失水頭：0.21 m（資料B - 9 水理計算書参照）

管　径：　管径は、水源水位、途中の合流水槽及び新設配水池（EMAAP-Q施工）の必要水位を基に、管内流速、摩擦水頭を考慮して決定する。（資料B - 9 水理計算書参照）

管　種：　作用する圧力が低いので最も経済的な硬質塩化ビニール管（PVC）を使用するのを原則とするが、道路横断部では鋼管を使用する。

路　線　名	管　径	管　　種	延長（m）
ﾌﾟｸﾞﾅｸﾞｱ導水路	φ160 mm	塩化ﾋﾞﾆｰﾙ管	974
	φ250 mm	塩化ﾋﾞﾆｰﾙ管	2,807
ﾁﾝﾎﾞﾗｿ導水路	φ315 mm	塩化ﾋﾞﾆｰﾙ管	400
ﾌﾟｸﾞﾅｸﾞｱ・ﾁﾝﾎﾞﾗｿ導水路	φ300 mm	鋼管	95
	φ355 mm	塩化ﾋﾞﾆｰﾙ管	3,775
	φ400 mm	塩化ﾋﾞﾆｰﾙ管	1,627
計			9,678

埋設深度：　EMAAP-Qの設計基準に従い、道路内では土被り1.2m、農地の場合は1.5mとする。管埋設の標準断面図は基本設計図に示す。

付帯工：

制水弁工：　事故の復旧補修等非常用として遮断用制水弁を設置する。

空気弁工：　凸部および路線の起伏のない長距離区間においては 500 m に1ケ所程度設置する。口径は 75 mm 単口とする。

排泥工：　維持管理、補修時等における管内水を排出するために、路線の低位部で河川、排水路等の排水先が近い地点に設置する。排泥弁口径は 100 mm とする。

河川横断工：　管体構造が鋼管のサイホン工であるので、上下流にある既設呑・吐口工を改修設置する。

調圧施設：　水圧を調整することを目的としたコンクリート水槽を設置する。

(3)　機材計画

1) ガスクロマトグラフ機器

本プロジェクトの水道水源であるエルシント川流域は農業地帯であり、河川への農薬混入のおそれがある。現状での成分分析結果では、許容基準値よりかなり低い極く微量であったが、今後は農薬の普及ならびに使用が増えることが予想され、許容値以上の農薬成分が河川に流入することが考えられる。

従って、水源であるエルシント川河川水の農薬監視を継続的に行う必要があり、この目的のために農薬成分を分析することができるガスクロマトグラフ機器の導入を本プロジェクトで計画する。

b) 設置計画

導入するガスクロマトグラフ機器の設置は以下のように計画する。

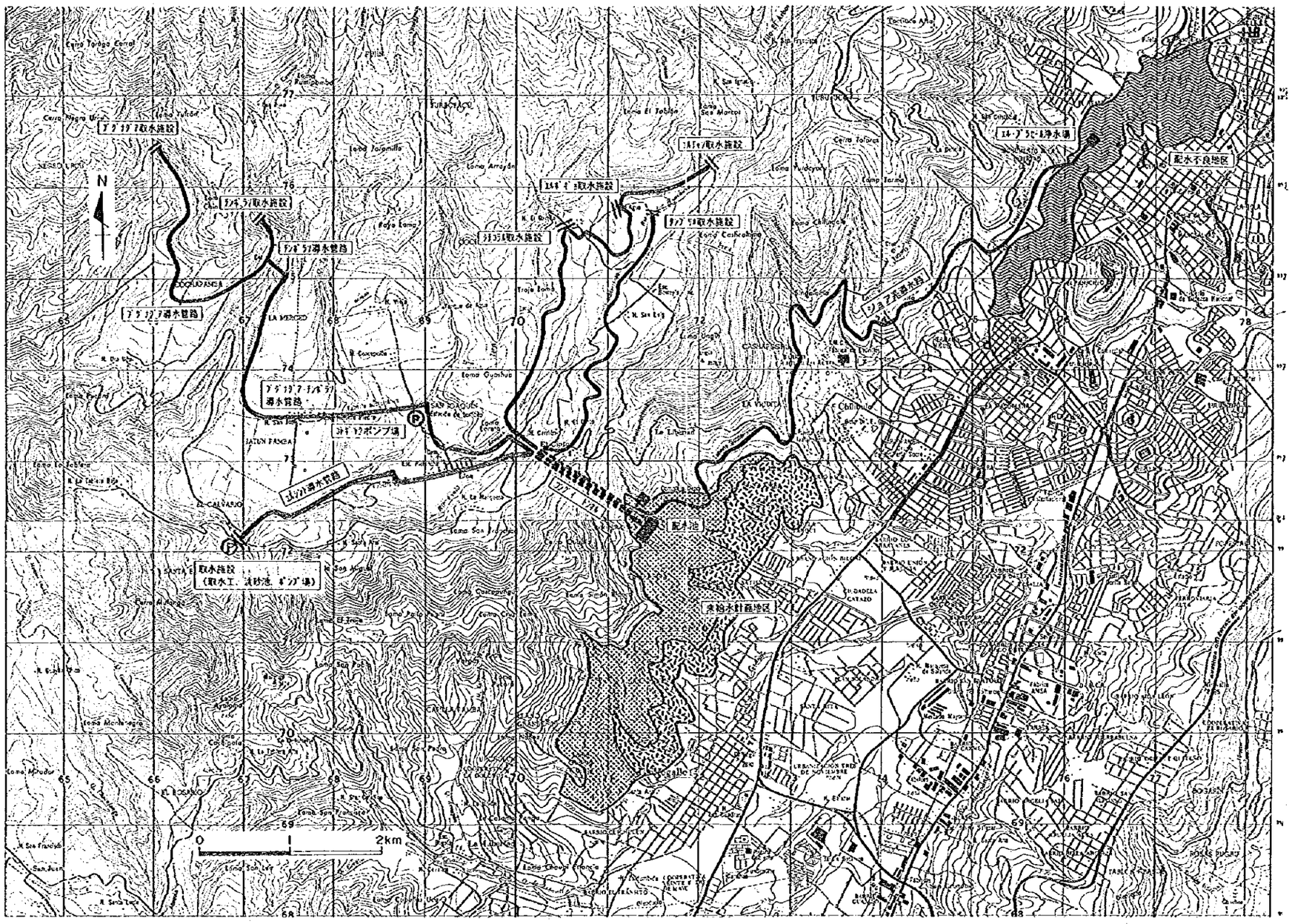
- 設置場所：　キト市エルプラセール浄水場水質試験室
- 設置台数：　1台　　付属装置1式
- 分析項目：　リン系農薬成分、塩素系農薬成分およびWHO水質基準にある農薬成分
- 分析対象：　エルシント川表流水およびキト市上水道既存水源

c) ガスクロマトグラフ機器の仕様

- 検出器　　：ECD（電子捕獲型検出器）およびFPD（炎光光度検出器）
- 流量調節器：定圧制御弁
- 試料導入法：自動式（気化部ガラスカラム）
- 記録方法　：データー処理装置
- 前処理装置：溶媒抽出

(4) 基本設計図

基本設計図を次ページ以下に示す。



日本側負担工事

Ⓟ	新設ポンプ場
	新設導水管路
	改修及び新設導水管路（管材供給）

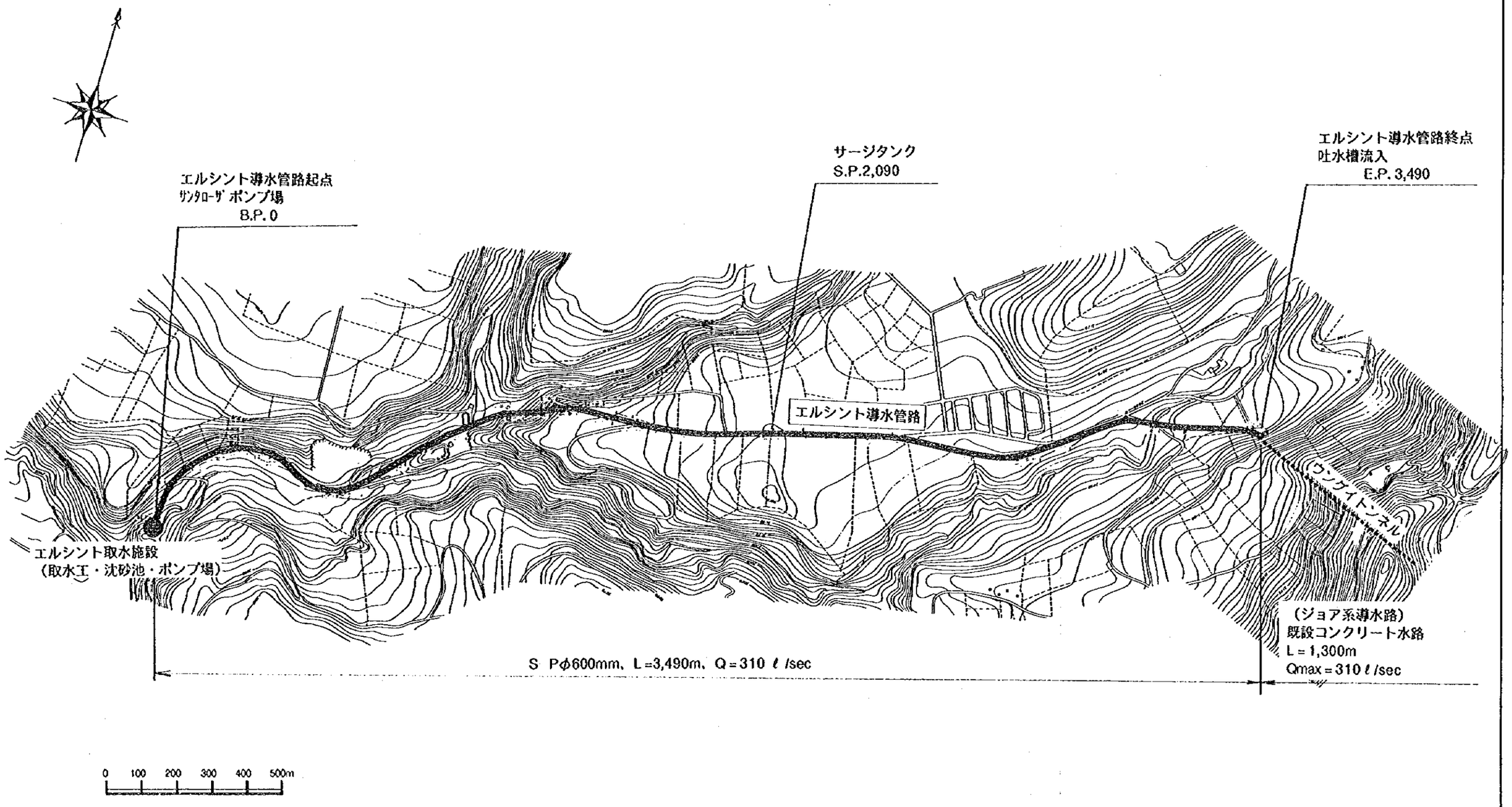
エクアドル側負担工事

	改修導水管路
	改修及び新設導水管路（布設工事）
	新設配水池

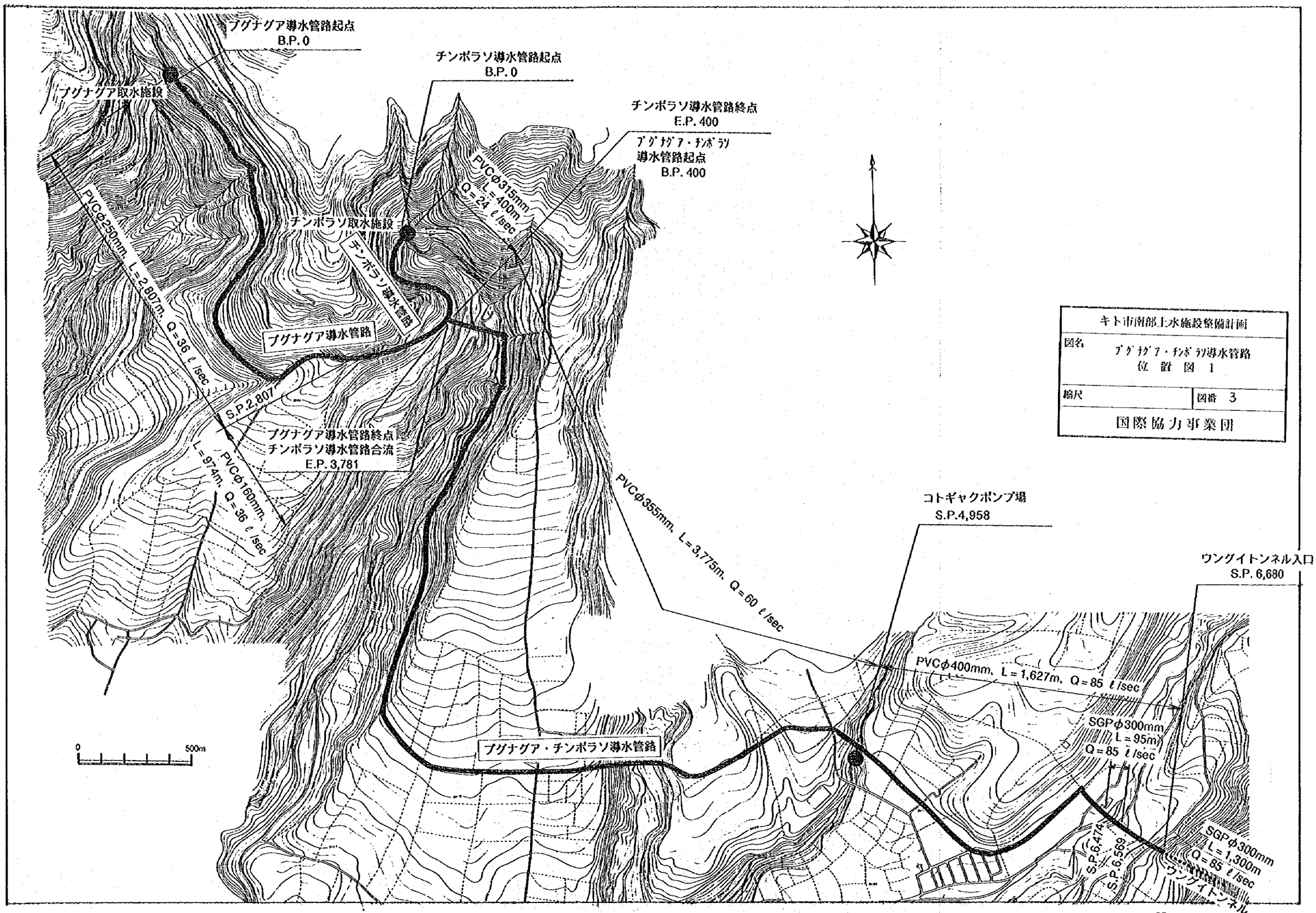
凡　例

Ⓟ	既設ポンプ場
	既設導水路
‖	既設取水工
	既設浄水場

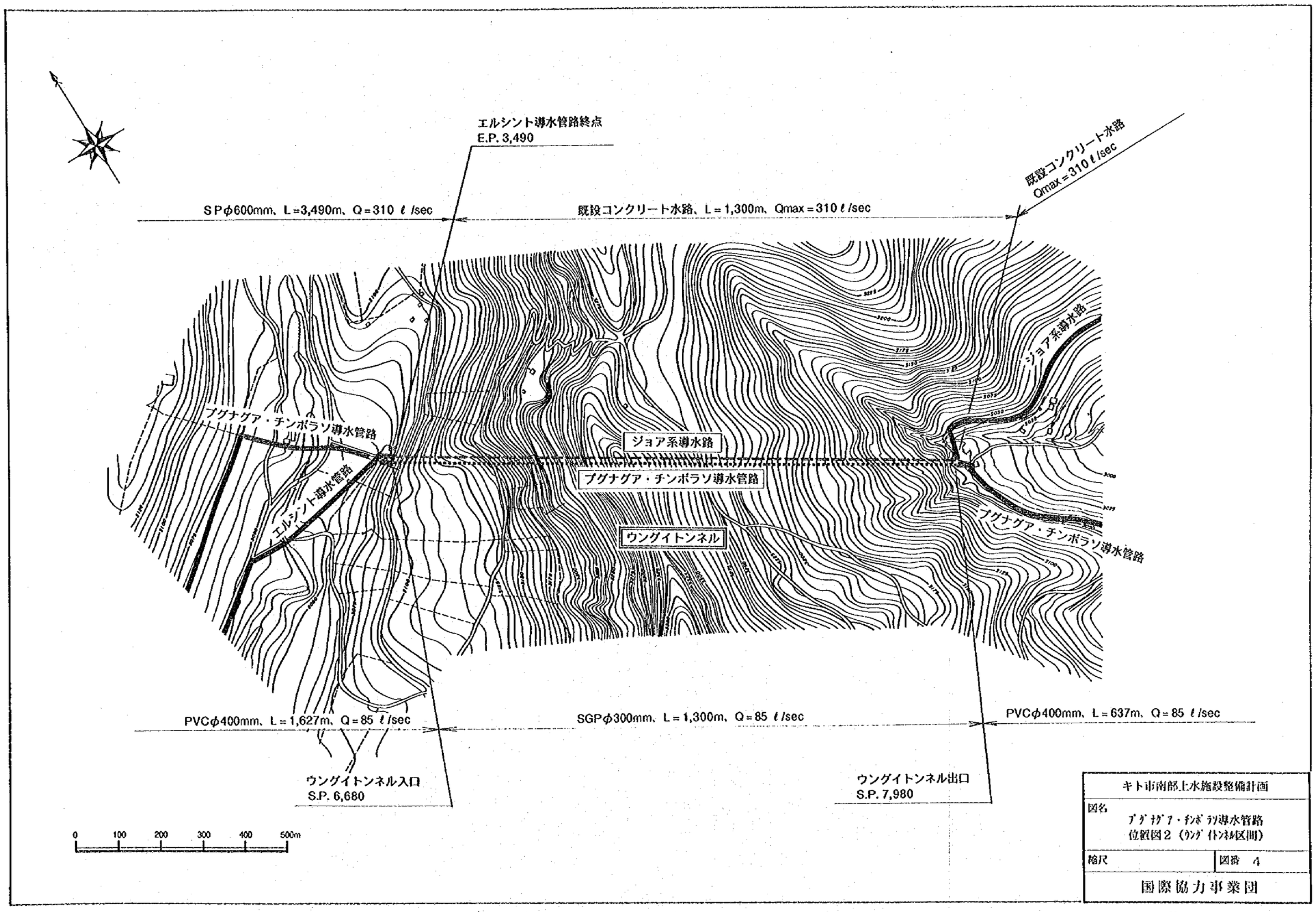
キト市南部上水施設整備計画	
図名 施設配置図	
縮尺	図番　1
国際協力事業団	



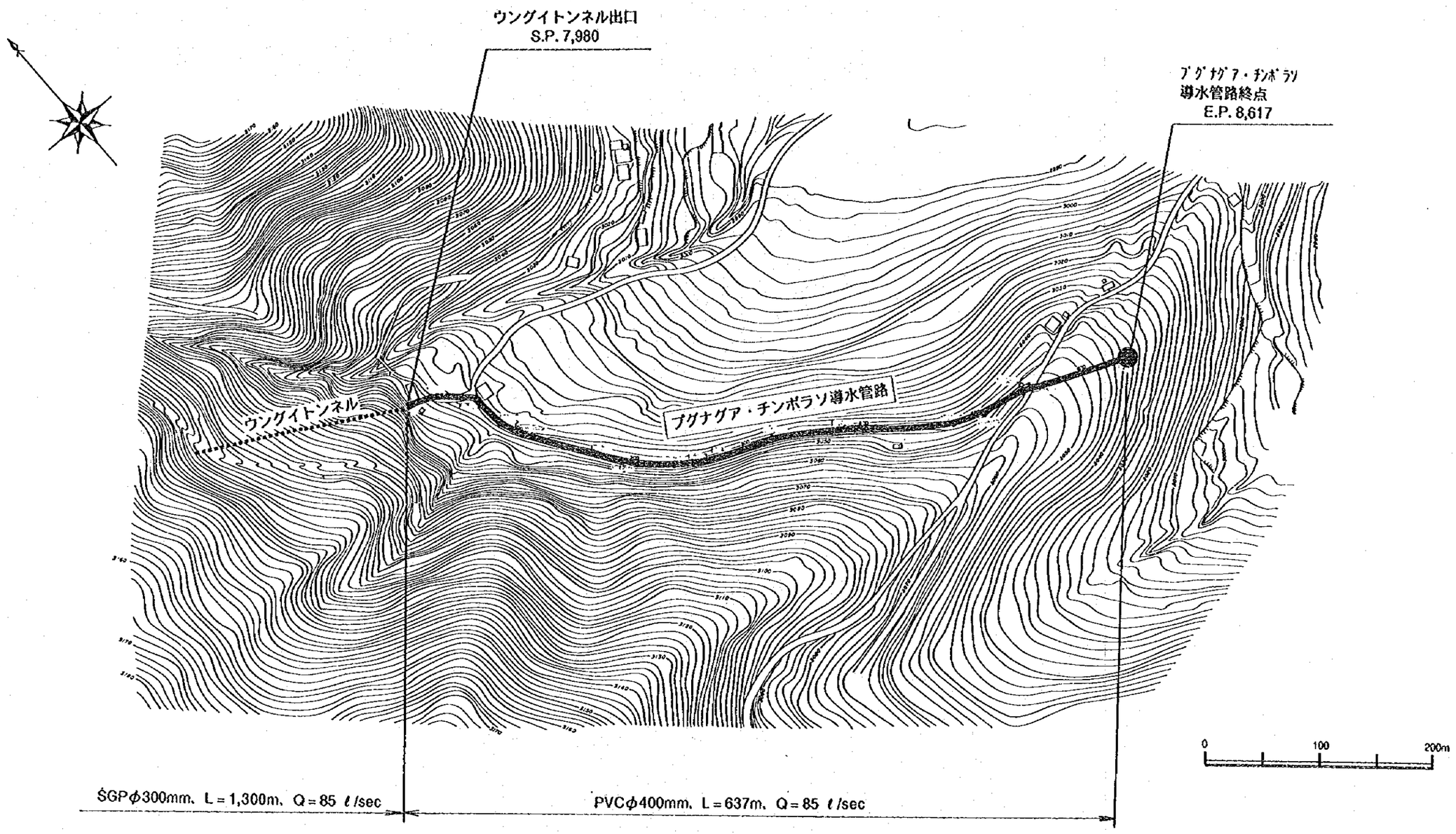
キト市南部上水施設整備計画	
図名 エルシント導水管路位置図	
縮尺	図番 2
国際協力事業団	



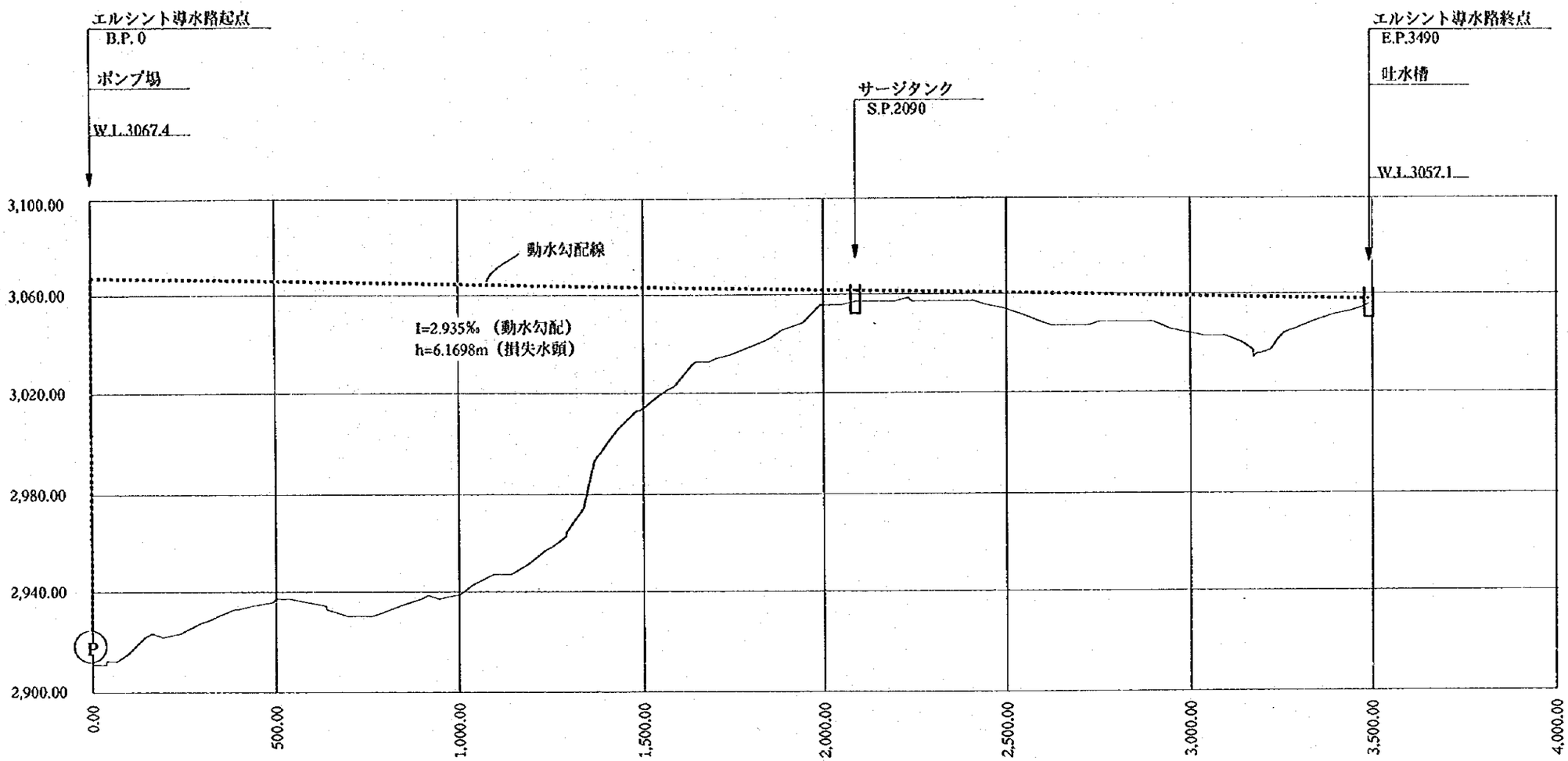
キト市南部上水施設整備計画	
図名	ブグナグア・チンポラソ導水管路 位置図 1
縮尺	図番 3
国際協力事業団	



キト市南部上水施設整備計画	
図名 ブグナグア・チンボラソ導水管路 位置図2（ウングイトンネル区間）	
縮尺	図番 4
国際協力事業団	



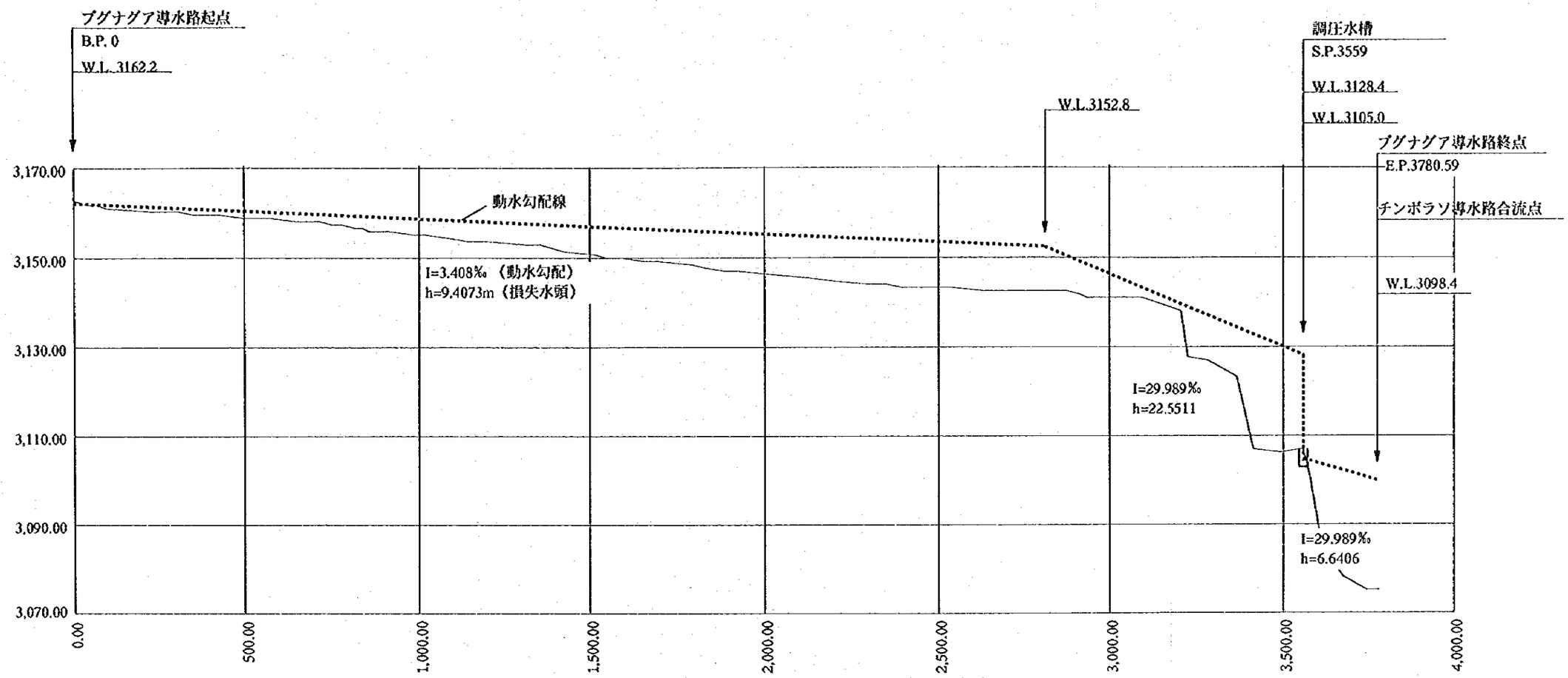
キト市南部上水施設整備計画	
図名 ブグナグア・チンボラソ導水管路 位置図3	
縮尺	図番 5
国際協力事業団	



測点距離	0.00	2090.00	3490.00

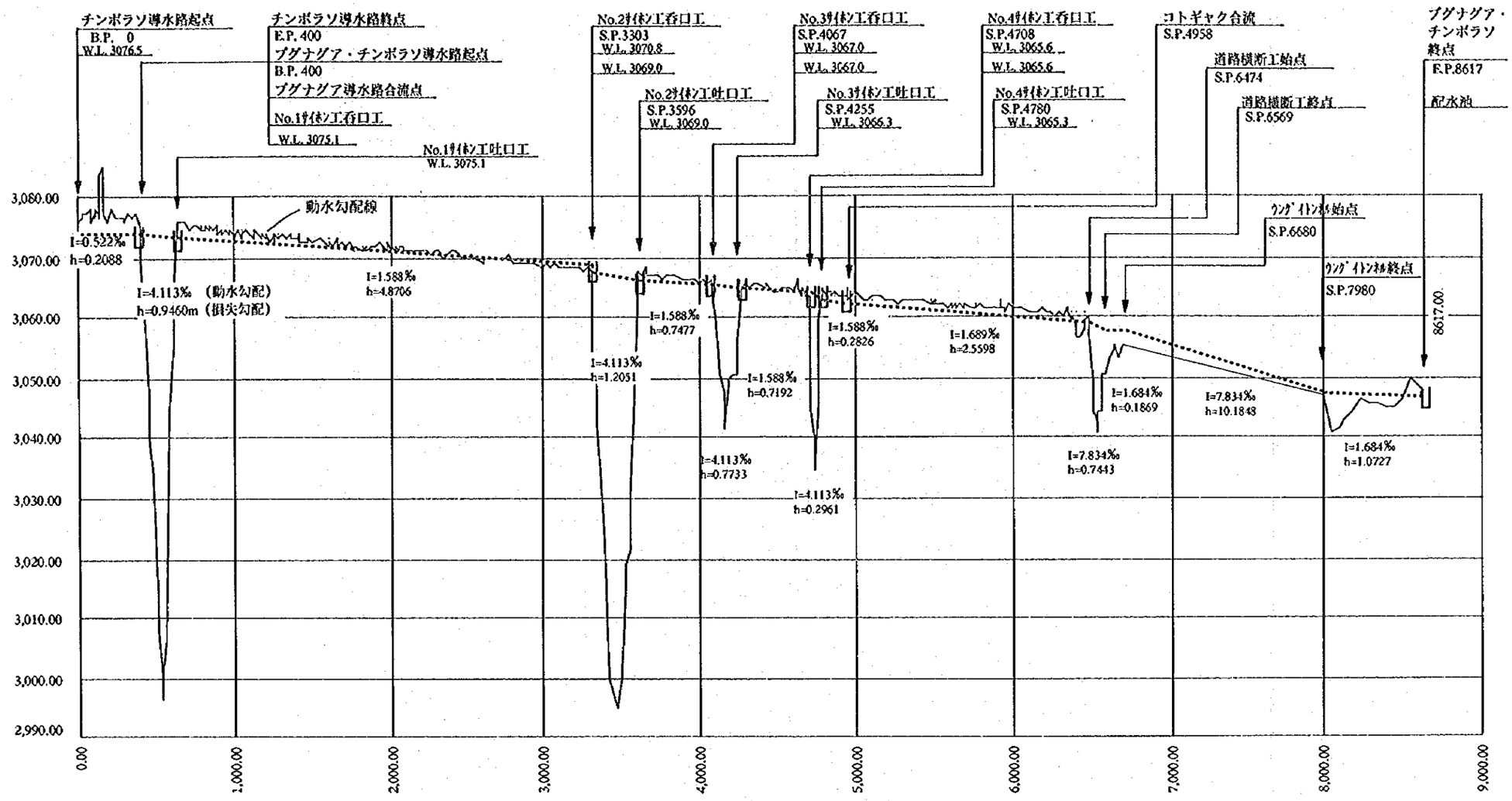
導水管仕様	SPφ 600mm　Q=310 ℓ/sec　V=1.10m/sec	

キト市南部上水施設整備計画	
図名	エルシント導水管路 動水勾配線図
縮尺	図番 6
国際協力事業団	



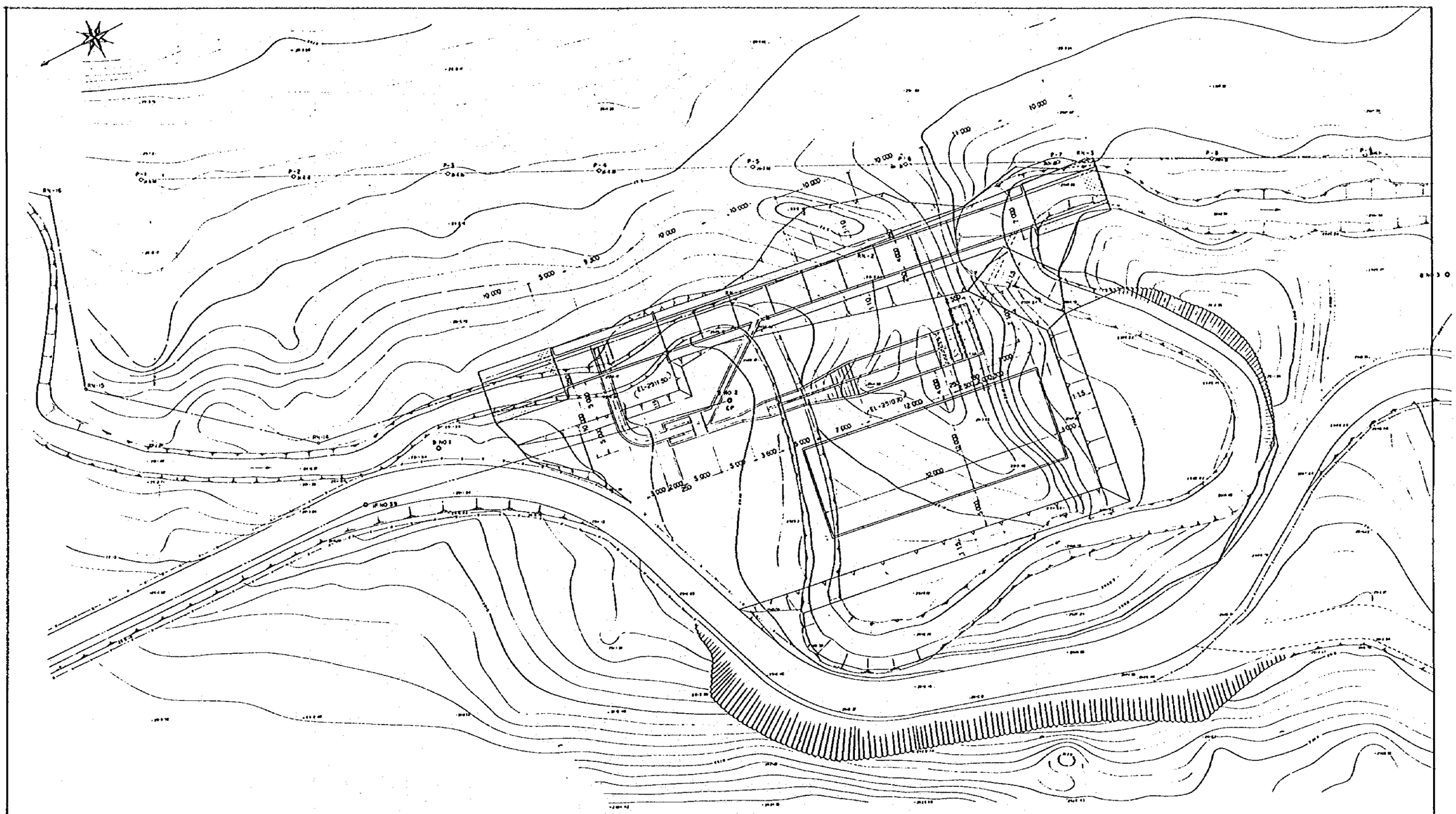
測点距離	0.00	2807.19	3780.59
導水管仕様	PVCφ226　Q=36ℓ/sec　V=0.90m/sec	2807.19 PVCφ145　Q=36ℓ/sec　V=2.20m/sec	3780.59

キト市南部上水施設整備計画	
図名	ブグナグア導水管路 動水勾配線図
縮尺	図番　7
国際協力事業団	

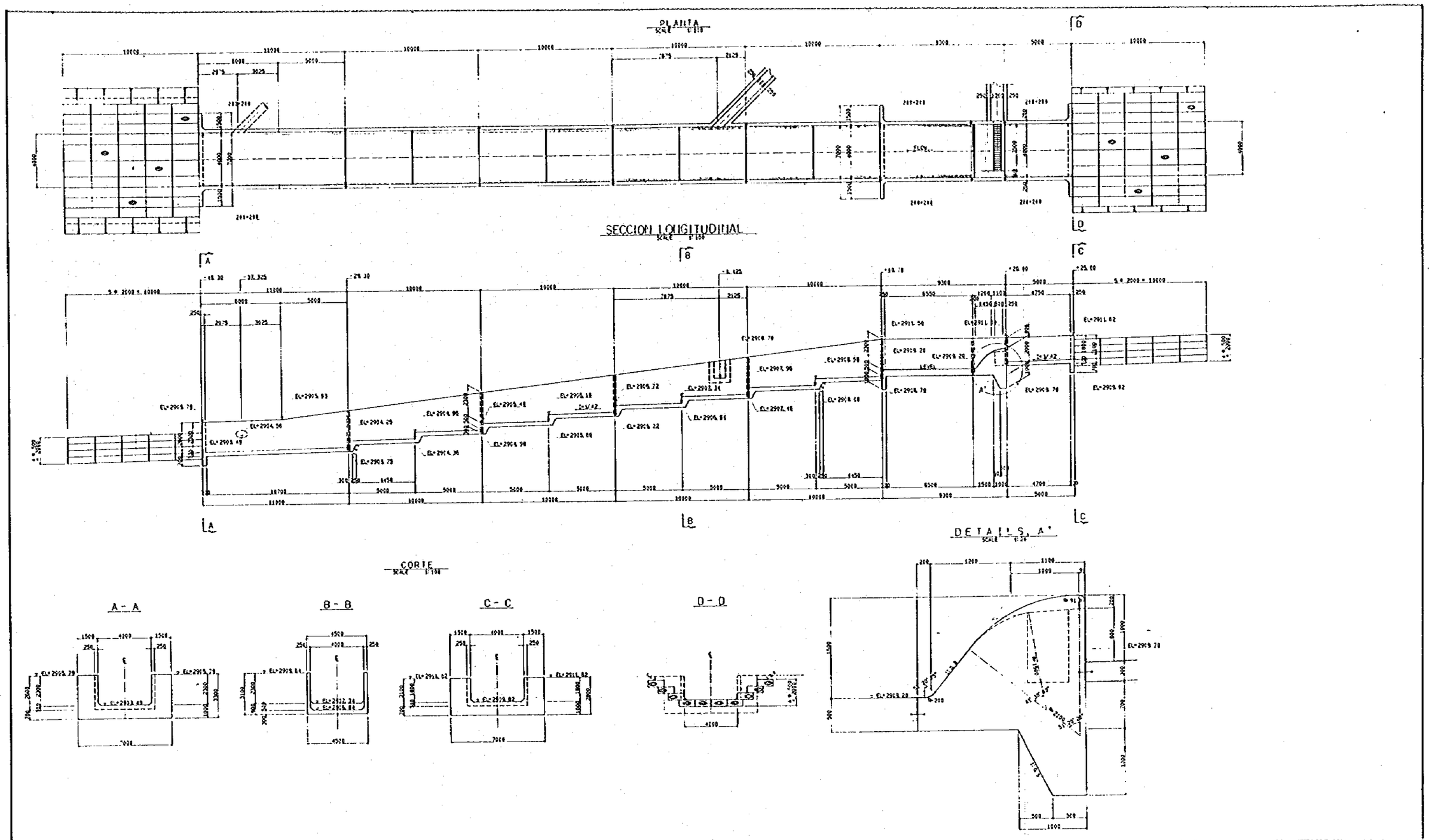


測点距離	0.00	400.00	630.00	3303.00	3596.00	4067.00	4255.00	4708.00	4780.00	4958.00	6474.00	6569.00	6680.00	7980.00	8617.00
	No.1サイホン工			No.2サイホン工		No.3サイホン工		No.4サイホン工			道路横断工				
導水管仕様	PVCφ285mm Q=24 ℓ/sec V=0.38m/sec	SGPφ300mm Q=60 ℓ/sec V=0.85m/sec	PVCφ321mm Q=60 ℓ/sec V=0.74m/sec	SGPφ300mm Q=60 ℓ/sec V=0.85m/sec	PVCφ321mm Q=60 ℓ/sec V=0.74m/sec	SGPφ300mm Q=60 ℓ/sec V=0.85m/sec	PVCφ285mm Q=60 ℓ/sec V=0.83m/sec	SGPφ300mm Q=60 ℓ/sec V=0.85m/sec	PVCφ285mm Q=60 ℓ/sec V=0.74m/sec	PVCφ=362 Q=85 ℓ/sec V=0.83m/sec	SGPφ300mm Q=60 ℓ/sec V=1.20m/sec	PVCφ362mm Q=60 ℓ/sec V=0.83m/sec	SGPφ300mm Q=85 ℓ/sec V=0.85m/sec	PVCφ362mm Q=85 ℓ/sec V=0.83m/sec	

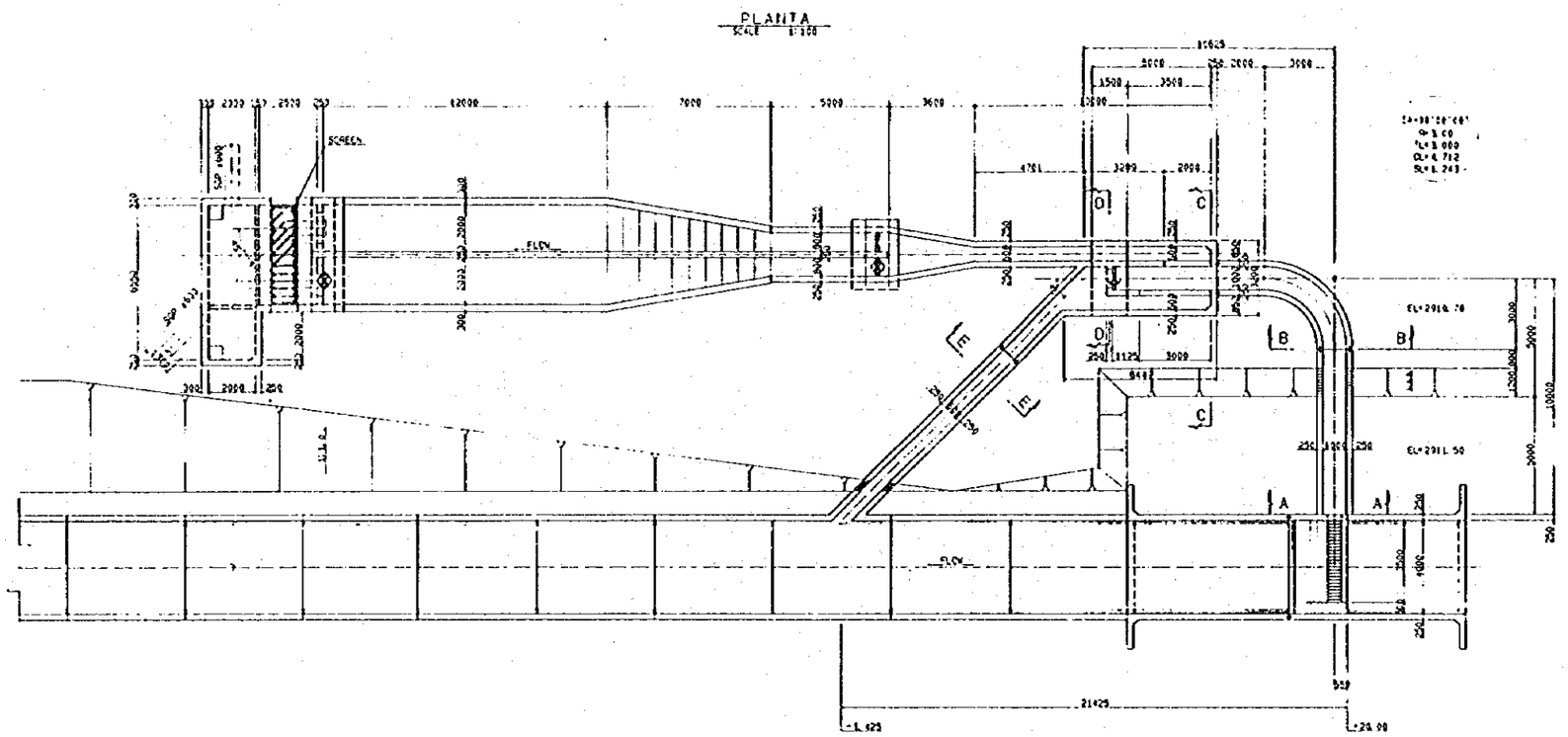
キト市南部上水施設整備計画	
図名	ブグナグア・チンボラソ導水管路 動水勾配線図
縮尺	図番 8
国際協力事業団	

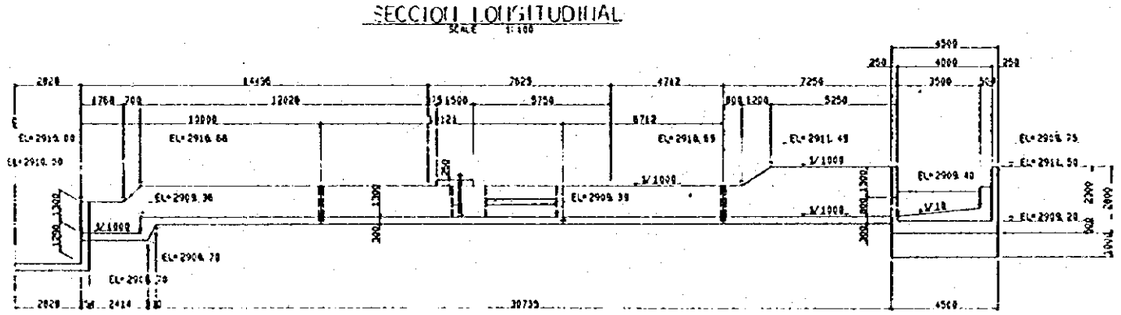


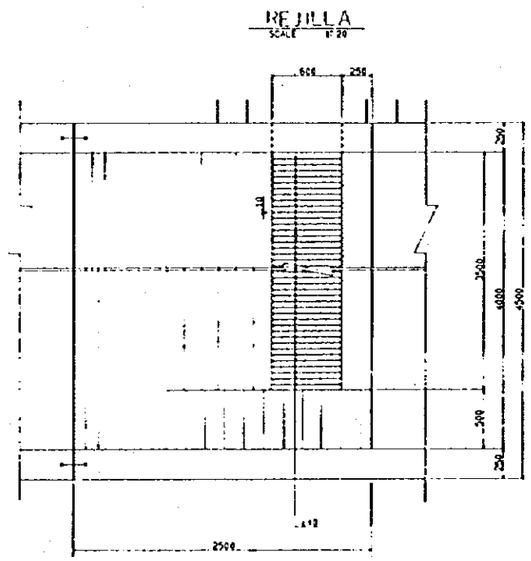
キト市南部上水施設整備計画	
図名 取水施設一般平面図	
縮尺	図番 9
国際協力事業団	

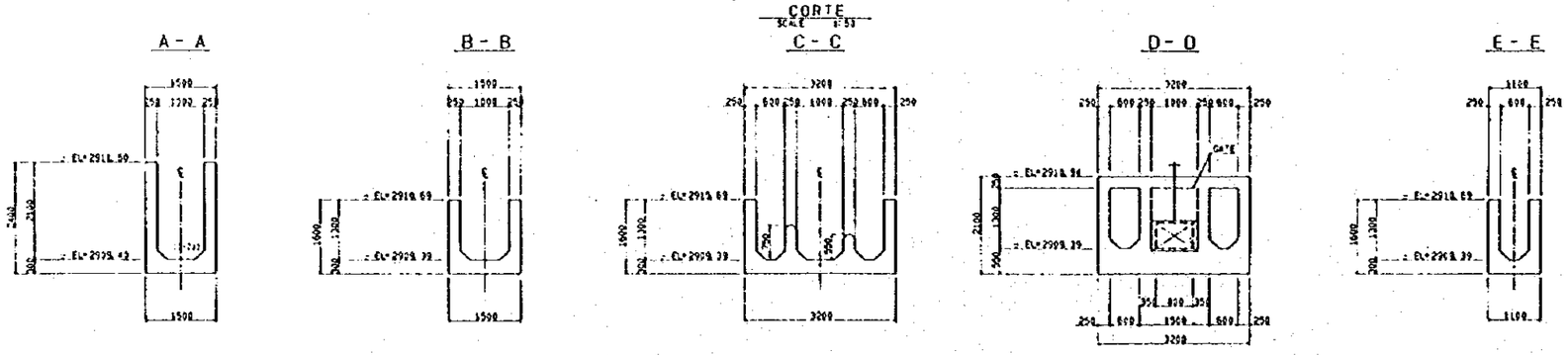


キト市南部上水施設整備計画	
図名 取水工構造図 1	
縮尺	図番 10
国際協力事業団	

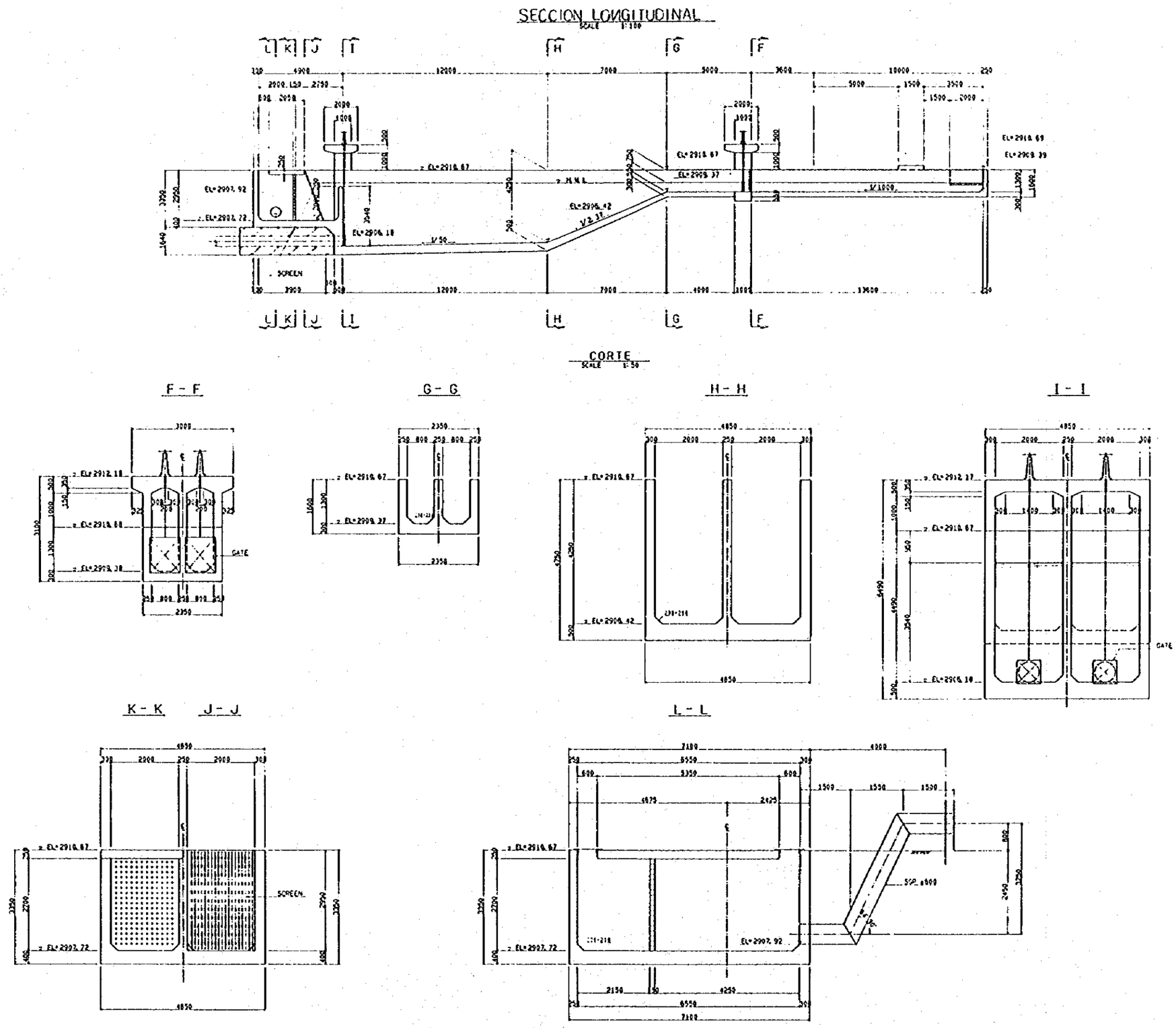




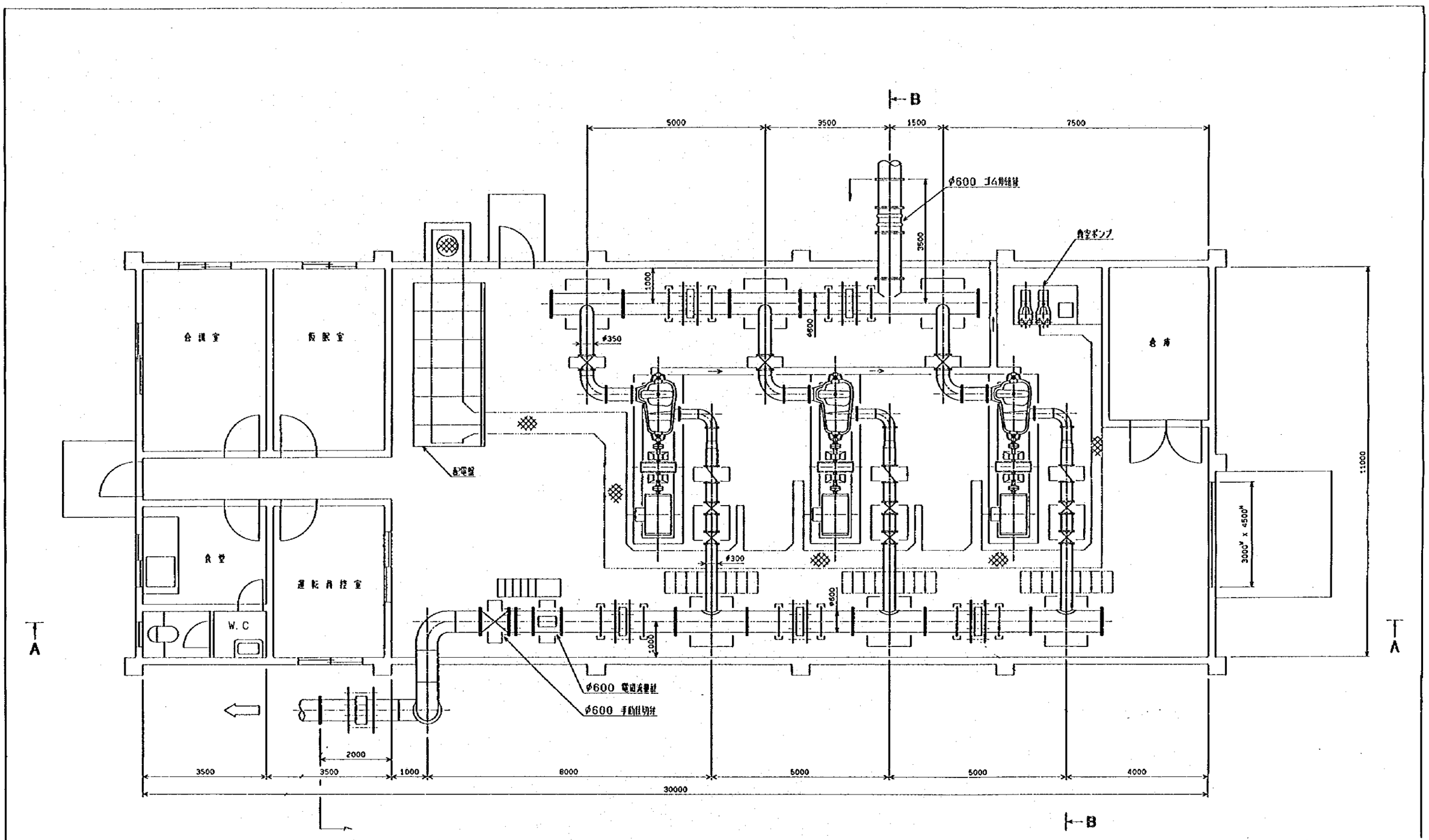




キト市南部上水施設整備計画	
図名 取水工構造図２	
縮尺	図番 11
国際協力事業団	

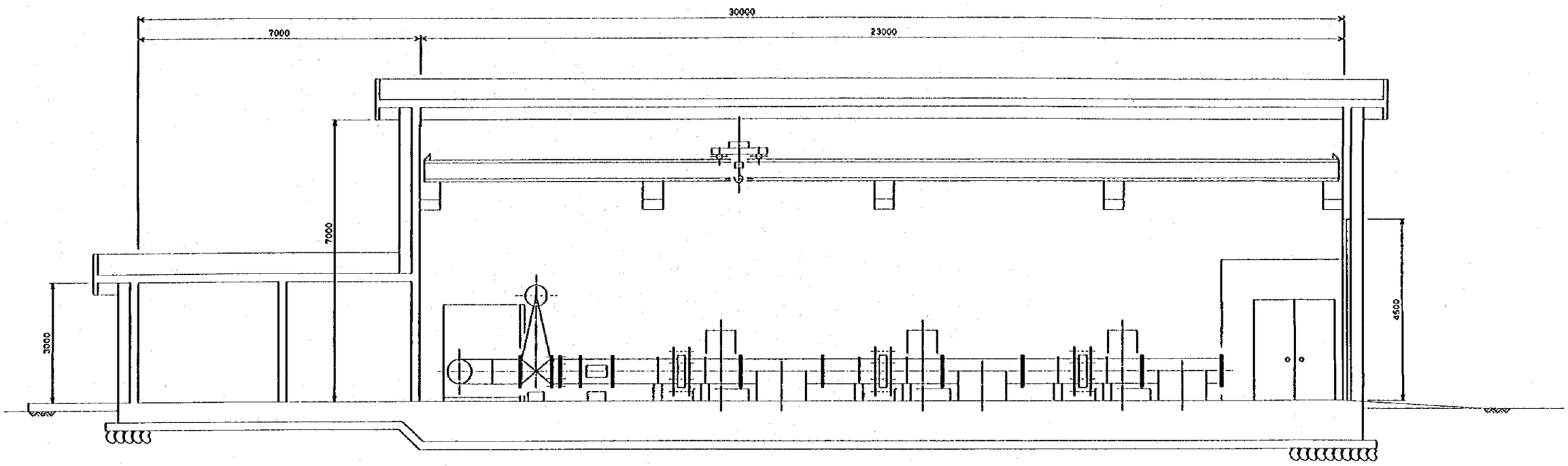


キト市南部上水施設整備計画	
図名 取水工構造図３	
縮尺	図番 12
国際協力事業団	

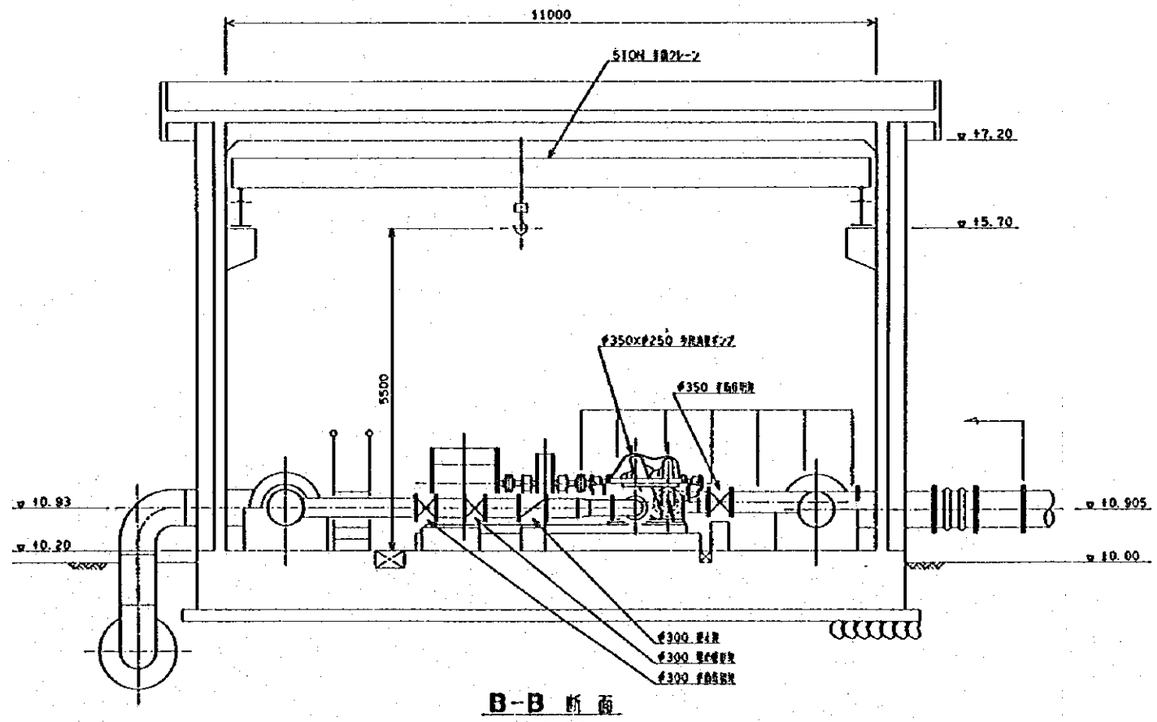


平面図
(S=1:50)

キト市南部上水施設整備計画	
図名 ポンプ施設配置図 1	
縮尺	図番 13
国際協力事業団	



A-A 断面
(S=1:50)

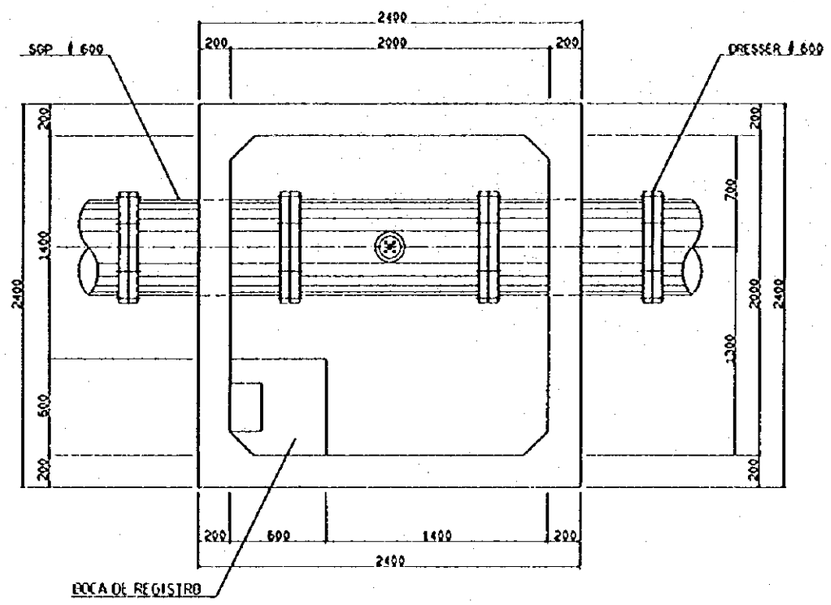


B-B 断面
(S=1:50)

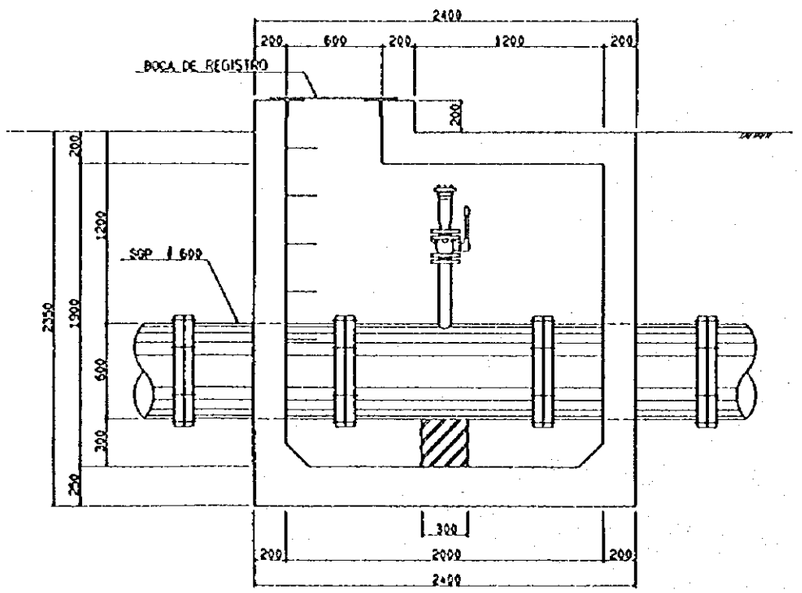
キト市南部上水施設整備計画	
図名 ポンプ施設配置図2	
縮尺	図番 1-1
国際協力事業団	

CAMARA DE AIRE

PLANTA

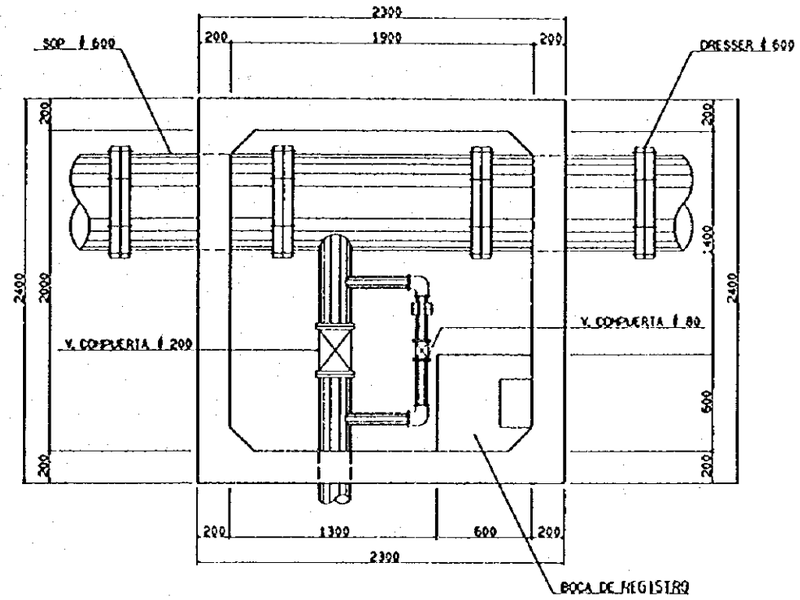


CORTE

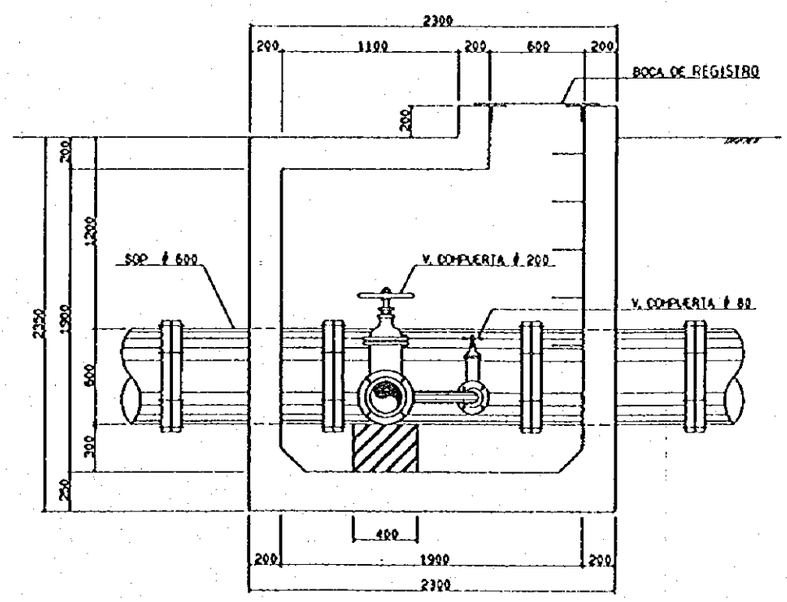


CAMARA DE VALVULA DE DESAGUE

PLANTA

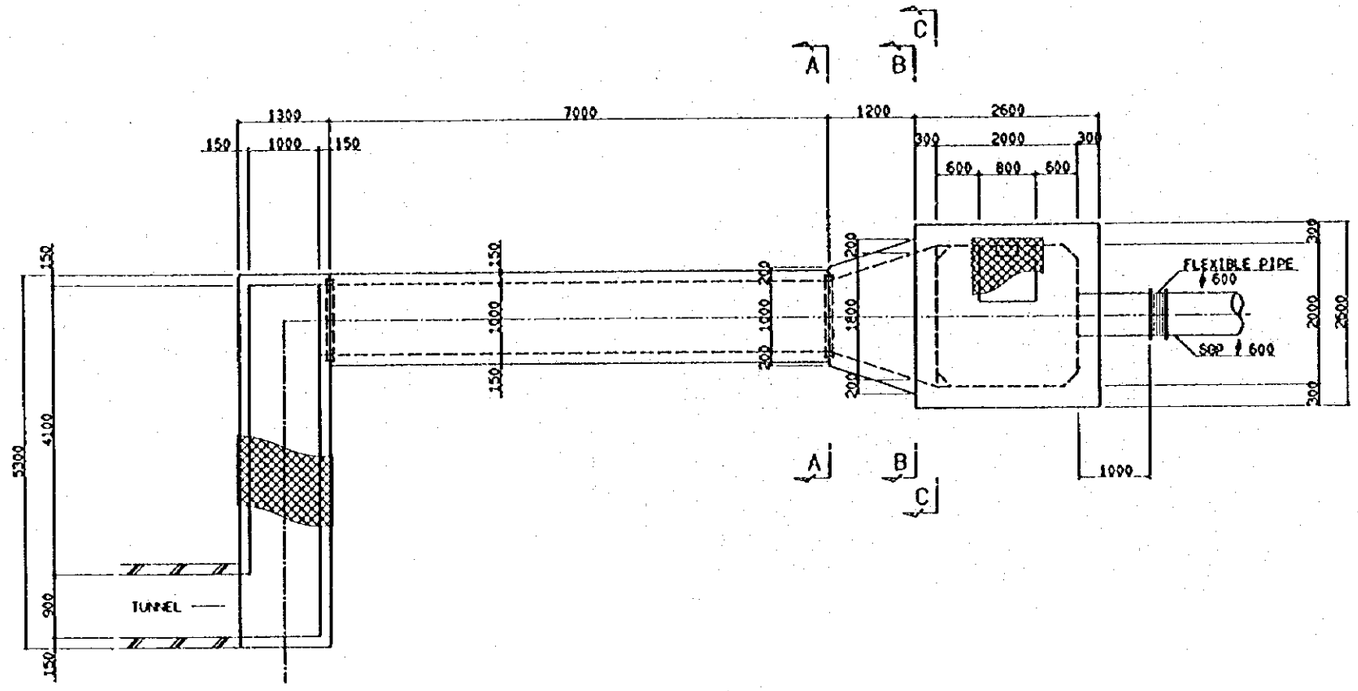


CORTE



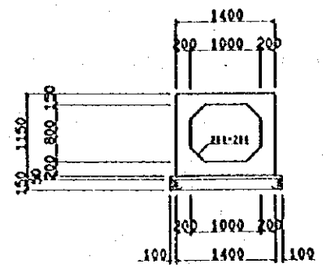
キト市南部上水施設整備計画	
図名 エルシント導水管路 空気弁・排泥弁工構造図	
縮尺	図番 15
国際協力事業団	

PLANTA
ESCALA 1:50

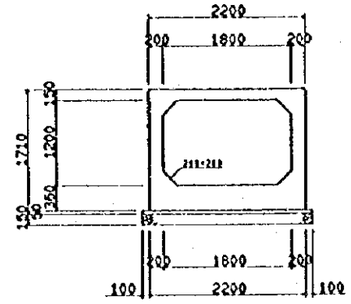


CORTE
ESCALA 1:50

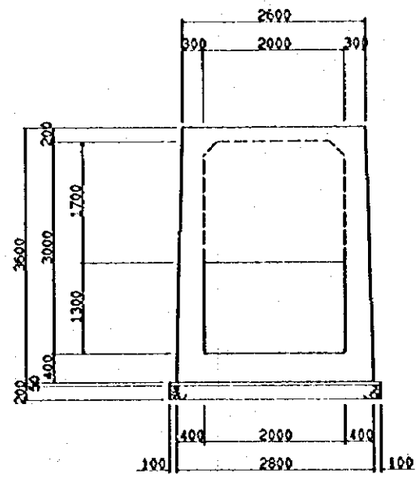
A - A



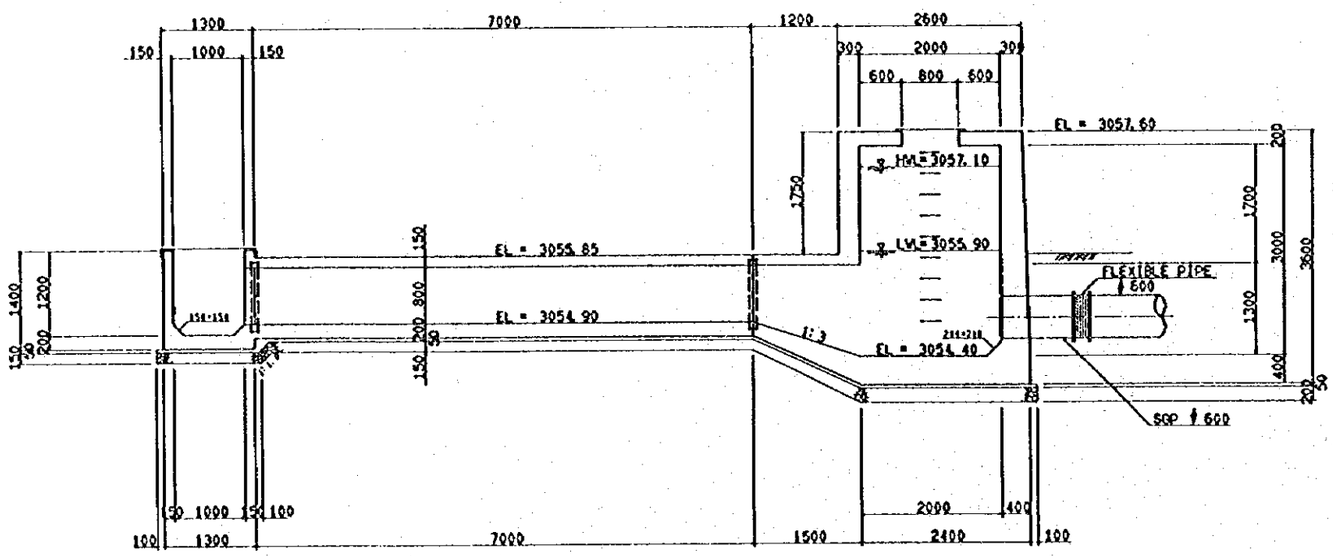
B - B



C - C



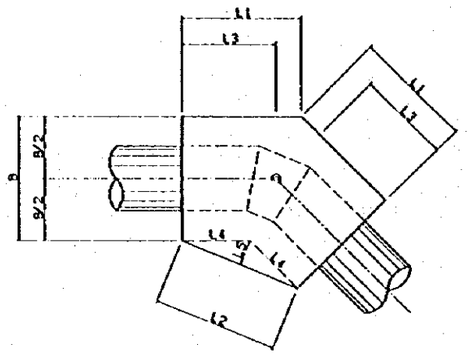
SECCION LONGITUDINAL
ESCALA 1:50



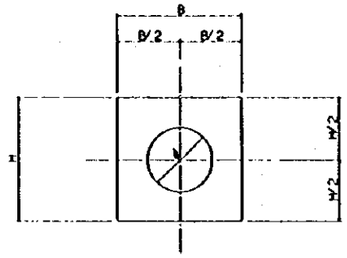
キト市南部上水施設整備計画	
図名 エルシント導水管路 吐水槽構造図	
縮尺	図番 16
国際協力事業団	

TIPO A

PLANTA



CORTE

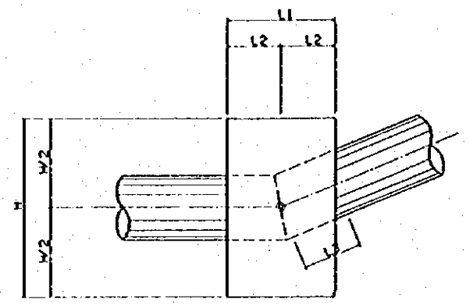


CUADRO DE ANCLAJES

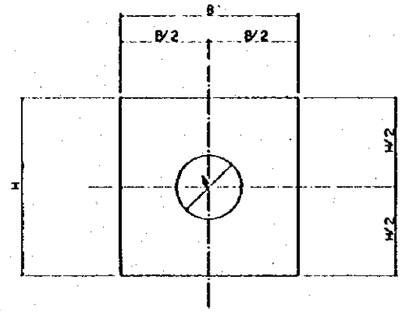
DIMENSIONES							
φ	B	H	L1	L2	L3	L4	L5
600	1,150	1,150	1,100	1,150	861	622	238

TIPO B

SECCION LONGITUDINAL



CORTE

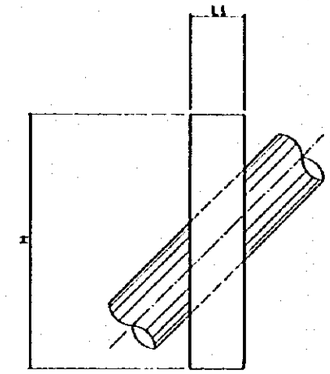


CUADRO DE ANCLAJES

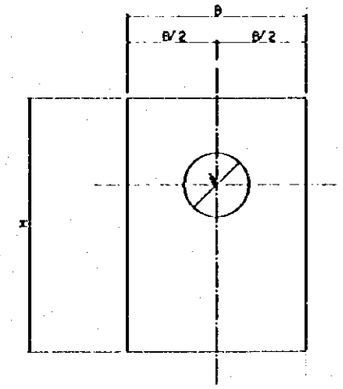
DIMENSIONES					
φ	B	H	L1	L2	L3
600	1,650	1,650	1,000	500	707

TIPO C

SECCION LONGITUDINAL



CORTE



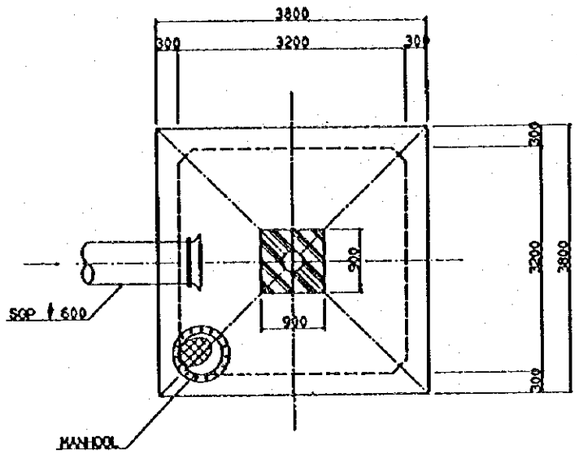
CUADRO DE ANCLAJES

DIMENSIONES			
φ	B	H	L1
600	1,650	2,350	500

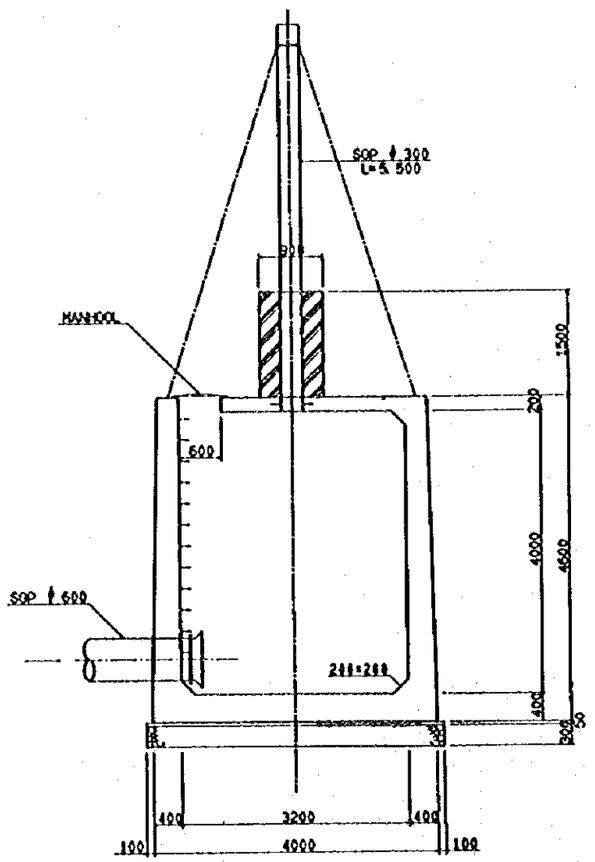
キト市南部上水施設整備計画	
図名 エルシント導水管路 ｽﾗｽﾄﾌﾞﾛｯｸ構造図	
縮尺	図番 17
国際協力事業団	

CHIMENEA DE EQUILISRIO
ESCALA 1:50

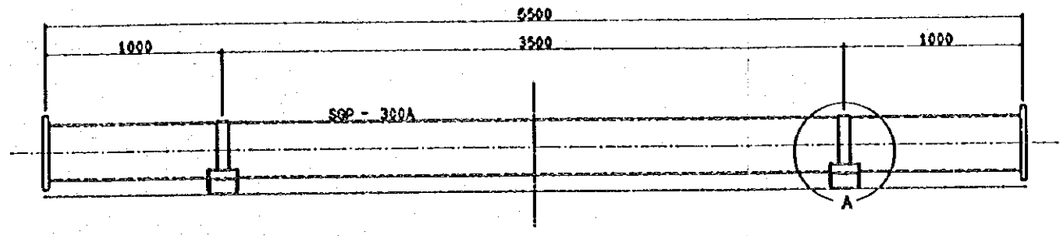
PLANTA



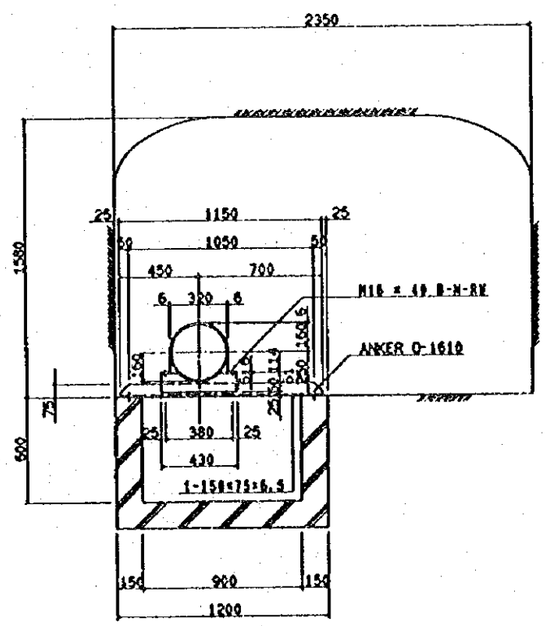
CORTE



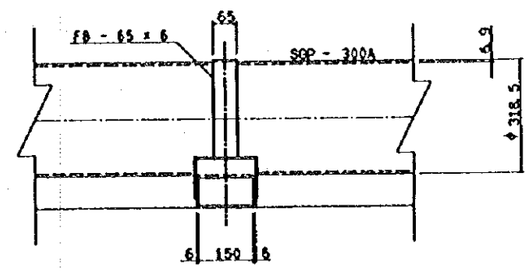
SECCION LONGITUDINAL
ESCALA 1:20



CORTE
ESCALA 1:20



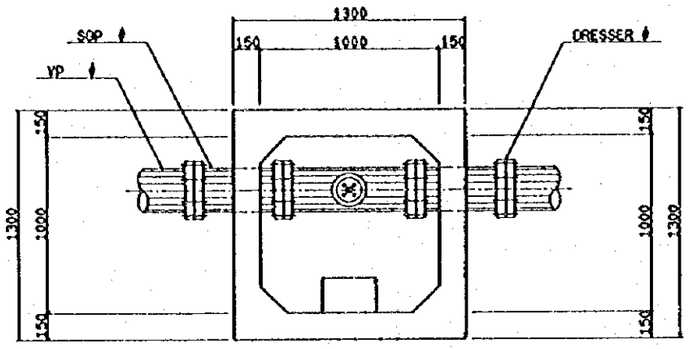
A
ESCALA 1:10



キト市南部上水施設整備計画	
図名 調整槽構造図及び トンネル内配管図	
縮尺	図番 18
国際協力事業団	

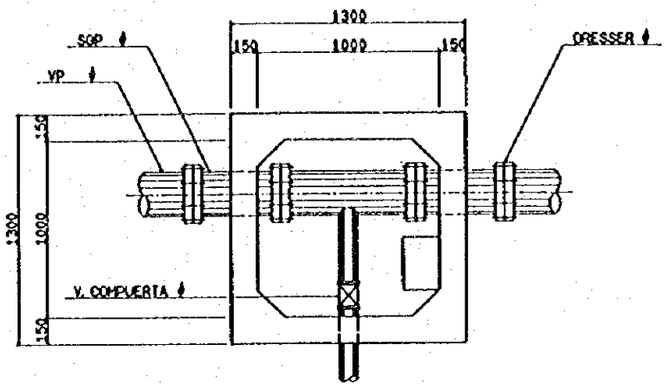
CAMARA DE AIRE

PLANTA

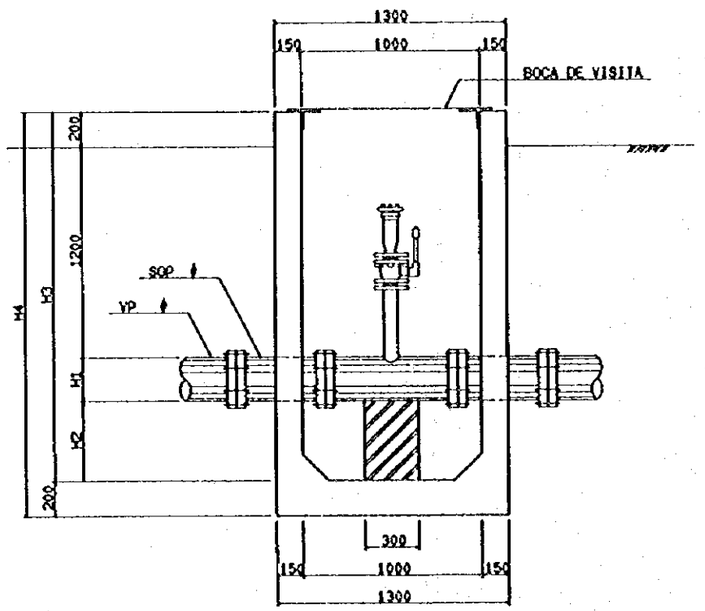


CAMARA DE VALVULA DE DESAGÜE

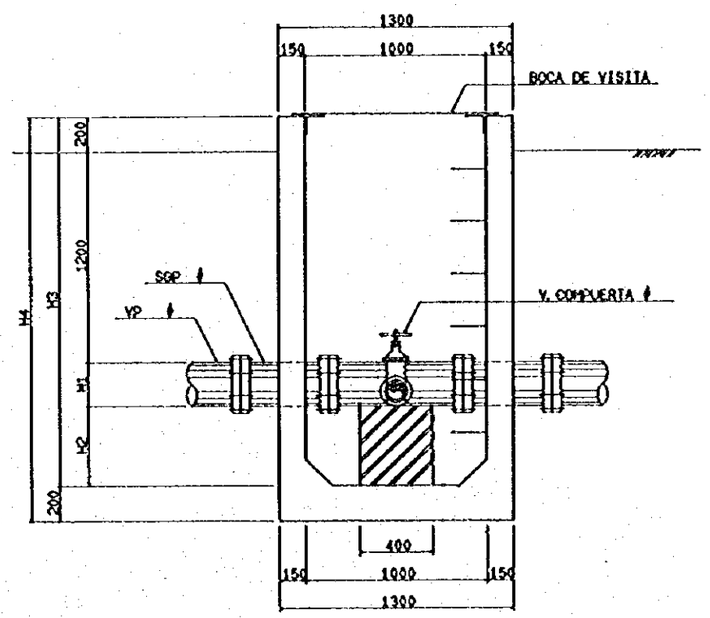
PLANTA



CORTE



CORTE



CUADRO DE ANCLAJES

DIMENSIONES						
ϕ	H1	H2	H3	H4	DRESSER ϕ	V. COMPUERTA ϕ
150	165	335	1, 900	2, 100	150	80
200	216	334	1, 950	2, 150	200	80
250	267	333	2, 000	2, 200	250	80
300	318	332	2, 050	2, 250	300	80
350	370	330	2, 100	2, 300	350	80
400	420	330	2, 150	2, 350	400	150

キト市南部上水施設整備計画

図名 ﾌﾞﾀﾞﾅｸﾞﾌｧ・ﾁﾝﾎﾞﾗｿﾞ導水管路
空気弁・排泥弁構造図

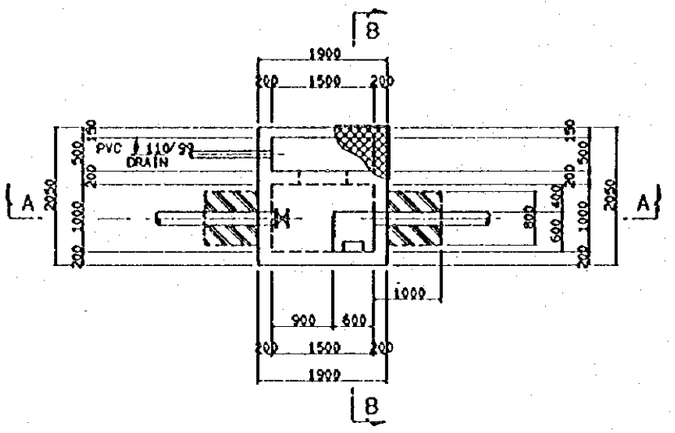
縮尺 | 図番 1.

国際協力事業団

SIFON

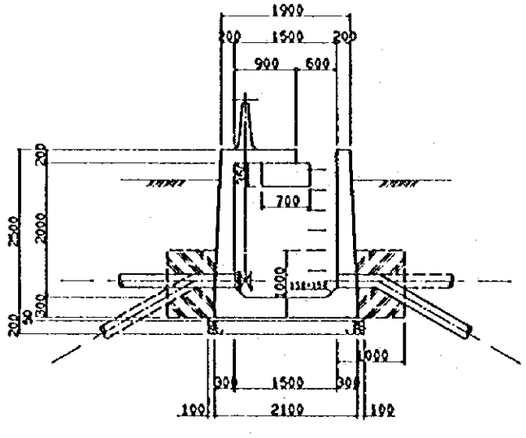
ESCALA 1:50

PLANTA

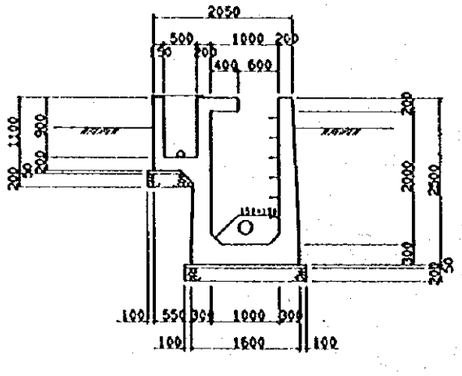


CORTE

A - A



B - B

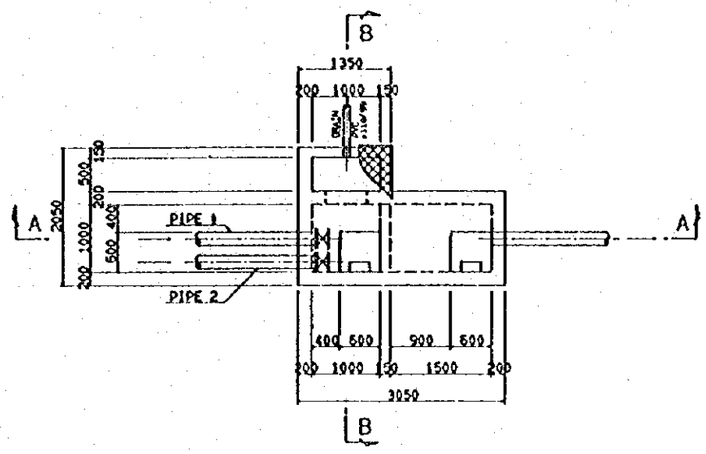


No	BOCA DE ENTRADA	BOCA DE SALIDA
1		SP 630
2	SP 3303	SP 3596
3	SP 4085	SP 4255
4	SP 4708	SP 4780

REGULADOR DE PRESION

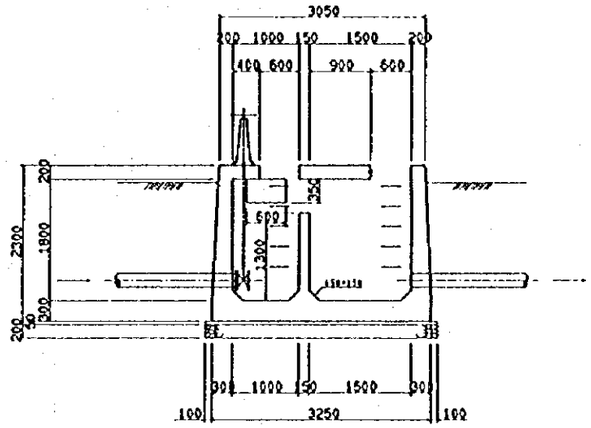
ESCALA 1:50

PLANTA

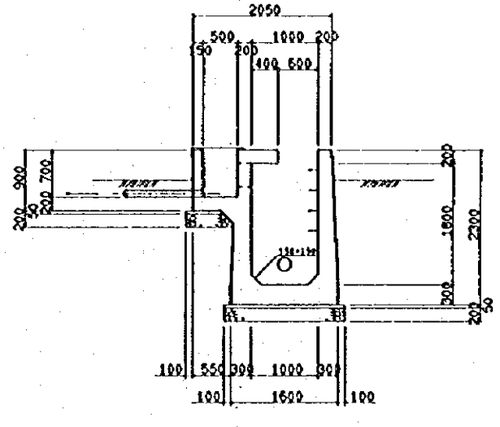


CORTE

A - A



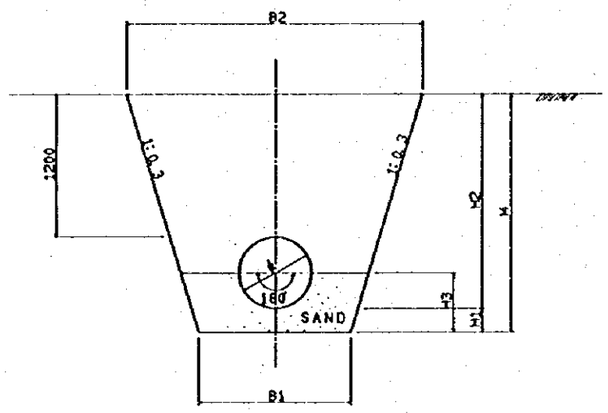
B - B



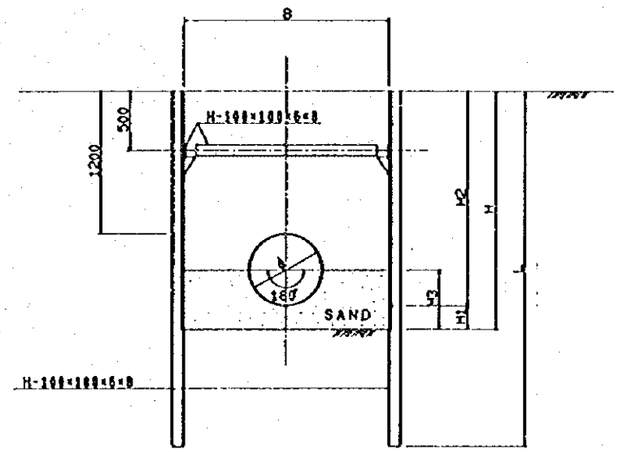
	SP	PIPE 1	PIPE 2
	SP 3559.16	PVC ϕ 160/145	——
	SP 4958.00	PVC ϕ 355/321	SP ϕ 250
	SP 400	PVC ϕ 315/285	PVC ϕ 160/145

キト市南部上水施設整備計画	
図名	サイホン工香・吐口工構造図 及び調圧水槽構造図
縮尺	図番 20
国際協力事業団	

TIPO A



TIPO B



CUADRO DE ANCLAJES

DIMENSIONES							
	φ	B1	B2	H	H1	H2	H3
SGP	600	1,280	2,487	2,012	200	1,812	506
VP	146	440	1,319	1,465	100	1,365	183
	194	540	1,450	1,516	100	1,416	208
	240	710	1,680	1,617	150	1,467	284
	286	760	1,761	1,668	150	1,518	309
	339	810	1,842	1,720	150	1,570	335
	385	860	1,922	1,770	150	1,620	360

CUADRO DE ANCLAJES

DIMENSIONES						
φ	B	H	H1	H2	H3	L
600	1,700	2,012	200	1,812	506	3,000

キト市南部上水施設整備計画	
図名 管路標準断面図	
縮尺	図番 21
国際協力事業団	

4.5 施工計画

4.5.1 施工方針

本事業は、日本政府無償資金協力のシステムに基づいて、実施されることが予定される。プロジェクト実施決定後、エクアドル政府は同国内の外国為替取扱銀行と建設に要する日本国供与資金の支払授権契約を締結し、日本国法人の設計監理コンサルタントの選定、建設業者の選定を行い事業を実施する予定である。
これら一連の事業実施工程の中での基本事項について下記に述べる。

(1) 事業実施体制

1) 事業実施機関

事業実施機関はエクアドル国のキト市上下水道公社（EMAAP-Q）である。本事業を円滑に実施するためにプロジェクト事務所を設けるものとする。
本事業実施の前提となる日本国政府との無償資金協力についての公文の交換、資機材等の輸入に係わる免税処置等は、エクアドル国政府外務省および関係省の援助のもとで実施する。

2) コンサルタント

日本国側分担の建設工事・資機材調達に関する設計監理業務は、日本国籍のコンサルタントが実施する。
無償資金協力についての公文交換（E/N）が行われた後に、EMAAP-Qは、コンサルタントと下記の業務内容についての契約を締結する。

a. 詳細設計業務
b. 入札図書の作成
c. 入札業務の補佐
d. 応札書の分析評価
e. EMAAP-Qと落札者との契約交渉での助言
f. 建設工事の監理

3) 請負業者

建設工事・資機材調達は日本国籍業者によって行われる。契約した業者は、土木技術者、ポンプ設備技術者等必要な技術者を派遣する。

(2) 事業の負担区分

本事業の負担区分は下記のとおりである。

1) 日本側の分担

a. 建設工事・資機材調達に関するコンサルタント業務
b. 施設の建設工事
c. 施設の資材（管、弁類等）の供与
d. 機材（ガスクロマトグラフ機器）の供与および技術操作指導（機器調達時）

2) エクアドル国側の分担

a. 資機材のエクアドル国の関税、国内税、その他の課徴金の免除および輸入許可
b. 輸入港から首都キトまでの資機材運搬の保証
c. 現地調達の建設資機材供給の保証
d. 本事業に従事する日本国籍者に対する入国、滞在ビザ発給に関する便宜供与
e. 本計画の円滑な実施に必要なその他の措置

(3) 事業の工程

1) 日本の無償資金協力の予算制度上の単年度期分方式または国庫債務負担案件方式の選択においては、事業の規模（工期、事業費）を検討して適正な方式を決定し、事業工程計画を策定する。

2) プロジェクトサイトの気象条件として雨期、乾期があり、工事進捗に影響を与える。このことを考慮した工事工程計画とする。

3) エルプラセール浄水場への現導水量を確保するため、エルシント川取水施設および導水管路新設工事を先行した工程計画とする。

4) 未給水地区へのブグナグア・チンボラソ水系から導水施設の改修工事（EMAAP-Q施工）は、上記新設取水・導水施設工事との調整を図り、効率的な工事工程を作成する。

(4) 建設工事および資機材調達

1) 水道施設に係わる土木工事については、現地の民間業者の工事経験が豊富である。このことから、サブコントラクターとして現地民間業者の起用を最大限に図る。一方、ポンプ等設備については、現地業者の経験が必ずしも豊富でないことから、日本業者から適材技術者を派遣する。

2) 建設資材の調達は、工事完成後の維持補修の容易さを考慮し可能な限り現地調達を優先する。工事用建設機械は、現地リース調達と日本からの調達の併用とする。

4.5.2 建設及び施工上の留意事項

(1) 建設事情

現地の比較的大手の建設業者および工事用建設機械のリース業者の活用が可能である。建設労働者については専門技能工が少なく、日本から技能工の派遣が必要と考えられる。祝祭日および所定内労働時間については、週休２日制、年12日間の祝祭日があり、８時間労働が一般的となっている。また、休日および時間外労働については賃金割増しなどの法規がある。

(2) 建設用資機材の調達

本工事に必要な工事用資材に関しては、セメント、小口径の塩化ビニール管、コンクリート管などは現地工場で生産されており、内国調達が可能である。また、コンクリート骨材、道路敷砂利および構造物基礎用の砕石は、プロジェクトサイト内に砕石場・プラントが存在し、その活用が容易である。

(3) 建設資機材の搬入

サイトへの資機材搬入では、道路が未舗装で標高3,300mの峠越えなどがある等道路運搬事情が

悪く、長尺物・重量物の運搬には困難が予想され、特に雨期の資機材運搬には留意が必要である。

（4）工事における安全管理

通行量の多い公道（州道）内における工事においては、人的あるいは通行車両等に対し十分留意する。

4.5.3　施工監理計画

本事業に当たってコンサルタントは下記の業務を行う。

（1）実施設計

基本設計調査の結果を踏まえ、現地調査およびEMAAP-Qとの協議を行い、詳細設計・工事工程計画策定および入札図書の作成を行う。

（2）入札および工事契約の補佐

入札業務においてコンサルタントは、入札公示、入札資格審査、入札書類の引き渡し、入札工事内容の説明、開札の立会及び入札審査を実施し、EMAAP-Qによる日本の請負業者との工事契約締結を補佐する。

（3）施工監理

1）施工監理業務

コンサルタントは請負業者からの提出図書の承認、主要な資機材の検査、工事の品質と数量の管理、工事検査、ポンプ等設備機器の試運転の検査、EMAAP-Qへの工事進捗状況の報告、竣工検査を行う。
また、工事中および工事完成後に支払われる工事費に関する請求書等の内容検討および手続きの補佐を行う。
一方、日本国政府への報告は、建設中の進捗状況、支払手続き、完成引渡しに関する必要諸事項について行う。

2) 施工監理体制

本事業は土木工事と機械設備の技術範囲にまたがることから下記のような専門技術者を派遣する。なお、一貫した工事監理を行うために土木技術者（A）は常駐監理とする。工事内容と監理者の現地業務期間は以下のとおりとする。

施工監理計画

監理従事者	担当内容	派遣時期・期間
業務主任	施工開始業務 竣工時業務	施工開始時　1.5ヵ月 施工終了時　1.5ヵ月
土木技術者（A）	全施設工事監理（取水工、沈砂池、ポンプ場、導水管路）	14ヵ月（常　駐）
土木技術者（B）	導水管路	管体布設時　5.5ヵ月
設備技術者	ポンプ設備	機器設置時　3ヵ月

4.5.4　資機材調達計画

（1）資機材調達

本事業に必要となる資機材は、日本国またはエクアドル国の材料や製品を基本とする。なお、資機材の調達は日本国法人コンサルタントの設計監理のもと日本国法人業者が行うものとする。
本事業に必要となる主要な調達資機材は次表に示すとおりである。主たる調達国としては、下記に示す理由から、①セメント、鉄筋等の建設に係わる基本材料はエクアドル国、②管類は、塩化ビニール管がエクアドル国産品調達で、鋼管は日本国調達、③ポンプおよび電気設備、ガスクロマトグラフ機器等は日本国調達となる。

a. エクアドル国内で調達可能な建設資材（セメント、鉄筋、コンクリート骨材等土木資材）は国内調達とする。

b. 鋼管（ϕ600 mmおよびϕ300 mm）の調達は、日本と第三国が対象となるが、第三国調達の場合は注文生産となるため、既存の生産ラインでは所定工期内に生産することが難

しい。また、生産ラインを中大口径用に新規に導入しなければならずそのためコストも高くなる。従って、コストおよび納期の確実性から日本調達とする。

c. ポンプ、電動機、配電盤等ポンプ・電気設備機器の調達は、操作・管理の面から同一調達国としてシステム全体の機能と技術を確保する精度必要がある。費用の面においては日本調達と第三国調達には大きな差が認められないこと、製造検査の容易性、品質管理・納期管理の面から日本調達が妥当である。

d 供与機材であるガスクロマトグラフについても、製造検査の容易性、品質管理・納期管理の面から日本調達が妥当である。

(2) 工事用機械

工事用機械についてはエクアドル国内のリースと日本から調達とする。ただし、現地リースを優先するものとした。

(3) 資機材および工事用機械調達

次表に工事用資機材および工事用機械の調達先を示す。

資機材名	調達先			工事用機械	仕様	調達先		
	現地	日本	第三国			現地	日本	第三国
セメント	○			ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞ	11ton,21ton	○		
骨材	○			ﾊﾞｯｸﾎｰ	0.35,0.7m3	○		
鉄筋	○			ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ	6ton,11ton	○		
型枠	○			ﾄﾗｯｸｸﾚｰﾝ	10-15ton	○		
形鋼	○			ﾄﾚｰﾗﾄﾗｯｸ	30ton	○		
鋼材	○			ｸﾛｰﾗｸﾚｰﾝ	20ton	○		
塩化ﾋﾞﾆｰﾙ管	○			ﾀｲﾔﾛｰﾗ	8-16ton	○		
鋼管		○		散水車	5.5-6.0 1	○		
バルブ類		○		ﾎﾟｯﾄﾐｷｻｰ	0.1,0.2m3		○	
ポンプ機器		○		発電機	60-150kva		○	
電動機		○		水中ポンプ	100-200mm		○	
配電盤		○		ﾌﾞﾚｰｶｰ	20kg		○	
ｶﾞｽｸﾛﾏﾄｸﾞﾗﾌ		○						

4.5.5 実施工程

(1) 工事分担

1) 日本国側負担工事

①エルシント川取水施設の新設（取水工、沈砂池、ポンプ場）

②エルシント導水管路の新設（ポンプ場～ｳﾝｸﾞｲﾄﾝﾈﾙ入口）

③ﾌﾞｸﾞﾅｸﾞｱ・ﾁﾝﾎﾞﾗｿ系導水管路工事の資材供与（水源～新設配水池）

④ガスクロマトグラフ機器の供与

2) エクアドル側負担工事

①水利権獲得（エルシント川）

②土地の取得（用地権および補償）

③送電線工事（キト市内から新ポンプ場まで）

④新ポンプ場の用地整備工

⑤プロジェクト用アクセス道路

⑥工事用資材置場

⑦新ポンプ場への給水管工事

⑧ウングイトンネル内の補修工事

⑨既設取水施設の改善

⑩既設導水管の改善（エルチャソ系）

⑪配水池（３ヶ所）建設（対象未給水地区）

⑫消毒設備（対象未給水地区）

⑬配水管網の整備（対象未給水地区）

⑭各戸給水工事（対象未給水地区）

⑮パラミラ方面からの導水工事

⑯チンボラソ川からの導水工事

⑰ジョア町の下水排水対策工事

⑱ﾌﾞｸﾞﾅｸﾞｱ・ﾁﾝﾎﾞﾗｿ系既設導水管路の改修工事（水源～配水池）

上記負担工事の内、日本側工事着手前に終えておく工事は①～⑦である。

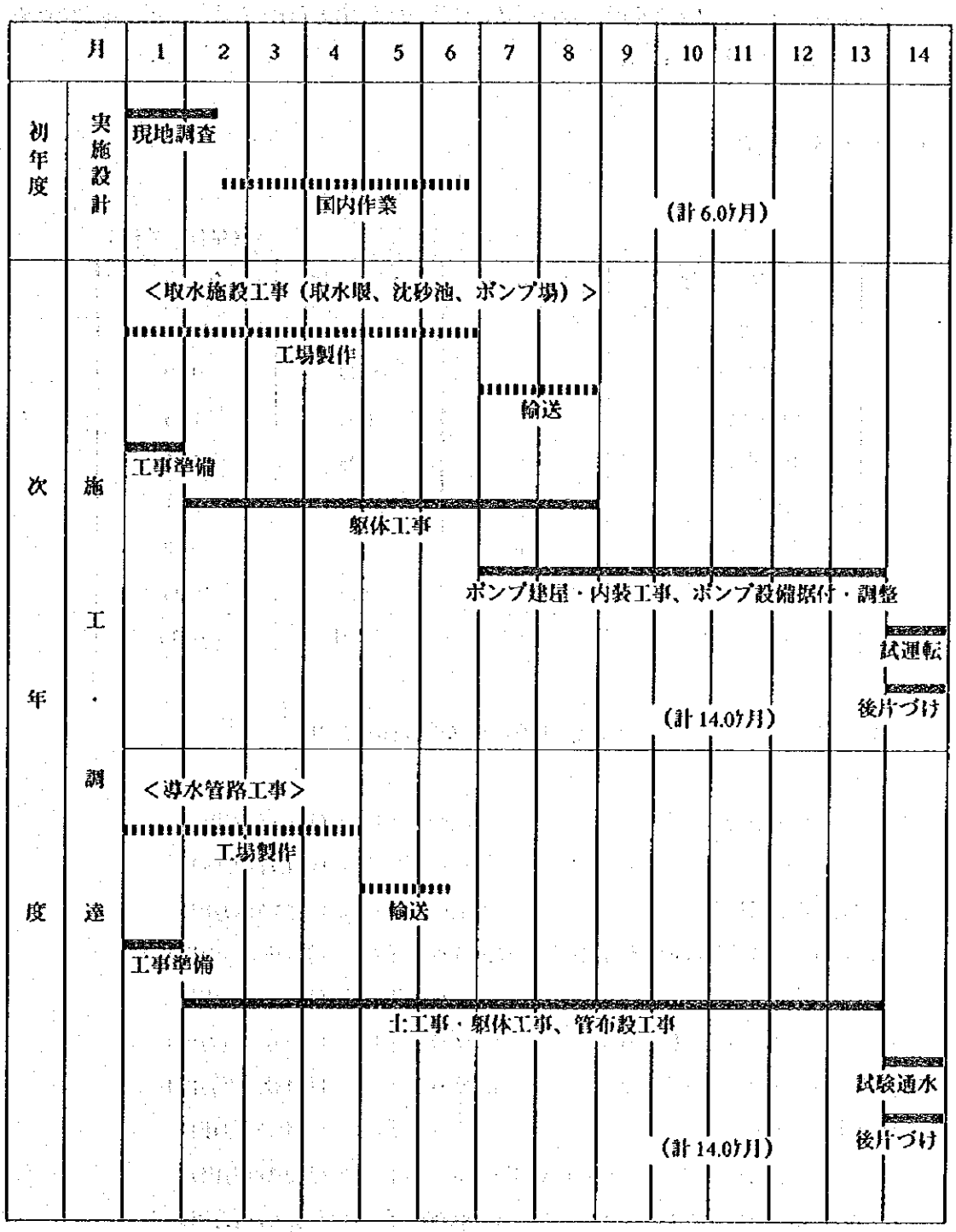
(2) 実施工程計画

全体工事工程は、実施設計業務および建設工事における準備工、資機材調達期間と本体工事期間について、現地の気象条件、全体工事数量、工事内容の検討を踏まえ、次頁に示す実施工程計画を作成した。

実施設計、入札図書作成業務に約6.0ヵ月、資機材の製作ならびに輸送を含んだ建設工事に約14ヵ月を要する。

実施工程表

コンサルタント業務契約後の事業実施スケジュールを以下に示す。



4.6 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要となる事業費総額は、約18.13億円となり、先に述べた日本とエクアドル国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算条件によれば、次のとおりと見積られる。

(1) 日本側負担経費

(単位：億円)

事業費区分	1 年 次	2 年 次	合 計
(1) 建 設 費	—	14.07	14.07
ア．直接工事費	—	9.39	9.39
イ．現場経費	—	1.65	1.65
ウ．共通仮設費等	—	3.03	3.03
(2) 機材費	—	2.51	2.51
(3) 実施設計	0.62	—	0.62
(4) 施工監理費		0.93	0.93
合 計	0.62	17.51	18.13

(2) エクアドル国負担経費　14,944,800千ｽｰｸﾚ（約642.0百万円）

1) 土地取得・整備費　198,000 千ｽｰｸﾚ（約8.5百万円）
2) 取付け道路建設費　27,000 千ｽｰｸﾚ（約1.1百万円）
3) 電気・水道引込費　588,000 千ｽｰｸﾚ（約25.3百万円）
4) 既設取水・導水施設の改修工事　3,040,000 千ｽｰｸﾚ（約130.6百万円）
5) 未給水地区配水池建設工事　1,451,000 千ｽｰｸﾚ（約62.3百万円）
6) 未給水地区配水管・給水管工事　4,834,000 千ｽｰｸﾚ（約207.7百万円）
7) 新設ポンプ場への導水工事　3,079,800 千ｽｰｸﾚ（約132.3百万円）
8) 下水排水対策工事　423,000 千ｽｰｸﾚ（約18.2百万円）
9) その他（水利権獲得、資材置場の確保）　54,000 千ｽｰｸﾚ（約2.3百万円）
10) ﾁﾝﾎﾞﾗｿ系導水管路改修工事費（日本側資材供与）　1,250,000 千ｽｰｸﾚ（約53.7百万円）

(3) 積算条件

1) 積算時点　　平成７年４月

2) 為替交換レート　　1US$ = 90.35円

1000ｽｰｸﾚ = 42.96円

3) 実施期間２期による事業とし、各期に要する詳細設計、工事、資機材調達の期間は、施工工程に示したとおりである。

4) その他本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

4.7 技術研修

キト市の水道水源（主として河川表流水）に残留農薬が混入する懸念があり、この水質管理を目的として、本プロジェクトで、農薬成分を分析することのできる器械であるガスクロマトグラフ装置をキト市上下水道公社（EMAAP-Q）のエルプラセール浄水場水質試験室に導入・設置する計画である。（詳細は、資料Ｂ・６：ガスクロマトグラフの導入について、参照）。この装置は、EMAAP-Qにとって未経験であり、新しい知識と操作技術を要するものであるから、この装置についての専門知識および操作技術の習得研修が不可欠である。初期研修として、装置設置（納品時）時に、現地で納入業者による操作技術研修を行うものとする。ただし、これは初歩技術であるので、別途、専門技術研修を海外で（ガスクロマトグラフはエクアドルでは製作されていないので、その調達は輸入品となり、研修場所も海外の方が妥当である）行う必要がある。研修要領は以下のように考えられる。

研修名称：ガスクロマトグラフ装置専門技術研修

研修場所：海外（装置メーカーまたは納入業者の研修所または同等施設）

研修期間：３ヵ月

研修人数：２名（EMAAP-Qの水質分析担当者）

（註）上記海外研修に関わる費用は、日本政府無償資金協力事業の枠内に含めることができないので、研修の実施についてはEMAAP-Qの費用負担で行うものとする。

第5章　プロジェクトの評価と提言

第5章　プロジェクトの評価と提言

5.1　裨益効果

本プロジェクトを実施することにより、下表のような効果が達成できる。

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果
キト市南西部の未給水地区住民（1995年人口39,400人）は生活用水の入手に難儀している。民間業者からの買水に大きく依存しているが、費用（高価）、水量（少量）、衛生（水質不安）の各面で問題がある。	未給水地区に公共水道を敷設する。（湧水を水源とし、自然流下で導水し、滅菌の上、配水管・給水栓を通じて各戸給水する水道システム）	良質（湧水源）で豊富（234ℓ/人·日）な水道水を未給水地区の住民（2004年計画人口69,600人、面積452ha）に供給することができ、保健衛生と生活環境の改善に大きく資する。
キト市エルプラセール浄水場周辺の高台地区（1995年人口28,500人）は既給水区域であるにもかかわらず、水源量の少ない乾期には給水が行われず（出水不良）、未給水地区と同様の状況におちいっている。	左記の出水不良地区の需要水量（71ℓ/sec）を新水源のエルシント川から導水する。	現行の出水不良地区（1995年人口28,500人、面積190ha）に年間を通して水道水（234ℓ/人·日）を安定供給することができる。
既存のジョア系の水源（湧水）は水質良好であるにもかかわらず、他の河川水と混ぜてエルプラセール浄水場で浄化しているので、薬品費・処理工程費等が不経済である。	管路系統を切り替えて、ジョア系の湧水源を滅菌のみで給水する水道システムにする。	エルプラセール浄水場での薬品費・処理工程費の節約となる。
キト市全体の水源の総量が少ないため、未給水区地区や出水不良地区が出現している。	エルシント川に新水源を求め、取水導水施設（水量310ℓ/sのポンプ場および導水管）を新設する。	キト市水道の原水総量を310ℓ/sec（キト市全体水量の約4%に相当）増加させる。
キト市水道水源（主として河川表流水）に残留農薬が混入しているかの懸念がある。	分析装置のガスクロマトグラフを導入・設置する。	水道水質汚染の監視を常時行うことができ、水質不良水の供給（キト市民の約140万人に対して）を未然に防ぐことに寄与する。

5.2 プロジェクトの妥当性

基本設計調査団が、本計画の内容について、エクアドル国実施担当機関であるキト市上下水道公社と協議・確認を行い、また、水源調査・既存施設の調査・対象地域の踏査を実施し、さらに、エクアドル国側の援助受け入れ体制等を検討した結果をまとめると以下の通りである。

- 本計画の必要性（未給水地区および出水不良地区への給水）が確認された。
- 本計画が上位計画と整合し、優先度と重要度が確認された。
- 本計画の実施により期待される効果（未給水地区の解消・出水不良地区の解消・浄水処理コストの節減・水源量の増加・水質管理体制の強化）が大きい。
- 援助受け入れ体制（キト市上下水道公社の規模、実績および能力）に問題がない。
- 施設完了後の維持管理について、キト市上下水道公社の技術力および経営力の高さから、その継続性が確保できる。

上記を具体的に記すと以下のようである。

① 本計画の主旨

キト市南西部の高台は宅地開発の歴史がごく近年であることと標高が高いことによって、公共水道が敷設されていない未給水地区である。当地区（面積 452ha）に居住する住民（1995年人口 39,400人）は低所得層であるにもかかわらず、単価の高い（公共水道料金の約10倍価格）かつ衛生的とは限らない民間給水車により販売される生活用水を購入している。必然的に一人当り水使用量は 20～30 ℓ/日と小さく、一般市民の水道使用量の約1/10量という不便な生活を余儀なくされている。この地区に公共水道を新設（2004年計画給水人口：69,600人、水量：189 ℓ/sec）し、住民の快適生活に資することが要請案件である本計画の第一の主旨である。

一方、既存の給水区域内であるにもかかわらず、水源量が逼迫する乾期には、給水をストップされてしまう地区（出水不良地区）がある。エルプラセール浄水場周辺の高台地区（給水面積 190ha）がそれで、比較的低所得者層の住民約 28,500人（1995年）が不便な日常生活を強いられている。これを解消することが本計画の第二の主旨である。この目的のためには水源量の増強が必要であり、新水源のエルシント川からの取水量（310 ℓ/sec）のうち、71 ℓ/sをこの地区（給水人口：28,500人）に充てる計画である。

② 問題解決の方法

未給水地区（水量189 ℓ/sec）へは、水源として水質良好な既存の湧水を用い、未給水地区と湧水地の標高差を利用して、自然流下にて配水する計画である。これは経済的かつ合理的な方法であり、技術的に平易であり、良好な解決策である。
一方、出水不良地区への給水（水量71 ℓ/sec：資料 B-1 参照）は、新水源（エルシント川）を既存のエルプラセール浄水場へ導水することにより対処するものである。エルプラセール浄水場への導水は、他水系から導水するよりも、エルシント川から導水する方が距離および標高差の両面から有利である。エルプラセール浄水場はもともと河川水を処理する施設であり、処理プロセスは従来通りでよい。浄水場の施設規模（現有900 ℓ/sec）についても当該水量（71 ℓ/sec）を受け入れる能力を有しているので問題ない。また、この地区の配水池・配水管は既設であり、新設・増設の必要はない。すなわち、原水の導水施設を新設するのみで目的を達することができるので効率的な方策である。

③ 上位計画との整合性

キト市の水道計画はマスタープランに基づいて進められており、現在は新マスタープラン（1996年策定予定）の準備のための「現状調査報告書」の内容が上位計画となっている。この報告書では下記の提言がなされている。（第３章の3.2.1参照）

1) ジョア系水源には、湧水と河川水があり、現在は混合したままで浄水場に導水されているがこれらは分離して利用することが望ましい。
2) 現在の湧水系統の施設は改修を必要とする。
3) 河川水系統については、エルシント川の下流でポンプ取水することにより、現在の取水量を増加することが可能である。
4) 湧水系統を分離して管路により導水し、配水池で滅菌することによって、良質で低コストの飲料水を標高の高い未給水地区に供給することができる。

これらの提言は正に本計画の主旨と立脚点が一致している。

④ 要請案件（本計画）と他の国際援助機関との関係

キト市の水道整備事業は従来からIDB（米州開発銀行）の資金援助によっているが、これは新設

または拡張の大規模事業が対象となっている。一方、本案件は、改修工事を含む改良工事事業(ただし、新設工事を含む)であり、IDB等他の援助機関とは重複しない単独プロジェクトである。

⑤ 事業効果

低所得住民(未給水地区計画人口69,600人および出水不良地区人口28,500人、人口計98,100人)の家庭生活が向上・改善される。公衆衛生上の効果(疾病・伝染病の予防等)も大きい。

⑥ 実施機関の技術的能力

本計画の実施担当機関はキト市上下水道公社(EMAAP-Q)である。これまで公社は大規模の建設プロジェクトを実施してきたし、同時に大型の取水・導水・浄水・配水・給水の全水道システムを運営管理してきた実績を有しているので、施工・維持管理能力等の技術力は充分である。

⑦ 実施機関の財務的能力

公社の主収入源である水道料金は利用者が容易に負担できる範囲にあるから収入が安定している。1993年〜1994年の収支実績で黒字経営を続けている。(今後10年間の財政収支予測については資料 A - 7 参照)

すなわち、実施機関は技術面・財政面共に能力が高いので、本計画の実施および継続維持管理には問題がない。

⑧ 環境への影響

水源のジョア地区への環境影響はほとんど考えられず、特別な対策を要しない。チンボラソ・プグナグア地区の地形・地盤への影響は、慎重な施工により回避すべきである。また、キト市南西部の未給水地区でのゴミ収集サービスの阻害、交通の渋滞などは配水管敷設時の一時的なものであるが、施工時に交通整理するなどの緩和策をとるべきである。素掘ピットからの汚水の流出については、公共の排水管路・側溝を整備すると共に、住民に対して、汚水をそれらに接続するよう勧告するなどの緩和策をとるべきである。

⑨ 日本の無償資金協力制度との整合性

本計画は、日本の無償資金協力制度を適用させる場合に、特別の困難なしに実施可能であると判断される。

以上から、本計画（エクアドル国からの要請案件）は、必要性・緊急性・優先性・事業効果・実施能力・維持管理性等について充分な評価ができ、無償資金協力事業として妥当である。即ち、本計画を日本国無償資金協力事業として推進することが妥当である。

5.3 提言

本計画は、前述のように多大な事業効果が期待されると同時に、本計画が地域住民の生活向上、保健衛生の改善に大きく寄与するものであることから、本計画が実施されることの意義は大であると判断される。

加えて、更なる効果を期するために、EMAAP-Qは以下の提案を実行することが望ましい。

① 給水対象地区の社会基盤整備

対象地区（南西部高台の未給水地区）の給水開始に先立って、できるだけ公共の排水管路の整備を促進することが重要である。また、現在生活排水先として素堀ピットを使用している住民に対しては、排水を公共排水管路に接続して排出するように強く勧告することが必要である。この地区の排水（家庭汚水および雨水）が不十分な場合には汚水が溢れ流れる事態を招くことになり、豪雨時の地滑り、また、それに伴う水道管・道路等の被害が懸念されるから、排水管路を初めとし、災害防止のための土木工事を施すことが望ましい。

② 漏水の防止

大部分の漏水は、末端の配水管、給水分岐部、各戸給水管部分から発生していると考えられる。既存給水区域の漏水率を改善するのは難しいものであるが、本計画の対象地区は、これから新規に管路を敷設するものであり、適正な材質・器具の選定および綿密な施工によって漏水を最低限におさえることができることから、有収率を高くするためのパイロット地区とすべきである。そ

のためには、配水池出口の流量計設置、配水管のブロック化、種々の型式の給水分岐栓などを考慮して設計することが望ましい。上記部分の設計・施工の完全を期すために十分な技術訓練・経験を有する技術員グループを編成し、漏水防止に努める必要がある。

③ エルシント川の水質保全

新水源のエルシント川流域の農地・牧草地等から流出する残留農薬の継続監視が必要である。影響が大きい際には、使用農薬を限定したり、使用方法について勧告することも必要となる。

現状では、エルシント川に未処理のまま排水しているジョア町の汚水に対して汚水処理施設の建設が不可欠の条件となる。この計画に際しては、将来のキト市の下水処理の準備のためにジョアに処理実験プラントを設置することが有用であろう。

④ 技術研修

上項で述べた残留農薬を監視するため、本計画でガスクロマトグラフ装置を購入する予定である。しかしながら、この装置は EMAAP-Q にとって未経験のものである。分析および解析技術等の専門知識・技術が必要であり、それを習得するために水質分析担当者を技術研修させることが望ましい。（期間：３ヵ月、研修場所：装置メーカーの所在する外国）。

資 料 編

資料編目次

資料 A-1：調査団名簿 …… 資- 1
資料 A-2：調査日程 …… 資- 3
資料 A-3：エクアドル国関係者リスト …… 資- 5
資料 A-4：協議議事録 …… 資- 7
資料 A-5：エクアドル国の社会・経済事情 …… 資- 37
資料 A-6：エクアドル国負担工事 …… 資- 39
資料 A-7：キト市上下水道公社の財政収支の見込み …… 資- 41

資料 B-1：給水対象地区の水需要 …… 資- 49
資料 B-2：湧水源の水量 …… 資- 51
資料 B-3：エルシント川の水量 …… 資- 53
資料 B-4：水源の水質 …… 資- 57
資料 B-5：エルシント川新水源の水質および処理方法について …… 資- 59
資料 B-6：ガスクロマトグラフの導入について …… 資- 61
資料 B-7：気象データ …… 資- 67
資料 B-8：エルシント川取水予定地点の地質・地盤の状況 …… 資- 69
資料 B-9：導水管路水理計算（チンボラソ系およびエルシント川新設導水管路）…… 資- 79
資料 B-10：新設導水管路水撃圧の検討 …… 資-101
資料 B-11：取水施設の設計計算 …… 資-105

資料 C-1：キト市上下水道公社 …… 資-109
資料 C-2：キト市の水道料金体系と負担能力 …… 資-117
資料 C-3：キト市の浄水場 …… 資-121
資料 C-4：キト市上下水道公社の営業局 …… 資-125
資料 C-5：キト市上下水道公社の下水道 …… 資-129
資料 C-6：キト市清掃公社 …… 資-135
資料 C-7：環境に関するエクアドル国の法律 …… 資-137

資　料　A

資料A-1：調査団名簿

(1) 基本設計調査団名簿

1）総括	岩堀　春雄	JICA 国際協力総合研修所　国際協力専門員
2）上水道計画	山本　敬子	日本水道協会　水道国際協力専門家
3）計画管理	和田　孝英	JICA 調達部契約課
4）業務主任	山崎　英氣	北海道開発コンサルタント㈱　海外事業部
5）取水施設計画	磯塚　隆久	㈱ﾊﾟｼﾌｨｯｸ ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ ｲﾝﾀｰﾅｼｮﾅﾙ　農水事業部
6）設備計画	若本　　修	若本技術士事務所
7）西語通訳	玉手ルリ子	㈱ﾊﾟｼﾌｨｯｸ ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ ｲﾝﾀｰﾅｼｮﾅﾙ　農水事業部

(2) ドラフトファイナルレポート説明調査団名簿

1）総括	岩堀　春雄	JICA 国際協力総合研修所　国際協力専門員
2）無償資金協力	板垣　克巳	外務省経済協力局無償資金協力課外務事務官
3）業務主任	山崎　英氣	北海道開発コンサルタント㈱　海外事業部
4）取水施設計画	磯塚　隆久	㈱ﾊﾟｼﾌｨｯｸ ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ ｲﾝﾀｰﾅｼｮﾅﾙ　農水事業部
5）西語通訳	玉手ルリ子	㈱ﾊﾟｼﾌｨｯｸ ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ ｲﾝﾀｰﾅｼｮﾅﾙ　農水事業部

資料A-2：現地調査日程表（1/2）

基本設計調査（1995年2月5日～3月11日）

日順	月日	曜日	工　程	内容				
				岩堀・山本・和田	山　崎	磯　塚	若　本	玉　手
1	2/5	日	東京→ニューヨーク	移　動				
2	6	月	ニューヨーク→マイアミ→キト	移　動				
3	7	火	キ　ト	大使館表敬、EMAAP-Q表敬・打合せ協議				協議通訳
4	8	水	〃	EMAAP-Qとの協議				調査時の
5	9	木	〃	現地サイト視察				通訳
6	10	金	〃	現地サイト視察		他地区取水、導水施設視察	既設浄水場調査	資料の翻訳
7	11	土	〃	団内打合せ				
8	12	日	〃	資料整理、団内打合せ				
9	13	月	〃	EMAAP-Qとのミニッツ協議		自然条件調査地点の選定	既存水道施設調査	
10	14	火	〃	EMAAP-Qとのミニッツ協議・署名		同　上	下水、ゴミ処理関連調査	
11	15	水	〃	大使館報告		自然条件調査業務の入札手続き	既設ポンプ場設備関連調査	
12	16	木	〃	キト→マイアミ→ロサンゼルス	自然条件調査業者とのネゴ、契約		同　上	
13	17	金	〃	ロサンゼルス	水道システムの確認	地質・測量作業の指示	機械・計装設備関連調査	
14	18	土	〃	東京	資料整理、団内打合せ			
15	19	日	〃		資　料　整　理			
16	20	月	〃		カウンターパートとの協議・打合せ			
17	21	火	〃		需要水量についての確認、協議	水源調査	機械・計装設備関連調査	
18	22	水	〃		未給水地区調査	同　上	未給水地区調査	
19	23	木	〃		既設導水路漏水チェック調査		同　上	
20	24	金	〃		社会経済調査	既設導水路調査	同　上	
21	25	土	〃		既設浄水場調査	既設トンネル工調査	既設浄水場調査	
22	26	日	〃		資料整理、団内打合せ			
23	27	月	〃		組織・経営関連調査	プロジェクトサイト環境調査		
24	28	火	〃		全体整備計画案の説明、協議	自然条件調査作業状況点検	機械・計装設備に関する資機材調査	
25	3/1	水	〃		技術移転に関する協議	資機材、労務関連調査	ジョア町既存上下水道施設調査	
26	2	木	〃		工側負担工事についての協議、確認	自然条件調査業者との打合せ	ジョア町既存上下水道施設調査	
27	3	金	〃		EMAAP-Qにて調査結果概要報告、協議			
28	4	土	〃		議事録原稿作成	既設サイホン工調査	EMAAP-Qの経営状況調査	
29	5	日	〃		資　料　整　理			
30	6	月	〃		EMAAP-Qと協議署名	既設サイホン工調査	運営・維持管理調査	
31	7	火	〃		自然条件調査業者との打合せ（成果品受取）		同　上	
32	8	水	〃		大使館報告・帰国挨拶、EMAAP-Q帰国挨拶			
33	9	木	キト→マイアミ→ロサンゼルス		移　動			
34	10	金	ロサンゼルス		移　動			
35	11	土	東京		移　動			

資料A-2：現地調査日程表（2/2）

ドラフト・ファイナルレポート説明調査（1995年6月6日～6月17日）

日順	月日	曜日	工　　程	内　　容	
				板垣団員	岩堀・山崎・磯塚・玉手
1	6/6	火	東京→ｼｶｺﾞ		移　　動
2	7	水	ｼｶｺﾞ→ﾏｲｱﾐ→ｷﾄ		移　　動
3	8	木	キ　ト		大使館表敬、EMAAP-Q表敬、DF/R提出
4	9	金	〃		EMAAP-QとのDF/R 説明・協議
5	10	土	〃	移動（ｶﾗｶｽ→ｷﾄ）	現地ｻｲﾄ調査（ｻｰｼﾞﾀﾝｸ位置選定）
6	11	日	〃	現地ｻｲﾄ視察、団内打ち合わせ	
7	12	月	〃	EMAAP-QとのDF/R 協議	
8	13	火	〃	EMAAP-QとのDF/R 協議、ミニッツ協議	
9	14	水	〃	EMAAP-Qとミニッツ署名、大使館報告・帰国挨拶、EMAAP-Q 帰国挨拶	
10	15	木	ｷﾄ→ﾏｲｱﾐ→ｼｶｺﾞ	移動（ｷﾄ→ﾏｲｱﾐ→ﾛｽｱﾝｾﾞﾙｽ）	移動
11	16	金	ｼｶｺﾞ発	移動（ﾛｽｱﾝｾﾞﾙｽ発）	移動
12	17	土	成田着	帰　　国	

資料A-3：エクアドル国関係者リスト

キト市上下水道公社（EMAAP-Q）（敬称略）

-	Patricio RIBADENEIRA	Gerente General
-	Rodrigo SALVADOR	Gerente en Ingeniería
-	Ivan RODRIGUEZ	Gerente Administracion Y Finanzas
-	Leonidas SALGADO	Coordinador. Director de Proyectos
-	Rodrigo CARPIO	Coordinador. Gerencia de Ingeniería
-	Germán BONILLA	Jefe de Estudios
-	Jorge RAMIREZ	Jefe de Diseño
-	Patricio PASTOR	Jefe Programación Financiera
-	Edgar AYABACA	Asesor de Hidráulica e Hidrología
-	Carlos YANES	Supervisor Ing. Eléctrico
-	Francisco HIDALGO	Especialista (Estudios)
-	Alfredo DE LA CRUZ	Encargado de Hidrología (Estudios)
-	Rafael ALULEMA	Hidrogeología

在エクアドル日本大使館　（敬称略）

-	塙　哲夫	大使
-	松井正人	参事官
-	益留徳郎	二等書記官
-	三富　聡	三等書記官