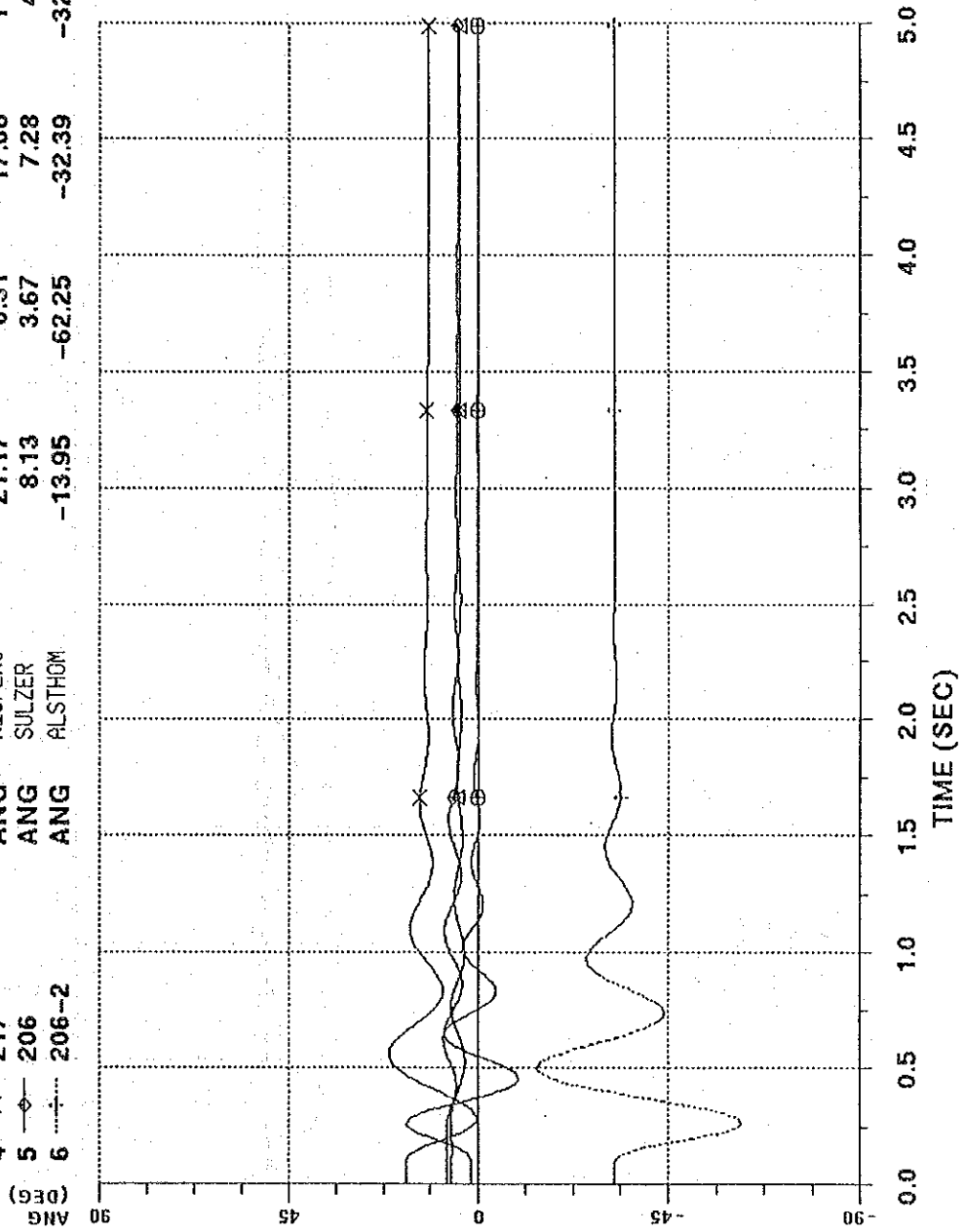


AP-5 送電計画及び系統解析

CASE2 CAJON-SUYAPA 1CCT GROUND

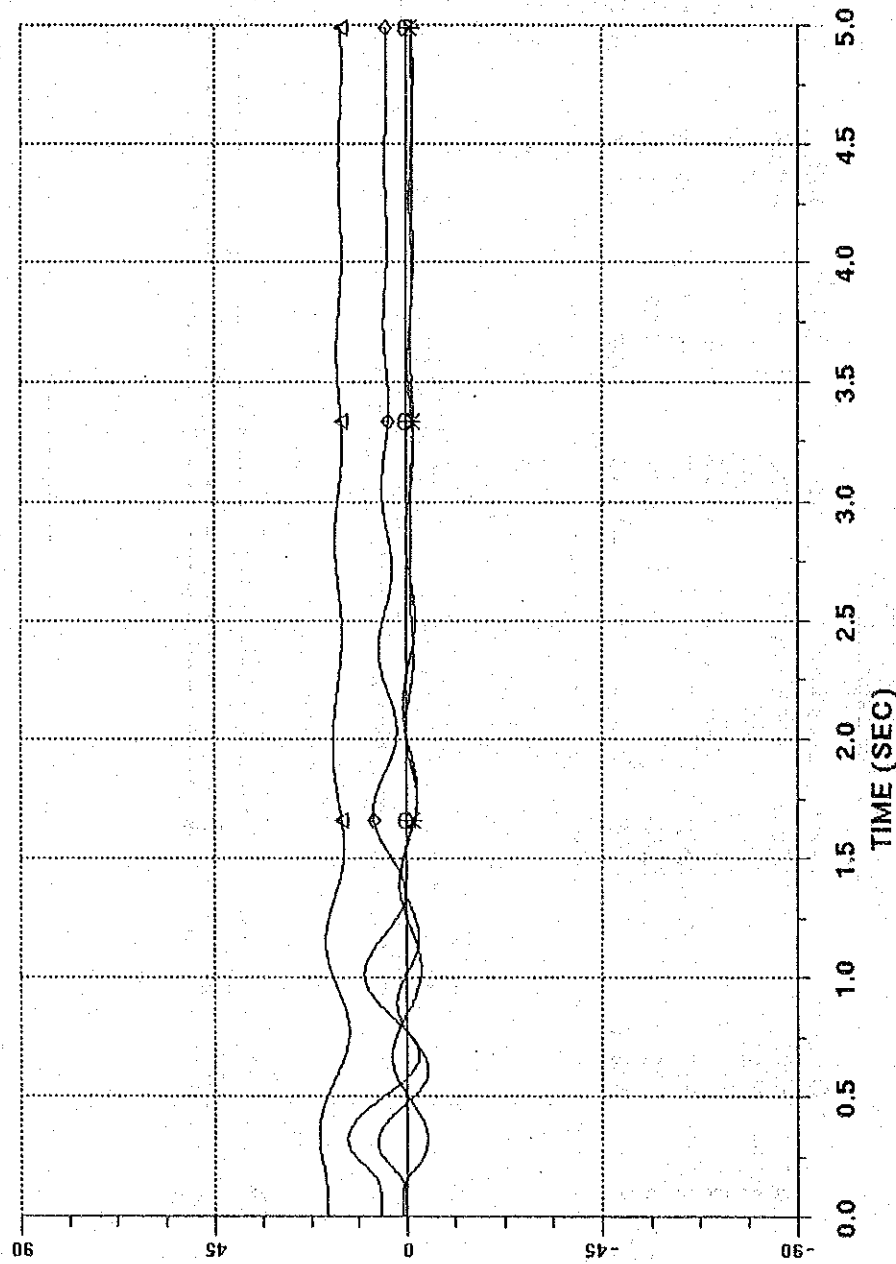
| Code | Term | Comment | Max | Min | Initial | Final |
|-------|------|----------|--------|--------|---------|--------|
| 1 —○— | ANG | CAJON | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 —△— | ANG | LINDO | 6.31 | 3.04 | 6.11 | 4.18 |
| 3 —+— | ANG | CANAVERL | 16.90 | -9.52 | 1.47 | -0.06 |
| 4 —x— | ANG | NISPERO | 21.17 | 0.31 | 17.06 | 11.49 |
| 5 —◇— | ANG | SULZER | 8.13 | 3.67 | 7.28 | 4.60 |
| 6 —+— | ANG | ALSTHOM | -13.95 | -62.25 | -32.39 | -32.13 |



Result of Stability Study (1992)

CASE2 CAJON-SUYAPA ICCT GROUND

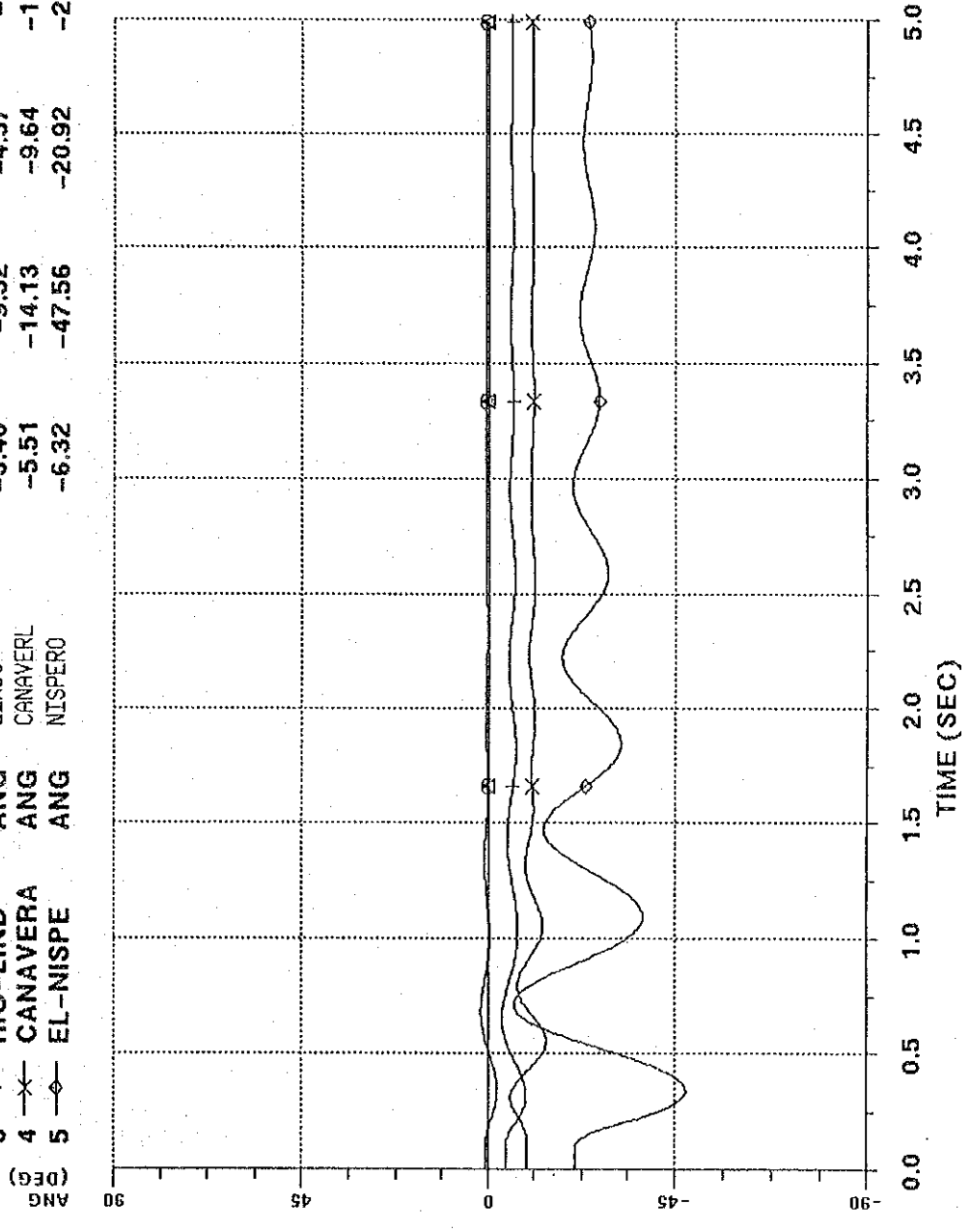
| | Code | Term | Comment | Max | Min | Initial | Final |
|---|----------|------|----------|-------|-------|---------|-------|
| 1 | EL-CAJO2 | ANG | CAJON2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | SULZER2 | ANG | SULZER2 | 20.47 | 13.41 | 18.80 | 15.26 |
| 3 | ALSTHOM | ANG | ALSTHOM | 6.71 | -4.95 | 0.25 | -1.56 |
| 4 | LA-CEIBA | ANG | LA-CEIBA | 3.23 | -4.82 | 1.01 | -1.10 |
| 5 | PAVANA | ANG | PAVANA | 13.85 | -2.82 | 6.09 | 4.72 |



Result of Stability Study (2006)

CASE2 CAJON-SUYAPA ICCT GROUND

| | Code | Term | Comment | Max | Min | Initial | Final |
|---|----------|------|----------|-------|--------|---------|--------|
| 1 | EL-CAJO1 | ANG | CAJON1 | 1.77 | -2.23 | 0.64 | 0.55 |
| 2 | EL-CAJO2 | ANG | CAJON2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | RIO-LIND | ANG | LINDO | -3.40 | -9.32 | -4.37 | -5.83 |
| 4 | CANAVERA | ANG | CANAVERL | -5.51 | -14.13 | -9.64 | -10.80 |
| 5 | EL-NISPE | ANG | NISPERO | -6.32 | -47.56 | -20.92 | -24.19 |



Result of Stability Study (2006)

AP-6 フェージビリティ設計

水車 4 台増設案

1. 設備概要

エル・カホン水力発電所は、第一期分として1985年に最大出力292MW（73MW×4台）で運転が開始されているが、第一期分建設時に増設分（292MW：73MW×4台）を考慮して、取水口、屋外開閉所の敷地及び水圧管路と発電所の一部は先行施工されている。

増設を当初計画通り292MW（73MW×4台）とし、当初増設計画の水路ルート（C、Dライン）を用いて水圧管路、発電所及び放水路の設計を行った。

増設に係わる土木構造物の概要は、以下のとおりである。

| | |
|------------------|---|
| 取水口 (施工済み) | 型式 : ゲートシャフト付前面傾斜型 条数 : 2 最大通水量 : 107.20m ³ /s 内径 : 4.20m (トンネル部) |
| 水圧管路 (一部施工済み) | 型式 : コンクリート埋設式 条数 : 2条、分岐後4条 (C、Dライン) 最大通水量 : 107.20m ³ /s, 分岐後 53.60m ³ /s 内径 : 4.20~3.00m 延長 : (Cライン) 1条部 293.821m (既施工 : 94.945m) 2条部 24.910m、37.767m (Dライン) 1条部 254.831m (既施工 : 74.162m) 2条部 14.269m、27.126m 管厚 : 24~51mm (Cライン) 24~49mm (Dライン) 分岐方式 : T型分岐 |
| 発電所 (既設に接続) | 型式 : 地下式 幅 : 29.50 m 高さ : 41.40 m 奥行 : 72.75 m 水車型式 : 立軸フランスス水車 水車台数 : 4台 水車中心標高 : EL. 96.00m |

| | | |
|------------------|------|---|
| 放水路 | 型式 | : 円形及び上部半円下部方形、圧力トンネル |
| | 条数 | : 4条 |
| | 内径 | : 4.20m (円形部) (H)5.10~6.35m × (B)5.10m (上部半円下部方形部) |
| | 延長 | : 88.00m~91.00m { 円形部 : 81.50m 上部半円下部方形部 6.50m~9.50「無巻」 } |
| | 勾配 | : 1/7.913 |
| 放水路 (サ-ビス+リ-) | 型式 | : 上部半円下部方形 |
| | 断面寸法 | : (H)7.00m × (B)3.00m |
| | 延長 | : 45.00m |
| 放水路 (ゲ-ト+ソ+ト) | 型式 | : 楕円形 (立坑) |
| | 条数 | : 4条 |
| | 断面寸法 | : 3.00m × 7.00m |
| | 高さ | : 24.28m |
| 屋外開閉所敷地 (施工済) | 幅 | : 39.85 m |
| | 長さ | : 148.50 m |

2. 設計概要（水車4台増設案）

2.1 水圧管路の設計

増設分の平面及び縦断ルートは第一期施工時で設定され、取水口ゲートシャフト接続部から斜坑部始端の曲管部までは、すでに第一期工事で先行施工されている。

今回、増設分の設計に当たり、ルートや内径、コンクリート厚および地質等について検討を行った結果、経済性、施工性を考慮して原設計通りとした。

すなわち、水圧管路のルートは、今回増設する水車（4台）のうち、既設発電所側の2台はDライン、その下流側の2台をCラインとし、既施工部（取水口ゲートシャフト接続部から斜坑始端の曲管部まで）の終端から下部水平坑（EL.96.00m）までを斜坑とし、鉄管終端の水平坑部に分岐管を設け、2台の水車に接続する。斜坑は、分岐管との関係から38度とし、分岐管は水圧管路と発電所の軸が平行となるためT型とした。

水圧管路の延長は、Cラインは1条部 293.821m（既施工 94.945m）、2条部は24.910mと37.767m、Dラインは1条部 254.831m（既施工 74.162m）、2条部は14.269mと27.126mである。内径は、1条部 4.20m、2条部 3.00mで全線コンクリート埋設方式である。

管胴材料はSM41（JIS規格）を採用し、管厚は水撃圧の計算を行い決定した。その結果は添付図-5,6に示すとおりである。なお、水車入り口における水撃圧は、Cライン静水圧の44.8%、Dラインは37.7%である。

2.2 発電所の設計

水車の増設は、4台まで可能なように、取水口と水圧管路の一部は第一期工事で先行施工され、発電所も水車の位置が設定されており、接続部の掘削（7.50m）は第一期工事で施工済みである。

増設計画は水車4台案で、増設分の設計に当たり、水車の位置、空洞の形状等について検討した結果、既設通り第一期工事（73MW×4台）と一体化し下流側に縦列に設ける。したがって、空洞の断面寸法（幅 29.50m、高さ 41.40m）及び水車中心標高（EL.96.00m）、水車中心間隔（15.00m）は第一期工事と同様とし、増設分の延長は72.75mとした。

この空洞内には、4台の立軸フランス水車の他、発電機、主要変圧器室、制御盤

室、ケーブル処理室、天井クレーン支台等を設ける。

なお、増設発電所は第一期工事と同一空洞となるので、組立室、天井クレーン、排水ピット及び搬入トンネル（ケーブルトンネル兼用）は、その設備を共用する。

2.3 放水路の設計

(1) 放水路トンネル

放水路トンネルは、第一期工事と同様、水車1台に1条とし、ルートは第一期工事では発電所中心に対し 90° であるが、今回増設分（4条）は、放水口の地形と既設排水トンネルとの関係を考慮して 88° （ 2° 上流方向）とした。延長は最下流の1条は91.00m、他の3条は88.00mである。始点の標高は第一期工事と同様BL. 88.20mとし、水路の勾配は、放水口に向かって1:7.913の上がり勾配とした。

断面形状は、発電所側から81.50mまでは第一期工事と同様、円形（内径4.20m；コンクリート巻立）としたが、出口部の6.50m分（最下流の1条は9.0m）は上部半円下部方形とし、コンクリートによる巻立は行わない設計とした。その理由は、放水路工事は締切を設けて施工するのが一般的な方法であるが、本ケースの場合、締切の設置が困難なこと、締切設置による既設発電所の運転停止期間がかなり長くなることなどから、締切を設けずに発電所側からすべて施工することにしたためである。（詳細は水車2台増設案工事計画 参照）

(2) サービスギャラリー

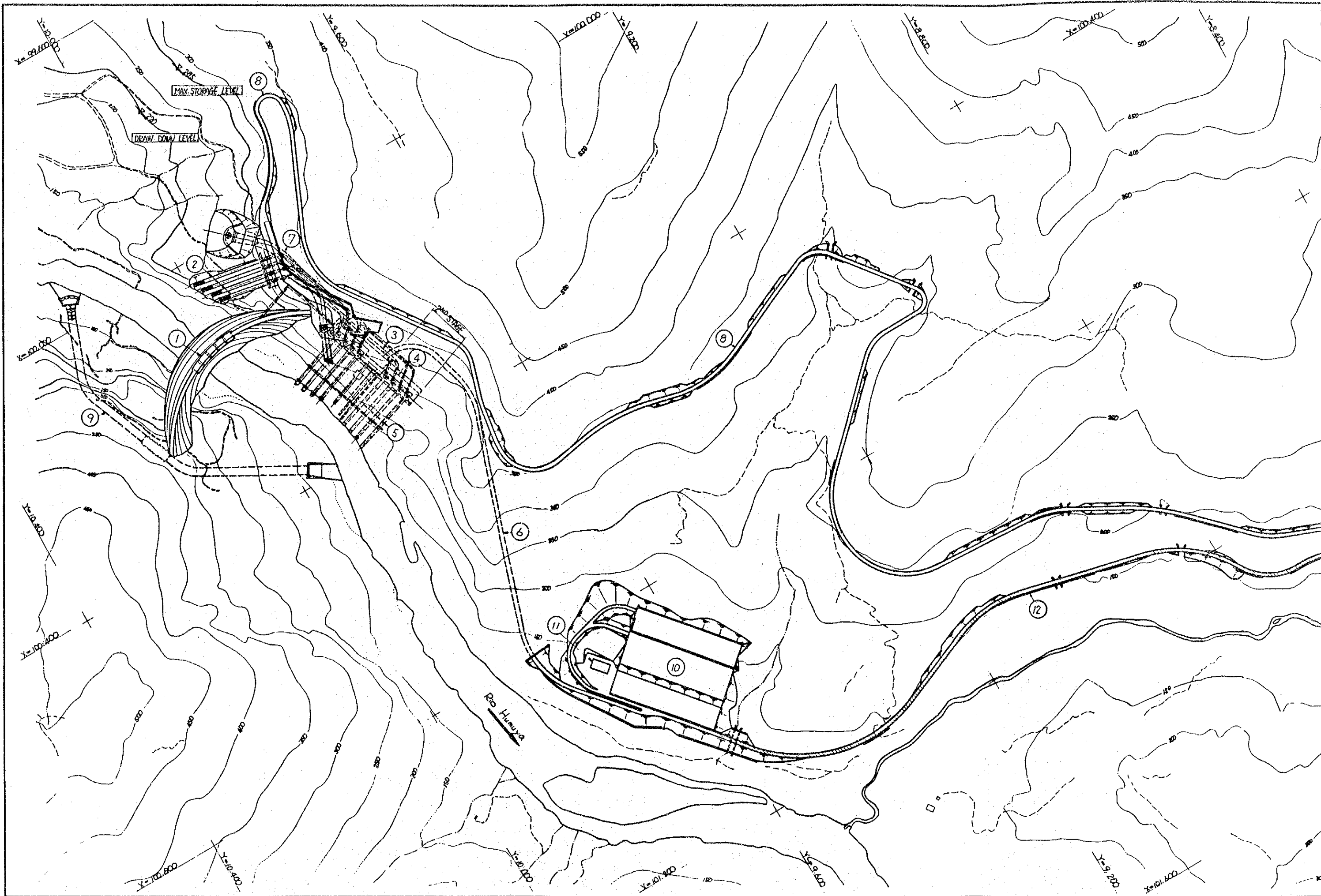
サービスギャラリーは、放水路トンネル及びゲートの維持管理のために設けられるもので、既設Santa Barbara 横坑（第一期工事のサービスギャラリーへの通廊）を第一期工事接続部から77.00m間拡幅して設ける。断面形状、寸法は第一期工事と同様、上部半円下部方形で幅3.00m、高さは7.00mとした。

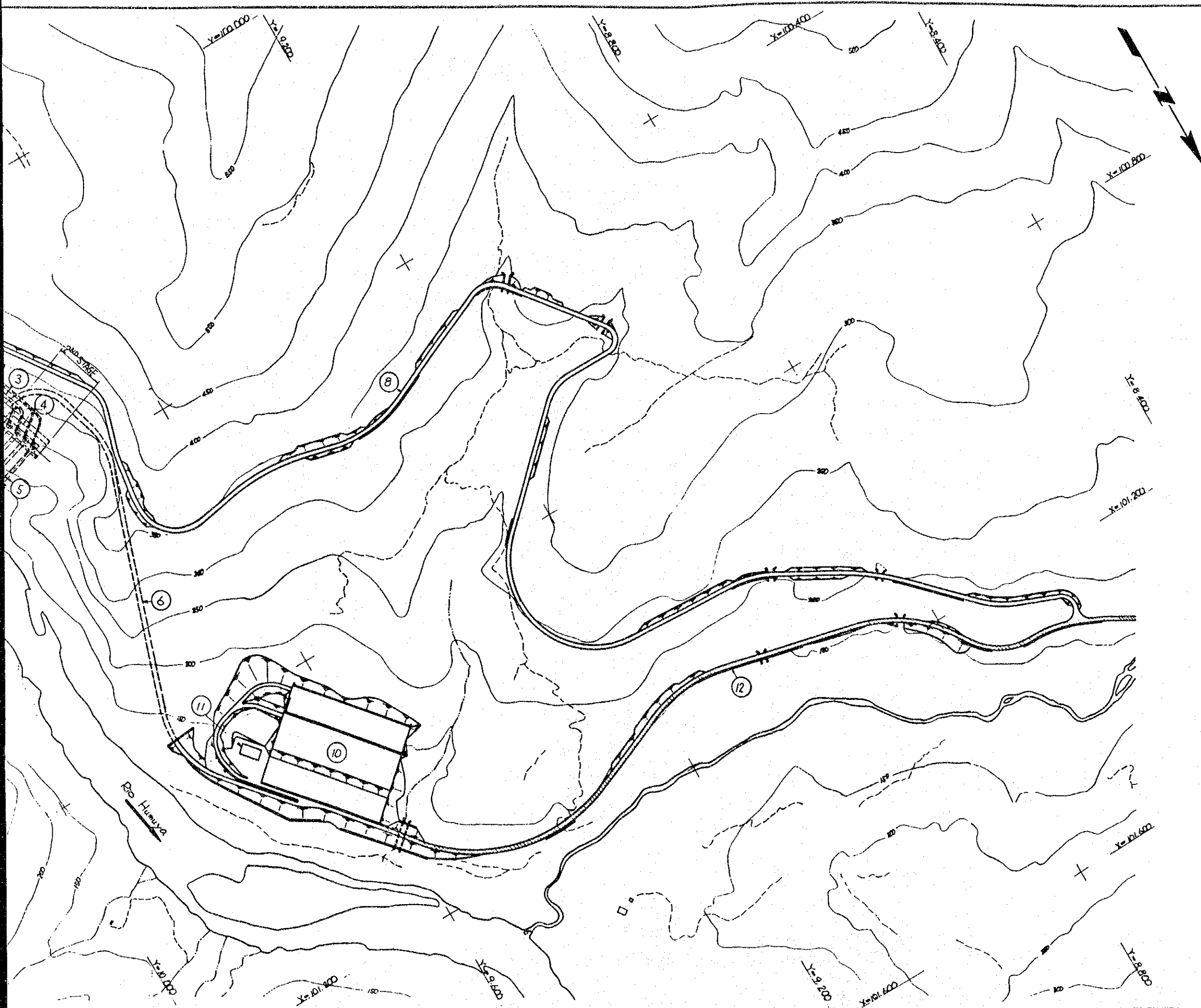
(3) サービスシャフト

サービスシャフトは、放水路ゲート開閉用の立坑でサービスギャラリーに直結する。設置位置は、サービスギャラリーとの関係から放水路トンネル始点から53.24mとした。断面形状は第一期工事と同様、楕円形（3.00m×7.00m）とし、高さは24.28mである。

2.4 屋外開閉所敷地の設計

増設分（水車4台）は、第一期工事で、先行施工されている。敷地の大きさは、幅39.85m、長さ148.50mである。

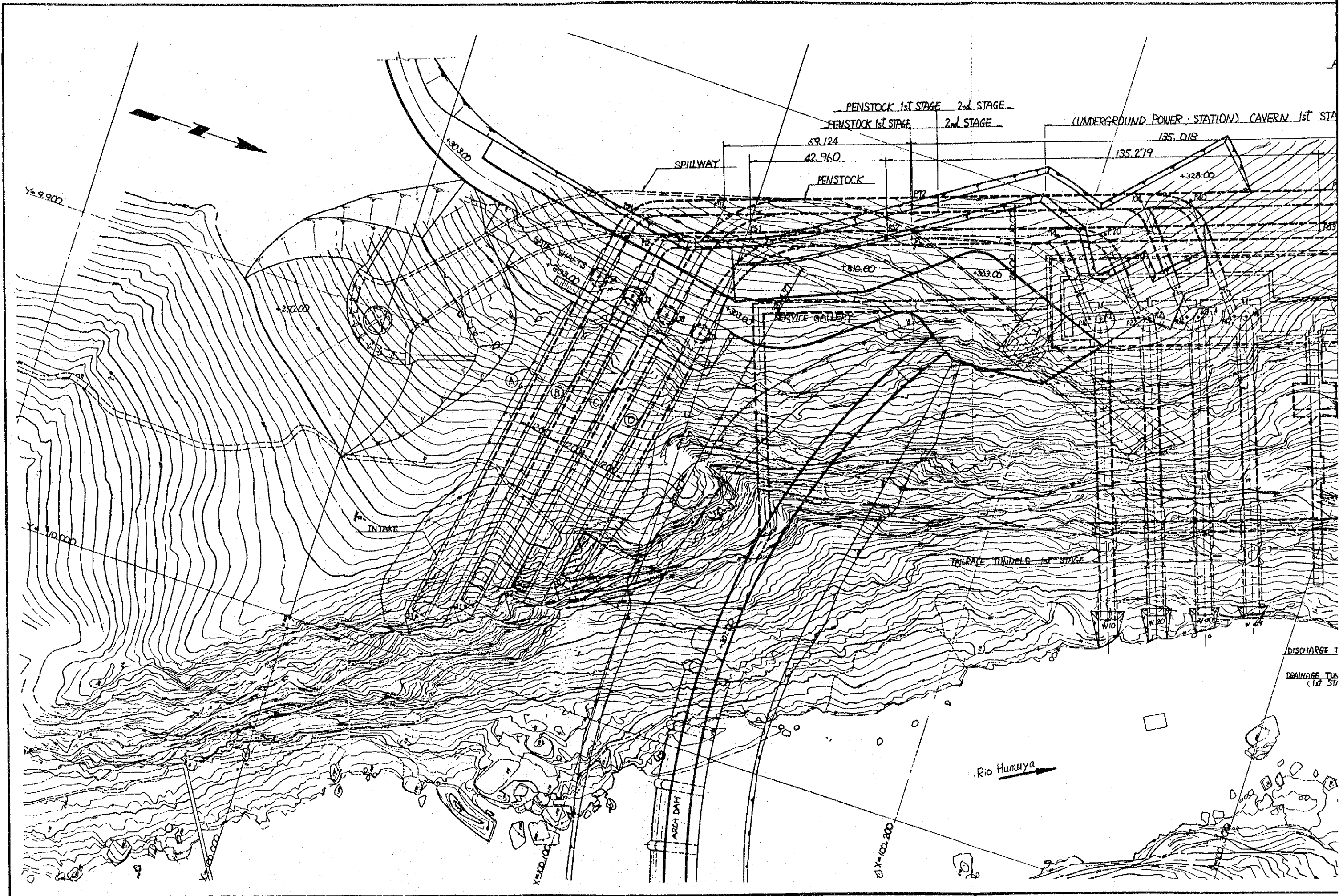


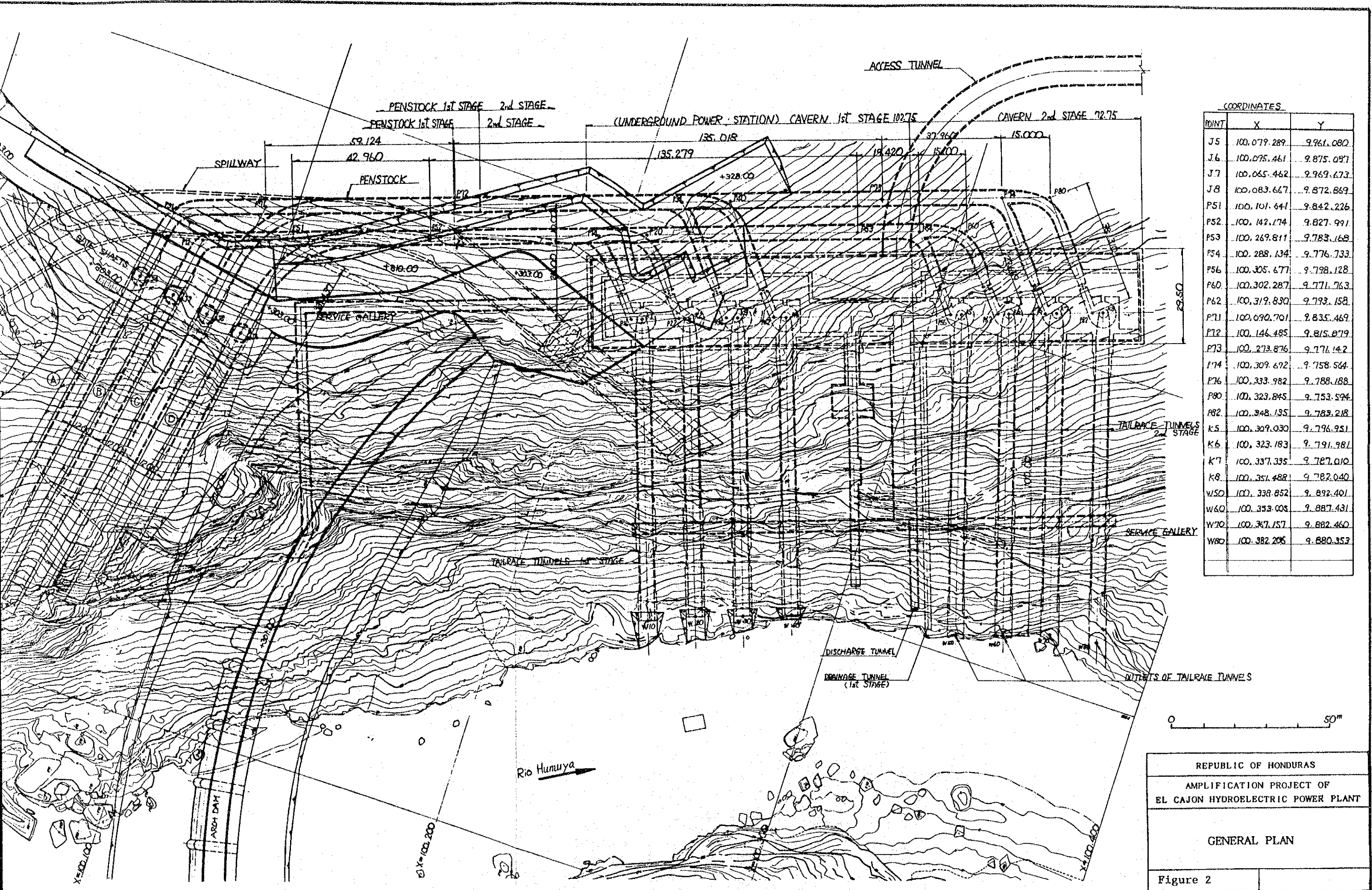


- LEGEND
- ① ARCH DAM
 - ② INTAKES
 - ③ PENSTOCK
 - ④ UNDERGROUND POWER STATION
 - ⑤ TAILRACE STRUCTURES
 - ⑥ ACCESS TUNNEL
 - ⑦ SPILLWAY
 - ⑧ ACCESS ROAD TO DAM CREST
 - ⑨ DIVERSION TUNNEL
 - ⑩ SWITCHYARD
 - ⑪ CONTROL BUILDING
 - ⑫ ACCESS ROAD TO POWER STATION AND SWITCHYARD
 - ▨ ACCESS ROAD FROM STA. CRUZ DE YOJOA, BUILT BY ENEC

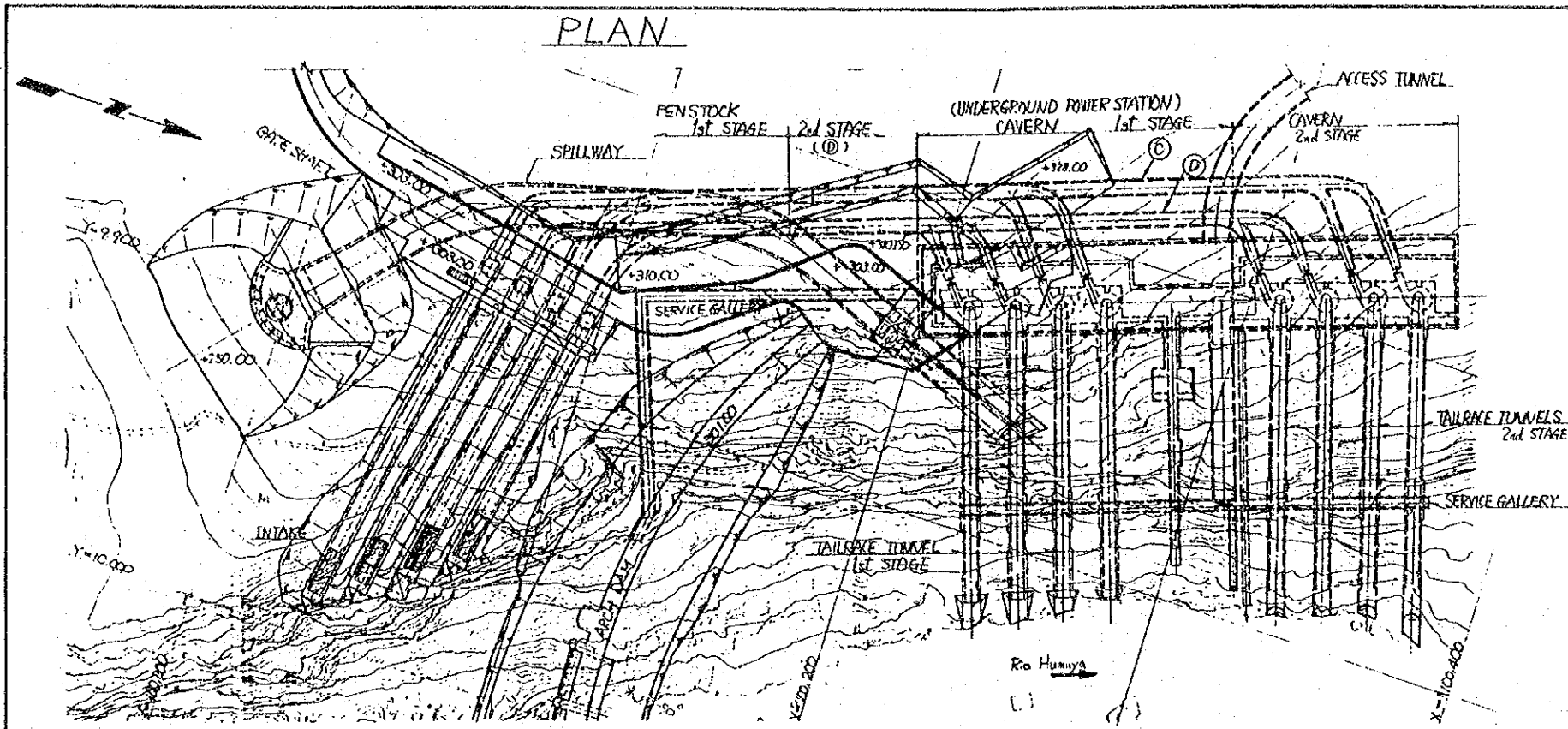


| | |
|---|--|
| REPUBLIC OF HONDURAS | |
| AMPLIFICATION PROJECT OF EL CAJON HYDROELECTRIC POWER PLANT | |
| GENERAL LAYOUT | |
| Figure 1 | |

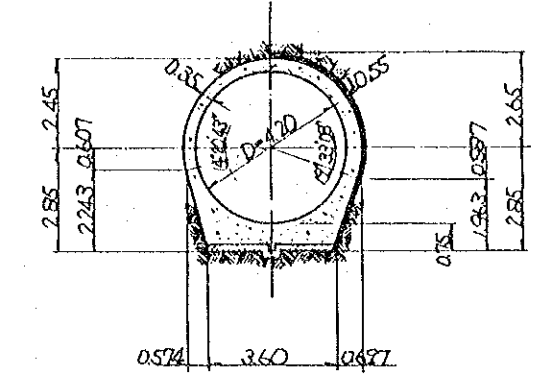




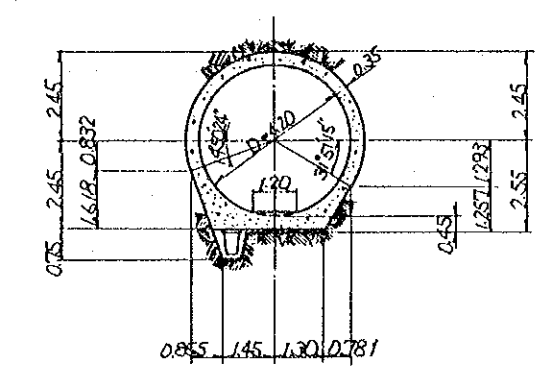
REPUBLIC OF HONDURAS
 AMPLIFICATION PROJECT OF
 EL CAJON HYDROELECTRIC POWER PLANT
 GENERAL PLAN
 Figure 2



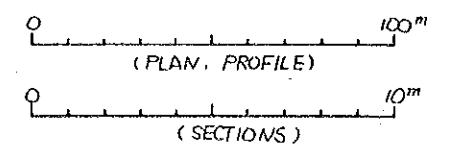
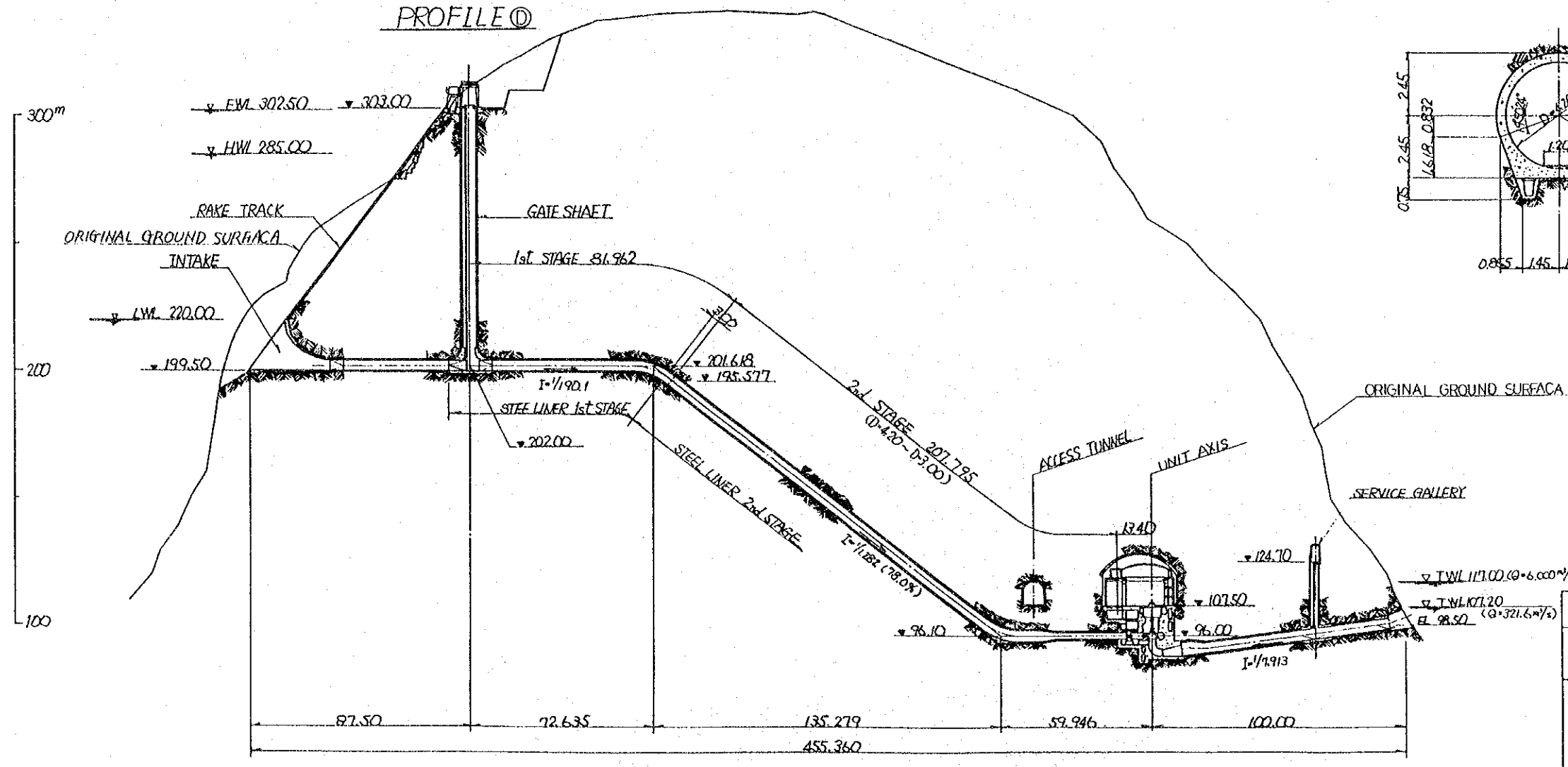
TYPICAL SECTION OF PENSTOCK
TYPE I TYPE II



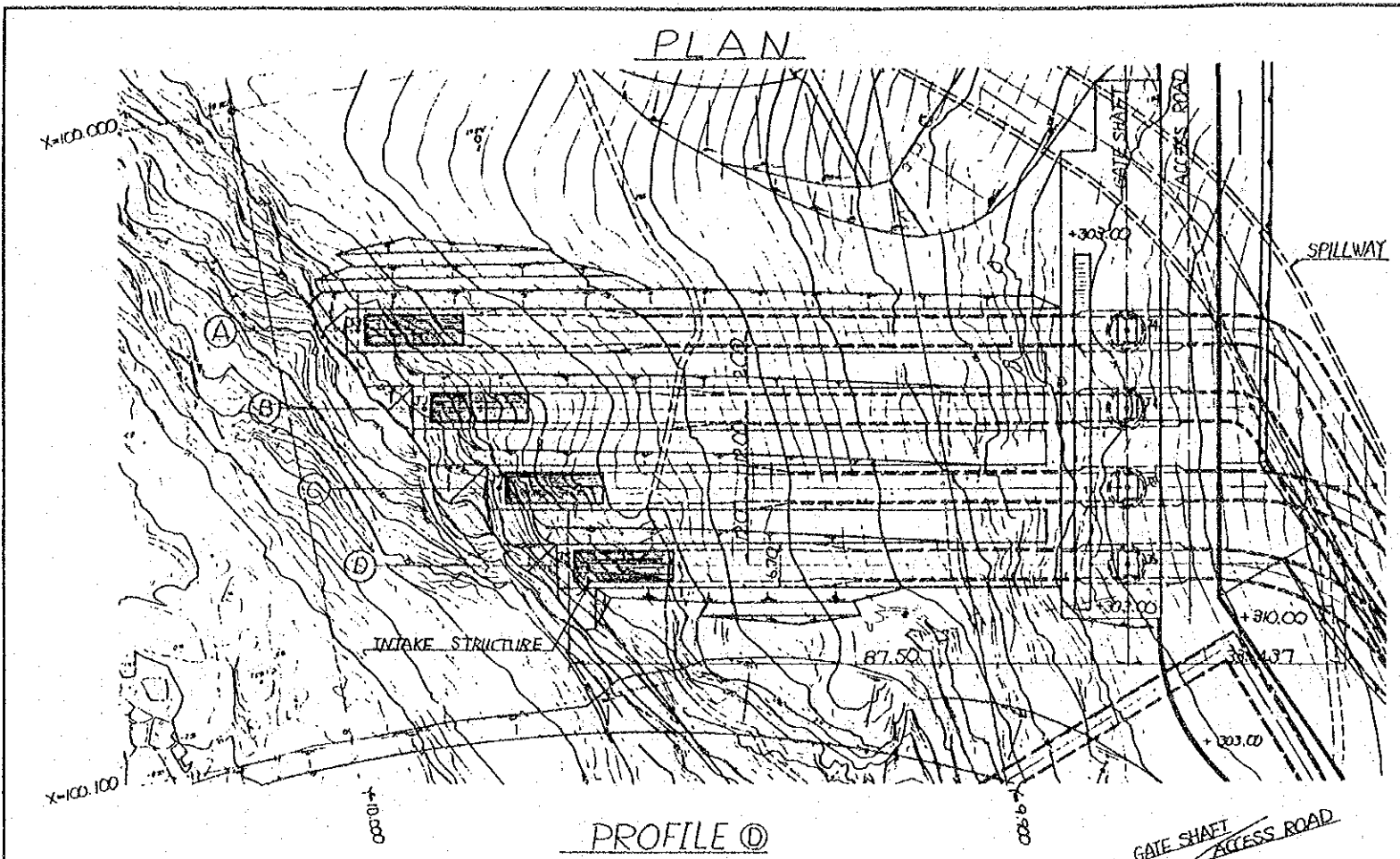
TYPICAL SECTION OF TAILRACE TUNNEL



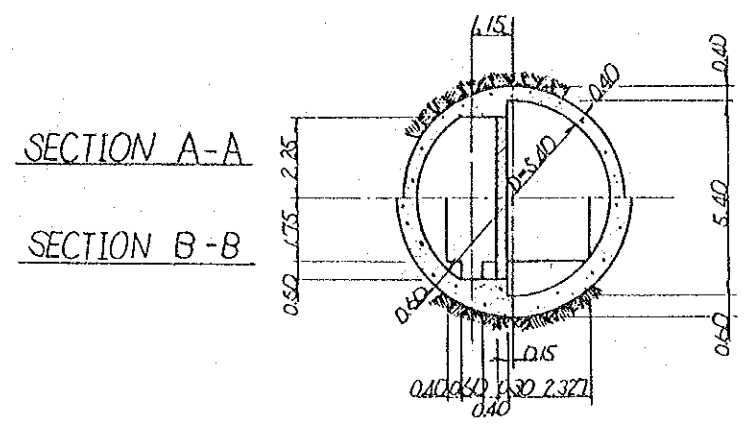
PROFILE ①



| | |
|---|--|
| REPUBLIC OF HONDURAS | |
| AMPLIFICATION PROJECT OF EL CAJON HYDROELECTRIC POWER PLANT | |
| WATER WAY | |
| PLAN, PROFILE AND SECTIONS | |
| Figure 3 | |



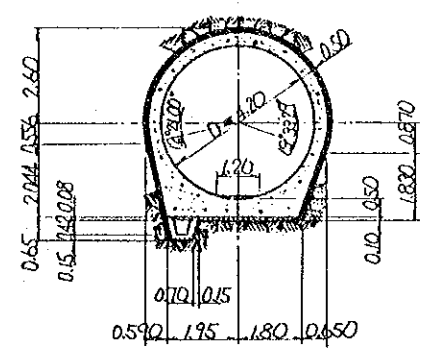
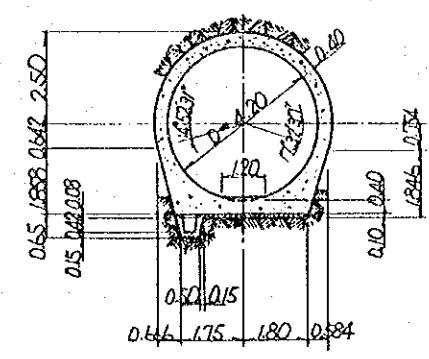
GATE SHAFT



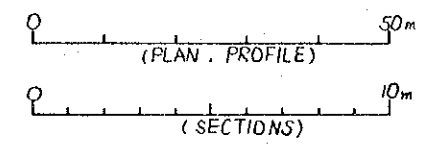
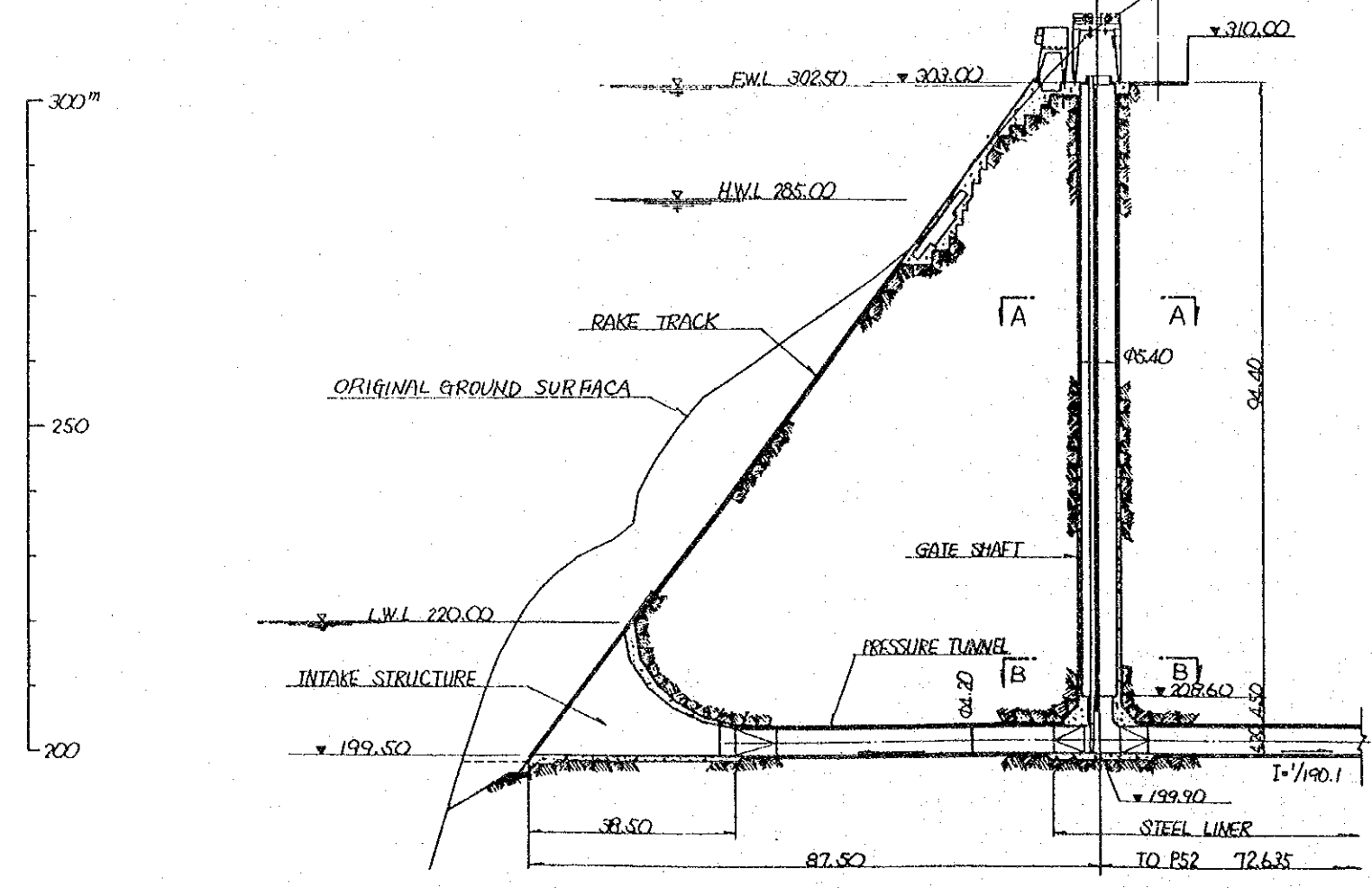
TYPICAL SECTIONS OF PRESSURE TUNNEL

TYPE A

TYPE B



PROFILE @



| | |
|---|--|
| REPUBLIC OF HONDURAS | |
| AMPLIFICATION PROJECT OF EL CAJON HYDROELECTRIC POWER PLANT | |
| INTAKE | |
| PLAN, PROFILE AND SECTIONS | |
| Figure 4 | |

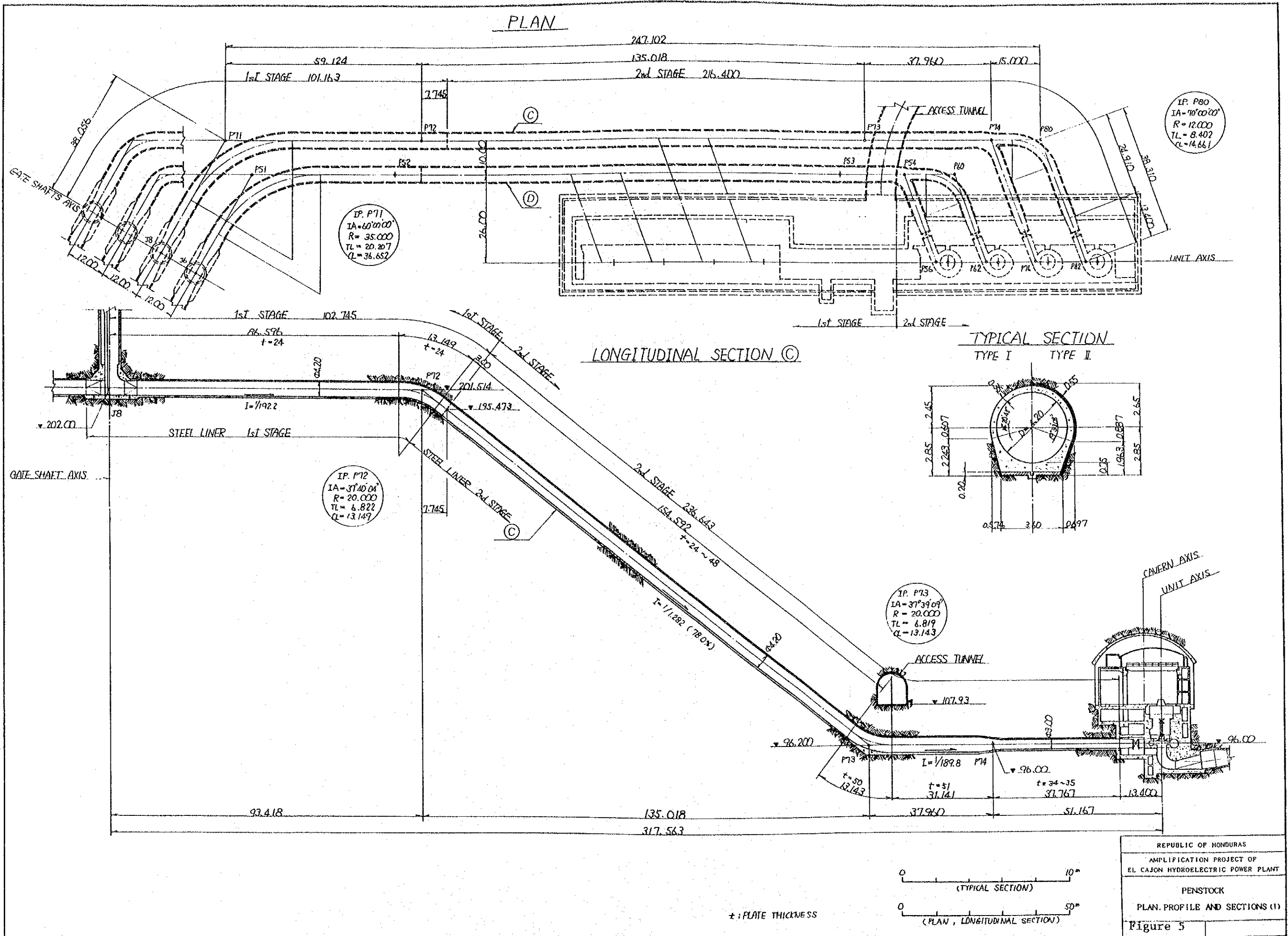
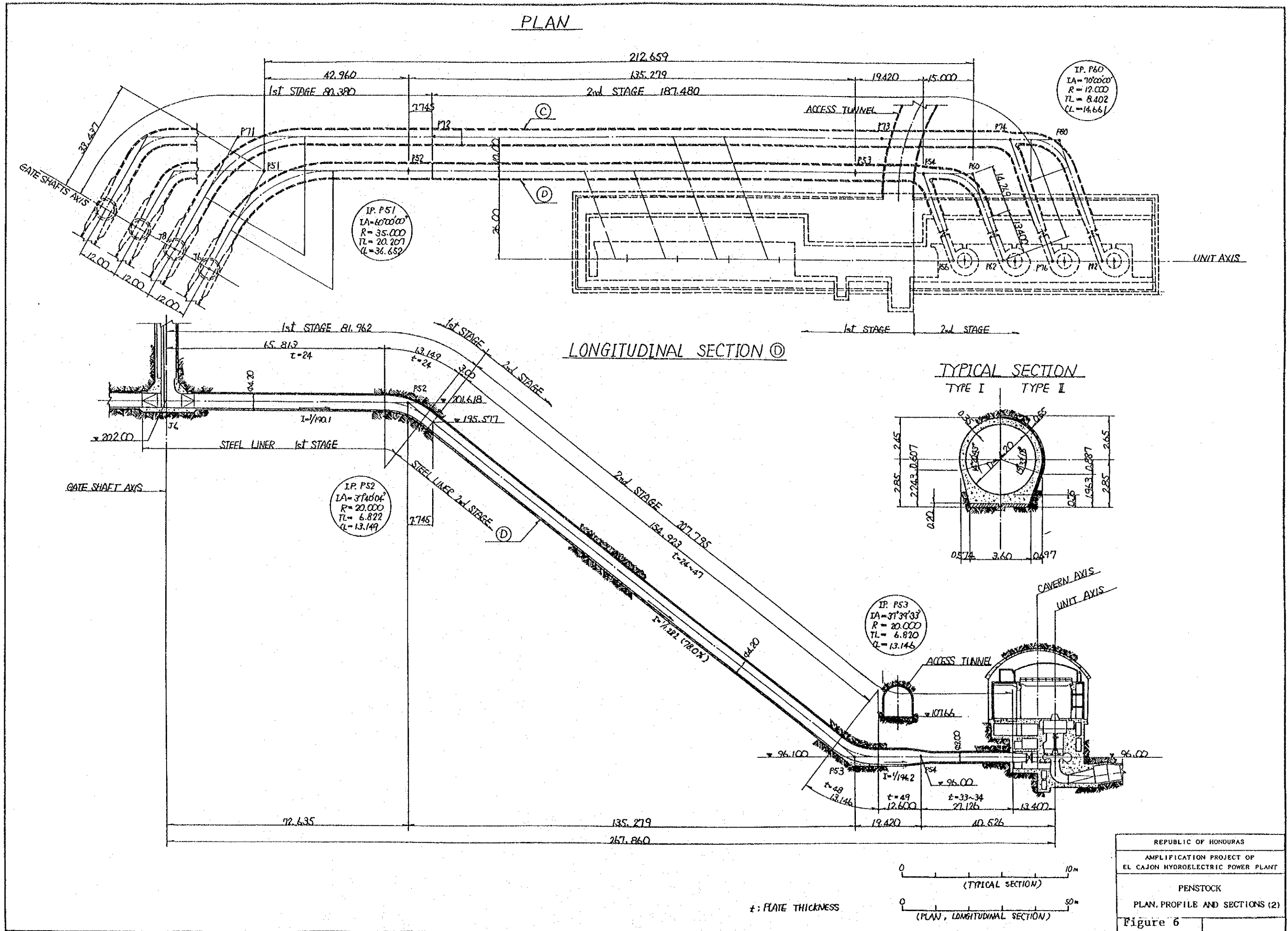
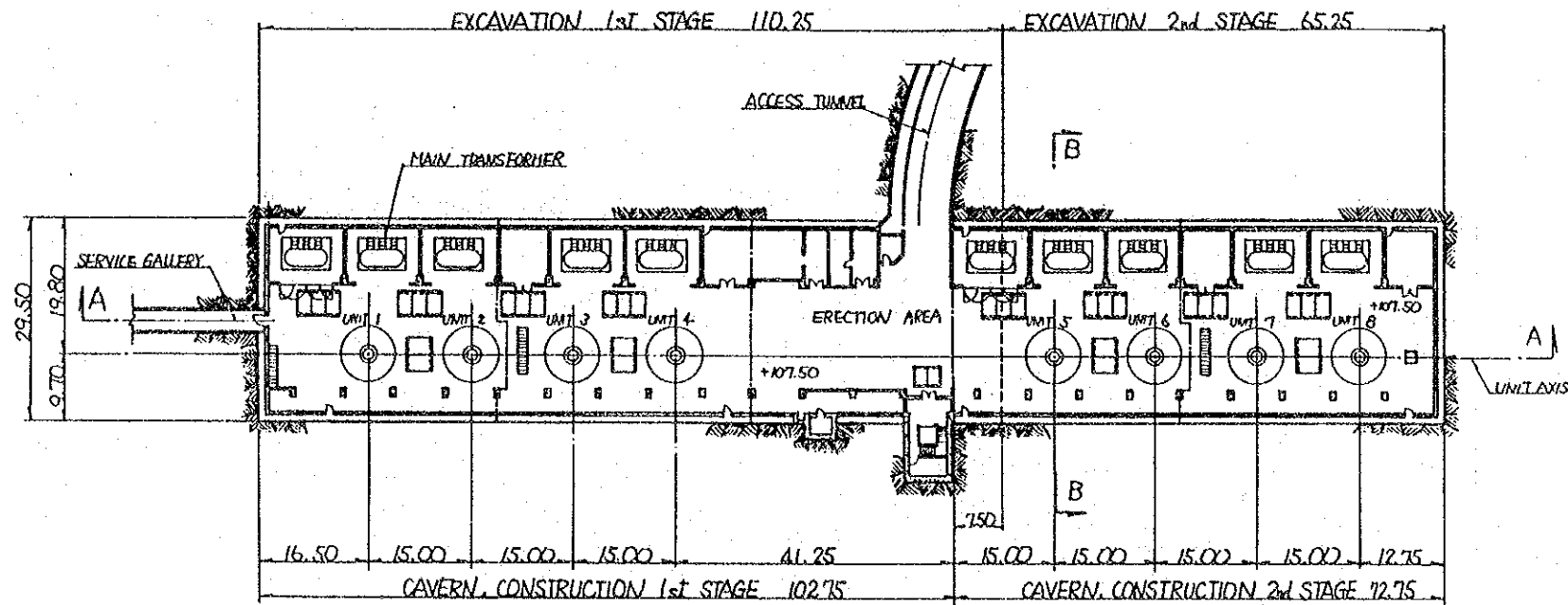


Figure 5
AP-6-15

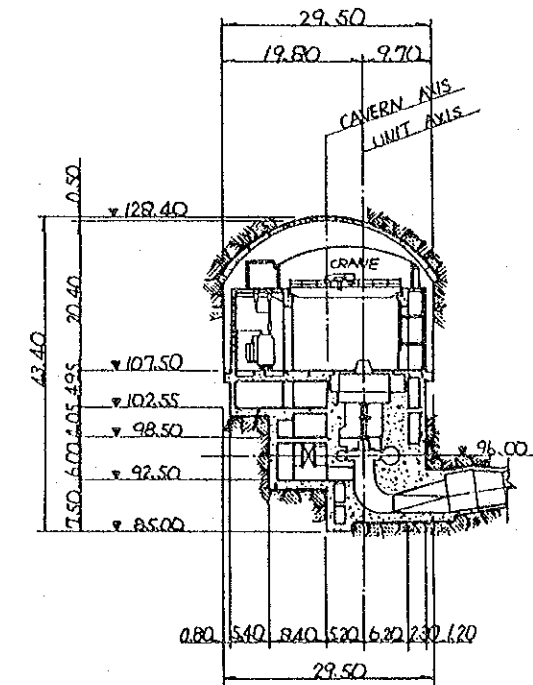


REPUBLIC OF HONDURAS
AMPLIFICATION PROJECT OF
EL CAJON HYDROELECTRIC POWER PLANT
PENSTOCK
PLAN, PROFILE AND SECTIONS (2)
Figure 6

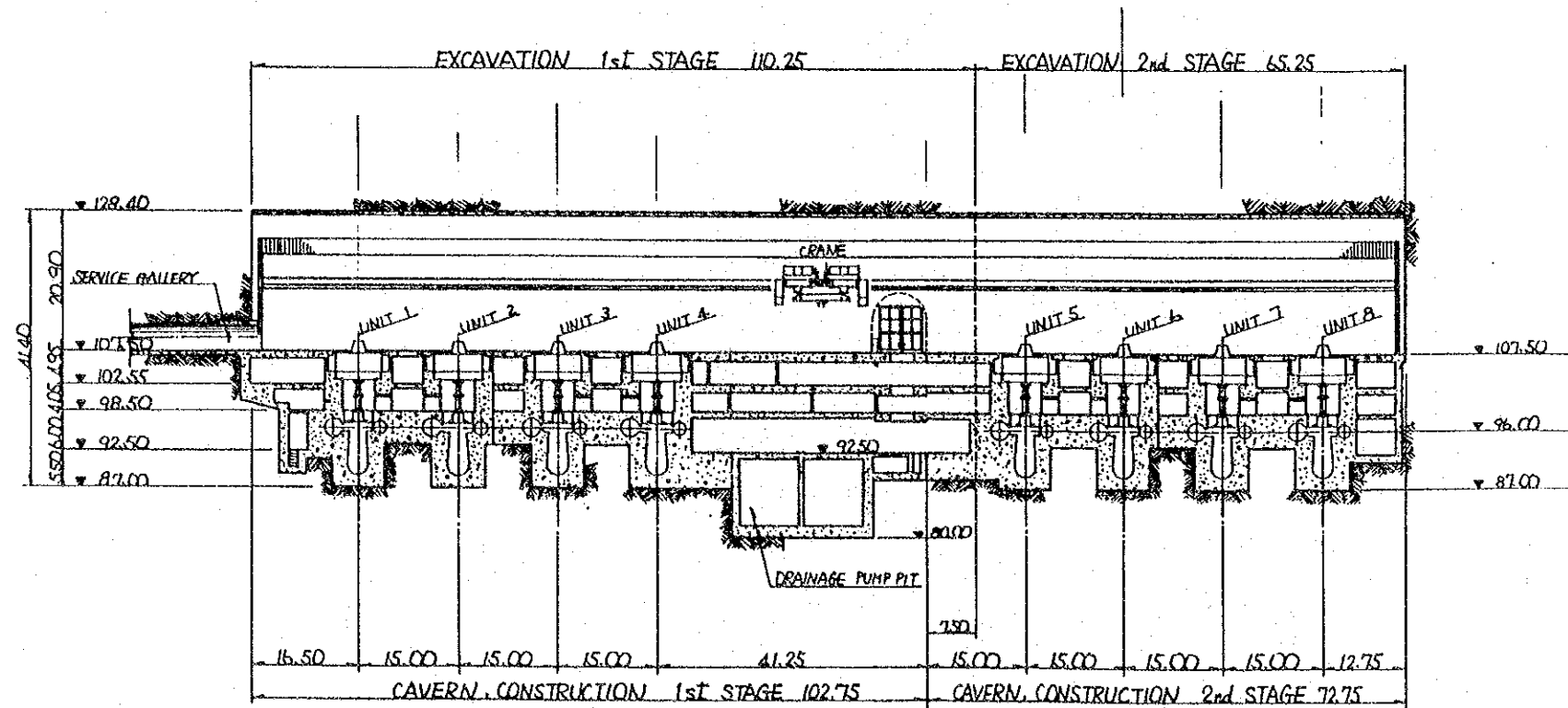
PLAN AT EL 107.50



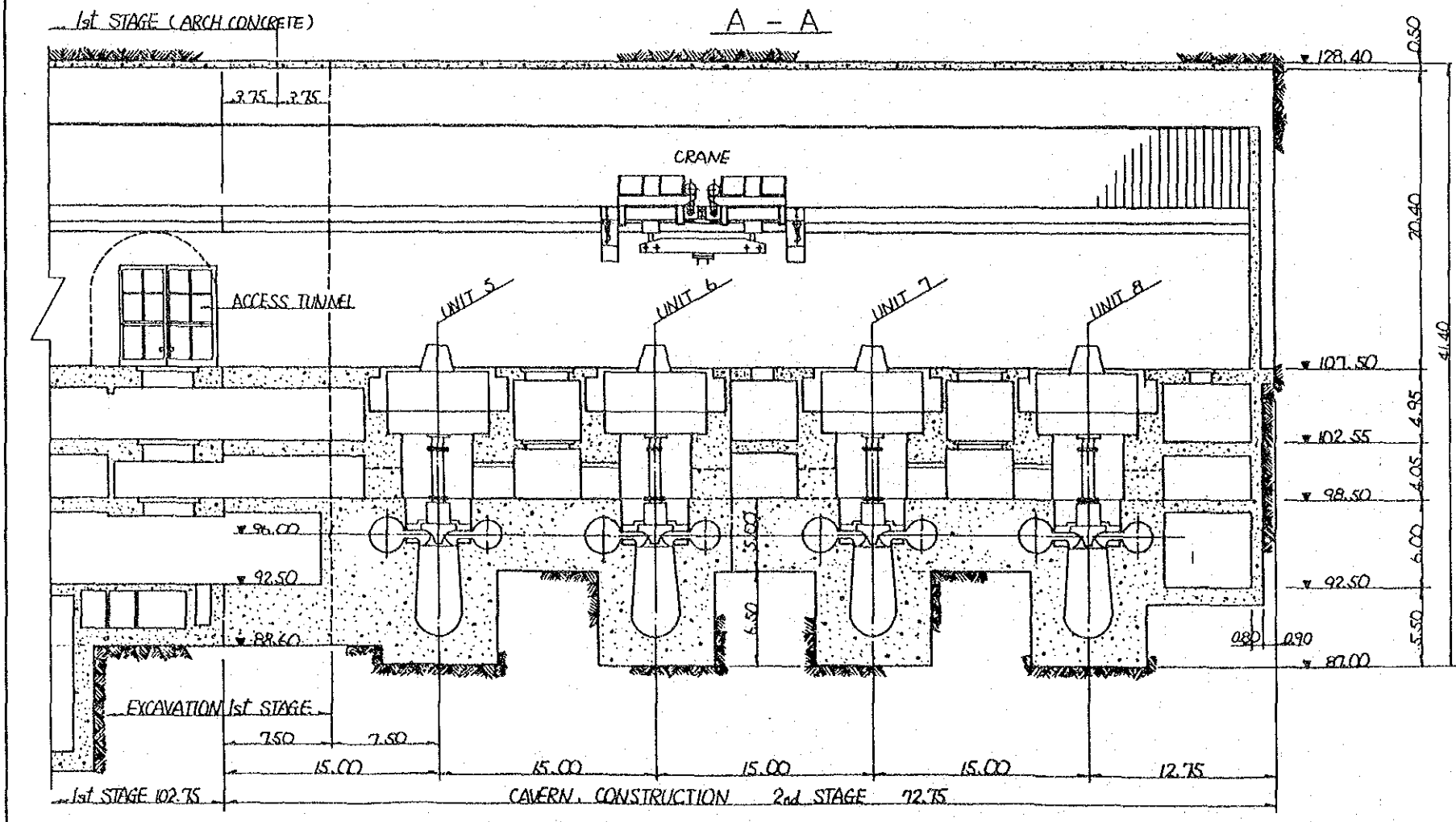
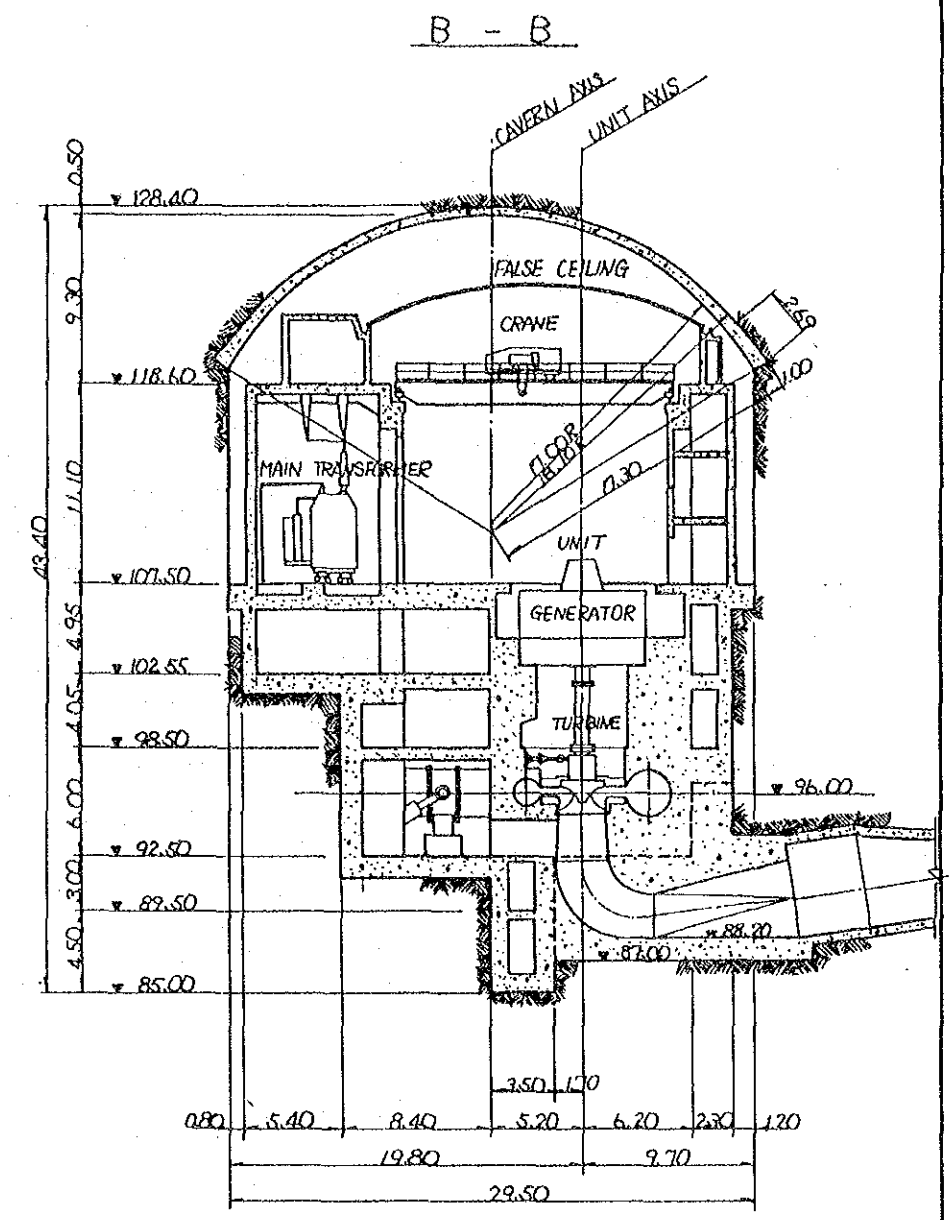
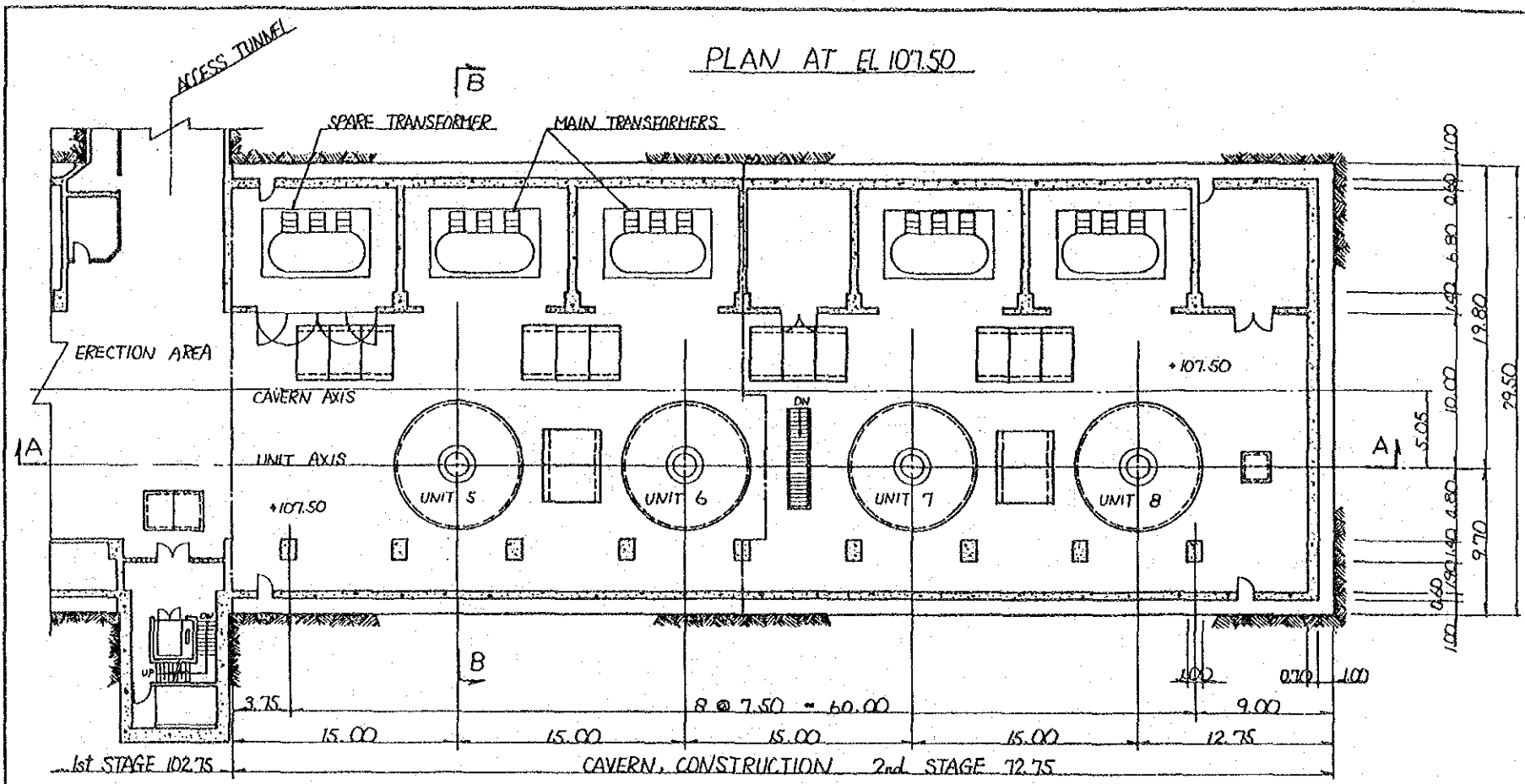
B - B



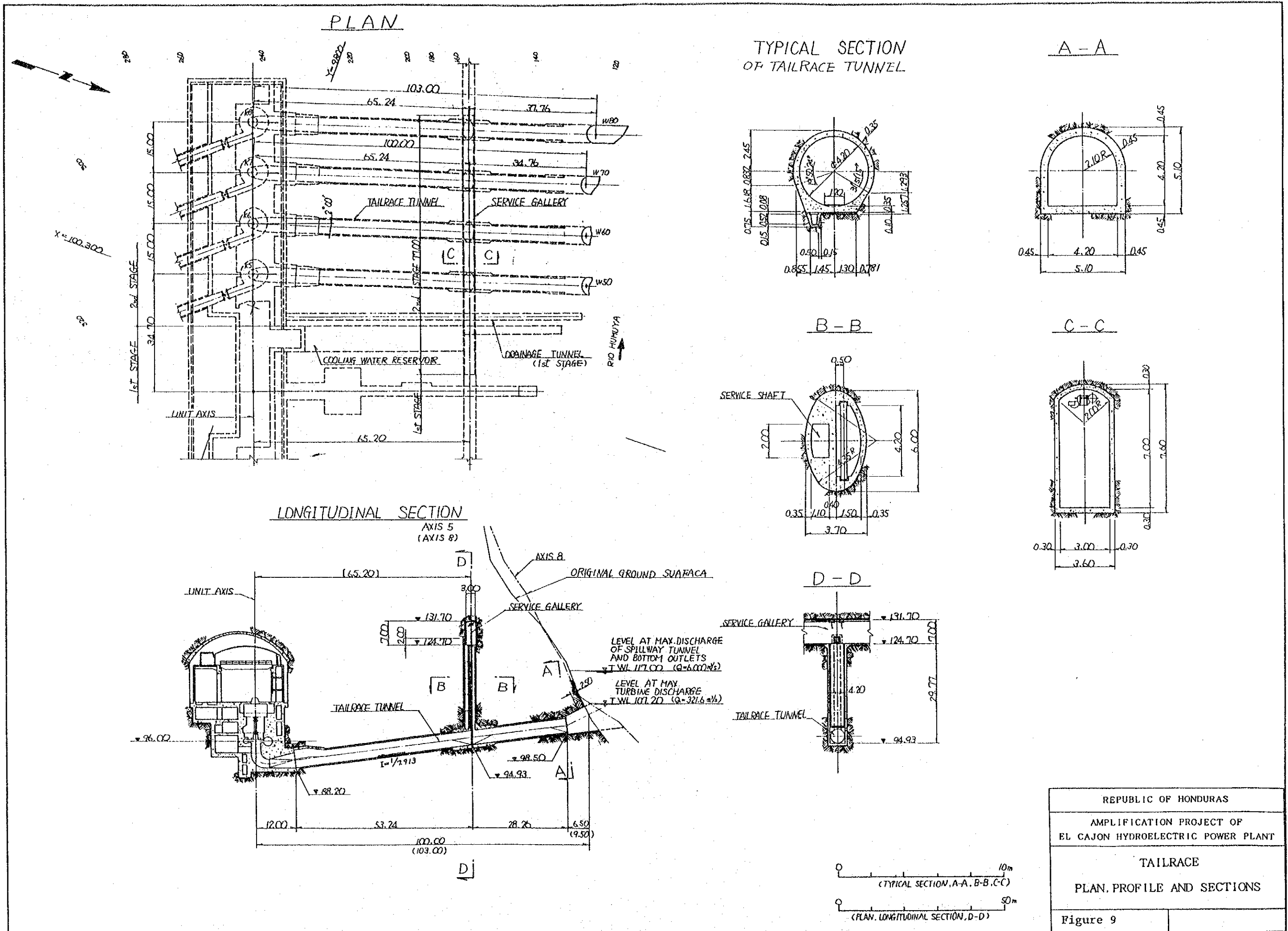
A - A

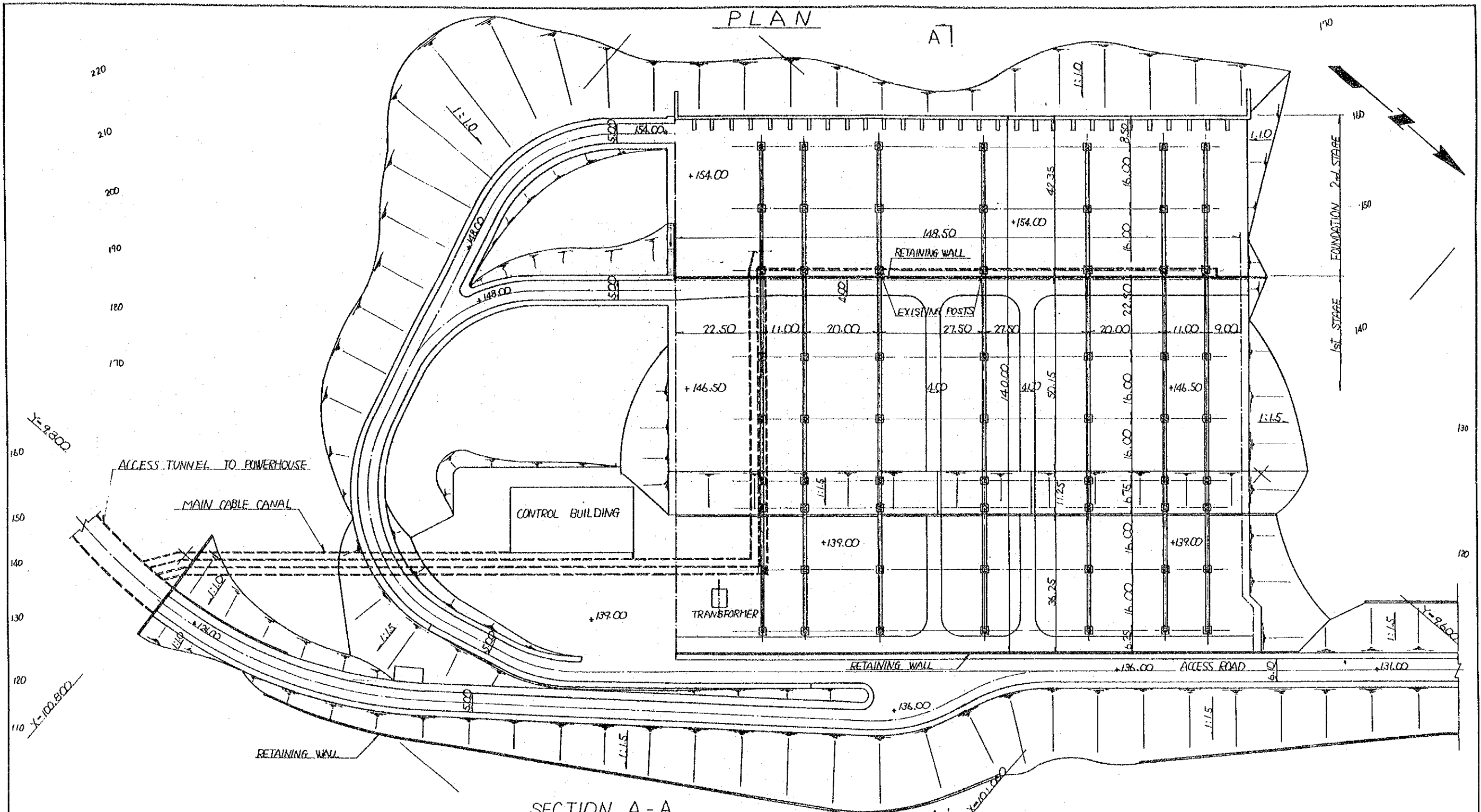


| | |
|---|--|
| REPUBLIC OF HONDURAS | |
| AMPLIFICATION PROJECT OF EL CAJON HYDROELECTRIC POWER PLANT | |
| POWERHOUSE | |
| PLAN, PROFILE AND SECTIONS (1) | |
| Figure 7 | |

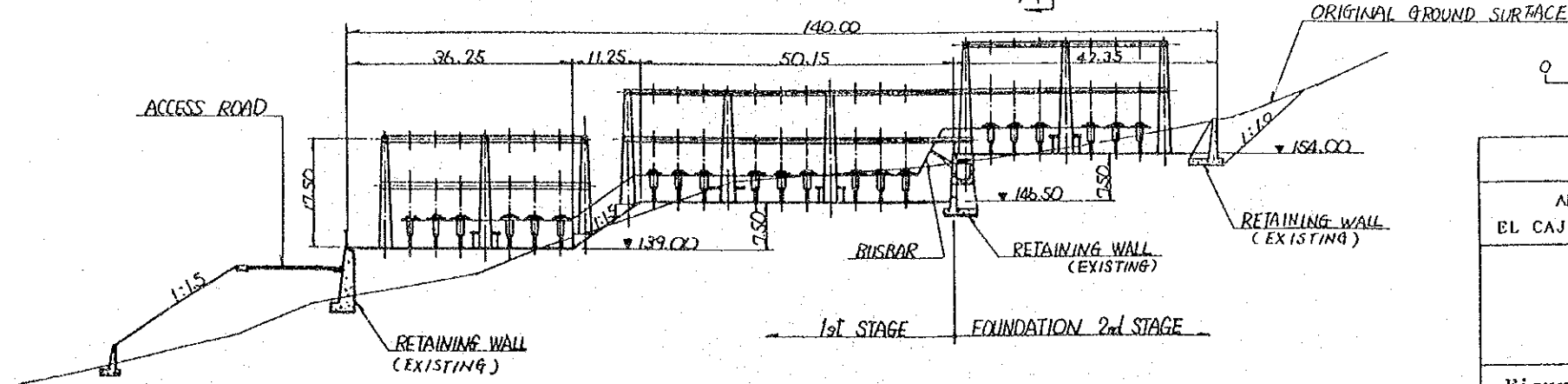


| | |
|---|--|
| REPUBLIC OF HONDURAS | |
| AMPLIFICATION PROJECT OF EL CAJON HYDROELECTRIC POWER PLANT | |
| POWERHOUSE | |
| PLAN, PROFILE AND SECTIONS (2) | |
| Figure 8 | |





SECTION A-A



| | |
|---|--|
| REPUBLIC OF HONDURAS | |
| AMPLIFICATION PROJECT OF EL CAJON HYDROELECTRIC POWER PLANT | |
| SWITCHYARD | |
| PLAN AND SECTION | |

Figure 10

JICA