4－2－2　急速混和池

急速混和池は第1、第2沈澱池とも沈澱池の上流側に竪型の攪拌装置を取り付けたものである。凝集剤は液体硫酸アルミニウムを用い、凝集助剤として種々のポリマーを使用している。凝集剤の注入量はジャーテストによって決定している。ポリマーは凝集剤の前又は後で注入出来るようになっているが、適切な注入量、注入形態がとられているか、あるいは充分な攪拌が行われているか等については不明である。

4－2－3　フロック形成池

両沈澱池とも急速混和池のうしろにフロック形成池が続いて設置されている。フロック形成池は3列4段になっており、それぞれ竪型の速度可変の攪拌装置が付いている。本調査時は乾期で低濁度時ではあったが、見た限りでは水流が弱く充分な攪拌がなされていないようであり、フロックの形成は確認出来なかった。WBレポートにおいては攪拌力の不足、故障中の攪拌装置が50％に達する場合もあったことなどを指摘している。本調査でのMWSSの回答によれば両沈澱池の24機の攪拌装置の内、3機が故障中であった（表－4．6．1参照)。

4－2－4　沈澱池

沈澱池は1938年の建設当時は急速混和池、フロック形成池を持たない普通沈澱池であった。どちらの沈澱池も地形を利用して水を流すように設計されたため、流れが直線となっていない。特に第2沈澱池は大きく蛇行している（図－4．1．1参照)。又、集水トラフ等はなく、汚泥掻寄せ機等もないため、1年に3～4回人力で排出している。WBレポートによる沈澱池の運転状況を表－4．2．1に示す。この結果を見ると沈澱による濁度除去率は最大でも65％程度であり、低濁期には15％でしかなく、沈澱効率をもっと高める必要がある。凝集剤の注入量、攪拌状態、沈澱池の負荷等について調査する必要がある。

4－2－5　アクセレータ

2機のアクセレータがあるが、本調査時は2機とも運転していなかった。このうち1機は駆動関係の故障のため使用不能であり、もう1機は清掃のため運転を止めているとのことであった。従って処理性等の評価は出来ないがWBレポートでは現場の運転要員によると通常は沈澱池より処理性が良いとしている。

4－2－6　濾過池

濾過池はアンスラサイトと砂の二層濾過池で設計処理量では290m/dayの濾過速度となる。2月14日の処理量から濾過速度を計算すると213.3m/dayである。各濾過池には流量

計、損失水頭計が設置されていたが較正が行われておらず、指示値もバラバラであり、動いていないものもあった。全体の流量計も動いていなかった。濾材の粒径、濾層厚等の値は一応記載されているが、ヒアリングによる値とは異なっている。ヒアリングによるとアンスラサイトと砂の有効径がほとんど同じであったりするため信頼のおけるデータはない。本格調査で明らかにする必要がある部分である。

WBレポートから濾過池の運転状況を表－4．2．2(1)、(2)に示す。本調査では濁度の単位を確認しなかったが、WBレポートによるとBalara浄水場では伝統的にシリカ単位(NTU×1.54）を用いているとしているので注意を要する(La Mesa浄水場はNTUを用いているとなっている)。濁度が1NTU以下となることは極めて稀で水質基準はクリアーしているものの、処理効率の向上が望まれる。除去率でみると低濁度時の方が悪くなっている。凝集沈澱までの処理性からも推測出来るように、凝集、フロック形成が不適切であることによるものと考えられる。濾過速度、流量制御についても検討の必要があるかもしれない。本調査では流量制御法まで確認出来なかったがWBレポートによると流量制御装置が不良のため減衰濾過となっているようである。又、逆洗の実験も行っており参考となる指摘がなされている。本調査時点では逆洗は48～60時間の間隔で行われていた。本格調査では更に濾過池の洗浄方法の検討（表洗流速、逆洗速度、時間、効果等）も必要となろう。

註）シリカ濁度はJTU濁度単位と同様にカオリンを濁度標準液として用いる単位で1960～1970年頃のStandard Methodに載っているようである。WBレポートでは歴史的理由からこの単位を現在も使っているとしているので、濁度計はNTU単位であるがシリカ濁度に換算して記録しているものと思われる。本格調査での確認が必要である。なお係数の1.54という数値はどの様に求めたものかは不明であるが、ある水道事業体へ問い合わせたところ換算係数として1.4を用いているとのことであったので、シリカ濁度と日本で用いている濁度単位はほぼ同じ値にあると考えられる。

4－3　プラントNo.2

4－3－1　水収支

プラントNo.2への導水はLa Mesaダムの第3導水管を通り、流量は第3取水塔のゲートでコントロールされる。設計処理量1,130,000㎥/dayを維持するためにはLa Mesaダムの水位がEℓ. 71.0mである必要がある。逆洗排水はプラントNo.1のアクセレータの入り口へ戻される。プラントのNo.2の沈澱池までの系列は北側と南側の2系統に分けられる。調査日前日（2月14日）の運転状況はLa Mesaダムの水位Eℓ. 69.48m、処理量978,400㎥/dayであった。

表－４．２．１　Balara浄水場プラントNo.1沈澱池の運転状況

BALARA FILTRATION PLANT NO. 1 - HORIZONTAL FLOW
SEDIMENTATION BASINS - OPERATING DATA

Month	Raw Water Turbidity Maximum	Raw Water Turbidity Minimum	Turbidity Removal in Basins % Maximum	Turbidity Removal in Basins % Minimum	Turbidity Removal in Basins % Average
October 1986	27.72	13.86	79	37	64
November 1986	14.43	8.08	62	10	41
December 1986	10.08	6.50	59	5	26
June 1987	10.59	6.07	47	5	22
April 1988	6.78	3.00	30	0	13

表－4．2．2（1）　Balara浄水場沪過池の運転状況（1986年７月）

OPERATING DATA FOR BALARA FILTER PLANTS
JULY 1986

	FILTER PLANT NO. 1					FILTER PLANT NO. 2				
	Alum	Polymer	Turbidity		%	Alum	Polymer	Turbidity		%
Date	mg/l	mg/l	Raw Water	Effluent	Removal	mg/l	mg/l	Raw Water	Effluent	Removal
1	6.5	-	10.01	5.74	4	5	0.05	9.86	6.15	38
2	7.5	0.05	11.86	2.05	83	6.5	0.05	11.16	2.31	79
3	9	0.05	34.33	2.81	92	9	0.05	25.87	2.49	90
4	12	0.05	29.64	2.25	92	12	0.05	32.0	2.25	93
5	14	0.05	39.81	2.05	95	14	0.05	44.0	2.25	95
6	17	0.05	51.48	3.18	94	17	0.05	51.53	2.05	96
7	18	0.08	81.62	6.97	91	18	0.08	86.24	5.54	94
8	14.8	0.1	25.41	3.08	88	14.8	0.1	28.49	1.95	93
9	19.5	0.08	28.00	3.00	89	19.5	0.08	28.00	2.25	92
10	20.0	0.08	26.0	3.25	88	20.0	0.08	28.00	4.08	85
[illegible]	22.5	0.09	43.0	2.05	95	22.5	0.09	54.0	1.84	97
12	32.0	0.1	60.0	2.05	97	32.0	0.1	62.0	1.84	97
13	27.5	0.15	49.0	2.85	94	25.0	0.13	51.0	2.81	94
14	24.8	0.25	47.74	9.09	81	24.8	0.25	43.12	5.08	88
15	30.8	0.5	44.6	4.92	89	19.6	0.5	40.04	3.08	92
16	24.8	0.45	42.0	3.25	92	20.0	0.45	40.0	3.08	92
17	24.8	0.20	46.0	3.03	93	24.8	0.20	46.0	3.69	92
18	24.5	0.20	42.0	3.69	91	24.5	0.20	39.24	2.05	95
19	24.8	0.20	35.0	3.28	91	24.8	0.20	35.00	2.05	94
20	21.5	0.35	32.0	2.25	93	21.5	0.35	32.0	2.25	93
21	18.0	0.35	30.8	3.14	90	18.0	0.35	30.95	6.13	80
22	22.0	0.08	32.34	3.08	91	22.0	0.08	30.98	3.18	90
23	26.5	0.075	31.00	3.28	89	24.4	0.075	32.0	3.08	90
24	25.0	0.05	31.84	2.46	92	23.5	0.05	31.0	2.66	91
25	22.5	0.03	31.24	1.95	94	22.5	0.03	31.0	1.84	94
26	24.0	0.03	31.00	2.05	93	22.8	0.03	30.8	1.84	94
[illegible]	22.0	0.03	30.24	1.64	95	22.0	0.03	30.8	1.84	94
[illegible]	23.0	0.03	30.8	3.89	87	23.0	0.03	30.8	1.64	95
29	23.6	0.03	33.81	1.02	97	23.6	0.03	30.52	3.89	87
30	22.9	0.03	30.81	2.05	93	22.9	0.03	30.80	1.34	96
31	22.0	0.03	27.0	1.43	95	22.0	0.03	29.0	2.05	93
				Average	90				Average	90

*Turbidity is expressed in Silica Units which are obtained by multiplying the reading in NTU from the Turbidimeter by a factor of 1.54.

表－4．2．2（2）　Balara浄水場沪過池の運転状況（1988年4月）

OPERATING DATA FOR BALARA FILTER PLANTS
APRIL 1988

	FILTER PLANT NO. 1					FILTER PLANT NO. 2				
	Alum	Polymer	Turbidity		%	Alum	Polymer	Turbidity		%
Date	mg/l	mg/l	Raw Water	Effluent	Removal	mg/l	mg/l	Raw Water	Effluent	Removal
1	3		3.15	4.92		3		4.46	1.31	71
2	3		3.15	1.54	51	3		4.61	1.54	67
3	3		3.23	1.38	43	3		4.61	1.85	60
4	3		3.23	1.85	43	3		3.85	1.39	64
*6	3		4.31	2.95	32	3		3.70	1.34	64
7	3		4.46	2.46	45	3		4.46	1.54	65
8	0		3.69	3.54	4	0		4.47	3.23	28
9	0		3.38	2.97	12	0		4.46	2.77	38
10	0		2.46	2.61	0	0		4.51	2.97	35
11	0		3.23	4.93	0	0		6.31	4.31	32
12	3		3.70	3.85	0	3		5.54	2.46	56
13	3		4.47	0.95	79	3		4.62	2.46	47
14	3		3.08	2.16	30	3		4.93	2.31	53
15	3		2.92	1.25	57	3		4.62	2.00	57
16	3		2.97	2.16	27	3		5.63	2.46	56
17	3		2.31	1.08	53	3		4.62	2.00	57
18	3		4.47	2.00	55	3		5.12	2.00	61
19	3		4.08	2.05	50	3		5.39	2.46	54
20	3		4.31	2.77	36	3		5.23	2.77	47
21	3		4.15	2.46	41	3		5.70	1.84	68
22	3		3.23	4.31	0	3		5.23	2.77	47
23	3		3.38	2.00	41	3		4.92	3.38	31
24	3		2.62	0.92	65	3		5.12	2.25	56
25	3		2.26	1.85	29	3		5.12	0.83	84
26	3		4.77	0.98	79	3		6.67	3.08	54
27	4		3.54	3.85	0	4		6.00	2.31	62
28	4		3.39	2.93	14	4		5.08	2.31	54
29	4		3.69	3.39	8	4		5.54	2.15	61
30	4		3.54	3.28	7	4		6.46	2.15	67
				Average	31				Average	53

* Data for April 5 not available.

* Turbidity is measured in Silica Units which are obtained by multiplying the reading in NTU from the turbidimeter by a factor of 1.54.

WBレポートによるとプラントNo.2への流量は第3導水管に取り付けられたベンチュリメータで測定しており、プラントからの浄水の流量も同様にベンチュリメータで測定しているとのことである。又、計器に不良のあることが指摘されている。Balaraブースターポンプが動いていると負圧が生じ流量測定が出来ないとの記述もある。

Balara浄水場全体の処理量はSan Juan配水池の水位に支配されるため〔3－4－4送配水施設　1）Balara浄水場系　参照〕、1時間毎に配水池の状況がチェックされBalara浄水場での処理量を調整している。

4－3－2　急速混和池

プラントNo.2の急速撹拌はパーシャルフリュームの跳水を利用している。凝集剤は跳水の前で注入され、原水の流量によって注入位置が2段階に変えられるようになっていた。プラントNo.1の場合と同様、注入量、注入位置、撹拌状態等の調査が必要であろう。

ポリマーはフロック形成池の入り口で注入するようになっている。本調査時にはポリマーは注入していなかったがパイプ類が詰まらないように水を流しているとのことであった。しかし調査日ではないがその4日後の運転記録によるとポリマーの注入が記録されている。凝集剤、ポリマーの注入については運転記録を確認する必要がある。

4－3－3　フロック形成池

フロック形成池は3段のパドル式フロキュレーターから成っている。フロキュレーターはモータからチェーンを介してパドルを駆動する。MWSSの回答では12機のフロキュレーターの内、3機が故障中となっている。チェーン、ギア等の老朽化が激しく、いつ壊れるか判からないような状況であった。又シャフトの軸からはかなりの漏水（噴水状）が見られた。パドルの設置状況などは水面上からは確認出来なかったが、水流の乱れがほとんどなく、フロックの形成も良くないため充分な撹拌が行われていないことが考えられる。凝集剤の注入量も関係していると思われる。本調査でも12機のうち3機が故障中である（表－4．6．1参照）。

WBレポートでもプラントNo.1と同様、撹拌力、時間が充分でないことが指摘されている。フロック形成池と沈澱池の間の整流壁の開孔部が大きすぎる（50％程度）とのコメントもある。

4－3－4　沈澱池

プラントNo.2の沈澱池も単純な矩形沈澱池で集水トラフ、排泥装置等はない。プラントNo.1と同様、人力による排泥を行っている。WBレポートによる沈澱池の運転状況を表－4．

3．1に示す。濁度除去率は約10～60％であり沈澱効率をもっと高める必要がある。汚泥の蓄積量や凝集剤の注入量、攪拌状態、沈澱池の負荷等について調査する必要がある。

4－3－5　濾過池

濾過池はプラントNo.1と同形式でアンスラサイトと砂の二層濾過池で設計処理量では349 m/dayの濾過速度となる。2月14日の処理量から計算すると302.0m/dayである。WBレポートからの濾過池の運転状況は表4．2．2(1)、(2)に既に示してある。除去率等細部の数値には違いがあるが全体の傾向はプラントNo.1の濾過池と同様である。プラントNo.2の濾過池は一部上屋のない部分があるので藻類の発生が問題になることがあるとの話であった。

4－4　薬品棟

凝集剤関係の薬品棟はプラントNo.2から少し離れたところに独立した建物になっている。凝集剤は液体硫酸アルミニウムを使用している。MWSSによると凝集剤はAl_2O_3として8％以上で、50％溶液として用いている。注入はRoto-Dip型注入機（水車で凝集剤を定量供給するタイプ、回転数で注入量を制御）で自然流下で両プラントへ送られる。液体硫酸アルミニウムはタンク車から直接貯留タンクへ移される。

凝集助剤（ポリマー）は購入要求書によるとカチオン系、アニオン系、ノニオン系の3種類が使用されている。ポリマーはドラム缶で供給され薬品棟内に貯蔵している。使用に際しては希釈溶解後、プラントへ送られる。本調査時はポリマーの注入はしていないが、機械類に詰まりなどを生じさせないために水を流しているとのことであった。プラントNo.2では注入点がフロキュレーター入り口にあるのを確認しているが、前ポリマーの注入も可能とのことなのでどの種類のポリマーをどこへ注入しているかは確認の必要がある。プラントNo.1の沈澱池系、アクセレータ系についても同様に調査の必要がある。

MWSSの施設諸元一覧、"Facts and Figures of Existing Water Supply, Sewerage and Sanitation Facilities and Other Civil Works Structures"では凝集剤の注入設備についてしか記述がない。これには予備設備として硫酸アルミニウムの混合槽とポンプ設備があることも記載されている。薬品棟を見学したときにはアルカリ剤については特に説明もなく、注入設備は見られなかったが本格調査で確認の必要がある。

使用薬品の品質・性状等については「4－7　水質」の中で述べる。又、フッ素添加用の装置もあったがテスト段階の使用しかなく実際の処理には使用していないとのことであった。

4－5　塩素処理棟

塩素処理棟も独立した建物となっており、ここから両プラントの濾過水に塩素を注入している。前塩素の注入も出来、常時行っているようである。塩素剤は1トン容器入りの液化塩素を使用している。150kg/hrの気化器と、同容量の湿式真空式塩素注入機を3台ずつ有している。塩素処理棟は注入機等が入っている部屋と、ホイストを設置した天井だけの部分、屋外に塩素容器置き場から成る。液化塩素の容器は屋外に横にして放置されており、転がるのを防ぐようなものも何もなくただ置いてあるだけである。ホイストのある天井のみの部分には2本の塩素容器が隣の部屋からつながる配管に接続され、そのほかに塩素容器数本が置いてある。除外設備等はなかった。

4－6　計量・計装・機械類関係

施設全体を通して機械類、バルブ類、流量計等の測定装置類は故障、漏水などで所定の機能を果たしていない、あるいは機能していないものが多い。機械、計装機器等の状況について本調査でMWSSより回答があったものを以下に示す。表－4．6．1にはフロキュレーター等の機械類の状況を、表－4．6．2には薬品棟、塩素処理棟の状況、表－4．6．3にはプラント№1の計装関係の状況、表－4．6．4にはプラント№2の計装関係の状況を示す。全体を通して見るとスペア部品が入手出来ない、あるいは入手しにくいとのコメントが多い。

参考のためにWBレポートから導水系の流量計の設置場所の調査結果を図－4．6．1に、計装関係の状況を表－4．6．5(1)、(2)に示す。

4－7　水質

4－7－1　水量

水質とは直接関係ないが浄水場において水量と水質は分けることの出来ないものなのでここに述べる。年間の処理量の変動はすでに一例として1990年の分を表－3．4．4に示してある。この年の結果では4～6月が処理量の少ない時期で、9～11月は処理量が多くなっている。毎日の処理量は貯水池の水位、Balara浄水場・La Mesa浄水場の取水量、回収水量、処理量、送水量等が表－4．7．1の様な形でまとめられている。月毎の処理量は表－4．7．2(1)、(2)の様に月毎の累積処理量、1月からの累積処理量としてデータがまとめられている。

表－４．３．１　Balara浄水場プラントNo.2沈澱池の運転状況

BALARA FILTRATION PLANT NO. 2 - SEDIMENTATION BASINS
OPERATING DATA

Month	Raw Water Turbidity (S.U.) Max.	Min.	North Basins Turbidity Removal (%) Max.	Min.	Ave.	South Basins Turbidity Removal (%) Max.	Min.	Ave.
Oct. '86	27.72	13.86	77	44	64.5	77	44	61.2
Nov. '86	14.43	8.08	69	33	52.7	71	29	53.7
Dec. '86	10.08	6.50	60	12	42.6	56	10	39.2
June '87	10.59	6.07	33	3	10	29	3	9
Apr. '88	6.78	3.00	36	0	9	42	0	14

表－4.6.1　フロキュレーター等の機械類の現状

DESCRIPTION	BRAND	NUMBERS	LOCATION	FUNCTION	PRESENT CONDITION	NO. OF YRS. IN-SERVICE	PROBLEMS ENCOUNTERED
FLocculators	Charles & Hunting	24	Filter #1	Coagulant mixer	21 operational 3 not operating	Approx. 10 yrs.	Motors easily burn due to environmental factors like too much exposure to sunlight and corrosive chemicals.
Accelators	U.S. Electrical Motors EBARRA-INFILCO	2	Sedimentation Basin, Filter No. 1	Mix coagulant & chemicals	1 operational 1 not operating	approx. 39 yrs.	One equipment has already bogged down due to metal The unit is already recommended for rehabilitation.
Flocculators	Superline A, Japan Shimasu Saisakusho LTD., Japan	12	Filter #2	Coagulant mixers	9 operational 3 not operating	approx. 33 yrs.	Leaks in shafting due to worn out bushings and\or deformed shaftings/bushings.
Rapid Mixers	Lincoln Electric U.S.A.	2	Filter #1	Chemical mixer	1 operational 1 not oprational	approx. 10 yrs.	Showing signs of wear and tear due to exposure to corrosive chemicals.

Sluice gates	BIF 沈殿池のあと フィルターへ流	30	Filter 1 & 2	effluent gates	operational	approx. 33 yrs.	Need repairs/rehabilitation due to leaks. Operating wheels and stems need replacement due to old age.

表－４．６．２　薬品棟、塩素処理棟の機械類の現状

CHEMICAL AND CHLORINE HOUSE
BALARA TREATMENT PLANT NO. 1 & 2

Description of Equipment	Brand	Location	Function	Present Operating Condition	No. Of Years In Service	REMARKS/PROBLEMS
Chlorine Weighing Scale						
1. Platform Weighing Scale Load Cell Type Electronic Indicator Ton Cylinder	Accu-Weigh	Chlorine House	Weighing of Chlorine	Operating Fair	10	Spare parts not easily available Chlorine Ton Cylinder is supplied by chlorine manufacturer.
Chlorinator						
2. Evaporator, 2 units Press.Reducing Valve, 2 units Chlorinator, 4 units Flowrator, 7 units Ejector, 4 units Dispensing unit, 2 units Leak Detector Gas Mask	F & P	Chlorine House	Chlorine Dispensing	Operating Fair	11	Spare parts not easily available. Expensive to maintain.
Chemical Feeders						
3. Rotodia Variable Transmitter, 6 units	BIF	Chemical House	Alum Feeders	Operating Fair	11	Tank recently renovated by maintenance staff by refining it with PVC sheet instead of the original fiber glass.
Alum Day Tank						Spare parts not easily available. Expensive to maintain. No level indicator in day tank.
Alum Transfer Pump				Not Operating Fair	11	Spare parts not easily available.
Dosing Pump, 5 units	Pennwalt W & T	Chemical House	Polymer Feeders	Operating Satisfactory	11	Spare parts not easily available.

表－４．６．３　プラントNo.1の計装関係の現状

PROCESS CONTROL & INSTRUMENTATION
BALARA TREATMENT PLANT NO. 1

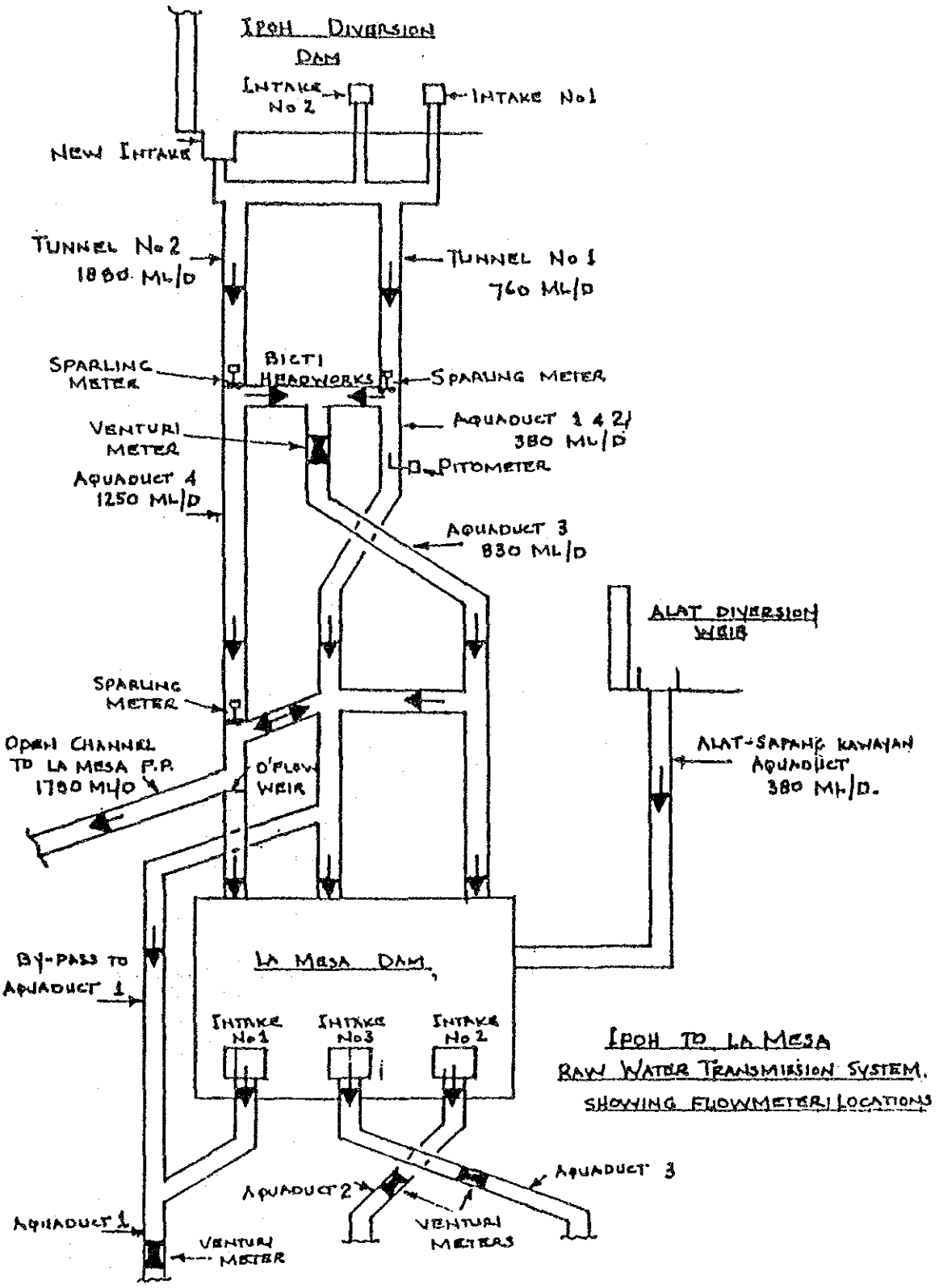
Description of Equipment	Brand	Location	Function	Present Operating Condition	No. Of Years In Service	REMARKS/PROBLEMS
1. Flow Transmitter Flow Recorder Flow Totalizer	Foxboro	La Mesa-Balara AQ No. 1	Raw Water Flow Measurement	Not Operating	12	Spare parts no longer available
Venturi Tube	BIF			Operating	12	Provided with manometer for manual reading & computation of flow
2. Flow Transmitter Flow Recorder Flow Totalizer	Foxboro	La Mesa-Balara AQ No. 2	Raw Water Flow Measurement	Not Operating	12	Spare parts no longer available
Venturi Tube	BIF			Operating	12	Provided with manometer for manual reading & computation of flow
3. Flow Transmitter Flow Recorder Flow Totalizer	Foxboro	61" Aqueduct C (Balara-San Juan)	Filtered Water Flow Measurement	Not Operating	12	Spare parts no longer available
Propeller Flowmeter	Sparling			Not Operating	12	Broke down but could not be repaired. Under water repair necessary to loosen stacked-up drop pipe but dewatering of aqueduct not possible because of adverse effect on water supply. No bypass line
4. Flow Transmitter Flow Recorder Flow Totalizer	Foxboro	65" Aqueduct D (Balara-San Juan)	Filtered Water Flow Measurement	Not Operating	12	Spare parts no longer available
Propeller Flowmeter	Sparling			Not Operating	12	Broken vertical shaft but could not be pulled up due to stacked-up drop pipe. Same problem as No. 3.
5. Flow Transmitter, 2 units Flow Recorder, 2 units Flow Totalizer, 2 units	Foxboro	Accelator No. 1 & 2	Raw Water Flow Measurement	Not Operating	12	Spare parts no longer available
Orifice, 2 units	BIF			Operational		
6. Diff.Pres.Transmitter,10 units Diff.Pres.Indicator,10 units	Foxboro	Filter Bed 10 units	Loss of Head	Not Operating/Not Being Utilized	12	Required loss of head cannot be attained. System problem.
7. Flow Controller, 10 units Flow Transmitter, 10 units Flow Indicator, 10 units Set Station, 4 units Level Transmitter,1 unit	Foxboro	Filter Bed 10 units	Filter Rate of Flow	Operating Fair	12	Spare parts not easily available
8. Flow Element Flow Indicator Set Station, 2 units Flow Controller	Foxboro Kerian Foxboro	Filter 1	Surface Wash Controller	Operating Fair	12	Spare parts not easily available
9. Flow Element Flow Transmitter Flow Controller Flow Totalizer Flow Recorder Flow Indicator Set Station,3 units	BIF Foxboro	Filter 1	Wash Water Controller	Operating Fair	12	Spare parts not easily available
10. Level Transmitter Level Indicator Level Recorder	Foxboro	Wash Water Tank	Wash Water Tank Level	Not Operating	12	Spare parts no longer available
11. Flow Element, 2 units Flow Transmitter, 2 units Flow Recorder, 2 units Flow Totalizer, 2 units	Sparling Foxboro	Accelator	Recovery 1 and 2	Not Operating	12	Spare parts no longer available

表－４．６．４　プラントNo.2の計装関係の現状

PROCESS CONTROL & INSTRUMENTATION
BALARA TREATMENT PLANT NO. 2

Description of Equipment	Brand	Location	Function	Present Operating Condition	No. Of Years In Service	REMARKS/PROBLEMS
1. Flow Transmitter Flow Recorder Flow Totalizer	Foxboro	La Mesa-Balara AQ No. 3	Raw Water Flow Measurement	Not Operating	12	Spare parts no longer available
Venturi Tube	BIF			Operating	12	Provided with manometer for manual reading & computation of flow
2. Level Transmitter Flow Recorder Flow Totalizer Parshall Flume (Concrete)	Foxboro	Parshall Flume Basin No. 1 (Concrete)	Raw Water Flow Measurement	Not Operating Good	12	Spare parts no longer available Concrete structure still usable as hydraulic jump for chemical mixing.
3. Level Transmitter Flow Recorder Flow Totalizer Parshall Flume (Concrete)	Foxboro	Parshall Flume Basin No. 2 (Concrete)	Raw Water Flow Measurement	Not Operating Good	12	Spare parts no longer available Concrete structure still usable as hydraulic jump for chemical mixing.
4. Flow Transmitter Flow Recorder Flow Totalizer	Foxboro	84" Aqueduct A (Balara-San Juan)	Filtered Water Flow Measurement	Not Operating	12	Spare parts no longer available
Venturi Tube	BIF			Operating		Provided with manometer for manual reading and computation of flow. Mercury is always being sucked due to high vacuum at venturi throat whenever Balara Booster Pumping Station is operating.
5. Flow Transmitter Flow Recorder Flow Totalizer	Foxboro	72" Aqueduct B (Balara-SanJuan)	Filtered Water Flow Measurement	Not Operating	12	Spare parts no longer available
Venturi Tube	BIF			Operating		Provided with manometer for manual reading and computation of flow.
6. Flow Element, 20 units Flow Transmitter, 20 units Flow Indicator, 20 units	BIF					Spare parts not easily available
Flow Controller, 20 units Set Station, 2 units Level Transmitter, 2 units	Foxboro	Filter 2 20 units	Filter Rate of Flow	Operating Fair	12	
7. Diff.Pres.Transmitter, 20 units Diff.Pres.Indicator, 20 units	Foxboro	Filter 2 20 units	Loss of Head	Operating But Not Being Utilized Not Satisfactory	12	Required loss of head not being attained. System problem.
8. Flow Element Flow Indicator Set Station, 1 unit	BIF Meriam	Filter 2	Surface Wash Controller	Operating Fair	12	Spare parts not easily available.
Flow Controller	Foxboro					
9. Flow Element, 1 unit Flow Transmitter, 1 unit Flow Indicator, 1 unit Flow Recorder, 1 unit Flow Totalizer, 1 unit Set Station, 4 units	BIF Foxboro	Filter 2	Wash Water Controller	Operating Fair	12	Spare parts not easily available.
Flow Controller	BIF					
10. Level Transmitter Level Indicator Level Recorder	Foxboro	Filter 2	Wash Water Tank Level	Operating Satisfactory	12	Spare parts not easily available.

図－４．６．１　導水系の流量計配置図



表－4．6．5（1）　Balara浄水場の計装関係

BALARA FILTRATION PLANTS NO. 1 AND 2
INSTRUMENTATION AND FLOW METERING

Type of Instrument	Location	Present Operating Status
1. Orifice Plate Meter (2)	Inlet to Accelators	Not functiong
2. Venturi Meters and Rate of Flow Controllers (1)	Filter Effluent Lines for Filter Plant No. 1	Do not function at 'ows in excess of /0% of de..gn due to occurence of negative pressures in venturi throat
3. Sparling Meters (2)	Outlet conduits from Filter Plant No. 1	One operational. One removed for repairs
4 Venturi Meter and Rate of Flow Controller (1)	Backwash Supply Line to Filter Plant No. 1	Not functioning
5. Orifice Plate and Rate of Flow Controller (2)	Surface Wash Supply Line to Filter Plant No. 1	Not functioning
6. Propeller Flowmeter (2)	Reclaimed Washwater Line	Not functioning
7. Level Transmitter (2)	Washwater Storage Tank	Not functioning
8. Differential Pressure Transmitters (2)	Indicate Filter Headloss in Filter Plant No. 1	Functioning
9. Parshall Flume Meters (1)	In Inlet Channels to Filter Plant No. 2	Not functioning
10. Propeller Flowmeter (2)	Reclaimed Washwater Line	Not functioning
11. Venturi Meters and Rate of Flow Controllers (1)	Filter Effluent Lines in Filter Plant No. 2	Functioning but not calibrated
12. Differential Pressure Transmitters (2)	Indicate Filter Headloss in Filter Plant No. 2	Functioning
13. Level Transmitter (2)	Washwater Storage Tank for Filter Plant No. 2	Not functioning
14. Venturi Meter and Rate of Flow Controller (1)	Backwash Supply Line to Filter Plant No. 2	Not functioning
15. Orifice Plate Meter (2)	Surface Wash Supply Line to Filter Plant No. 2	Not functioning
16. Venturi Meter (1)	In 2100 dia. Outlet Line from Filter Plant No. 2	Does not function due to negative pressures in venturi throat

表－４．６．５（２）　Balara浄水場の計装関係（続き）

Type of Instrument	Location	Present Operating Status
17. Venturi Meter (1)	In 1800 dia. Outlet Line from Filter Plant No. 2	D.P. Transmitter removed for repairs. Not functioning

Notes:

(1) This instrumentation and equipment was installed as part of the original plant and is old and outmoded.

(2) This instrumentation was installed as part of the upgrading of the plants in . B1. It has not been commissioned due to problems with obtaining follow up services by the contractor and problems with lightning strikes.

It is understood that commissioning of some of this instrumentation will be undertaken by MWSS in the near future.

表－4．7．1　MWSSの取水量、処理量、送水量等の日報

METROPOLITAN WATERWORKS AND SEWERAGE SYSTEM
Water Sources and Treatment Department
DATA ON RESERVOIR ELEVATION, RAW WATER DISCHARGES AND WATER PRODUCTION

1990 DATA JAN	RES. ELEVATION-(METERS)					BALARA TREATMENT PLANT							LA MESA TREATMENT PLANT				TOTAL SENT TO DISTRIBUTION SYSTEM	
						RAW M20 DRAWN FROM SOURCE			REC. WASH WATER	TOTAL PRO-CESSED	SENT TO THE DISTRIBUTION (TCM)							
	ANGAT	IPO	RAIN FALL (MM)	LA MESA DAM	RAIN FALL (MM)	ANGAT	IPO ALAT LA MESA	TOTAL RAW WATER			UNC.	COR.	IPO RAW WATER	REC. WASH WATER	TOTAL PRO-CESSED	SENT TO DIST.	UNCOR-RECTED	COR-RECTED
1	198.75	110.99	0	71.99	0	2,099.5	+362.6	1,399.2	36.8	1,435.7	1,389.1	1,358.8	1,062.9	28.8	1,091.7	1,055.0	2,444.1	2,413.8
A 2	198.72	100.98	0	71.90	0	2,076.8	+332.5	1,390.2	40.4	1,430.3	1,399.9	1,369.4	1,219.1	28.8	1,247.9	1,014.8	2,414.7	2,384.2
3	198.66	100.93	0	71.83	0	2,135.2	+331.3	1,441.1	40.9	1,481.7	1,404.4	1,373.8	1,025.4	28.8	1,054.2	1,049.5	2,453.9	2,423.3
B 4	198.54	100.98	0	71.76	0	2,148.1	+271.2	1,356.7	38.5	1,394.9	1,348.3	1,318.9	1,061.7	38.3	1,100.0	1,061.3	2,409.6	2,380.2
5	198.45	101.00	0	71.70	0	2,096.3	+274.1	1,345.0	32.9	1,377.6	1,362.4	1,332.7	1,025.4	45.5	1,070.9	1,054.0	2,416.4	2,386.3
6	198.33	100.98	0	71.65	0	2,058.7	+453.5	1,427.2	34.4	1,461.3	1,393.2	1,362.8	1,095.0	38.3	1,133.3	1,100.2	2,493.4	2,463.8
7	198.23	100.98	0	71.57	0	2,119.0	+331.7	1,395.7	35.1	1,430.5	1,386.6	1,356.4	1,055.0	57.5	1,112.5	1,052.2	2,438.8	
8	198.08	100.98	0	71.51	0	2,157.8	+200.0	1,363.2	35.7	1,398.6	1,372.3	1,342.4	994.6	57.5	1,052.1	1,032.0	2,404.3	2,374.4
C 9	198.02	101.00	0	71.44	0	2,091.4	+300.9	1,401.9	37.4	1,439.0	1,382.7	1,352.6	990.4	67.5	1,057.9	1,021.8	2,404.5	2,374.4
D10	197.89	100.96	0	71.38	0	2,063.9	+361.4	1,389.0	30.5	1,419.2	1,380.7	1,350.6	1,036.3	57.5	1,093.8	1,076.1	2,456.8	2,426.7
11	197.77	100.95	8.0	71.33	0.8	2,141.6	+343.0	1,402.5	31.9	1,434.1	1,389.5	1,359.2	1,082.1	49.1	1,131.2	1,097.1	2,486.6	2,456.3
12	197.67	100.96	0	71.27	0	2,165.1	+297.0	1,387.6	31.6	1,419.1	1,368.9	1,339.0	1,074.5	44.3	1,118.8	1,083.9	2,452.8	2,422.9
13	197.58	101.00	0	71.22	0	2,138.4	+319.1	1,387.2	33.0	1,419.9	1,385.3	1,355.1	1,070.3	35.9	1,106.2	1,078.5	2,463.8	2,433.6
14	197.48	100.99	0	71.77	0	2,086.6	+301.6	1,354.5	34.5	1,388.7	1,550.9	1,321.5	1,033.7	28.8	1,062.5	1,066.2	2,357.1	2,327.7
15	197.57	100.97	0	71.13	0	2,099.5	+226.6	1,367.4	31.5	1,398.6	1,363.5	1,333.8	958.7	25.8	987.5	975.2	2,338.7	2,309.0

表－４．７．２（１）　月毎の累積処理量

METROPOLITAN WATERWORKS AND SEWERAGE SYSTEM
Water Sources and Treatment Department

STATEMENT OF WATER PRODUCTION
JANUARY 1990

	CURRENT MONTH				YEAR-TO-DATE			
Water Drawn from: Sources (cu.m.)	Recovered Back-wash water (cu.m.)	Raw Water Purified (cu.m.)	Purified Water sent to Dist. System (cu.m.)	Water Drawn Sources (cu.m.)	Recovered Back-wash w ater (cu.m.)	Raw Water Purified (cu.m.)	Purified Water sent to Dist. System (cu.m.)
Balara Treatment Plant							
42,752,500	1,038,600	42,915,500	41,480,500	42,752,500	1,038,600	42,915,500	41,480,500
La Mesa Treatment Plant							
31,196,400	1,247,400	32,045,000	31,483,900	57,947,100 31,196,400	1,247,400	32,045,000	31,483,900
73,948,900	2,286,000	74,960,500	72,964,400	73,948,900	2,286,000	74,960,500	72,964,400
				~~24,750,7~~ 80,699,600			

ROLANDO G. MANGULABNAN
OIC, WSTD

表－４．７．２（２）　月毎の累積処理量（続き）

METROPOLITAN WATERWORKS AND SEWERAGE SYSTEM
Water Sources and Treatment Department

STATEMENT OF WATER PRODUCTION
FEBRUARY 1990

	CURRENT MONTH				YEAR-TO-DATE			
	Water Drawn from Sources (cu.m.)	Recovered Back-wash water (cu.m.)	Raw Water Purified (cu.m.)	Purified Water sent to Dist. System (cu.m.)	Water Drawn from Sources (cu.m.)	Recovered Back-wash Water (cu.m.)	Raw Water Purified (cu.m.)	Purified W sent to Di System (cu.m.)
BALARA TREATMENT PLANT								
	37,939,700	1,066.370 342,400	38,217,600	36,938,000	80,692,200	2,104,900	81,133,100	78,418,50
LA MESA TREATMENT PLANT								
	26,750,700	1,086,700	27,484,400	27,010,900	57.9471 26,750,700	2.3341 1,086,700	59.5294 ~~27,484,400~~	58.4948 ~~27,010,90~~
	64,690,400	1,429,100	65,702,000	63,948,900	138.6393 ~~107,442,900~~	4.4390 ~~3,191,600~~	140.6625 ~~108,617,500~~	58 136.91 ~~105,429,40~~

NESTOR C. FERNANDO
OIC, WSTD

4－7－2　水質試験

1）水質試験室

浄水場内の処理工程の水質チェックはプラントNo.2内の水質試験室で行われている。水質試験室にある測定機器、装置類を表－4．7．3に示す。Central Laboratory Divisionの場合と同様、使用不能の機器もある。

サンプリング及び測定は理化学試験項目については1日3回、微生物試験は1日1回となっている。又ここではジャーテストによる凝集剤（凝集助剤）注入量決定のための試験も行っている。サンプルは①原水(Raw Water)、②沈澱池流入水(Treated Water)、③濾過池流入水(Influent Water)、④濾過水(Filtered Water)、⑤浄水(Finished Water)である。それぞれのサンプルは数カ所のサンプリング場所から集めたものを一括して測っている。それぞれのサンプリング場所を以下に示す。

① 原水(Raw Water)

3本の導水路から3サンプル、プラントNo.1、No.2へ入る原水1サンプル（？；原文：the mixture of raw 1 & 2）、回収水1サンプル

② 沈澱池入口(Treated Water)

凝集・フロック形成終了後の3サンプル（プラントNo.1から1サンプル、プラントNo.2から2サンプル）

③ 濾過池入口(Influent Water)

沈澱処理水から3サンプル（プラントNo.1から1サンプル、プラントNo.2から2サンプル）

④ 濾過水(Filtered Water)

濾過水から3サンプル（プラントNo.1から1サンプル、プラントNo.2から2サンプル）

微生物試験用にプラントNo.1、No.2から20サンプル

⑤ 浄水(Finished Water)

塩素処理後の5サンプル（ブースターポンプ、ブースタータンク、新マンホール、旧マンホール、ポンプ室からそれぞれ1サンプル）

微生物試験用のサンプルは濾過水から採ることになっているが微生物試験の結果には原水と浄水の測定結果が記録してある。微生物試験は塩素処理後の水について測るべきものであることを考えると、濾過水の項に間違えて記入した可能性がある。

2）試験結果

表－4．7．4～4．7．9に本調査団が滞在中の測定記録、運転記録を示す。表－4．

7．4は原水、浄水の微生物試験の結果、表－4．7．5は浄水の理化学試験の結果、表－4．7．6はジャーテストの結果、表－4．7．7は凝集剤、ポリマーの注入記録、表－4．7．8は不明（帰国直前に渡された資料で確認出来なかった；沈澱池の入口か出口での測定と思われる)、表－4．7．9はLa Mesa貯水池の生物試験の結果である。毎日の測定結果は以上のような様式で記録されている。

理化学試験項目の結果を月毎にまとめたものが表－4．7．10(1)～(3)である。各月の平均値が1年分まとめられている。通常測定している項目はpH、濁度、アルカリ度、硬度、鉄など10項目程度である〔表－3．4．9の給水栓水質の調査(Composite Sample)では19項目ある。表－3．4．8、3．4．9参照〕。濁度は1990年の平均で浄水3.15度（最高3.85度、最低2.60度）である。比較のために給水栓水質についてみると、Grab Sampleで3.90度（1.40～32.50度)、Composite Sampleで3.50度（2.00～7.10度）となっており平均3度以上であり、平均では基準値を満たしているが基準値以上になる場合も多くあるようである。以上の表では平均値でしかとらえられないので本格調査においては毎日の測定記録（表－4．7．4～4．7．10など）から洪水期における原水濁度（他の項目も）の変動に対する処理性などを調査しなければならない。JICWELS（国際厚生事業団）の調査では雨期の高濁度時には300～2,300度になるとのことであるので、データの収集が必要である。

3）使用薬品の品質

浄水処理に使用する薬品類の品質等を定めた基準等はないようであるが、薬品の購入時に薬品の仕様（品質）を明示している。表－4．7．11に1990年の年間薬品使用量を、表－4．7．12～4．7．17に硫酸アルミニウム、ポリマー、塩化鉄の購入要求書を示す。薬品の詳しい品質はこれらの要求書で明らかになる。独自に薬品のチェックも行っているようで表－4．7．18のような記録もある（帰国直前の資料で内容の確認はしていないが水質試験室関連の資料である)。1990年の全体の運転・維持管理費に占める処理費・薬品費(Water Treatment & Chemicals)は75％程度である。

4－8　MWSS水道事業の技術的問題点と課題

4－8－1　浄水場の機能

Balara浄水場に限らずLa Mesa浄水場も同じような問題を抱えているが、ここではBalara浄水場の調査をもとに述べることとする。

どちらの浄水場とも浄水方式は急速濾過方式であり、薬品混和、フロック形成、沈澱池、又は高速凝集沈澱池そして濾過池を備え、塩素による消毒を行っている。薬品も凝集剤の硫

酸アルミニウムをはじめ各種のポリマーを併用し、前塩素処理、中塩素処理なども出来るようになっている。従って処理方式としては諸元を見る限り大きな問題はない。個々の処理プロセスについてみればプロセス間の水量のバランスが悪くどこかが過負荷になっているところもあるが（濾過池の負担が大きいようである）、基本的なシステムの構成に関する問題は大きいものではないと考えられる。

装置関係の面で一番問題となるのは装置があるにもかかわらず、それらが動いていない、あるいは所定の状態で動いていないということであろう。本調査でも装置類が老朽化しており、修理部品が入手出来ないなどの理由で放置されたままになっているものがあった。何度かの改修を行ってきたことによる施設全体のバランスに関しても問題はあるが、現施設をそのまま使用するという条件下では、まず第一には設置されている装置、計装機器等のハード面が設計通りに機能することが必要である。

4－8－2　浄水場の運転・維持管理

装置類が所定の能力を果たすことを前提とした場合、次に問題となるのがそれぞれの処理プロセスが適切な状態で運転されているかどうかであろう。例えば薬品混和池の攪拌状態は充分であるか、濾過速度の制御は適切であるかという個々の運転条件についての検討が必要である。本調査では個々のプロセスの詳しい調査はしていないが、例えばプラント№1、№2の濾過池はともに二層濾過池で濾層の構成も同じであるとのことであったが、濾過速度はプラント№1が213m、プラント№2が302mと大きな差があった。濾層の構成や処理状況の確認をしていないので、この数値が適切かどうかはここでは判断しないが、このようにそれぞれの運転状況がどの様になっているのか、それが適切なものであるかについて検討し直す必要があろう。

装置・機械類についてはMWSSの回答では給油等のメンテナンスは行っているようであるが、装置類の老朽化、故障中のものが多い状況を見ると必ずしも充分なものでないと思われる。日常のメンテナンスを行うことは必要不可欠であるが、それぞれの装置・機械類の耐用年数をはっきりさせ、老朽化したものについては順次更新するといった維持管理計画を持つ必要があろう。

4－8－3　MWSSの水道施設全般

MWSSは現在、主として1,500,000㎥/dayのLa Mesa浄水場と1,600,000㎥/dayのBalara浄水場でマニラ首都圏の飲料水を供給している。一部は井戸による地下水供給を行っている。又、New La Mesa浄水場（仮称）の建設に着工したところであり、将来的に3つの浄水場を有する。現在既設の両浄水場は取水量、配水池の水位の調整などの上流側、下流側の

制約で最大能力を出していない。特にLa Mesa浄水場は1,100,000㎥/day程度の運転しか出来ていない。又、配水管網も基本的にはそれぞれの浄水場毎に独立したものとなっており、末端での若干の水のやり取りは出来るものの、両浄水場を総合的に運用するようにはなっていない。新浄水場の給水区域は現在の給水区域の外側をカバーするもので、これも独立した給水区域となる。

今後1,000,000㎥/day以上の浄水場が3つになり、それぞれの浄水場で順次維持管理のための工事等が必要になってくることを考えると、送水幹線や配水池の新設により送配水系を統一し、3つの浄水場で総合的な運用をする必要があろう。すなわちこれによってどこかの浄水場が改修やアクシデントで運転を停止、又は処理量を減らすことがあっても、3つの浄水場全体の総合供給能力の中で相互を補完しながら運用することが可能となる。漏水量の低減等の送配水系における機能回復とともに、取水量、導水量、配水池の運転状況の改善を含めて3つの浄水場で総合的な給水が出来るような計画を策定することが次の段階に必要になるものと考える。

表－４．７．３　プラントNo.2内水質試験室の装置・機器リスト

List of equipment in the Process-Quality Laboratory, Balara Filtration Plant II

1. Airconditioner
2. Jar Tester with Floca Illuminator
3. Microscope
4. Water Bath
5. pH Meter
6. Turbidimeter - HACH
7. Distilling Apparatus
8. 2 Hot Plate Stirrer
9. Computer
10. Laboratory Refrigerator
11. Autoclave - Steam Sterilizer
12. BOD Incubator
13. 2 Incubators (bacteriological)
14. Hot Air Sterilizer
15. Colony Counter
16. Platform Balance
17. Emergency Light
18. Electric Typewriter
19. Analytical Balance
20. Millipore Membrane Filter Assembly
21. Spectronic 20
22. Taylor Water Analyzer
23. First Aid Kit

表－4．7．4　原水、浄水の微生物試験結果

WSTD (PQU) FORM NO.3

Republic of the Philippines
PANGASIWAAN NG TUBIG AT ALKANTARILYA SA METROMANILA
Metropolitan Waterworks and Sewerage System
Water Sources and Treatment Department
PROCESS-QUALITY UNIT

BACTERIOLOGICAL EXAMINATION REPORT

DATE Collected February 17,1991　　DATE Examined February 17,1991　　DATE Reported Feb. 19,19

SOURCE OF SUPPLY	Bacteria per co on Agar 37°C 24 hrs.	COLON AEROGENES GROUP PRESUMPTIVE 5-10 ml Lactose 24 hrs	48 hrs	CONFIRMED BGB 24 hrs	48Hrs	RESIDUAL CHLORINE mg/1	MPN
Balara Water							
Raw Water	10	2 +	2 +				5.1
Finished Water	0	Neg.	Neg.				/2.2

REMARKS:

SUBMITTED BY:

NORMITA S. VILLASPER
Principal Chemist

CERTIFIED CORRECT:

AMPARO C. CAÑAMO

Process-Quality Unit
W.S.T.D

表－4．7．5　浄水の理化学試験結果

WSTD (PQU) FORM NO. 6

METROPOLITAN WATERWORKS AND SEWERAGE SYSTEM
Water Sources and Treatment Department
PROCESS-QUALITY UNIT

Date Collected: February 18,1991
Date Examined: February 18,1991
Source: Finished Water - Balara
Date Submitted: February 19,1991
Collected by:
Well No.:
Location:
Type:
Capacity:
Ft. of Pumping:
Depth Well:
Casing:
Diameter:
Head Surface:
Water Bearing Stratum:

PHYSICAL,& CHEMICAL EXAMINERATX ANALYSIS

pH	7.10		Total Solids		mg/l
Taste	Bland		Silica (SiO_2)		mg/l
Color	5.00	units	R_2O_3 (Al_2O_3 & Fe_2O_3)		mg/l
Odor	Nil	units	Calcium (Ca)		mg/l
Turbidity	4.47	units	Aluminum (Al)		mg/l
Alkalinity	64.00	mg/l	Magnesium (mg)		mg/l
Bicarbonates	78.08	mg/l	Sulfate (SO_4)		mg/l
Acidity	8.00	mg/l	Total Hardness (Ca & Mg)		mg/l
Free CO_2	7.04	mg/l	Fluoride (F)		mg/l
Chlorides (Cl)	9.00	mg/l	Arsenic (As)		mg/l
Iron (Fe)	0.08	mg/l	Copper (Cu)		mg/l
Hardness ($CaCO_3$)	44.00	mg/l			

BACTERIOLOGICAL EXAMINATION

Colony Count/ml., Agar, 24 hours
Presumptive Test, 5-10 ml. lactose broth
Confirmed Test, BGB
MPN
Completed Test
Differentiation
Sanitary Survey

REMARKS:

CLASSIFICATION: DRINKING ____ LAUNDRY ____ BOILER ____

SUBMITTED BY:

NORMITA S. VILLASPER
Supervising Chemist

CERTIFIED CORRECT:

AMPARO C. CAÑAMO
Technical Assistant, PQU-WSTD

表－4．7．6　ジャーテストの結果

WSTD (LD) Form No. 10

Republika ng Pilipinas
PAMAMAHALAAN NG TUBIG AT ALKANTARILYA SA METROMANILA
Water Sources and Treatment Department
Process Quality Unit

JAR TEST

Source of Sample: RAW 4
Turbidity: 23.10
pH: 7.50
Alkalinity:
Color:

Date Collected: Feb. 18,1991 10:30 PM
Mixing Time: 31
Settling Time: 30

JAR NO.	Dose (mg/l)	Settling Time (Minutes)	Turbidity of Supernate (Units)	pH	Alkalinity	Nature of FLOCS	Description of Results
1	10/0.10	5	2.46	7.10			Large flocs formed on all jars and settled readily
2	12/0.10	5	2.31	7.10			
3	14/0.10	5	1.69	7.10			
4	10/0.20	5	2.31	7.10			
5	12/0.20	5	2.16	7.10			
6	14/0.20	5	2.16	7.10			

SUBMITTED BY:

NORMITA S. VILLASPER
Supervising Chemist, PQU

CERTIFIED CORRECT:

AMPARO C. CAÑAMO
Technical Asst., WSTD-PQU

表－4．7．7　凝集剤、ポリマーの注入記録

PROCESS-QUALITY UNIT

DATA ON WATER TREATMENT AND CONTROL

Routine:
1. Chief, Chemical Treatment Section _____
2. Sanitary Engineer _____
3. Chemical Feeder perator X

Date February 19 ,19 91
Time 12:30 AM/~~PM~~

		PRIMARY COAGULANT	POLYMER		TURBIDITY	pH
		Dose (ppm)	NALCO ppm	EUROFLOC ppm	ppm	
Chemical House (F_1)	Raw 1	14	0.10	Ñ	7.70	7.50
	Raw 2	14	0.10		18.48	7.50
	Raw 4	14	0.10		23.10	7.50
Raw 3 (F_2)	North Basin	12	-	0.10	15.40	7.50
	South Basin	12	-	0.10	15.40	7.50
Accelator (F_1)						
Unit No. 1						
Unit No. 2						

REMARKS: _____

表－4．7．8　濁度、pHの測定結果

Republika ng Pilipinas
PANGASIWAAN NG TUBIG AT ALKANTARILYA SA METROMANILA
Water Sources and Treatment Department
Balara Treatment Plant Division
Process Quality Unit

Date: February 19, 1991
Shift: 10-6

WATER QUALITY MONITORING REPORT

Filter Plant No. 1:	Turbidity	pH	Filter Plant Operation Discharge (MLD)
Basin 1 (Raw)	7.85	7.50	
Basin 2 (Raw)	14.63	7.50	
Aq. 2(Aq. 1 & Aq. 2)	12.78	7.50	109.80
Accelator (Raw)	-	-	
Chemical Dosing: Chemicals Consumed			
Alum 14 ppm ____ kgs.			
Polymer 0.10 " ____ "			
Chlorine ____ " ____ "			332.70
Basin #1 (Effluent)	8.78	7.10	
#2 "	8.00	7.10	
#3 "	7.85	7.10	
#4 "	9.39	7.10	
#5 "	8.31	7.10	
#6 "	9.24	7.10	
#7 "	5.39	7.10	
#8 "	5.39	7.10	
#9 "	5.23	7.10	
#10 "	6.16	7.10	
#11 "	7.08	7.10	
#12 "	6.62	7.10	
Balara Booster (Faucet)	4.62	7.10	
Weir Structure (Mixed Water)			

REMARKS & RECOMMENDATIONS:

Chemist/PQU

SE/Shift Engineer

Chief Chemist-CTS

Water Utilities Management Chief

Division Manager A
BTP

表－4．7．9　La Mesa貯水池の生物試験結果

Republic of the Philippines
METROPOLITAN WATERWORKS AND SEWERAGE SYSTEM
Water Sources and Treatment Department
Process- Quality Unit

MICROSCOPICAL EXAMINATION SHEET

Date of Collection: February 11, 1991　　Date of Examination: February 11, 1991
Source of Sample : La Mesa Res. Raw water　　Concentration : 200 ml to 20 ml.
Examined By : Mrs. N. Villasper　　Factor : 10

ORGANISMS	TOTAL COUNT OF STRIPS 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL COUNT	TOTAL COUNT PER ML	REMARKS
Amourphous matter		2	1					2	1		6		
Diatoma		3									3		
Pleurococcus				1	1				1	1	4		
Botyrococcus		2		2		2	1	1	1		9		
Opocythium				1	1	1	1				4		
										Total	26 X	10 =	260 counts/ml.

ten (10) bags of copperc sulfate was applied at La Mesa Dam on February 8, 1991.

表－4．7．10（1）　年間の理化学試験結果の月別表示

PHYSICAL AND CHEMICAL ANALYSES OF BALARA RAW, TREATED, INFLUENT, FILTERED AND FINISHED WATER FROM JANUARY 1, 1990 TO DECEMBER 31, 1990

MONTHS	Water Samples	pH	Turbidity Units	Acidity mg/l	Free CO_2 mg/l	Alkalinity mg/l	Bicarbonates mg/l	Hardness mg/l	Chlorides mg/l	Iron mg/l	Residual Chlorine mg/l
JANUARY	Raw	7.54	9.44	7.60	6.69	57.00	69.54	57.60	7.20	0.10	
	Treated	7.32	8.48	6.40	5.63	57.40	70.02	60.00	6.50		
	Influent	7.40	8.48	7.00	6.16	56.00	68.32	53.40	6.10		
	Filtered	7.34	2.85	6.80	3.88	45.60	54.72	56.00	6.60	0.06	0.61
	Finished	7.30	2.61	6.60	8.08						
FEBRUARY	Raw	7.62	8.80	7.84	6.89	52.46	64.00	57.38	6.84	0.09	
	Treated	7.38	7.99	7.38	6.49	52.30	63.00	55.84	6.30		
	Influent	7.45	8.12	6.30	5.54	54.46	66.44	53.23	6.84		
	Filtered	7.41	2.90	6.30	5.84	51.53	62.86	53.38	6.58	0.08	0.56
	Finished	7.29	2.60	7.00	6.16						
MARCH	Raw	7.54	9.52	6.40	5.63	53.85	65.63	57.57	6.85	0.13	
	Treated	7.33	8.39	7.58	6.67	53.37	65.11	55.08	5.84		
	Influent	7.39	8.40	7.35	6.47	55.11	67.23	55.50	6.43		
	Filtered	7.35	3.09	7.05	6.20	52.84	64.47	54.62	6.47		
	Finished	7.30	3.16	6.89	6.06	54.68	66.71	54.57	6.61	0.06	0.66
APRIL	Raw	7.52	9.30	8.69	7.64	54.19	66.11	55.00	7.16	0.11	
	Treated	7.32	7.91	7.56	6.65	53.93	65.80	54.42	7.66		
	Influent	7.36	8.34	7.25	6.38	53.00	64.68	54.64	7.56		
	Filtered	7.33	2.82	7.00	6.16	53.00	64.66	54.86	6.93		
	Finished	7.28	3.45	7.62	6.70	53.88	65.73	54.36	7.40	0.06	0.61
MAY	Raw	7.47	8.74	9.17	8.07	49.09	59.89	69.00	7.75	0.08	
	Treated	7.29	7.71	8.25	7.26	53.80	65.63	62.00	7.68		
	Influent	7.31	8.04	7.75	6.82	53.20	64.90	62.00	7.62		
	Filtered	7.29	2.73	7.83	6.89	49.09	59.89	64.00	7.68		
	Finished	7.23	2.90	7.75	6.82	49.27	60.10	60.00	7.41	0.08	0.64
JUNE	Raw	7.39	21.03	8.94	7.87	48.88	59.63	52.35	7.32	0.10	
	Treated	7.11	11.46	8.17	7.19	47.88	58.41	51.94	7.56		
	Influent	7.19	10.05	7.56	6.65	49.14	59.95	51.78	7.13		
	Filtered	7.17	3.68	7.67	6.75	48.74	57.03	51.72	7.72		
	Finished	7.15	3.85	7.56	6.65	45.00	54.90	50.72	7.61	0.08	0.48

表－4．7．10（2）　年間の理化学試験結果の月別表示（続き）

MONTHS	Water Samples	pH	Turbidity units	Acidity mg/l	Free CO_2 mg/l	Alkalinity mg/l	Bicarbonates mg/l	Hardness mg/l	Chlorides mg/l	Iron mg/l	Residual Chlorine mg/l
JULY	Raw	7.39	26.08	11.19	9.84	46.72	57.00	45.67	8.11	0.10	
	Treated	7.02	9.74	9.83	8.65	46.83	57.13	45.28	8.34		
	Influent	6.98	7.94	9.22	8.11	45.28	55.24	46.06	7.46		
	Filtered	7.00	3.22	8.70	7.66	43.06	52.53	42.22	8.08		
	Finished	6.99	3.43	8.52	7.50	44.64	54.46	45.06	7.83	0.10	0.46
AUGUST	Raw	7.41	34.48	10.46	9.20	50.18	61.22	49.27	8.22	0.10	
	Treated	7.00	9.22	9.90	8.71	47.90	58.43	49.09	8.00		
	Influent	6.97	7.77	9.63	8.47	48.72	59.43	40.09	8.18		
	Filtered	6.98	3.40	9.80	8.62	48.40	59.04	48.00	7.90		
	Finished	6.97	3.56	9.00	7.92	46.46	56.68	48.63	8.13	0.09	0.38
SEPTEMBER	Raw	7.31	32.77	11.72	10.31	48.00	58.56	46.44	8.02	0.12	
	Treated	6.74	11.60	11.06	9.73	46.39	56.60	45.50	7.75		
	Influent	6.94	8.81	10.56	9.29	45.72	55.78	44.78	7.61		
	Filtered	6.95	3.49	9.89	8.70	43.28	52.80	43.68	8.06		
	Finished	6.95	3.84	8.61	7.58	41.61	50.76	41.17	7.44	0.07	0.40
OCTOBER	Raw	7.36	10.05	12.40	10.91	49.10	59.90	49.30	8.40	0.10	
	Treated	7.14	7.06	13.20	11.61	47.80	58.31	48.70	8.35		
	Influent	7.10	6.37	12.10	10.64	48.10	58.68	47.00	7.80		
	Filtered	7.10	2.37	11.80	10.38	48.20	58.80	45.90	8.45		
	Finished	7.10	2.69	10.60	9.32	46.80	57.10	45.60	7.45	0.07	0.41
NOVEMBER	Raw	7.39	9.25	11.36	10.00	53.27	64.99	52.09	8.31	0.10	
	Treated	7.19	7.67	11.46	10.09	52.09	63.55	53.55	8.00		
	Influent	7.21	6.43	9.63	8.47	52.18	63.66	51.54	7.96		
	Filtered	7.19	3.17	9.63	8.47	50.18	61.22	52.00	7.34		
	Finished	7.15	2.93	9.27	8.16	50.81	61.99	52.00	7.59	0.09	0.57
DECEMBER	Raw	7.48	12.45	11.07	9.74	51.92	63.34	50.07	8.50	0.18	
	Treated	7.17	8.88	10.50	9.24	52.21	63.70	50.00	7.96		
	Influent	7.18	8.69	10.00	8.80	51.28	62.56	49.79	7.89		
	Filtered	7.14	3.00	9.42	8.29	51.27	62.54	49.92	7.64		
	Finished	7.14	2.80	9.29	8.18	50.64	61.78	50.07	8.39	0.10	0.57

表－4．7．10（3）　年間の理化学試験結果の月別表示（続き）

	Water Samples	pH	Turbidity units	Acidity mg/l	Free CO_2 mg/l	Alkalinity mg/l	Bicarbonates mg/l	Hardness mg/l	Chlorides mg/l	Iron mg/l	Residual Chlorine mg/l
TOTAL	Raw	89.42	192.11	77.14	67.88	614.61	749.88	641.74	92.88	1.41	
	Treated	86.01	106.11	111.29	97.94	616.90	752.62	631.40	89.94		
	Influent	86.48	102.39	104.35	91.83	612.88	747.71	609.81	88.58		
	Filtered	86.25	36.72	66.91	58.88	583.20	711.50	616.30	89.45		
	Finished	84.61	37.82	98.11	86.34	483.79	590.22	502.18	75.86	0.94	6.35
AVERAGE	Raw	7.45	16.00	6.43	5.66	51.22	62.49	53.49	7.74	0.12	
	Treated	7.17	8.84	9.27	8.16	51.40	62.71	52.62	7.50		
	Influent	7.20	8.53	8.70	7.66	51.07	62.31	50.82	7.38		
	Filtered	7.19	3.06	5.58	4.91	48.60	59.29	51.36	7.45		
	Finished	7.05	3.15	8.18	7.20	48.38	59.02	50.22	7.59	0.08	0.53
MAXIMUM	Raw	7.48	34.48	12.40	10.91	57.00	69.54	69.00	8.50	0.18	
	Treated	7.19	11.60	13.20	11.61	57.40	70.03	62.00	8.35		
	Influent	7.45	10.05	12.10	10.64	56.00	68.32	62.00	8.18		
	Filtered	7.41	3.68	11.80	10.38	53.00	64.66	64.00	8.45		
	Finished	7.30	3.85	10.60	9.32	54.68	66.71	60.00	8.39	0.10	0.66
MINIMUM	Raw	7.31	8.74	6.40	5.63	46.00	56.12	45.67	7.52	0.08	
	Treated	6.74	7.67	6.40	5.63	46.39	56.60	45.28	5.84		
	Influent	6.94	6.37	6.30	5.54	45.28	55.24	40.09	6.10		
	Filtered	6.95	2.37	6.30	5.54	43.08	52.56	42.22	6.47		
	Finished	6.95	2.60	6.60	5.81	41.61	50.76	41.17	6.61	0.06	0.38

表－4．7．11　年間の薬品使用料（1990年）

BALARA TREATMENT PLANT

	WATER TREATMENT CHEMICALS	ANNUAL CONSUMPTION (1990)	CURRENT PRICE (1990)
1.	Aluminum Sulfate (Liquid) Liquid - 50% solution % alumina - not less than 8.0 %	11,499.571 MT	P 2,453/MT
2.	Chlorine:		
	Liquid - 99.5% available chlorine	594.581 MT	22,500/MT
	HTH Powder - (Calcium Hypochlorite) 65-70% available Cl2	1.631 MT	96,810/MT
3.	Cationic Polymer (Liquid)	14.822 MT	37,000/MT
4.	Anionic Polymer (Liquid) not more than 0.05% Polyacrylamide	9.625 MT	28,000/MT
5.	Lime (Powder) not less than 80% CaO	8.985 MT (1987)	1,500/MT
6.	Ferric Chloride (Liquid) 67% solution	899.000 MT (1987)	2,500/MT

表－4．7．12 硫酸アルミニウムの購入要求書

MWSS Form No _____

REPUBLIC OF THE PHILIPPINES
METROPOLITAN WATERWORKS AND SEWERAGE SYSTEM
Katipunan Road, Balara, Quezon City

133665

REQUISITION ORDER

No. 133665

Balara Filters, Quezon City Jan. 20, 1989
(Place) (Date)

The Division Manager, (Procurement)
Thru The AGM, Finance & Administration, M.W.S.S.
Quezon City

Please purchase within **immediately** after receipt hereof the following supplies, if not available from stock, for the account and official use of **Balara Treatment Plant, WSTD**
(Stock, Project or Department)

EMERGENCY PURCHASE

Quantity	Unit	ARTICLES AND SPECIFICATIONS	ESTIMATED Unit Price	ESTIMATED Total Value	Present Stock	Stock Items in transit	Monthly Consumption	No. of Months to be used
					DO NOT FILL UP THIS SPACE			
3,000	MT	**ALUMINUM SULFATE,**	1,700.00	5,100,000.00				
		Specifications:						
		a) Water soluble Alumina Al_2O_3 not less than 8.0%						
		b) Specific gravity at room temperature 1.32 - 1.35						
		c) Total water soluble iron not to exceed 0.75%						
		d) Suspended matter not to exceed 0.2%						
		e) Delivery tanks containing liquid alum shall be in accordance with Section 2C, 2 page 3 of AWWA 3403 - 70.						
		NOTE:						
		1. Please see the reverse side for Conditions.						
		2. The deliveries of 8,000 MT Liquid Alum under Board Res. #224-87 dated Oct. 15, 1987 was by Resins, Inc. is estimated to be consumed by February, 1989.						
		3. This R.O. for 3,000 MT is estimated to be consumed by April, 1989.						

For (delivery) (shipment) to **Balara Treatment Plant, Balara, Quezon City**

IMPORTANT: The requisitioner must state the exact description and specification of the article being requisitioned. If alternatives are acceptable, please state so. The Procurement Division will not honor Requisition Orders not duly certified as to availability of appropriation of funds.

Chargeable to: **Water Treatment Chemicals, WSTD**

ROLANDO C. MANGULABNAN
Requisitioning Officer

OIC, WSTD
Designation

Appropriation of Funds Certified as Available in the amount of ₱ **5,100,000.00**

LOIDA S. DIÑO
Division Manager
Budgeting/Accounting

RECOMMENDING APPROVAL:

RUBEN A. HERNANDEZ
Department Manager

Deputy Administrator for Operations
Title

APPROVED:

LUIS V. Z. BISON
Administrator

表－4．7．13 ポリマーの購入要求書

rm No. _____

REPUBLIC OF THE PHILIPPINES
METROPOLITAN WATERWORKS AND SEWERAGE SYSTEM
Katipunan Road, Balara, Quezon City

REQUISITION ORDER

№ 20511

La Mesa Treatment Plant (Place) December 18, 1989 (Date)

The Division Manager, (Procurement)
Thru The AGM, Finance & Administration, M.W.S.S.
Quezon City "REPEAT ORDER" based on LO 1203-89

Please purchase within dated December 7, 1989 after receipt hereof the following supplies, if not available from stock; for the account and official use of _____ (Stock, Project or Department)

DO NOT FILL UP THIS SPACE

Quantity	Unit	ARTICLES AND SPECIFICATIONS	ESTIMATED Unit Price	ESTIMATED Total Value	Present Stock	Stock items in transit	Monthly Consumption	NO. OF MONTHS TO BE USED
19	MT	EUROFLOC (non-ionic) Polyacrylamide	₱25,000	₱475,000.00				
		Specifications: 1. Appearance - Colorless viscous liquid 2. Solubility - Soluble in water in all proportions 3. pH - Not lower than 6.5 4. Free Acrylamide monomer not to exceed 0.05% 5. Specific gravity - Not less than 1.03			NOTE: This is a reconstruction of RO 21471 dated December 18, 1989 for 19 MT Eurofloc for LMTP which was lost in trans			
		"Date consumed (This Requisition) - May 19, 1990 to April 1991.						
		NOTE: EMPTY CONTAINERS TO BE RETURNED TO THE SUPPLIER.						

For (delivery) (shipment) to La Mesa Treatment Plant Division, Novaliches, Quezon City

IMPORTANT: The requisitioner must state the exact description and specification of the article being requisitioned. If alternatives are acceptable, please state so. The Procurement Division will not honor Requisition Orders not duly certified as to availability of appropriation of funds.

Chargeable to: Water Treatment Chemicals, WSTD

JOSIPO A. SOBREPEÑA
Requisitioning Officer

OIC, WSTD
Designation

Appropriation of Funds Certified as Available in the amount of ₱ 475,000.00

LOLITA S. PINO
Division Manager
Budgeting/Accounting

RECOMMENDING APPROVAL:

RUDY A. HERNANDEZ
Department Manager

Deputy Administrator for Operations
Title

APPROVED:

LUIS V. E. SIBON
Administrator

表－4．7．14 ポリマーの購入要求書

MWSS Form No. _____

REPUBLIC OF THE PHILIPPINES
METROPOLITAN WATERWORKS AND SEWERAGE SYSTEM
Katipunan Road, Balara, Quezon City

REQUISITION ORDER

133658

№ 133658

Novaliches, Quezon City December 02, 1988
(Place) (Date)

The Division Manager, (Procurement)
Thru The AGM, Finance & Administration, M.W.S.S.
Quezon City

Please purchase within "R U S H" after receipt hereof the following supplies, if not available from stock, for the account and official use of La Mesa Treatment Plant, Novaliches, Q.C.
(Stock, Project or Department)

DO NOT FILL UP THIS SPACE

Quantity	Unit	ARTICLES AND SPECIFICATIONS	ESTIMATED Unit Price	ESTIMATED Total Value	Present Stock	Stock Items in transit	Monthly Consumption	NO. OF MONTHS TO BE USED
15	MT	NALCO 8102	₱28,780.00	₱431,700.00				
		Specifications:						
		Appearance - colorless, viscous liquid						
		Solubility - soluble in water in all proportion						
		Specific Gravity - 1.03						
		Viscosity - 35 cps, minimum 25°C						
		pH (as supplied) - slightly acidic						
		Conditions:						
		1. That the Supplier shall deliver the chemical at the Balara Treatment Plant, Quezon City.						
		2. That the container/drum should be non-returnable and must be with plastic lining.						
		x-x-x-x-x-x-x-x-x-						

For (delivery) (shipment) to Balara Treatment Plant, Quezon City

IMPORTANT: The requisitioner must state the exact description and specification of the article being requisitioned. If alternatives are acceptable, please state so. The Procurement Division will not honor Requisition Orders not duly certified as to availability of appropriation of funds.

Chargeable to: Water Treatment Chemical, WSTD

ZOSIMO A. SOBREMISANA
Requisitioning Officer

OIC, WSTD
Designation

Appropriation of Funds Certified as
Available in the amount of P 431,700.00

LOIDA S. DIÑO
Division Manager
Budgeting/Accounting

RECOMMENDING APPROVAL:

RUBEN A. HERNANDEZ
Department Manager

Deputy Administrator for Operations
Title

APPROVED:

LUIS V. Z. SISON
Administrator

表－4．7．15 ポリマーの購入要求書

MWSS Form No _____

REPUBLIC OF THE PHILIPPINES
METROPOLITAN WATERWORKS AND SEWERAGE SYSTEM
Katipunan Road, Balara, Quezon City

REQUISITION ORDER

№ 131207
131207

Balara Filters, Quezon City (Place) Nov. 23, (Date) 1989

The Division Manager, (Procurement)
Thru The AGM, Finance & Administration, M.W.S.S.
Quezon City

Please purchase ~~XXXXX~~ IMMEDIATELY after receipt hereof the following supplies, if not available from stock, for the account and official use of Balara Treatment Plant Division (Stock, Project or Department)
"FOR BIDDING"

DO NOT FILL UP THIS SPACE

Quantity	Unit	ARTICLES AND SPECIFICATIONS	ESTIMATED Unit Price	ESTIMATED Total Value	Present Stock	Stock items in transit	Monthly Consumption	NO. OF MONTHS TO BE USED
40	M.T.	Cationic Polymer, Dimethyl Diallyl Ammonium Chloride/Polyamine or equivalent,	₱30,000.00/MT					
x-x-x-x-x-x-x		Specifications:		₱1,200,000.00				
		Appearance ..... colorless, viscous liquid Solubility ..... soluble in water in all proportion Specific gravity .. 1.03 minimum Viscosity ..... 35 cps, minimum, 25°C pH (as supplied).. slightly acidic						
NOTE:								
		1. The present stock of Cationic Polymer (NALCO & AGEFLOC) of 15.7 M.T. is estimated to be consumed by March, 1990.						
		2. This requisition of 40 M.T. is estimated for use from April, 1990 to December, 1990.						

For (delivery) (shipment) to Balara Treatment Plant, Quezon City

IMPORTANT: The requisitioner must state the exact description and specification of the article being requisitioned. If alternatives are acceptable, please state so. The Procurement Division will not honor Requisition Orders not duly certified as to availability of appropriation of funds.

Chargeable to: Water Treatment Chemicals, WSTD

NESTOR C. FERNANDO
Requisitioning Officer

OIC, WSTD
Designation

Appropriation of Funds Certified as Available in the amount of ₱ 1,200,000.00

RECOMMENDING APPROVAL:

RUBEN A. HERNANDEZ
Department Manager

Deputy Administrator for Operations
Title

Division Manager
Budgeting/Accounting

APPROVED:

LUIS V.Z. SISON
Administrator

表－4．7．16　液化塩素の購入要求書

MWSS Form No _____

REPUBLIC OF THE PHILIPPINES
METROPOLITAN WATERWORKS AND SEWERAGE SYSTEM
Katipunan Road, Balara, Quezon City

DATE 8-8-88

VERIFIED AS TO:
BY: HONORATO R. DERRAD
CHIEF, PMD

REQUISITION ORDER

№ 131158
131158

Balara Filters, Quezon City (Place) July 1 (Date), 19 88

The Division Manager, (Procurement)
Thru The AGM, Finance & Administration, M.W.S.S.
Quezon City

Please purchase within IMMEDIATELY after receipt hereof the following supplies, if not available from stock, for the account and official use of Balara Treatment Plant Division (Stock, Project or Department)

"FOR BIDDING"

DO NOT FILL UP THIS SPACE

Quantity	Unit	ARTICLES AND SPECIFICATIONS	Unit Price	Total	Present Stock	Stock Items in transit	Monthly Consumption	NO. OF MONTHS TO BE USED
750	M.T.	LIQUID CHLORINE, in 1-ton container: Chlorine shall be 99.5% pure by volume as obtained from vaporized liquid chlorine and suitable for the treatment of water, to be shipped in 1-ton cylinder in accordance with AWWA standard for Liquid Chlorine AWWA B-301-59.....	₱17,000.00	₱12,750,000.00				
		NOTE: 1. Please see reverse side for Conditions. 2. The undelivered balance from the 600 M.T. is approximately 248 M.T. including the stock on hand available in the station as of June 30, 1988 is estimated to be consumed from July 1, 1988 to October 15, 1988. 3. This requisition of 750 M.T. is projected to be used from Oct. 16, 1988 - Sept. 15, 1989 at dose - 1.4 ppm and projected volume to be treated - 1400 ML/D.						

DATE SPECIFICATIONS REVIEWED
for: EDUARDO M. DEL FIERRO
DEPUTY ADMINISTRATOR FOR ENG'G.

FINANCIAL CONTROL & BUDGET DEPARTMENT
FUNDS AVAILABLE ₱ 12,750,000.
OBLIGATION/ALLOTMENT NO. 12750182
ACTIVITY/ACCOUNT CODE
DATE ALLOTMENT RECEIVED

For (delivery) (shipment) Balara Treatment Plant, Quezon City

IMPORTANT: The requisitioner must indicate the complete specification of the article being requisitioned. If alternative, state so. The Procurement Division will not honor Requisition Orders not duly certified as to availability of appropriation or funds.

Chargeable to: Water Treatment Chemicals, DWSD

LOIDA A. DWSD
VICE FIN'L. CONTROL & BUDGET DEPT.
NOTE: PLEASE RETURN TO FIN'L CONTROL

ROCF-669-88

Appropriation of Funds Certified as to availability
Available in the amount of ₱12,750,000.00

FLPIDIO A. CUARTERO
Requisitioning Officer
Manager
Water Sources & Treatment Dept.
Designation

RECOMMENDING APPROVAL:
RUBEN A. HERNANDEZ
Department Manager
Deputy Administrator for Operations
Title

LOIDA S. DIÑO
Division Manager
Budgeting/Accounting

APPROVED:
LUIS V. Z. SIBON
Administrator

PB-131-88

~~708-NS-88~~ 339-88

8/29

表－4．7．17 塩化鉄の購入要求書

MWSS Form No. _____

REPUBLIC OF THE PHILIPPINES
METROPOLITAN WATERWORKS AND SEWERAGE SYSTEM
Katipunan Road, Balara, Quezon City

REQUISITION ORDER

№ 133695
R.O. No. 133695

Balara Filters, Quezon City (Place) October 11, 19 90 (Date)

The Division Manager, (Procurement)
Thru The AGM, Finance & Administration, M.W.S.S
Quezon City

Please purchase within "AS SOON AS POSSIBLE" after receipt hereof the following supplies, if not available from stock, for the account and official use of Balara Treatment Plant Division (Stock; Project or Department)

"FOR BIDDING"

DO NOT FILL UP THIS SPACE

Quantity	Unit	ARTICLES AND SPECIFICATIONS	ESTIMATED Unit Price	ESTIMATED Total Value	Present Stock	Stock Items in transit	Monthly Consumption	NO. OF MONTHS TO BE USED
2,000	M.T.	FERRIC CHLORIDE Hexahydrate 65-70% solution specific gravity - 1.40 to 1.45 maximum ferrous chloride content - 10 gpl (grams per liter)	₱2,800.00	₱ 5,600,000.00				
	NOTE:	1. Please see reverse side for conditions. 2. This requisition order of 2,000 M.T. is projected for one (1) year consumption.						

For (delivery) (shipment) to Balara Treatment Plant, Quezon City

IMPORTANT: The requisitioner must state the exact description and specification of the article being requisitioned. If alternatives are acceptable, please state so. The Procurement Division will not honor Requisition Orders not duly certified as to availability of appropriation of funds.

Chargeable to: Water Treatment Chemicals

NESTOR C. FERNANDO
Requisitioning Officer

Manager, WSTD
Designation

Appropriation of Funds Certified as
Available in the amount of ₱ 5,600,000.00

RECOMMENDING APPROVAL:

RUBEN A. FERNANDEZ
Department Manager

Deputy Administrator for Operations
Title

AURORA G. CANAPE
Division Manager
Budgeting/Accounting

APPROVED:

LUIS V.Z. SISON
Administrator

表－4．7．18 硫酸アルミニウムの試験結果（推定）

WSTD (PQU) FORM NO. 11

METROPOLITAN WATERWORKS AND SEWERAGE SYSTEM
Water Sources and Treatment Department
PROCESS-QUALITY UNIT

04 December 1990
Date

SOLUTION ANALYSIS REPORT
FOR: ALUM
DELIVERED BY: First Chemical Inc.

Date of Delivery	D. R. No.	Specific Gravity	Percent Al_2O_3
11-17-90	11097	1.32	8.15
	11098	1.32	8.15
	11099	1.32	8.15
11-18-90	11100	1.32	8.15
	11651	1.32	8.15
	11652	1.32	8.15
11-19-90	11653	1.32	8.15
11-20-90	11655	1.32	8.15
11-21-90	11654	1.32	8.15
11-22-90	11657	1.32	8.15
11-23-90	11658	1.32	8.15
11-24-90	11656	1.32	8.15
	11659	1.33 (1.319)	8.33
11-25-90	11660	1.32	8.38
11-26-90	11661	1.32	8.15
11-27-90	11663	1.32	8.15
11-28-90	11664	1.33	8.33
11-29-90	11667	1.32	8.15
11-30-90	11665	1.32	8.15
	11668	1.32	8.15

SUBMITTED BY:

NORMITA S. VILLASPER
Principal Chemist

CERTIFIED CORRECT:

AMPARO C. CAÑAMO
Chief Chemist, PQU-WSTD

第５章　本格調査の概要

５－１　調査の目的

MWSSは主としてBalara、La Mesaの２つの浄水場でマニラ首都圏へ給水している。このうちBalara浄水場は1938年完成の施設に始まり1967年までに全ての施設が完成した。これまで1981年の改修などが行われてきたが、施設、特に装置、機器類の老朽化が著しく、運転出来ない装置、所定の機能を果たしていない装置類が多く、安定した給水の確保が危ぶまれる状況である。現在Balara浄水場では年間平均約1,400,000㎥/dayの飲料水を供給している。一方La Mesa浄水場の年平均給水量は約1,000,000㎥/dayである。両浄水場の給水区域は末端で結合しているが、実質的には独立した給水区域となっている。従ってマニラ首都圏へ給水するBalara浄水場が機能しなくなると、La Mesa浄水場でこれをカバーすることは出来ず、市民生活や都市活動に与えるリスクは非常に大きなものとなる。このリスクの低減のためにはBalara浄水場の早急な修復が必要である。

ここではBalara浄水場の機能回復と安定給水の確保のために浄水場の修復及び給水区域内の水質維持のための浄水場の運転管理方法の確立を目的とした調査を行う。

５－２　調査対象及び範囲

Balara浄水場及びその主要配水管網を対象とし、浄水場の修復と適切な運転方法、維持管理方法及び給水区域内の水質維持に関する調査を行う。

５－３　調査の基本方針

５－３－１　修復・改修の範囲

1,400,000㎥/day規模の浄水場の修復であり、浄水場の運転を全面的に止めずに行わなければならない。又、早急な機能回復が要求されるため、処理プロセスの大幅な変更は出来ない。従って修復の範囲は現在保有する処理設備、装置の機能回復を第一とする。基本的には構造物の改修は行わず、現施設をそのまま使うこととするが、付帯設備の増補・改造、若干の処理工程や設計値の変更に伴う改造までは修復・改修の範囲に含める。

5－3－2　水質維持調査の範囲

配水区域内の水質は配水本管を対象とし、飲料のために要求される水質、すなわち大腸菌群数、残留塩素等の水質項目を重点的に調査する。更に浄水場の運転管理と配水管網内での水質維持との関連付けのため管網解析が必要になる。全配水管網を対象とするのは事実上不可能であるので、主要配水管での管網解析を行い水質の維持の確保とそのための浄水場などの運転方法を示す。

5－3－3　運転・維持管理に関する提言

現状では個々の処理プロセス等の機能回復が図られても、必ずしも適切な運転が可能であるかは疑問が残る。本格調査では処理プロセスの機能回復とともにそれらの適切な運転方法を提示する必要がある。同時に処理プロセスと付帯する機器類の維持管理の方法についても提言する。個々の処理プロセス、浄水システム全体として運転方法、維持管理方法は出来るだけシンプルで長期にわたって安定しているべきである。

5－3－4　修復・改修計画の策定

前三項を踏まえBalara浄水場の修復・改修計画の策定を行う。修復・改修計画は現状の機能回復の他、浄水システム全体として単純であり、運転、維持管理が平易で確実なことを基本とする。全体の処理フローの変更は行わない前提であるので、プラント№1、№2で同じ処理を行っているものは同じ運転が可能であるような運転方法の統一・単純化を考慮する。又、可能な部分は個々の処理プロセスのみでなく、システム全体として単純で維持管理が容易なものを目指すべきである。

修復工事は浄水場全体の運転を止めずに実行しなければならないので、修復・改修中の浄水量の確保を念頭に置いた作業工程を計画しなければならない（MWSSは12年前の改修工事のように濾過池を一池ずつ修復すれば問題ないとの回答を示しているが検討の必要がある）。

5－4　調査項目及び内容

5－4－1　調査事項

1）関連資料・情報の収集整理

社会、経済、自然条件及びその他の周辺情報等に関する資料収集を行い、背景の把握と社会基盤の中での水道の役割、レベルを明らかにする。

2）水道計画及びプロジェクト

MWSSに関する過去に行われたプロジェクト、現在実施中のプロジェクト、計画されているプロジェクト並びに水道に関する他のプロジェクト、及び水道関連計画をレポート等のレビューを行い、MWSSにおけるBalara浄水場の位置付け、役割を把握する。

3）組織・運営・財務状況

MWSSの水道に係わる組織・運営・財務状況を調査し、修復計画に係わる体制、予算や執行状況等の財政状況などを把握する。

4）水道システムの現状

貯水量、取水量等の経年変化、季節変動や給水人口、普及率、1人当たりの給水量の経年変化等、水源・導水から給配水に至るまでの水道システムのレビューを行い、現状の把握及び水道システム全体の機能評価、問題点の抽出によって、Balara浄水場修復計画の位置付け、範囲等を明確にする。

5）Balara浄水場の現状調査

(1) 資料調査

MWSSのProject Proposalで要求されている項目を確認し、WBレポート"Metropolitan Waterworks and Sewrage System : Report on Optimizing the Operation of the Balara and La Mesa Water Filtration Plants"、その他関連するDesign Reportなどのレビューにより、要求項目の確認、Balara浄水場の施設の把握と問題点の抽出を行う。

(2) データの収集・解析

処理水量（取水量、逆洗水量、浄水量等）、水質（原水、処理工程、浄水等）、薬品使用量及びそのコスト（凝集剤、ポリマー、塩素等）、電力消費量及びそのコスト、運転コスト、人件費などについてデータを収集し、最近の傾向、年間の変動等を把握する。

(3) 浄水施設の調査

浄水施設について構造、水理状況等の妥当性を検討する。設計の見直しを含め現状の確認調査を行う。

(4) 処理プロセスの機能調査

各処理プロセス毎に以下の項目について機能調査を行い問題点を抽出する。

① 構造・設備

② 付帯設備

③ 装置類の状況

④ 運転状況（水質を含む）

⑤　問題点

⑥　その他

構造物は基本的には修復の対象とはしないが、ひび割れ状況の点検等構造物の確認調査を行う。

薬品棟、塩素処理棟などについても同様の調査を行う。又、各プロセス間の連絡状況も調査する必要がある。

(5)　計装設備の調査

前項と重複する部分もあるが、浄水場全体の中で（取水、送水を含む）どこで何を（流量、水質等）測定しているか、測定機器・装置とその状況について調査する。

現状では設置されていないが、MWSSではテレメータリングシステムの開発についても要求があった。測定項目、測定場所等は調査団に任せるとのことであったので、本項の計装設備の調査結果をもとに、現在の浄水場の維持管理能力等を勘案のうえデータの中央管理方式についても検討する。

(6)　電気設備の調査

受電設備、発電設備等電気関係の設備の調査及び現状の把握を行う。修復、改修による電力消費量の増加への対応についても検討する。

(7)　施設の維持管理状況の調査

浄水場全般の設備、機器類の維持管理状況の調査を行う。

6）給水栓水質データ解析及び水質調査

MWSSで実施している給水栓水質データを収集し、マニラ首都圏での給水栓水質の状況を把握する。年間の測定値の変動、最近の傾向などについてデータ解析を行う。

MWSSで実施している給水栓水質調査地点及び配水管網を参考に水質調査地点を設定する。調査地点は末端水質の確保が図られる地点を選ぶ。MWSSが実施している水質分析について数カ所のサンプルのクロスチェックを行う。

調査は雨期に週１回以上、少なくとも２カ月間行う。調査項目はpH、残留塩素、大腸菌群数、濁度を基本とするが、その他の項目についても必要に応じて最低１回以上の分析を行う。

7）配水管網調査及び管網解析

配水管網の調査を行い調査対象とする主要配水管網を設定し、管網解析を行う。これにより水の流れ状況を把握し、末端の給水水質維持のための運転・維持管理方法の基礎データとする。

5－4－2　修復・改修計画の策定

1）修復・改修案の策定

5－4－1の調査結果に基づき修復・改修計画を以下について検討する。

修復・改修計画は以下のレベルに分類し個々の施設、処理プロセスについて可能な限り複数の修復案を提示する。

① 現状のままの修復

② 処理方式、機能の変更は行わないが、能力・パワーなどをアップしたものへの改修

③ 処理方式・機能の変更を伴うもの（構造物の一部手直し等を含む）

④ 増設・新設を伴うもの

以上の分類は修復対象によっては必ずしも明確に分類出来ないものもあると思われるが、基本的には以上を念頭に置き個々の修復対象（施設、処理プロセス）に対し複数の代替修復・改修案を策定する。

2）評価基準の設定と最適修復・改修計画の選定

1）で策定した個々の修復対象（施設、処理プロセス）ごとの修復案について建設・修復コスト、性能、維持管理コスト、維持管理の容易さ（操作性等を含むソフト面）、リスクの低減などの面から評価を付ける。複数の評価基準について個々の施設、処理プロセスに対する修復案群から評価基準を満たす修復案をピックアップし、全体の修復・改修代替案を提示する。

以上で得られた修復・改修代替案から最適修復・改修計画を決定する。最適修復・改修計画には以下の各項目を含む〔一部は3）、4）に関するものであり、施設の改修計画が決定した後に明確になる項目である。しかし最終的な修復・改修計画には全て含まれるためここで項目に挙げて置く〕。

① 修復・改修計画

② 資機材計画

③ 浄水場運転計画

④ 運営・維持管理計画

⑤ プロジェクトコスト積算（維持管理費を含む）

⑥ 実施工程

⑦ プロジェクト評価

⑧ 実施計画（実施体制を含む）

3）浄水場運転計画案の提言

最適修復・改修計画の項目⑤の内容として改修後の浄水場を適正な状態で運転するための提言を行う。浄水場内の各プロセスの操作・運転方法及び浄水場全体の運転方法に

関する提言を行う。この中には以下の項目を含む。

① 装置・機器類の操作方法

② 薬品注入量の決定方法・最適化

③ 各処理施設、装置の運転方法

④ 原水の流入変動（水量、水質）に対する対応

⑤ 末端水質を考慮した塩素注入量（配水池での追加塩素の注入の可能性も検討する）

⑥ その他

4）浄水場維持管理案の提示

最適修復・改修計画の項目⑥に関する内容として装置・機器類の維持管理について維持管理に関する提言を行い、事故・故障等による浄水場の機能低下を防止する。

各設備、装置、機器類の耐用年数の指標を設定し、それぞれの更新計画を示す。この場合ハード面の計画だけでなく、それに伴う必要な予算の確保などについても計画案を提示する。

5）その他

M/Mで要求のあった改修作業の開始が遅れる場合には既存施設に対し暫定的に運転・維持管理に関するアドバイスを行うこととなっている。修復・改修の作業計画の内容によっては上記についても考慮しなければならない。

5－5 調査工程等

調査は、フィリピン国内での資料収集、現地調査と日本国内で行われる解析作業により構成される。現地調査は約9カ月を予定し、それ以降の国内作業を含め、ファイナルレポート提出まで合計18カ月間の工程である。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
WORK IN PHILIPPINES										
WORK IN JAPAN										
REPORTS	△ IC/R			△ IT/R		△ DF/R	◎ comments	△ F/R		

IC/R ： インセプションレポート
IT/R ： インテリムレポート
DF/R ： ドラフトファイナルレポート
F/R ： ファイナルレポート

5－6　報告書

次の報告書を作成し、フィリピン国側に提出のうえ、説明、協議を行う。

(1)　インセプションレポート

英文　30部

現地調査開始時に提出。

(2)　インテリムレポート

英文　30部

調査開始後4カ月以内に提出。

(3)　ドラフトファイナルレポート

英文（メインレポート）　30部

（サポーティングレポート）　30部

（ベーシックデータ）　2部

調査開始後6カ月以内に提出。

上記ドラフトファイナルレポートに対するフィリピン国側のコメントは、同レポートの提出後1カ月以内にJICAに通知される。

(4)　ファイナルレポート

英文（メインレポート）　50部

（サポーティングレポート）　50部

（ベーシックデータ）　2部

上記レポートは、ドラフトファイナルレポートのフィリピン国側のコメントを得てから1カ月以内に提出。

5－7　要員計画

本件調査には、概ね以下のような専門分野による要員構成が必要と考えられる。

① 総括・組織／運営

② 浄水場計画

③ 施設／機器計画

④ 水質分析

⑤ 施工計画・積算

⑥ 経済・財務分析

5－8　本格調査資機材リスト（事前調査案）

本格調査に必要とされる資機材の数量及び仕様は表－5．8．1の通りである。

表－5．8．1　本格調査用資機材リスト

流量・水質調査機械等

No.	機　材　名	数量	備　考
1	ゲーリュウサック型比重瓶	5	50㎖
2	バケツ	2	10ℓ（ステンレス）
3	ロープ	1	フレモナ50m
4	ルーペ	2	90φ，2.25倍
5	水質検査器	1	LA－1型
	水質検査器	1	LB－1型
6	試薬セット	4	LA－1型
	試薬セット	4	LB－1型
7	ポータブル超音波液体流量計	1	
8	温度計	3	－10°～＋50° 1/2
9	デジタル電磁流向流速計	1	測定レンジ　0～±250㎝/sec 0～　359°
10	濁度計	1台	測定方式：散乱光測定方式 測定範囲：0～1.0 0～10 0～100NTU 230～240V仕様 セル3ヶ付
11	分光光度計	1台	測定波長範囲：200～900nm 分解能　：10nm 220V（トランス付）
	予備品	1組	タングステンランプ　6ヶ1組
		1ヶ	D2ランプ
		2組	10㎜角形石英セル　2ヶ1組
		2組	10㎜ガラスセル　2ヶ1組
		1ヶ	10㎜角形セルホルダー
		1組	ヒューズ　3ヶ1組
12	pHメーター	1台	液晶デジタル表示 測定範囲：pH0.00～14.00 0～±1.999mV 0～99.9℃（温度） 乾電池（006P×1）仕様
13	電導度メーター	1台	液晶デジタル表示 測定範囲：0～20ms/㎝ 0～200ms/㎝ 0～99.9℃（温度）
14	pH残留塩素計	1台	比色法
	（オプション）	1	角形試験管10㎖（2ヶ入り）
		1	試薬（100㎖）O－トリジン
		1	ねじ口滴ビル
15	スターラー	1	80×110×90㎜ トランス付（220V用，60Hz）
16	コンテナバスケット	1	640×440×380㎜
17	大腸菌試験紙	1	100枚入
18	恒温器	1	カルボックス トランス付（220V用，60Hz）
19	シュミットハンマー	1	N型，普通コンクリート用
20	ふるい	各1	4.00，3.35，2.80，2.36，2.00，1.70，1.40，1.18，0.850，0.710，0.600，0.425，0.355，ふた 受け皿　φ200×60（ステンレス）

ガラス器具類

No.	機　材　名	数量	備　考
1	ガラス棒	1	φ5㎜，1.2m
2	採水瓶	30	狭口ポリ瓶　2ℓ
3	採水瓶	10	狭口ポリ瓶　5ℓ
4	滅菌瓶	30	丸形，白，125㎖
5	メスシリンダー	2	10㎖
	メスシリンダー	5	50㎖
	メスシリンダー	5	100㎖
	メスシリンダー	2	200㎖
	メスシリンダー	2	500㎖
	メスシリンダー	2	1ℓ
6	メスフラスコ	10	50㎖
	メスフラスコ	10	100㎖
	メスフラスコ	3	500㎖
	メスフラスコ	2	1ℓ
7	コニカルビーカー	30	200㎖
8	メスピペット	50	1㎖　中間目盛付
	メスピペット	50	5㎖　〃
	メスピペット	50	10㎖　〃
9	ホールピペット	10本	1㎖
	ホールピペット	10本	2㎖
	ホールピペット	10本	3㎖
	ホールピペット	10本	4㎖
	ホールピペット	10本	5㎖
	ホールピペット	10本	10㎖
	ホールピペット	5本	20㎖
	ホールピペット	5本	50㎖
	ホールピペット	2本	100㎖
10	ビーカー	10	50㎖
	ビーカー	10	100㎖
	ビーカー	10	500㎖
	ビーカー	10	1ℓ
11	ロード	1	ポリプロピレン　150㎜
12	蒸発皿	30	φ90㎜　120㎖
13	ピペット台	1	
14	ディスポーザルシャーレ	500	φ90×20
15	ピペット滅菌缶	2	60×75×450（㎜）
16	駒込ピペット	10	1㎖
	駒込ピペット	10	2㎖
	駒込ピペット	10	5㎖
	駒込ピペット	10	10㎖
17	シリコンスポイト	10	駒込ピペット用 1㎖
	シリコンスポイト	10	〃　2㎖
	シリコンスポイト	10	〃　5㎖
	シリコンスポイト	10	〃　10㎖
18	ガラスセル	4	10㎜
19	デシケータ	1	300×320×520㎜
	予備品	2	デシケータ用棚板
20	細口共栓試験ビン	5	120㎖（茶）
	細口共栓試験ビン	5	250㎖（〃）
	細口共栓試験ビン	3	500㎖（〃）
	細口共栓試験ビン	3	1ℓ（〃）
21	ビュレット	2	50㎖（茶）
22	ビュレットばさみ	1	鋼製2本用
23	ビュレット台	1	白，角型，磁製台
24	同上用棒	1	金属製メッキ
25	石英セル	2	二面透明　10㎜
	石英セル	2	〃　50㎜
26	ホットプレート	1	300×300㎜
			トランス付（220V用，60Hz）

消耗品・備品

No.	機　材　名	数量	備　考
1	シーロンフィルム	2	10cm×40m
2	キムワイプ	1	200枚1箱（72箱）
3	計量用スプーン	5	165mm
	計量用スプーン	5	210mm
4	薬ほう紙	5	120×120mm　500枚入
5	洗浄ブラシ	3	360×55×60
	洗浄ブラシ	3	470×70×90
	洗浄ブラシ	3	540×90×100
6	洗浄ビン	10	500mℓ

薬　品　類

No.	機　材　名	数量	備　考
1	塩酸	5	金属分析用（特級）500mℓ
2	酢酸	10	特級500mℓ
3	塩酸ヒドロキシアルアシン	3	G　25g
4	1.10フェナントロリン	2	G　1g
5	酢酸アンモニウム	3	G　500g
6	硫酸第一鉄アンモニウム（6水素）	1	G　500g
7	デシキシコール酸寒天培地	3	300g
8	オルトトジン	5	500mℓ
9	BTB（ブロモティモールブルー）	2	0.04%　500mℓ
10	PR（フェノールレッド）	1	25mℓ
11	pH標準液	1	pH 4.01　500mℓ
12	pH標準液	1	pH 6.86　500mℓ
13	pH標準液	1	pH10.01　500mℓ
14	標準液（カオリン）	1	500g
15	標準液（ホルマリン）	2	100度　100mℓ
16	標準液（ホルマリン）	1	1000度　100mℓ
17	エタノール	2	99.5V／V% G500mℓ
18	アンモニア水	3	G500mℓ
19	酸化マグネシウム	1	G 25g
20	塩化アンモニウム	3	M 50g
21	エリオクロムブラックT	1	G 25g
22	エチレンジアミン四酢酸2ナトリウム（2水塩）	3	G 25g
23	沸石	1	小粒 500g
24	シリカゲル	2	小粒 500g
25	硝酸	3	金属分析用1.38　500mℓ

添 付 資 料

1．要請書

2．I/A

3．議事録(M/M)

4．面談者リスト

5．収集資料リスト

6．関連資料の収集状況

1. 要 請 書

PROJECT PROPOSAL

BALARA WATER TREATMENT PLANT REHABILITATION PROJECT

REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

METROPOLITAN WATER WORKS AND SEWERAGE SYSTEM

PLANNING AND PROGRAMMING DEPARTMENT
PLANNING DIVISION
JULY , 1989

I. PROJECT TITLE : Balara Water Treatment Plant Rehabilitation Project

II. LOCATION : Balara, Quezon City, Philippines

III. IMPLEMENTING AGENCY :

Metropolitan Waterworks and Sewerage System (MWSS)

IV. OBJECTIVES :

The project is envisaged to contribute in upgrading the standard of living of the Metro Manila's population by the improvement of the volume and quality of treated water through the rehabilitation of the existing Balara Water Treatment Plants in Quezon city.

The project mainly focuses on the replacement and repair of the mechanical and electrical equipment with some major civil works in order to improve the efficiency of the plants and attain their optimal function.

V. PROJECT DESCRIPTIONS :

General :

Metro Manila, the National Capital Region of the Philippines, is composed of four (4) cities and thirteen (13) municipalities. With rapid urbanization and industrialization, Metro Manila is expanding to the suburban municipalities and is experiencing high population growth rate. As of 1988, its estimated total population is 8,712,462.

Metropolitan Waterworks and Sewerage System (MWSS) is tasked to provide potable water to the rapidly increasing population of Metro Manila year by year. It is presently maintaining three water treatment facilities, two in Balara (Balara Water Treatment Plant) and one in Novaliches (La Mesa Water Treatment Plant), both are located in Quezon City.

Balara Water Treatment Plant is composed of two treatment facilities including chemical and chlorine houses with related pumping stations.

* Treatment Plant No. 1 has a capacity of 378 MLD, constructed in 1938

* Treatment Plant No. 2 has a capacity of 757 MLD, constructed in 1958

The specifications of the Balara Water Treatment Plants are shown in Table 1.0.

The raw water comes from Angat Multi-purpose Dam in Norzagaray, Bulacan which flows through the Ipo Diversion Dam to the Novaliches Reservoir. From the Novaliches Reservoir, raw water is conveyed through the existing aqueducts to the Balara Water Treatment Plants.

Raw water quality is shown in Table 2.0.

The actual condition of the two treatment plants are gradually deteriorating each year. Excessive use of every equipment debases the quality of the treated water. Needless to say , the requirement for acceptable water quality is increasingly becoming stringent with urbanization and industrialization. The growth of population for water supply, necessitates the massive improvements and extension of services.

It is, therefore, imperative that while major expansion programs for water supply services in Metro Manila are in progress, rehabilitation works of the Balara Water Treatment Plants be pushed through as soon as possible.

Pre-identified Problems :

The plants which were constructed some decades ago had been modified several times by diferrent contractors making the systemcomplecated to operate. A total review of the whole system is therefore necessary to identify operational problems and subsequently provide rehabilitation and/or improvements to the system to reach its maximum efficiency, reliability of operation and ease in maintenence.

In view of the above, problems on the existing operational set-up the treatment facilities were identified and presented in Annex A.

Project Components :

The rehabilitation works for Balara Water Treatment PLant shall be based on the pre-identified problems stated in Annex A. This will be focused on the rehabilitation of Plants Nos.1 and 2, Chemical and Chlorine Houses and other structures which may require improvements.

Rehabilitation works shall include but not limited to the following:

a. Replacement of mechanical/electrical equipment

b. Rehabilitation work on sedimentation/filter basin

c. Replacement of washing equipment for filter

d. Replacement of dosing equipment

e. Replacement of flow controller

f. Extension of plant structures

VI. SCOPE OF WORKS :

The scope of works required shall include but not limited to the following :

a. Field survey and investigation of the existing plants.

b. Review of previous studies and identification/confirmation of the pre-determined problems.

c. Civil/structural design of the proposed expansion of the Treatment Plants.

d. Design and recommend modern alternative scheme compatible to the existing system that can increase plánt efficiency .

e Arrange with appropriate Water Treatment Plants abroad the detail of MWSS Staff, for hands-on experiencial learning simulating operational conditions.

f. Preparation of project implementation plan to include construction schedule and recommended scheme.

h. Review existing instrumentation facilities and recommend appropriate machineries, equipment and technology requirements for semi-automated operation including telemetry.

i. Review operation and maintenance and recommend/develop operational manuals for use and guidance of the operators.

j. Evaluate the present chemical usage and recommend chemicals that are widely used for more effective purification of raw water. Conduct pilot testing to determine the suitability of same.

k. Conduct economic and financial analysis.

VII. DURATION OF THE PROJECT

The feasibility study , shall be completed within one year.

VIII. PROJECT'S FINANCIAL REQUIREMENT :

The financial requirements for the preparation of the study is estimated to cost US $ 800,000 summarily broken down as follows :

Foreign Consultancy Services	=	US $ 700,000 (₱ 14,700,000)
Local Counterpart	=	US $ 100,000 (₱ 2,100,000)

The physical implementation is also estimated to cost US $ 17,667,143 (₱ 371,010,000).

IX. SOCIO-ECONOMIC JUSTIFICATION :

Clean water supply is one of the major facets in urban living. If the growth and concentration of population of Metro Manila will continue, conservation and development of water resources will be most vital so as to meet the increasing future demand of clean water. It entails however huge investment and long period of time to attain such.

To effect an immediate impact, improvement through rehabilitation work for the Balara Water Treatment Plant can be undertaken in a shorter period and at much lower cost. The rehabilitation work for the existing facilities are needed to cope with some adjustments on the planned supply and demand of clean water prior to other expansion projects being implemented.

The project in effect would provide the desired quality of potable water to the plant's present influence area by as much as 60 % of the system's total service connections.

Table 1.0 PRESENT SPECIFICATION OF BALARA TREATMENT PLANT

	Plant No. 1	Plant No. 2
Year of Completion	1935	1958
Treatment Capacity	378 MLD	757 MLD
Flocculation Basin	2 Units	2 Units
Volume	1,008 CM	1,367 CM
Detention Time	20 Min	21 Min
Sedimentation Basin	2 Units	12 Units
Dimensions	178x20.5x3.7 m	73.2x18.3x5.0 m
Volume	13,528 CM	6,698 CM
Detention Time	137 Min	102 Min
Horizontal Velocity	1.3 M/Min	0.72 M/Min
Accelator	2 Units	
Volume of Mixing and Reaction Basin	1,688 CM	
Volume of Accelerator	3,185 CM	
Mixing and Reaction Detention Time	26 Min	
Accelerator Detention Time	48 Min	
Vertical Rise Rate in Separation Zone	0.1 M/Min	
Filter	10 Units	20 Units
Type	Rapid Sand Filter (Dual)	Rapid Sand Filter (Dual)
Filtration Rate	37,800 CM/D	37,800 CM/D
Filtration Area	162 Sq. M	162 Sq. M
Filter Media		
Anthracite	50 cm.	40 cm.
Sand	85 cm.	25 cm.
Gravel	45 cm.	40 cm.
Chemical	Alum., Polymer, Chlorine and Flouride	Alum, Polymer Chlorine and Flouride

ANNEX A - Pre-identified Problems

The following are the major problems of Plant No. 1, Plant No. 2, Chlorine House, Chemical House and other facilities:

(1) Plant No. 1

(i) Since the automatic sludge discharge system, which controls pneumatic valves on sludge piping of concentrator to discharge sludge regularly has been damaged, small flocs in accelators flow in filters and shorten the filtration time.

(ii) There is no trough at effluence of Settling Basin No. 1 and No. 2, flocs, which can be settled in the basin, are disturbed settling by turbulent flow and sent to filters.

(iii) Some control panels are not able to operate hydraulic valve properly for filtration and back washing because of superannuating.

(iv) Wash water recovery pumps have lost their efficiencies.

(v) Flow meters for inlet, effluence and wash water were damaged, therefore this plant could not be optimally operated.

(2) Plant No. 2

(i) When inlet water contains high turbidity, hydraulic jump mixing following parshall flume cannot mix water and chemicals perfectly.

(ii) There are many water leakage points in the side wall of the flocculator's shafts, and parts of flocculators are worn out through long term operation.

(iii) There is no trough at effluent of Sedimentation Basin and sent to filters.

(iv) Eight filters out of twenty-one are located in open space are not in the building so that a lot of algae propagates on trough, wall and filter media due to strong sunbeam. This causes inefficiency of filtration and back washing.

(v) Flow meters for inlet, effluent and wash water were damaged, therefore, this plant can not operate properly.

(3) Chemical House

(i) Alum measuring devices rotadip) cannot operate properly due to excessive use.

(ii) All five level indicators for alum tanks were damaged and the operator does not have an accurate knowledge of the storage volume of alum.

(iii) The volume of alum delivered by the tank lorry cannot be measured accurately.

(iv) When inlet water contains high turbidity,a greater volume of alum is dosed and pH value of treated water is decreased. Seldom does the pH value comes down to below 7.0 (Minimum value of the standard set).

(v) Flow meters for chemicals at dosing points are not equipped with control mechanism so that actual dosing valoumes are not controlled.

(4) Chlorine House

(i) Defects in weighing scales make it impossible to know the right time to change chlorine containers.

(ii) Manual hoist operation of chlorine container handling takes much time.

(iii) Used chlorine containers are preserved without any covers that it poses danger.

(5) Others

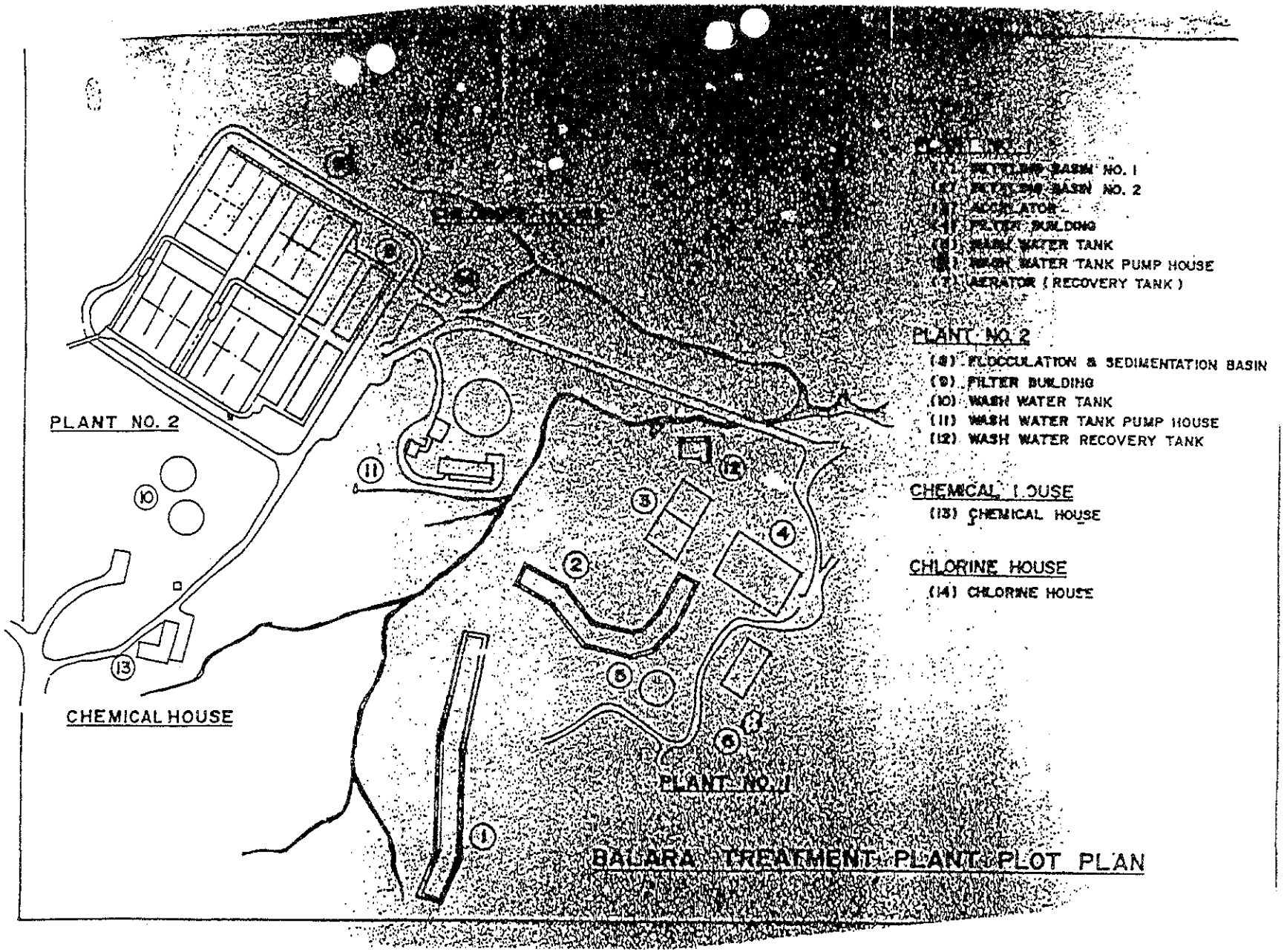
(i) Lighting equipment are not installed in some places in the plant so that there are difficulties of operatatin during night time.

(ii) Emergency lighting equipment are needed to operate during power failures.

(iii) Lack of scientific instruments for water analysis to evaluate and test the water quality makes it inconvenient to control treatment efficiency.

Table 2.0 WATER QUALITY ANALYSIS DATA

	Raw Water		Treated Water		Standard
	Max	Min	Max	Min	
pH	7.50	7.22	7.24	6.79	7.0-8.5
Turbidity	36.85	8.02	3.50	1.34	less than 5.0
Total Iron (mg/l)	0.09	0.08	0.15	0.08	0.3
Hardness (mg/l)	60.38	44.75	58.67	44.75	
BOD (mg/l)	Ave.	7.42			
Acidity (mg/l)	9.60	4.45	12.67	4.45	
Alkalinity (mg/l)	75.54	42.66	67.84	42.66	
Colour					less than 15



BALARA TREATMENT PLANT PLOT PLAN

2. I / A

IMPLEMENTING ARRANGEMENT
ON
THE TECHNICAL COOPERATION
BETWEEN
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE METROPOLITAN WATERWORKS AND SEWERAGE SYSTEM
FOR
THE FEASIBILITY STUDY ON BALARA WATER TREATMENT
PLANT REHABILITATION PROJECT
REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

AGREED UPON BETWEEN

METROPOLITAN WATERWORKS AND SEWERAGE SYSTEM
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Mr. Luis V. Z. Sison
Administrator
Metropolitan Waterworks
and Sewerage System (MWSS)

早貸外幸

Mr. Sotoyuki Hayakashi
Team Leader
Preliminary Survey Team
Japan International
Cooperation Agency (JICA)

February 19th, 1991
Manila

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of the Philippines (hereinafter referred to as "GOP"), the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ"), has decided to conduct the Feasibility Study on Balara Water Treatment Plant Rehabilitation Project(hereinafter referred to as "the Study"), and exchanged the Note Verbales with GOP concerning the implementation of the Study.

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of GOJ, will undertake the Study, in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

On the part of GOP, the Metropolitan Waterworks and Sewerage System(hereinafter referred to as "MWSS") shall act as counterpart agency to the Japanese Study Team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

The present document constitutes the Implementation Arrangement between JICA and MWSS under the above-mentioned Note Verbales exchanged between the two governments.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the study is;

To formulate the rehabilitation plan of the existing Balara water treatment plant altogether with operation and maintenance aspects.

III. STUDY AREA

The study area shall cover the MWSS Balara water treatment plant and its service area as shown in attached map.

IV. SCOPE OF THE STUDY

The Study shall consist of followings:

1 Data collection and review
  a) Socio-economic conditions
  b) Physical and natural conditions
  c) Water quality
  d) Water supply and demand
  e) Reports of related studies and projects
  f) Others

2 Review of existing water supply system
  a) Design criteria
  b) Structure,capacity and performance of water supply facilities

3 Review of institution,management, and financial condition of MWSS

4 Study on Balara water treatment plant
  a) Structure
  b) Facilities and equipment
  c) Function
  d) Operation
  e) Maintenance
  f) Water quality analysis

5 Formulation of the rehabilitation and Water quality management plan
  a) Identification scope and size
  b) Preliminary design
  c) Construction schedule
  d) Operation and maintenance
  e) Cost estimation
  f) Implementation plan
  g) Project evaluation

V. STUDY SCHEDULE

The Study will be executed in accordance with the attached tentative schedule.

VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to GOP:

(1) Inception Report

Thirty (30) copies at the commencement of the field survey.

(2) Interim Report

Thirty (30) copies within four(4) months after the commencement of the the Study.

(3) Draft Final Report

Thirty (30) copies within six(6) months after the commencement of the Study.

GOP will provide JICA with its comments on the Draft Final Report within thirty (30) days after the receipt of Draft Final Report.

(4) Final report

Fifty (50) copies within one (1) month after JICA's receipt of the said comments on the Draft Final Report.

VI. UNDERTAKINGS OF GOP

In accordance with the Note Verbales exchanged between GOJ and GOP, GOP shall accord privileges, immunities and other assistance to the Japanese Study Team and, through the authorities concerned, take necessary measures to facilitate the smooth conduct of the Study.

1. a) GOP shall be responsible for dealing with claims which may be brought by third parties against the members of the Japanese Study Team and shall hold them harmless in receipt of claims and liabilities arising in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims or liabilities arise from gross negligence or willful misconduct of the above-mentioned members.

   b) GOP shall secure the safety of the Study Team during the implementation of the Study.

2. MWSS shall, at its own expense, provide the Japanese Study Team with the following, if necessary, in cooperation with other agencies concerned:

   a) Available data and information related to the Study,
   b) Counterpart personnel and support staff necessary for the Study,
   c) Suitable office space in Metro Manila,
   d) Credential or identification cards to the members of the Japanese Study Team.

3. MWSS shall make necessary arrangements upon request of the Japanese Study Team with other governmental and non-governmental organizations concerned for the following:

   a) To secure the safety of the Japanese Study Team;
   b) To permit the members of the Japanese Study Team to enter, leave and sojourn in the Philippines for the duration of their assignment therein;
   c) To exempt the members of the Japanese Study Team from taxes, duties, fees and other charges on equipment, machinery and other materials brought into the Philippines for the conduct of the Study;
   d) To exempt the members of the Japanese Study Team from income tax and other

charges of any kind imposed on or in connection with any emolument or allowance paid to the members of the Japanese Study Team for their services in connection with the implementation of the Study;

e) To provide necessary facilities to the Japanese Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into the Philippines from Japan in connection with the implementation of the Study;

f) To secure permission for entry into private properties or other areas for the conduct of the Study;

g) To secure permission to take all data and documents (including photographs) related to the Study out of the Philippines to Japan by the Japanese Study Team;

h) To provide medical services as needed and its expenses will be chargable on the members of the Japanese Study Team.

VII. UNDERTAKINGS OF GOJ

In accordance with the Note Verbales exchanged between GOJ and GOP, GOJ, through JICA, shall take the following measures for the implementation of the Study.

1. To dispatch, at its own expense, a Study Team to the Philippines.

2. To pursue technology transfer to the the Philippine counterpart personnel in the course of the Study, by way of training in the Philippines and in Japan.

IX. CONSULTATION

JICA and MWSS shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

TENTATIVE SCHEDULE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
WORK IN PHILIPPINES										
WORK IN JAPAN										
REPORTS	△ IC/R			△ IT/R		△ DF/R	◎ comments	△ F/R		

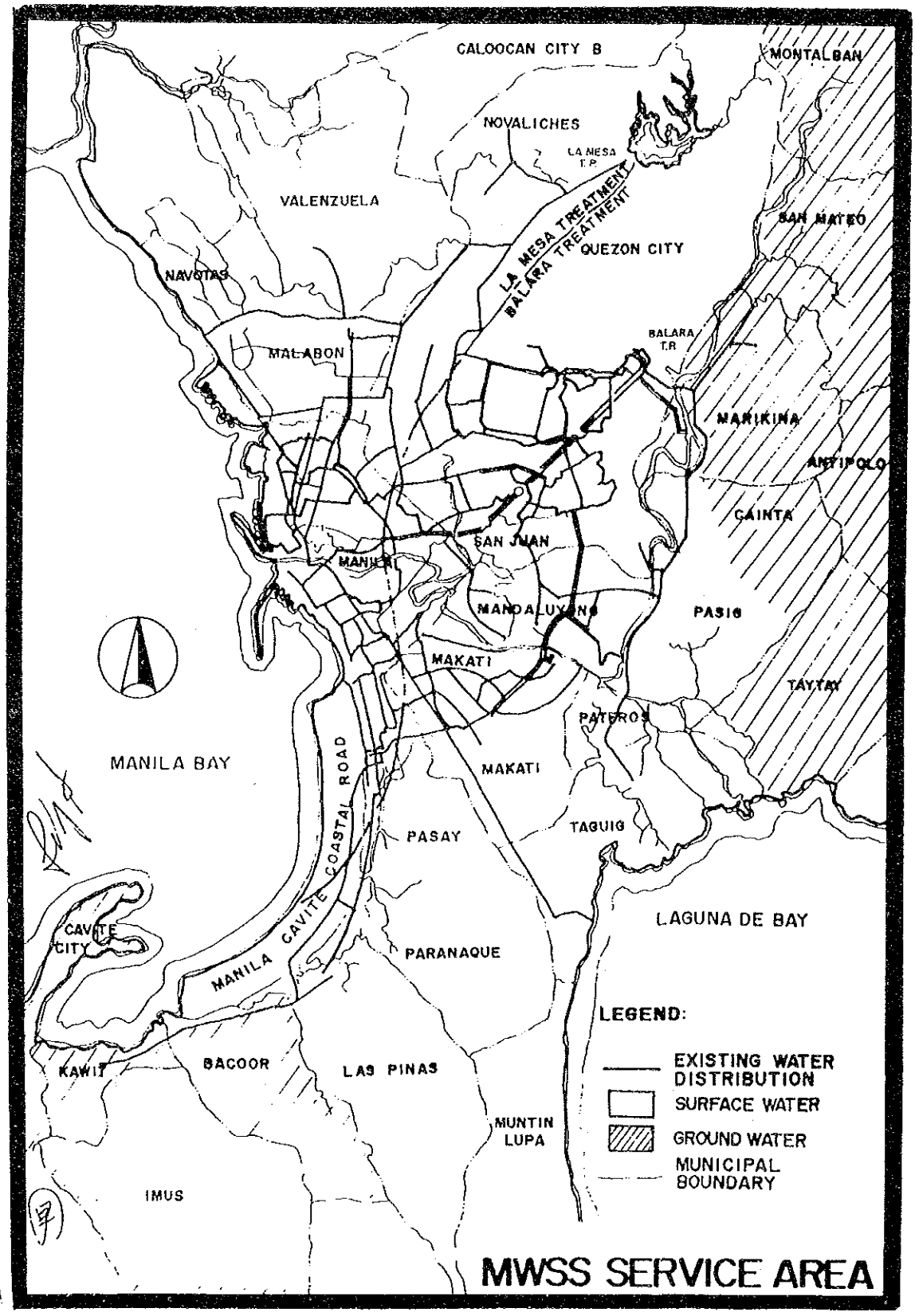
Remarks : IC/R : Inception Report

IT/R : Interim Report

DF/R : Draft Final Report

F/R : Final Report

◎ : comments


CALOOCAN CITY B
MONTALBAN
NOVALICHES
LA MESA T.P.
VALENZUELA
LA MESA TREATMENT
BALARA TREATMENT
SAN MATEO
QUEZON CITY
NAVOTAS
BALARA T.R
MALABON
MARIKINA
ANTIPOLO
CAINTA
SAN JUAN
MANILA
MANDALUYONG
PASIG
MAKATI
TAYTAY
PATEROS
MANILA BAY
MAKATI
TAGUIG
PASAY
MANILA CAVITE COASTAL ROAD
LAGUNA DE BAY
CAVITE CITY
PARANAQUE
LEGEND:
EXISTING WATER DISTRIBUTION
SURFACE WATER
GROUND WATER
MUNICIPAL BOUNDARY
KAWIT
BACOOR
LAS PINAS
MUNTIN LUPA
IMUS
MWSS SERVICE AREA

3．議事録（M／M）

MINUTES OF MEETING

FOR

THE FEASIBILITY STUDY ON
BALARA TREATMENT PLANT REHABILITATION PROJECT

IN

THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

AGREED UPON BETWEEN

THE METROPOLITAN WATERWORKS AND SEWERAGE SYSTEM

AND

THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

LUIS V. Z. SISON
ADMINISTRATOR
METROPOLITAN WATERWORKS
AND SEWERAGE SYSTEM
(MWSS)

SOTOYUKI HAYAKASHI
TEAM LEADER
PRELIMINARY STUDY TEAM
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
(JICA)

FEBRUARY 19 , 1991

In connection with the Implementing Arrangement (hereinafter referred to as IA) of the Feasibility Study on Balara Treatment Plant Rehabilitation Project in Balara, Quezon City (hereinafter referred to as " the Study"' the following major issues were discussed between the JICA Preliminary Study Team (hereinafter referred to as "the Team ") and MWSS :

1. The MWSS has pointed out the importance of the Study on the Balara Treatment Plant Rehabilitation. The Balara Treatment Plant currently serves five (5) million people, about 55% of the total population under MWSS. Since the Plant is composed of two treatment facilities which are more than 30 and 50 years old, the actual conditions of these have gradually deteriorated. It is therefore imperative that the rehabilitation of the Balara Treatment Plant be pushed through as soon as possible to maintain the quality of treated water at its high level, to increase the plant's operational efficiency and to reduce treatment, chemical and maintenance costs and to reach the maximum design output of the plant.

2. In accordance with the IA objective, the Study will, focus on three (3) distinct areas for rehabilitation, namely:

   a. Treatment processes including facilities such as mechanical and electrical equipment and instrumentation.

   b. Operation and maintenance of facilities.

   c. Chemical usage

3. MWSS requested that implementation of actual rehabilitation work be executed under the Japanese Grant-in-Aid program due to MWSS's tight financial position.

4. MWSS requested and the Team agreed that a suggestion of Pre- Rehabilitation Operation and Maintenance be included as part of I/A IV 5 d as needed.

5. MWSS requested the Team to provide tools and equipment necessary for the Study which will be donated to MWSS after the completion of the Study. Likewise, the Team was asked to provide MWSS a list of the above-mentioned tools and equipment they are planning to bring into the Philippines to arrange for their entry and secure permission. MWSS indicated that they will provide drivers, fuel and maintenance for the new vehicles if provided.

6. MWSS requested that members of the Team should submit their Medical History and Medical Examination

Results in connection with the undertakings of MWSS to arrange for medical services if necessary.

7. MWSS agreed to provide the Team with the following , in cooperation with other relevant organizations :

   a) Preparation of data and documents specified in the questionnaire submitted by the Team before the Study begins.

   b) Counterpart personnel for each member of the Team. MWSS informed the Team that it has proposed to field in more personnel depending on the need of the Study.

   c) Office space with telephone, desks and chairs filing cabinet, etc.

   d) Access to laboratory facilities and records.

8. To be able to effectively pursue technology tranfer, MWSS reiterated to the Team to receive participants especially the counterpart personnel, for training in Japan during the course of the study, in accordance with JICA procedures.

LIST OF ATTENDEES

1. PHILIPPINE SIDE :

LUIS V. Z. SISON	-	Administrator, MWSS
GODOFREDO A. VERINO	-	Sr. Deputy Administrator, MWSS
EDUARDO M. DEL FIERRO	-	Deputy Administrator for Engineering, MWSS
BENIGNO C. AYSON	-	Chief Engineer, MWSS
ROLANDO E. ROCA	-	Acting Manager, Planning & Programming Department, MWSS
GRACIANO B. CALAYAN	-	OIC, Planning Division, MWSS
ALBEN Q. BUKUHAN	-	Proj. Coordinator, Feasibility Study for the Balara Treatment Plant Rehabilitation Project, MWSS
FEDERIC B. TUMANON	-	Deputy Proj.Coordinator, Feasibility Study for the Balara Treatment Plant Rehabilitation Project, MWSS
NESTOR C. FERNANDO	-	Manager, WSTD, MWSS
ROGELIO D. ROASA	-	Manager, IRCD, MWSS
ELIZABETH M. CRUZ	-	Sr. Corplan Specialist CORPLAN, MWSS
AMPARO C. CANAMO	-	Chief Chemist, PQU, MWSS
DAN FABIC	-	Supervising Utility Services, GCRD, MWSS

2. JAPAN SIDE :

SOTOYUKI HAYAKASHI	-	Team Leader, Sanitary Engineering, Department of Engineering, Japan Water Works Association

3

MASAKI ITO	-	Facility/Rehabilitation Planning- Sanitary Engineering, Department of Sanitary Engineering, The Institute of Public Health, Ministry of Health & Welfare
TOMOHIRO YONEDA	-	Operation Control Planning- Sanitary Engineering, Water Supply Management Division, Water Supply & Environmental Sanitation Department, Ministry of Health & Welfare
MITSUAKI FURUKAWA	-	Project Planning, Staff, Second Development Study Division, Social Development Study Department, JICA
NAOMASA ODA	-	Sanitary Engineering, JICA

4．面談者リスト

日本大使館：

M.D.,Koji OKAMOTO (First Secretery)

ＪＩＣＡフィリピン事務所：

Mr.Kikuo TAKEUCHI(Deputy Resident Representative)

Mr.Kenji MATUMOTO(Assistant Resident Representative)

ＪＩＣＡ派遣専門家

Mr.Naomasa ODA(MWSS/Sanitary & Enviromental Engineer)

MWSS

Mr.Luis V.Z. SISON(Administrator)

Mr.Godofredo A.VERINO(Deputy Administrator for Engineering)

Mr.Rolando E.ROCA(Ms.Eng'g. Chief,Planneng Division)

ADB

Mr.Javier GOMEZ(Manager,Water Supply Division)

OECF

Mr.Hiroshi TANAKA(Senior Representative)

5．収集資料リスト

5．収集資料リスト

3－1　フィリピン及びマニラの概要～3－3－6　MWSSの給水状況

1	MWSSシソン宛（財政補助カット）通告書
2	Water Supply and Sewerage Development Program of the MWSS (1984～2010) →MWSS計画課編上下水道拡張計画
3	Climatological Normals（抄） →1951～1985のマニラの平均降水量
4	JICA専門家小田氏宛Mario B. Mallariからのメモ →漏水に関する資料（配水管に関する）
5	La Mesaダム, Ipoダムの集水区域，容量 →両ダムの諸元に関する付加資料
6	MWSS資料(?)の抄 →Socio-Economic Condition(Including Future Forecast) in the Philippines.
7	MWSS Organizational Chart
8	MWSSにおける各部・課の取扱業務
9	MWSSの財政及びMWSSの行っているプロジェクトの財務的資料
10	Presidential Decree №424（大統領令） →水の供給に関する体制と財政的措置について
11	Philippines water code（フィリピン水道法）
12	Republic Act №6234 →MWSSの創設に関する法律
13	MWSS Water Tariff Schedule →MWSSの水道料金表
14	Number of Families, Average Annal Income and Average Annal Expenditures in the Philippines, by Region, 1985 and 1988
15	Andit of MWSS-Owned Vehicles
16	Manila Water Supply Ⅲ Project Summary Engineering Report →（けっこう古い資料）
17	Consumer Price Index →（資料№9に似た資料）
18	MWSS Expansion Programs →（けっこう古い資料）
19	表（本からの写し）～何の本かは不明 →Table GNP, 人口等
20	表（本からの写し）～何の本かは不明 →Table 貧困，生活レベル等

3－4　水道施設の現状～4－8－3　MWSSの水道施設全般

＜報告書類＞

1）"Metropolitan Waterworks and Sewrage System ; Report on Optimizing the Operaion of Balara and La Mesa Water Filtration Plants" ; World Bank（不確定）1988頃

2）"Revised Effluent Regulations of 1990 ; Revising and Amending the Effluent Regulations of 1982" ; Department of Environmental and Natural Resorces, 1990

3）"Report of Accomplishment for CY 1989 and Work Plan for 1990 of the Central Laboratory Division" ; Central Laboratory Division(MWSS), 1990

4）"Facts and Figures of Existing Water Supply, Sewrage and Sanitation Facilities and Other Civil Works Structures" ; Planning Division(MWSS), 1990

5）"National Standards for Drinking Wate, 1978" ; Ministry of Health, 1978

6）"Operation and Maintenance on Water Supply Treatment"; MWSS, 1990

＜資料、データ類＞

7）"Statement of Water Production"（処理量を月毎と累積量にまとめたもの）；MWSS, 1990

8）"Plantilla of Personnel; Balara Treatment Plant"; MWSS

9）「機械・計装類の状況」（事前調査団の質問に対する回答）；MWSS

10）"Requisition Order"（薬品類の購入要求用紙）；MWSS

11）"How MWSS Purify Its Water"（事前調査団の質問に対する回答）；MWSS

12）"Physical and Chemical Analysis of Balara Raw, Treated, Influent, Filtered and Finished Water"（理化学試験項目の測定値を月別にまとめたもの）；MWSS, 1986,1987,1989,1990（欠落あり）

13）「水質試験の状況他」（事前調査団の質問に対する回答）；MWSS

14）「Balara浄水場内水質測定結果例」；Water Sources and Treatment Department,

Balara Treatment Division, Process Quality Unit, MWSS

15) 「給水栓水質サンプリング用記入用紙」; Applied Research and Quality Contral Department, MWSS

16) 「水質試験用記録用紙」; Central Laboratory Division, Field Survey and Sampling Section, MWSS

17) 「理化学試験項目と測定結果」（重複資料）; MWSS

18) "Monthly Return of Hydrometeorological Observation and Monthly Report of Rain Observers"; Planning & Programming Department, MWSS, 1990/12

19) "Angat Operation Rule Curve"（Angatダム運用計画）;National Power Corporation（不確定資料であるが管理者は左記の所である）

20) "La Mesa Reservoir Rule Curve"（La Mesaダム運用計画）; MWSS（不確定資料であるが管理者は左記の所である）

21) "List of Equipment in Central Laboratory Division"; MWSS

22) "List of Equipment in the Process Quarity Laboratory, Balara Treatment Plant II"; MWSS

23) "Size of Sand Filters and Anthracite for Filtration of Potable Water at the MWSS Treatment Plant"; MWSS

24) 「使用薬品及び年間使用量」; MWSS

25) "List of Available Instruction Manuals for Instrumentation & Chemical Equipment (Balara Treatment Plant)"; MWSS

26) "Data on Reservoir Elevation , Raw Water Discharges and Water Production"; MWSS, 1990/1/1-15

27) "Monthly Average Daily Water Production, Elevation, Rainfall and Evaporation Data for the Calendar Year 1990"; MWSS, 1990

28) "Development Master Plan (Water Source)"; MWSS, 1989/7/3

29) "Water Quality: Physical, Chemical and Radiological Requirements"（重複資料）

＜参考資料＞

30) 「平成元年度発展途上国保健福祉開発企画推進事業報告書［マニラ首都圏水道調査］」; 国際厚生事業団（ＪＩＣＷＥＬＳ）, 1990/3

31) "Implementing Arrangement on the Technical Cooperation between the Japan International Cooperation Agency and the Metropolitan Waterworks and Sewrage System for theFeasibility Study on BalaraWater Treatment Plant Rehabilitation Project"; MWSS and JICA, 1991/2/19

32) 「フィリピン国マニラ首都圏地下水開発計画調査事前調査報告書」; 国際協力事業団, 1990/3

6．関連資料の収集状況

6．関連資料の収集状況

関連資料の収集に当たっては、MWSSのスタッフ協力によるところが大きかった。又、JICA派遣専門家・小田氏のアドバイスも欠かせぬものであった。

今回の事前調査では、予め作成した「Required Data Questionnaire」を持参し、再三各資料の有無、所在、入手の拒否等の確認を行った。これらの内容は、次に掲げる一覧表の通りである。

必　要　性	：	A ……	緊急的に特に必要な資料
	：	B ……	本格調査の開始までに必要な資料
入手可能	：	○	
入手不可能	：	×	

Data/Item	Request by the Study Team	Availability	Agency & Name of Reports
I. GENERAL INFORMATION			
A. Project Background			
1. Short Term and Long Term National Development Plan	B	○	CORPLAN, MWSS – NEDA
2. Regional Development Plan in Metro Manila Area	B	○	NEDA
3. Development Plan in Water Supply Sector	A	○	PPD/CORPLAN
B. Socio–Economic Conditions	B		Philippine Year Book
1. Population and Household (trends and forecast)		○	CORPLAN
2. Living Cost		○	〃
3. Race, Religion and Customs		○	NCSO (National census of Statistic office)
4. Infrastructure (Metro Manila)		○	NEDA
(1) Road		○	
(2) Transportation		○	
(3) Electricity		○	
(4) Communication		○	
(5) Health and Sanitation			
(6) Education		○	

Data/Item	Request by the Study Team	Availability	Agency & Name of Reports
5. Security		×	CORPLAN WILL
6. Immigration		×	
7. Living Conditions		×	
(1) Accomodations			
(2) Prices and Availability			
8. Labor Circumstances		×	
(1) Labor Condition			
(2) Wage Level			
(3) Law, Regulations and Customs			
(4) Social Security System			
(5) Labor Level			
9. National Holiday			CALENDAR-PPD
10. Economic Growth Rate		○	CORPLAN
11. Gross National Product(GNP)		○	〃
12. National Income per Capita		○	〃
13. Inflation Rate		○	〃

Data/Item	Request by the Study Team	Availability	Agency & Name of Reports
C. Natural Conditions	B		
1. Physical Conditions			
(1) Topographic Map and Location of Bench-Mark Station		○	PPD
(2) Aerophotographs			
(3) Land Use Map		○	JICA
(4) Geological Map		○	MWSS
(5) Soil Map		○	〃
(6) Hydrogeological Map		○	JICA
(7) Road Map		○	PPD
(8) Geological Logging Data and Study Report		○	〃
(9) Soil Analysis Data and Study Report		○	〃
(10) Physical Prospecting Study Report		○	JICA
2. Hydrology and Meteorology	B		
1. Location of Weather Station		○	PAGASA
2. Meteorological Data			
(1) Precipitation		○	PAGASA/NAPOCOR(National Power Corporation)

Data/Item	Request by the Study Team	Availability	Agency & Name of Reports
(2) Temperature		○	PAGASA/NAPOCOR(National Power Corporation)
(3) Humidity		○	〃
(4) Barometric Pressure		○	〃
(5) Sunshine Hour		○	〃
(6) Wind		○	〃
3. Location of Gauging Station for River −Flow		○	NIA/NAPOCOR/MWSS
4. Gauging Data of River−Flow		○	Bureau of coast of Geodetic survey
5. Location of Gauging Station for Sea Water Level		○	BCGS/DPWH
6. Gauging Data of Sea Water Level		○	〃
7. Location of Gauging Station for Lake Water Level		○	MWSS
8. Gauging Data of Lake Water Level		○	〃
II. PROJECT INFORMATION	A		
A. MWSS			
1. Organization		○	〃
2. Function and Roles of Each Section		○	〃
3. Number of Staff and Employees (inclusive Foreign Experts)		○	〃

Data/Item	Request by the Study Team	Availability	Agency & Name of Reports
4. Qualification and Speciality of Probable Counterpart		○	PPD
5. Annual Budget and Balance in Last 5 years		○	CORPLAN
6. Budgetary Year		○	(CY)
7. Water Tariff Structure		○	CORPLAN
8. Equipment Owned (MWSS)			
(1) Vehicles		○	〃
(2) Testing Instrument (Lab.)		○	Central Lab. (ARQCD)
9. Relevant Organizations		○	MWSS(outside of)
B. Waterworks			
1. Present Water Supply System			
(1) Water Resources			
1) Dam and Reservoir (Location, Capacity)		○	PPD
2) Surface Water and River (Location, Intake Capacity)		○	〃
3) Well (Location, Capacity)		○	〃

Data/Item	Request by the Study Team	Availability	Agency & Name of Reports
(2) Purification Plant			
1) Location		○	PPD
2) Treatment Method		○	〃
3) Capacity		○	〃
4) Water Quality Standard		○	〃
(3) Water Supply Pipe			
1) Location		○	〃
2) Supply Method		○	〃
3) Pipe Specification			
(4) Water Distribution			
1) Service Reservoir (Location, Capacity)		○	〃
2) Pumping Station (Location, Capacity, Pressure)		○	〃
3) Distribution Network or Zone (Location, Area, Location and Specification of Control Valves, Population, Capacity, Usage, Leakage, Shortage)			

Data/Item	Request by the Study Team	Availability	Agency & Name of Reports
(5) Designed Criteria of Water Consumption per Capita per Day		○	PPD
2. Operation of the Facilities			
(1) Operation Records		○	WSTD(Water Source Treatment Division)
(2) Water Quality Records		○	〃
(3) Maintenance Records		○	〃
(4) Rehabilitation Records		○	〃
3. Laws, Regulations and Customs Related to Water		○	CORPLAN
4. On-going Project and Budgetary Arrangement		○	〃
5. Future Development Plan and Budgetary Arrangement		○	〃
6. Relevant Received Project Financed by Foreign Aid Agency		○	〃
7. Water Demand Forecast		○	〃
(1) Population in Service Area		○	〃
(2) Water Consumption		○	〃
1) Per Capita per Day		○	〃
2) Household Usage		○	〃
3) Commercial Usage		○	〃

Data/Item	Request by the Study Team	Availability	Agency & Name of Reports
4) Industrial Usage		○	CORPLAN
5) Others		○	〃
8. Design and Construction of Facilities			
(1) Standards		○	PPD
(2) System		○	〃
9. Operation and Maintenance of Facilities			Central Maintenance CMD/WSTD
(1) Standards		○	〃
(2) System		○	〃
(3) Manual		○	〃
C. Detailed Information of Balara Water Treatment Plant	A	○	
1. Balara Water Treatment Plant			
(1) Drawing		○	WSTD Study report by CDM & World Bank report on rehabilitation
(2) Number and qualification of staff and employee		○	
(3) Roles of staff and employee		○	
(4) Design criteria		○	Conspriction specs
(5) Design condition			

Data/Item	Request by the Study Team	Availability	Agency & Name of Reports
(6) Content and result of rehabilitation in the past		○	
(7) Treatment Capacity		○	
(8) Water balance of treatment plant		○	
(9) Present condition of construction			Concrete Structure
(10) Operational condition		○	
(11) Specification		○	*Locate BP-1 report by CDM
2. Function of Balara Water Treatment Plant			
(1) Rapid mixing		○	WSTD
a) Type and capacity			
b) Chemical			
c) Operation			
d) Problems			
(2) Flocculation basin		○	WSTD
a) Type and capacity			
b) Operation			
c) Flow rate			
d) Detention time			

Data/Item	Request by the Study Team	Availability	Agency & Name of Reports
e) Problems			
(3) Sedimentation basin		○	WSTD
a) Type and capacity			
b) Operation			
c) Detention time			
d) Horizontal velocity			
e) Sludge disposal			
f) Problems			
(4) Accelator		○	WSTD
a) Type and capacity			
b) Operation			
c) Problems			
(5) Filter		○	WSTD
a) Type and capacity			
b) Filtration area frillscate velocity			
c) Filter media and bed length			
d) Backwash			
e) Operation			

Data/Item	Request by the Study Team	Availability	Agency & Name of Reports
f) Problems			
(6) Chemical House		○	WSTD
a) Chemical			
b) Operation			
c) Problems			
(7) Chlonide House			
3 . Mechanical and Electorical Installations			
(1) Water intake equipment		○	WSTD
a) Present condition and problems			
・Gate			
・Valve			
・Pump			
・Others			
(2) Chemical feeding equipment		○	WSTD
a) Present condition and problems			
・Chlorinator			
・Evaporator			
・Cylinder			

Data/Item	Request by the Study Team	Availability	Agency & Name of Reports
・Precautionary facility			
・Aluminum sulfate tank			
・Dilution facility			
・Feeding pump			
・Others			
(3) Telemetering – (proposal)			
4. Water Quality			
(1) Water quality records			
(2) Laboratory		○	WSTD
a) Location			
b) Equipment			
c) Maintenance			
d) Chemical			
e) Problems			
5. Others		○	WSTD
(1) Regulation of chemicals			
(2) Necessity of sludge treatment			
a) Regulation			
b) Cost			
(3) Manual of operation and maintenance			

JICA