

5.2 Pertinencia del proyecto

El Equipo de Estudio de Diseño Básico realizó en primer lugar las deliberaciones y las confirmaciones relativas al presente proyecto con la EMAAP-Q que es la organización ecuatoriana encargada de su ejecución, en segundo lugar los estudios de campo relativo a las fuentes, las instalaciones existentes y las áreas objeto del presente proyecto, y en tercer lugar los estudios del sistema existente en la República de Ecuador para recepción de este tipo de cooperación. El resumen de los resultados de los estudios realizados se describen a continuación:

- La necesidad del presente proyecto (suministro de agua a los sectores no cubiertos por los servicios o con suministro insuficiente) ha sido confirmada.
- La compatibilidad del presente proyecto con los proyectos superiores, así como su importancia y prioridad, han sido confirmadas.
- Los efectos esperados como resultado de la ejecución del presente proyecto (eliminación de los sectores sin servicios de agua potable, eliminación de los sectores con suministro insuficiente de agua, reducción de los costos de tratamiento del agua, aumento del volumen de fuentes de agua, fortalecimiento del sistema de control de la calidad de agua) son bastante grandes.
- La organización encargada de la recepción de la cooperación (envergadura, antecedentes de trabajo y capacidad de la EMAAP-Q) no presenta ningún problema.
- Con respecto a la operación y mantenimiento de las instalaciones después de su cumplimiento, la EMAAP-Q posee capacidad técnica y operacional bastante alta, con la cual se garantiza su continuidad.

Los detalles concretos de los hechos arriba mencionados se describen a continuación.

(1) Finalidad del presente proyecto

Los terrenos elevados de la parte sudoeste de la ciudad de Quito forman un sector que no cuenta todavía con los servicios públicos de suministro de agua potable, puesto que el desarrollo de los terrenos para viviendas de este sector se empezó muy recientemente, y además las altitudes son bastante grandes. Los residentes (39.400 habitantes en 1995) de este sector (área de 452 hectáreas), a pesar de su bajo nivel de ganancia, están siendo forzados a adquirir el agua que necesitan para su vida cotidiana a costos elevados (precios equivalentes a aproximadamente 10 veces la tarifa del

servicio público de suministro de agua potable) de camiones cisternas privadas, que a veces no presentan condiciones higiénicas buenas. En vista de eso, el consumo de agua per capita se encuentra naturalmente reducido, con valores de aproximadamente 20 a 30 litros diarios. Eso es equivalente a aproximadamente 1/10 del consumo de agua corriente de los ciudadanos normales de Quito, y significa una vida cotidiana muy inconveniente. La finalidad primordial del presente proyecto, que es el objeto de la solicitud hecha esta vez al Gobierno de Japón, es el instalar un sistema público de suministro de agua potable en este sector (población cubierta por el servicio en 2004: 69.600 habitantes; volumen de agua: 189 litros por segundo), y el contribuir para proporcionar una vida más confortable a los residentes.

Por otro lado, se debe tener presente que hay también sectores, donde, a pesar de estar ubicadas dentro de las zonas cubiertas por los sistemas de suministro de agua potable existentes, el servicio de suministro de agua potable se paraliza (sectores con suministro insuficiente de agua) durante las estaciones de sequía cuando la disponibilidad de los recursos hídricos en las fuentes se pone apurada. Los terrenos elevados ubicados en los alrededores de la estación de tratamiento de agua de El Placer (área de suministro de agua potable de 190 hectáreas) pertenecen a esta categoría, y aproximadamente 28.500 habitantes (1995) de niveles de rentas relativamente bajos están siendo forzados a una vida cotidiana incómoda. La segunda finalidad de este proyecto es el solucionar el problema mencionado arriba. Para eso, se necesita incrementar el volumen de agua que será captado en las fuentes, y se proyecta destinar a este sector un caudal de 71 l/s del volumen captado total (310 l/s) del río El Cinto que será utilizada como nueva fuente de agua.

(2) Método para solucionar el problema

Para suministrar agua a los sectores no cubiertos por los sistemas de suministro de agua existentes (caudal de 189 l/s), se proyecta utilizar como fuente los manantiales existentes que producen agua de buena calidad. La distribución será por gravedad, utilizando la diferencia de altitud entre los sectores no cubiertos por los sistemas de suministro de agua existentes y los sitios donde los manantiales están ubicados. Este es un método de solución conveniente, puesto que es económico, racional y técnicamente fácil.

Por otro lado, para hacer frente al problema que está teniendo lugar en los sectores con suministro insuficiente de agua (caudal de 71 l/s: Refiérase al Anexo B-1), se piensa conducir el agua captada de la nueva fuente (Río El Cinto) a la planta de tratamiento de agua de El Placer actualmente existente. En cuanto a la conducción de agua hacia la

planta de tratamiento de agua de El Placer, desde los puntos de vista de la distancia y de la diferencia de altitudes, es más ventajoso conducir el agua desde el Río El Cinto que conducir el agua de otros sistemas. La planta de tratamiento de agua de El Placer ha sido diseñada para purificar agua fluvial, y no hay necesidad de hacer ninguna modificación. Además, la envergadura de las instalaciones de esta planta (capacidad actual de 900 l/s) no presenta ningún problema, puesto que la capacidad es suficiente para hacer frente al caudal en cuestión (71 l/s). Las tuberías de distribución de agua y los tanques de distribución de este sector ya están instalados, y no hay necesidad de instalar nuevas tuberías ni de reforzar las tuberías existentes. En otras palabras, las medidas planificadas dentro de este proyecto serán bastante eficientes, puesto que será necesario solamente construir las nuevas instalaciones de conducción de agua cruda para realizar los objetivos pretendidos.

(3) **Compatibilidad con los planes superiores**

Los planes de los sistemas de suministro de agua potable de la ciudad de Quito están siendo formuladas de acuerdo con el Plan Maestro. Actualmente, el contenido del "Informe del Estudio de la Situación Actual" publicado como parte de las preparaciones para formulación del nuevo Plan Maestro (programado para 1996) desempeña la función de plan superior. (Refiérase a la Sección 3.4 del Capítulo 3).

- 1) Las aguas de los manantiales y las aguas superficiales están siendo como fuentes del Sistema Lloa, y actualmente los dos tipos de agua se conducen de manera mezclada a la planta de tratamiento de agua. Sin embargo, se piensa que será recomendable utilizar los dos tipos de agua de manera separada.
- 2) Las instalaciones existentes del sistema de las aguas de los manantiales necesitan mejoramientos.
- 3) Con respecto al sistema de las aguas fluviales, se piensa que será posible aumentar el caudal actual de toma, haciendo el bombeo de las aguas desde las partes más bajas del río El Cinto.
- 4) Será posible suministrar agua potable de calidad superior a costos reducidos a los sectores de grandes altitudes que no están siendo actualmente servidos por el sistema público de agua corriente, a través de la separación del sistema de aguas de los manantiales, la conducción de las aguas a través de las tuberías y la desinfección en los tanques de distribución.

El contenido de estas recomendaciones coinciden exactamente con los puntos de vista mencionados en el contenido del presente proyecto.

(4) Relación entre la solicitud (el presente proyecto) y las demás organizaciones internacionales de cooperación

El mejoramiento del sistema de suministro de agua potable de la ciudad de Quito viene siendo llevado a cabo haciendo uso de los recursos financieros proporcionados a través de la cooperación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Sin embargo, dicha ayuda es aplicable solamente a los proyectos nuevos o a los proyectos de expansión de gran envergadura. Por otro lado, el presente proyecto es un proyecto de mejoramiento que comprende obras de reparación (con construcción parcial de nuevas instalaciones), y es un proyecto individual que no tiene relaciones con el BID y otras organizaciones internacionales de cooperación.

(5) Efectos del presente proyecto

La ejecución del presente proyecto contribuirá para mejorar y elevar el nivel de vida en los hogares de los residentes de bajo nivel de renta (69.600 habitantes en los sectores que no están siendo servidos por los sistemas públicos de suministro de agua potable existentes y los 28.500 habitantes de los sectores con malas condiciones de suministro de agua, totalizando 98.100 habitantes). Además, el presente proyecto ejercerá efectos considerables desde el punto de vista de la salud pública (prevención de enfermedades contagiosas, etc.)

(6) Capacidad técnica de la organización ejecutora

La EMAAP-Q es la organización que se encargará de la ejecución del presente proyecto. Hasta ahora, la EMAAP-Q ha realizado varios proyectos de construcción de gran envergadura, y posee además experiencia en la operación y administración de sistemas de gran envergadura relacionados con los servicios públicos de agua corriente, tales como la captación, conducción, tratamiento, distribución y suministro de agua y otros aspectos afines, por lo cual cuenta con la capacidad técnica suficiente en ejecución, mantenimiento y control, etc.

(7) Capacidad financiera de la organización ejecutora

Puesto que las tarifas de agua, que componen la fuente principal de rentas de la empresa, están dentro de un nivel razonable y aceptable para los usuarios, su situación financiera es también bastante estable. En el balance de los ingresos y gastos relativos al período de 1993-1994 las finanzas siguen con superávit. (Con respecto a la previsión de los ingresos y gastos financieros durante los 10 años de ahora en adelante, refiérase al Anexo A-7).

En otras palabras, puesto que la organización ejecutora posee alta capacidad tanto del punto de vista técnico como financiero, se puede decir que no hay ningún problema con respecto a la ejecución, y la administración continua del presente proyecto.

(8) Impacto del presente proyecto sobre el medio ambiente

El impacto ambiental para la fuente de agua del sector de Lloa es insignificante, y no será necesario tomar medidas especiales. Hay que evitar la influencia sobre la topografía y los suelos del sector de Chimborazo-Pugnagua, por medio de una ejecución cuidadosa de las obras. Por otro lado, en los sectores no cubiertos por los servicios públicos de suministro de agua potable de la parte suroeste de la ciudad de Quito, la obstrucción de los servicios de recolección de las basuras, el congestionamiento del tráfico, etc., en el área son problemas temporales sólo durante el período de construcción. Sin embargo durante la ejecución de las obras se necesita tomar medidas para mitigar dichos problemas, tales como la regulación del tráfico, etc. Con respecto al desbordamiento de las aguas negras de las fosas de excavación directa, se necesita equipar el sistema público de desagüe, además de tomar medidas de mitigación, tales como la recomendación para que los residentes locales realicen la conexión con el sistema de las aguas negras.

(9) Compatibilidad del presente proyecto con el sistema de cooperación financiera no reembolsable del Gobierno de Japón

Con respecto a la aplicación de los recursos financieros proporcionados por el sistema de cooperación financiera no reembolsable del Gobierno de Japón para llevar a cabo el presente proyecto, se juzga que esta alternativa será factible sin ningún problema en particular.

En vista de las consideraciones arriba mencionadas, se piensa que el presente proyecto (objeto de la solicitud hecha por el Gobierno de la República del Ecuador) es perfectamente justificable desde los puntos de vista de su necesidad, su urgencia, su prioridad, sus efectos, la capacidad de ejecución, operación y mantenimiento de la organización encargada y otros aspectos afines, y la aplicación del sistema de cooperación financiera no reembolsable del Gobierno de Japón es adecuada. En otras palabras, se considera adecuado llevar a cabo este proyecto bajo el sistema de Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno del Japón.

5.3 Recomendaciones

Además de los efectos múltiples arriba mencionados, la ejecución del presente proyecto contribuirá de manera considerable para elevar el nivel de vida y mejorar las condiciones de salud pública de los residentes de las áreas afectadas, como se explicó en las secciones anteriores del presente informe. Por consiguiente, se considera que la ejecución del presente proyecto se constituirá en un evento de significado especialmente grande.

Para obtener resultados aun mejores, se recomienda que la EMAAP-Q ejerza las siguientes propuestas:

- (1) Mejoramiento de la infraestructura social de las áreas objeto del servicio de suministro de agua potable

Será conveniente promover el arreglo de tuberías del sistema público de alcantarilla para hacer el desagüe en las áreas objeto del presente proyecto (áreas no servidas por el sistema de suministro de agua potable, en los terrenos altos de la parte suroeste de la ciudad de Quito), antes de comenzar el suministro de agua potable. Por otro lado, se debe tener presente que hay muchos residentes que están descargando las aguas residuales en el medio subterráneo a través de fosas de excavación directa. Con respecto a dichos residentes, se necesita recomendar fuertemente que conecten sus aguas residuales a la alcantarilla pública para hacer el desagüe. Si el desagüe (para hacer frente a las aguas residuales de los hogares y las aguas pluviales) en estas áreas se hace de forma insuficiente, eso puede resultar en rebosadura de dichas aguas. Por otro lado, el desagüe insuficiente puede causar desprendimientos de tierra en los casos de lluvias torrenciales, seguidos otros daños secundarios como la destrucción de las tuberías de aguas, calles, etc. Por consiguiente, se recomienda construir la alcantarilla y otras obras de ingeniería civil para prevención de desastres.

- (2) Prevención de la fuga de agua

Se considera que la mayoría de los casos de fuga de agua tienen lugar en las tuberías de distribución de las extremos del sistema, en los puntos de ramificación y en las tuberías de conexión domiciliaria. El reducir la tasa de fuga de agua en las áreas donde los sistemas de suministro ya están en funcionamiento es una tarea bastante difícil. Sin embargo, en las áreas objeto del presente proyecto se puede minimizar las fugas a través de la selección de materiales y equipos apropiados, y la ejecución cuidadosa de las obras, puesto que las tuberías serán construidas desde el comienzo, y en vista de eso, es recomendable establecer sectores piloto para mejorar la tasa de recolección de

las tarifas de agua. Para eso es recomendable tomar medidas tales como la instalación de medidores de caudal en la salida de los tanques de distribución de agua, la colocación de las tuberías de distribución de agua en bloques, diferentes tipos de válvulas en las bifurcaciones, etc. Para diseñar y ejecutar las obras de manera perfecta, se necesita organizar grupos de personal técnico con entrenamiento y experiencia suficientes, con el propósito de evitar los casos de fuga de agua.

(3) Conservación de la calidad de agua del río El Cinto

En el río El Cinto, que será la nueva fuente de agua, se necesita vigilar de manera sistemática los residuos de pesticida agrícola que fluyen de las tierras agrícolas, pasturas y otras áreas situadas en su cuenca. Si la influencia de dichos pesticidas es muy grande, será necesario tomar medidas para hacer frente al problema, tales como la limitar el uso de tales productos, emitir recomendaciones relativas a los métodos de uso, etc.

En la actualidad, las aguas residuales y cloacales generadas en los hogares de los residentes de la ciudad de Lloa se descargan sin ningún tratamiento en el río El Cinto. Así se considera indispensable construir instalaciones para tratamiento de dichas aguas. Para el presente proyecto, será bastante útil construir una planta experimental de tratamiento de las aguas residuales en Lloa, con la finalidad de hacer preparaciones para el futuro tratamiento de las aguas residuales de la ciudad de Quito.

(4) Entrenamiento técnico

Un cromatógrafo de gas será introducido bajo los auspicios del presente proyecto, para vigilar los residuos de pesticida agrícola arriba mencionados. Sin embargo, se necesita tener presente que la EMAAP-Q no posee experiencia de usar este equipo. La operación del cromatógrafo requiere técnicas, conocimiento y experiencia especiales relativas a los métodos analíticos aplicables al asunto. Para eso, es recomendable someter a las personas encargadas del análisis de la calidad de agua al entrenamiento técnico a fin de aprenderlos. (Período: 3 meses, sitio del entrenamiento: país extranjero donde el fabricante del equipo está ubicado).

ANEXO

Anexos

Anexo A-1:	Lista de los Miembros del Equipo de Estudio-----	A-1
Anexo A-2:	Cronograma de los Estudios -----	A-3
Anexo A-3:	Lista de las Autoridades Afines de la República del Ecuador -----	A-5
Anexo A-4:	Minutas de Discusiones -----	A-7
Anexo A-5:	Situación socioeconómica de la República del Ecuador-----	A-39
Anexo A-6:	Obras bajo la responsabilidad del lado ecuatoriano-----	A-41
Anexo A-7:	Previsión del balance de ingresos y gastos de la Empresa Municipal de Agua y Alcantarillado de Quito (EMAAP-Q)-----	A-43
Anexo B-1:	Demanda de agua en los sectores objeto de los servicios públicos de suministro de agua potable-----	A-51
Anexo B-2:	Volumen de recursos hídricos disponibles para aprovechamiento-----	A-55
Anexo B-3:	Caudal del río El Cinto-----	A-57
Anexo B-4:	Calidad de las aguas de las fuentes-----	A-61
Anexo B-5:	De la calidad del agua de la nueva fuente del río El Cinto y el método de tratamiento-----	A-63
Anexo B-6:	De la introducción del cromatógrafo de gas-----	A-67
Anexo B-7:	Datos meteorológicos -----	A-73
Anexo B-8:	Condiciones de la geología y del suelo en sitio de construcción de la toma de agua del río El Cinto-----	A-75
Anexo B-9:	Cálculos hidráulicos de las líneas de conducción de agua -----	A-87
Anexo B-10:	Estudios sobre los golpes de ariete hidráulico en las nuevas líneas de conducción de agua -----	A-109
Anexo B-11:	Cálculos de diseño de las instalaciones de toma de agua -----	A-113

ANEXO A

Anexo A-1 : Lista del Equipo del Estudio de Diseño Basico

(1) Equipo del Estudio de Diseño Basico

- 1) Haruo IWAHORI..... Líder
Especialista en Plan de Desarrollo, JICA
- 2) Keiko YAMAMOTO Planificación de Agua Potable
Asociación de Agua Potable del Japón
- 3) Takaei WADA..... Coordinación del Proyecto
Div. de Contratación de Consultores
Dpto. de Gestiones, JICA
- 4) Hideki YAMAZAKI..... Jefe del Equipo de Consultoría
Hokkaido Engineering Consultants Co. Ltd.
- 5) Takahisa ISOZUKA..... Planificación de Obras de Toma
Pacific Consultants International
- 6) Osamu WAKAMOTO..... Planificación de Instalaciones
Wakamoto Engineering Office
- 7) Ruriko TAMATE Intérprete
Pacific Consultants International

(2) Mision de Explicación de Borrador de Informe Final

- 1) Haruo IWAHORI..... Jefe de la Mision
Especialista en Plan de Desarrollo, JICA
- 2) Katsumi ITAGAKI..... Cooperación No Reembolsable
Cooperación Financiera No Reembolsable
Oficial
Sección de Cooperación Financiera No Reembolsable
Dirección General de Cooperación Económica
Ministerio de Relaciones Exteriores
- 3) Hideki YAMAZAKI..... Jefe del Equipo de Consultoría
Hokkaido Engineering Consultants Co. Ltd.
- 4) Takahisa ISOZUKA..... Planificación de Obras de Toma
Pacific Consultants International
- 5) Ruriko TAMATE Intérprete
Pacific Consultants International

Anexo A-2 Agenda de los estudios de campo (1/2)

Estudios del diseño básico (5 de febrero a 11 de marzo de 1995)

N°	Fecha	Sitio	Detalles				
			Iwahori, Yamamoto, Wada	Yamazaki	Isotsuka	Wakamoto	Tamate
1	2/5 do	Tokio → N.Y.	Traslado				
2	6 lu	N.Y. → Miami → Quito	Traslado				
3	7 ma	Quito	Visita a la Embajada de Japón, visita a la EMAAP-Q, discusiones				Intérprete de las discusiones
4	8 mi	"	Discusiones con la EMAAP-Q				Intérprete de los estudios
5	9 ju	"	Visita a los sitios del proyecto				Traducción de los materiales de referencia recolectados
6	10 vi	"	Visita a los sitios del proyecto	Visita a las tomas de agua y las instalaciones de conducción de agua de otros sectores	Estudio de la planta de tratamiento de agua existente		
7	11 sa	"	Discusiones internas del equipo de estudio				
8	12 do	"	Clasificación de los materiales de referencia recolectados, discusiones internas del equipo de estudio				
9	13 lu	"	Discusiones con la EMAAP-Q sobre las minutas	Selección del sitio para estudio de las condiciones naturales	Estudio de las instalaciones existentes para suministro de agua potable		
10	14 ma	"	Discusiones y firma de las minutas con la EMAAP-Q	Idem	Estudio relacionado al alcantarillado y la disposición de las basuras		
11	15 mi	"	Informe a la Embajada de Japón	Trámites de licitación de los servicios de estudio de las condiciones naturales	Estudios relativos a la estación de bombeo existente		
12	16 ju	"	Quito → Miami → L.A.	Negociaciones y firma del contrato con la empresa encargada del estudio de las condiciones naturales	Idem		
13	17 vi	"	L.A.	Confirmación del sistema de suministro de agua	Instrucciones relativas a los estudios geológicos y geodésicos	Estudios relativos a las instalaciones mecánicas y de instrumentación	
14	18 sa	"	Tokio	Clasificación de los materiales de referencia recolectados, discusiones internas del equipo de estudio			
15	19 do	"	Clasificación de los materiales de referencia recolectados				
16	20 lu	"	Discusiones con los contrapartes				
17	21 ma	"	Confirmación y discusiones relativas a la demanda de agua potable	Estudio de los manantiales	Estudios relativos a las instalaciones mecánicas y de instrumentación		
18	22 mi	"	Estudio de los sectores no cubiertos por los servicios de suministro de agua potable	Idem	Estudio de los sectores no cubiertos por los servicios de suministro de agua potable		
19	23 ju	"	Verificación de las fugas en las líneas de conducción de agua existentes		Idem		
20	24 vi	"	Estudios socioeconómicos	Estudio de las líneas de conducción de agua existentes	Idem		
21	25 sa	"	Estudio de las plantas de tratamiento de agua existentes	Estudio de los túneles existentes	Estudio de las plantas de tratamiento de agua existentes		
22	26 do	"	Clasificación de los materiales de referencia recolectados, discusiones internas del equipo de estudio				
23	27 lu	"	Estudios relativos a la organización y operación	Estudio de las condiciones ecológicas del sitio del proyecto			
24	28 ma	"	Explicación y discusión de los planes generales de equipamiento	Examen del estado de ejecución del estudio de las condiciones naturales	Estudio de los equipos y materiales de las instalaciones mecánicas y de instrumentación		
25	3/1 mi	"	Discusiones relativas a la transferencia de tecnología	Estudios relativos a los equipos, materiales y mano de obra	Estudio de las instalaciones de alcantarillado existentes en la población de Lloa		
26	2 ju	"	Discusiones y confirmaciones de las obras bajo la responsabilidad de parte costarricense	Discusiones con la empresa encargada del estudio de las condiciones naturales	Estudio de las instalaciones de alcantarillado existentes en la ciudad de Lloa		
27	3 vi	"	Informe y discusión del resumen de los resultados de los estudios en la EMAAP-Q.				
28	4 sa	"	Preparación del borrador de las minutas	Estudio de los sifones existentes	Estudio de las condiciones de operación de la EMAAP-Q		
29	5 do	"	Clasificación de los materiales de referencia recolectados.				
30	6 lu	"	Discusiones con la EMAAP-Q y firma de los documentos oficiales	Estudio de los sifones existentes	Estudio de los aspectos relativos a la operación, mantenimiento y administración		
31	7 ma	"	Reunión con la empresa encargada del estudio de las condiciones naturales (recepción de los resultados del estudio)				Idem
32	8 mi	"	Informe y notificación del regreso del equipo a la Embajada de Japón, notificación del regreso del equipo a la EMAAP-Q				
33	9 ju	Quito → Miami → L.A.	Traslado				
34	10 vi	L.A.	Traslado				
35	11 sa	Tokio	Traslado				

Anexo A-2 Agenda de los estudios de campo (2/2)

Explicación del Informe Final en Borrador (de 6 a 17 de junio de 1995)

N°	Fecha	Sitio	Detalles	
			Itazaki	Iwahori, Yamazaki, Isorua, Tamate
1	6/6 ma	Tokio → Chicago		Traslado
2	7 ma	Chicago → Miami → Quito		Traslado
3	8 Ju	Quito		Visita a la Embajada de Japón, Visita a la EMAAP-Q, presentación de la DR/F (Informe Final en Borrador)
4	9 vi			Explicación y discusión de la DR/F (Informe Final en Borrador) con la EMAAP-Q
5	10 sa		Traslado (Caracas → Quito)	Estudios en el sitio del proyecto (selección del sitio para construcción las chimeneas de equilibrio)
6	11 do		Visita a los sitios del proyecto, discusiones internas del equipo de estudio	
7	12 M		Discusión de la DR/F (Informe Final en Borrador) con la EMAAP-Q	
8	13 ma		Discusión de la DR/F (Informe Final en Borrador) y de las minutas con la EMAAP-Q	
9	14 mi		Firma de las minutas con la EMAAP-Q, informe y notificación de regreso a la Embajada de Japón, notificación de regreso a la EMAAP-Q	
10	15 ju	Quito → Miami → Chicago	Traslado (Quito → Miami → L.A.)	Traslado
11	16 vi	Partida de Chicago	Traslado (partida de L.A.)	Traslado
12	17 sa	Llegada a Narita	Regreso a Japón	

Anexo A-3 Lista de las Autoridades Relacionadas con el Proyecto en la República del Ecuador

Empresa Municipal de Agua y Alcantarillado de Quito (EMAAP-Q)

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

Embajada de Japón en la República del Ecuador

- | | |
|-------------------|--------------------|
| • Tetsuo Hanawa | Embajador |
| • Masato Matsui | Consejero |
| • Tokuro Masudome | Segundo Secretario |
| • Satoi Mitomi | Tercer Secretario |

Anexo A-4

(1) Minutas de las Discusiones Relativas a los Estudios de Campo

Minuta de las Discusiones

Documentos Anexos

Anexo 1: Area objeto de los estudios

Anexo 2: Lista de las personas presentes en la reunión

Anexo 3: Cooperación financiera no reembolsable de Japón

Anexo 4: Items a cargo de la República del Ecuador

(2) Minutas de las discusiones relativas a los estudios de campo (memorándum)

(3) Informe final en borrador

Minutas de las discusiones relativas a la explicación en Ecuador

Minutas de las discusiones

Documentos anexos

Anexo 1: Lista de las personas presentes en la reunión

Anexo 2: Cooperación financiera no reembolsable de Japón

Anexo 3: Items de que la República del Ecuador tiene que cargarse cuando se realice la cooperación financiera no-reembolsable

ANEXO A-4 (1)

**MINUTAS DE LAS DISCUSIONES RELATIVAS
A LOS ESTUDIOS DE CAMPO**

**MINUTA DE DISCUSIONES
SOBRE
EL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO
PARA
EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO Y EXPANSION
DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE PARA EL SECTOR SUR
DE LA CIUDAD DE QUITO EN LA REPUBLICA DEL ECUADOR**

En respuesta a la solicitud formulada por el Gobierno de la República del Ecuador, el Gobierno del Japón decidió realizar el Estudio de Diseño Básico para el Proyecto de Mejoramiento y Expansión del Servicio de Agua Potable para el Sector Sur de la Ciudad de Quito de la República del Ecuador (en adelante se denominará como "El Proyecto") y confió la ejecución de dicho estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

JICA envió a la República del Ecuador el Equipo del Estudio encabezado por el Ing. Haruo Iwahori del Centro de Investigaciones de Cooperación Internacional, desde el día 5 de febrero hasta el día 11 de marzo de 1995.

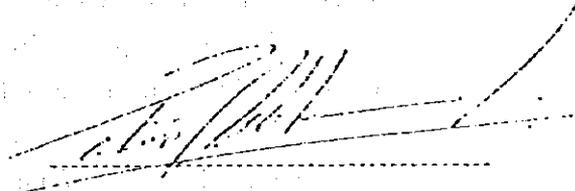
El Equipo sostuvo una serie de discusiones con las entidades concernientes del Gobierno de la República del Ecuador y realizó las investigaciones necesarias de campo para el Diseño Básico en el Área del Estudio.

De acuerdo con el intercambio de opiniones, ambas partes han confirmado los puntos descritos en las hojas adjuntas.

Quito, 14 de febrero de 1995

岩堀 春雄

Ing. Haruo IWAHORI
Jefe del Equipo de Estudio Básico
Agencia de Cooperación Internacional
del Japón


Ing. Patricio RIBADENEIRA
Gerente General
Empresa Municipal de Agua Potable
y Alcantarillado de Quito

Anexo A-4: Minutas de las Discusiones
ADJUNTO

1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo del presente estudio consiste en determinar el contenido de la solicitud realizada por el Gobierno del Ecuador al Gobierno del Japón sobre el "Proyecto de Mejoramiento y Expansión del Servicio de Agua Potable para el Sector Sur de la Ciudad de Quito", además de estudiar su factibilidad como proyecto de cooperación financiera no reembolsable y determinar el plan más óptimo de cooperación. Asimismo, se realizará el diseño básico relativo al contenido y escala de las obras y materiales necesarios para su ejecución, el cual se resumirá en el Informe del Diseño Básico.

2. AREA DEL PROYECTO

El área del Proyecto comprende el sector suroeste de Quito y el área de deficiencia de suministro de la planta de tratamiento El Placer. Se determinará el plan de las obras de la línea de conducción del sistema Lloa y la ubicación y diseño de la obra de toma y línea de conducción del sistema El Cinto para conducir el caudal necesario al área beneficiaria (ver anexo I).

3. ORGANISMO EJECUTOR DEL PROYECTO

La Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Quito (EMAAP-Q) de la República del Ecuador será la organización encargada de la administración y ejecución del Proyecto.

4. CONTENIDO DE LA SOLICITUD PRESENTADA POR EL GOBIERNO DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR

De acuerdo con las deliberaciones sostenidas, el Gobierno del Ecuador realizó su solicitud final, la cual comprende los siguientes puntos, los cuales fueron verificados por el Equipo del Estudio. (anexo 2: lista de participantes de la reunión):

- 1) Renovación del canal de conducción existente Pugnagua - Chimborazo.

[Handwritten signature]
11/12

Anexo A-4: Minutas de las Discusiones

- 2) Construcción de una nueva línea de conducción para el agua de los manantiales Pugnagua y Chimborazo (desde la entrada del túnel hasta el tanque de distribución).
- 3) Construcción de un nuevo sistema de captación de agua en el río El Cinto ($Q = 310$ l/s) (obra de toma, desarenador, estación de bombeo).
- 4) Construcción de una nueva línea de conducción del río El Cinto (tubería de presión, $Q = 310$ l/s), hasta la entrada del túnel.
- 5) Cromatógrafo de gas para el análisis de agua cruda (1 juego).

5. SISTEMA DE COOPERACION FINANCIERA NO REEMBOLSABLE DEL GOBIERNO DEL JAPON

El Gobierno del Ecuador ha comprendido el sistema de cooperación financiera no reembolsable, el cual fue explicado por el Equipo del Estudio y expuesto en el anexo 3.

6. OBLIGACIONES DEL GOBIERNO DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR

En caso de realizarse el proyecto por la cooperación financiera no reembolsable del Japón, el Gobierno del Ecuador, para el buen desenvolvimiento de dicha ejecución debe de tomar las medidas necesarias señaladas en el anexo 4.

7. PROGRAMA DEL ESTUDIO

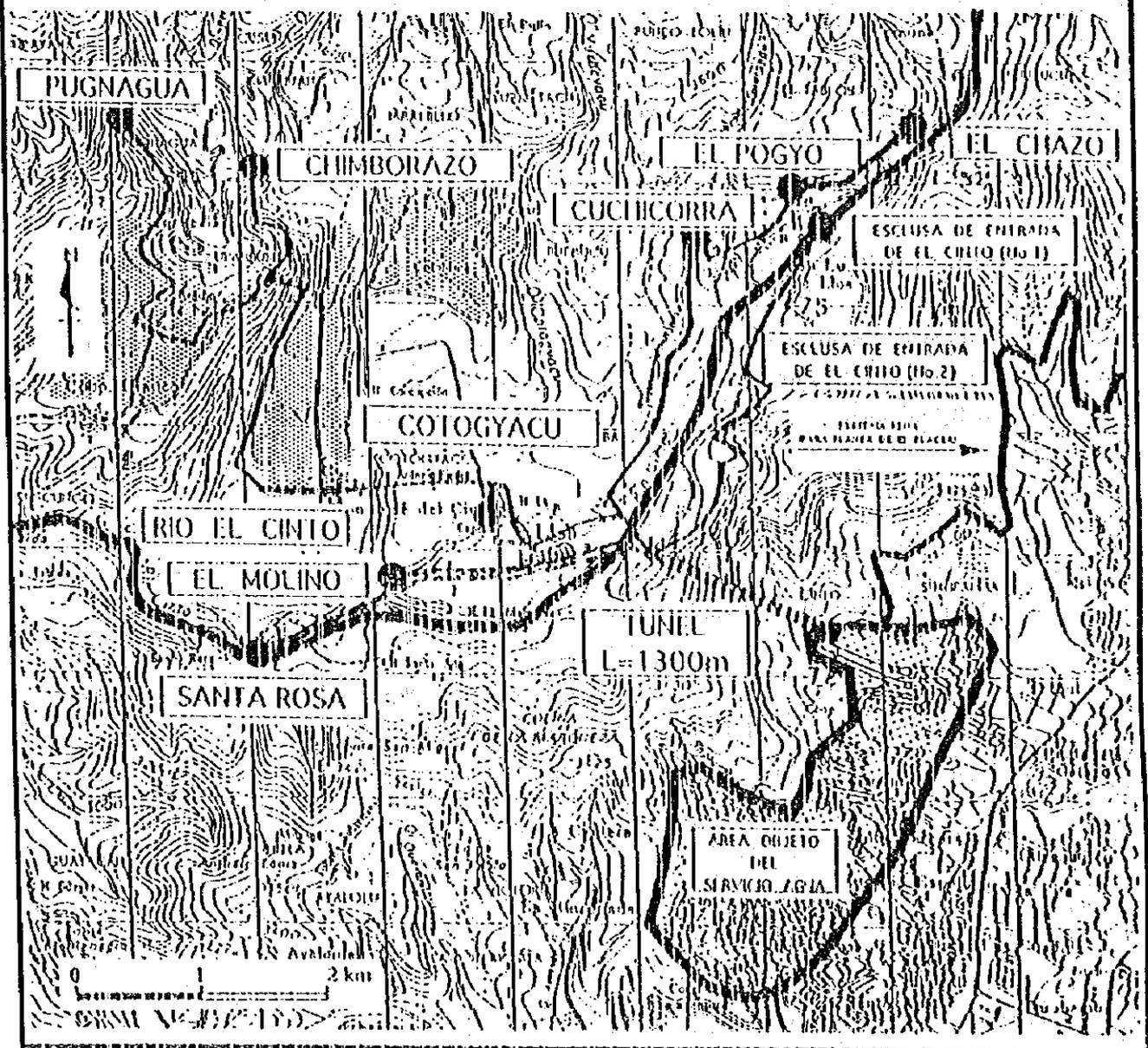
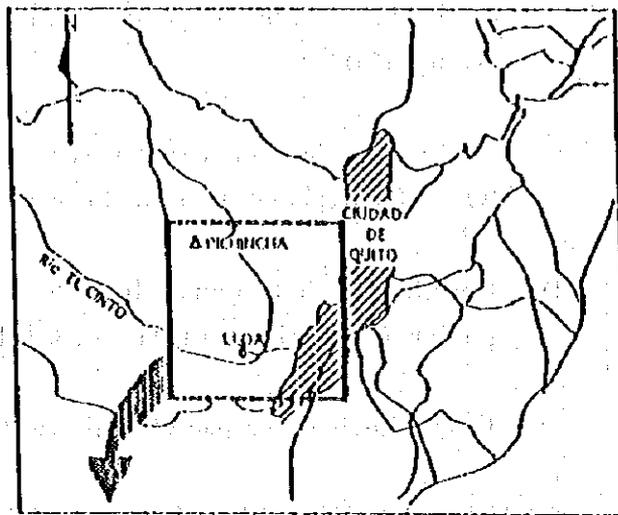
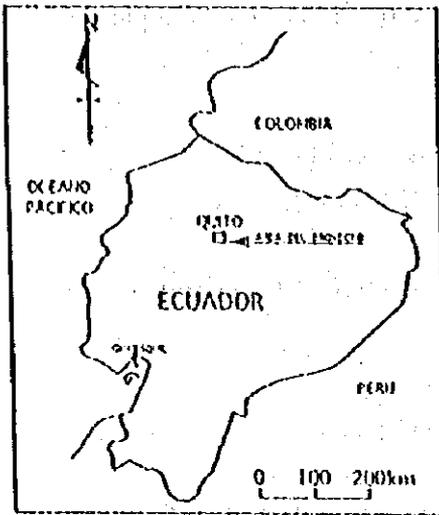
JICA preparará el Borrador del Informe Final (en español) y en mayo de 1995 el Equipo del Estudio realizará (en Ecuador) su explicación y discusión.

En caso de que la parte ecuatoriana esté de acuerdo con el contenido del Borrador del Informe, JICA elaborará el Informe Final (en español), el cual será enviado al Gobierno del Ecuador en el mes de julio de 1995.

$\frac{01}{12}$

AREA DEL PROYECTO

Anexo A-7: Minutas de las Discusiones



MAPA DE LOCALIZACION DEL AREA PROYECTO $\frac{1}{12}$

LISTA DE PARTICIPANTES DE LA REUNION

GOBIERNO DEL ECUADOR

Patricio RIBADENEIRA	Gerente General
Rodrigo SALVADOR	Gerente en Ingeniería
Leonidas SALGADO	Coordinador. Gerencia de Ingeniería
Rodrigo CARPIO	Coordinador. Gerencia de Ingeniería
Germán BONILLA	Jefe de Estudios
Jorge RAMIREZ	Jefe de Diseño
Edgar AYABACA	Asesor de Hidráulica e Hidrología
Francisco HIDALGO	Especialista (Estudios)
Alfredo DE LA CRUZ	Encargado de Hidrología (Estudios)
Rafael ALUJEMA	Hidrogeología

EQUIPO DEL ESTUDIO DE JICA

Haruo IWAHORI	Jefe del Equipo del Estudio
Keiko YAMAMOTO	Planificación de Agua Potable
Takaei WADA	Coordinación del Proyecto
Hideki YAMAZAKI	Jefe del Equipo de Consultoría
Takahisa ISOZUKA	Planificación de Obras de Toma
Osamu WAKAMOTO	Planificación de Instalaciones
Makoto KOBAYASHI	Estimación de Costos
Mitsuhiro UESHIMA	Topografía
Ruriko TAMATE	Intérprete

SISTEMA DE COOPERACION NO REEMBOLSABLE DEL JAPON

1. Sistema de Cooperación No Reembolsable del Japón

El Procedimiento de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón es el siguiente:

1) Solicitud (presentación de una solicitud oficial por el país receptor)

Estudio (Estudio de Diseño Básico conducido por JICA)

Evaluación y Aprobación (Evaluación del Proyecto por el Gobierno del Japón y aprobación por el Gabinete)

Determinación de implementación (Canje de Notas entre el Gobierno del Japón y el país receptor)

2) En la primera etapa, el Gobierno del Japón (el Ministerio de Asuntos Exteriores) estudia la solicitud formulada por el país receptor si el Proyecto es apropiado para la Cooperación Financiera No Reembolsable. Si se confirma que la solicitud tiene alta prioridad como Proyecto para la Cooperación Financiera No Reembolsable, el Gobierno del Japón ordena a JICA a efectuar el estudio.

Luego viene la segunda etapa, que se refiere al Estudio de Diseño Básico; JICA realiza este Estudio, en principio, contratando una compañía japonesa.

En la tercera etapa, la Evaluación y la Aprobación, el Gobierno del Japón evalúa y confirma que el Proyecto es apropiado para la Cooperación Financiera No Reembolsable, en base al Informe de Diseño Básico elaborado por JICA en la segunda etapa, y luego se envía el contenido del Informe al Gabinete para su aprobación.

En la cuarta etapa, la Decisión de Realización, el Proyecto aprobado por el Gabinete, llega a ser oficial mediante un Canje de Notas firmadas por los representantes del Gobierno del Japón y del Gobierno del país receptor.

Durante la realización del Proyecto, JICA extenderá ayudas necesarias al Gobierno receptor en los procesos de licitación, contrataciones, etc.

$\frac{d_1}{\sqrt{2}}$

2. Estudio de Diseño Básico

1) Contenido del Estudio

El Estudio de Diseño Básico conducido por JICA está destinado a proporcionar el documento básico necesario para que el Gobierno del Japón evalúe si el Proyecto es viable o no para el sistema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón. El contenido del Estudio incluye:

- a) Confirmación de los antecedentes, el objetivo, la eficiencia del Proyecto, y la capacidad institucional de las organizaciones pertinentes del país receptor, la cual es necesaria para la implementación del Proyecto.
- b) Evaluación de la viabilidad del Proyecto que se realizará bajo el esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable desde los puntos de vista técnico y socio-económico.
- c) Confirmación del concepto básico del Plan Óptimo del Proyecto a través de la mutua deliberación con el país receptor.
- d) Estimación del costo del Proyecto.

El contenido del Proyecto aprobado arriba mencionado no necesariamente coincide totalmente con la solicitud original, sino que se confirma en consideración al esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable.

Al realizar el Proyecto bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable, el Gobierno del Japón desea que el Gobierno del país receptor tome todas las medidas necesarias para promover su auto-suficiencia. Esas medidas deberán asegurarse aunque estén fuera de la jurisdicción de la entidad ejecutora del Proyecto del país receptor. Por lo tanto, la ejecución del Proyecto es confirmada por todas las organizaciones relevantes en el país receptor mediante las Minutas de las Discusiones.

2) Selección de la compañía consultora

Al realizar el Estudio, JICA selecciona una de las compañías consultoras - entre aquellas registradas en JICA, mediante una licitación en la que presentan sus propuestas. La compañía seleccionada realizará el Estudio de Diseño Básico y

Handwritten signature

Anexo A-4: Minutas de las Discusiones
elaborará el Informe bajo la supervisión de JICA. Después de la firma de Canje de
Notas, con el fin de asegurar coherencia técnica entre el Diseño Básico y el Diseño
Detallado, y tomando en cuenta que no hay tiempo suficiente para seleccionar la
compañía consultora nuevamente, JICA recomienda al país receptor emplear la misma
compañía consultora que se hizo cargo del Diseño Básico para el Diseño Detallado y
supervisión de la realización del Proyecto.

3. Esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable

1) Cooperación Financiera No Reembolsable

La Cooperación Financiera No Reembolsable consiste en la donación de fondos que no requiere la obligación de reembolso por parte de los países receptores, y que permite a través del fondo adquirir equipos, materiales y servicios (técnicos, transportes, etc.) necesarios para el desarrollo económico y social de dichos países, bajo las leyes y reglamentos de Japón. La Cooperación no se extiende a donaciones en especie.

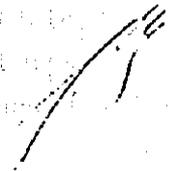
2) Firma de Canje de Notas

Para la realización de la Cooperación Financiera No Reembolsable, se necesitan el acuerdo y la firma del Canje de Notas (C/N) entre ambos gobiernos. En el C/N se aclaran el objetivo, el período efectivo de la donación, la condición de realización y el límite del monto de la donación.

3) Período de ejecución

El período efectivo de la Cooperación Financiera No Reembolsable significa un año fiscal del Japón (desde el primer día de abril hasta el 31 de marzo del siguiente año) en el que el Gabinete aprueba su ejecución. Dentro de este período, deben concluirse todos los procedimientos tales como la firma del C/N, las contrataciones con la compañía consultora y con la constructora, incluyendo el pago final.

Sin embargo, en el caso de un retraso en el transporte, instalación o construcción debido a algunos factores imprevistos tales como las condiciones climáticas u otras, se puede prolongar dicho período a lo más por un año fiscal mediante previo acuerdo entre ambos Gobiernos.

$\frac{cb}{12}$ 

4) Adquisición de los productos y servicios

La Cooperación Financiera No Reembolsable será utilizada apropiadamente por el Gobierno del País receptor para la adquisición de los productos japoneses o del país receptor y los servicios de nacionales japoneses y nacionales del país receptor para la ejecución del Proyecto. (El término "japoneses nacionales" significa personas naturales japonesas o personas jurídicas japonesas controladas por personas nacionales japonesas).

No obstante, lo arriba mencionado, la Cooperación Financiera No Reembolsable podrá ser utilizada, cuando los dos Gobiernos lo estiman necesario, para la adquisición de productos de terceros países (excepto Japón y el país receptor) y los servicios para el transporte que no sean de los nacionales japoneses ni de nacionales del país receptor.

Sin embargo, considerando el esquema de la donación del Japón, solamente el contratista principal como consultor, constructor y proveedor deberán ser nacionales japoneses.

5) Necesidad de Verificación

El Gobierno del país receptor o la autoridad designada por él, concertará contratos, en yenes japoneses, con nacionales japoneses. A fin de ser aceptable, tales contratos deberán ser verificados por el Gobierno del Japón. Esta verificación se debe a que el fondo de Donación proviene de los impuestos generales de los nacionales japoneses.

6) Responsabilidad del Gobierno Beneficiario

El Gobierno del país receptor tomará las medidas necesarias como sigue:

(a) Asegurar la adquisición y preparación de los terrenos necesarios para los lugares del Proyecto, y limpiar y nivelar dichos terrenos previamente al inicio de los trabajos de construcción.

(b) Proveer de instalaciones para la distribución de electricidad, suministro de agua, el sistema de desagüe y otras instalaciones adicionales fuera de los lugares del proyecto.

$\frac{J_1}{R}$ 

Anexo A-4: Minutas de las Discusiones

- (c) Proporcionar los edificios y los espacios necesarios en caso de que el Proyecto incluya la provision de equipos.
- (d) Asegurar todos los gastos y la pronta ejecución del desembarco y despacho aduanero en el país receptor y en el transporte interno de los productos adquiridos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable.
- (e) Eximir del pago de derechos aduaneros, impuestos internos y otras cargas fiscales que se impongan a los nacionales japoneses durante su estadía en el país receptor, quienes se encargaran del suministro de los productos y los servicios bajo los Contratos Verificados.
- (f) Otorgar a los nacionales japoneses, cuyos trabajos sean requeridos en conexión con el suministro de los productos y los servicios bajo los Contratos verificados, las facilidades necesarias para su ingreso y estadía en el país receptor para el desempeño de sus funciones.

7) Uso apropiado

El país receptor deberá asegurar que las instalaciones construidas y los productos adquiridos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable sean debida y efectivamente mantenidos y utilizados, asignando el personal necesario para la operación y mantenimiento de instalaciones y productos.

8) Reexportación

Los productos adquiridos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable no deberán ser reexportados por el país receptor.

9) Arreglo Bancario

- (a) El Gobierno del país receptor o la autoridad designada por él deberá abrir una cuenta bancaria a nombre del Gobierno del país receptor en un banco japonés autorizado para el cambio de moneda extranjera en el Japón (en adelante, referido como "el Banco"). El Gobierno del Japón llevará a cabo la Cooperación Financiera No Reembolsable efectuando pagos, en yenes japoneses, para cubrir las obligaciones contraídas por el Gobierno del país receptor o la autoridad designada por él, bajo los Contratos Verificados.

$\frac{J1}{12}$

Anexo A-4: Minutas de las Discusiones

- (b) Los pagos por parte del Japón se efectuarán cuando las solicitudes de pago sean presentadas por el Banco al Gobierno del Japón en virtud de una autorización de pago (A/P) expedida por el Gobierno del país receptor o la autoridad designada por él.

clj
A-

OBLIGACIONES DEL GOBIERNO DE LA REPUBLICA DEL
ECUADOR PARA LA EJECUCION DE LA COOPERACION
FINANCIERA NO REEMBOLSABLE DEL JAPON

1. RENGLONES GENERALES

- 1) Ofrecimiento del espacio para oficina e instalaciones asociadas (aire acondicionado y calefacción, teléfono, electricidad, muebles, etc.) para el estudio.
- 2) Ofrecimiento de mapas topográficos, planos, datos estadísticos, etc. necesarios para el estudio y autorización para que sean llevados fuera del país.
- 3) Aseguramiento de la salud y seguridad de los integrantes del Equipo del Estudio.
- 4) Desembolso de gastos como las comisiones para la transferencia de la autorización de pago al banco del Japón autorizado a operar en cambios de moneda extranjera conforme al acuerdo bancario y las comisiones relacionadas con las operaciones bancarias.
- 5) Apoyo para que se realice con rapidez la descarga, trámites de despacho aduanero y transporte interno de los equipos y materiales del estudio.
- 6) Eximir del pago de impuestos aduaneros y diversos impuestos internos que se apliquen a los japoneses en relación a los equipos y materiales que se introduzcan y el suministro de servicios relacionados con el estudio.
- 7) Otorgamiento de facilidades necesarias para el ingreso y estadía en la República del Ecuador de los japoneses o personal de las personas jurídicas japonesas que se dediquen a las operaciones relacionadas con los equipos y materiales y el suministro de servicios relacionados con el estudio.
- 8) Otorgamiento de las autorizaciones y permisos necesarios para la ejecución del estudio.
- 9) Solución de todos los problemas que puedan plantearse por un tercero durante el período de ejecución del estudio.

$\frac{d_1}{R}$ 

2. ALCANCE DE LAS OBRAS CORRESPONDIENTE A LA PARTE ECUATORIANA

En el caso de que las obras del presente proyecto se realicen bajo la cooperación financiera no reembolsable del Gobierno del Japón, el alcance de las obras que serán ejecutadas por el Gobierno del Ecuador (responsabilidad y desembolso de gastos) es el siguiente:

- 1) Asegurar el derecho de uso de agua del río El Cinto.
- 2) Adquisición de los lotes de terreno (derecho de vía) necesario para la construcción de las facilidades en las proximidades de la obra de toma del río El Cinto y los terrenos para la nueva línea de conducción.
- 3) Obras de acometida para el suministro de energía eléctrica de la nueva estación de bombeo.
- 4) Obras de acondicionamiento del área de la estación de bombeo anteriormente mencionada (nivelación de terreno, construcción del cerco, puertas, etc.)
- 5) Preparar el camino de acceso hasta las nuevas facilidades de toma de agua (obra de toma, desarenador, estación de bombeo) y las demás fuentes de agua existentes.
- 6) Asegurar el área para el almacenamiento de materiales de construcción (principalmente tuberías).

Los ítems anteriores son las obras o renglones que bajo su propia responsabilidad deberá realizar EMAAP-Q para que las obras a cargo de la parte japonesa puedan desarrollarse sin inconvenientes.

Además, para poder aprovechar eficazmente las obras de toma y la línea de conducción que será construida por la parte japonesa, y así suministrar el agua hacia el sector que no cuenta con este servicio (área del Proyecto) y pueda ser ejecutado de acuerdo con los planes previstos, EMAAP-Q debe de realizar las siguientes obras relacionadas. Además, los trabajos de ejecución de las obras deben de realizarse en el mismo período de ejecución de los trabajos de la parte japonesa.

$\frac{D_1}{R_2}$ 

Anexo A-4: Minutas de las Discusiones

- 7) Mejoramiento de las instalaciones existentes en la captación de agua.
- 8) Reparación de una porción de la línea de conducción existente.
- 9) Construcción de los tanques de distribución para el suministro de agua al área del Proyecto.
- 10) Instalación de las facilidades de cloración para el renglón anterior.
- 11) Acondicionamiento de la red de tuberías de distribución del área planificada para el suministro de agua.
- 12) Instalación de conexiones domiciliarias.

$\frac{d_1}{12}$

ANEXO A-4 (2)

**MINUTAS DE LAS DISCUSIONES RELATIVAS
A LOS ESTUDIOS DE CAMPO (MEMORÁNDUM)**

**ESTUDIO DE DISEÑO BASICO
PARA
EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO Y EXPANSION
DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE PARA EL SECTOR SUR
DE LA CIUDAD DE QUITO EN LA REPUBLICA DEL ECUADOR**

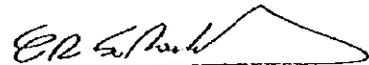
MEMORANDUM

El día 14 de febrero de 1995 se firmó el acta de la Minuta de Discusiones del Estudio de Diseño Básico, continuándose dichos estudios hasta la fecha. Los puntos acordados se presentan en la página siguiente.

Quito, 6 de marzo de 1995



Ing. Hideki YAMAZAKI
Agencia de Cooperación
Internacional del Japón
Jefe del Equipo de Consultoría
del Estudio de Diseño Básico



Ing. Rodrigo SALVADOR
Empresa Municipal de Agua Potable
y Alcantarillado de la Ciudad de Quito
Gerente en Ingeniería



Anexo A-4: Minutas de las Discusiones

- (1) Con respecto al cambio de la tubería de conducción del sistema Pugnagua-Chimborazo, la conducción se realizará por la misma ruta de la tubería existente.

Nota:

- Se utilizará la ruta actual por la facilidad de la servidumbre de paso.
 - Las tuberías de concreto existentes no están en condiciones de ser reutilizadas, por lo cual se dejarán enterradas. No obstante, en caso de que dificulten el buen desenvolvimiento de los trabajos de construcción serán extraídas. En este caso la EMAAP-Q dispondrá del área para el depósito de este material de bote.
 - Lo más conveniente sería realizar la nueva construcción dejando en operación el sistema actual, pero dependiendo del tramo a construir habrá la necesidad de suspender los servicios de entrega de agua de estas fuentes.
- (2) La EMAAP-Q realizará la rehabilitación y ampliación del túnel del Unguf en el año 1995.
- (3) La ciudad de Lloa posee la red de alcantarillado, las cuales son conducidas directamente sin tratamiento al río El Cinto. Esta condición es una problemática para considerar este río como fuente de agua potable, por lo cual es necesario tomar las contramedidas de lugar. La EMAAP-Q deberá realizar los estudios y construcción necesarios para la resolución de este problema hasta mediados del año 1997.
- (4) Responsabilidades de la Parte Ecuatoriana (EMMAP-Q) (Adicional a los puntos especificados en la Minuta de Discusiones)
- a) Conducción de la tubería de agua potable hasta la estación de bombeo Santa Rosa
 - b) Construcción de una nueva conducción desde aguas abajo de la estación de bombeo Santa Rosa hasta dicha estación de bombeo
 - c) Conducción del caudal de las quebradas Chimborazo y Chalguayacu hasta la obra de toma de la estación Santa Rosa
 - d) Construcción de los puntos (2) y (3)
- (5) Inspección de las condiciones del sifón de acero de la conducción Pugnagua-Chimborazo

EM
La EMAAP-Q realizará la prueba de la tubería del sifón cortando un tramo del mismo. El resultado de esta prueba será enviado hasta el Equipo del estudio de Diseño Básico (incluye fotos de la prueba) hasta el 28 de marzo del presente año.

AA

ANEXO A-4 (3)

INFORME FINAL EN BORRADOR

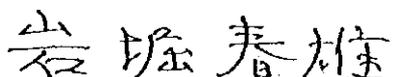
**MINUTA DE DISCUSIONES
SOBRE
EL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO
PARA
EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO Y EXPANSION
DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE PARA EL SECTOR SUR
DE LA CIUDAD DE QUITO EN LA REPUBLICA DEL ECUADOR**

Durante el período comprendido desde el 5 de febrero hasta el 11 de marzo de 1995, la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) envió a la República del Ecuador el Equipo del Estudio de Diseño Básico para el Proyecto de Mejoramiento y Expansión del Servicio de Agua Potable para el Sector Sur de la Ciudad de Quito en la República del Ecuador (En adelante llamado "El Proyecto"). Dicho Equipo realizó discusiones y estudios de campo en el Ecuador, así como los estudios técnicos en el Japón, y preparó el Borrador del Informe Final del presente Estudio.

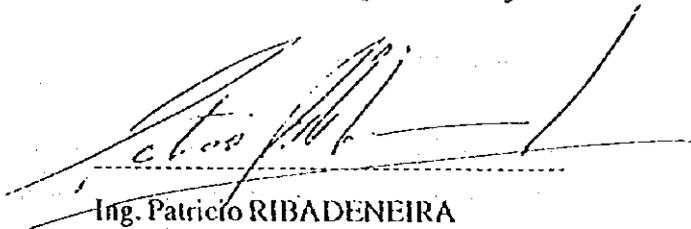
Con la finalidad de explicar el contenido del Borrador del Informe Final a las autoridades ecuatorianas relacionadas, JICA envió al Ecuador el Equipo de Explicación del Borrador del Informe Final, encabezado por el Ing. Haruo Iwahori, experto en Plan de Desarrollo del Instituto de Cooperación Internacional de JICA, durante el período comprendido desde el 7 hasta el 15 de junio de 1995.

De acuerdo con el intercambio de opiniones ambas partes han confirmado los puntos descritos en las hojas adjuntas.

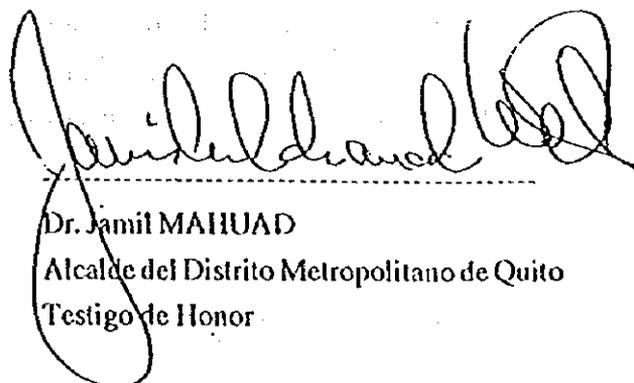
Quito, 14 de junio de 1995



Ing. Haruo IWAHORI
Jefe del Equipo de Explicación
del Borrador del Informe Final
Agencia de Cooperación Internacional
del Japón



Ing. Patricio RIBADENEIRA
Gerente General
Empresa Municipal de Agua Potable
y Alcantarillado de Quito



Dr. Jamil MAHUAD
Alcalde del Distrito Metropolitano de Quito
Testigo de Honor

ADJUNTO

1. Contenido del Borrador del Informe Final

La Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Quito (EMAAP-Q) de la República del Ecuador, organización encargada de la administración y ejecución del presente Proyecto, ha comprendido el contenido del Borrador del Informe Final presentado por el Equipo del Estudio, y está de acuerdo con el contenido básico del presente Proyecto. (Anexo 1: Lista de participantes de la reunión).

2. Sistema de Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno del Japón

(1) El Gobierno de la República del Ecuador ha comprendido el Sistema de Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno del Japón (Anexo 2).

(2) En caso de que el presente Proyecto se realice bajo el Sistema de Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno del Japón, EMAAP-Q deberá cumplir las obligaciones mencionadas en el Anexo 3, para el buen desenvolvimiento de la ejecución del Proyecto.

(3) El Equipo del Estudio ha hecho hincapié en el cumplimiento de dichas obligaciones (Anexo 3: Cuadro de las Obligaciones del Gobierno de la República del Ecuador) y la EMAAP-Q se ha comprometido en darle cumplimiento total.

3. Cronograma Futuro

La EMAAP-Q se ha comprometido entregar a la Embajada del Japón en el Ecuador las correcciones de los vocablos del Borrador del Informe Final hasta el 21 de junio de 1995, además de la documentación (Cuadro) "Estimación de los ingresos y gastos respecto al área del presente Proyecto después de la finalización de la construcción" hasta el 30 de junio de 1995.

En base a la confirmación del resultado de las discusiones sostenidas y documentación arriba mencionada, el Equipo del Estudio completará el Informe del Estudio de Diseño Básico, y en agosto de 1995 enviará dicho Informe (en idioma español), a través de los canales diplomáticos.

ds
/12

4. Puntos Importantes

Los puntos de mención especial relativos a las modificaciones, rectificaciones y confirmaciones aplicables al contenido de la solicitud se mencionan a continuación, los cuales fueron confirmados por ambas partes.

(1) Renovación de la línea de conducción del sistema de Chimborazo

La totalidad de las tuberías de concreto existentes serán renovadas.

Sin embargo, los 4 sifones existentes en la línea de conducción del sistema de Chimborazo - Pugnagua desde las captaciones hasta la entrada del Túnel del Ungüí serán excluidos del ámbito de la renovación.

(2) Adquisición de los materiales y ejecución de las obras de la línea de conducción del sistema de Chimborazo

El Gobierno del Japón se encargará de la adquisición y suministro de los materiales (tubos, juntas, válvulas y accesorios afines). La responsabilidad del Gobierno del Japón será hasta la entrega de los materiales en el sitio indicado por la EMAAP-Q.

La ejecución de las obras, incluyendo dicho costo de construcción será responsabilidad de la EMAAP-Q.

(3) Diseño detallado de la línea de conducción del sistema de Chimborazo

El Gobierno del Japón se encargará del diseño detallado para determinar la cantidad de los materiales (tubos, juntas, válvulas y accesorios afines) que serán suministrados.

La EMAAP-Q se encargará del diseño detallado para la ejecución de las obras.

(4) Tipo de Tubería

La EMAAP-Q ha solicitado con énfasis que los tubos de hierro fundido dúctil especificados en el Borrador del Informe Final sean modificados por tubos de acero.

ch
12

(5) Adjudicación de los Terrenos

Realizar la adjudicación de los terrenos donde se construirá la chimenea de equilibrio. La EMAAP-Q se comprometió en entregar la carta de aprobación de dicha adjudicación a la Embajada del Japón hasta el 30 de junio de 1995.

$\frac{d1}{12}$



ANEXO 1: LISTA DE PARTICIPANTES DE LA REUNION

EMAAP-Q (Gobierno de la República del Ecuador)

- Patricio RIBADENEIRA : Gerente General
- Rodrigo SALVADOR : Gerente en Ingeniería
- Iván RODRIGUEZ : Gerente Administrativo Financiero
- Leonidas SALGADO : Director de Proyectos
- Germán BONILLA : Jefe de Estudios
- Jorge RAMIREZ : Jefe de Diseño
- Patricio PASTOR : Jefe Programación Financiera
- Carlos YANES : Supervisor Ing. Eléctrico
- Francisco HIDALGO : Especialista (Estudios)

Equipo de Explicación del Borrador del Informe Final (JICA)

- Haruo IWAHORI : Jefe del Equipo del Estudio
- Katsumi ITAGAKI : Encargado de la Cooperación Financiera No Reembolsable
- Hideki YAMAZAKI : Jefe del Equipo de Consultoría
- Takahisa ISOZUKA : Planificación de las Obras de Toma
- Makoto KOBAYASHI : Estimación de Costos
- Ruiko TAMATE : Intérprete

Embajada del Japón

- Satoy MITOMI : Tercer Secretario

$\frac{41}{12}$ 

ANEXO 2: SISTEMA DE COOPERACION NO REEMBOLSABLE DEL JAPON

1. Sistema de Cooperación No Reembolsable del Japón

EL Procedimiento de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón es el siguiente:

(1) Solicitud (presentación de una solicitud oficial por el país receptor)

Estudio (Estudio de Diseño Básico conducido por JICA)

Evaluación y Aprobación (Evaluación del Proyecto por el Gobierno del Japón y aprobación por el Gabinete)

Determinación de implementación (Canje de Notas entre el Gobierno del Japón y el país receptor)

- (2) En la primera etapa, el Gobierno del Japón (el Ministerio de Asuntos Exteriores) estudia la solicitud formulada por el país receptor si el Proyecto es apropiado para la Cooperación Financiera No Reembosable. Si se confirma que la solicitud tiene alta prioridad como Proyecto para la Cooperación Financiera No Reembolsable, el Gobierno del Japón ordena a JICA a efectuar el Estudio.**

Luego viene la segunda etapa, que se refiere al Estudio de Diseño Básico; JICA realiza este Estudio, en principio, contratando una compañía japonesa.

En la tercera etapa, la Evaluación y la Aprobación, el Gobierno del Japón evalúa y confirma que el Proyecto es apropiado para la Cooperación Financiera No Reembolsable, en base al Informe de Diseño Básico elaborado por JICA en la segunda etapa, y luego se envía el contenido del Informe al Gabinete para su aprobación.

En la cuarta etapa, la Decisión de Realización, el Proyecto aprobado por el Gabinete, llega a ser oficial mediante un Canje de Notas firmadas por los representantes del Gobierno del Japón y del Gobierno del país receptor.

Durante la realización del Proyecto, JICA extenderá ayudas necesarias al Gobierno receptor en los procesos de licitación, contrataciones, etc.

Handwritten initials: JA / R2

2. Estudio de Diseño Básico

(1) Contenido del Estudio

El Estudio de Diseño Básico conducido por JICA está destinado a proporcionar el documento básico necesario para que el Gobierno del Japón evalúe si el Proyecto es viable o no para el sistema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón. El contenido del Estudio incluye:

- a) Confirmación de los antecedentes, el objetivo, la eficiencia del Proyecto, y la capacidad institucional de las organizaciones pertinentes del país receptor, la cual es necesaria para la implementación del Proyecto.
- b) Evaluación de la viabilidad del Proyecto que se realizará bajo el esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable desde los puntos de vista técnico y socio-económico.
- c) Confirmación del concepto básico del Plan Óptimo del Proyecto a través de la mutua deliberación con el país receptor.
- d) Estimación del Costo del Proyecto.

El contenido del Proyecto aprobado arriba mencionado no necesariamente coincide totalmente con la solicitud original, sino que se confirma en consideración al esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable.

Al realizar el Proyecto bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable, el Gobierno del Japón desea que el Gobierno del país receptor tome todas las medidas necesarias para promover su auto-suficiencia. Esas medidas deberán asegurarse aunque estén fuera de la jurisdicción de la entidad ejecutora del Proyecto del país receptor. Por lo tanto, la ejecución del Proyecto es confirmada por todas las organizaciones relevantes en el país receptor mediante las Minutas de las Discusiones.

(2) Selección de la Compañía Consultora

Al realizar el Estudio, JICA selecciona una de las compañías consultoras - entre aquellas registradas en JICA, mediante una licitación en la que presentan sus propuestas. La compañía seleccionada realizará el Estudio de Diseño Básico y elaborará el Informe bajo la



supervisión de JICA. Después de la firma de Canje de Notas, con el fin de asegurar coherencia técnica entre el Diseño Básico y el Diseño Detallado, y tomando en cuenta que no hay tiempo suficiente para seleccionar la compañía consultora nuevamente, JICA recomienda al país receptor emplear la misma compañía consultora que se hizo cargo del Diseño Básico para el Diseño Detallado y supervisión de la realización del Proyecto.

3. Esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable

(1) Cooperación Financiera No Reembolsable

La Cooperación Financiera No Reembolsable consiste en la donación de fondos que no requiere la obligación de reembolso por parte de los países receptores, y que permite a través del fondo adquirir equipos, materiales y servicios (técnicos, transportes, etc.) necesarios para el desarrollo económico y social de dichos países, bajo las leyes y reglamentos de Japón. La Cooperación no se extiende a donaciones en especie.

(2) Firma de Canje de Notas

Para la realización de la Cooperación Financiera No Reembolsable, se necesitan el acuerdo y la firma del Canje de Notas (C/N) entre ambos gobiernos. En el C/N se aclaran el objetivo, el período efectivo de la donación, la condición de realización y el límite del monto de la donación.

(3) Período de Ejecución

El período efectivo de la Cooperación Financiera No Reembolsable significa un año fiscal del Japón (desde el primer día de abril hasta el 31 de marzo del siguiente año) en el que el Gabinete aprueba su ejecución. Dentro de este período, deben concluirse todos los procedimientos tales como la firma del C/N, las contrataciones con la compañía consultora y con la constructora, incluyendo el pago final.

Sin embargo, en el caso de un retraso en el transporte, instalación o construcción debido a algunos factores imprevistos tales como las condiciones climáticas u otras, se puede prolongar dicho período a lo más por un año fiscal mediante previo acuerdo entre ambos Gobiernos.

21
/12

(4) Adquisición de los Productos y Servicios

La Cooperación Financiera No Recembolsable será utilizada apropiadamente por el Gobierno del País receptor para la adquisición de los productos japoneses o del país receptor y los servicios de nacionales japoneses y nacionales del país receptor para la ejecución del Proyecto. (El término "japoneses nacionales" significa personas naturales japonesas o personas jurídicas japonesas controladas por personas nacionales japonesas).

No obstante, lo arriba mencionado, la Cooperación Financiera No Recembolsable podrá ser utilizada, cuando los dos Gobiernos lo estiman necesario, para la adquisición de productos de terceros países (excepto Japón y el país receptor) y los servicios para el transporte que no sean de los nacionales japoneses ni de nacionales del país receptor.

Sin embargo, considerando el esquema de la donación del Japón, solamente el contratista principal como consultor, constructor y proveedor deberán ser nacionales japoneses.

(5) Necesidad de Verificación

El Gobierno del país receptor o la autoridad designada por él, concertará contratos, en yenes japoneses, con nacionales japoneses. A fin de ser aceptable, tales contratos deberán ser verificados por el Gobierno del Japón. Esta verificación se debe a que el fondo de Donación proviene de los impuestos generales de los nacionales japoneses.

(6) Responsabilidad del Gobierno Beneficiario

El Gobierno del país receptor tomará las medidas necesarias como sigue:

- a) Asegurar la adquisición y preparación de los terrenos necesarios para los lugares del Proyecto, y limpiar y nivelar dichos terrenos previamente al inicio de los trabajos de construcción.
- b) Proveer de instalaciones para la distribución de electricidad, suministro de agua, el sistema de desagüe y otras instalaciones adicionales fuera de los lugares del proyecto.
- c) Proporcionar los edificios y los espacios necesarios en caso de que el Proyecto incluya la provision de equipos.

$\frac{11}{12}$

- d) Asegurar todos los gastos y la pronta ejecución del desembarco y despacho aduanero en el país receptor y en el transporte interno de los productos adquiridos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable.
- e) Eximir del pago de derechos aduaneros, impuestos internos y otras cargas fiscales que se impongan a los nacionales japoneses durante su estadía en el país receptor, quienes se encargaran del suministro de los productos y los servicios bajo los Contratos Verificados.
- f) Otorgar a los nacionales japoneses, cuyos trabajos sean requeridos en conexión con el suministro de los productos y los servicios bajo los Contratos verificados, las facilidades necesarias para su ingreso y estadía en el país receptor para el desempeño de sus funciones.

(7) Uso Apropriado

El país receptor deberá asegurar que las instalaciones construidas y los productos adquiridos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable sean debida y efectivamente mantenidos y utilizados, asignando el personal necesario para la operación y mantenimiento de instalaciones y productos.

(8) Reexportación

Los productos adquiridos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable no deberán ser reexportados por el país receptor.

(9) Acuerdo Bancario

- a) El Gobierno del país receptor o la autoridad designada por él deberá abrir una cuenta bancaria a nombre del Gobierno del país receptor en un banco japonés autorizado para el cambio de moneda extranjera en el Japón (en adelante, referido como "el Banco"). El Gobierno del Japón llevará a cabo la Cooperación Financiera No Reembolsable efectuando pagos, en yenes japoneses, para cubrir las obligaciones contraídas por el Gobierno del país receptor o la autoridad designada por él, bajo los Contratos Verificados.
- b) Los pagos por parte del Japón se efectuarán cuando las solicitudes de pago sean presentadas por el Banco al Gobierno del Japón en virtud de una Autorización de

$\frac{41}{12}$

Pago (A/P) expedida por el Gobierno del país receptor o la autoridad designada por él.

21
72



ANEXO 3: OBLIGACIONES DEL GOBIERNO DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR (EN CASO DE REALIZARSE BAJO LA COOPERACION FINANCIERA NO REEMBOLSABLE)

1. En el caso de que se realice la Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno del Japón, las obligaciones generales del Gobierno de la República del Ecuador son las siguientes:
 - (1) Adquirir los lotes de terreno (sitios) para el Proyecto
 - (2) Preparar y nivelar los sitios de construcción, antes de su inicio.
 - (3) Construir los cercados, portones, jardín, alumbrado al aire libre y otras instalaciones adicionales dentro y fuera de los sitios del Proyecto.
 - (4) Construir los caminos de acceso a los sitios de las obras, antes del comienzo de la construcción de dichas obras.
 - (5) Suministrar de energía eléctrica, agua, teléfono o radiocomunicación, desagüe y otras instalaciones adicionales en los sitios del Proyecto.
 - i) Suministro de energía eléctrica en los sitios del Proyecto
 - ii) Suministro del servicio público de agua potable en los sitios del Proyecto
 - iii) Desagüe de los sitios del Proyecto
 - iv) Líneas telefónicas o de radiocomunicación
 - v) Escritorios, sillas y otros muebles
 - (6) Pagar las comisiones relacionadas con los servicios bancarios ejecutados de acuerdo con el Acuerdo Bancario con un banco autorizado de cambio extranjero en el Japón.
 - (7) Eximir del pago de derechos aduaneros, impuestos internos y otras cargas fiscales que se impongan a los nacionales japoneses durante su estadía en el país receptor, quienes se encargarán del suministro de los productos y los servicios bajo los Contratos Verificados. Para el caso del pago del I.V.A. en compras locales, la EMAAP-Q establecerá con la compañía japonesa la obligación de contratista de que las adquisiciones se realicen a nombre de la EMAAP-Q. Por lo tanto, las facturas se emitirán a nombre de la EMAAP-Q. En caso de que no fuese aplicable este procedimiento, la EMAAP-Q pagará inmediatamente el I.V.A.

*J.
12*

- (8) Asegurar el pronto desembarco y despacho aduanero, en los puertos de desembarco en la República del Ecuador, y el pronto transporte interno de los productos adquiridos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno del Japón.
 - (9) Otorgar a los nacionales japoneses, cuyos servicios sean requeridos en conexión con el suministro de los productos y los servicios bajo los Contratos Verificados, tantas facilidades como sean necesarias para su ingreso y estadía en la República del Ecuador para el desempeño de sus funciones.
 - (10) Asegurar que las instalaciones construidas y los materiales y los equipos adquiridos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable sean debida y efectivamente mantenidos y utilizados, asignando el personal necesario para la operación y mantenimiento de instalaciones y productos.
 - (11) Sufragar todos los gastos necesarios para la construcción de las obras y el transporte e instalación de los materiales y equipos, excepto aquellos gastos que cubre la Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno del Japón.
 - (12) Asegurar los recursos humanos y presupuestarios anuales necesarios para la operación, mantenimiento y administración adecuada y eficaz del Proyecto.
 - (13) Realizar una promoción efectiva del Proyecto a través de los medios de comunicación, letreros, etc. dentro y fuera del área del mismo.
2. En el caso de que se realice la Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno del Japón, las obras obligatorias concretas del Gobierno de la República del Ecuador (EMAAP-Q) son las descritas en el siguiente cuadro, las cuales deberán ser ejecutadas sin retraso alguno, de acuerdo a su cronograma y período de ejecución asignando los recursos humanos y presupuestarios necesarios.

$\frac{31}{12}$



OBLIGACIONES DEL GOBIERNO DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR

No.	Descripción	Costo aproximado (Miles de Sucres)	Presupuesto necesario (en Miles de Sucres)				Periodo de ejecución tentativo (en junio de 1995)			
			1995	1996	1997	1998	Diseño Detallado	Licitación Const.	Inicio Const.	Finaliz. Const.
1	Asegurar el derecho de uso de agua (río El Chazo)	36,000	36,000							9-12/95
2	Adjudicación de los terrenos (derecho de uso y pago de indemnizaciones)	126,000	126,000							6-11/96
3	Obras de acometida para el suministro de energía eléctrica (desde la ciudad de Quito hasta la nueva estación de bombeo)	540,000		540,000				4/97	7/97	11/97
4	Acondicionamiento del área para la construcción de la nueva estación de bombeo	72,000	72,000					6/96	6/96	9/96
5	Construcción de los caminos de acceso a los sitios del Proyecto	27,000	27,000					6/96	6/96	9/96
6	Áreas de almacenamiento de materiales de construcción	18,000	18,000						10/96	12/96
7	Mejoramiento de las instalaciones de las captaciones existentes	180,000	180,000					6/95	6/95	12/96
8	Mejoramiento de las líneas de conducción existentes (sistema de El Chazo)	2,520,000	2,520,000					6/95	6/95	12/96
9	Construcción de los tanques de distribución (3 sitios en el Área Objeto de Suministro de Agua)	1,406,000	1,172,000	236,000				6/95	6/95	1/96
10	Instalaciones de desinfección (Área Objeto de Suministro de Agua)	45,000	45,000						2/96	2/96
11	Instalación de la red de tuberías de distribución (Área Objeto de Suministro de Agua)	3,970,000	208,947	1,253,684	1,253,684			7-8/95	9-10/95	11/95
12	Instalación de conexiones domiciliarias (Área Objeto de Suministro de Agua)	864,000	288,000	288,000	288,000				10/95	1/96
13	Suministro de agua potable a la nueva estación de bombeo	48,000		48,000				1/97	5/97	7/97
14	Conducción del agua desde Palmira	2,826,000		2,826,000				5-9/96	10-12/96	1/97
15	Conducción del agua desde la quebrada Chimborazo	253,800		253,800				8-12/96	1-3/97	4/97
16	Rehabilitación y ampliación del Túbulo del Ungüí	340,000	340,000					Terminado	6/95	8/95
17	Construcción del alcantarillado de la población de Lloja	423,000		423,000				11/95-2/96	9-11/96	1/97
18	Instalación de la tubería de conducción del sistema de Chimborazo	1,250,000		337,500	912,500			10-12/96	1-2/97	3/97
Total		14,944,800	4,456,947	5,969,984	2,454,185					

Anexo A-5 Situación socioeconómica de la República del Ecuador

Situación socioeconómica (1)

Índices generales					
Nombre del país	República del Ecuador	*1	Territorio	2.830.000 km ²	*1
Sistema político	República	*1	Población	10.461.000 (1993)	*1
Jefe del estado	Pres. DURAN-BALLEN	*1	Capital	Quito	*1
Fecha de independencia	24 de mayo de 1822	*1	Ciudades principales	Guayaquil, Cuenca, Machala	*1
Composición étnica	55% de mestizos, 25% de indígenas Origen española	*1	Población en edad de trabajo	2.800.000 (1982)	*1
Idioma oficial	Español	*1	Años de educación obligatoria	6 años (1992)	*2
Religión	95% de católicos romanos		Tasa de ingreso en la escuela primaria	% ()	*2
Participación en las Naciones Unidas	Diciembre de 1945	*1	Tasa de alfabetización	86,0% (1990)	*1
Participación en el FMI, Banco Mundial	Diciembre de 1945	*1	Densidad demográfica	39,0 habitantes/km ² (1992)	*2
			Tasa de crecimiento demográfico	2,07% (1993)	*2
			Duración media de la vida	Media: 69,61, hombres: 67,1, mujeres: 72,3	*1
			Tasa de mortalidad de niños de menos de 5 años	40,8/1000% (1993)	*1
			Suministro de calorías	2.400 calorías/día.persona (1990)	*2

Índices económicos					
Moneda	Sucre	*1	Comercio internacional	(1992 año/c) *3	
Tipo de cambio (1 US\$)	1US\$ = 2.269,0 (Diciembre de 1994)	*3	Exportaciones	3.007,0 millones de dólares	*2
Año fiscal	Enero a diciembre	*1	Importaciones	2.561,0 millones de dólares	*2
Presupuesto nacional	(1993)	*2	Tasa de cobertura de las importaciones	3,3% (1992)	*4
Ingresos	2.100,00 millones de dólares	*2	Mercancías principales exportadas	Petróleo, banana, camarones, cacao, café	*1
Gastos	1.900,00 millones de dólares	*2	Mercancías principales importadas	Maquinarias de transporte, vehículos, máquinas, productos químicos	*1
Balanza de pagos internacionales	- 862,3 millones de dólares (1991)	*2	Exportaciones a Japón	126,0 millones de dólares (1992)	*5
Recepción de ayuda gubernamental para el desarrollo	249,00 millones de dólares (1992)	*2	Exportaciones de Japón	303,0 millones de dólares (1992)	*5
PIB (Producto Interno Bruto)	12.681,00 millones de dólares (1992)	*2			
PNB per capita	1.010,0 de dólares (1991)	*2	Reservas de moneda extranjera	1.812,0 millones de dólares (1994)	*1
Composición del PNB por industria	Agricultura 15,0 % (1991)	*2	Deudas externas	12.280,0 millones de dólares (1992)	*4
	Minería 35,0 % (1991)		Tasa de reembolso de deudas externas	27,1% (1992)	*4
	Servicios 50,0 % (1991)		Tasa de inflación	50,3% (1992)	*2
Empleo por industria	Agricultura 33,0 % (1992)	*2			
	Minería 19,0 % (1992)				
	Servicios 48,0 % (1992)		Plan de desarrollo nacional		*5
Tasa de crecimiento económico	3,5 % (1992)	*2			

Condiciones climáticas (media de 1971 a 1984) Sitio: Quito (Altitud: 2.879 metros)													
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Media/total
Temperatura máxima	22,0	22,0	22,0	21,0	21,0	22,0	22,0	23,0	23,0	22,0	22,0	22,0	22,0 °C
Temperatura mínima	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,0	7,0	7,0	7,0	8,0	7,0	8,0	7,5 °C
Temperatura media	15,0	15,0	15,0	14,5	14,5	14,5	14,5	15,0	15,0	15,0	14,5	15,0	14,7 °C
Precipitación pluviométrica	99,0	112,0	142,0	175,0	137,0	43,0	20,0	31,0	69,0	112,0	97,0	79,0	93,0 mm
Estación lluviosa/Estación seca	Estación lluviosa						Estación seca						

*1 Libro de Datos Mundiales (C.I.A.) (1993)

*2 Informe de Desarrollo Humano (UNDP) (1994)

*3 Estadísticas Financieras Internacionales (FMI) (1995)

*4 Cuadro Mundial de Deudas (MUNDO) (1994)

*5 Lista de Países del Mundo (Editado por el Oficial de Publicidad del Ministerio de Relaciones Exteriores de Japón) (1993)

*6 Guía Mundial de Clima (1990)

Situación socioeconómica (2)

*7

Datos de la ayuda gubernamental para el desarrollo en Japón		(Cooperación financiera indicada en términos de montos prometidos: Unidad en 100 millones de yenes)			
Ítem	Año fiscal	1989	1990	1991	1992
Cooperación financiera no reembolsable		2.043,46	2.382,47	2.515,30	2.699,97
Cooperación técnica		2.146,74	1.989,63	2.050,70	2.194,95
Cooperación financiera reembolsable		5.161,42	5.676,39	7.364,47	5.852,05
Suma total		9.351,62	10.048,49	11.930,47	10.746,97

*7

Ayuda gubernamental para el desarrollo ofrecida por Japón al Ecuador		(Cooperación financiera indicada en términos de montos prometidos: Unidad en 100 millones de yenes)			
Ítem	Año fiscal	1989	1990	1991	1992
Cooperación financiera no reembolsable		0,35	0,15	0,45	0,43
Cooperación técnica		11,42	2,74	11,15	4,97
Cooperación financiera reembolsable		0,00	0,00	0,00	0,00
Suma total		11,77	2,89	11,60	5,40

*8

Datos de la cooperación financiera ofrecida por los países miembros de la OECD		(Cooperación financiera indicada en términos de montos prometidos: Unidad en 100 millones de yenes)				
	Donación (1)		Cooperación financiera reembolsable (2)	Ayuda gubernamental para el desarrollo (ODA) (1)+(2)=(3)	Otros recursos financieros gubernamentales y privados (4)	Total de la cooperación financiera (3)+(4)
		Cooperación técnica				
Ayudas binacionales (principales países suministradores)	123,10	69,40	81,40	273,90	71,80	345,70
1. Estados Unidos	25,00	17,00	-4,00	38,00	3,00	41,00
2. Alemania	19,10	17,60	4,70	41,40	-4,30	37,10
3. Japón	11,30	7,50	14,90	33,70	0,00	33,70
4. Francia	10,80	8,00	42,00	60,80	8,50	69,30
Ayudas multinacionales (principales órganos suministradores)	40,30	11,20	-0,60	50,90	10,50	61,40
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	163,40	80,60	80,80	324,80	82,30	407,10

*9

Órgano receptor de las ayudas	
Cooperación técnica	Oficinas y órganos gubernamentales afines → Consejo de Desarrollo Nacional de la Vicepresidencia de la República → Ministerio de Relaciones Exteriores
Ayuda financiera no reembolsable	Oficinas y órganos gubernamentales afines → Consejo de Desarrollo Nacional de la Vicepresidencia de la República → Ministerio de Relaciones Exteriores
Voluntarios para cooperación	Oficinas y órganos gubernamentales afines → Consejo de Desarrollo Nacional de la Vicepresidencia de la República → Ministerio de Relaciones Exteriores

*7 Ayuda Gubernamental para el Desarrollo (ODA) ofrecido por el Gobierno de Japón (Informe Anual) (1993)

*8 Distribución Geográfica de los Flujos Financieros de las Naciones en Desarrollo (OECD/OCDE) (1994)

*9 Informaciones de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)

Anexo A-6 Obras bajo la responsabilidad de la República del Ecuador

Con respecto a la ejecución del presente proyecto, ha sido confirmado que la Empresa Municipal de Agua y Alcantarillado de Quito (EMAAP-Q) que es el organismo ejecutor de parte ecuatoriana se cargará de las obras que se mencionan en el cuadro de la página siguiente.

OBLIGACIONES DEL GOBIERNO DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR

No.	Descripción	Costo aproximado (Miles de Suces)	Presupuesto necesario (en Miles de Suces)				Periodo de ejecución tentativo (en junio de 1995)				
			1995	1996	1997	1998	Diseño Detallado	Licitación Const.	Inicio Const.	Finaliz. Const.	
1	Asegurar el derecho de uso de agua (río El Cinto)	36.000	36.000							9-12/95	
2	Adjudicación de los terrenos (derecho de uso y pago de indemnizaciones)	126.000	126.000							6-11/96	
3	Obras de acometida para el suministro de energía eléctrica (desde la ciudad de Quito hasta la nueva estación de bombeo)	540.000		540.000					4/97	7/97	11/97
4	Acondicionamiento del área para la construcción de la nueva estación de bombeo	72.000	72.000						6/96	6/96	9/96
5	Construcción de los caminos de acceso a los sitios del Proyecto	27.000	27.000						6/96	6/96	9/96
6	Áreas de almacenamiento de materiales de construcción	18.000	18.000							10/96	12/96
7	Mejoramiento de las instalaciones de las captaciones existentes	180.000	180.000						6/95	9/95	12/96
8	Mejoramiento de las líneas de conducción existentes (sistema de El Chazo)	2.520.000	2.520.000						6/95	8/95	12/96
9	Construcción de los tanques de distribución (3 sitios en el Área Objeto de Suministro de Agua)	1.406.000	1.172.000	236.000					6/95	8/95	1/96
10	Instalaciones de desinfección (Área Objeto de Suministro de Agua)	45.000	45.000							2/96	2/96
11	Instalación de la red de tuberías de distribución (Área Objeto de Suministro de Agua)	3.970.000	208.947	1.253.684	1.253.684	1.253.684	1.253.685	7-8/95	9-10/95	11/95	12/98
12	Instalación de conexiones domiciliarias (Área Objeto de Suministro de Agua)	864.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000		10/95	1/96	12/98
13	Suministro de agua potable a la nueva estación de bombeo	48.000		48.000					1/97	7/97	11/97
14	Conducción del agua desde Palmira	2.826.000		2.826.000					5-9/96	10-12/96	1/97
15	Conducción del agua desde la quebrada Chimborazo	253.800		253.800					8-12/96	1-3/97	4/97
16	Rehabilitación y ampliación del Túnel del Ungui	340.000	340.000						6/95	8/95	10/95
17	Construcción del alcantarillado de la población de Liza	423.000		423.000					11/95-2/96	9-11/96	1/97
18	Instalación de la tubería de conducción del sistema de Chimborazo	1.250.000		337.500	912.500				1-2/97	3/97	9/98
	Total	14.944.800	4.456.947	5.969.984	2.454.185						

Anexo A-7 Previsión del balance de ingresos y gastos de la Empresa Municipal de Agua y Alcantarillado de Quito (EMAAP-Q)

Los datos que indican la situación financiera de la Empresa Municipal de Agua y Alcantarillado de Quito (EMAAP-Q) se muestran en las páginas siguientes:

- Estado de pérdidas y ganancias de la EMAAP-Q (1993-2005)
- Lista de capital y gastos (flujo de efectivo) de la EMAAP-Q (1993-2004)
- Previsión de los gastos y ganancias del presente proyecto (1999-2003)
- <Material de Referencia A> Plan anual de operación y fuentes de recursos financieros de la EMAAP-Q
- <Material de Referencia B> Fuentes de recursos financieros de los proyectos (contratados en diciembre de 1994) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

Desembolso de la EMAAP-Q para el proyecto

Se estima que se utilizarán 14.955 millones de sucres durante un período de 4 años (1995 - 1998). El balance de las ganancias de cada año respectivo es positivo (fondos - desembolsos). (El desembolso que realizará la EMAAP-Q para este proyecto no significa ninguna carga, ya que comparativamente con otros desembolsos que la institución realiza es comparativamente pequeña. Además, dado que la escala de los ingresos de la EMAAP-Q es grande, no habrá problemas para la ejecución de este proyecto).

Costo de operación y mantenimiento del proyecto

Se realizó el cálculo de los costos de operación y mantenimiento, al igual que las ganancias producto del cobro de la tarifa de agua durante un período de 5 años (1999 - 2003) después de la finalización de la construcción (proyecto de mejoramiento y expansión del servicio de agua potable para el sector sur de la ciudad de Quito). Las ganancias son superiores a los desembolsos en cada año (ver cuadro de estimación de ingresos y gastos).

ESPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE QUITO
ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS (1)

Ventas de agua	Años												
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Consumo doméstico	23,882,081	24,609,223	26,570,476	27,779,544	29,995,805	30,922,506	31,821,266	32,754,137	33,629,734	34,537,183	35,478,370	36,455,096	37,469,281
Consumo industrial	2,777,674	4,651,731	5,012,385	5,243,899	5,690,342	5,872,613	6,048,968	6,233,927	6,406,218	6,584,886	6,770,273	6,962,741	7,162,678
Consumo Comercial	5,761,066	5,899,159	6,365,949	6,660,912	7,219,593	7,449,384	7,671,943	7,904,893	8,122,263	8,347,651	8,581,486	8,824,223	9,076,345
Total Ventas de Agua	32,420,820	35,160,113	37,948,810	39,684,355	42,905,691	44,244,503	45,542,177	46,891,157	48,158,213	49,469,719	50,830,129	52,242,059	53,708,303
Conexiones domiciliarias agua	8,213,831	18,993,192	10,441,674	7,454,120	16,627,888	7,865,434	7,570,791	7,981,043	7,813,625	8,216,795	8,642,582	9,092,370	9,507,634
Conexiones domiciliarias alcantarillado	15,194,553	8,353,339	5,963,296	13,302,311	6,292,347	6,384,835	6,056,632	6,384,835	6,250,900	6,573,436	6,914,066	7,273,896	7,654,107
Mantenimiento alcantarillado	10,548,034	15,179,524	15,873,742	17,697,801	18,216,871	18,577,263	19,263,285	19,787,888	20,332,052	20,896,824	21,483,121	22,096,018	22,731,304
Venta de energía eléctrica Papallacta			4,620,240	4,620,240	4,620,240	4,620,240	4,620,240	4,620,240	4,620,240	4,620,240	4,620,240	4,620,240	4,620,240
Venta de energía eléctrica La Mica			59,791,115	44,554,223	44,542,934	45,821,781	45,299,393	45,976,137	46,696,994	47,449,347	48,231,365	49,049,347	49,896,365
Total Otras Ventas	40,634,651	79,895,892	71,923,346	74,217,912	102,696,866	88,798,726	90,085,110	92,714,937	93,457,606	95,445,856	97,527,123	99,691,406	97,644,668
Total Ventas de Servicios	8,709,921	8,709,921	8,709,921	8,709,921	8,709,921	8,709,921	8,709,921	8,709,921	8,709,921	8,709,921	8,709,921	8,709,921	8,709,921
Costos de Operación y mantenimiento:													
Mano de Obra Directa	3,381,716	3,381,716	3,381,716	3,381,716	3,381,716	3,381,716	3,381,716	3,381,716	3,381,716	3,381,716	3,381,716	3,381,716	3,381,716
Mano de Obra Indirecta	4,870,287	6,299,615	6,154,259	2,447,697	2,447,697	2,447,697	2,447,697	2,447,697	2,447,697	2,447,697	2,447,697	2,447,697	2,447,697
Electricidad	988,442	988,442	988,442	1,129,141	1,174,532	1,174,532	1,174,532	1,174,532	1,174,532	1,174,532	1,174,532	1,174,532	1,174,532
Servicios	2,845,507	2,845,507	2,845,507	2,845,507	2,845,507	2,845,507	2,845,507	2,845,507	2,845,507	2,845,507	2,845,507	2,845,507	2,845,507
Productos Prohibitivos	4,588,370	4,588,370	4,588,370	4,588,370	4,588,370	4,588,370	4,588,370	4,588,370	4,588,370	4,588,370	4,588,370	4,588,370	4,588,370
Suministros y Materiales	0	6,824,046	2,419,599	880,863	5,605,800	1,092,710	4,700,371	4,700,371	1,066,026	1,492,979	1,492,979	1,724,642	1,969,426
Materiales adicionales conexiones	6,061,318	10,632,180	15,824,936	23,620,601	25,249,061	25,879,745	26,510,429	26,631,663	26,752,897	26,874,132	26,995,366	27,116,600	27,238,419
Depreciación	31,415,560	44,259,797	44,882,750	47,694,211	55,025,325	51,142,919	51,621,848	51,954,382	51,989,388	52,318,274	52,658,809	53,011,706	53,468,308
Total costos de Exploración	4,275,166	4,275,166	4,275,166	4,275,166	4,275,166	4,275,166	4,275,166	4,275,166	4,275,166	4,275,166	4,275,166	4,275,166	4,275,166
Gastos de Administración y Generales:													
Sueldos y gastos de Personal	1,057,431	1,057,431	1,057,431	1,057,431	1,057,431	1,057,431	1,057,431	1,057,431	1,057,431	1,057,431	1,057,431	1,057,431	1,057,431
Servicios	389,380	389,380	389,380	389,380	389,380	389,380	389,380	389,380	389,380	389,380	389,380	389,380	389,380
Suministros y materiales	370,154	312,151	516,711	721,271	925,831	1,130,391	1,334,951	1,539,511	1,744,071	1,948,631	2,153,191	2,357,751	2,562,311
Depreciación	2,535,925	4,460,435	4,460,435	1,805,461	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortización	8,640	9,936	11,426	11,426	11,426	11,426	11,426	11,426	11,426	11,426	11,426	11,426	11,426
Jubilación Patronal	8,636,697	10,504,499	10,710,550	8,260,136	6,659,235	6,863,795	7,068,355	7,272,915	7,477,475	7,682,035	7,886,595	8,091,155	8,295,715
TOTAL GASTOS	40,052,257	54,764,296	55,593,299	55,954,347	61,684,560	58,006,715	58,690,203	59,227,297	59,466,863	60,000,309	60,545,405	61,102,861	61,764,024
UTILIL. NETA EN OPERACION	582,304	25,131,596	16,330,047	19,263,565	41,012,246	30,792,011	31,394,908	33,487,640	33,990,743	35,445,547	36,981,719	38,588,545	35,890,645
Otros Ingresos de la actividad empresarial:													
Arrendamientos	12,590	12,590	12,590	12,590	12,590	12,590	12,590	12,590	12,590	12,590	12,590	12,590	12,590
Ingresos de contratos	1,538,188	1,538,188	1,538,188	1,538,188	1,538,188	1,538,188	1,538,188	1,538,188	1,538,188	1,538,188	1,538,188	1,538,188	1,538,188
Intereses de inversiones fijas.	2,507	2,507	2,507	2,507	2,507	2,507	2,507	2,507	2,507	2,507	2,507	2,507	2,507
Utilidad en Venta de activos	1,942	1,942	1,942	1,942	1,942	1,942	1,942	1,942	1,942	1,942	1,942	1,942	1,942
Otros	2,342,737	2,342,737	2,342,737	2,342,737	2,342,737	2,342,737	2,342,737	2,342,737	2,342,737	2,342,737	2,342,737	2,342,737	2,342,737
Total otros ingresos	3,897,965	3,897,965	3,897,965	3,897,965	3,897,965	3,897,965	3,897,965	3,897,965	3,897,965	3,897,965	3,897,965	3,897,965	3,897,965
UTILIDAD ANTES DE G.F.	4,480,359	29,029,562	20,228,013	23,161,531	44,910,211	34,689,976	35,292,873	37,385,606	37,888,709	39,343,512	40,879,684	42,486,510	39,778,610

ESTRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE QUITO
ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS (2)

	Años												
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
GASTOS FINANCIEROS:													
Intereses:													
Credito KFW F-1547		642,903											
Credito FF	8,876												
Credito BID/348 SF EC	313,001	281,667	266,001	250,334	250,334	234,667	219,001	203,334	187,667	172,001	156,334	140,667	125,001
Credito BID 539 USS	314,715	289,508	276,905	264,301	251,698	251,698	239,094	226,491	213,887	201,284	188,680	176,077	163,474
Credito BID/745 SF EC	508,155	519,432	519,432	519,432	519,432	519,432	500,420	481,753	463,087	444,420	425,753	407,087	388,420
Credito HEDE/527	224,117	327,141	273,467	213,510	143,319	56,014	0	0	0	0	0	0	0
Credito BENE-600 Conocoto	625,179	1,035,923	990,775	847,328	847,328	727,523	558,509	319,085	24,038	0	0	0	0
Credito BEDE-633 Parroq. Rurales	210,932	943,793	1,086,587	1,038,612	974,952	822,542	753,233	570,555	314,242	4,822	0	0	0
Credito BDE-Redes 1	0	729,295	1,337,893	1,301,058	1,254,881	1,191,474	1,104,408	984,856	820,694	595,280	268,991	8,999	0
Credito BDE-Redes 2	0	1,941,123	4,348,787	4,914,008	4,807,956	4,623,702	4,389,013	4,056,104	3,634,905	3,016,641	2,182,310	1,036,665	331,177
Credito BDE-Redes 3	0	1,615,644	2,310,000	2,293,204	2,243,713	2,157,728	2,048,206	1,892,849	1,696,289	1,407,766	1,018,411	483,777	15,483
Nuevo Cred. BID EC-0025 (CO)	0	1,705,336	1,016,678	14,844,890	14,900,000	14,900,000	14,727,527	13,996,305	13,251,305	12,506,305	11,761,305	11,016,305	10,271,305
Nuevo Cred. BID EC-0025 (FOE)	0	717,445	1,462,445	3,669,890	2,980,000	2,980,000	2,980,000	2,980,000	2,980,000	2,980,000	2,980,000	2,980,000	2,980,000
Credito BDE-Redes alcantar. 1	0	1,431,205	2,791,325	2,758,471	2,651,181	2,503,858	2,301,564	2,023,789	1,642,367	1,118,625	399,459	0	0
Credito BDE-Redes alcantar. 2	0	1,65,452	3,218,856	3,960,000	3,894,312	3,742,844	3,534,859	3,249,267	2,857,114	2,318,636	1,579,235	563,942	0
Cred. BDE-Collector C. Historico	0	55,151	921,627	1,155,000	1,135,841	1,091,663	1,031,000	947,703	833,325	676,269	460,610	164,483	0
Total Intereses	2,202,974	12,429,286	29,849,007	38,141,757	36,867,551	35,863,145	34,386,835	31,932,091	28,918,920	25,442,047	21,421,090	16,978,003	13,976,869
Comisiones:													
Credito BID/348 SF EC	187,800	178,400	169,000	159,600	150,200	140,800	131,400	122,000	112,600	103,200	93,800	84,400	75,000
Credito BID 539 USS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito BID/745 SF EC	20,265	20,284	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito BENE/527	48,704	57,361	45,578	35,585	23,887	9,336	0	0	0	0	0	0	0
Credito BENE-600 Conocoto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito BENE-633 Parroquias Rurales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito BDE-Redes 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito BDE-Redes 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito BDE-Redes 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito BID EC-0025 (CO)	0	1,714,514	927,747	1,272,740	400,000	400,000	200,000	34,726	34,726	34,726	34,726	34,726	34,726
Credito BID EC-0025 (FOE)	0	296,878	232,774	10,548	80,000	80,000	0	0	0	0	0	0	0
Credito BDE-Redes alcantar. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Credito BDE-Redes alcantar. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cred. BDE-Collector C. Historico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Comisiones	256,769	2,267,238	1,375,099	333,473	654,087	630,136	331,400	156,726	147,326	137,926	128,526	119,126	109,726
TOTAL GASTOS FINANCIEROS	2,459,744	14,696,523	31,224,106	38,475,230	37,521,638	36,493,281	34,718,236	32,088,817	29,066,246	25,579,973	21,549,617	17,097,130	14,086,585
UTILIDAD ANTES DE INGRESOS TRIBUTARIOS	2,020,616	14,333,039	(10,996,094)	(15,313,699)	7,398,573	(1,803,304)	574,637	5,296,768	8,822,463	13,763,539	19,330,068	25,389,380	25,692,025
INGRESOS TRIBUTARIOS:													
1% Alcabalas	527,574	527,574	527,574	527,574	527,574	527,574	527,574	527,574	527,574	527,574	527,574	527,574	527,574
7% Avalúos de vehículos	17,222	17,222	17,222	17,222	17,222	17,222	17,222	17,222	17,222	17,222	17,222	17,222	17,222
10% Telecomunicaciones	5,222,007	5,222,007	5,222,007	5,222,007	5,222,007	5,222,007	5,222,007	5,222,007	5,222,007	5,222,007	5,222,007	5,222,007	5,222,007
Total Ingresos Tributarios	5,766,803	5,766,803	5,766,803	5,766,803	5,766,803	5,766,803	5,766,803	5,766,803	5,766,803	5,766,803	5,766,803	5,766,803	5,766,803
Utilidad (perdida) Neta	7,787,419	20,099,842	(5,229,291)	(9,546,896)	13,155,376	3,963,499	6,341,440	11,063,592	14,589,266	19,530,342	25,096,871	31,156,183	31,458,828

PROYECCION FINANCIERA EMAAP-Q
FONDOS · DESEMBOLSOS.

PERIODO 1993~2004

	(Valores en miles de sures)												
	Años	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
FONDOS INTERNOS													
Utilidad o Pérdida	4.480,359	29.029,562	20.228,013	23.161,531	44.910,211	34.689,976	35.292,873	37.385,606	37.888,709	39.343,512	40.879,684	42.486,510	
Depreciación	2.906,079	15.424,767	20.802,082	26.147,333	26.174,892	27.010,136	27.845,380	28.171,174	28.496,969	28.822,763	29.148,557	29.474,351	
Variaciones de CTN	0	(305,844)	(126,334)	15.214,939	(7.808,824)	11.522,520	2.535,054	(713,535)	67,543	(699,288)	(735,415)	(1.075,718)	
TOTAL	7.386,438	44.148,485	40.903,760	64.523,802	63.276,279	73.222,632	65.673,307	64.843,246	66.453,221	67.467,047	69.292,826	70.855,144	
FONDOS EXTERNOS													
Entradas Préstamo a Largo Plazo	6.481,956	74.218,838	199.000,000	20.000,000									
Desembolsos Gobierno y otros	11.735,187	59.766,803	47.766,803	10.766,803	5.766,803	5.766,803	5.766,803	5.766,803	5.766,803	5.766,803	5.766,803	5.766,803	
TOTAL	18.217,143	133.985,641	246.766,803	30.766,803	5.766,803	5.766,803	5.766,803	5.766,803	5.766,803	5.766,803	5.766,803	5.766,803	
GRAN TOTAL	25.603,581	178.134,126	287.670,563	95.290,605	69.043,082	78.989,435	71.440,110	70.610,049	72.220,024	73.233,850	75.059,629	76.621,947	
Expansión de Obras	49.380,077	172.425,189	254.375,750	51.195,514	14.030,016	20.000,000	3.018,342	3.018,342	3.018,342	3.018,342	3.018,342	3.018,342	
Proy. Emergente Suroccidental			4.456,947	2.063,684	5.969,984	2.454,185							
TOTAL	49.380,077	172.425,189	258.832,697	53.259,198	20.000,000	22.454,185	3.018,342	3.018,342	3.018,342	3.018,342	3.018,342	3.018,342	
Devolución de Préstamo de L.P.	4.306,239	12.805,970	27.873,845	41.130,101	42.297,986	43.385,215	48.036,613	52.181,527	50.813,217	48.845,904	47.445,564	42.529,605	
GRAN TOTAL	53.686,316	185.231,159	286.706,542	94.389,298	62.297,986	65.839,400	51.054,955	55.199,869	53.831,559	51.864,246	50.463,906	48.567,417	
BALANCE	(28.082,735)	(7.097,033)	964,021	901,307	6.745,097	13.150,035	20.385,155	15.410,180	18.388,464	21.369,604	24.595,724	28.054,530	

EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE QUITO

PROYECTO SUR OCCIDENTAL DELA CIUDAD DE QUITO

ESTIMACION DE INGRESOS Y GASTOS

PERIOD 1999 ~ 2003

(MILES DE SUCRES)					
Años	1999	2000	2001	2002	2003
Ingresos :					
Venta de Agua	2,079,769	2,117,752	2,156,873	2,197,169	2242210
Otros (conexiones)	864,357	840,620	783,577	760,845	728889
TOTAL	2,944,126	2,958,371	2,940,451	2,958,014	2,971,099
Gastos de Operacion y Mantenimiento :					
Mano de Obra Directa	318,687	318,687	318,687	318,687	318,687
Mano de Obra Indirecta	47,174	47,174	47,174	47,174	47,174
Electricidad	1,364,544	1,364,544	1,364,544	1,364,544	1,364,544
Servicios	21,400	21,400	21,400	21,400	21,400
Productos Potabilizacion	245,473	245,473	245,473	245,473	245,473
Suministros y Materiales	44,489	44,489	44,489	44,489	44,489
Depreciacion	888,766	888,766	888,766	888,766	888,766
TOTAL	2,930,533	2,930,533	2,930,533	2,930,533	2,930,533
UTILIDAD O PERDIDA	13,593	27,838	9,918	27,481	40,566

< Material de Referencia A >

Plan Anual de Operacion y Fuentes de Recursos Financieros de la EMAAP-Q

(Valores en millones de sucres)

No.	DESCRIPCION DEL PROYECTO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO AÑO 1992				TOTAL FINANC.
		EMAAP-Q	BID	BEDE	GOBIERNO * JNV	
1	PROYECTO QUITO SUR I ETAPA	433.33		16.07	487.26	936.66
2	PROYECTO MICA QUITO SUR (Estudios)	74.80				74.80
3	REDES PRIMARIAS, Sist. Antig. Complet	300.00				300.00
4	PROYECTO LOMA DE PUENNGASI (Bombeo)	30.23	0.00	0.00	217.55	247.78
5	PROYECTO RIOS ORIENTALES	130.00				130.00
6	PROYECTO MINDO BAJO	15.00				15.00
7	PROYECTO REG. SEC. ORIENTAL	15.00				15.00
8	PROYECTO FERROVIARIA GUAJALO	42.00	0.00	0.00	539.18	581.18
9	PROYECTO LA FORESTAL	136.40	0.00	0.00	229.92	366.32
10	PROYECTO NORERIENTE	300.00	0.00	0.00	0.00	300.00
11	PROYECTO TAMBO TAMNOYACU	265.51	0.00	0.00	0.00	265.51
12	POMASQUI SAN ANTONIO	10.00	0.00	60.00	81.00	151.00
13	CALDERON	0.00	0.00	0.00	99.00	99.00
14	CARAPUNGO	5.00			169.00	173.00
15	PIFO PUEMBO	55.26	0.00	100.00	200.00	355.26
16	CONOCOTA		0.00	2,237.00	0.00	2,237.00
17	AMAGUAÑA	115.00	0.00	1,500.00	0.00	1,615.00
18	CALACALI	77.50	0.00	0.00	100.00	177.50
19	NANEGALITO	0.00	0.00	0.00	130.50	130.50
20	GUAYLLABAMBA	100.00	0.00	200.00	100.00	400.00
21	YARUQUI	114.00	0.00	400.00	0.00	514.00
22	CHECA	0.00		30.00		30.00
23	QUINCHE	462.00		300.00		762.00
24	(NOR-ORIENTE) ZAMB. -NAYON-LLANO CH	30.00	560.00	0.00	0.00	590.00
25	PUELLARO	19.76	0.00	0.00	0.00	19.76
26	CUMBAYA-TUMBACO	13.75	0.00	292.50	145.20	451.45
27	SAN JOSE DE MINAS	53.76	0.00	0.00	50.00	103.76
28	CHEVEZPAMBA	8.50	0.00	0.00	0.00	8.50
29	ATAHUALPA	8.50	0.00	0.00	0.00	8.50
30	PERUCHO	8.50	0.00	0.00	0.00	8.50
31	PACTO	8.50	0.00	0.00	0.00	8.50
32	NANEGAL	8.50	0.00	0.00	0.00	8.50
33	LLOA	6.50	0.00	0.00	0.00	6.50
34	EL CINTO	106.50	0.00	0.00	0.00	106.50
35	TABABELA	21.75	0.00	0.00	0.00	21.75
36	VALLE DE LOS CHILLOS			687.00		687.00
37	PROYECTO NOR Y SUR OCCIDENTE	200.00	0.00	0.00	749.90	949.90
38	PROYECTO NOR OCCIDENTE (Zona Alta)	804.00	0.00	0.00	0.00	804.00
39	CONEXIONES NOR OCCIDENTE	390.00	0.00	0.00	0.00	390.00
40	CONEXIONES DUR OCCIDENTE	414.44	0.00	0.00	0.00	414.44
41	PROYECTO LA GRANJA	332.00	0.00	0.00	0.00	332.00
42	CONEXIONES CIUDAD	267.50	0.00	0.00	0.00	267.50
43	CONEXIONES PARROQUIAS	532.00	0.00	0.00	0.00	532.00
44	ADMINISTRATIVOS Y TECNICOS	1,310.00	140.00	0.00	0.00	1,450.00
45	OBRAS ADICION. SIST. PAPALLACTA	329.51	0.00	0.00	0.00	329.51
46	SISTERMA PAPALLACTA. GUAMANI TAMBO	200.00	0.00	0.00	0.00	200.00
47	SISTEMA PITA TAMBO	180.00	0.00	0.00	0.00	180.00
48	SISTEMA ATACAZO BAJO	15.00	0.00	0.00	0.00	15.00
49	COCHAPAMBA	20.00	0.00	0.00	0.00	20.00
50	CUECAS HIDROGRAFICAS	100.00				100.00
51	SISTEMA LA LIBERTAD	70.00				70.00
52	SIFON ATACAZO CHORRERA	100.00				100.00
53	PLAN MAESTRO. ESTUDIOS VARIOS PROYECTO	139.00				139.00
54	PROYECTO SUCUS SAN JUAN	158.60			154.00	312.60
55	PAPALLACTA Terminación	38.00				38.00
56	OPTIMIZACION SISTEMA PAPALLACTA	262.50				262.50
57	REDES CIUDAD	300.00				300.00
58	REDES OTRAS PARROQUIAS	125.00				125.00
59	PROYECTOS BID	1,663.08	12,455.26	1,387.10	0.00	15,505.44
	TOTALES	10,873.68	13,207.76	7,209.67	3,451.51	34,742.62

< Material de Referencia B >

Fuentes de Recursos Financieros de los Proyectos (contratados en diciembre de 1994)
del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

(Valores en miles de Suces)

CATEGORIAS	BANCO (BID)	LOCAL	TOTAL
INGENIERIA Y ADMINISTRACION	6,170	3,478	9,648
Estudios y Proyectos	564	141	705
Supervisión	5,606	1,402	7,008
Administración	0	1,935	1,935
COSTOS DIRECTOS	91,839	11,841	103,680
Proyecto de Agua Potable (MICA)	75,693	5,874	81,567
Captación y Conducción	48,139	0	48,139
Central Hidroeléctrica	9,383	0	9,383
Planta de Tratamiento	4,676	0	4,676
Sistema de Distribución	13,495	5,874	19,369
Redes de Alcantarillado	10,941	4,666	15,507
Optimization Operativa	5,205	1,301	6,506
COTOS CORCURRENTES	5,874	11,828	17,702
Plan Maestro	3,100	0	3,100
Terrenos y Servidumbres	0	885	885
Fortalecimiento Onstitucional	2,724	10,493	13,217
SIN ASIGNACTON ESPECIFICA	11,785	3,998	15,783
Imprevistos	7,505	2,566	10,071
Escalamiento de Cotos	4,280	1,432	5,712
COTOS FINANCIEROS	20,332	2,855	23,187
Intereses	18,972	0	18,972
Comisión de Crédito	0	2,855	2,855
F.I.V	1,360	0	1,360
TOTAL	136,000	34,000	170,000
% FONDO / PROYECTO	80%	20%	100%

ANEXO B

Anexo B-1 Demanda de agua en los sectores objeto de los servicios públicos de suministro de agua potable

Año meta

Generalmente el año meta de proyectos relativos a las instalaciones de los servicios públicos de suministro de agua potable se establece de 10 a 15 años en adelante. Por otro lado, en los casos en que hay apuro (urgencia) para la demanda de agua, como en la zona del presente proyecto, puede ser más práctico establecer el año meta en un futuro más cercano, de 5 o 10 años para que se obtengan los efectos a corto plazo. La disponibilidad de fuentes de agua es también un factor importante. En el caso del sector objeto del presente proyecto, se establece el año meta 8 a 10 años en adelante (2003 a 2005), puesto que el área en cuestión no está cubierta por los servicios públicos de suministro de agua potable existentes, la demanda de agua está bastante apurada en vista del rápido crecimiento demográfico, hay disponibilidad de fuentes de agua, etc.

Volumen de demanda de agua

La población y el volumen de la demanda del sector objeto de los servicios públicos de suministro de agua potable del presente proyecto (sector sudoeste de la ciudad de Quito, no cubiertas por los servicios públicos de suministro de agua potable existentes) se muestran en el cuadro siguiente.

Año	Sector A *(1)			Sector B *(2)			Total	
	Población (habitantes)	*(3) Consumo unitario (l/día-habitante)	Volumen de demanda de agua (l/s)	Población (habitantes)	*(3) Consumo unitario (l/día-habitante)	Volumen de demanda de agua (l/s)	Población (habitantes)	Volumen de demanda de agua (l/s)
1995	22.000	234	60	17.400	234	47	39.400	107
1996	24.500	"	66	19.400	"	53	43.900	119
1997	27.000	"	73	21.400	"	58	48.400	131
1998	29.400	"	80	23.000	"	62	52.400	142
1999	31.400	"	85	24.800	"	67	56.200	152
2000	33.200	"	90	26.400	"	72	59.600	161
2001	34.800	"	94	28.000	"	76	62.800	170
2002	36.000	"	98	29.200	"	79	65.200	177
2003	37.400	"	101	30.200	"	82	67.600	183
2004	38.400	"	104	31.200	"	85	69.600	189
2005	39.000	"	106	32.000	"	87	71.000	192
2006	39.750	"	108	32.700	"	89	72.450	196
2007	40.000	"	108	33.200	"	90	73.200	198
2008	40.200	"	109	33.600	"	91	73.800	200
2009	40.300	"	109	33.700	"	91	74.000	200
2010	40.400	"	110	33.800	"	92	74.200	201

(NOTAS)

- *(1) Sector A:** Terrenos de altitudes elevadas (nivel alto de agua del tanque de distribución = + 3.134 m) y terrenos de altitudes medianas (nivel alto de agua del tanque de distribución = + 3.104 m) de los sectores no cubiertos por los servicios públicos de suministro de agua potable existentes.
- *(2) Sector B:** Terrenos de altitudes bajas (nivel alto de agua del tanque de distribución = + 3.044 m) de entre los sectores no cubiertos por los servicios públicos de suministro de agua potable existentes.
- *(3) Consumo unitario:** Demanda diaria por habitante. En el presente caso significa el volumen de agua que sale del tanque de distribución (incluso fugas de las tuberías de distribución y de los dispositivos de suministro). Este consumo unitario ha sido definido en el Plan Maestro de la EMAAP-Q, que es el plan superior.

Definición del año meta y del volumen de agua

En vista de las consideraciones arriba mencionadas, las dimensiones del sector sudoeste, no cubierto por los servicios públicos de suministro de agua potable existentes, se definen como se muestra a continuación:

Año meta	2004
Población con suministro proyectada (habitantes)	Sector A: 34.800
	Sector B: 31.200
	Total: 69.600
Volumen de agua proyectado (l/s)	Sector A: 104
	Sector B: 85
	Total: 189

Volumen suministrado a los sectores de suministro insuficiente de la parte central de la ciudad de Quito

Puesto que los sectores de las vecindades de la planta de tratamiento de El Placer existente están situados en los terrenos elevados, el suministro de agua siempre se deja postergado, y continuamente están en una situación de suministro insuficiente de agua, principalmente durante la estación de la sequía cuando carece el volumen de agua en las fuentes, a pesar de estar ubicados dentro de las áreas cubiertas por los servicios públicos de suministro de agua potable

existentes. Una de las finalidades del presente proyecto es el solucionar dicha situación de carencia de agua, utilizando las aguas superficiales del río El Cinto.

Actualmente (1995), la demanda de agua en este sector es de 28.500 habitantes x 234 l/d-habitante = 77 l/s. Por otro lado, puesto que el caudal disponible en el río El Cinto es de 71 l/s, se proyecta contribuir en la eliminación de los sectores con suministro insuficiente de agua por medio del presente proyecto, con una tasa de abastecimiento de $71/77 = 92\%$

Anexo B-2 : MEDICIONES DE CAUDALES SIMULTANEAS (l/s)

FUENTE : EMAAP - QUITO

No.	Fecha	Verti.			No.	Fecha	Verti.		
		Pugnahua	Ciaborazo	Cotogyacu			Pugnahua	Ciaborazo	Cotogyacu
1	87-08-05	42.8	30.5		52	88-10-17	35.6	23.7	25.0
2	87-08-21	42.8	30.5		53	88-10-26	35.6	23.7	25.0
3	87-08-25	42.8	30.5		54	88-10-31	35.6	23.7	25.0
4	87-08-31	42.8	30.5		55	88-11-07	35.6	23.7	25.0
5	87-09-04	42.8	30.5		56	88-11-14	35.6	23.7	25.0
6	87-09-07	42.8	30.5		57	88-11-21	35.6	23.7	25.0
7	87-09-10	42.8	30.5		58	88-12-07	35.6	23.7	25.0
8	87-09-18	42.8	30.5		59	88-12-12	35.6	23.7	25.0
9	87-09-21	42.8	30.5		60	88-12-19	35.6	23.7	25.0
10	87-09-23	42.8	30.5		61	88-12-21	35.6	23.7	25.0
11	87-09-28	42.8	30.5		62	89-01-03	35.6	23.7	25.0
12	87-10-01	42.8	30.5		63	89-01-09	35.6	23.7	
13	87-10-05	42.8	30.5		64	89-01-16	35.6	23.7	25.0
14	87-10-08	42.8	30.5		65	89-01-20	35.6	23.7	25.0
15	87-10-14	42.8	30.5		66	89-01-23	35.6	23.7	25.0
16	87-10-19	42.8	30.5		67	89-03-21	35.6	23.7	25.0
17	87-10-26	42.8	30.5		68	89-04-03	35.6	23.7	
18	87-11-04	42.8	30.5		69	89-04-10	35.6	23.7	
19	87-11-09	42.8	30.5		70	89-04-25	35.6	23.7	
20	87-11-12	42.8	30.5		71	89-07-25	35.6	23.7	
21	87-11-20	42.8	30.5	25.0	72	89-08-02	35.6	23.7	25.0
22	87-12-01	42.8	30.5		73	89-08-07	35.6	23.7	25.0
23	87-12-07	42.8	30.5		74	89-08-21	35.6	23.7	25.0
24	87-12-10	42.8	30.5		75	89-09-04	35.6	23.7	25.0
25	87-12-21	42.8	30.5		76	89-09-11	35.6	23.7	
26	87-12-28	42.8	30.5		77	89-10-02	35.6	23.7	
27	88-01-08	42.8	30.5		78	89-10-23	35.6	23.7	
28	88-01-11	42.8	30.5		79	89-11-23	35.6	23.7	
29	88-02-17	35.6	23.7		80	89-12-15	35.6	23.7	
30	88-03-10	35.6	23.7		81	89-12-18	35.6	23.7	
31	88-03-14	35.6	23.7		82	89-12-27	35.6	23.7	25.0
32	88-03-21	35.6	23.7	25.0	83	90-01-02	35.6	23.7	25.0
33	88-03-28	35.6	23.7	25.0	84	90-01-09	35.6	23.7	25.0
34	88-04-04	35.6	23.7	25.0	85	90-01-29	35.6	23.7	25.0
35	88-04-06	35.6	23.7	25.0	86	90-02-07	35.6	23.7	25.0
36	88-04-11	35.6	23.7	25.0	87	90-09-07	35.6	23.7	25.0
37	88-04-21	35.6	23.7	25.0	88	90-09-17	35.6	23.7	25.0
38	88-05-10	35.6	23.7		89	90-11-12	35.6	23.7	
39	88-05-16	35.6	23.7		90	90-12-18	35.6	23.7	
40	88-06-27	35.6	23.7		91	91-01-07	35.6	23.7	
41	88-07-04	35.6	23.7		92	91-01-18	35.6	23.7	
42	88-07-12	35.6	23.7		93	91-02-01	35.6	23.7	
43	88-07-18	35.6	23.7		94	91-07-08	35.6	23.7	25.0
44	88-07-22	35.6	23.7		95	91-10-07	35.6	23.7	25.0
45	88-08-03	35.6	23.7		96	91-11-25	35.6	23.7	25.0
46	88-08-08	35.6	23.7		97	91-12-17	35.6	23.7	25.0
47	88-08-15	35.6	23.7		98	92-01-07	35.6	23.7	25.0
48	88-08-22	35.6	23.7	25.0	99	92-09-24	35.6	23.7	25.0
49	88-08-29	35.6	23.7	25.0	100	93-02-25	35.6	23.7	25.0
50	88-09-05	35.6	23.7	25.0	101	93-08-18	35.6	23.7	25.0
51	88-10-03	35.6	23.7	25.0	102	93-09-28	35.6	23.7	
					103	93-11-05	35.6	23.7	
					maximo	42.8	30.5	25.0	
					moolo	37.6	25.5	25.0	
					minimo	35.6	23.7	25.0	
					n	103	103	45	

Anexo B-3 Caudal del río El Cinto

(1) Verificación de los datos de observación del caudal del río El Cinto

No han sido realizados los trabajos sistemáticos de observación de los caudales en el sitio de Santa Rosa del río El Cinto, donde se construirán las instalaciones de toma de agua del presente proyecto. En el río El Cinto, las observaciones sistemáticas del caudal se realizan en Palmira ubicado aproximadamente a 6,4 kilómetros aguas abajo del sitio elegido para construcción de las obras de toma de agua. Las observaciones se realizaron durante el período de 9 años desde noviembre de 1986 hasta la actualidad por la EMAAP-Q. Sin embargo, No hay instalaciones de observación de gran escala en dicho sitio, y en realidad el caudal se observa a mano bajo las condiciones naturales del río. Por consiguiente, se considera que haya errores bastante grandes con respecto a la precisión de las observaciones.

Hasta ahora han sido obtenidos los 140 datos de observación. Sin embargo, hay variaciones considerables en los momentos de las observaciones realizadas. Como se muestra en el cuadro abajo, mientras que en algunos años la frecuencia máxima de las observaciones hechas de 50 veces por año, en otros años se observan solamente dos veces al año. Particularmente en los años recientes la frecuencia de las observaciones del caudal se tiende a reducir de manera notable.

Frecuencia de las observaciones del caudal en Palmira, en el río El Cinto

Año	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	Total
Frecuencia de observaciones	3	50	35	21	8	7	2	6	7	1	140

(Fuente: EMAAP-Q)

Frecuencias mensuales de las observaciones del caudal en Palmira, en el río El Cinto

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Frecuencia mensual de observaciones	18	12	9	7	6	3	10	14	16	13	17	15	140
Precipitación mensual promedio	152,7	154,5	225,4	242,4	139,1	56,2	37,5	38,0	96,1	164,0	99,4	56,5	

(Fuente: EMAAP-Q)

(2) Caudales de los ríos

Los datos contenidos en los cuadros arriba indican que el caudal en Palmira es de el valor máximo de 1.927,1 l/s, el mínimo de 619,2 l/s y el promedio de 888,6 l/s. Sin embargo dichos caudales se midieron después de la captación de las aguas en las tomas de agua ubicadas aguas arriba (Tambillo: 40 l/s, El Molino: 50 l/s, Total: 90 l/s).

Puesto que el caudal del río EL Cinto no ha sido medido de manera sistemática en Santa Rosa, que es el sitio elegido para construcción de la toma de agua, se hace la estimación calculando el caudal comparativo con los datos medidos en Palmira. La cuenca tiene un área de 101,16 km² en Palmira, y 49,53 km² en Santa Rosa. Los valores de los caudales estimados para cada mes, deduciendo el caudal captado en las tomas aguas arriba (90 l/s) se muestran en el cuadro siguiente:

Caudal del río El Cinto en Palmira
(valores medidos desde noviembre de 1986 hasta febrero de 1995) Unidad: l/s

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Promedio
Valor máximo	1818,3	1181,0	1346,0	1927,1	1668,3	1088,9	1026,0	881,7	872,0	893,9	1698,6	1181,8	1927,1
Valor medio	968,7	858,4	921,5	1238,4	1289,2	869,3	761,6	754,9	761,9	891,2	853,0	922,1	
Valor mínimo	649,0	713,0	671,8	772,1	958,7	441,4	774,0	619,2	679,0	636,9	676,4	628,4	619,2

Caudal del río El Cinto en Santa Rosa (valores calculados) Unidad: l/s

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Promedio
Valor máximo	890,3	578,2	659,0	943,5	816,8	533,1	502,4	431,7	426,9	437,7	831,7	578,6	943,5
Valor medio	474,3	420,3	451,2	606,3	631,2	439,1	425,6	372,9	369,6	373,1	436,3	417,6	451,5
Valor mínimo	317,8	349,1	328,9	353,6	469,4	377,7	379,0	303,2	332,5	311,8	331,2	307,7	303,2
Volumen de toma de agua en la parte alta de río	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Balance del caudal mínimo	227,8	259,1	238,9	263,6	379,4	287,7	289,0	213,2	242,5	221,8	241,2	217,7	256,8

(3) Caudal disponible para captación

Con la finalidad de confirmar el caudal del río, se relizaron las mediciones en el día de los estudios de campo (10 de febrero de 1995) en Santa Rosa, que es el sitio elegido para construir la toma de agua. Los resultados se muestran en el cuadro abajo. Como se puede observar de los datos contenidos en el cuadro abajo, hay una diferencia bastante grande entre el valor observado y el valor calculado con el caudal relativo. En los años normales el día cuando se realizaron los estudios de campo suele tener mucha precipitación pluviométrica. Sin embargo, este año (1995) no hubo lluvias en enero, y estaba en sequedad. Por consiguiente, se puede considerar que los valores medidos corresponden al caudal registrado en la época de la sequía.

En vista de los resultados analizados arriba mencionadas, se puede decir que se puede captar un caudal de 192 l/s, que es el valor medido en el día de los estudios de campo, considerado como el caudal de la época de sequía en Santa Rosa.

Caudal medido del río (día del estudio de campo)

Fecha de medición	Punto de medición	Altitud (m)	Caudal (l/s)	Observaciones
10 de febrero de 1995	Toma de agua del río El Cinto	2.910	192	Incluso los caudales captados en Cotogyacu y El Molino
10 de febrero de 1995	Estación de observación de Palmira, en el río El Cinto	2.650	826	
10 de febrero de 1995	Torrente montañoso (Hulanga)	2.910	8	

(4) Consideraciones

Puesto que no hay datos medidos del caudal en el sitio elegido para construcción de la toma en el río El Cinto, los caudales de dicho sitio fueron calculados con los datos obtenidos en Palmira. Sin embargo, se necesita tomar en consideración que los valores calculados con los caudales relativos incluyen un cierto margen de error, puesto que la topografía de la cuenca tiene gradientes muy escarpados, las mediciones realizadas no son periódicas y la frecuencia mensual de las observaciones no es constante, y pocas observaciones se realizaron durante la estación de la sequía. Por eso, se ha decidido adoptar el valor medido en los estudios de campo del presente proyecto como el valor del caudal disponible para captación, puesto que dicho valor probablemente corresponde al caudal del período de sequedad en vista de precipitación pluviométrica en el momento de la medición. De cualquier manera, se necesita realizar las mediciones periódicas del caudal en el sitio elegido para construcción de la toma, durante el período hasta el comienzo de las obras.

En los planes formulados se propone bombear agua de sitios ubicados aguas abajo en el río El Cinto y de otros torrentes montañosos de las vecindades para compensar la falta de caudal en Santa Rosa. Sin embargo, en vista de los caudales estimados en Santa Rosa, se estima que será posible garantizar los caudales necesarios en el presente proyecto utilizando solamente la toma de agua del río El Cinto propiamente dicho y de los torrentes montañosos vecinos durante aproximadamente 4 meses al año, sin hacer funcionar las bombas ubicadas aguas abajo.

Anexo B-4 Calidad de las aguas de las fuentes

Durante los estudios de campo, pruebas de la calidad de las aguas han sido realizadas en todas las fuentes (aguas subterráneas de los manantiales y aguas superficiales del río El Cinto) relacionadas con el presente proyecto.

- Fecha de recolección de las muestras:
21 de febrero de 1995 (tiempo: bueno)
- Muestras de agua recolectadas:
Diez muestras (aguas subterráneas producidas por los manantiales y aguas superficiales del río El Cinto)
- Sitio de las pruebas:
Laboratorio de análisis de la calidad del agua de la planta de tratamiento de El Placer en la ciudad de Quito

Los resultados de las pruebas de calidad realizadas con las 10 muestras (No. 1 a No. 10) y las normas de calidad de agua potable (Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias / IEOS) se muestran en el cuadro de la página siguiente.

Los resultados de la evaluación son los siguientes:

- Las aguas subterráneas (muestras No. 1, 2, 3, 4 y 5) presentan buena calidad, y desde los puntos de vista físico y químico satisfacen los requisitos relativos al agua potable. Sin embargo, se necesita ejecutar el tratamiento de esterilización con cloro para suministrarlas a los consumidores como agua potable.
- Las muestras de aguas superficiales (No. 8, 9 y 10) y las muestras de la mezcla de aguas superficiales con aguas subterráneas (No. 6 y 7) presentan altos valores de coloración (No. 6, 7, 8, 9 y 10), de turbiedad (No. 6 y 7) y de concentración de hierro (No. 9 y 10), y por consiguiente requieren tratamiento. EL proceso de tratamiento actualmente en uso en la planta de El Placer puede ser suficiente para hacer dicho tratamiento.

Análisis de Agua (Laboratorio : Planta de El Placer)

Procedencia / Dirección	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	Normas
	Vertiente Chazo	Vertiente Pogoyo	Vertiente Cuchicoirral	Quebrada Pugnagua	Quebrada Chumborazo	Vertientes Y Quebrada Cotogyacu	Tunel Ungui	Río El Cinto Entrada Tunel Ungui S/N	Quebrada Tributario	Captacion Río El Cinto	
Fecha de la toma	21-02-95	21-02-95	21-02-95	21-02-95	21-02-95	21-02-95	21-02-95	21-02-95	21-02-95	21-02-95	Recomendable
ph.	6.10	6.05	6.05	7.10	7.05	6.10	6.65	7.30	7.20	7.20	7-8.5
Color. Unidades APHA	5	5	0	8	12	40	25	70	60	120	5
Turbiedad. Unidades (N.T.U.)	0.32	0.37	0.18	0.52	1.1	1.2	4.9	6.2	9.8	57	2
Conductividad específica (Micromhos.)	160	145	85	45	65	125	112	112	91	138	
Índice de Langeliere	-2.21	-2.31	-2.72	-2.02	-1.84	-2.34	-2.0	-1.20	-1.38	-1.25	
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Anhidrido carbonico libre (CO ₂)	195.1	206.2	112.3	5.5	8.7	154.8	27.3	8.7	9.3	13.6	
Carbonatos (CO ₃ ²⁻)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻)	147.6	139.0	75.6	41.5	20.4	117.1	73.2	104.9	89.1	129.3	
Cloruros (Cl ⁻)	3	2.4	2.4	1.8	2.4	3	2.4	2.4	2.4	3	250
Hierro total (Fe ⁺⁺⁺)	0.05	0	0.03	0.05	0.15	1.65	0.08	0.35	2.4	6.0	0.3
Manganeso (Mn ⁺⁺⁺)	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.05
Fluor (F ⁻)	0.1	0.2	0.1	0.2	0.15	0.15	0.25	0.3	0.3	0.3	1.1
Alcalinidad total como (CaCO ₃)	121	114	62	34	48	96	60	86	73	106	
Dureza total como (CaCO ₃)	120	120	60	36	54	92	62	86	76	98	150
Dureza carbonatada (CaCO ₃)	120	114	60	34	48	92	60	86	73	98	
Dureza no carbonatada (CaCO ₃)	0	6	0	2	6	0	2	0	3	0	
Calcio (Ca ⁺⁺)	17.6	17.6	11.2	8	10.4	15.2	14.4	14.4	14.4	14.4	75
Magnesio (Mg ⁺⁺)	18.5	18.5	7.8	9.7	6.8	13.2	6.3	12.2	9.7	15.1	50
Sulfatos (SO ₄ ²⁻)	7	7	0	2	5	0	0	0	7	0	10
Amoniaco (NH ₃)	0	0.48	0.48	0	0.36	0.11	0.72	0.14	0.37	0.22	0.5
Fosfatos (PO ₄ ³⁻)	0.55	0.60	0.95	1.00	0.90	0.70	0.82	0.70	0.50	0.20	
Sólidos totales disueltos	201	157	137	85	120	145	127	137	146	197	250

Anexo B-5 De la calidad del agua de la nueva fuente del río El Cinto y el método de tratamiento

Muestras de agua fueron recolectadas del río El Cinto en Santa Rosa, que es el sitio proyectado de construcción de la nueva toma de agua, y dichas muestras fueron sometidas al análisis de la calidad del agua y a las pruebas de floculación y sedimentación. Se presenta a continuación la descripción de las muestras del agua y de las pruebas realizadas:

- **Sitio de recolección de las muestras :**
Agua del río El Cinto, en Santa Rosa (sitio proyecto de construcción de la nueva toma de Agua)

- **Fecha de recolección :** 11 de febrero de 1995 (tiempo: nublado)

- **Datos relativos a la calidad del agua**
 - Temperatura de agua : 14°C
 - pH : 7,2 pH
 - Grado de coloración : 120 pt/Co
 - Turbiedad : 57 NTU
 - Alcalinidad : 106 ppm
 - Dureza total : 49 ppm

- **Floculante :** Sulfato de alumbre líquido

- **Tasas de inyección :** Diez diferentes valores, o sea 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 ppm

- **Tiempo de agitación rápida :** 2 minutos (a 300 rpm)

- **Tiempo de floculación :** 20 minutos (a 40 rpm)

- **Tiempo de sedimentación :** 10 minutos

Los resultados de las pruebas de floculación y sedimentación se muestran en el cuadro siguiente.

Resultados de las pruebas de recipiente

Recipiente No.	Tasa de inyección de alumbre (ppm)	Tiempo de formación de flocos (minutos)	Agua sobrenadante			
			pH	Grado de coloración	Turbiedad	Alcalinidad
(1)	10ppm	-	-	-	-	-
(2)	20	-	-	-	-	-
(3)	30	-	-	-	-	-
(4)	40	-	-	-	-	-
(5)	50	-	-	-	-	-
(6)	60	5min	6,4	80	100	-
(7)	70	2	6,4	45	80	76
(8)	80	2	6,3	20	6	68
(9)	90	2	6,3	10	2	64
(10)	100	5	6,2	20	6	54

De los datos contenidos en el cuadro arriba, se puede concluir que los mejores efectos de floculación y sedimentación fueron obtenidos en el caso No. 9 (tasa de inyección de alumbre de 90 ppm). Por otro lado, desde el punto de vista de eficiencia económica se necesita tener presente que la tasa de inyección de alumbre más adecuada es el caso No. 8 con 80 ppm (el resultado del tratamiento se considera aceptable cuando la turbiedad del agua sobrenadante es inferior a aproximadamente 5). La tasa de inyección de alumbre en el agua cruda de los demás sistemas fluviales que confluyen a la planta de tratamiento de El Placer es de 60 a 70 ppm. Por consiguiente, se supone que la tasa de inyección de alumbre será de aproximadamente 67 a 73 ppm cuando se conduce el agua del río El Cinto (310 l/s) a la planta de tratamiento de El Placer y se lo mezcla con las aguas de los demás sistemas fluviales (590 l/s). En otras palabras, se supone que se aumenta la tasa de inyección de alumbre aproximadamente por el 4,11 %. En cuanto a las instalaciones de tratamiento y el método de tratamiento, los equipos existentes y el proceso (floculación -> sedimentación -> filtración -> esterilización) de la planta de purificación de El Placer no presentan ningún problema. En otras palabras, incluso cuando se conduce las aguas crudas del río El Cinto a la planta de tratamiento de El Placer, la envergadura de las instalaciones y el proceso de purificación se quedarán los mismos.

- (NOTA 1) La tasa de inyección de alumbre arriba mencionada se refiere a la inyección de alumbre líquido. Cuando se hace la inyección de alumbre sólido, la tasa de inyección se reduce a la mitad.
- (NOTA 2) Las pruebas arriba mencionadas fueron realizadas haciendo uso de las aguas del río El Cinto en el día 21 de febrero de 1995. La muestra de agua tenía una turbiedad de 57 y un grado de coloración de 120. Como referencia, la muestra de agua del día siguiente (22 de febrero) y de dos días después (23 de febrero) tenían turbiedad de 5,7 y 8,2 y grados de coloración de 25 y 30, respectivamente. En otras palabras, la calidad del agua era mejor en los otros días.
- (NOTA 3) Según los resultados de operación de la planta de tratamiento de El Placer durante el período de 39 años de funcionamiento, aguas crudas con grado de coloración de 300 y turbiedad de 120 a 180 se tratan con tasas de inyección de alumbre sólido de 40 a 50 ppm.

Anexo B-6 De la introducción del cromatógrafo de gas

Introducción

Puesto que los pesticidas agrícolas en las áreas rurales de las vecindades de la ciudad de Quito, hay temor de contaminación de las fuentes de agua de los sistemas públicos de suministro de agua potable debido a la infiltración de sus componentes en las vías fluviales. La cuenca del río El Cinto, una de las fuentes de agua del presente proyecto, comprende zonas agrícolas, y hay peligro de contaminación de las aguas por los componentes de los pesticidas. Como se menciona más adelante, las cantidades de componentes de pesticidas detectados del río El Cinto son extremadamente pequeñas, y están muy abajo de los límites tolerables. Sin embargo, se supone que los pesticidas continuarán siendo usados en esta área también en el futuro, y en algunos casos habrá posibilidad de infiltración de componentes de pesticidas en cantidades superiores a los límites tolerables. Por consiguiente, de ahora en adelante se necesita controlar de manera sistemática las aguas fluviales, principalmente en el río El Cinto que es la nueva fuente de agua del presente proyecto. Así, en el presente proyecto se incluirá la introducción (adquisición e instalación) de un cromatógrafo de gas, que es un equipo capaz de analizar los componentes de los pesticidas.

Investigación de la presencia de pesticidas en las aguas del sistema público de suministro de agua potable de la ciudad de Quito

Con respecto a la presencia de componentes de pesticidas en las aguas del sistema público de suministro de agua potable de la ciudad de Quito, hay un informe técnico publicado por la Facultad de Ingeniería Química de la Escuela Politécnica Nacional de Quito en junio de 1993. Según dicho informe, los organoclorados fueron detectados tanto en el agua cruda como en el agua potable del sistema público de suministro de agua potable de la ciudad de Quito. Como resultado de la recolección de muestras de agua en 3 plantas de tratamiento, El Placer, Puengasi y Bellavista y 2 pozos profundos y la inspección de dichas muestras, realizadas durante el período comprendido desde enero a octubre de 1992, se detectaron 12 componentes diferentes de pesticidas, como se muestra en el Cuadro A. El número de muestras recolectadas totaliza 114, y los 5 componentes de pesticidas, o sea Lindano, Metoxicloro, α -BHC y Aldrin, se detectaron prácticamente en la totalidad de las muestras. Hasta ahora las concentraciones detectadas están dentro del criterio establecido por la Organización Mundial de Salud.

No se ha constatado grandes diferencias en las concentraciones de las sustancias contaminantes en las diferentes muestras. A pesar de que estas fuentes de agua están ubicadas en las zonas donde no se practica la agricultura de manera intensa, se detectaron los

pesticidas. Por lo tanto, se necesita vigilar de manera sistemática la evolución de las cosas en el futuro. En otras palabras, en la actualidad el nivel de contaminación por pesticidas es bajo, pero, se necesita introducir el equipo analítico de alta precisión (cromatógrafo de gas) y ejecutar una inspección periódica para vigilar el proceso de este tipo de contaminación.

Cuadro A Investigación de los componentes de pesticidas presentes en las fuentes de agua potable en las plantas de tratamiento de la ciudad de Quito

Planta	El Placer				Puengasi		Bellavista		Pozos		
	Lloa	Atacazo	Pichincha	Potable	Cruda	Potable	Cruda	Potable	Urinco	No.65	No.89
a-BHC	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Lindano	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
b-BHC	√							√		√	
d-BHC	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√
Heptacloro				√		√	√	√	√		
Aldrin	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Dieldrin	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Endrin	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
pp-DDE			√								
pp-DDT	√										
Mirex	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Metoxicloro	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

(NOTA): √ Detectado

Investigación de la presencia de pesticidas en las aguas superficiales del río El Cinto

En de la cuenca del río El Cinto, que será usada como la nueva fuente de agua, hay muchas tierras agrícolas y pastos esparcidos. Por eso, hay temor de a la contaminación de las aguas debido al uso de pesticidas. Las aguas superficiales del río El Cinto, que es la nueva fuente de agua del presente proyecto, fueron tomadas para someterse a las pruebas durante los estudios realizados esta vez, con la finalidad de verificar la existencia de contaminación causada por componentes de pesticidas.

- Muestra:
Aguas superficiales del río El Cinto (Cota 2910)
- Fecha de muestreo:
7 de febrero de 1995
- Organización de las pruebas:
Laboratorio Fitosanitario del Ministerio de Agricultura y Ganadería
- Persona encargada:
Lcda. Olga Pazmizo Morales
- Equipo usado:
Cromatógrafo de gas

Los resultados de las pruebas se muestran en el Cuadro B.

De los 10 tipos de organofosforados componentes de los pesticidas de tipo fosforado, se detectó la presencia de 0,62 ppb de Monocrofos (Los otros 9 tipos de componentes no se detectaron detectada, y además en la actualidad el nivel de contaminación detectado puede ser bastante bajo en comparación con el criterio establecido por la Organización Mundial de Salud de 100 ppb de la concentración total de organofosforados). Ninguno de los 17 componentes de pesticidas de tipo cloro organoclorados, se detectó.

Cuadro B Pruebas los componentes de pesticidas de las aguas superficiales del río El Cinto

Componentes de pesticidas	Concentración detectada en las aguas del río El Cinto	Criterio de La Organización Mundial de Salud
Componentes de pesticidas organofosforados		
Triclorfon	ND	Total 100 ppb
Acephato	"	
Diazinon	"	
Dimetoato	"	
Clorpirifos	"	
Parathion-Ethyl	"	
Malathion	"	
Metamidophos	"	
Monocrotofos	0,62 ppb	
Phosphmidon	ND	
Componentes de pesticidas organoclorados		
HCB	ND	
α-HCH	"	
β-HCH	"	
γ-HCH (Lindano)	"	5ppb
δ-HCH	"	
Heptacloro	"	0,1ppb
Aldrin	"	1ppb
Cis-Heptacloro Epx	"	0,1ppb
Trans-Heptacloro	"	
Trans-Clordano	"	3ppb
Cis-Clordano	"	
Dieldrin	"	1ppb
Endrin	"	0,5ppb
pp'DDE	"	
pp'DDD	"	
pp'DDT	"	50ppb
PP'DDT	"	

(NOTA) ND: No detectado

Conclusiones:

En el presente proyecto se propone introducir un juego de cromatógrafo de gas en la EMAAP-Q. Este equipo tiene la finalidad de realizar el control de la calidad del agua con respecto a la contaminación causada por los pesticidas agrícolas en las fuentes de agua existentes y futuras, incluso en las aguas superficiales del río El Cinto, que es la nueva fuente del presente proyecto.

Consideraciones generales sobre el uso del cromatógrafo de gas (propuestas)

Se propone el siguiente plan con respecto al cromatógrafo de gas que será introducido bajo los auspicios del presente proyecto.

- **Sitio de instalación:**

Laboratorio de análisis de la calidad del agua (actualmente existente) de la planta de tratamiento de El Placer en la ciudad de Quito

- **Ítems de análisis:**

Componentes de pesticidas agrícolas organofosforados y organoclorados

(Otros componentes de otros pesticidas agrícolas mencionados en las normas de calidad de agua de la Organización Mundial de Salud)

- **Cantidad de equipos**

Una unidad y 1 juego de equipos accesorios

- **Personal encargado del análisis:**

Personal encargado de análisis convencional de calidad de agua (por medio de productos químicos).

(Un curso de entrenamiento técnico será llevado a cabo por el personal técnico enviados por el fabricante del equipo, cuando se entrega el equipo).

- **Muestras que se someten al análisis:**

Aproximadamente 21 muestras en total (incluso aguas purificadas), serán recolectadas de las fuentes de agua existentes del sistema público de suministro de agua potable de la Ciudad de Quito, inclusive las aguas superficiales del río El Cinto, así como de los pozos profundos, futuras fuentes de agua; aguas residuales desaguadas, etc., como se indica a continuación:

(1) Plantas de tratamiento de agua (aguas crudas y aguas purificadas)	
El Placer	
Puengasi	
Bellavista	5 sitios x 2 = 10 muestras
Norte Occidente	
Mica-Quito-Sur	
(2) Ríos	
Río El Cinto (sistema El Placer)	
Río Pita (sistema Puengasi)	
Río Papallacta (sistema Bellavista)	5 muestras
Río Tumiguina (sistema Bellavista)	
Río Blanco Chico (sistema Bellavista)	
(3) Pozos profundos	2 muestras
(4) Aguas residuales desaguadas	2 muestras
(5) Ríos influenciados	2 muestras
<hr/>	
	TOTAL 21 MUESTRAS

- Frecuencia de análisis:

De inmediato, el análisis se llevará a cabo 1 vez al mes como norma, y de manera más frecuente durante la estación de las lluvias, en la época de aplicación de los pesticidas agrícolas y en otras épocas que se consideren necesario.

- Número anual de análisis:

21 muestras x 12 veces x 20 % adicionales = 300 muestras/año

Además, se supone que habrá solicitudes de análisis de las EMAP de otras ciudades. Se supone que el número de análisis solicitados por empresas externas será de:

5 ciudades x 2 muestras x 5 veces/año = 50 muestras/año

TOTAL: 300 + 50 = 350 muestras/año

- Beneficios financieros

\$ 65.2 x 350 = \$ 22.800/año

(NOTA: El costo de encargo en vigor de pruebas es de \$ 65.2/muestra)

Especificaciones del cromatógrafo de gas que será introducido bajos los auspicios del presente proyecto (propuestas)

- Cantidad : 1 unidad (1 juego)
- Detector : ECD (Detector Electrónico de ripo captación), FPD (Detector)
- Regulador de caudal : Válvula de control de presión constante
- Método de introducción de muestra : Automático (columna de cristal de la sección de gasificación)
- Columna : Columna capilar
- Registrador : Procesador de datos
- Pre-tratamiento : Extracción de solventes

Anexo B-7 : Datos Meteorológicos

TEMPERATURA [grados centígrados]

Tiempo	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANO
1962-1990	11.5	11.9	11.3	11.3	11.1	10.9	10.8	10.6	10.6	11.3	11.5	11.3	11.2

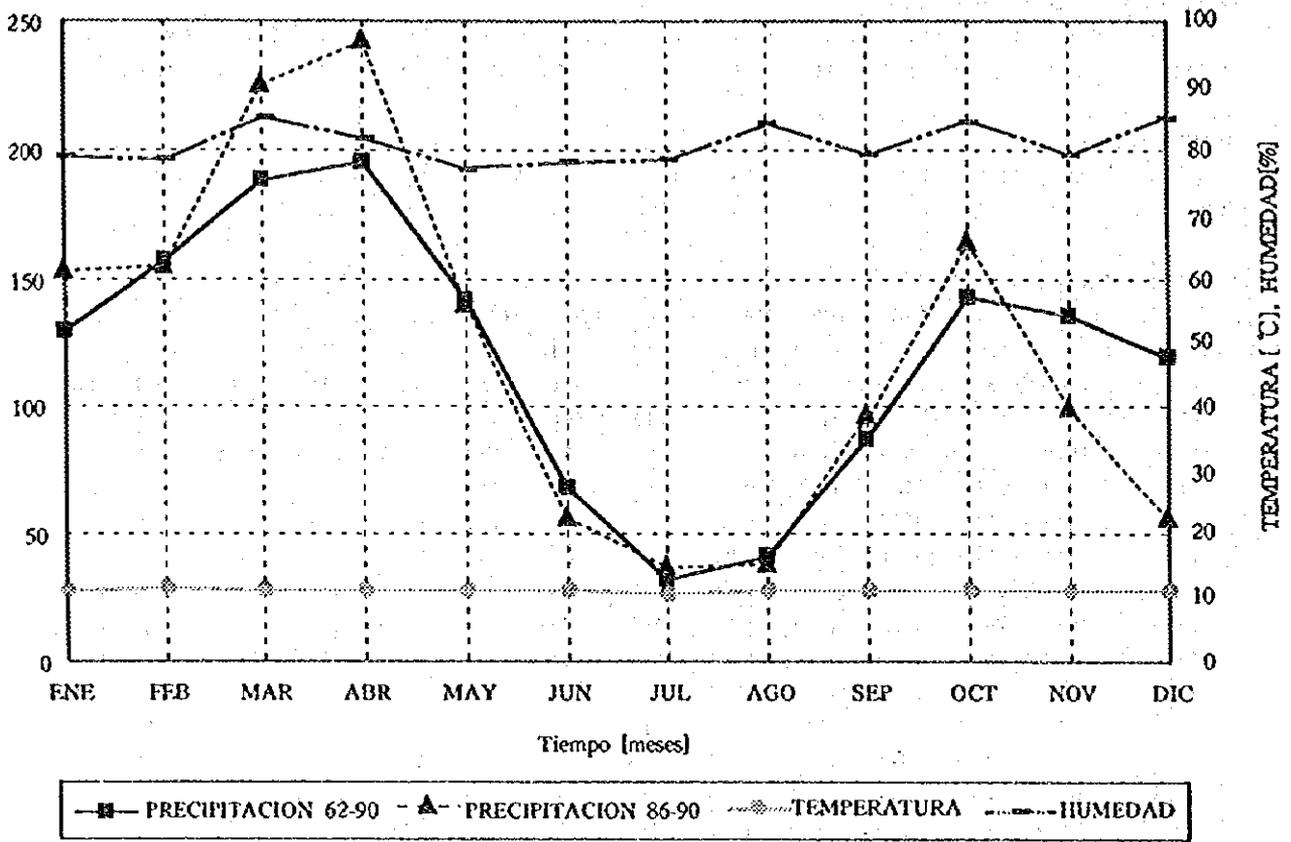
HUMEDAD [%]

Tiempo	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANO
1962-1990	78.0	77.4	83.0	85.5	79.0	76.0	77.5	76.5	79.0	79.0	79.5	84.0	79.5

PRECIPITACION MENSUAL [mm]

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANO
1962		176.2	236.4	134.0	121.3	34.8	6.1	13.1	39.5	74.3	162.3	52.4	
1963	199.5	185.3	201.6	176.8	97.6	59.2	60.0	29.7	41.5	102.3	107.3	176.9	1437.7
1964	60.9	59.2	44.9	315.2	83.1	112.5	48.6	68.0	35.3	101.9	176.5	115.5	1221.6
1965	155.9	75.3	198.2	276.6	187.2	5.7	5.7	10.0	140.6	205.6	238.6	131.5	1630.9
1966	91.3	123.3	112.4	159.0	193.0	84.7	30.6	24.5	65.6	148.0	107.9	95.2	1235.5
1967	147.8	253.2	172.8	72.8	118.4	61.9	21.9	14.2	39.0	195.2	85.2	38.9	1221.3
1968	80.6	159.0	219.8	142.5	28.7	69.7	28.6	56.7	103.6	155.1	133.9	77.2	1255.4
1969	115.0	188.0	172.1	268.9	156.6	106.8	0.7	16.5	157.7	174.2	146.2	215.6	1718.3
1970	160.5	283.5	119.6	154.3	211.4	51.8	9.8	27.3	77.0	104.9	237.0	158.1	1595.2
1971	222.6	302.0	286.8	111.7	107.7	153.9	4.3	56.9	107.9	203.9	130.6	106.9	1795.2
1972	218.4	155.1	236.2	177.6	134.4	98.0	7.1	41.1	28.4	77.0	224.3	119.2	1516.8
1973	91.1	79.1	186.0	234.4	188.7	91.0	60.3	45.4	107.5	132.0	75.5	114.7	1405.7
1974	81.9	214.9	196.5	173.1	126.5	97.3	25.8	39.9	106.8	272.1	195.6	175.9	1706.3
1975	105.2	264.0	221.3	166.4	157.9	64.8	126.1	55.1	76.8	154.1	190.7	131.1	1713.5
1976	129.0	155.9	254.1	234.2	134.0	47.6	7.5	20.2	40.1	83.8	128.3	112.1	1346.8
1977	135.2	101.9	133.7	130.4	57.9	110.2	28.5	64.0	123.1	97.9	49.4	134.4	1166.6
1978	77.7	77.6	156.7	188.3	169.0	9.0	68.2	65.8	97.2	37.4	66.5	129.2	1142.6
1979	71.1	45.4	193.4	164.1	166.4	47.2	30.3	78.6	175.0	62.7	48.9	31.9	1115.0
1980	77.1	151.9	119.6	153.4	64.4	31.1	14.3	36.7	63.4	216.4	172.7	84.7	1185.7
1981	95.6	168.0	224.1	241.9	93.6	76.8	49.1	81.2	40.9	191.6	161.7	142.3	1566.8
1982	211.5	125.8	157.0	176.3	228.6	31.9	34.4	1.2	99.2	161.4	184.8	367.9	1780.0
1983	133.2	87.1	205.4	230.6	215.6	60.9	19.2	40.7	58.5	121.2	137.2	247.1	1556.7
1984	69.7	311.8	213.3	261.4	174.5	68.9	28.2	54.8	143.2	163.5	200.3	116.5	1806.1
1985	126.3	32.1	69.4	104.7	197.7	54.3	23.3	48.5	90.7	68.1	62.3	106.2	983.6
1986	186.4	124.8	143.5	251.9	203.6	25.7	2.0	21.3	75.1	163.1	152.8	66.8	1417.0
1987	114.0	32.2	126.5	159.6	118.9	15.9	37.3	50.5	108.6	116.0	40.8	24.3	944.6
1988	156.6	219.5	32.9	351.5	187.2	101.8	42.1	68.6	134.6	164.1	215.7	96.9	1771.5
1989	230.0	188.7	200.0	156.5	100.4	122.2	40.3	24.5	118.6	186.4	39.2	20.4	1427.2
1990	76.7	157.4	624.0	292.5	85.7	15.2	65.4	25.1	43.5	190.6	49.6	74.1	1699.8
Media	129.3	156.8	188.2	195.2	141.7	68.0	32.0	40.7	87.5	142.2	135.2	119.4	1436.2
Mar.	230.0	311.8	624.0	351.5	228.6	153.9	126.1	81.2	175.0	272.1	238.6	367.9	1806.1
Min.	60.9	32.1	32.9	72.8	28.7	5.7	0.7	1.2	28.4	37.4	39.2	20.4	983.6
std	51.4	75.6	101.6	66.0	51.9	36.5	26.4	21.0	40.1	54.4	62.0	70.3	254.3
n	28	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	28

ESTACION IZOBAMBA, Variacion mensual de
Precipitacion, Temperatura y Humedad



Anexo B-8 Condiciones de la geología y del suelo en el sitio de construcción de la toma de agua del río El Cinto

1. Condiciones de estratos

El estudio geológico ha sido realizado con el propósito de elucidar las características de los estratos en el sitio previsto para construcción de la toma de agua del Río El Cinto. El área del estudio está ubicada cerca de la población de Lloa, en la Provincia de Pichincha, a una distancia de aproximadamente 10,5 kilómetros hacia el suroeste de la ciudad de Quito.

Los estratos geológicos que han sido identificados, como resultado de los estudios geológicos, en el sitio previsto para construcción de la toma de agua se indican a continuación:

Primer estrato

El primer estrato de 1,0 a 3,0 metros de profundidad desde la superficie de la tierra se constituye de arena limosa que presenta una plasticidad variable de baja a media.

Segundo estrato

El segundo estrato, con un espesor de 1,5 metro hasta 4,0 metros, ubicado debajo del estrato superficial, es un estrato coluvial de sustancias volcánicas, y se juzga que su componente principal es andesita, constituida principalmente de sustancias volcánicas.

Tercer estrato

Debajo del estrato de sedimentos coluviales existe un estrato de arena limosa dura que presenta plasticidad variable de baja a media, y el espesor de este estrato es ampliamente variable de 3,0 metros hasta 6,0 metros.

Cuarto estrato

Debajo del estrato de sedimentos arenosos indicados se observa la existencia de un bloque de andesita aplastada y alterada.

2. Características geológicas

(1) Geología del área

La Cordillera de los Andes atraviesa la República del Ecuador en la dirección SSO-NNE. Se constituye de varios volcanes cubiertos de nieves y con alturas de hasta aproximadamente 6.000 metros, y la zona montañosa tiene altitudes de hasta 4.000 metros. Las partes principales de los Andes son la Cordillera Real (centro) y la Cordillera Occidental (Oeste). La ciudad de Quito, capital de la República del Ecuador, está ubicada en un valle interior de los Andes, y tiene altitud de aproximadamente 2.800 metros. La Cordillera Occidental se constituye de sedimentos volcanoclásticos de andesita y lavas. La mayoría de los terrenos montañosos elevados están cubiertos del material denominado "Cangagua" o de las cenizas volcánicas que cubren vastas áreas de la Sierra septentrional.

(2) Geología del área del proyecto

Dentro del sitio del presente proyecto se observa la existencia de suelos que se constituyen de caídas y sedimentos de lodos volcánicos. Los principales perfiles de suelo se constituyen del primer estrato de arena limosa con una plasticidad variable de baja a media, de sedimentos de bloques caídos de andesitas, del segundo estrato de arena limosa con plasticidad variable de baja a media, y bloques de andesitas aplastadas y alteradas.

3. Resultados de los estudios geológicos

(1) Trabajos de campo

Con la finalidad de aclarar las características físicas y mecánicas de los estratos de suelo existentes en el sitio del proyecto, 3 prospecciones con diámetro NQ (47,6 mm) se ejecutaron durante el período comprendido desde 16 hasta 26 de febrero de 1995. Las ubicaciones y las profundidades de las prospecciones se muestran en el cuadro siguiente:

Prospección	Ubicación			Profundidad
	Norte	Este	Altitud	
Perforación N° 1	8701,55	7108,22	2912,35	11,50
Perforación N° 2	8665,00	7096,02	2910,57	10,50
Perforación N° 3	8754,26	7066,58	2905,03	8,00

Con la finalidad de ejecutar las pruebas de laboratorio y determinar la consistencia del suelo, la prueba normal de penetración se realizó de conformidad con las normas ASTM 1586, y la muestra sin agitación (Tipo Shelby) se recogió según la norma ASTM 1587. La prueba relativa a las muestras del núcleo de los sedimentos se realizó por medio del sacanúcleos de tubo doble de acuerdo con las normas ASTM D2113. Las pruebas de permeabilidad de agua Lefranc se ejecutaron con la finalidad de aclarar la permeabilidad de agua del suelo en el sitio donde se llevó a cabo cada una de las prospecciones. Las pruebas de penetración de tipo portátil y las pruebas de Torvane fueron realizadas con todas las muestras Shelby, con la finalidad de obtener los datos preliminares para a la prueba de compresión uniaxial y la prueba de cizallamiento. Los niveles de las aguas subterráneas fueron observados todos días, en cada uno de los sitios de prospección durante el período de ejecución de las prospecciones.

(2) Pruebas de laboratorio

Todas las pruebas del laboratorio que se mencionan a continuación han sido ejecutadas de acuerdo con las normas ASTM.

- Análisis granulométrico : ASTM D-422
- Relación de humedad en estado natural : ASTM D-2216
- Límite de consistencia : ASTM D-4318
- Prueba de compresión uniaxial : ASTM D-2166
- Prueba de compresión triaxial : ASTM D-2850

Los estratos de suelos han sido clasificados basándose en los resultados de las pruebas, según los criterios unificados de clasificación de suelos de la ASTM.

(3) Planos de sección columnar de los estratos

Los estratos de tierra en el sitio de prospección se clasifican aproximadamente en los 4 estratos que se mencionan a continuación, de acuerdo con los planos de sección columnar anexos:

Primer estrato

El estrato de arena limosa dura con espesores de 1,0 metro hasta 3,0 metros y con plasticidad variable de baja a media constituye el estrato superficial. Las propiedades físicas y mecánicas típicas de este estrato de suelo se muestran a continuación:

- Densidad en estado seco : De 1,267 a 1,433 t/m³
- Densidad en estado húmedo : De 1,696 a 1,838 t/m³
- Relación de humedad en estado natural : De 22,74 a 34,16 %
- Viscosidad : De 0,2 a 0,3 t/m²
- Ángulo de fricción interna : De 22,33 grados a 26,7 grados
- Coeficiente de permeabilidad : de 0,42 a 2,19 x 10⁻³ m/s
- Valor medio de N : 5

Segundo estrato

Los estratos sedimentarios se constituyen de sustancias volcánicas, que se caracterizan por los bloques de andesita. El espesor del estrato varia de 1,5 metro a 4,0 metros.

El coeficiente de permeabilidad de este estrato varia de 2,19 a 4,83 x 10⁻³ m/s.

Tercer estrato

Debajo de los estratos sedimentarios se reconoce la existencia de un estrato de arena limosa con consistencia variable desde blanda hasta dura. Este estrato posee las propiedades física y mecánica que se muestran a continuación, y se caracteriza por plasticidad variables de baja a media.

- Densidad en estado seco : 1,240 t/m³
- Densidad en estado húmedo : 1,738 t/m³
- Relación de humedad en estado natural : De 24,15 a 39,55 %
- Viscosidad : 3,7 t/m²
- Ángulo de fricción interna : 12,3 grados
- Valor medio de N : De 3 a 14

Cuarto estrato

Debajo de los estratos sedimentarios arenosos arriba mencionados, hay bloques de rocas andesíticas de color variable de gris a violeta, fracturados y alterados.

4. Conclusión

- (1) En el sitio elegido para construir las estructuras de la toma de agua ha sido confirmada la existencia de un estrato sedimentario con profundidad de aproximadamente 1,5 metro, que constituye de sustancias volcánicas, y puesto que dicho estrato presenta el valor de $N = 50$, se juzga que no hace falta las obras de cimentación especiales, tales como pilotes, etc., cuando se construyen las estructuras.
- (2) En la presa de toma, se necesita impermeabilizar la fundación con el propósito de evitar pérdidas en el caudal.
- (3) Según las normas estructurales, los cortes superiores a 2,0 metros se deberán hacer con una pendiente de 1:1.

LOG OF BORING B N° 1

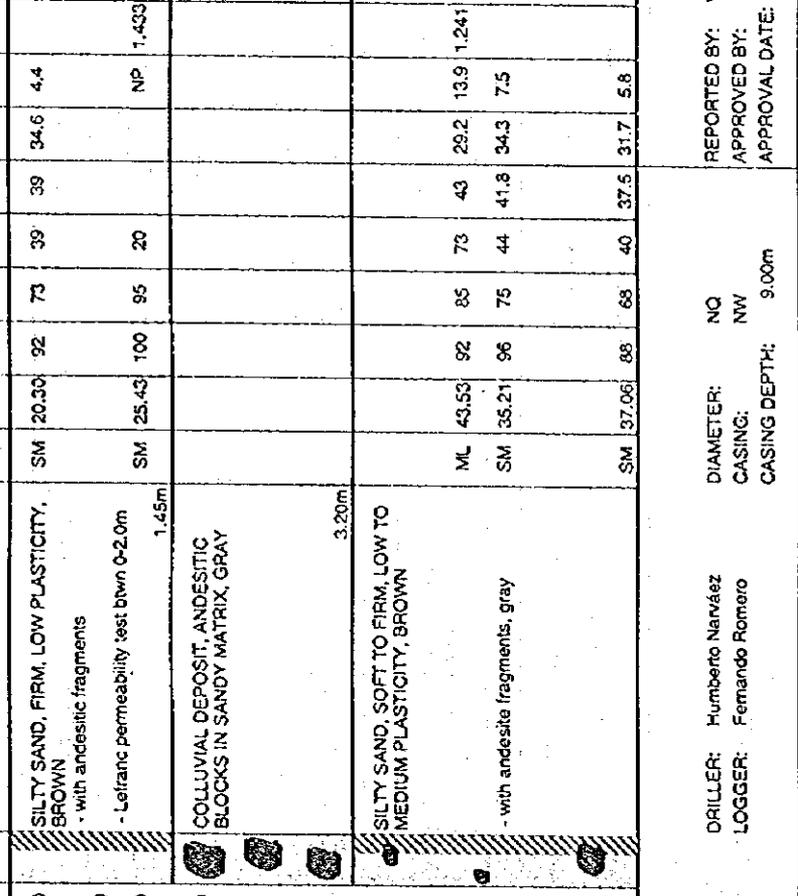
JAPON INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY - JICA
PROJECT: LLOA WATER SUPPLY

DEPTH (m)	SAMPLING				SYMBOL	STRATUM DESCRIPTION	USCS CLASS	WATER CONTENT (%)	PARTICLE SIZE			ATTERBERG LIMITS			UNITARY WEIGHT (T/m ³)	SHEAR STRENGTH (T/m ²)	COHESION (T/m ²)	ANGLE OF FRICTION	PENETROMETER q _p (T/m ²)	TORVANE T (T/m ²)	Pc (T/m ²)	NO. ROD (%)
	N	TYPE OF SAMPLE	PENETR (cm)	NO. ROD					RECOV (%)	# 4	# 40	# 200	LIQUID LIMIT (%)	PLASTIC LIMIT (%)								
-6.0																						
-6.0	6	CORE 55			100																	
-6.5		SPT 45		4	100																	
-7.0		CORE 55			100																	
-7.5	7	SPT 45		3	90																	
-8.0	8	SPT 45		13	100																	
-8.5		CORE 55			100																	
-9.0	10	SPT 45		23	100																	
-9.5		SPT 80		>50	80																	
-10.0		CORE 125			90																	
-11.0																						
-11.5																						
-12.0																						
-13.0																						
-14.0																						

LOG OF BORING B N° 1

JAPON INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY - JICA
PROJECT: LLOA WATER SUPPLY
LOCATION: PUMPING STATION

DEPTH (m)	SAMPLING			SYMBOL	STRATUM DESCRIPTION	USCS CLASS	WATER CONTENT %	PARTICLE SIZE % PASSING				ATTERBERG LIMITS				UNITARY WEIGHT (T/m ³)	SHEAR STRENGTH (T/m ²)	COHESION (T/m ²)	ANGLE OF FRICTION (T/m ²)	PENETROMETER (T/m ²)	TORGANÉ (T/m ²)	K (cm/s) (E10-3)	N (SPT)		
	N°	TYPE OF SAMPLE	PENETR (cm)					N (SPT)	RECOV %	#4	#40	#200	LIQUID LIMIT %	PLASTIC LIMIT %	PLASTIC INDEX									COHESION (T/m ²)	ANGLE OF FRICTION (T/m ²)
-0.0	1	SPT	45	7	100	SM	20.30	92	73	39	39	34.6	4.4												
		CORE	55	100	100																				
	2	SH	45	100	100	SM	25.43	100	95	20													2.19		
		CORE	55	100	100																				
-2.0		CORE	55	100	100																				
		CORE	120	70	70																				
-3.0		CORE	80	90	90																				
		CORE	55	100	100																				
-4.0	3	SH	45	100	100	ML	43.53	92	85	73	43	29.2	13.9	1.241											
		CORE	55	100	100																				
	4	SPT	45	14	100	SM	35.21	96	75	44	41.8	34.3	7.5												
		CORE	55	100	100																				
-5.0		SPT	45	8	100	SM	37.06	88	68	40	37.6	31.7	5.8												
		CORE	55	100	100																				
-6.0		SPT	45	8	100																				



COORDINATES: N/S 8,701.55
 E/W 7,108.22
 COMPLETION DEPTH: 11.50m
 DEPTH TO WATER: 0.97m
 START DATE: 95-02-22
 FINISH DATE: 95-02-25

DRILLER: Humberto Narváez
 LOGGER: Fernando Romero
 DIAMETER: NO
 CASING: NW
 CASING DEPTH: 9.00m

REPORTED BY: Walkyria Vinuesa
 APPROVED BY:
 APPROVAL DATE:

LOG OF BORING B N° 2

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY - JICA
 PROJECT: LLOA WATER SUPPLY
 LOCATION: PUMPING STATION

DEPTH (m)	SAMPLING				SYMBOL	STRATUM DESCRIPTION GROUND ELEVATION: 2,910.57m.a.s.l.	USCS CLASS	WATER CONTENT %	PARTICLE SIZE % PASSING			ATTERBERG LIMITS				UNITARY WEIGHT (Tm3)	SHEAR STRENGTH (Tm2)	COHESION (Tm2)	ANGLE OF FRICTION	PENETROMETER QU (Tm2)	1 TORVANE (Tm2)	K (cm/s) (E10-3)	N (SPT)
	N°	TYPE OF SAMPLE	PENETR (cm)	N (SPT)					RECOV %	# 4	# 40	# 200	LIQUID LIMIT %	PLASTIC LIMIT %	PLASTIC INDEX								
-0.0	1	SPT	45	5	100		SM	16.99	78	34													
-1.0		CORE	55	100	100																		
-2.0		CORE	65	>50	100																		
-3.0		CORE	35	100	100																		
-4.0		CORE	65	75	80																		
-5.0	3	SPT	45	5	80		SM	40.07	68	54	29												
-6.0		CORE	80	100	100																		

COORDINATES: N/S 8,665.00
 E/W 7,096.02
 COMPLETION DEPTH: 10.50m
 DEPTH TO WATER: 1.40m
 START DATE: 95-02-21
 FINISH DATE: 95-02-22

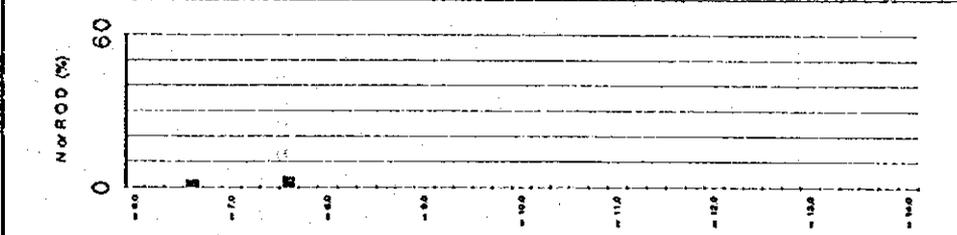
DRILLER: Humberto Narváez
 LOGGER: Fernando Romero
 DIAMETER: NQ
 CASING: NW
 CASING DEPTH: 8.50m

REPORTED BY: Walkyria Vinuesa
 APPROVED BY:
 APPROVAL DATE:

LOG OF BORING B N° 2

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY - JICA
PROJECT: LLOA WATER SUPPLY

DEPTH (m)	SAMPLING				SYMBOL	STRATUM DESCRIPTION	USCS CLASS	WATER CONTENT (%)	PARTICLE SIZE (% PASSING)			ATTERBERG LIMITS			UNIT DRY WEIGHT (T/m ³)	SHEAR STRENGTH (T/m ²)	COHESION (T/m ²)	ANGLE OF FRICTION	PENETROMETER q _v (T/m ²)	TORVANE t (T/m ²)	PC (T/m ²)
	N	TYPE OF SAMPLE	PENETR. (cm)	N ₆₀					RECOV. (%)	# 4	# 40	# 200	LIQUID LIMIT (%)	PLASTIC LIMIT (%)							
-6.0	4	SPT	45	3	100		GROUND ELEVATION: 2,910.57m.a.s.l.														
-7.0		CORE	80		100		SILTY SAND, SOFT TO FIRM, LOW TO MEDIUM PLASTICITY, GREENISH GRAY - with gravel														
-8.0	5	SPT	45	4	90		- clayey sand, low plasticity, brown	SC	32.7	94	75	47	33.2	21.1	12						
-9.0		CORE	65		100		8.50m														
-10.0		SPT		>50	100		COLLUVIAL, ANDESITIC BLOCKS IN SANDY MATRIX, GRAY														
-11.0		CORE	90		90																
-12.0		CORE	50		80																
-13.0		CORE	50		80																
-14.0							END OF BORING														



LOG OF BORING B N° 3

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY - JICA
 PROJECT: LLOA WATER SUPPLY
 LOCATION: PUMPING STATION

DEPTH (m)	SAMPLING				SYMBOL	STRATUM DESCRIPTION GROUND ELEVATION: 2905.03m.a.s.l.	USCS CLASS	WATER CONTENT (%)	PARTICLE SIZE % PASSING			ATTERBERG LIMITS			UNIT DRY WEIGHT (T/m ³)	SHEAR STRENGTH (T/m ²)	COHESION (T/m ²)	ANGLE OF FRICTION	PENETROMETER q _u (T/m ²)	TORSION INDEX (T/m ²)	K (cm/s) (E10-3)	N (SPT)	
	N	TYPE OF SAMPLE	PENETR. (cm)	N (SPT)					RECOV. (%)	# 4	# 40	# 200	LIQUID LIMIT (%)	PLASTIC LIMIT (%)									PLASTIC INDEX (%)
0.0		CORE	60		70	 SILTY SAND, SOFT TO FIRM, BROWN - with pumice fragments																	
1.0	1	CORE	40		100			ML	31.59	98	71	48	47.5	29.3	18.3								
2.0	2	SPT	45	5	90			SM	39.33	96	78	49	48.7	33.4	15.3	1.267		0.2	22.3°	26.0	6.0		
3.0	3	SPT	45	4	100		SM	32.39	86	48	31			NP									
4.0		SPT	196	>50	95	 COLLUVIAL DEPOSIT, METRIC ANDESITIC BLOCKS IN SANDY MATRIX GRAY TO REDDISH GRAY - Leifranc permeability test b/w 4.0-6.0m																	
5.0		CORE	95		75																		
6.0																							

COORDINATES: N/S 8,574.26
 E/W 7,066.58
 COMPLETION DEPTH: 8.0m
 DEPTH TO WATER: 2.77m
 START DATE: 95-02-18
 FINISH DATE: 95-02-19

DRILLER: Humberto Narváez
 LOGGER: Fernando Romero
 DIAMETER: NQ
 CASING: NW
 CASING DEPTH: 7.50m

REPORTED BY: Walkiria Vinueza
 APPROVED BY:
 APPROVAL DATE:

LOG OF BORING B N° 3

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY - JICA
PROJECT: LLOA WATER SUPPLY

DEPTH (m)	SAMPLING					SYMBOL	STRATUM DESCRIPTION GROUND ELEVATION: 2005.00m.a.s.l.	USCS CLASS	WATER CONTENT (%)	PARTICLE SIZE % PASSING				ATTERBERG LIMITS				UNIT GRV WEIGHT (T/m ³)	SHEAR STRENGTH (T/m ²)	COHESION (T/m ²)	ANGLE OF FRICTION	PENETROMETER q _u (T/m ²)	TORGANE I (T/m ²)	K (cm/s) (E10-3)	X
	N°	TYPE OF SAMPLE	PENETR. (cm)	N ₆₀	RECOV. (%)					# 4	# 40	# 200	LIQUID LIMIT (%)	PLASTIC LIMIT (%)	PLASTIC INDEX	NP									
6.0	4	SPT	35	>50	100	○	COLLUVIAL DEPOSIT, METRIC ANDESITIC BLOCKS IN SANDY MATRIX GRAY TO REDDISH GRAY	GW- GP	28.78	50	27	7													
7.0		CORE	30	100	○																				
		CORE	40	100	○																				
8.0		CORE	90	80	○																				
8.00m	END OF BORING																								

