

FUNDACIÓN CENTRO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE - PROGRAMA PRIORITARIO N° 1 / SUB-PROGRAMA RESIDUOS INDUSTRIALES LIQUIDOS

International - 米国の分析法の採録

CUADRO N° 2

METODOLOGIAS DE ANALISIS QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE AGUAS NATURALES RESIDUALES POR APHA, AWWA, WEF, 1995

PARAMETRO	METODOLOGIA
pH	Método electrométrico
T°	Termometría
Sólidos Suspendidos	Gravimetría
Sólidos Sedimentables	Volumetría
DBO ₅	Incubación a 20°C por 5 días y métodos yodométricos colorimétricos o electrodo de membrana.
Aceites y grasas	Método de partición (gravimetría) Método de partición - IR Método de Soxhlet
Hidrocarburos	Método de partición (gravimetría) Método de partición - IR Método de Soxhlet
Metales pesados	Espectrofotometría de absorción atómica Espectroscopia de emisión plasma Espectrofotometría visible Voltametría
Arsénico	Espectrofotometría de Absorción Atómica Espectrofotometría visible (DDCAg) ICPC (Inductively Coupled Plasma)
Cromo hexavalente	Espectrofotometría visible Cromatografía iónica
Mercurio	Espectrofotometría de Absorción Atómica con vapor frío Espectrofotometría visible (ditizona)

CUADRO N° 2 - CONTINUACION (1-2)
 METODOLOGIAS DE ANALISIS QUIMICO Y MICROBIOLOGICO
 RECOMENDADAS
 EN 1995 POR APIIA, AWWA, WEF.

PARAMETRO	METODOLOGIA
Molibdeno	Espectrofotometría de absorción atómica ICP (Inductively Coupled Plasma)
Cianuro	Volumetría Espectrofotometría visible Electrodo específico
Fósforo	Espectrofotometría visible: molibdo vanadato, cloruro estañoso, ac. ascórbico
Amonio	Volumetría Electrodo específico Espectrofotometría visible (fenato)
Nitrito	Espectrofotometría visible Cromatografía iónica
Nitrato	Espectrofotometría UV Cromatografía iónica Electrodo específico Método reducción cadmio Método cloruro de titanio
N-orgánico	Digestión Kjeldahl
Sulfuro	Espectrofotometría visible Electrodo específico
Sulfato	Gravimetría Método turbidimétrico Cromatografía iónica
Fenol	Destilación y espectrofotometría visible (4-amino- antipirina)

(表)

CUADRO N° 2-CONTINUACION
METODOLOGIAS DE ANALISIS QUIMICO Y MICROBIOLOGICO
RECOMENDADAS
EN 1995 POR APHA, AWWA, WEF.

PARAMETRO	METODOLOGIA
Trihalometanos y otros subproductos de desinfección	Cromatografía gaseosa (CG) Cromatografía Gaseosa Espectrometría de Masas (GC/MS)
Detergentes	Espectrofometría visible SAAM (Surfactantes aniónicos) Espectrofotometría visible CTAS (Surfactantes no iónicos).
DQO	Método reflujo, colorimétrico Método reflujo, volumétrico
COT	Método combustión IR Método oxidación persulfato UV Método oxidación húmeda
Fluoruros	Electrodo específico Método colorimétrico SPADNS Método colorimétrico Alizarina
Taninos y Ligninas	Método Colorimétrico
Acidos orgánicos y volátiles	Cromatografía gaseosa/ Espectrometría de Masas
Bifenilos policlorados (PCBs)	Cromatografía gaseosa/ Espectrometría de Masas
Hidrocarburos aromáticos polinucleares	Cromatografía gaseosa/ Espectrometría de Masas
Pesticidas organoclorados	Cromatografía líquida Cromatografía gaseosa/ Espectrometría de Masas
Coliformes fecales	Técnica de tubos múltiples Técnica de filtros de membrana.

Ref.: 19th edition 1995. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF.

International level — 米国の定法
 Domestic level — 米国の定法を基に47の選定, 入付の諸国翻訳
 FUNDACION CENTRO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE - PROGRAMA PRIORITARIO N° 1 / SUB-PROGRAMA RESIDUOS INDUSTRIALES LIQUIDOS

Domestic

CUADRO N° 3
METODOLOGIAS DE ANALISIS QUIMICO Y MICROBIOLOGICO ESTABLECIDOS
EN 1994 POR LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS PARA EL
CONTROL DE CADA UNO DE LOS PARAMETROS SEÑALADOS EN NORMA

PARAMETRO	TIPO DE TECNICA
pH	Método electrométrico
T°	Termometría
Sólidos Suspendidos	Gravimetría (secado a 103-105°C)
Sólidos Sedimentables	Volumetría
DBO ₅	Incubación a 20°C por 5 días y volumetría
Aceites y grasas	Gravimetría (soxhlet)
Hidrocarburos	Gravimetría
Arsénico total	Espectrofotometría visible Espectrofotometría de absorción atómica, generación de hidruro
Metales pesados: Cd Cu Cr Fe Ni Pb Zn Mn	Espectrofotometría de absorción atómica
Cromo hexavalente	Espectrofotometría de absorción atómica (APDC-MIBK)
Mercurio	Espectrofotometría de absorción atómica, vapor frío. Espectrofotometría de absorción atómica.
Molibdeno	Destilación y espectrofotometría visible o destilación y potenciometría.
Cianuro	Espectrofotometría visible (molibdeno vanadato).
Fósforo	

SISSの分析手法の(スペイン語訳)

(21/2)

CUADRO N° 3-CONTINUACION
METODOLOGIAS DE ANALISIS QUIMICO Y MICROBIOLOGICO ESTABLECIDOS
EN 1994 POR LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS PARA EL
CONTROL DE CADA UNO DE LOS PARAMETROS SEÑALADOS EN NORMA

PARAMETRO	TIPO DE TECNICA
Nitrógeno Kjeldahl orgánico + amoniacal)	Digestión Kjeldahl y espectrofotometría visible o volumetría.
Sulfuro	Volumetría
Sulfato	Gravimetría y calcinación de residuo
Fenol	Destilación y espectrofotometría visible (4 - aminoantipirina)
Triclorometano	Cromatografía gaseosa
Detergentes (SAAM)	Espectrofotometría visible
Coliformes fecales medio EC (44,5 ± 0,2°C)	Técnica de tubos múltiples
Coliformes fecales medio A-1	Técnica de tubos múltiples

Ref.: Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de Análisis para Residuos Industriales Líquidos (RIL) y Aguas Servidas Domésticas. 1994.

Respecto a los laboratorios autorizados para hacer análisis bacteriológico de aguas la Superintendencia, anualmente, fiscaliza algunos a fin de verificar el cumplimiento de las instrucciones de esta Superintendencia sobre el sistema de muestreo y condiciones operativas.

- Metodologías de Análisis Químico y Microbiológico establecidos por el Instituto Nacional de Normalización (INN).

El Instituto Nacional de normalización en el periodo 1995-1996 ha estado elaborando normas sobre métodos de análisis para los diferentes parámetros que han comenzado a ser oficializados a través de su publicación en el diario Oficial.

En el Cuadro N° 4 se incluye información sobre el programa del INN de estudio de normas sobre métodos de análisis del año 96. A la fecha gran parte de este programa está cumplido.

現状

CUADRO N° 4

PROGRAMA ESTUDIO NORMAS SOBRE METODOS DE ANALISIS

NORMA	ESTADO DE AVANCE
Nch2313/1.Of 95 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 1: Determinación de pH	Oficial
Nch2313/2.Of 95 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 2: Determinación de temperatura	Oficial
Nch2313/3. Of 95 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 3 : Determinación de sólidos suspendidos totales secados a 103 °C - 105(°C)	Oficial
Nch2313/4.Of 95 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 4: Determinación de sólidos sedimentables - Método volumétrico	Oficial
Nch2313/5.Of 96 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 5: Determinación de la demanda bioquímica de oxígeno DBO ₅	Oficial
Nch2313/6.c95 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 6: Determinación de aceites y grasas - Método soxhlet	Para estudio después de consulta pública
Nch2313/7.c95 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 7: Determinación de hidrocarburos	Para estudio después de consulta pública
Nch2313/8.c95 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 8: Determinación de arsénico - Método espectrofotométrico del dietilditiocarbamato de plata	Estudio suspendido
Nch2313/9.c 95 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 9: Determinación de arsénico - Método de espectrofotometría de absorción atómica con generación continua de hidruros	Estudio terminado en comité
Nch2313/10.c 95 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 10: Determinación de metales pesados - Método de espectrofotometría de absorción con llama	Estudio terminado en comité
Nch2313/11.c95 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 11: Determinación de cromo hexavalente- Método de espectrofotometría de absorción atómica	Para revisión final comité
Nch2313/12.c95 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 12: Determinación de mercurio	En estudio del comité
Nch2313/13.c95 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 13: Determinación de molibdeno	Para estudio después de consulta pública
Nch2313/14 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 14: Determinación de cianuro	En programa
Nch2313/15 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 15: Determinación de fósforo	En programa

INNにおいて 現在、スペイン語への翻訳と国内の方法ととの
 認定作業を行っている。認定されると Nch2313/1 OF 95
 のように OF が付け加えられる。

国の工技院標準部

Adaptation

CUADRO N° 4-Continuación
PROGRAMA ESTUDIO NORMAS SOBRE METODOS DE ANALISIS

NORMA	ESTADO DE AVANCE
Nch2313/16 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 16: Determinación de nitrógeno	En programa
Nch2313/17 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 17: Determinación de sulfuros	En programa
Nch2313/18 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 18: Determinación de sulfatos	En programa
Nch2313/19 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 19: Determinación de fenoles	En programa
Nch2313/20 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 20: Determinación de triclorometano	En programa
Nch2313/21 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 21: Determinación del poder espumógeno	En programa
Nch2313/22 Of 95 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 22: Determinación de coliformes fecales en medio EC	Oficial
Nch2313/23 Of 95 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 23: Determinación de coliformes fecales en medio A-1	Oficial
Nch2313/24 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 24: Determinación de la demanda química de oxígeno (DQO)	En programa
Nch2313/25 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 25: Determinación de metales pesados - Método de plasma	En programa
Nch2313/26 Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 26: Bioensayos	En programa

3.3.3 Equipamiento requerido para el análisis químico y microbiológico de aguas.

En el Cuadro N° 5 se ha incluido información sobre el equipamiento mayor necesario para el análisis químico y microbiológico según las metodologías recomendadas por la SISS en 1994. El análisis de esta información señala que los laboratorios de CENMA disponen de todos ellos e incluso de equipamiento más complejo que permitiría perfeccionar y complementar la capacidad analítica del país en este campo y abrir espacio a nuevas metodologías analíticas, que una vez probadas podrán ser transferidas al medio nacional.

3.3.4 Conclusiones.

La experiencia señala que, en Chile, existe alguna capacidad analítica para el estudio de aguas naturales y una capacidad limitada para el análisis de aguas residuales.

Históricamente, el mayor énfasis en análisis de aguas se ha colocado siempre en el control de la calidad del agua potable, materia que ha sido una constante preocupación del Ministerio de Salud, Superintendencia de Servicios Sanitarios y Empresas Sanitarias.

付属資料 8. チリ国の下水道受け入れ基準、排水基準、地下浸透基準 (いずれも暫定値)

9.1.22

※ 本表の規程は暫定的なもの

地表水(公共用水域)

TABLA 3.1: Norma técnica de la Superintendencia de Servicios Sanitarios relativa a descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de recolección de aguas servidas (1), y directamente a cursos y masas de agua superficiales (2) y subterráneas (3).

下水道受け入れ基準 排水基準 地下浸透基準

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	EXPRESION	RECOLECCION AGUAS SERVIDAS (1)	AGUAS SUPERFICIALES (2)	AGUAS SUBTERRANEAS (3)
Aceites y grasas	mg/l	油・脂	150	50	10
Arsénico	mg/l	As	0.5	0.5	0.05
Cadmio	mg/l	Cd	0.5	0.3	0.3
Cianuro	mg/l	CN	1	1	0.2
Cobre	mg/l	Cu	3	3	3
Coliformes fecales	NMP/100ml	大腸菌	-	1,000	-
Compuestos fenólicos	mg/l	フェノール	0.5	0.5	0.02
Cromo	mg/l	Cr	0.5	0.5	0.05
DBO ₅ (5D)	mg/l	DBO ₅	300	100-1,200 (4)	200
Detergentes	mg/l	洗剤	2	2	0.2
Hierro	mg/l	Fe	-	10	-
Fósforo	mg/l	P	10	1 (5)	-
Hidrocarburos	mg/l	炭化水素	20	50	5
Manganeso	mg/l	Mn	-	-	0.1
Mercurio	mg/l	Hg	0.02	0.02	0.005
Molibdeno	mg/l	Mo	-	0.5	0.10
Níquel	mg/l	Ni	1	3	2.0
Nitrógeno	mg/l	N	80	10 (5)	-
pH	Unidad	-	5.5-9.0	5.5-9.0	5.5-9.0
Ploomo	mg/l	Pb	1	1	0.05
Sólidos sedimentables	mg/l en 1 h	沈降性固形物	20	20	-
Sólidos suspendidos	mg/l	S.S.	300	100	100
Sulfatos	mg/l	SO ₄	600	1,000	400
Sulfuros	mg/l	S ²⁻	5	3	-
Temperatura	°C	温度	35	35	35
Tetraometano	mg/l	トリクロエチレン	0.5	0.5	0.1
Zinc	mg/l	Zn	5	5	5

環境水質
に留意!

Notas:

DBO₅: demanda bioquímica de oxígeno a los 5 días y a 20 °C.

Color: solamente en bajas concentraciones, de modo que el efluente no introduzca color visible al receptor, cuando se descarga a las aguas superficiales.

Las concentraciones se refieren a concentraciones totales.

Los contenidos máximos de pesticidas y herbicidas que pudieran estar contenidos en un efluente de residuos industriales líquidos, no podrán exceder las concentraciones exigidas por la NCh. 409/1-Tabla 4, si la descarga se realiza a aguas subterráneas.

- (1) Rangos y límites máximos de concentración de contaminantes vertidos a sistemas de recolección de aguas servidas.
- (2) Límites máximos de concentración de contaminantes vertidos directamente a cursos o masas de agua superficiales.
- (3) Rangos y límites máximos de contaminantes vertidos directamente a pozos de infiltración.
- (4) Límite depende de la tasa de dilución en el cuerpo receptor.
- (5) Aplicable solamente cuando el cuerpo receptor final es un embalse, lago o laguna.

Fuente:

Norma técnica relativa a descargas de residuos industriales líquidos-RIL. Norma provisoria preparada por el Departamento de Normalización y Control, de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (Oct. 1992).

付属資料9. 海岸・湖沼・河川の水質環境基準 (暫定値)

TABLA 3.2: Límites máximos de emisión de la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante para descargas de aguas domésticas e industriales al mar.

海洋(環境基準)

PARAMETROS	UNIDADES	SIN O CON BAJO IMPACTO AMBIENTAL A/A			MEDIANO IMPACTO AMBIENTAL M/B			FUERTE IMPACTO AMBIENTAL B/C		
		Año 0	Año 4	Año 8	Año 0	Año 4	Año 8	Año 0	Año 4	Año 8
		Aluminio	mg/l	4	1.8	1	4	2.5	1	4
Alfaldos	mg/l	2	1.3	1	2	1.5	1	2	1.8	1
Arsénico	mg/l	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Boro	mg/l	10	4	2	10	6	2	10	8	2
Cadmio	mg/l	0.3	0.1	0.02	0.3	0.2	0.02	0.3	0.2	0.02
Cianuro	mg/l	1	0.6	0.5	1	0.8	0.5	1	0.9	0.5
Cloro libre residual	mg/l	1	0.4	0.2	1	0.6	0.2	1	0.8	0.2
Cloruro	mg/l	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Color	(NP)	1:40	1:25	1:20	1:40	1:30	1:20	1:40	1:40	1:20
Coliformes totales	NMP/100ml	10,000	25,000	20,000	10,000	30,000	20,000	10,000	35,000	20,000
Coliformes fecales	NMF/100ml	24,000	15,000	12,000	24,000	18,000	12,000	21,000	21,000	12,000
Cromo hexavalente	mg/l	0.7	0.3	0.2	0.7	0.5	0.2	0.7	0.6	0.2
Cromo total	mg/l	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Cobre	mg/l	3	0.8	0.1	3	1.6	0.1	3	2.3	0.1
BBO ₅	mg/l	300	105	40	300	170	40	400	310	40
Detergentes	mg/l	2	2	2	2	2	2	2	2	2
DQO	mg/l	400	220	160	600	380	160	600	490	160
Hierro	mg/l	10	4	2	10	6	2	10	8	2
Plomo	mg/l	1	0.6	0.5	1	0.8	0.5	1	0.9	0.5
Fluoruro	mg/l	12	7.5	6	12	9	6	12	10.5	6
Grasa y aceites animales	mg/l	50	28	20	50	35	20	50	43	20
Mercurio	mg/l	0.02	0.01	0.005	0.02	0.01	0.005	0.02	0.02	0.005
Hidrocarburos totales	mg/l	50	13	1	50	28	1	50	38	1
Hidroc. disueltos o emuls	mg/l	0.05	0.02	0.01	0.05	0.03	0.01	0.05	0.04	0.01
Manganeso	mg/l	4	2.5	2	4	3.0	2	4	3.5	2
Molibdeno	mg/l	0.25	0.1	0.07	0.5	0.3	0.07	0.6	0.4	0.07
Nitrógeno total	mg/l	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Níquel	mg/l	3	2.3	2	3	2.5	2	3	2.8	2
Olor		Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Plomo	mg/l	1	0.4	0.2	1	0.6	0.2	1	0.8	0.2
Pesticidas clorados	mg/l	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Pesticidas fosforados	mg/l	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
pH	Unidad	5.5-9.0	5.5-9.0	5.5-9.0	5.5-9.0	5.5-9.0	5.5-9.0	5.5-9.0	5.5-9.0	5.5-9.0
Sólidos filtrables	mg/l	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Selenio	mg/l	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Estano	mg/l	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Sólidos sedimentables	nd/lt	20	5.4	0.5	20	10.3	0.5	20	15.1	0.5
Sólidos suspendidos	mg/l	100	85	80	100	90	80	100	95	80
Sólidos gruesos	mg/l	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Solventes org. aromáticos	mg/l	0.4	0.25	0.2	0.4	0.3	0.2	0.4	0.4	0.2
Solventes org. clorados	mg/l	2	1.3	1	2	1.5	1	2	1.8	1
Solventes org. nitrogen.	mg/l	0.4	0.2	0.1	0.4	0.3	0.1	0.4	0.3	0.1
Sulfuro	mg/l	2	1.3	1	2	1.5	1	5	1.8	1
Sulfuro	mg/l	3	1.5	1	3	2.0	1	3	2.5	1
Temperatura	°C	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35
Tetracrometano	mg/l	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Zinc	mg/l	2	0.9	0.5	2	1.3	0.5	2	1.8	0.5
DILUCIÓN INICIAL:		1/50	1/85	1/100	1/50	1/75	1/100	1/50	1/65	1/100

Fuente:

DGTM y MM Ordipatio N° 12 600/322/VRS de la Armada de Chile. Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante. Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático. Servicio Preservación Medio Ambiente Acuático (Dic. 1994)

TABLA 3.3: Límites máximos de emisión de la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante para descargas de aguas domésticas e industriales a lagos, lagunas y otros.

2006 (環境標準)

PARAMETROS	UNIDADES	SIN O CON BAJO IMPACTO AMBIENTAL I/A			MEDIANO IMPACTO AMBIENTAL I/B			FUERTE IMPACTO AMBIENTAL I/C		
		Año 0	Año 1	Año 8	Año 0	Año 1	Año 8	Año 0	Año 1	Año 8
		Aluminio	mg/l	4	1.8	1	4	2.5	1	4
Aldehídos	mg/l	2	1.3	1	2	1.5	1	2	1.75	1
Arsénico	mg/l	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Boro	mg/l	10	4	2	10	6	2	10	8	2
Cadmio	mg/l	0.3	0.1	0.02	0.3	0.15	0.02	0.3	0.23	0.02
Cianuro	mg/l	1	0.6	0.5	1	0.8	0.5	1	0.9	0.5
Cloro libre residual	mg/l	1	0.4	0.2	1	0.6	0.2	1	0.8	0.2
Cloruro	mg/l	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Cobre	mg/l	0.9	0.3	0.1	0.9	0.5	0.1	0.9	0.7	0.1
Coliformes fecales	NMP/100ml	24,000	15,000	12,000	24,000	18,000	12,000	24,000	21,000	12,000
Coliformes totales	(NMP)100ml	40,000	25,000	20,000	40,000	30,000	20,000	40,000	35,000	20,000
Color	(HP)	1:40	1:40	1:20	1:40	1:40	1:20	1:40	1:40	1:20
Cromo hexavalente	mg/l	0.7	0.3	0.2	0.7	0.5	0.2	0.7	0.5	0.2
Cromo total	mg/l	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
DBO	mg/l	180	75	40	180	110	40	180	145	40
Detergentes	mg/l	2	2	2	2	2	2	2	2	2
DQO	mg/l	500	215	160	500	330	160	500	415	160
Estahio	mg/l	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Fenoles	mg/l	1	0.6	0.5	1	0.8	0.5	1	0.9	0.5
Hierro	mg/l	10	4	2	10	6	2	10	8	2
Fluoruro	mg/l	12	7.5	6	12	9	6	12	10.5	6
Fósforo total	mg/l	6	1.6	0.4	5	2.7	0.4	5	3.9	0.4
Grasas y aceites animales	mg/l	35	23.8	20	35	27.5	20	35	31.3	20
Hidrocarburos aromáticos	mg/l	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Hidrocarburos totales	mg/l	20	6	1	20	11	1	20	15	1
Manganeso	mg/l	4	2.5	2	4	3	2	4	3.5	2
Mercurio	mg/l	0.01	0.006	0.005	0.01	0.008	0.005	0.01	0.009	0.005
Molibdeno	mg/l	0.2	0.1	0.07	0.2	0.11	0.07	0.2	0.17	0.07
Níquel	mg/l	3	2.3	2	3	2.5	2	3	2.8	2
Nitrógeno total	mg/l	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Olor	-	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Pesticidas clorados	mg/l	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Pesticidas fosforados	mg/l	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
pH	Unidad	5.5-9.0	5.5-9.0	5.5-9.0	5.5-9.0	5.5-9.0	5.5-9.0	5.5-9.0	5.5-9.0	5.5-9.0
Plomo	mg/l	1	0.4	0.2	1	0.6	0.2	1	0.8	0.2
Selenio	mg/l	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Sólidos filtrables	mg/l	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Sólidos gruesos	mg/l	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Sólidos sedimentables	ml/lit	20	5.4	0.5	20	10.3	0.6	20	15	0.5
Sólidos suspendidos	mg/l	100	85	80	100	90	80	100	95	80
Solventes org. aromáticos	mg/l	0.4	0.25	0.2	0.4	0.3	0.2	0.4	0.35	0.2
Solventes org. clorados	mg/l	2	1.25	1	2	1.5	1	2	1.75	1
Solventes org. nitrogen.	mg/l	0.4	0.18	0.1	0.4	0.25	0.1	0.4	0.325	0.1
Sulfato	mg/l	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Sulfuro	mg/l	2	1.3	1	2	1.5	1	2	1.8	1
Sulfuro	mg/l	3	1.5	1	3	2	1	3	2.5	1
Temperatura	°C	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35
Tetraclorometano	mg/l	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Zinc	mg/l	3	1.1	0.5	3	1.8	0.5	3	2.4	0.5
DILUCION INICIAL:		1/20	1/15	1/50	1/20	1/35	1/50	1/20	1/30	1/50

Fuente: DGTM y MM Ordinario N° 12.600/322/VRS de la Armada de Chile, Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante. Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acústico. Servicio Preservación Medio Ambiente Acústico (Dic. 1994).

TABLA 3.4: Límites máximos de emisión de la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante para descargas de aguas domésticas e industriales a ríos.

河川(環境標準)

PARAMETROS	UNIDADES	SINO CON BAJO IMPACTO AMBIENTAL F/A			MEDIANO IMPACTO AMBIENTAL F/B			FUERTE IMPACTO AMBIENTAL F/C		
		Año 0	Año 4	Año 8	Año 0	Año 4	Año 8	Año 0	Año 4	Año 8
		Aluminio	mg/l	4	1.8	1	4	2.5	1	4
Azúcares	mg/l	2	1.3	1	2	1.5	1	2	1.8	1
Aséptico	mg/l	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Boro	mg/l	10	4	2	10	6	2	10	8	2
Cadmio	mg/l	0.3	0.09	0.02	0.3	0.16	0.02	0.3	0.23	0.02
Cianuro	mg/l	1	0.6	0.5	1	0.8	0.5	1	0.9	0.5
Cloro libre residual	mg/l	1	0.4	0.2	1	0.6	0.2	1	0.8	0.2
Cloruro	mg/l	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Cobre	mg/l	1.2	0.4	0.1	1.2	0.7	0.1	1.2	0.9	0.1
Coliformes fecales	NMP/100ml	24.000	15.000	12.000	24.000	18.000	12.000	24.000	21.000	12.000
Coliformes totales	NMP/100ml	40.000	25.000	20.000	40.000	30.000	20.000	40.000	35.000	20.000
Color (PtP)		1.40	1.40	1.20	1.40	1.40	1.20	1.40	1.40	1.20
Cromo hexavalente	mg/l	0.4	0.3	0.2	0.5	0.4	0.2	0.5	0.5	0.2
Cromo total	mg/l	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
DBO ₅	mg/l	100	65	40	300	170	40	300	235	40
Detergentes	mg/l	2	2	2	2	2	2	2	2	2
DQO	mg/l	300	195	160	600	380	160	600	490	160
Estado	mg/l	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Fenoles	mg/l	1	0.6	0.5	1	0.75	0.5	1	0.9	0.5
Hierro	mg/l	10	4	2	10	6	2	10	8	2
Fluoruro	mg/l	12	7.5	6	12	9	6	12	11	6
Fósforo total	mg/l	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Grasas y aceites animales	mg/l	50	27.5	20	50	35	20	50	43	20
Hidrocarb. disueltos o emuls.	mg/l	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Hidrocarburos totales	mg/l	20	6	1	25	13	1	25	19	1
Manganeso	mg/l	4	2.5	2	4	3	2	4	3.5	2
Mercurio	mg/l	0.01	0.005	0.005	0.015	0.01	0.005	0.015	0.013	0.005
Molibdeno	mg/l	0.25	0.12	0.07	0.5	0.3	0.07	0.5	0.4	0.07
Níquel	mg/l	3	2.3	2	3	2.5	2	3	2.8	2
Nitrógeno total	mg/l	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Olor		Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Pesticidas clorados	mg/l	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Pesticidas fosforados	mg/l	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
pH	Unidad	5.5-9.0	5.5-9.0	5.5-9.0	5.5-9.0	5.5-9.0	5.5-9.0	5.5-9.0	5.5-9.0	5.5-9.0
Plomo	mg/l	1	0.4	0.2	1	0.6	0.2	1	0.8	0.2
Selenio	mg/l	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Sólidos sedimentables	ml/h	20	5	0.5	20	10	0.5	20	15	0.5
Sólidos suspendidos	mg/l	100	85	80	100	90	80	100	95	80
Sólidos gruesos	mg/l	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Sólidos filamentosos	mg/l	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Solventes org. aromáticos	mg/l	0.4	0.25	0.2	0.4	0.3	0.2	0.4	0.35	0.2
Solventes org. clorados	mg/l	2	1.25	1	2	1.6	1	2	1.75	1
Solventes org. nitrogen.	mg/l	0.4	0.2	0.1	0.4	0.3	0.1	0.4	0.33	0.1
Sulfato	mg/l	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Sulfuro	mg/l	2	1.3	1	2	1.5	1	2	1.8	1
Sulfuro	mg/l	3	1.5	1	3	2	1	3	2.5	1
Temperatura	°C	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35	30-35
Triclorometano	mg/l	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Zinc	mg/l	3	1.1	0.5	5	2.8	0.5	5	3.8	0.5
DILUCION INICIAL:		1/20	1/13	1/50	1/20	1/35	1/50	1/20	1/28	1/50

Fuente: DGTM y MM Ordinario N° 12.600/322/VRS de la Armada de Chile. Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante. Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático. Servicio Preservación Medio Ambiente Acuático (Dic. 1994)

付属資料10. Country Report (チリ国)

Country Report

NAME OF APPLICANT

Sergio de la Barrera C.

NAME OF ORGANIZATION

National Center for the Environment (CENMA)

ORGANIZATION CHART

The organization chart is attached to the report.

JOB DESCRIPTION

The main purpose of the Liquid Waste Program is to develop a plan of action to lessen the environmental impact of industrial liquid wastes in the Metropolitan Region.

Specifically, I have been involved in the characterization of the industrial wastewater and draft flowsheet process of the more contaminated industries.

General background

Chile is found in the extreme side of South America. Their natural borders are the Pacific Ocean in the West and the mountain system of the Andes in the East side. The desert of Atacam establishes the border in the North and the Antarctic area in the deep South.

The political borders lines are stated by Peru and Bolivia in the macro-zone North. Argentina frontier run along the Andes until the Patagonia and the Cape of Horn. Chile is longer 4.200 kilometers and 177 kilometers in his average wide. The whole surface of Chile is 2.006.626 km², considering that 756.266 km² of them represent the continental area, 360 km² the oceanic islands, and 1.250.000 km² the Antarctic territory.

The population estimated during the last national census (1992) was 13,3 million. Population is mainly concentrated in the central area. Santiago de Chile, the political and administrative center has almost 40% of the overall population with 5,2 million. the northern zone and the extreme south concentrate both the 2,6 % of the population. The people living in urban areas are already 83,5 % and the rural area represents 16,5%.

The Chilean economy is characterized for a free market policy since the mid 1980s, with a dynamic play of the private sector. GNP's rate is growing in a continual way during the last 10 years has been around 7% to 10%. The principal contribution to the national economy is represented by the export of national resources mainly of the mining industry. This activity covers more the 45% of the export products. The first sectorial participation in the GNP, is coming from the mining and industry, but sectors as forestry, fisheries and agriculture are growing their participation in the new trends. Is possible to identify five principal sectors of investment in the Chilean economy where the capital is concentrated: mining, industry, energy sector, telecommunications and infrastructure.

As a result of successful application of free market policies, Chile has been enjoying high levels of economic growth. However, rapid growth of economic, industrial activities and urbanization process also brought about serious environmental pollution problems such as air and water pollution and solid waste, especially in the Metropolitan Regions of Santiago.

Environmental background

The two last government, which took over the former one in 1990, keeps macroeconomics policies basically unchanged on the one hand and increases its attention to environmental pollution issues on the other. In 1990, CONAMA (National Committee of Environmental) and CEDRM (Especial Committee of Environmental for Metropolitan Region of Santiago) were established in order to developed national and locals programs for the improvement of the environmental, the basis of administrative. Succeedingly the Environmental Basic Law (Law N° 19.300) was published in March 1994, the integrated deployment of environmental management was initiated both region-wide and nation-wide. It is expected during 1997 the Congress will enact the regulations in order to put in practice the more important instrument of this law, that is the Environmental Impact Assessment System.

It was mentioned, the process of industrialization and urbanization have increased the levels of pollution of water, specially in the Metropolitan Region (Metropolitan Area and surrounding area in Santiago Region).

There are some public services having technical competence in water pollution control. In the case of Metropolitan Region the most important services are the Ministerio de Obras Públicas (Ministry of Public Works) through the Superintendencia de Servicios Sanitarios-SISS (Central Bureau of Sanitary Services) and the Ministerio de Salud (Ministry of Health and Welfare) through the Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente-SESMA (Environmental Health Service for the Metropolitan Area), who control the sewage and surface water discharge respectively. The SISS controls too the Companies of Public Water, through the Law MOP N° 382 year 1989 Title 45, that are involved with the generation and distribution of drinking water and the collection of municipal and industrial waste water. In Chile there are 43 of this companies, either public and private, with a large coverage in the public side.

In the beginning of the 90's the government took the decision of carry out, in a first stage, the survey of the appropriate treatment and disposal of municipal and industrial wastewater generated in the larger urban areas of the country. The Companies of Public Water themselves have the responsibility in the execution, during all the stages, of these projects.

In the case of the Metropolitan Region the program of treatment of waste water made by the Company of Public Water most important of the region (Empresa Metropolitana de Obras Sanitarias EMOS) covers the following aspects:

Plant	Qi	Qf	1995	1998	1999	2003	2004	2008	2009	2024
Maipo	0.5	1.5			0.5	0.7	0.7	0.9	0.9	1.5
Santiago Sur y Zanjón II	2.9	5.0			2.9	3.3	3.4	3.8	3.9	5.0
Zanjón I	2.5	10.5					2.5	2.5	9.4	10.5
Mapocho Norte	6.1	8.2							6.1	8.2
Santiago poniente	0.2	0.5	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5
Total			0.2	0.2	3.7	4.3	7.0	7.6	20.7	25.7
% treated wastewater			1.3	1.0	22.0	4.0	37.0	38.0	100	100

Qi : treated media flow (m³/s) at the beginning of the operations

Qf : treated media flow (m³/s) at the year 2024

Industrial Wastewater (Normative and Inventory)

Regarding to industrial wastewater the Comisión Nacional del Medio Ambiente (National Committee of Environment) has improved the enactment of Technical Normative for the industrial wastewater discharges in cases of:

1. sewage
2. surface water
3. land (infiltration)

Currently, the second is the most developed one and is expected during 1997 the Ministry of Public Work will enact this specific normative. It aims to preserve and to protect the sewage and the wastewater treatment plants. The probable effects that will control are:

1. corrosion, incrustation and obstruction to the sewage
2. formation of offensive odors
3. formation of toxic or explosive gas
4. to affect the biological treatment process

The next table shown the levels of pollutants that are accepted in sewage:

Parameters	Unit	Level
pH	Unit	5.5-9.0
temperature	° C	35
S.S.	ml/l 1hour	300
Settleable Solids	mg/l	20
Oils and fats	mg/l	150
Hydrocarbon	mg/l	20
BOD ₅	mg/l	300
Arsenic	mg/l	0.5
Cadmium	mg/l	0.5
Cyanide	mg/l	1
Copper	mg/l	3
Chrome +6	mg/l	0.5
Total chrome	mg/l	3.5
Phosphorus	mg/l	10
Mercury	mg/l	0.02
Nickel	mg/l	4
Nitrogen	mg/l	80
Lead	mg/l	1
Sulphate	mg/l	1000
Sulfide	mg/l	5
Zinc	mg/l	5
Detergents	mg/l	2
trichloromethane	mg/l	0.5
Phenolics compounds	mg/l	0.5

Until 1992 there was no records of the industrial wastewater discharges, because of that the SISS asked for the elaboration of one inventory of the pollution sources and the characterization of discharges. This survey is called "Catastro Nacional de Descarga de Residuos Líquidos Industriales" (National Register of Discharges of Industrial Wastewater).

The criteria used it during the elaboration of this study were:

- the industrial that generate a appreciable damage in surface water, with consumption bigger than 300 m³/month.
- stores, restaurants, hotels, with a consumption bigger than 500 m³/month
- Industries with a highly contaminated load, even their consumption of water being less than 300 m³/month

The inventory of the Region Metropolitan covered 454 industries. A number of 409 discharge waster water of organic type (as BOD, S.S., Oil), and a number of 45 generates a waste water of toxicchemical type (as heavy metals, fluoride and cyanide). Its loads of contamination were obtained using the document of the World Health Organization "Rapid assessment of sources of air, water and land pollution. WHO OFFSET Publication N° 62.1984".

The next two tables show the estimated contamination loads for organic and toxicchemical contamination:

**Organic contamination
Metropolitan Region-Chile**

Pollutant	Units	contamination load
BOD	kg/month	3644990
S.S.	kg/month	2462009
Oil	kg/month	330599

**Toxicchemical contamination
Metropolitan Region-Chile**

Pollutant	Units	contamination load
Chrome	kg/month	2335210
Zinc	kg/month	16512
Copper	kg/month	3808
Cyanide	kg/month	2728
Nickel	kg/month	1595
Chrome ⁶	kg/month	1102
Fluoride	kg/month	672

From the point of view of contaminant load of organic type, the five most important industrial categories are manufacture of yeast, manufacture of soap, cattle and bird slaughtering, manufacture of drugs and medicines and processing and canning of fruit and vegetables, as shown the following table:

Industries	N° Industries	Hg BOD/month	% Total BOD Metropolitan Region
Yeast	3	1602000	43.95
Soaps, detergents and shampoo	36	358364	9.83
Cattle and bird slaughtering	43	290162	7.96
Drugs and medicines	29	286566	7.86
Processing and canning of fruit and vegetables	17	193142	5.30
Paper and paperboard	10	168324	4.62
Dye of textiles	55	155605	4.27
Vegetables oils and fats	12	153843	4.22
Processed milk, butter, cheese and yogurt	19	121869	3.34
Malt, Beer and Malt liquors	2	121120	3.32
Others	192	193995	5.32
Total	409	3644990	100.00

From the point of view of contaminate load of the toxichemical type, the most important industrial categories are the plaiting of metal products and tanneries and leather finishing, as it shows the following table:

Industries	N° Industries	kg/month						% Total Chrome Metropolitan Region
		Cr _{total}	Cr ⁺⁶	Ni	CN	Cu	F	
Plaiting	18	2331308	1102	1595	1726	3318	0.21	99.83
Tenneries	23	3863						0.17
Others	4	39			1001	489	672	0
Total	45	2335210	1102	1595	2728	3807	672	100

Respect the industries with a organic contaminate associated, the system which receives the largest amount of water is the public sewage, ranging in a figure of 44% of the total of this type of discharge:

Receiver	N° Industries	Flow (m ³ /month)	%
Sewage	352	1556837	44.0
Surface water	32	759110	21.5
Both system	25	1219309	34.5
Total	409	3535256	100.0

Respect the industries with a toxic-chemical contaminate associated, the system which receives the largest amount of water is the public sewage, ranging in a figure of 86.9% of the total of this type of:

Receiver	Nº Industries	Flow (m ³ /month)	%
Sewage	38	200452	86.9
Surface water	3	6970	3.0
Both system	4	23183	10.1
Total	45	230605	100.0

As a result of the inventory of SISS it was determined that the most polluted basins of Chile are:

1. río Mapocho (Metropolitan Region)
2. río Aconcagua (V Region)
3. río Bio-Bio (VIII Region)

Regarding to these basins during June of 1996 (it was a survey asked by CONAMA) was finished a survey about the Aconcagua River. The result of a current survey of Mapocho River is expected by January of 1997 (this survey was asked by SISS) and It is planned by CONAMA a survey about the Bio-Bio River, in a short term.

Respect the survey of the Mapocho River, it was considered the characterization of the industrial discharges. This information is very useful for the control activities made by EMOS.

This controls activities includes the characterization of the most important industrial discharges in the Metropolitan Region, as mentioned in the SISS inventory, with an special emphasize on the industrial discharges in the sewage networks that reach the zone where the future treatment plan will be placed.

- ③水質測定機材（水質自動測定局、水質測定器）
- ④情報システム関係機材（情報ネットワーク機材、通信ネットワーク機材、ほか）
- ⑤排水処理システム
- ⑥車両

それぞれの分野ごとの目的は以下のとおりである。

①大気汚染測定

サンチャゴの大気汚染を監視するネットワーク構築のため、厚生省管轄下の5カ所の自動測定局を整備する他、新たに5カ所を新設する。

固定発生源の立入検査のための必要機材、室内空気や道路沿道の大気汚染測定用機材も整備する。

②気象観測

大気汚染発生の因子である気象データを的確に把握し解析を行い、大気汚染予報に役立つモデルを開発することを目的とする。このための地上気象観測網の補完・強化、リモートセンシング等を含む大気境界層観測、太平洋上のファン・フェルナンデス島における高層気象観測を実施する。

③水質測定

環境基準および排水基準の設定に必要なデータ収集手法の検討のための機材のほか、今後の水質モニタリングの方向性の検討のため自動測定局を設置する。

④情報システム

大気、気象、水質等の環境情報の収集と、加工情報の処理のためコンピュータを中心とするネットワークシステムを構築する。

⑤排水処理システム

環境センターの活動に伴う排水を処理して環境負荷を軽減すると共に、同国における排水処理のモデルプラントとして位置づける。

⑥車両

環境センターのモニタリング活動に必要な不可欠な、観測機材の運搬、現場の巡回点検用に導入する。

本プロジェクトにおける各種機材の計画に当たっては、以下の点に特に留意した。

- ・適切な機種を選定： チリ側の活動およびプロ技の活動において要求される基本的性能を確保する上で、必要かつ十分な仕様であること。
- ・現地保有技術との整合： 既に現地で実施しているプロジェクトとの間で技術的な整合性があり、使用に習熟しているなど既存ノウハウを活用できること。
- ・維持管理、アフターケア： 各機材は長期にわたって継続的に使用されるものであるから、選定に当たってはアフターケア重視の観点から、スペアパーツの調達や故

障時の対応など、現地の保守サービス体制が整っていること。

- ・ 運転用資材の入手性： 使用する消耗品について、代理店等があるチリ国内にて入手が容易であること。
- ・ 現地の維持負担： チリ国側のカウンターパートは大学関係者等が多く、利用において技術上の問題は少ないが、日常の継続的利用にあたって要員およびコストの負担が大きすぎないこと。
- ・ 上記の観点から、第三国製品を含めてできるだけ現地調達可能な機材を中心に選定すること。

本計画の実施により以下のような効果が期待できる。

- ①チリの環境行政の基礎となる客観的なデータ取得のためのモニタリング体制が充実する。
- ②500万住民が集中するサンチャゴ首都圏の大気汚染問題の解決のため、継続的な気象観測と環境調査活動を通じて汚染予測モデルの開発が行われる。
- ③データベースが構築され関係諸機関の間で情報の有効利用が図られる。
- ④将来的にはこれら情報に基づいた政策、対策が実施されると共に、それらを担う環境分野の人材が育成される。
- ⑤排水処理モデルプラントや環境情報センター、モニタリングネットワークの設立と共に、環境センターの行う普及広報活動によって国民の環境意識の向上が図られる。

主管官庁である国家環境委員会（CONAMA）は、組織・体制面で年々充実しており、1994年10月に省庁に準ずる機関として位置づけられ、独自に予算申請ができるようになった。また、本計画実施後の運営・維持管理費についてもCONAMAが一括確保することとなり、より確実性の高いものとなった。技術面では環境分野の研究で長い経歴を有するチリ大学がバックに控えている。

本計画の実行に当たり、障害となるような大きな問題はないが、さらに円滑かつ効果的に実施されるために調査団は以下の点を提言した。

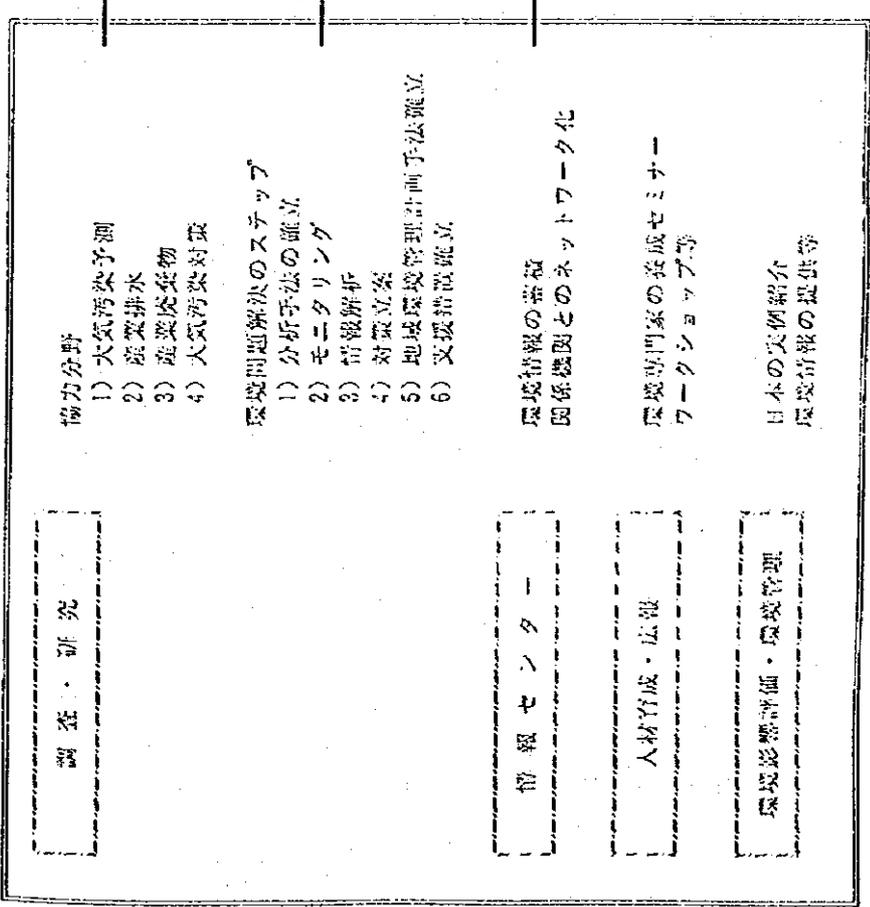
- ①本計画では各省庁の機関にまたがる活動が予定されているため、環境センターとの間で責任分担、データの交換等に係わる協定を交わすことになっている。調査団は9月中にこれを締結すべきことを要請した。
- ②調査団は維持管理に必要な経費の試算を行いチリ側に提示したが、さらに大気汚染自動測定局、水質自動測定局などモニタリング機器や、排水処理システムなど、常時連続稼働させるものについては専門要員の配置が不可欠である。
- ③情報ネットワーク全体の管理を、技術的サポートを含めて環境センターが一元的に行うことが望ましい。

無償資金協力機材

- 1) 大気汚染用気象ネットワーク
- 2) 大気固定発生源
- 3) 大気モニタリング
- 4) 水質モニタリング・測定
- 5) 測定システム通信
- 6) 情報システム
- 7) 室内汚染等
- 8) 排水処理設備
- 9) 車両

プロ技 供与機材

- センター内設置機材
- 1) セントラルミニネット機材
 - 2) 研修機材
 - 3) 教育啓蒙機材
 - 4) 実験室機材
 - ・セントラルラボ
 - ・水質ラボ
 - ・廃棄物ラボ
 - ・大気ラボ
 - ・微生物ラボ
 - ・燃料ラボ
 - ・ラボ器具類等
 - 5) 排ガス処理装置



調査・研究

- 協力分野
- 1) 大気汚染予測
 - 2) 産業排水
 - 3) 産業廃棄物
 - 4) 大気汚染対策

環境問題解決のステップ

- 1) 分析手法の確立
- 2) モニタリング
- 3) 情報解析
- 4) 対策立案
- 5) 地域環境管理計画手法確立
- 6) 支援措置確立

情報センター

環境情報の密着関係機関とのネットワーク化

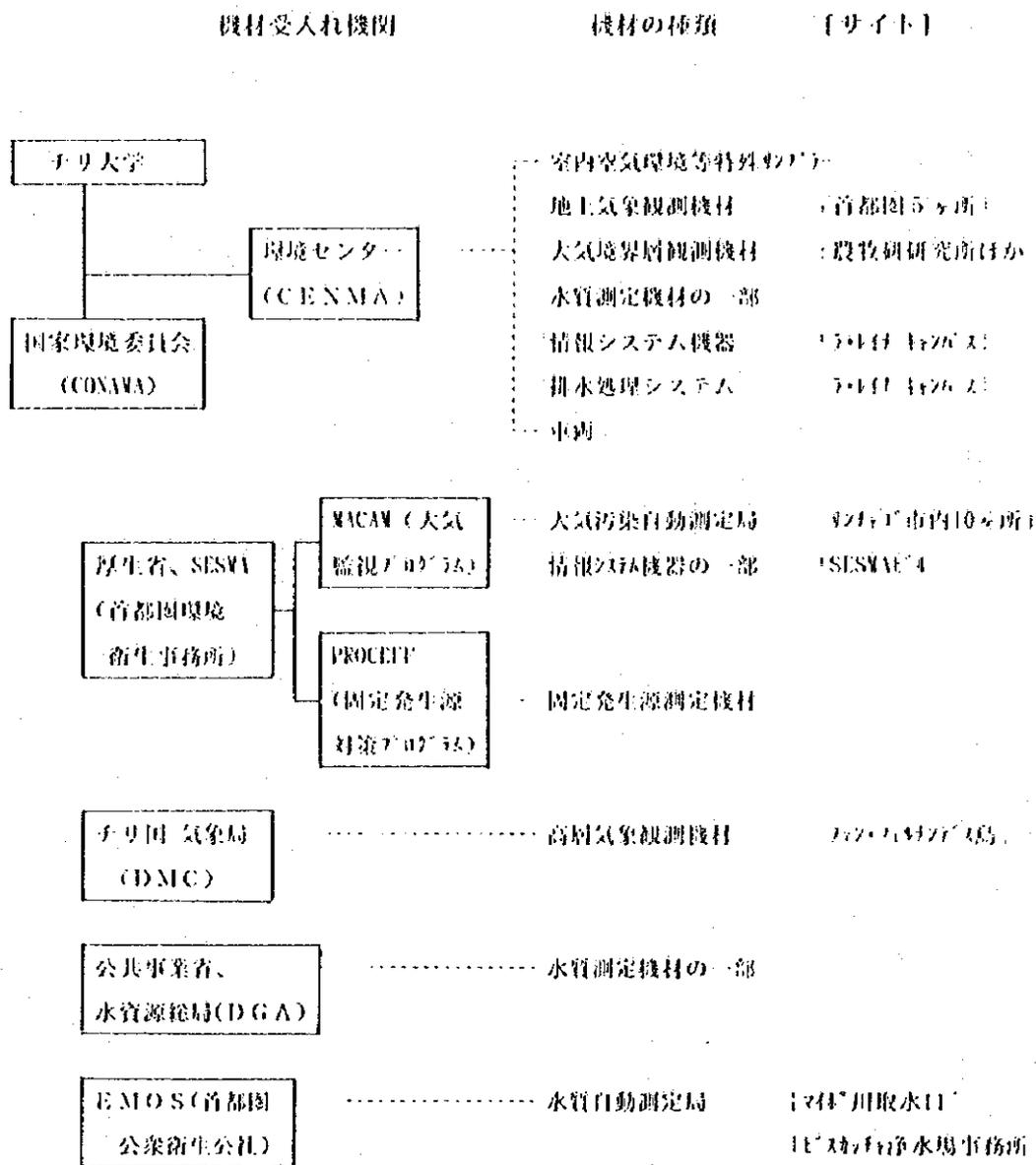
人材育成・広報

環境専門家の養成セミナーワークショップ等

環境影響評価・環境管理

日本の実例紹介
環境情報の提供等

環境センター活動計画とプロ技および無償資金協力供与機材の関係



環境センター・プロジェクト関係機関と受入機材の種類

JICA