

8 2 7

P E . L I 8 7

**DIRECCION TECNICA DE SALUD AMBIENTAL
MINISTERIO DE SALUD**

**PROGRAMA DE VIGILANCIA Y MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS
SERVICIOS DE AGUA DE CONSUMO HUMANO EN LIMA METROPOLITANA**

Programa Piloto

**Situación actual del sistema de abastecimiento de agua mediante
surtidores, camiones cisterna y cilindros y tanques domiciliarios
en los asentamientos humanos y urbanizaciones populares de los
distritos de Independencia, Rímac, San Juan de Lurigancho y San
Martín de Porres**

Documento de Trabajo Nº 4

preparado por:

**Mauricio Pardón, Del Agua-Convenio Peruano Británico
Livia Benavides, PROAPS-U.P. Cayetano Heredia**

Setiembre 1987

INTERNATIONAL REFERENCE CENTRE FOR COMMUNITY WATER SUPPLY AND SANITATION P.O. Box 11000 AD Tel. (07) 509 4111 ext. 141/142
RN: <i>wn 5099</i>
LO: <i>827 PE.LI87</i>

*827 PE LI
87 5099*

CONTENIDO

	<u>Página</u>
Reconocimiento	3
Resumen	4
1. Análisis de la oferta de agua abastecida mediante camiones cisterna	6
1.1 Antecedentes	6
1.2 Objetivos y metodología utilizada	7
1.3 Condiciones operativas del sistema	8
2. Análisis de la demanda de agua abastecida mediante camiones cisterna	11
2.1 Antecedentes	11
2.2 Objetivos y metodología utilizada	11
2.3 Proyección de la demanda	17
3. Consideraciones para la preservación de la calidad del agua en el servicio de abastecimiento mediante surtidores, camiones cisterna y cilindros y tanques domiciliarios	20
3.1 Primera etapa - despistaje de materia orgánica	21
3.2 Segunda etapa - viabilidad de desinfección con cloraminas	24
4. Conclusiones y recomendaciones	26
4.1 Análisis de oferta y demanda de agua en los Asentamientos Humanos y Urb. Populares (el problema de la cantidad)	26
4.2 Observaciones sobre la calidad del agua	28

APENDICES

- A. Formularios
- . Camiones cisterna (evaluación de frecuencia de viajes por día)
 - . Población (uso de agua en asentamientos humanos)
 - . Cilindros y tanques domiciliarios (persistencia de cloro en el tiempo)

- B. Relación de surtidores que abastecen a los cuatro distritos
- C. Empadronamiento de los camiones cisterna que operan en los cuatro distritos
- D. Asentamientos humanos y urbanizaciones populares de los distritos de Independencia, Rímac, San Juan de Lurigancho y San Martín de Porres. Características del abastecimiento de agua.
- E. Zonificación de asentamientos por centros de salud en los cuatro distritos

RECONOCIMIENTO

El trabajo realizado se efectuó en el marco del Programa Piloto de Vigilancia y Mejoramiento de la Calidad de Servicios de Agua de Consumo Humano en Lima Metropolitana que se desarrolla en colaboración con la Dirección de Atención al Medio Ambiente del Hospital Cayetano Heredia - UDES Lima Norte.

La elaboración y ejecución del análisis de oferta y demanda de agua en AHUP contó con la activa participación de la Subgerencia de Asentamientos Humanos y Urbanizaciones Populares de SEDAPAL.

La concepción y los estudios presentados en la sección sobre calidad de agua, se desarrollaron conjuntamente con el programa PROAPS - Universidad Cayetano Heredia y los análisis se llevaron a cabo en las instalaciones del laboratorio de control de calidad de SEDAPAL, contándose con la total colaboración de la jefatura de la Unidad.

RESUMEN

1. El análisis de la situación actual del estado de los servicios de agua a los asentamientos humanos y las urbanizaciones populares (AHUP) por la modalidad de surtidores, camiones cisterna y almacenamiento en cilindros y tanques domiciliarios, en los distritos de Independencia, Rímac, San Juan de Lurigancho y San Martín de Porres se desarrolla a través de la óptica de los cinco parámetros básicos de un servicio de agua: calidad del agua, como factor de riesgo y; cantidad, continuidad, cobertura y costo como factores de disponibilidad.
2. Con respecto a la **disponibilidad** se ha desarrollado una metodología completa para la evaluación de la **oferta potencial** de agua suministrada a partir de los surtidores que abastecen a los cuatro distritos, así como una estrategia para evaluar la **demanda potencial** de agua generada por los AAHH de la circunscripción.

La evaluación efectuada entre el 15 de febrero y el 15 de marzo de este año reportó la existencia de cinco surtidores que cuentan en promedio con 82 camiones cisterna y una capacidad operativa media de 20,872 cilindros transportados de agua por día.

La demanda potencial de agua transportada por camiones cisterna de los 389 AAHH de la circunscripción es de 46,019 cilindros por día. El desbalance entre la oferta y la demanda es álgido en el distrito de S.J. de Lurigancho donde se estima un consumo promedio de 11 litros por habitante y por día abastecidos por esta modalidad, mientras que en los distritos de Independencia, Rímac y S.M. de Porres el consumo medio se eleva a 26 litros por habitante y por día. Estos promedios pueden estar enmascarando diferencias agudas en ambos sectores.

En Junio de 1987 fueron instalados dos nuevos surtidores en la zona de Mcal. Cáceres, S.J. Lurigancho, mejorando el servicio prestado a partir del surtidor Cto. Rey.

3. Se plantea acciones de mejoramiento en el campo de la organización tanto de las Asociaciones de Transportistas de Agua (ATA) como de los usuarios. Un segundo campo de intervención es la coordinación con SEDAPAL, la cual tiene la capacidad de **racionalizar las presiones** de agua en los surtidores lo cual llevaría a poder negociar los componentes y aspectos del servicio con las ATA.

4. Se ha realizado un análisis detallado de la posibilidad de desinfectar el agua de una manera en que el agente desinfectante persista a lo largo de la permanencia del agua tanto en el camión cisterna como a nivel de los cilindros y tanques domiciliarios. Se utilizó primero dosis elevadas de cloro libre (0.8 mg/l) y posteriormente cloro libre (0.3 mg/l) más cloraminas (0.5 mg/l) quedando demostrado que en ambos casos no era posible obtener ni la persistencia deseada ni la protección del suministro contra la recontaminación.
No parece posible importar una solución a los AAHH (protección a-priori del suministro). La protección deberá hacerse lote por lote mediante estrategias que incluyan la educación sanitaria, recloración por los usuarios e instalaciones mas adecuadas para los tanques domiciliarios.

5. Ante la experiencias con la dosificación de cloro y cloraminas se realizó un despistaje de presencia de materia orgánica a nivel de los surtidores de agua (se proveen indistintamente de La Atarjea y de pozos). Se pudo detectar niveles variables de fenoles y de carbón orgánico total en la red de abastecimiento de agua de Lima a niveles que ameritan estudios detallados posteriores.

M.P. '87

1. ANALISIS DE LA OFERTA DE AGUA ABASTECIDA MEDIANTE CAMIONES CISTERNA

1.1 Antecedentes

- i. Los cuatro distritos cuentan con cinco surtidores a partir de los cuales se abastecen tanto los asentamientos humanos y urbanizaciones populares que carecen de redes de SEDAPAL y/o suplementan su provisión y consumo algunas zonas que, a pesar de contar con dichas redes, se valen del servicio mediante camiones cisterna. La relación de dichos surtidores, su ubicación y zonas de servicio se presentan en el Apéndice B.

Según se puede apreciar, uno de los surtidores se encuentra fuera de la circunscripción de los cuatro distritos, hecho común en el abastecimiento mediante camiones cisterna. Vale la pena tener ésto en cuenta para la posterior discusión referida a la racionalización de los servicios por parte de los Municipios.

La relación completa de camiones operativos asociados a cada surtidor se presenta en el Apéndice C.

- ii. La administración de los surtidores es llevada a cabo por la Asociación de Transportistas de Agua que opera en él; está relacionada con los Concejos Distritales en función de licencias de operación; en la mayoría de los casos a SEDAPAL en base a los pagos directos del consumo, medido o no, del agua utilizada; y al Ministerio de Salud para las desinfecciones periódicas (cada seis meses), de los camiones y el otorgamiento de carnet sanitario para choferes y ayudantes.

Regula este servicio la "Norma Sanitaria para el Abastecimiento de Agua de Bebida a través de Camiones Cisterna" del Ministerio de Salud - 1979.

- iii. La actitud hacia aceptar algún mecanismo de control y/o fiscalización por parte de los transportistas varía y será materia de un análisis y tratamiento caso por caso.
- iv. En el mes de enero se suscitaron problemas de abastecimiento en San Juan de Lurigancho causados por bajas presiones en la red de SEDAPAL (reparaciones en zonas aledañas), coincidiendo con aumentos en el consumo por las altas temperaturas registradas en el mes. El sistema hizo crisis y llevó a la nueva administración del

Concejo Distrital a intervenir directamente sobre los surtidores y a realizar gestiones ante SEDAPAL para la habilitación de nuevas instalaciones y/o reapertura de antiguos puntos.

- v. Toda la estructura de abastecimiento mediante camiones cisterna está haciendo crisis a tal extremo que durante el presente verano el Concejo Provincial de Lima alquiló 17 camiones cisterna de gran tamaño para dicho servicio. Esta acción sólo refleja la prioridad creciente que tiene la solución al problema del abastecimiento de agua a los asentamientos humanos por esta modalidad.

1.2 Objetivos y metodología utilizada

1.2.1 **Objetivos.** Definir cuál es la oferta potencial de agua a ser transportada desde los cinco surtidores hasta los asentamientos humanos y urbanizaciones populares de los cuatro distritos por los camiones cisterna operativos de las Asociaciones de Transportistas de Agua, siendo éste el servicio que puede ser esperado en el corto y mediano plazo y sobre el cual se deberá nuclear toda acción de mejora.

1.2.2 **Metodología utilizada.** Tomando como base los técnicos de saneamiento entrenados por el PVMCA y el Formulario 4a (ver Apéndice A i), se siguió los siguientes pasos:

- i. Un inspector visitó cada surtidor de la relación
- ii. Se requirió al controlador del surtidor la información escrita en su cuaderno de control sobre:
 - a) N° de viajes por día de cada camión cisterna
 - b) Destino del viaje
 - c) Placa y capacidad de cada camión cisterna
- iii. El período evaluado fue del 15 de enero al 15 de febrero de 1985. En cuatro de los cinco surtidores fue suficiente un día de trabajo para recabar la información. En un caso fueron necesarias hasta tres visitas para conseguir el cuaderno de control debido a la falta de colaboración del personal de la Asociación. Se recomienda a los inspectores estar identificados adecuadamente para su interacción con las Asociaciones de Transportistas de Agua (ATA).
- iv. Para el análisis se multiplicó la cantidad de viajes realizados por cada camión cisterna por su respectiva capacidad nominal

(cilindros) haciéndose luego una sumatoria para totalizar la oferta diaria de agua del surtidor.

1.3 Condiciones operativas del sistema

1.3.1 **Condiciones de cantidad**

- i. Las condiciones operativas del servicio se muestran en forma de estadísticos en el Cuadro 1.

El surtidor de La Florida - Rímac empezó a operar recién el 1º de febrero de este año, y los transportistas (cinco asociados) provienen del surtidor de la Avda. Argentina por gestión del Concejo Dstrital del Rímac.

No ha sido posible cuantificar la proporción exacta del volumen de agua producido por el surtidor N° 3 - Avda. Industrial que abastece a los cuatro distritos, se estima sin embargo que ésta sea mayoritaria.

Cuadro 1

Condiciones operativas del servicio de camiones cisterna que abastece de agua a los distritos de Independencia, Rímac, San Juan de Lurigancho y San Martín de Porres

SURTIDOR	N° camiones cisterna			Capacidad (cil)			Cilindros transp/día		
	min	M	max	min	X	max	min	X	max
La Florida	0	3	5	37	37	37	0	777	1,628
Hacienda Las Flores	10	22	25	26	37	45	1,240	5,840	9,300
Canto Rey	16	20	23	30	39	60	3,568	7,240	10,033
El Naranjal	7	12	13	28	32	38	1,247	3,130	3,933
N° 3 Avda. Industrial	20	25	26	28	37	45	2,522	3,885	5,452
SUMATORIAS		82			-			20,872	

Período de evaluación: 15 de enero al 15 de febrero de 1987

- ii. El sistema proporciona alrededor de 20,000 "cilindros" (tomaremos esta medida como referencia en la discusión: 1 cilindro = 180 lts.). Estos se distribuyen muy desigualmente; en algunos casos como el

Naranjal y Nº 3 es posible que la demanda y los años de servicio hallan estabilizado esa producción; "La Florida" en el Rímac es de muy reciente operación para emitir juicios al respecto, mientras que los surtidores de S.J. de Lurigancho (Hcda. Las Flores y Canto Rey), como se verá más adelante aún trabajando a toda su capacidad deben ser mejor utilizados y enfrentan una demanda que triplica su producción media.

- iii. En S.J. de Lurigancho donde se presentó la mayor crisis durante este verano se amplió la instalación del surtidor de Canto Rey y se acondicionó un nuevo punto en la Avda. San Martín (Canto Grande). Una nueva inspección ha revelado que ésta última instalación tiene una operación intermitente estando su contribución por ser estimada y para el efecto del análisis no será considerada.

1.3.2 Condiciones de variabilidad. Los promedios presentados en el Cuadro 1 enmascaran la grave situación de variabilidad que presenta la producción de agua para el abastecimiento a los asentamientos humanos a partir de los surtidores; ésto debido a la irregular presión de agua en estos puntos.

La Figura 1 presenta la variación de la producción diaria de agua en el Surtidor de Canto Rey - S.J. de Lurigancho a lo largo del período de evaluación (15 de enero - 15 de febrero de 1987). Este esquema se repite para todos los cinco surtidores. Se puede apreciar que la variación es sistemática e interdiaria denotando más un problema operativo que una condición de servicio de los transportistas. Nótese también que durante los primeros diez días del ciclo se mantuvo un servicio constante de presiones en el surtidor producto de las reclamos del Concejo y Ministerio de Salud.

La variabilidad en las presiones conlleva a un servicio irregular y es la variable fundamental del esquema.

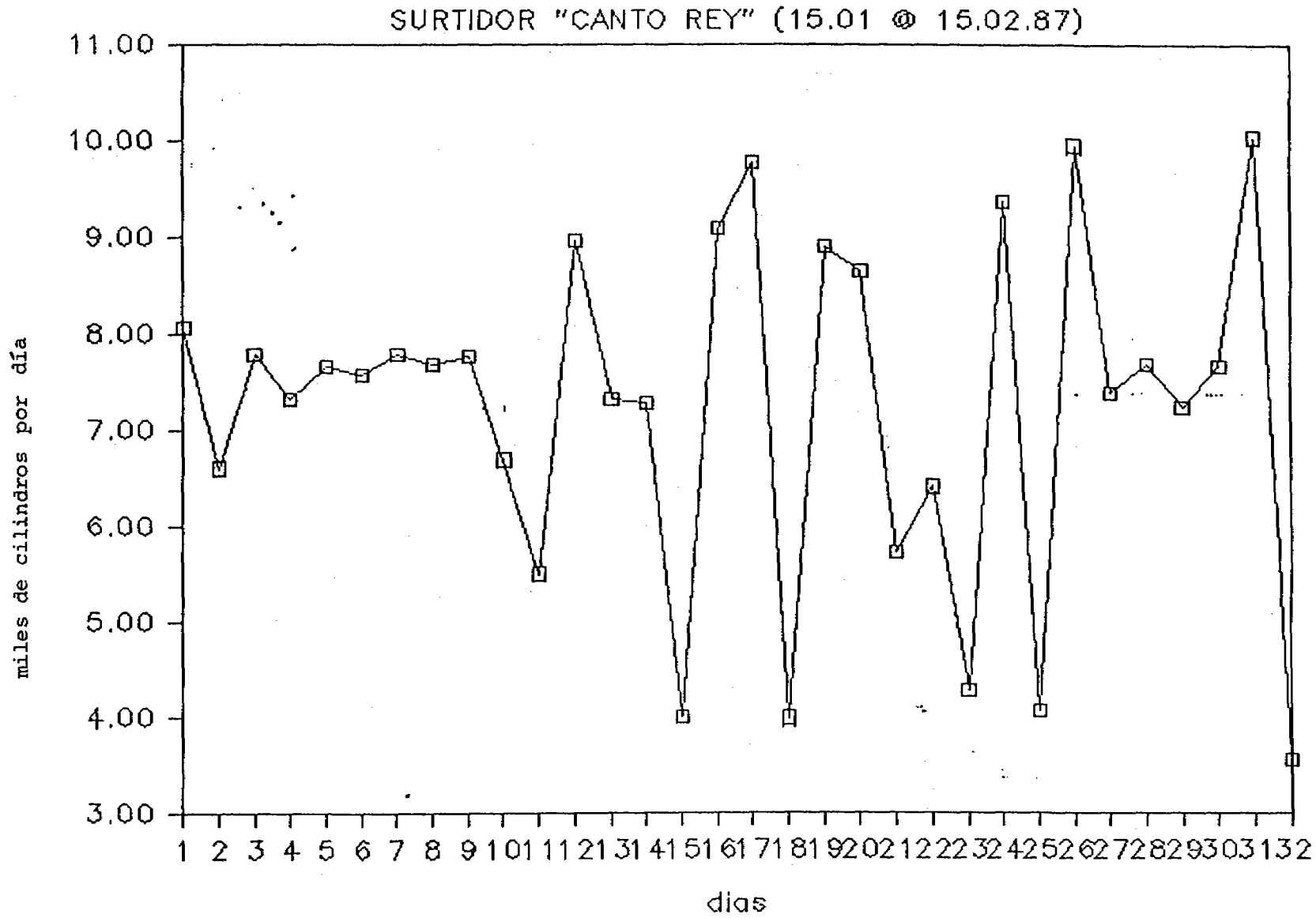


Figura 1. Variabilidad en la producción de agua. Surtidor Canto Rey, distrito de S.J. de Lurigancho (período de evaluación 15 de enero a 15 de febrero de 1987)

2. ANALISIS DE LA DEMANDA DE AGUA ABASTECIDA MEDIANTE CAMIONES CISTERNA

2.1 Antecedentes

- i. La demanda de agua abastecida mediante camiones cisterna (CC) sigue una tendencia paralela a la brecha entre la expansión demográfica y la capacidad de las autoridades nacionales para satisfacer las crecientes demandas; ésta es una brecha que se agranda permanentemente. Esta rápida evolución hace a cualquier intento de seguimiento muy difícil.
- ii. Los medios para almacenar el agua transportada por CC son también variables aunque siguen algunos patrones. Por ejemplo en asentamientos con un régimen de estabilidad, vale decir donde los pobladores cuentan con títulos de propiedad lo que les da confianza para invertir en infraestructura permanente, se tiene un alto porcentaje de uso de tanques domiciliarios de mampostería (de hasta 1000 litros de capacidad), llegándose en algunos casos a protecciones adicionales (tapas adecuadas y/o grifos o dispositivos para extraer el agua sin introducir recipientes al tanque). Este sector tiene una mayor capacidad de almacenamiento de agua. Por el contrario, los asentamientos donde la gente no cuenta con títulos de propiedad (i.e. seguridad con respecto a la propiedad), lo que no es sólo una función de la antigüedad del asentamiento, el tanque metálico revestido de cemento o brea (en pocos casos tanques de plástico) es todavía el recurso utilizado. Este sector requiere de un abastecimiento frecuente por parte de los CC debido a la baja capacidad de almacenamiento de los cilindros individuales (aprox. 200 l).
- iii. La demanda de agua tiene además un componente estacional donde el volumen de agua consumido será mayor en verano y decrecerá en invierno (meses de mayo a noviembre).

2.2 Objetivos y metodología utilizada

2.2.1 **Objetivos.** Evaluar la demanda potencial de agua proveniente de camiones cisterna en los AHUP de los cuatro distritos.

2.2.2 Metodología utilizada

- i. Metodología a partir de Centros de Salud
- ii. Programa piloto en los cuatro distritos
- iii. Metodología a ser aplicada anualmente

A. Encuestadores - i) Técnicos de Saneamiento de los Centros de Salud (CS)
 ii) Visitas a los dirigentes los días domingo

B. Informadores - i) Junta Directiva del Asentamiento Humano

C. Cronograma

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	S E M A N A			
		Feb 16-21	23-28	MAR 2-7	9-14
01	Recopilación de información (1)	_____			
02	Ordenar la información (1)	_____			
03	Preparación de material impreso		_____		
04	Coordinación con Centros de Salud	_____			
05	Coordinación SEDA-PAL/CONCEJO (S)	_____			
06	Trabajo de campo			_____	
07	Procesamiento de la información				_____

Nota: (1) Información sobre asentamientos humanos relacionándola con la de los C.S.

DESCRIPCION/DETALLE DE LAS ACTIVIDADES

Actividad 01

Recopilación de información

- . La proveniente del Sector Salud, SEDAPAL, Concejos Distritales, guía de calles de la Editorial Lima 2000

Actividad 02

Ordenamiento de la información

- . Clasificarla por C.S. y Zonas de Lima, Distritos

Actividad 03

Preparación de material impreso

- . Formularios (Apéndice A ii)
- . Credenciales

Actividad 04

Coordinación con Centros de Salud:

- . Médicos (Jefes del C.S.)
- . Técnicos de Saneamiento
- . Jefe de Periferie, Dr. Víctor Yamamoto
- . Cartas de explicación a Jefe del C.S.
- . Viáticos
- . Reunión extraordinaria con los Técnicos de Saneamiento de C.S. - información sobre objetivos y estrategia a seguir

Actividad 05

Coordinación con SEDAPAL/CONCEJO; la finalidad es involucrar a los sectores a partir de los cuales se plantearán las acciones de mejoramiento

Actividad 06

Trabajo de campo

- . Encuestas

Actividad 07

Procesamiento de la información (sistema Makintosh 512 K bites/Omnis 3)

D. PRESUPUESTO

Nº	PARTIDAS	COSTO ESTIMADO (I/)	
		UNITARIO	TOTAL
01	<u>Pasajes</u> T.S. movilización (35) 5 días x 4 pasajes	40	1,400
02	<u>Refrigerio</u> T.S. (35) Domingo Reunión Directivos	40	1,400
03	<u>Material Impreso</u> Estimado global	-	<u>300</u>
	TOTAL		I/. 3,100

- Nota: (1) La unidad es el Técnico de Saneamiento
 (2) Material Impreso: formularios, credenciales, circulares a C.S.
 (3) Costos a marzo de 1987

Cuadro Explicativo

Niveles de dirigencias dentro de los asentamientos humanos y urbanizaciones populares

Fuente: Personal del Programa Huaycán - Mi Perú/CEPIS

CIRCUNSCRIPCION	DIRECTIVO	PERSONAL DE APOYO
Grupos de A.H. y/o U.P.	Coordinadora, Presidente/Secretario	Cargos; i.e. Secretaria
Asentamiento	"Directiva" Presidente de la Junta Directiva (Secretario General)	Delegados: Salud, Economía, Archivo, etc., Secretario de Economía, etc. "Asistencia Social"
Sectores, Zonas	Dirigente Zonal (Presidente)	Secretarios Delegados "Asistencia Social"
Comité, Manzana, U.C.V.	Delegados*	← "Asistente Social" Delegados [coordinación vertical y horizontal]
POBLADORES		

Nota: Renovación anual de Dirigentes o cuando los pobladores lo convengan

Cuadro 4

Pruebas de decaimiento de cloro en cilindros y tanques domiciliarios (CTD) del AH Víctor Raúl Haya de la Torre - Distrito de Independencia

N° de CTD evaluados	Temp. media	t = 0		N° de CTD con presencia de cloro libre o combinado	
		mg Cl/l libre	promedio combinado	t = + 3h	t = + 24h
27	26 °C	0.3	0.0	1	0
23	24 °C	0.3	0.0	2	0
25	23 °C	0.6	0.0	12	0
25	21 °C	0.6	0.0	18	0
24	16 °C	0.7	0.0	20	3

La experiencia tendría dos etapas:

Primera etapa - despistaje de materia orgánica en el agua mediante pruebas adecuadas.

Segunda etapa - demostrar la viabilidad de la desinfección con cloraminas mediante pruebas paralelas de: (i) persistencia del desinfectante en los CTD; y (ii) protección efectiva de las cloraminas contra la recontaminación por manipuleo.

3.1 Primera etapa - Despistaje de materia orgánica

Introducción

- (a) Problema de reducción rápida del cloro
- (b) Propuesta de añadir amonio + cloro
- (c) Despistaje de materia orgánica

Es importante definir la concentración de materia orgánica en las aguas previo a la cloración o cloraminación, ya que durante el proceso de cloración, la materia orgánica puede reaccionar con el cloro, resultando en compuestos organoclorados. Estos compuestos pueden ser tóxicos y/o cancerígenos.

Metodología

Se tomaron muestras de aguas de los cinco surtidores dos veces durante dos semanas consecutivas y se las analizó por su contenido fenólico (Método * 510B, Standard Methods for the Analysis of Water and Waste Water, 1976). Este método determina la presencia de fenoles, fenoles sustituidos en las posiciones orto y meta, y aquellos fenoles sustituidos en posición para donde los grupos pueden ser carboxilo, halógeno, metoxilo, o ácido sulfónico. Los fenoles son reconocidos como típicos productos de la cloración de ácidos húmicos y fúlvicos, además como resultado de la contaminación por rehusos industriales.

El segundo lote de muestras fue analizado también por su contenido total de materia orgánica, TOC.

También se realizaron los análisis de fenoles durante el proceso de cloraminación en CTD con el objetivo de evaluar la posible formación de nuevos fenoles, debido a una introducción de materia orgánica adicional como resultado de la manipulación de las aguas. Se tomaron muestras al momento de la cloraminación, tres horas después y 24 horas después. El procedimiento fue igual al descrito arriba.

Resultados

Los resultados de fenoles y TOC del despistaje inicial, además del origen de las aguas (pozo o de la planta de La Atarjea), pueden ser vistos en el Cuadro 5. Se estima que el error aproximado para fenoles es más o menos 4 µg/l, y el de TOC de más o menos 2 mg/l, siendo estos valores algo altos debido a que los análisis no se llevaron dentro de un estricto control de calidad. La curva estándar para fenoles se realizó hasta 20 µg/l, por lo tanto el segundo dato del surtido de Canto Rey es una extrapolación de esta curva.

En cuanto a los resultados de los análisis durante la cloraminación, no se detectó fenoles en ninguna muestra.

Cuadro 6

**Prueba de persistencia de las cloraminas y protección contra la
recontaminación en cilindros y tanques domiciliarios del AH Víctor
Raúl Haya de la Torre - Distrito de Independencia**

Pto. de Evaluación	Parámetro	t = 0	t = + 3h	t = +24 h
<u>Primera Evaluación</u>				
CTD c/cloraminas	8 unid			
	mg Cl libre/l (prom)	0.6	0.4	0.3
	mg Cl comb/l (prom)	0.2	0.1	0.0
	Coli Fec./100 ml:			
	Nº de muest. (+) vas	2	0	8
	Rango	1-20	-	17-200
CTD control	3 unid			
	mg Cl libre/l (prom)	0.6	0.5	0.0
	mg Cl comb/l(prom)	0.0	0.0	0.0
	Coli Fec./100 ml:			
	Nº de muest. (+) vas	3	0	2
	Rango	1	-	153-200
<u>Segunda Prueba</u>				
CTD c/cloraminas	10 unid			
	mg Cl libre/l(prom)	0.4	0.3	0.2
	mg Cl comb/l(prom)	0.7	0.4	0.3
	Coli Fec./100 ml:			
	Nº de muest. (+) vas	1	4	7
	Rango	15	6-12	10-100
CTD Control	10 unid			
	mg Cl libre/l(prom)	0.6	0.6	<0.1
	mg Cl comb/l(prom)	0.0	0.0	0.0
	Coli Fec./100 ml:			
	Nº de muest. (+) vas	2	2	3
	Rango	3-12	2-3	4-11

Los resultados se presentan en forma de promedios y no se debe interpretar como que a pesar de persistir el cloro (libre o combinado), se detecte contaminación fecal - aunque ésto se da en algunos casos. La explicación es sólo la permanente y elevada recontaminación a la que se ve sometido el CTD debido al manipuleo. De cualquier manera, se pretendió con la prueba demostrar simultáneamente la mayor persistencia de cloraminas a la vez que la protección adicional que éstas ejercían.

Resulta evidente del Cuadro 6 que a pesar de esta persistencia no se brinda la protección requerida al suministro.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Análisis de la oferta y demanda de agua en los AHUP (el problema de la cantidad)

El cuadro 7 muestra en forma resumida las condiciones discímiles de servicio en los diferentes distritos. Por haber tenido un desarrollo prolongado, los distritos de Independencia, Rímac y San Martín de Porres han llegado a un estado de equilibrio donde la oferta (a partir de los surtidores de la Florida (Rímac), Av. Industrial Nº 3 (Cercado) y Naranjal (S.M. de Porres)), se balancea con la demanda, ambas alrededor de 7,600 cilindros por día. Esta aproximación por promedios puede enmascarar diferencias agudas entre algunos sectores. El problema se da en el distrito de S.J. de Lurigancho donde la oferta de agua (a partir de los surtidores de Cto. Rey y Hda. Las Flores) es un tercio de la demanda potencial. La consecuencia es un consumo promedio bajo de agua por parte de la población, 11 l por hab.-día. Esta condición envuelve la base misma del problema; un uso restringido e independible de agua ocasionado por la insuficiente cantidad y continuidad, todo desembocando en un servicio inadecuado para la promoción de la higiene y la salud.

Recomendaciones

Una mejor organización en la distribución a nivel de las Asociaciones de Transportistas de Agua (ATA) es indispensable. Esto sólo parece posible a partir de una optimización en los niveles de presiones en los surtidores. Si alguna entidad puede garantizar a las ATA presiones adecuadas en el surtidor para salir de condiciones como las mostradas en la Figura 1, podrá negociar una racionalización del servicio (ruteos: continuidad, costos, cobertura).

El primer paso es la coordinación con SEDAPAL para estudiar la factibilidad técnica de garantizar presiones estables en los surtidores durante el día. Otra intervención de SEDAPAL es la ubicación de surtidores en puntos más

centrales al abastecimiento de tal forma de minimizar tiempos y costos de transporte. Un primer paso ha sido la ubicación de dos nuevos surtidores (16 CC de Cto. Rey) que funcionan a partir de las nuevas instalaciones de la urbanización rrariscar Cáceres en la parte alta de S.J. de Lurigancho y las cuales desde junio de 1987 (fecha posterior al análisis presentado en los capítulos 1 y 2), abastecen a los AH de 10 de octubre, Bayóvar, Ciudad Satélite, Ciudad de los Constructores, Coop. URPI, Juan Pablo II, Montenegro y Motupe.

Cuadro 7

Comparación entre la oferta, la demanda y el consumo estimado de agua en los AHUP de los distritos de Independencia, Rímac, San Juan de Lurigancho y San Martín de Porres abastecidos por camiones cisterna

Distrito	cil/día		Consumo Estimado l/hab.-día (3)
	Demanda Potencial	Oferta Promedio	
IND	1,822		
RIM	3,580		
SMP	2,181		
Subtotal	(7,583)	7,792 (1)	26
SJL	38,436	13,080 (2)	11

(1) Interacción para el servicio

<u>Distrito</u>	<u>Surtidor</u>
Independencia	Naranjal
Rímac	La Florida, Nº 3 Av. Industrial
S.M. de Porres	Nº 3 Av. Industrial, Naranjal

(2) Distrito abastecido por surtidores Cto. Rey y Hda. Las Flores

(3) Basado en densidades poblacionales por distrito; 180 l - cil

4.2 Observaciones sobre la calidad del agua

a) La evaluación de contenidos de materia orgánica

i) Los análisis reportados en la sección 3.1 abren una ventana a la posibilidad real de la presencia de compuestos orgánicos en el sistema de abastecimiento de agua de Lima especialmente (aunque no exclusivamente) en el suministro derivado de la planta de tratamiento de La Atarjea. Característicamente, ante la presencia de compuestos indeseables en un suministro, caben dos posibilidades; la primera es eliminarlos durante el tratamiento, la segunda es evitar que éstos ingresen a la fuente.

ii) Se recomienda la realización de un programa estructurado de evaluación donde se incluya:

- análisis de calidad de agua en la planta de La Atarjea y pozos (donde se sospecha la presencia de compuestos orgánicos). En el caso de La Atarjea, ésto es una cuestión de economía antes de hacer evaluaciones exhaustivas a nivel de la cuenca;

- identificar a los contribuyentes en la cuenca a fin de evitar o minimizar el ingreso de sustancias selectas a la fuente.

b) La protección de la calidad del agua a nivel de los CTD.

A través de las experiencias con elevadas dosis de cloro en los surtidores, y el posterior intento de desinfectar con compuestos más estables (cloraminas) ha quedado demostrado que la importación de una solución para la preservación de la calidad es poco viable. El mejoramiento de las condiciones debe darse a nivel local y lote por lote, siguiendo dos niveles básicos.

i. Educación sanitaria e higiene para el mejor manipuleo y uso del recurso.

ii. Mejora del sistema de almacenamiento en aspectos como: tapas sanitarias para evitar el ingreso de contaminantes; dispositivos (grifos o mangueras) para extraer el agua por la parte inferior del CTD evitando introducir recipientes al tanque cada vez que se requiera agua. Una posibilidad adicional es que este grifo penetre en el interior del lote, aún cuando el CTD permanezca en el exterior para el fácil llenado a partr del camión cisterna.

APENDICES

APENDICE A1

**MINISTERIO DE SALUD
DIRECCION TECNICA DE SANEAMIENTO AMBIENTAL**

Programa de Vigilancia y Mejoramiento de Calidad de Servicios de Agua de
Consumo Humano - Lima Metropolitana

**Formulario 4a. Camiones Cisterna
(evaluación de frecuencia de viajes por día)**

Ficha de Control No. ____ de ____.

Hecho por:

Fecha: ____/____/____

Revisado por:

SURTIDOR:

Fecha de Evaluación:, ____/____/____

No. del vehic.	Placa	Total de viajes	Destino	Capacidad	Total de cilindros
Total:					

APENDICE Aii

**MINISTERIO DE SALUD
DIRECCION TECNICA DE SANEAMIENTO AMBIENTAL**

Programa de Vigilancia y Mejoramiento de Calidad de Servicios de Agua de Consumo Humano - Lima Metropolitana

Formulario 10a. - POBLACION

Código:

Hecho por:

Fecha:/...../.....

Revisado por:

Distrito:

Centro de Salud:

Técnico de Saneamiento Responsable:

	Zona	Nombre del Asentamiento	POBLACION		Tiene red SEDAPAL	% DE LOTES QUE UTILIZAN	
			Familias viviendo actualmente	Lotes ocupados		Camiones Cisterna	Otros (especifique)
01.					<input type="checkbox"/>		
02.					<input type="checkbox"/>		
03.					<input type="checkbox"/>		
04.					<input type="checkbox"/>		
05.					<input type="checkbox"/>		
06.					<input type="checkbox"/>		
07.					<input type="checkbox"/>		
08.					<input type="checkbox"/>		
09.					<input type="checkbox"/>		
10.					<input type="checkbox"/>		
11.					<input type="checkbox"/>		
12.					<input type="checkbox"/>		
13.					<input type="checkbox"/>		
14.					<input type="checkbox"/>		
15.					<input type="checkbox"/>		
16.					<input type="checkbox"/>		
17.					<input type="checkbox"/>		
18.					<input type="checkbox"/>		
19.					<input type="checkbox"/>		
20.					<input type="checkbox"/>		
21.					<input type="checkbox"/>		
22.					<input type="checkbox"/>		

APENDICE Aiii

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCION TECNICA DE SANEAMIENTO AMBIENTAL

Programa de Vigilancia y Mejoramiento de Calidad de Servicios de Agua de Consumo Humano - Lima Metropolitana

Formulario 6a. CILINDROS Y TANQUES DOMICILIARIOS

Ficha de Control No. _____

Fecha: ____/____/____

Hecho por:

Revisado por:

CONCENTRACION DE CLORO
EN EL SURTIDOR.

hora:

..... mgCl (libre)/l

..... mgCl (comb)/l

DIRECCION	MATERIALES					1a MUESTRA		2a MUESTRA		3a MUESTRA	
	Capacidad m ³	Plástico	Metal	Cemento	Tapa	hora	cloro residual libre comb.	hora	cloro residual libre comb.	hora	cloro residual libre comb.

APENDICE B

**Relación de surtidores que abastecen a los distritos de
Independencia, Rímac, San Juan de Lurigancho y San Martín de
Porres**

NOMBRE	UBICACION	ZONA DE OPERACION
La Florida	Pqe. Juan Ríos - La Florida Rímac	Pampa de Amancaes Rímac
Hda. Las Flores	Esq. Av. J. Velazco y Próceres de la Indep. - Fundo Las Flores, San Juan de Lurigancho	Canto Grande Huáscar
Canto Rey	Esq. Av. Wiese y El Bosque - Canto Grande, San Juan de Luri- gancho	Canto Grande, Huáscar, Bayóvar
El Naranjal	Esq. Av. G. Unger y Av. Naranjal Km 7 Túpac Amaru, San Martín de Porres	Independencia, San Martín de Porres
Nº 3 Av, Industrial	Av. Argentina, cdra. 26 Cercado de Lima	Libertadores (S JL), Amancaes (Rímac), Condevilla

Fecha de la evaluación: enero - marzo de 1987

APENDICE C

**Empadronamiento de los camiones cisterna que operan en los
distritos de Independencia, Rímac, San Juan de Lurigancho y San
Martín de Porres**

Surtidor	Nº de la unidad	Placa	Capacidad (cilindros)
La Florida		YQ - 4916	37
		YJ - 6545	37
		YF - 2268	37
		YP - 4506	37
		YI - 9817	37
Hda. Las Flores	3	YQ - 1349	40
	4	YQ - 3261	42
	5	YG - 4146	30
	6	YQ - 1531	35
	8	YP - 3090	40
	10	YQ - 4003	39
	11	YI - 8498	38
	12	YF - 1902	38
	15	YP - 2019	35
	17	YG - 7834	30
	19	YQ - 6340	38
	22	YQ - 7953	45
	23	YG - 6740	30
	24	YQ - 3297	40
	25	YQ - 8547	40
	26	YI - 8984	40
	27	YP - 5931	40
	30	YG - 4516	35
	32	YG - 6297	40
	36	YQ - 2372	40
38	YI - 1872	38	
40	YI - 1872	35	
43	YE - 2148	40	
45	YI - 2377	38	
49	YF - 1492	40	
51	WM - 1898	38	
52	YG - 4040	26	
Canto Rey	1	YP - 3714	50
	2	YK - 1489	45
	3	XY - 1112	40
	4	YO - 1731	40
	5	YN - 1715	35
	6	YQ - 2065	33
	7	YI - 4513	35
	8	YN - 1730	40
	9	YE - 1110	34
	10	YO - 1328	35
	11	YP - 3033	40
	12	YQ - 2157	50
	13	WM - 1662	38

	14	XY - 1016	60
	15	WQ - 1474	40
	16	WI - 5457	40
	17	WP - 1478	40
	18	YG - 8843	30
	19	WQ - 7575	40
	20	WI - 4011	40
	21	WI - 2149	35
	22	WP - 6242	40
	23	WP - 3543	40
	24	WG - 3355	35
	25		35
	26	WG - 8855	30
	27	WI - 4066	32
	28	YG - 8917	35
	29	WQ - 9045	50
El Naranjal	1	WG - 9058	34
	3	WI - 1365	31
	5	WI - 5853	28
	6	WG - 6540	33
	7	WI - 4013	35
	9	WI - 8267	28
	14	WQ - 1582	30
	16	WP - 2220	32
	21	YG - 2852	34
	22	WP - 4854	31
	23	YG - 1582	30
	24	WG - 8299	34
	25	YG - 4894	38
Nº 3 Av. Industrial	01	YG - 5876	30
	02	YG - 2129	30
	03	YG - 8534	38
	04	WI - 6545	38
	05	WI - 9617	40
	06	WP - 4506	28
	07	WQ - 6441	30
	08	WM - 1661	40
	09	WQ - 7421	45
	10	WI - 1925	40
	11	WO - 4916	40
	12	WQ - 4434	30
	13	WI - 1242	30
	14	WM - 1268	40
	15	WF - 2268	40
	16	YG - 5488	40
	17	WI - 5502	30
	18	WB - 3180	40
	19	YL - 1462	40
	20	WZ - 3412	40
	21	WQ - 5810	40
	22	YG - 7728	40
	23	YG - 6961	40
	24	WB - 3248	40
	31	YG - 2274	35

APENDICE D

ASENTAMIENTOS HUMANOS Y URBANIZACIONES POPULARES.
Distritos de Independencia, Rimac, San Juan de
Lurigancho y San Martín de Porres.

Dist.	Centros de Salud	Asentamiento	Lotes No.		% lotes			Red Coord
			ocup	fam.	CC	PI	OT	
IND	Ermitano Alto	1 Sector	569	765				YES J09
		2 Sector	424	520				YES I08
		3 Sector	660	700				YES I10
		3 de Junio	45	60		100		YES I09
		4 Sector	605	750				YES I09
		5 Sector	666	700	20	60	20	YES H10
		6 de Julio	368	400		100		YES I09
		Cerro La Huaca	76	85				YES I09
		Cruz de Mayo	234	300		100		YES I09
		El Milagro	520	700				YES J10
		El Volante	374	400				YES I10
		San Albino	428	439		100		NO I10
		San Camilo	218	220				YES I09
		Santa Cruz	149	160		100		YES H09
		Villa El Angel	208	250				YES J10
		Villa El Carmen	212	260		100		YES J10
		Virgen del Carmen	28	30		100		YES I09
Ermitano Bajo		1 Sect. Independenc.	963	1120				YES I08
		2 Sect. Independenc.	374	420		100		YES I08
		3 Sect. Independenc.	663	830		100		YES H09
		30 de Agosto	163	225				YES I08
		Comte. 41 A	78	130				YES I08
		Comte. 41 B	270	330				YES I08
		El Progreso	185	225				YES H08
		Villa Canta	194	228		100		YES H09
		Tahuantinsuyo		A18 de Enero	35	38		
25 de Diciembre	40			50			100	NO G08
Belen	164			164		100		YES G07
C. Vec. M. Melgar *	34			58				YES G08
Carmen Alto	67			98				YES G08
Comte. Vec. 3 Manz.*	42			60				YES G08
Cruz de Mayo	22			24			100	NO G08
Hermanos Ayar	150			160		100		YES G07
Leoncio Prado	170			186				YES F08
Valle Hermoso Incas	35			38				YES G08
Valle Sag. Incas *	88			108				YES G08
Valle Yung	178			199				YES G09
Tahuantinsuyo	BCoop. Quinones			El Paraiso	158	158		
		La Paz	70	139				YES H08
		Las Americas	45	45				YES I08
		Las Americas	58	63				YES I08
		Las Calaveras	72	72				YES H08
		Santa Ligia	44	44				YES H06
		Sol Naciente	44	44	100			NO H06
		Victor Raul Haya-T.	1250	1250	100			NO H07
		Villa California	40	40	100			NO H06
		Villa Chilca	55	275	100			NO H06
		Villa Los Jardines	250	250	100			NO H06

ASENTAMIENTOS HUMANOS Y URBANIZACIONES POPULARES.
Distritos de Independencia, Rimac, San Juan de
Lurigancho y San Martin de Porres.

Dist.	Centros de Salud	Asentamiento	Lotes ocup	No. fam.	% lotes			Red	Coord		
					CC	PI	OT				
IND	Tahuantinsuyo	BVilla Primavera	50	50	100			NO	H06		
		Virgen del Carmen	65	65				YES	H08		
	Tupac Amaru	1 de Mayo	31	37		100		NO	G07		
		21 de Abril	33	33		100		NO	G07		
		31 de Diciembre	92	92		100		NO	G07		
		4 de Diciembre	48	48			100	NO	F07		
		Bella Vista	75	90			100	NO	E07		
		Cahuide	230	230		100		NO	F07		
		Cielo Azul	24	24			100	NO	F08		
		El Misti	31	31			100	NO	F07		
		J. G. Condorcanqui	251	251			100	YES	F07		
		J. Velasco Alvarado	32	50			100	NO	F07		
		Jose Olaya	324	324			100	YES	F07		
		Los Precursores	67	110			100	NO	F08		
		Manuel Scorza	15	15			100	NO	F07		
		Mariano Melgar	60	60			100	NO	F07		
		Santa Rosa	32	32			100	NO	G07		
		Sarita Colonia	45	45			100	NO	F07		
		RIM	Ciudad y Campo	Altillo Alto	280	280				YES	I12
				Cerro Palomares	71	71		100		YES	J13
Ciudad y Campo	799			799				YES	I12		
Comite 17	110			110			100	YES	I13		
La Florida	400			415				YES	J12		
Los Angeles	419			419				YES	I13		
Los Manzanos	300			300				YES	J13		
Santa Rosa	904			904				YES	I13		
Flor de Amanc.	6 de Agosto			111	111	100			NO	H11	
	Aquilino Sanjara			58	58	100			NO	I11	
	Balcon del Rimac		429	429	100			NO	I11		
	Cmte. 13 Flor Amanc.		211	211	100			NO	I10		
	Cmte. 14 Flor Amanc.		70	70	100			NO	I10		
	Cmte. 15 Flor Amanc.		95	95	100			NO	I10		
	Coop. Miraflores		110	110	100			NO	I10		
	I Zona Flor Amancaes		507	507	80			YES	I11		
	I Zona Horacio Zev.		370	370	100			NO	H10		
	II Zona Horacio Zev.		120	120	100			NO	H10		
Piedra Liza	Jesus Oropeza		40	40	100			NO	H11		
	Juan Agnoli		35	35	100			NO	I11		
	La Cantera	55	55	100			NO	H11			
	Laura Cayer	12	12	100			NO	H11			
	Luis Alberto Paez	28	28	100			NO	I11			
	Mariscal Castilla	1050	3500	100			NO	I11			
	A. Banos de Otero	123	28				YES	J14			
	Coop. Banos de Otero	32	36				YES	J14			
	Fundo Otero	11	11				YES	J14			
	Huerta Guinea	289	305				YES	J14			
Piedra Liza	Leticia	1250	1400	5			YES	J14			
	Piedra Liza	316	350				YES	J14			

ASENTAMIENTOS HUMANOS Y URBANIZACIONES POPULARES.
Distritos de Independencia, Rimac, San Juan de
Lurigancho y San Martín de Porres.

Dist.	Centros de Salud	Asentamiento	Lotes ocup	No. fam.	% lotes			Red Coord		
					CC	PI	OT			
RIM	Piedra Liza	Villa Fatima	545	610	5			YES J14		
		Villa Maria del Rim.	84	100				YES J14		
S J de Amancaes	Villacampa	9 de diciembre	70	70		100		YES I12		
		Covirimac	125	134				YES I12		
		El Bosque	850	850				YES I12		
		I Zona S J de Amanc.	650	680	100			NO H12		
		II Zona SJ de Amanc.	780	800	100			NO H12		
		Castilla Alta	48	48				YES K13		
		Crucif. del Rimac	47	47		100		YES J13		
		Huascarán	365	1000				YES K13		
		Huerta Santa Rosa	96	96				YES J13		
		Jardin Bocanegra	36	36			100	NO K13		
S JL	10 de Octubre	Jardin Britania	80	100		100		YES J13		
		Mariano Melgar	62	62				YES K12		
		Perpetuo Socorro	110	110				YES J13		
		Prof. Tacna	47	47		100		YES J13		
		San Antonio	44	50				YES K12		
		Totorita	140	400				YES K13		
		10 de Octubre	1150	1150	100			NO B13		
		2 Et. 10 de Octubre	310	310	100			NO B13		
		8 de Abril	40	40	100			NO B13		
		Ampl. 10 de Octubre	240	240	100			NO B13		
15 de Enero	Arriba Peru	Asoc. 10 de Octubre	246	246	100			NO B13		
		J. C. Mariategui	2480	2480	100			NO B13		
		Juan Pablo II	1189	1189	100			NO B12		
		Las Galeras	125	125	100			NO B12		
		Somos Libres	70	70	100			NO B13		
		Villa Jardin	27	27	100			NO B13		
		15 de Enero	15 de Enero	510	530				YES H12	
		La Providencia	146	165	100			NO G12		
		Arriba Peru	Bayovar	15 de junio	42	42	100			NO B09
				Arriba Peru	1030	1800	100			NO B09
Ramon Castilla	121			130	100			NO B09		
San José	42			42	100			NO B09		
Santa Maria	864			920	100			NO A11		
Bayovar	Campoy	C. Los Constructores	640	640	100			NO B15		
		I Zona Bayovar	595	595	100			NO B09		
		II Zona Bayovar	650	650	100			NO B10		
		III Zona Bayovar	700	700	100			NO B09		
		Sanchez Cerro	47	47	100			NO B09		
Campoy	Campoy	Tupac Amaru	165	165	100			NO A11		
		28 de Julio	180	180		100		NO E16		
		A. Viv. Compradores	650	650		100		NO C16		
		A. Viv. Huancayo	180	180		100		NO D17		
		A. Viv. Monterrico	100	100		100		NO D17		
		A. Viv. San Cristobal	120	120		100		NO E16		
		Asoc. Los Amautas	40	40		100		NO D17		
Asoc. Punta Huancayo	80	80		100		NO D17				

ASENTAMIENTOS HUMANOS Y URBANIZACIONES POPULARES.
 Distritos de Independencia, Rimac, San Juan de
 Lurigancho y San Martín de Porres.

Dist.	Centros de Salud	Asentamiento	Lotes ocup	% Lotes			Red	Coord	
				No. fam.	CC	PI			OT
SJL Campoy		Asoc. San Pedro	200	200			100	NO	D17
		Bellas Artes	200	200			100	NO	E16
		Brisas	80	80			100	NO	E17
		Cerro Los Angeles	350	380			100	NO	D16
		Coop. Viv. El Valle	500	500			100	NO	C17
		Coop. Viv. Inca Kola	45	45			100	NO	C17
		Cruz de Chalpon	20	20			100	NO	E16
		D. A. Carrion	550	580			100	NO	E16
		El Florestal	130	130			100	NO	C17
		Heroes de la Brena	100	100			100	NO	D16
		Manuel Scorza	200	200			100	NO	F16
		Munic. de Campoy	150	150			100	NO	D17
		Pallanchacra	300	300			100	NO	D17
		Primavera	150	150			100	NO	D16
		San Francisco	80	80			100	NO	E17
		San Hilarion de Camp	200	200			100	NO	E17
		San Juan de Campoy	80	80			100	NO	D17
	San Juan de Pacheco	100	100			100	NO	D17	
Canto Grande		Arenal Alta	200	200	100			NO	C12
		Canto Grande	400	420				YES	C10
		Canto Rey	1159	1700	100			NO	C11
		Canto Sol	200	220				YES	C11
		El Ejemplo	200	205	100			NO	C10
		Huanta I	340	400	50	50		YES	D12
		Israel	390	400	100			NO	B11
		Juan Pablo II	1230	1550	100			NO	C12
		Las Lomas de Cto. Gde	132	132	100			NO	C12
		Los Pinos	840	910	100			NO	C10
		Machu Picchu	400	450	100			NO	D10
		Mariscal Luzurriaga	400	450	100			NO	C10
		Miguel Grau	117	200	100			NO	C12
		Porvenir	220	220	100			NO	C11
	Sagrada Familia	200	200	100			NO	C11	
	San Rafael	250	300				YES	D10	
	Valle Saron	300	400	100			NO	C10	
Chacarilla		Asoc. Ascarruz Alto	532	569				YES	F14
		Asoc. Ascarruz Bajo	140	320				YES	G14
		El Horizonte	5	5	100			NO	F14
		Exc. Tres Compuertas	48	60				YES	I13
		Nueva Era	40	50		100		YES	H13
		Urb. Caja de Agua	1600	4800				YES	I14
		Urb. Pop. Chacarilla	750	4200				YES	H14
	Urb. San Silvestre	450	1200				YES	G13	
Cruz de Motupe		Cruz de Motupe	1300	1300	100			NO	A14
		Enrique Montenegro	1280	1280	100			NO	A13
		Huanta II	340	340	100			NO	B12
Ganimedes		1 Et. Canto Grande	270	290	100			NO	E11
		1 Et. Sta. Elizabeth	450	470	100			NO	E11

ASENTAMIENTOS HUMANOS Y URBANIZACIONES POPULARES.
Distritos de Independencia, Rimac, San Juan de
Lurigancho y San Martín de Porres.

Dist.	Centros de Salud	Asentamiento	Lotes ocup	No. fam.	% lotes			Red	Coord
					CC	PI	OT		
SJL	Ganimedes	2 Et. Sta. Elizabeth	440	460	100			NO	E10
		A. M. San Fernando	160	165	100			NO	E09
		A.P.V. Ayacucho	980	1020	100			NO	F10
		Canada	300	320	100			NO	E09
		Coop. Viv. Los Angeles	260	280	100			NO	E11
		Ganimedes	433	460	100			NO	E10
		Huanta	340	370	100			NO	D12
		Josue	30	30	100			NO	F09
		San Carlos	180	190	100			NO	E11
		San Fernando	430	480	100			NO	E09
		San Ignacio	20	20	100			NO	F11
		Señor de Luren	300	360	100			NO	F10
		Urb. Canto Bello	120	140		100		YES	E09
		Huascar II		19 de Abril	170	170	100		
20 de Enero	173			173	100			NO	C08
Amauta	27			27	100			NO	D08
Belen	257			257	100			NO	D08
I Sect. Huascar	262			270	100			NO	D09
II Sect. Huascar	480			520				YES	D09
III Sect. Huascar	360			390				YES	D09
IV Sect. Huascar	304			324				YES	C09
San Lorenzo	160			160	100			NO	D09
San Marcos	93			93	100			NO	D09
Ucayali	27			27	100			NO	D08
V Sect. Huascar	360			370	60			YES	C09
VI Sect. Huascar	363			483	100			NO	C09
VII Sect. Huascar	331			331	100			NO	C09
VIII Sect. Huascar	560	660	100			NO	C09		
Huascar XV		10 de Febrero	122	130	100			NO	B09
		15 de Junio	80	110	100			NO	B09
		18 de Enero	46	50	100			NO	C09
		9 de Octubre	490	510	100			NO	B09
		Cerro 3 Cruces	51	60	100			NO	C09
		IX Sect. Huascar	320	380	100			NO	C09
		Los Amautas	80	100	100			NO	B08
		Los Rosales	220	250	100			NO	B08
		Miguel Grau	235	250	100			NO	B08
		Santa Rosa	290	300	100			NO	B08
		Villa Hermosa	250	290	100			NO	C09
		X Sect. Huascar	300	320	100			NO	C09
		XI Sect. Huascar	350	360	100			NO	B09
		XII Sect. Huascar	350	370	100			NO	C09
XIII Sect. Huascar	260	300	100			NO	B09		
XIV Sect. Huascar	320	350	100			NO	B09		
XV Sect. Huascar	360	400	100			NO	B09		
XVI Sect. Huascar	320	350	100			NO	B09		
XVII Sect. Huascar	250	300	100			NO	B09		
XVIII Sect. Huascar	300	320	100			NO	B08		

ASENTAMIENTOS HUMANOS Y URBANIZACIONES POPULARES.
Distritos de Independencia, Rimac, San Juan de
Lurigancho y San Martín de Porres.

Dist.	Centros de Salud	Asentamiento	Lotes ocup	No. fam.	% Lotes			Red	Coord	
					CC	PI	OT			
S JL	Jaime Zubieta	Atusparia	192	204	100			NO	A10	
		Hosp. del Niño	144	158	100			NO	A10	
		Huancaray	490	539	100			NO	B11	
		Jose Galvez	48	57	100			NO	A11	
		Las Palmeras	58	63	100			NO	B11	
		Los Heraldos	280	308	100			NO	B11	
		Nueva Venecia	92	103	100			NO	A11	
		Paez	215	236	100			NO	B11	
		Ramon Castilla	146	160	100			NO	B10	
		San Miguel	208	228	100			NO	A11	
		Santa Martha	295	301	100			NO	A11	
		Simon Bolivar	86	108	100			NO	A11	
		Sr. de los Milagros	223	245	100			NO	A11	
		Trabaj. Municipales	162	178	100			NO	B10	
		Urpi	134	139	100			NO	A11	
La Huayrona	Avelino Caceres	Zubieta	220	242	100			NO	B11	
		Basadre	105	118		100		YES	E12	
		El Sauce Grande	100	108		100		YES	E13	
		Inca Manco Capac	3500	4500				YES	E12	
		La Huayrona	900	1050				YES	E12	
		Las Begonias	90	100				YES	E12	
		Las Flores 78	155	160				YES	F12	
		Las Flores 81	8	12				YES	F13	
		San Pedro	50	56		100		YES	E12	
		Sauce Chico	50	55		100		YES	E14	
		Sta. Fe de Totorita	340	355				YES	E13	
		Villa Flores	115	120				YES	E13	
		Mangomarca	Asoc. Prop. Seguro	Asoc. Prop. Seguro	367	367			YES	E15
				Asoc. Prop. Vipol	465	465			YES	E15
				San Pablo	26	26		100		NO
Urb. Mangomarca Alta	400			400				YES	D15	
Urb. Mangomarca baja	1300			1300				YES	E15	
Proy. Espcles.	A.P.V.	Buenos Aires	280	300	100			NO	B10	
		Los Alamos	500	520	100			NO	B10	
		Villa Mercedes	80	80	100			NO	B11	
		Cocharcas	200	220	100			NO	B11	
		Pinella	150	160	100			NO	B11	
		Proy. Espcles I	430	500	100			NO	B10	
		Proy. Espcles. II	650	665	100			NO	B10	
		Santo Lotenz	150	160	100			NO	B11	
		Villa Mercedes	120	130	100			NO	B11	
		Virgen Maria	42	48	100			NO	B11	
S. Hilarion Alt	23 de Octubre	Zevallos	200	220	100			NO	B10	
		Asoc. D. A. Carrion	14	19	100			NO	F10	
		La Vina	44	70	100			NO	F11	
		Maria Auxiliadora	46	80	100			NO	F11	

ASENTAMIENTOS HUMANOS Y URBANIZACIONES POPULARES.
Distritos de Independencia, Rimac, San Juan de
Lurigancho y San Martín de Porres.

Dist.	Centros de Salud	Asentamiento	Lotes No.		% lotes			Red Coord
			ocup	fam.	CC	PI	OT	
SJM	S. Hilarion	Alto Nuevo Peru	220	280				YES G11
		Sagrado Madero	136	186	10			YES G11
	San Benito	San Hilarion	1690	1890				YES F11
		Asoc. Las Violetas	700	811		25		YES G13
		Canto Chico	625	1200				YES G12
	San Fernando	Jardin de San Juan	50	50				YES F13
		1 Et. San Hilarion	1102	1403				YES F11
		2 Et. San Hilarion	320	462				YES F12
		Coop. Viv. Mantaro	280	360	80	20		NO F11
	Tres Compuertas	Caja de Agua [4-6]	La Canoa	260	260	100		
Caja de Agua [7-11]			116	180		65		YES I14
M. Cerro El Gramal		198	240		80		YES I14	
San Cristobal		36	39		100		YES I13	
San Jose		102	260				YES I14	
Santa Rosita		166	210				YES I14	
Snor. de los Milag.		590	600		50		YES I14	
V. Andres Belaunde		33	38		100		YES I13	
Vista Alegre		88	92		100		YES I13	
SMP Carlos Philips		12 de Agosto	195	592		40		YES I14
	C. Viv. Huatapallana	268	400		100		YES J06	
	C. Viv. M. Gamarra	50	100			100	NO J06	
	C. Viv. Magdalena	11	20			100	NO J06	
	Fortin Caycho	60	150		100		YES J07	
	Juan Pablo II	64	80		100		YES J07	
	Mercurio Alto	50	90			100	NO J05	
	Nueva Amistad	202	490				YES K07	
	Revolucionario	72	150			100	NO J06	
	Chillon	72	130				YES K07	
Infantas	Chillon	740	1480			100	NO E01	
	Fco. Bolognesi	80	128				YES F01	
	Hacienda Pro	30	40		100		NO H03	
	Infantas	342	355				YES F03	
	J. C. Mariategui	114	124				YES F01	
	Rancheria Infantas	86	258	100			NO F03	
	Rio Santa	32	94	80		20	NO G03	
	San Martin	160	258				YES G03	
	San Miguel	82	120				YES F01	
	Santa Rosa	204	221				YES G03	
Los Libertadores	Villa Fernando	294	359		100		NO F01	
	Villa Infantas	260	399				YES H05	
	12 de agosto	300	600	100			NO L07	
	28 de julio	400	650		100		YES L07	
	6 de noviembre	300	900		100		YES L07	
	J.P. Segundo P	80	200		100		YES L07	
	Los Libertadores	462	1850	60	20		YES M06	
	Pan con Libertad	197	350		100		YES M07	
	Santa Maria	125	465	100			NO M07	
	Villa Mercedes	250	750		100		YES L07	

ASENTAMIENTOS HUMANOS Y URBANIZACIONES POPULARES.
Distritos de Independencia, Rimac, San Juan de
Lurigancho y San Martin de Porres.

Dist.	Centros de Salud	Asentamiento	Lotes ocup	No. fam.	% lotes			Red Coord	
					CC	PI	OT		
SMP Mexico		10 de Febrero	578	1704	100			YES M08	
		9 de Octubre	120	480	100			YES M08	
		Amakella	593	780	100			YES M08	
		Cerro Candela	465	1000			100	NO K03	
		Cesar Vallejo	785	235520	80			YES M07	
		Luis Alberto Sanchez	250	750	100			YES M08	
	Naranjal		13 de Mayo	75	75	100			YES J06
			19 de Mayo	456	456	50			YES J05
			3 de Mayo	475	475	100			NO J04
			9 de Octubre	46	46	100			NO H07
		Asoc. Inmaculada C.	35	35	100			NO I03	
		Asoc. Patria Nueva	151	151	100			YES I04	
		Coop. Vivienda 424	164	300	100			NO J04	
		El Amauta	135	135	100			YES J05	
		El Olivar	73	73	100			YES J05	
		Huertos *	83	83	80		20	NO	
Peru 3era. Zona		J. C. Mariategui	61	61	100			YES J05	
		Santa Rosa	200	200	100			YES J06	
		Urb. Los Naranjos	250	280	100			YES J04	
		Virgen de Fatima	80	80	100			YES J05	
		12 de Diciembre	75	90				YES M09	
		27 de Octubre	32	38				YES L09	
		3 de Octubre	39	39				YES M09	
		30 de Agosto	20	24	100			YES L09	
		Cerro La Milla	30	50				YES M10	
		Guadalupe	16	16				YES M08	
Peru 4ta. Zona Primavera		Husares de Junin	306	347	100			NO M09	
		J. C. Mariategui	133	160	100			YES L09	
		J. Velasco Alvarado	142	142				YES M08	
		Los Alamos	43	43				YES M09	
		Santa Rosa	82	98	100			YES L09	
		Unific. Las Americas	80	96				YES L09	
		Virgen del Carmen	66	79	100			YES L09	
		Rio Hablador	12	12				YES N09	
		28 de Julio	400	480	100			YES L07	
		5 Estrellas	50	62	100			YES L07	
	5 de Agosto	80	92				YES L09		
	6 de Noviembre	244	260	100			YES L07		
	Cerro La Muleria *	20	25				YES		
	Cerro Pacifico	232	260				YES L07		
	Iguain *	47	80				YES		
	Juan Pablo II	64	70	100			YES L07		
	Los Nogales	60	75				YES L07		
	Miguel Grau	200	250	100			YES L09		
	Primavera	162	180				YES L08		
	San Alberto	399	420	100			YES L09		
	Santa Rosa	230	260				YES L07		
	Taurija *	85	96	100			YES		

ASENTAMIENTOS HUMANOS Y URBANIZACIONES POPULARES.
 Distritos de Independencia, Rimac, San Juan de
 Lurigancho y San Martín de Porres.

Dist.	Centros de Salud	Asentamiento	Lotes No.			% lotes			Red Coord
			ocup	fam.	No.	CC	PI	OT	
SMP Primavera		V. Merc. El Pacifico	175	192		100			YES L07
		Villa Libertad	275	320		100			YES L09
		Virg. de Las Merced.	130	170					YES L07
		Virgen de La Puerta	205	600					YES L09
San Martín		Cerro La Regla	147	882	80		20	NO N03	

NOTAS

- a) CC: servicio por camiones cisterna
 PI: servicio por pilones
 OT: servicio por otros medios (p.e. pozos particulares-Campoy)
 l. ocup.: lotes ocupados - N^o fam.: familias viviendo actualmente
- b) Información recopilada por técnico de saneamiento de los diferentes Centros de Salud a través de entrevistas personales con los dirigentes de los Asentamientos (marzo 1987)

APENDICE E

**Zonificación de asentamientos por Centros de Salud en los distritos
de Independencia, Rímac, San Juan de Lurigancho y San Martín de
Porres**

Zona	Nombre/Sector	CENTRO DE SALUD			OBS
		Código prefijo CS	Nombre	Coord	
IND-01	Tahuantinsuyo	105	Tahuantinsuyo Bajo	H07	(a)
		104	Tahuantinsuyo Alto	G08	(a)
		101	Túpac Amaru	G07	(a)
IND-02	Independencia	103	Ermitaño Bajo	108	(a)
IND-03	Ermitaño	102	Ermitaño Alto	109	(a)
RIM-01	Ciudad y Campo	202	Ciudad y Campo	112	(a)
		203	S.J. Amancaes	112	(a)
		206	Flor de Amancaes	112	(a)
RIM-02	Villacampa	201	Villacampa	K13	(a)
		204	Leoncio Prado	J13	(b)
RIM-03	Piedra Liza	205	Piedra Liza	J14	(a)
SJL-01	Campoy	307	Campoy	D17	(a)
SJL-02	Zárate/Mangomarca	311	Mangomarca	E15	(a)
SJL-03	Chacarilla/Caja de Agua	303	Chacarilla de Otero	G14	(a)
		318	Caja de Agua	114	(b)
		310	Tres Compuertas	114	(a)
		314	15 de enero	H12	(a)
SJL-04	San Hilarión	304	San Benito	G12	(a)
		306	San Hilarión	F11	(a)
		305	San Fernando	F10	(a)
		312	Ganímedes	E11	(a)
		317	La Huayrona	E11	(a)
		302	Canto Grande	C10	(a)
SJL-05	Canto Grande	319	Huáscar I	D12	(b)
		308	Huáscar II	C09	(a)
		321	19 de abril	C09	(b)
		309	Huáscar XV	B09	(a)
		325	Avenida Perú	B10	(a)
		324	Proyectos Especiales	B10	(a)
		323	Jaime Zubieta	B10	(a)
		301	Bayóvar	A09	(a)
SJL-06	Bayóvar	322	Los Constructores	B14	(b)
		316	10 de octubre	B13	(a)
		313	SS Juan Pablo II	B12	(b)
		315	J.C. Mariátegui	B12	(b)
		320	Cruz de Motupe	A13	(a)
SMP-01	Av. Perú	404	Perú 4ª zona	N09	(a)
		405	Perú 3ª zona	M09	(a)
SMP-02	Ingeniería	402	Sergio Bernales	K12	(b)

*Documento de Trabajo 4**Apéndices*

	401	S.M. de Porres	L11	(a)
SMP-03 Condevilla	403	México	N08	(a)
SMP-04 Los Libertadores	406	Los Libertadores	M06	(a)
	409	Primavera	L07	(a)
SMP-05 Covida	410	Carlos Phillips	J07	(a)
SMP-06 Naranjal	411	Naranjal	107	(a)
	407	C. Cueto Fernandini	J06	(b)
SMP-07 Pro	408	Infantas	F03	(a)

(a) La circunscripción contiene asentamientos que se abastecen mediante camiones cisterna

(b) Sin técnico de saneamiento