



COMISION NACIONAL
DEL AGUA



PROGRAMA AGUA LIMPIA
PROGRAMA AGUA LIMPIA

LIBRARY
INTERNATIONAL REFERENCE CENTRE
FOR QUALITY WATER SUPPLY AND
SANITATION

HABILITACION DE UN LABORATORIO DE EMERGENCIA

5



COMISION NACIONAL
DEL AGUA

ADiestRAMIENTO PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LAS ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES EN EL SECTOR AGUA

BARCODE 9088
245.11 GIAD

MANUAL No. 5
**HABILITACION DE
UN LABORATORIO DE EMERGENCIA**
1a. edición, 1991

IMTA
INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGIA DEL AGUA 

Coordinación de Tecnología Hidráulica Urbano-Industrial
Subcoordinación de Calidad del Agua

CIECCA

Autores:

Victoria Navarrete, Sixto Pérez, Jesús García

Colaborador:

Ana María Sandoval

Revisor:

Blanca Jiménez

PROLOGO

El Programa Agua Limpia tiene como objetivo apoyar la estrategia puesta en marcha el 5 de abril en San Luis Potosí por el Lic. Carlos Salinas de Gortari referente a la atención de los problemas de contaminación del agua.

El Programa, en su primera etapa, se basa en cuatro acciones:

1. Proporcionar agua desinfectada en todos los sistemas de distribución.
2. Evitar que se rieguen hortalizas que se consumen crudas con aguas residuales no tratadas.
3. Garantizar que los hielos y el agua embotellada tengan la calidad adecuada para consumo humano.
4. Asegurar que las plantas de tratamiento de aguas residuales funcionen correctamente y que sus efluentes no contaminen los cuerpos receptores.

Estas medidas seguramente influirán en la disminución de las enfermedades diarreicas en el país. Sin embargo, éstas aún pueden propagarse a nivel de epidemia y en ocasiones provocar situaciones de emergencia.

Para capacitar a quien debe tomar decisiones en forma rápida y eficaz, el INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGIA DEL AGUA ha preparado el curso ADIESTRAMIENTO PARA LA PREVENCION Y CONTROL DE LAS ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES EN EL SECTOR AGUA que tiene como material de apoyo una serie de manuales, los primeros de ellos se citan a continuación:

1. Las enfermedades diarreicas.
2. Acciones para el control de enfermedades diarreicas en el sector agua.
3. Medidas prácticas de Ingeniería Ambiental para combatir enfermedades diarreicas.
4. Organización del trabajo y muestreo en campo.
5. Habilitación de un laboratorio de emergencia.
6. Determinación del cloro residual.
7. Determinación de coliformes fecales.
8. Identificación y cuantificación de Vibrio cholerae 01.
9. Sistema de información.

Debido a la situación que vive actualmente el país, en esta primera etapa se hace énfasis en el cólera. En manuales subsecuentes se abordarán otras enfermedades diarreicas que en su momento tengan carácter prioritario.

INDICE

1. INTRODUCCION _____	5
2. OBJETIVO _____	6
3. INFRAESTRUCTURA _____	7
3.1. AREAS _____	7
3.1.1. Aséptica _____	7
3.1.2. De preparación _____	7
3.1.3. De esterilización y lavado de material _____	11
3.1.4. Administrativa _____	11
3.1.5. Comedor y dormitorios _____	13
3.2. DESCRIPCION DEL MOBILIARIO _____	14
3.3. SERVICIOS _____	14
3.3.1. Electricidad _____	14
3.3.2. Plomería _____	14
3.3.3. Planta de emergencia de corriente eléctrica _____	15
3.3.4. Suministro de agua destilada _____	15
3.3.5. Fax, computadora, telex, modem y correo electrónico _____	16
3.3.6. Generales _____	16
4. RECURSOS DE MATERIALES Y EQUIPO _____	21
5. MEDIOS DE COMUNICACION _____	30
5.1. LINEAS TELEFONICAS _____	30
5.2. FAX _____	30
5.3. MODEN _____	30
5.4. CORREO ELECTRONICO _____	30
5.5. CORREO SANITARIO _____	30
6. MEDIOS DE TRANSPORTE _____	31
6.1. TERRESTRE _____	31
6.2. ACUATICO _____	31

7. RECURSOS ECONOMICOS _____	32
7.1. VIATICOS _____	32
7.2. GASTOS A COMPROBAR _____	33
8. RECURSOS ADMINISTRATIVOS _____	34
9. RECURSOS TECNOLOGICOS _____	35
10. RECURSOS HUMANOS _____	36
10.1. PERFIL DEL PERSONAL _____	37
10.2. ORGANIZACION _____	38
10.3. ACTIVIDADES DEL PERSONAL _____	39
10.3.1. Jefe de brigada _____	39
10.3.2. Responsable del laboratorio _____	39
10.3.3. Responsable del muestreo _____	40
10.3.4. Analistas _____	40
10.3.5. Muestreadores _____	40

HABILITACION DE UN LABORATORIO DE EMERGENCIA

1. INTRODUCCION

El programa Agua Limpia tiene como objetivo proveer agua de buena calidad bacteriológica a toda la población. Para certificar esta calidad es necesario contar con laboratorios habilitados para determinar coliformes fecales y cloro residual, como mínimo. En ocasiones, frente a problemas específicos (como el cólera), es necesario adicionar otros parámetros y, además, instalar laboratorios de análisis en forma rápida. Esta situación genera muchas veces compras inadecuadas, decisiones contradictorias y omisiones que pueden ser graves ya en la práctica.

Por ello, para facilitar este trabajo se redactó el presente manual que establece las guías para poder habilitar rápidamente un laboratorio de análisis bacteriológicos en caso de emergencia.

En general los laboratorios de microbiología deben contar con una infraestructura mínima, así como personal debidamente capacitado para efectuar análisis confiables y oportunos a fin de poder determinar las características epidemiológicas del brote, plantear las medidas de control para evitar su propagación y conocer su persistencia en el ambiente. Así son una herramienta fundamental para afrontar los retos que representa un estado de emergencia y poder dar un buen servicio a la población.

2. OBJETIVOS

A partir de la importancia que tiene el contar con una infraestructura adecuada para el desarrollo de las actividades de muestreo, análisis e identificación de microorganismos, los objetivos de este manual son:

- Establecer los lineamientos para habilitar un laboratorio de emergencia en edificios que cumplan con requisitos de construcción para el trabajo microbiológico.
- Determinar las medidas de seguridad para el personal que labore dentro de éste.
- Enlistar las necesidades para la instalación de un laboratorio de emergencia, así como las soluciones de problemas que se plantean en la práctica.
- Sugerir alternativas de trabajo, como es el hecho de acudir a otras instituciones, contar con un correo sanitario y/o establecer un laboratorio móvil con los mismos criterios que el de emergencia.

Todos estos objetivos estarán encaminados a brindar análisis confiables, en corto tiempo y que sean fundamentales para la toma de decisiones.

3. INFRAESTRUCTURA

Un aspecto importante que se debe considerar al iniciar la planeación para habilitar un laboratorio, es el lugar en donde debe ser instalado. Para ello los siguientes criterios son fundamentales:

- a) El analizar rápidamente las muestras bacteriológicas después de su colección es muy importante. En el caso de que el muestreo en sí consuma bastante tiempo y/o que el lugar de muestreo esté retirado del laboratorio, es más conveniente instalar un laboratorio en campo que desgastar al personal en viajes diarios.
- b) Asegurar que el tiempo de transporte de las muestras sea el mínimo (una o dos horas aproximadamente).

3.1 AREAS

El laboratorio debe estar dividido en varias áreas que se comuniquen entre sí, se recomienda que el área aséptica esté próxima al área de preparación, y ésta a su vez a la de esterilización y lavado de material (Fig 1). El área administrativa se sugiere cercana a las zonas del laboratorio; estas áreas se describen a continuación:

3.1.1. Aséptica

El área aséptica corresponde a la zona donde se procesarán las muestras. Debe ser cerrada, limpia, libre de partículas de polvo y corrientes de aire. Además debe contar con una ventana para circulación de aire en caso de emergencia. En esta área se deben ubicar dos mesas equipadas con 3 llaves de pitón para suministro de gas; una mesa para inoculación y otra, para realizar el vaciado de los medios de cultivo en cajas Petri o tubos de ensaye. Si existe el espacio suficiente se recomienda colocar las incubadoras y baños maría en otra mesa lo suficientemente amplia para descansar (antes de meter o después de sacar) las gradillas, frascos y demás material que se emplee (Fig 2).

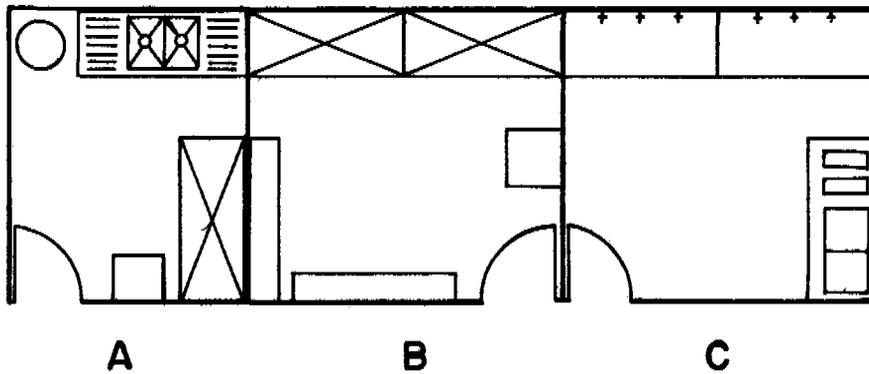
3.1.2. De preparación

En esta área se lleva a cabo la preparación de medios. Debe ser cerrada, limpia y con ventana. En este cuarto ubicar una mesa para colocar una balanza, dos parrillas eléctricas y anaqueles para reactivos y materiales. Si no fuera posible colocar las incubadoras y baños maría en el área aséptica se pueden instalar en esta otra área. Además, aquí debe quedar el refrigerador, que debe contar con el espacio suficiente para colocar reactivos termolábiles y medios de cultivo no inoculados (Fig 3).

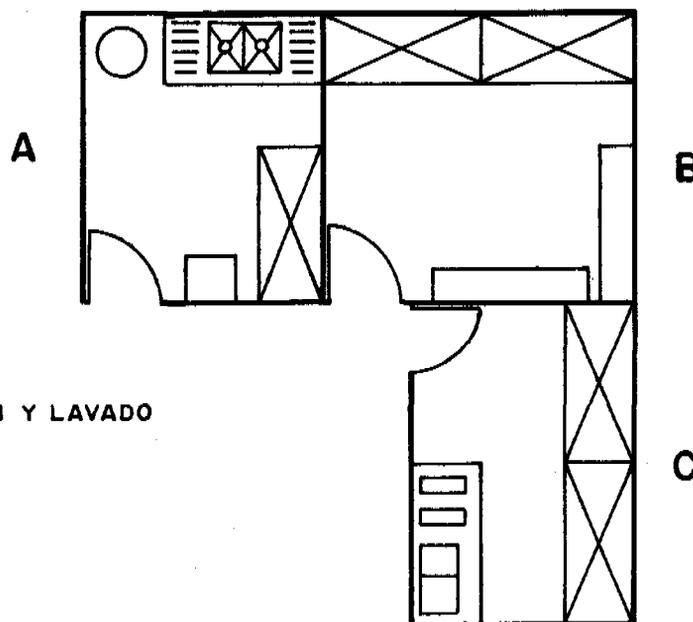
DISTRIBUCION DE AREAS

OPCIONES

EN FORMA LINEAL



EN FORMA DE ESCUADRA



SIMBOLOGIA

+ LLAVE DE PITON PARA GAS

1 · BAÑO MARIA

2 · INCUBADORA

3 · HORNO

4 · REFRIGERADOR

5 · ANAQUEL

6 · AUTOCLAVE

7 · DESTILADOR

A - ESTERILIZACION Y LAVADO

B - PREPARACION

C - ASEPTICA

AREA ASEPTICA

SIMBOLOGIA

+ LLAVES DE PITO
PARA GAS

1 · BAÑO MARIA

2 · INCUBADORA

3 · HORNO

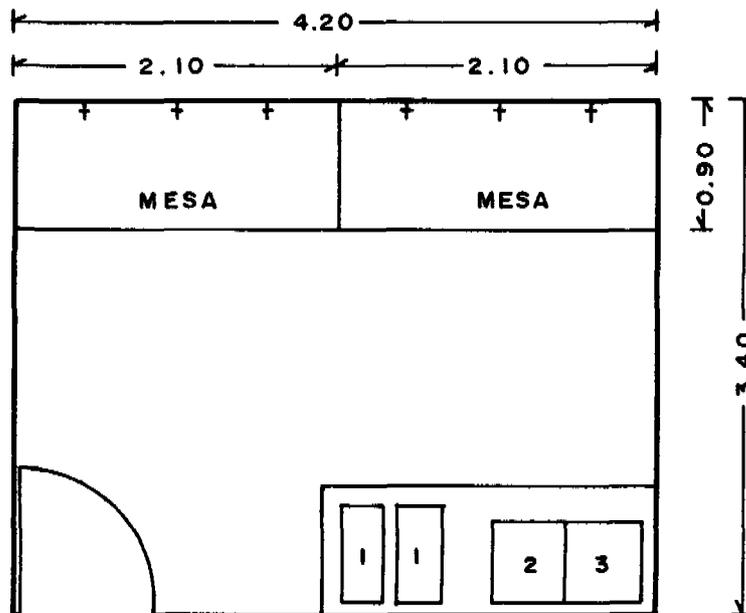
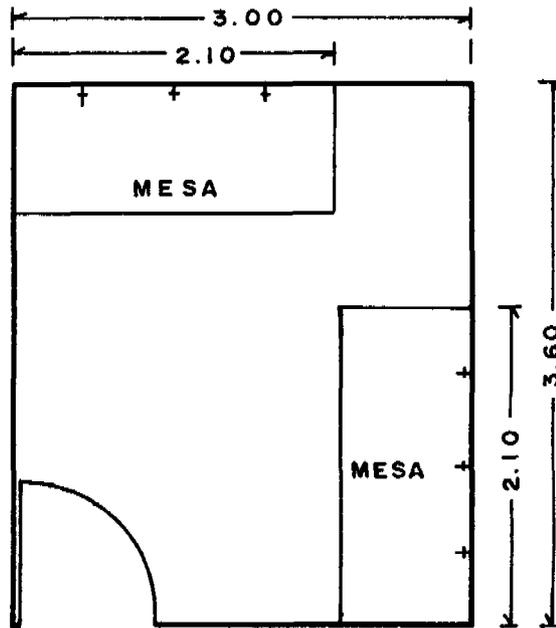
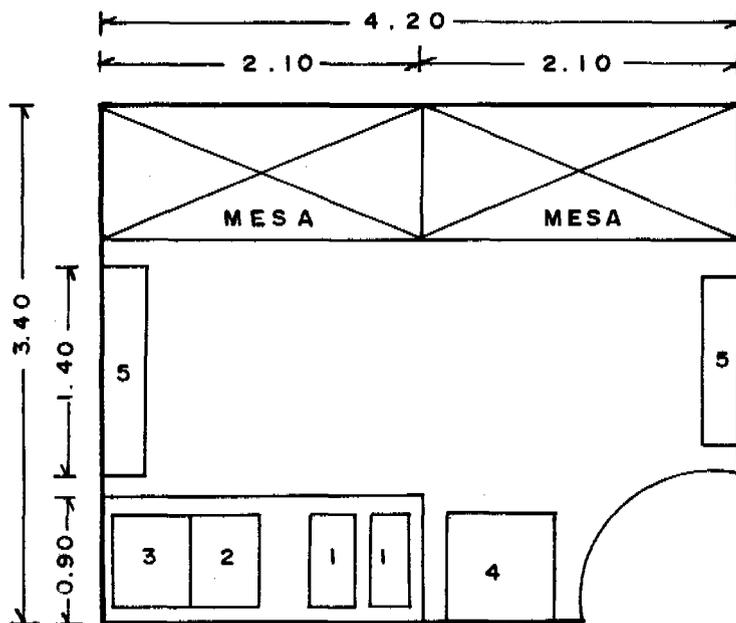
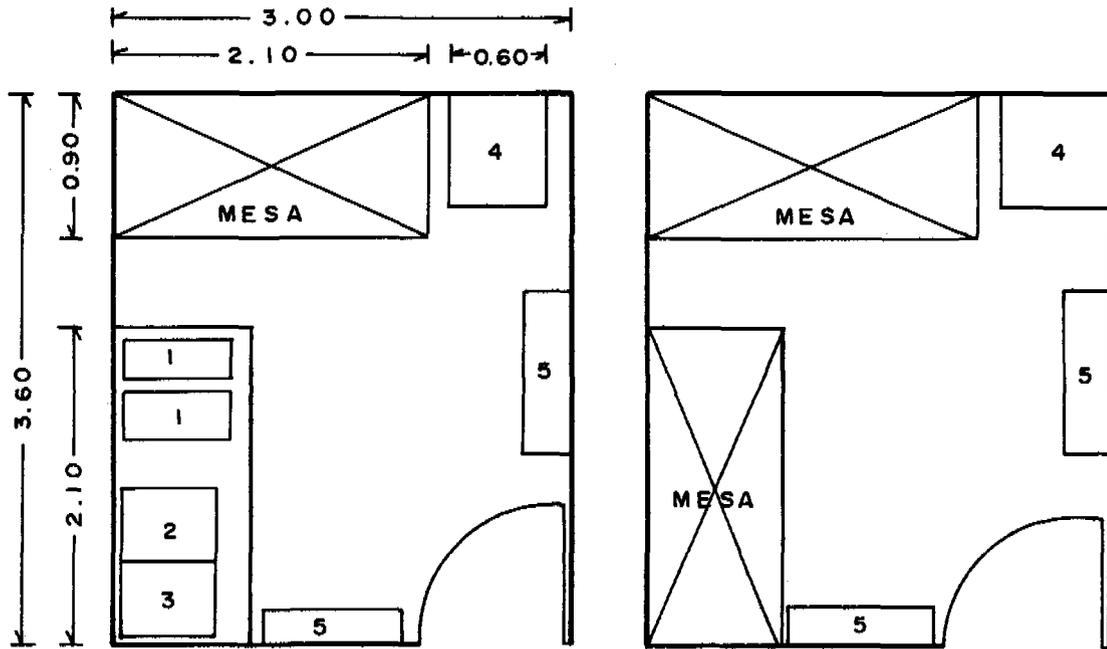


FIG. 2

AREA DE PREPARACION



SIMBOLOGIA

- 1 · BAÑO MARIA
- 2 · INCUBADORA
- 3 · HORNO
- 4 · REFRIGERADOR
- 5 · ANAQUEL

FIG. 3

3.1.3. De esterilización y lavado de material

El área debe ser acondicionada de acuerdo con las labores que se van a desarrollar, para lo cual debe cumplir:

- a) Ventilación apropiada.
- b) Contar con servicios de agua y luz suministrada en forma continua.
- c) Tarjas lo suficientemente grandes para permitir la manipulación del material sucio.
- d) Mesas limpias que permitan la colocación de todo el material limpio y sin riesgo de ser roto.
- e) Suficientes escurridores para colocar el material de cristalería recién lavado.
- f) Recipientes de basura que cuenten con tapa, para evitar la proliferación de moscas.
- g) Suficientes recipientes de agua destilada.
- h) Detergente adecuado para el lavado de material.

El personal encargado de efectuar el lavado de material y limpieza de las áreas del laboratorio, debe recibir una capacitación previa que será ejecutada por el responsable del laboratorio y/o la persona que éste designe. Además se le indicará de las medidas que debe tomar para la disposición de los desechos sólidos y líquidos ya esterilizados (Fig 4).

Para la disposición de los desechos sólidos es necesario considerar lo siguiente:

- a) Informarse si existen basureros controlados en la zona de trabajo, si es así, se tiran directamente a la basura:
- b) Si existen basureros clandestinos y/o pepenadores, se recomienda incinerar o enterrar en un lugar seguro los desechos sólidos.

Los desechos líquidos ya esterilizados, se tiran directamente al drenaje.

3.1.4. Area administrativa

Se debe destinar una área para el trabajo administrativo que cubra básicamente los siguientes aspectos y que debe estar coordinado con la administración de la institución a la que pertenezca.

- a) Administración general del laboratorio.
 - Necesidades de material
 - Necesidades de reactivos
 - Necesidades de equipo de campo
 - Registros e inventarios de material, reactivos y equipo

AREA DE ESTERILIZACION Y LAVADO

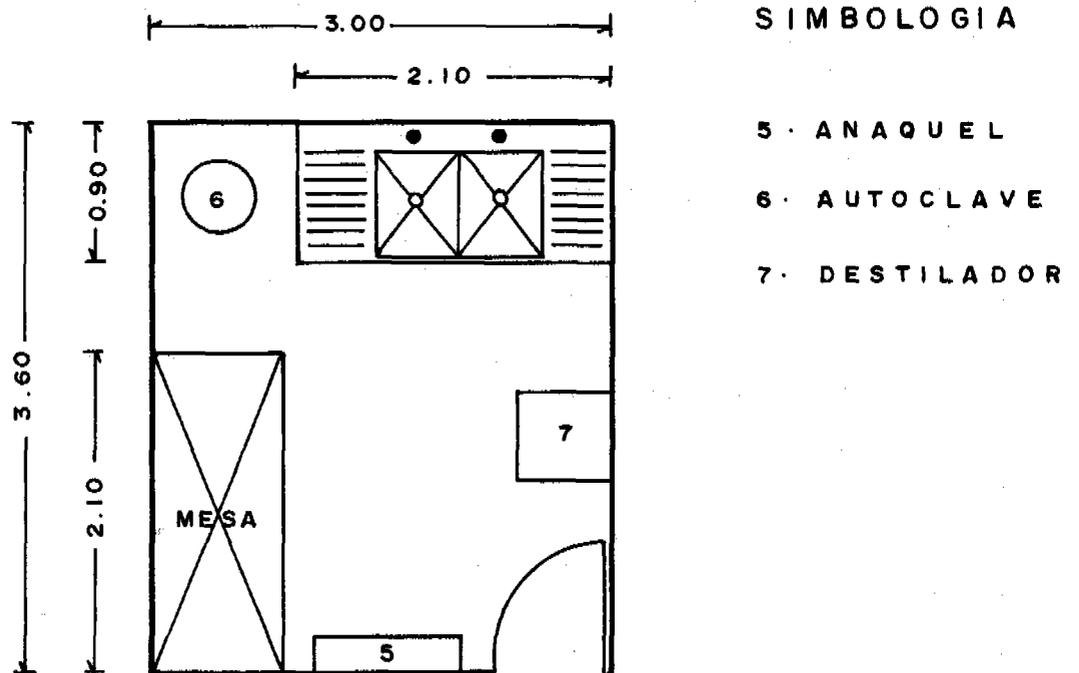


FIG. 4

- b) Administración general del personal
 - Coordinación de las brigadas
 - Tiempos de permanencia del personal
 - Administración de los horarios de trabajo
- c) Elaboración de informes y bitácoras de trabajo
 - Registro de datos de campo y resultados de laboratorio
 - Informes de avance de trabajo
 - Bitácoras de trabajo
 - Informes de resultados para la institución
 - Oficios y solicitudes de apoyo a otras instituciones

Esta área estará a cargo del responsable de la brigada.

3.1.5. Comedor y dormitorios

Considerando que el trabajo responde a una situación de emergencia, es indispensable que para la seguridad del personal se cuente con un área en donde se puedan elaborar los alimentos con las medidas de higiene necesarias. Esto es importante, ya que si en la zona no existen comedores o restaurantes que cumplan con las medidas mínimas de higiene, se recomienda que el personal se alimente dentro de las instalaciones del laboratorio de emergencia.

Para llevar a cabo esto, se sugiere lo siguiente:

- a) Que el área destinada al comedor se encuentre fuera de la zona de influencia del laboratorio de bacteriología y del área de esterilización.
- b) Que cuente con suministro continuo de agua y luz.
- c) Que los utensilios para preparar alimentos estén debidamente lavados y enjuagados con agua hervida.
- d) Que se utilicen platos, vasos y cubiertos desechables.

La persona encargada de preparar los alimentos, debe ser advertida sobre las reglas mínimas de higiene para desarrollar su trabajo.

Se recomienda que se consuman alimentos que requieran de cocción (alimentos calientes) o en su defecto, comida enlatada. El agua que se ingiera debe ser hervida o bien tomar refresco embotellado para asegurarse que el pH sea ácido.

Cuando sea posible contar con áreas para dormitorios, debe ubicarse también fuera del área del laboratorio.

3.2. DESCRIPCION DEL MOBILIARIO

El mobiliario para facilitar el trabajo debe cumplir las siguientes características:

- Las mesas de trabajo deben de medir 2.10 X 0.85 m y estar protegidas con cubierta resistente de formaica. En caso contrario cubrirlas con papel aluminio (Fig 5).
- Los anaqueles pueden ser metálicos o de madera, fijos al piso y a la pared.
- De acuerdo al número de personas que labore adquirir, el número determinado de sillas, mesas para el comedor y camas o catres.
- Recipientes para basura con tapa.
- Escritorio y sillas

3.3. SERVICIOS

El funcionamiento del laboratorio requiere cubrir los siguientes servicios :

3.3.1. Electricidad

Al elegir el área del laboratorio se debe verificar la potencia que soporta la instalación eléctrica existente y que ésta obedezca las normas vigentes. Para el laboratorio que aquí se pone de modelo se requiere aproximadamente 7500 watts.

Es necesario considerar el voltaje que requieren los equipos, normalmente es de 110 volts, si existiera alguno de 220 volts es necesario instalar una línea eléctrica trifásica.

Se requiere que exista el número apropiado de conexiones junto a las mesas de trabajo para la instalación del equipo eléctrico y hacer todo lo posible por aterrizar la línea, además de contar con un cortador de corriente general para casos de emergencia.

Las instalaciones del cableado eléctrico de preferencia deben ser ocultas.

3.3.2. Plomería

Verificar que las tuberías de agua y gas no tengan fugas, y que los tanques de gas estén fuera del edificio.

Hacer las conexiones necesarias para el abastecimiento de gas en las correspondientes áreas de trabajo, la tubería se recomienda que sea de cobre y se requiere una llave de paso de palanca de medio giro al final de la mesa de trabajo como norma de seguridad. Se sugiere que el gas utilizado en el comedor sea independiente de la línea del laboratorio.

Si es posible pintar las tuberías de gas de color amarillo y las de agua de color azul, lo cual puede ser realizado por el personal del laboratorio.

El personal encargado de la instalación de plomería debe hacerlo bajo la supervisión del responsable del laboratorio.

3.3.3. Planta de emergencia de corriente eléctrica

Se recomienda contar con una planta de emergencia sólo en caso de que en la zona donde se instale el laboratorio, existan cortes continuos en el suministro de la corriente eléctrica.

Para calcular la capacidad que debe tener dicha planta, se enlistan los consumos aproximados de corriente de cada uno de los equipos utilizados en el laboratorio en la tabla 1.

TABLA 1. CONSUMOS ELECTRICOS APROXIMADOS DE LAS PRINCIPALES EQUIPOS

EQUIPO	WATTS
Potenciómetro	
Baño maría	1000
Incubadora doble	600
Incubadora sencilla	200
Autoclave	2400
Refrigerador	180
Destilador	1400
Bomba de vacío	150
Horno	750
TOTAL	6680

La instalación de esta planta será realizada por el proveedor, y debe ser con características tales que se pueda fácilmente trasladar.

3.3.4. Suministro de agua destilada

Es indispensable el agua destilada o desmineralizada para realizar los análisis, por lo que la adquisición de un destilador o desionizador y su instalación es imprescindible (fig 6). La capacidad requerida es del orden de 40 L/día, para procesar un promedio de 10 muestras de *Vibrio cholerae*, coliformes fecales y totales.

3.3.5. Fax, Computadoras, Telex, Modem y Correo electrónico

El contar con estos aparatos facilita la comunicación con las instituciones involucradas. En especial el disponer de computadoras es importante para procesar toda la información que se genera en el laboratorio (Fig 7). Los programas que se manejan son de base de datos y procesador de textos (ejemplo FW 3 y Lotus 1,2,3 el primero es el más utilizado en la CNA). El personal debe estar previamente adiestrado. En caso de no contar con este equipo se debe disponer al menos de máquinas eléctricas de escribir y calculadoras de bolsillo.

El moden requiere instalación especial y personal calificado por lo que su aplicación es restringida. En cambio el fax es fácilmente instalado, rápido y de manejo práctico

3.3.6. Consideraciones generales

Todas las áreas deben tener recipientes para basura con tapa, a fin de evitar la proliferación de moscas.

Las mesas deben estar siempre limpias y que permitan la colocación de todo el material de trabajo.

La limpieza de todas las áreas puede estar a cargo de cualquier persona, sólo se le debe advertir de la conveniencia de realizar la limpieza del área aséptica bajo la supervisión de alguno de los analistas e indicarle el cuidado con los equipos.

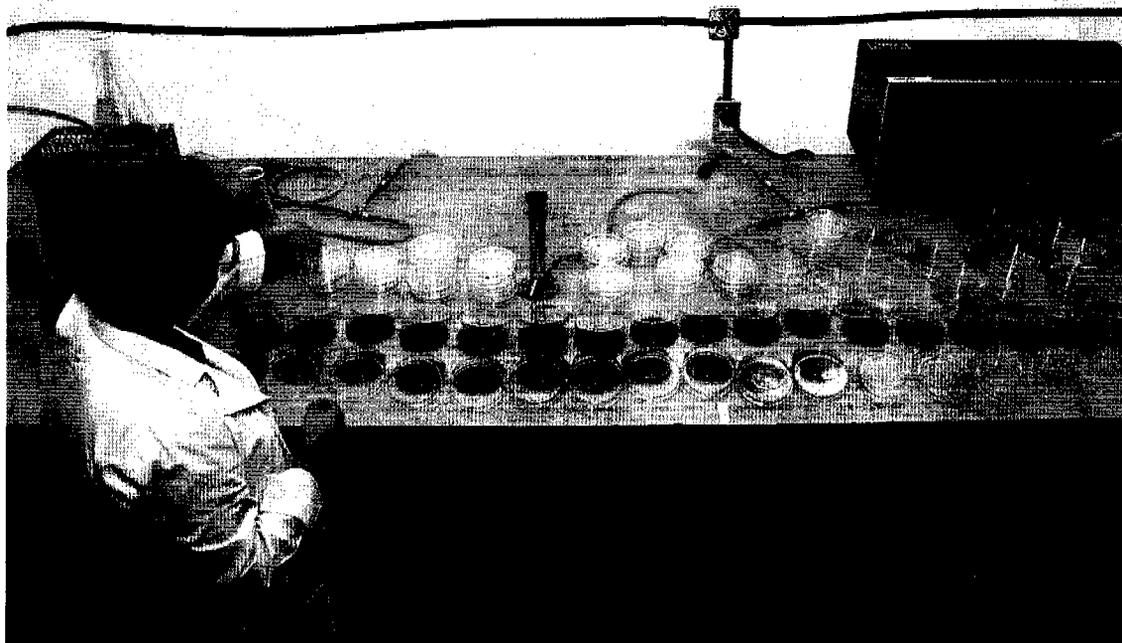


Fig 5 Mesa de trabajo

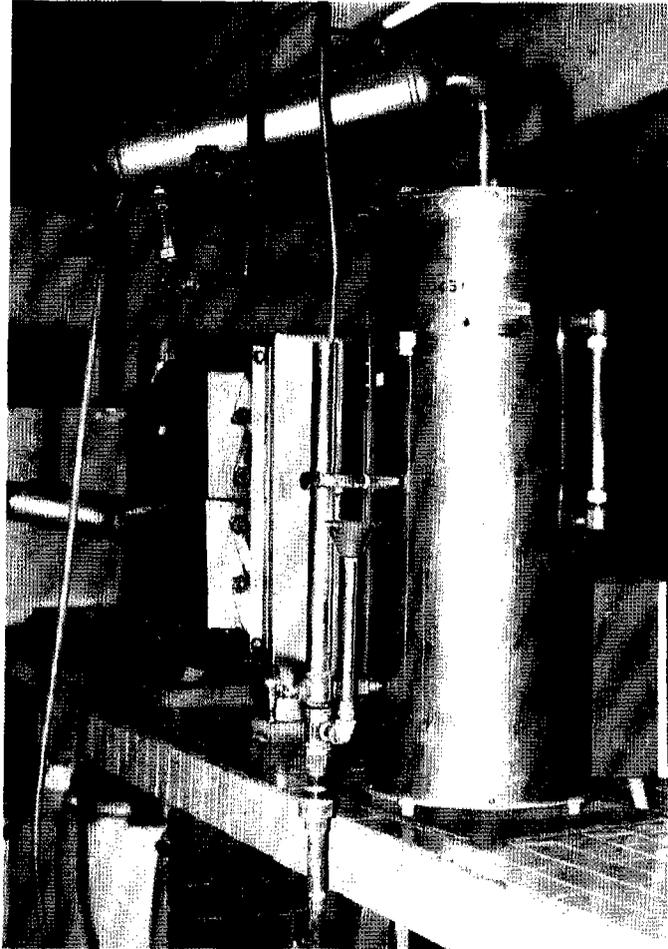


Fig 6 Destilador de agua

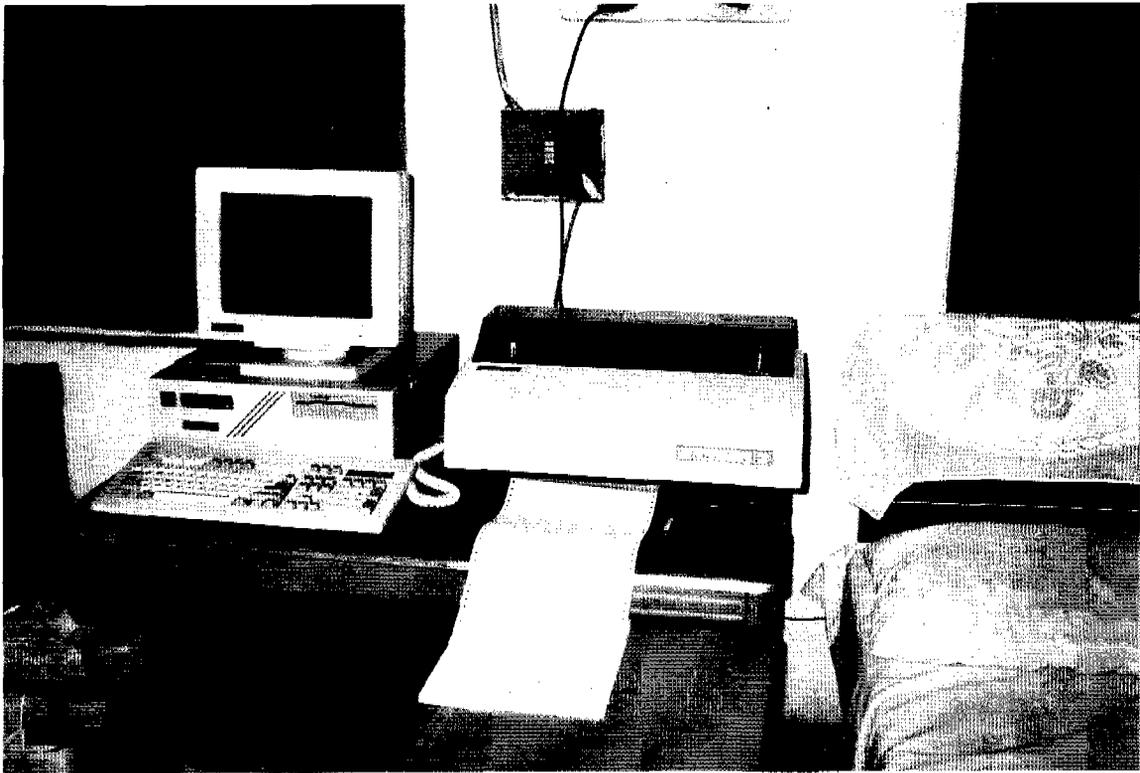


Fig 7 Computadora



Fig 8 Conductímetro y oxímetro

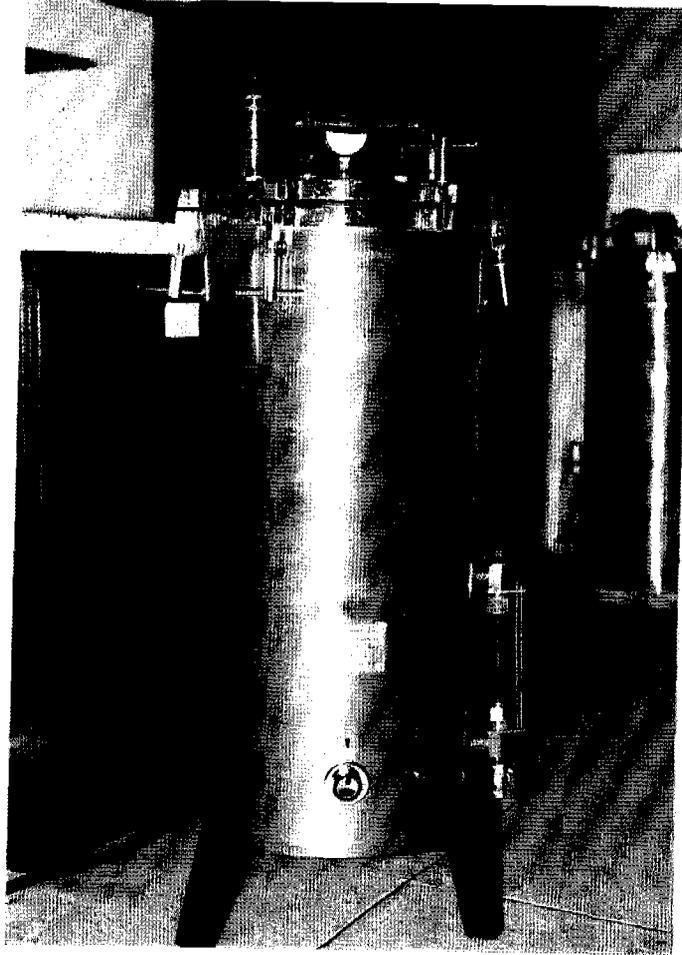


Fig 9 Autoclave vertical

4. RECURSOS MATERIALES

Para el desarrollo del trabajo en el laboratorio es indispensable cubrir las necesidades de material, reactivos y equipo. A continuación se cuantifican estas necesidades para el procesamiento de 10 muestras diarias de *Vibrio cholerae*, coliformes totales y fecales, cloro residual y pH. Las cantidades de reactivos están calculadas para analizar 10 muestras diarias durante un mes. Adicionalmente a las especificaciones de equipo se sugieren proveedores, marcas y se dan los costos actualizados a agosto de 1991 (Tablas 2a, 2b y 2c). Cabe mencionar que los manuales de muestreo y análisis (No. 4, 6, 7 y 8 de esta serie) enlistan y describen los procedimientos para su utilización.

TABLA 2a. COSTOS DE EQUIPO DE MUESTREO Y LABORATORIO

CANT	DESCRIPCION	No. DE CATALOGO	MARCA	PROVEEDOR	COSTO UNITARIO
EQUIPO DE MUESTREO					
1	CONDUCTIMETRO	1481-00	YSI	EQ. TEC. Y C.	2708100
4	HIELERA	0372102		EQ. TEC. Y C.	1270945
1	OXIMETRO				
1	POTENCIOMETRO			CASA ROCAS	300000
EQUIPO DE LABORATORIO					
2	AUTOCLAVE VERTICAL DE 30 x 60 CM	CB-300	AESA	EQUIPAR	?
1	BALANZA GRANATARIA	0750-S	OHAUS	EQUIPAR	390558
3	BAÑO MARIA 14.6 LT CAP.;TEMP. MAX. 100%&C		LAB-LINE	A.A.I. SA CV	5370000
1	BOMBA DE VACIO	FE-1500	FELISA	EQUIPAR	810000
1	EQUIPO DE ESTERILIZACION PARA CAMPO		CEDAT	CEDAT	1118700
1	EQUIPO DE FILTRACION PARA CAMPO		CEDAT	CEDAT	1067200
1	EQUIPO DE INCUBACION PARA CAMPO		CEDAT	CEDAT	2250864
1	HORNO PARA ESTERILIZAR	5011-30	BLUE-M	A.A.I. SA CV	7071579
1	INCUBADORA DE DOBLE PLAZA CAM. INT. DE 95X66X45		O THELCO	LAB-LINE	12426907
1	INCUBADORA SENCILLA CAPAC. 5.5. PIES CUBICOS		BLUE-M		6147900
1	MANIFOLD DE 6 PLAZAS		FISCHER	E.T.Y C.	5176500
2	MEDIDOR DE CLORO RESIDUAL		TAYLOR		297710
1	REFRIGERADOR		GENERAL MOT.		1500000
EQUIPO DE SEGURIDAD					
1	BOTIQUIN CON MEDICAMENTOS				196000
100	CUBREBOCAS				12000
10	GUANTES DE CIRUJANO NO. 7				2750
10	GUANTES DE CIRUJANO NO. 8				2750
10	GUANTES DE CIRUJANO NO. 9				2750
2	PARES DE GUANTES DE ASBESTO				100000
4	PERILLA DE SEGURIDAD DE 10 ML				15000
3	PERILLA DE SEGURIDAD DE 5 ML				15000

TABLA 2 b. COSTOS DE MATERIAL DE MUESTREO Y LABORATORIO

CANT	DESCRIPCION	MARCA	PROVEEDOR	COSTO UNITARIO
MATERIAL DE MUESTREO				
5	ATARRAYA		NVA. CIA LA MARINA	100000
10	CONTRAPESAS DE PLOMO			
2	CUERDA PARA MEDIR PROFUNDIDAD			
250	ALAMBRE GALVANIZADO (POR METRO)			1100
63	FRASCO CON TAPA METALICA DE ROSCA DE 1 L		PROV CIENT	6440
40	FRASCO CON TAPON ESMERILADO DE 500 ml	MADESA	EL CRISOL	7393
5	GASA POR ROLLO DE 50 mts			108696
1	PAPEL DE ESTRASA POR ROLLO; 125 G; 75 X 125			68329
300	PIOLA POR METRO			500
1	RED PARA PLANCTON			
MATERIAL DE LABORATORIO				
1	ALGODON POR ROLLO			10000
10	ASAS DE PLATINO, BACTERIOLOGICAS	AMSA	A. MARHX	28500
100	CAJA PETRI DESECHABLE DE 6 cm Ú	SARTORIUS	A.A.I. S.A. de C.V.	214433
200	CAJAS PETRI DE 10 cm Ú	PYREX	EQUIPAR	9170
9	CANASTILLA CUADRADAS 20 x 20 PARA AUTOCLAVE	AESA	EQUIPAR	20160
1	COJINETE ABSORBENTE Y DESPACHADOR CAJA C/1000	SARTORIUS	A.A.I. S.A. de C.V.	90730
1	CUBREBOCAS, PAQUETE DE 100 PIEZAS			12000
10	EMBUDO DE FILTRACION DE VIDRIO 47 MM DIAM. 250 ML, COMPLETO CON PINZAS DE ALUMINIO	SARTORIUS	A.A.I. S.A. de C.V.	663400
2	ESCOBILLON PARA MATRAZ		EL CRISOL	3900
3	ESCOBILLON PARA TUBOS No. 1		EL CRISOL	5152
1	ESCURRIDOR			18000
4	ESPATULA 130 MM MANGO DE MADERA		A. MARHX	5890
60	GRADILLA METALICA PARA TUBOS DE ENSALLE	AESA	EQUIPAR	62950
3	JERINGA AUTOMATICA DE 10 ml	HAMILTON	EQUIPAR	160000
15	MANGUERA LATEX DE 1/4 x 3/16		A. MARHX	8713
14	MATRAZ ERLLENMEYER DE 1000 ml	PYREX	A. MARHX	16420
1	MATRAZ ERLLENMEYER DE 125 ml	PYREX	A. MARHX	8477
7	MATRAZ ERLLENMEYER DE 2000 ml	PYREX	EQUIPAR	58410
1	MATRAZ VOLUMETRICO DE 100 ml	PYREX	A. MARHX	24079
3	MATRAZ VOLUMETRICOS DE 50 ml	PYREX	A. MARHX	32906
4	MECHERO FISHER	AESA	PROV. CIENT.	46890
5	MEMBRANA DE 0.47 I			220825
1	PALANGANA			20000
	PALILLOS DE MADERA			2000
2	PAPEL ALUMINIO ROLLOS DE			7000
5	PAPEL FILTRO			10000
1	PAPEL PARAFILM			50000
3	PINZAS PUNTA PLANA			7000
80	PIPETA SEROLOGICAS DE 1 ml	PYREX	EQUIPAR	4120
80	PIPETA SEROLOGICAS DE 10 ml	PYREX	EQUIPAR	5335
80	PIPETA SEROLOGICAS DE 5 ml	PYREX	EQUIPAR	6308

6	PISETA DE 1000 ml	MEGALAB	A. MARHX	5145
5	PORTAOBJETOS CAJA CON 100 PZAS		EQUIPAR	30000
1	PROBETA GRADUADA DE 250 ml	NALGENE	EQUIPAR	41692
6	PROBETA GRADUADAS DE 100 ml	NALGENE	EQUIPAR	25400
1	PROBETA GRADUADAS DE 1000 ml	NALGENE	EQUIPAR	65516
2	PROBETA GRADUADAS DE 50 ml	NALGENE	EL CRISOL	10780
3	PROBETA GRADUADAS DE 500 ml	NALGENE	EL CRISOL	25884
4	TERMOMETRO DE -10 A 110°C	BRANNAN	A. MARHX	11900
3	TRIPIE	AESA	A. MARHX	8100
2500	TUBO DE 13X100 MM	PYREX	EQUIPAR	3000
800	TUBO DURHAM DE 7 MMx 6 CM SIN LABIO	PYREX	EQUIPAR	907
10	VASO DE PRECIPITADO DE 1000 ml	NALGENE	EQUIPAR	15850
2	VASO DE PRECIPITADO DE 2000 ml	NALGENE	EQUIPAR	34525
5	VASO DE PRECIPITADO DE 250 ml	NALGENE	EQUIPAR	6685
5	VASO DE PRECIPITADO DE 600 ml	NALGENE	EQUIPAR	16106
2	VASOS DE PRECIPITADOS DE 100 ml	NALGENE	EQUIPAR	4356
PAPELERIA				
2	MASKING TAPE			3000

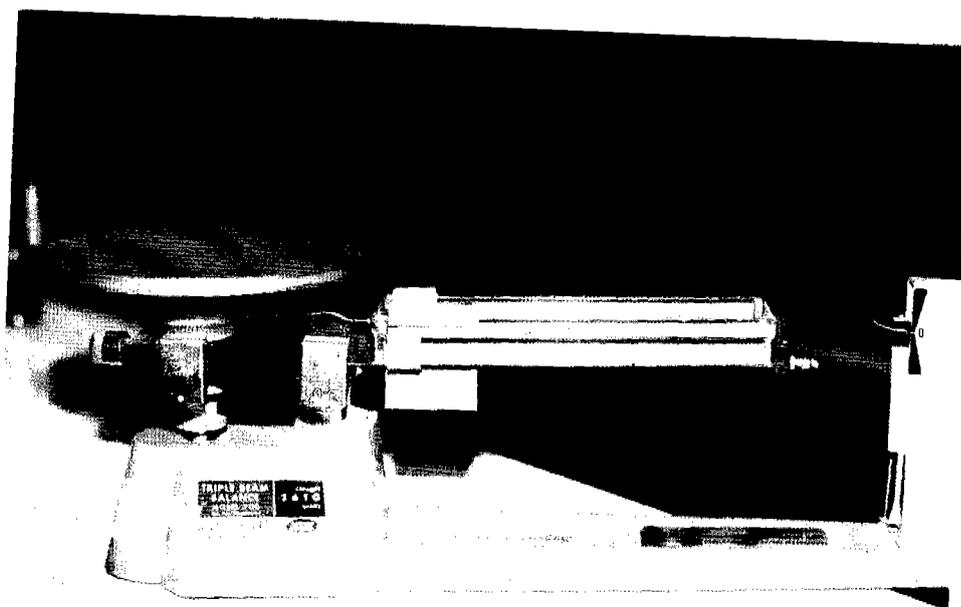


Fig 10 Balanza granataria

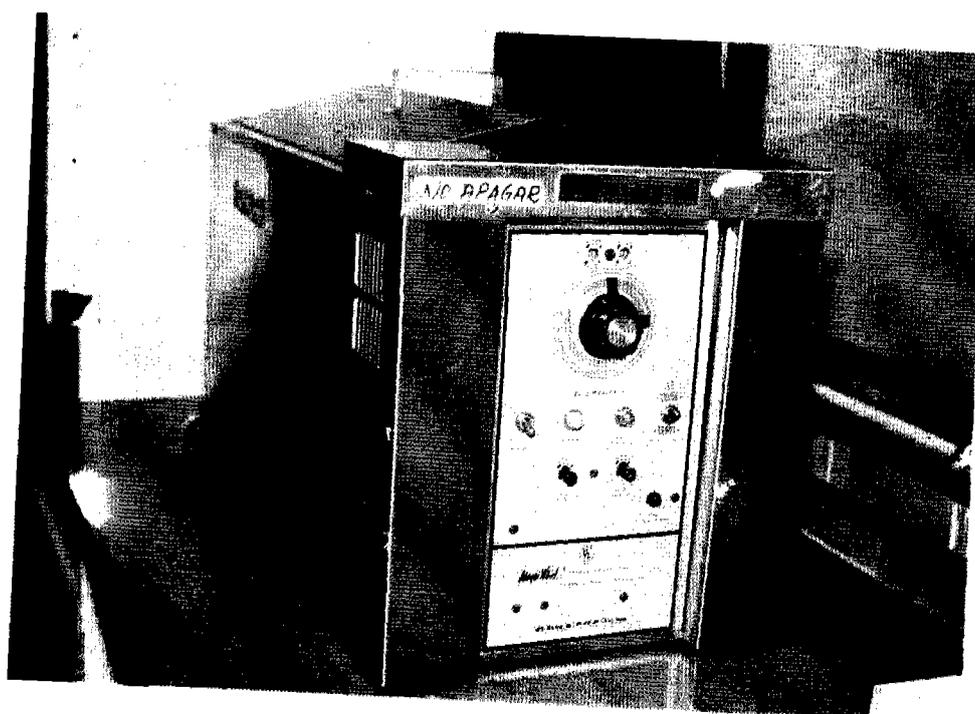


Fig 11 Baño maría

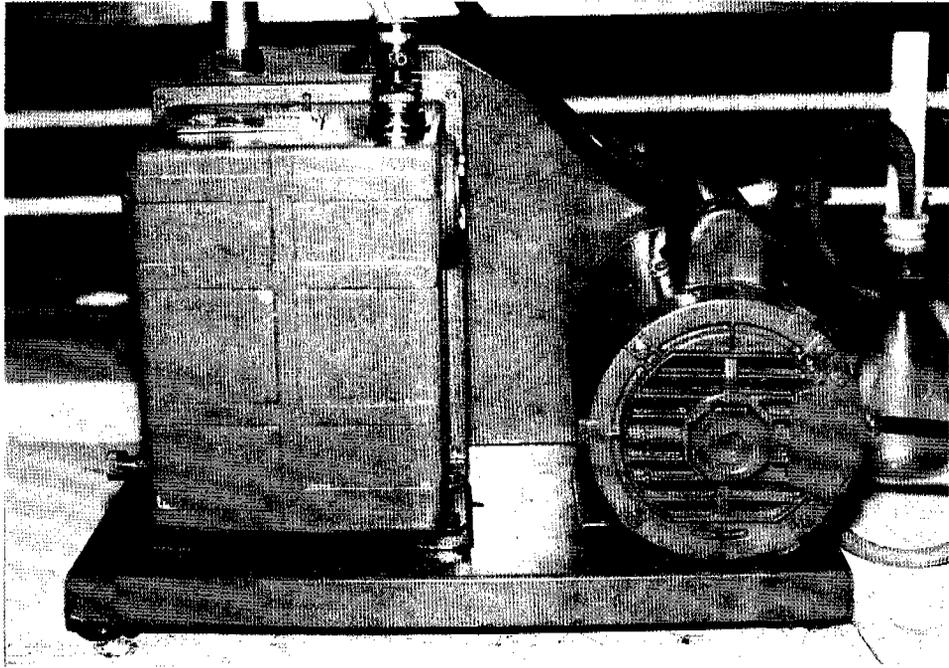


Fig 12 Bomba de vacío

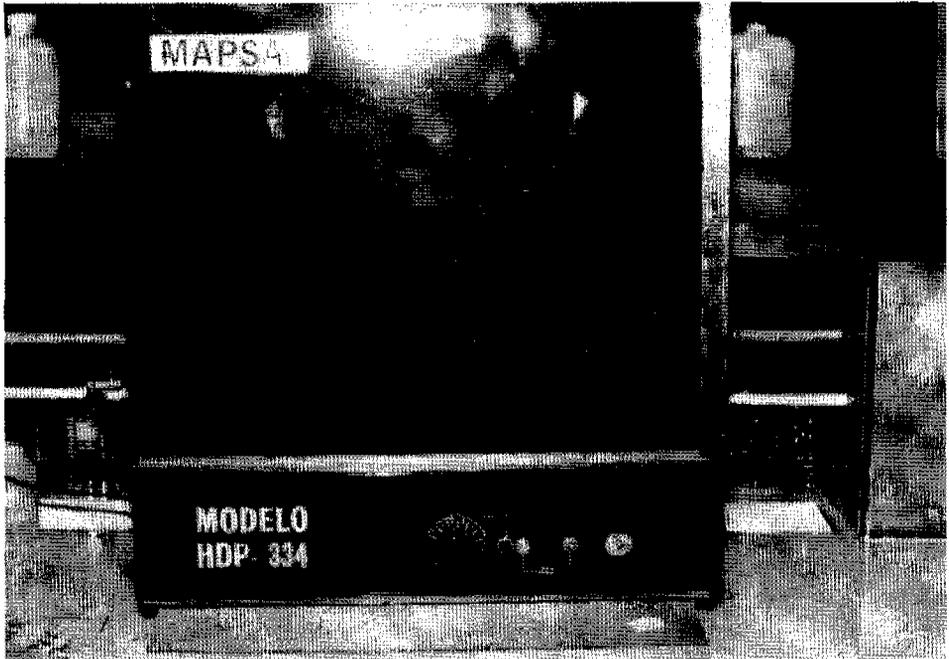


Fig 13 Horno para esterilizar

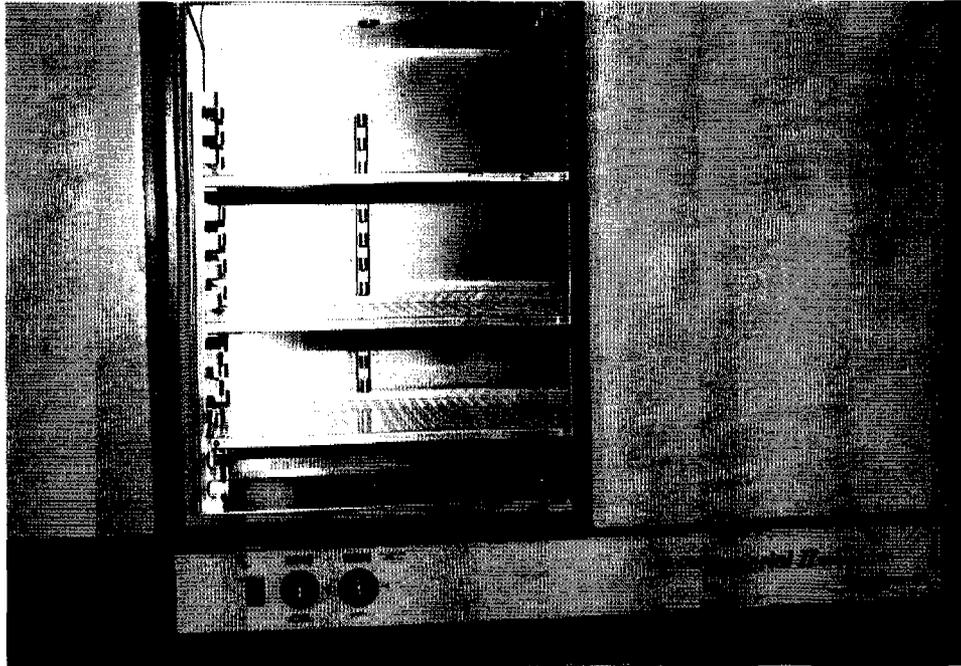


Fig 14 Incubadora

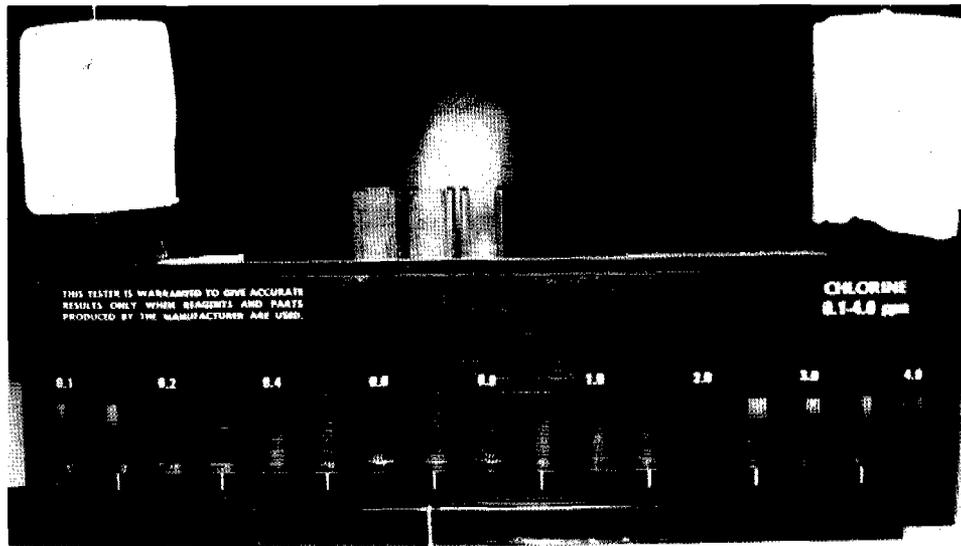


Fig 15 Medidor de cloro residual



Fig 16 Refrigerador

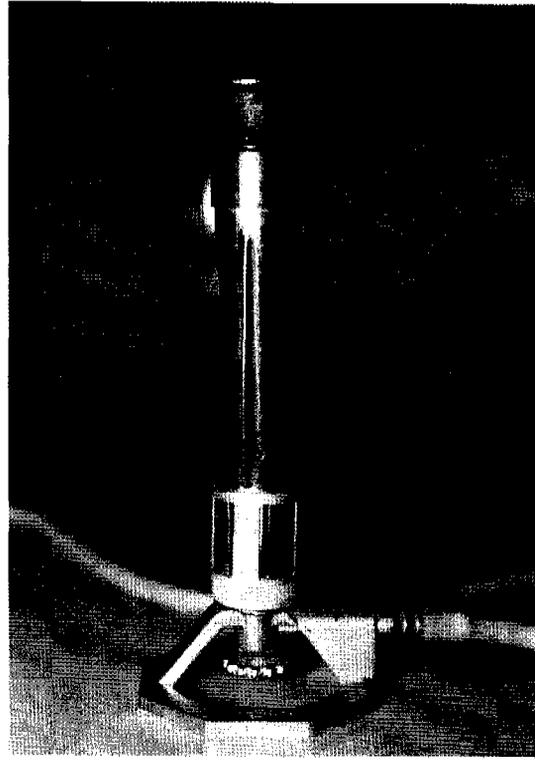


Fig 18 Mechero Fischer



Fig 17 Red para plancton

TABLA 2 c. COSTOS DE REACTIVOS

CANT	DESCRIPCION	PRESENTACION FRASCO	No. DE CATALOGO	MARCA	PROVEEDOR	COSTO
1	4-DIMETIL BENZALDENIDO	25 G	803010	MERCK	MERCK	250965
1	ACEITE COMESTIBLE	1000 ML				4000
1	ACIDO ROSOLICO	6 FCOS DE 1 G	3228-09-1	DIFCO	QUIM SOR	265200
2	AGAR HIERRO Y TRIPLE AZUCAR (TSI)	450 G		DIFCO	QUIM SOR	
3	AGAR HIERRO-LISINA					
3	AGAR KLIGER (AGAR HIERRO-DOS AZUCARES)	450 G	0086-1-6	DIFCO	QUIM SOR	360000
1	ALCOHOL ETILICO ABSOLUTO	3500 ML		BAKER	EQUIPAR	57680
1	ALCOHOL ISOAMILICO					
5	ANTISUERO POLIVALENTE PARA IDENT. V. CHOLERAЕ 01	AMPULA	24732-47	DIFCO	QUIM SOR	409600
6	BACTO AGAR TCBS	450 G	0650-01-2	DIFCO	QUIM SOR	402400
1	BACTO DESCARBOXILASA DE MOELLER	450 G	0890-01-2	DIFCO	QUIM SOR	784000
2	BACTO MEDIO MIO	450 G	0735-01-1	DIFCO	QUIM SOR	867200
5	BACTO-PEPTONA	450 G	0118-01-8	DIFCO	QUIM SOR	305600
1	BASE AGAR SANGRE	450 G	0045-01-6	DIFCO	QUIM SOR	479200
1	CALDO DE BILIS VERDE BRILLANTE	450 G	0494-01-2	DIFCO	QUIM SOR	472000
1	CALDO EC	450 G	314-01-0	DIFCO	QUIM SOR	309600
1	CALDO LACTOSADO.					
1	CALDO M-ENDHO	450 G	006-01-3	DIFCO	QUIM SOR	364000
1	CALDO MEDIO MFC	450 G	0677-01-1	DIFCO	QUIM SOR	467200
3	CLORURO DE SODIO G.R.	500 G	00006404	MERCK	MERCK	16613
50	DESOXICOLATO DE SODIO AL 10 %	AMPULA	3550-26-2	DIFCO		5000
3	DETERGENTE SIGMACLEAN DE 2.5 Kg	3500 G	5343-3.5	SIGMA	EQUIPAR	22430
25	DIMETILAMINO-4	25 G	803010	MERCK	MERCK	250965
1	FENOL	500 G	0000206	MERCK	MERCK	128400
1	HIDROXIDO DE SODIO	500 G	L-3722-20	BAKER	EQUIPAR	18295
3	L-ARGININA	10 G	0583-12-1	DIFCO		63200
	L-LISINA CLORHIDRATO	5 G	0705-1105	DIFCO		47200
50	REACTIVO DE OXIDASA	AMPULA		DIFCO		5000
2	SOLUCION BUFFER pH 7	1000 ML	94391	MERCK	MERCK	12640
1	SOLUCION BUFFER pH 9	1000 ML		MERCK	MERCK	12640

CEPA DE VIBRIO CHOLERAЕ

5. MEDIOS DE COMUNICACION

El contar con los medios de comunicación que existen hoy en día, facilitan la transmisión de la información que se genera en el laboratorio, tomar decisiones oportunas y mantener informadas a las autoridades

5.1. LINEAS TELEFONICAS

1 Para uso normal y fax.

1 Para uso del moden.

5.2. FAX

Es útil para el envío de documentos cortos como mapas, diagramas y tabulaciones. Ahorra tiempo y evita confusiones de datos numéricos o términos no comunes (Manual No.9 Sistemas de Información).

5.3. MODEN

Es útil para el envío de documentos extensos e información creada por microcomputadora, ahorra tiempo al substituir al correo como sistema de envío de documentación.(Manual No.9 Sistemas de Información). Como promedio un documento de 5 cuartillas emplea 3 minutos para su transmisión.

5.4. CORREO ELECTRONICO

Se utiliza como medio de transferencia de información con centros u organismos que cuentan con este servicio.

5.5. CORREO SANITARIO

La Secretaría de Salud tiene implantado el sistema de correo sanitario que es utilizado para el envío de muestras o cultivos al Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológico (INDRE) para que verifique la existencia del microorganismo en estudio. Se recomienda que el laboratorio habilitado solicite este servicio a la Ssa más cercana.(Manual No.9 Sistemas de Información)

6. MEDIOS DE TRANSPORTE

Los medios de transporte son indispensables para el traslado del personal, cubrir la región de emergencia, para efectuar el muestreo y realizar el traslado del equipo y los materiales requeridos para el desempeño de las funciones del laboratorio. Deben considerarse los siguientes medios de transporte:

6.1. TERRESTRE

Una camioneta pickup con capacidad de 1 tonelada para el transporte terrestre de personal y equipo, además otra con capacidad 1.5 tons equipada con dispositivo de remolque en caso de que se vaya a emplear una lancha o el proporcional como auxiliar de transporte.

De ser posible disponer de un vehículo acondicionado con radio receptor-transmisor de banda civil para mantener comunicación con algún centro o institución de referencia. Además este recurso sirve para tratar asuntos no programados como la visita a comunidades afectadas o programar reuniones con otras instituciones.

6.2. ACUATICO

Los transportes adecuados para la realización del trabajo de campo dependen del cuerpo de agua en estudio.

Para el caso de presas, lagos o estuarios, se requiere una lancha equipada con motor de fuera de borda de 55 HP y equipo de remos, adecuada para transportar 2 personas, material de muestreo y equipo de medición.

Para el caso de ríos, es necesaria una lancha pequeña de remos y/o balsa que cumpla con las medidas de seguridad para transportar a dos personas, el material y equipo de muestreo.

7. RECURSOS ECONOMICOS

Los recursos económicos dan respaldo para desarrollar las actividades del laboratorio, a continuación se exponen los costos aproximados necesarios para la habilitación del laboratorio.

Es muy importante contar con la agilidad necesaria para su adquisición, por lo que el empleo de una caja chica o adelanto de gastos es necesario (Tabla 3).

TABLA 3. MONTO APROXIMADO DEL COSTO DEL LABORATORIO DE EMERGENCIA

	MILES DE PESOS
COMPRA DE EQUIPO	50,000
COMPRA DE MATERIALES	7,000
COMPRA DE REACTIVOS	15,000

	72,000

7.1. VIATICOS

Con base en el documento "Normas y Tarifas para la Aplicación de Viáticos Nacionales del Personal Federal" de la SARH y tomando en cuenta las zonas geográficas (I,II, III y IV) se requiere lo señalado en la Tabla 4.

TABLA 4. VIATICOS PARA EL PERSONAL DE LA SARH (AGOSTO, 1991)

	TARIFA MENSUAL (miles de \$/persona)			
	ZONA I	ZONA II	ZONA III	ZONA IV
MANDOS MEDIOS Y HOMOLOGADOS DEL 28 AL 30	3903	4722	5244	6603
RESTO DEL PERSONAL DEL 1 AL 27	873	3609	4173	4875

El costo aproximado de viáticos, programando 7 personas de mandos medios y homólogos y 1 persona del resto del personal por brigada se presenta en la tabla 5.

TABLA 5. COSTO DE LOS VIATICOS DE UNA BRIGADA DE 8 PERSONAS

	TARIFA MENSUAL (miles de \$)			
	ZONA I	ZONA II	ZONA III	ZONA IV
MANDOS MEDIOS Y HOMOLOGADOS DEL 28 AL 30	27321	33054	36708	46221
RESTO DEL PERSONAL DEL 1 AL 27	873	3609	4173	4875
MONTO TOTAL APROXIMADO	28194	36663	40881	51096

7.2. GASTOS A COMPROBAR

En los gastos a comprobar es necesario considerar:

- Gasolina
- Aceites y lubricantes para automotores
- Cuotas de autopistas
- Reparaciones imprevistas de los medios de trabajo
- Adecuación del área donde se instale el laboratorio, como modificación de la instalación eléctrica, de gas combustible, corrección de la tubería y obra civil.
- Servicios generales

Se recomienda tener disponible \$ 35,000,000 para solventar estos gastos durante un mes.

8. RECURSOS ADMINISTRATIVOS

Se requiere que existan procedimientos administrativos que agilicen los trámites para la compra de insumos necesarios para el buen funcionamiento del laboratorio, para ello es necesario:

- A) La coordinación entre el responsable de la brigada y el centro administrativo del que dependa.
- B) La elaboración anticipada de las necesidades.
- C) La adquisición real para cubrir las emergencias.
- D) Completa comunicación ininterrumpida y organizada entre el laboratorio y el centro administrativo.
- E) El apoyo total de la administración para el laboratorio.

9. RECURSOS TECNOLOGICOS

Es importante contar con manuales de procedimiento para el desarrollo de las actividades que van desde el lavado de materiales para el muestreo y/o laboratorio hasta la interpretación de resultados de las pruebas bioquímicas. Estos manuales uniformizan la forma de trabajo, lo facilitan y permiten el mayor aprovechamiento de materiales, tiempo y esfuerzo.

El laboratorio debe disponer de manuales para desarrollar éstas y otras actividades.

- Prevención y control del cólera en el sector Agua.

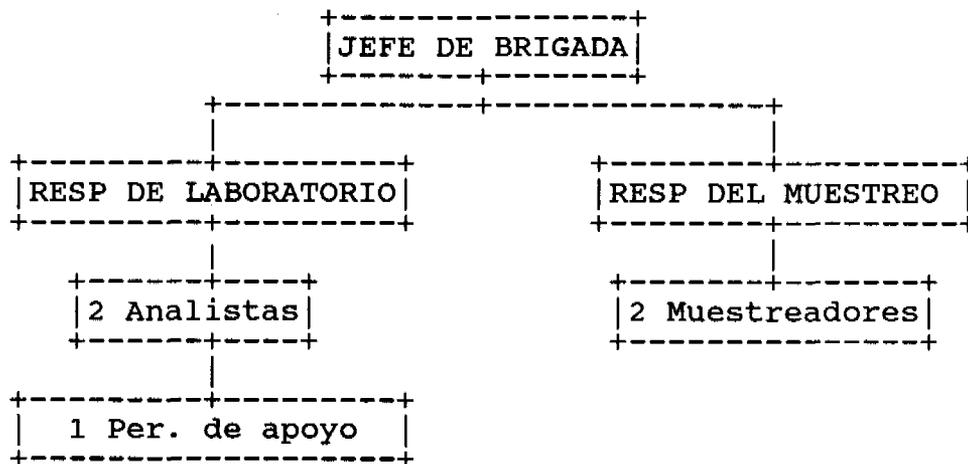
1. El Cólera
2. Actividades para el control de enfermedades diarreicas en el sector agua.
3. Medidas Prácticas de Ingeniería Ambiental para Combatir el Cólera y Otras Enfermedades Diarreicas
4. Organización del Trabajo en Campo
5. Habilitación de un Laboratorio de Emergencia
6. Determinación de Cloro Residual
7. Determinación de Coliformes Fecales
8. Identificación y Cuantificación de Vibrio cholerae 01
9. Sistema de información

10. RECURSOS HUMANOS

El cumplimiento de las actividades en forma eficiente y los resultados esperados parten de una organización interna bien definida y con división de funciones y jerarquías bien establecidas. Así, la implementación de un organigrama de trabajo resulta ser el punto de partida del cual se deslinden responsabilidades, se agilicen las operaciones y se detecten las posibles fallas en la estructura interna. Sin embargo, debe quedar claro que aún cuando el organigrama establezca asignaciones formales bien definidas, la interacción de estos elementos y su amplia participación es de vital importancia en la operación del laboratorio. Así, debemos considerar al laboratorio, no como un conjunto de entes aislados desempeñando una función exclusiva, sino como una estructura integrada en la búsqueda de un objetivo común.

La infraestructura adecuada para el cumplimiento de los objetivos planteados tendría poco o ningún valor si no se dispone del personal capacitado y apto para hacer funcionar al equipo empleado.

Para la organización del laboratorio se sugiere el siguiente organigrama:



Se debe ser muy cuidadoso en la selección y asignación del personal para los diferentes puestos, considerando que se deben buscar los elementos humanos que se ajusten a los perfiles establecidos para cada puesto y no al revés. A continuación se describen las características del personal.

10.1. PERFIL DEL PERSONAL

a) Laboratorio:

- Grado académico: Licenciado o Técnico en áreas Químico-Bacteriológicas.

- Experiencia: Conocimiento y manejo de técnicas microbiológicas (preparación de medios, inoculación, aislamiento, interpretación de pruebas bioquímicas e interpretación de resultados).

- Atributos personales: Alta capacidad de organización, liderazgo, iniciativa, disponibilidad, creatividad, buen desempeño del trabajo bajo presión y facilidad para trabajar en equipo.

b) Muestreo:

- Grado académico: Licenciado o Técnico en áreas Químico-Bacteriológicas o Ingeniero Ambiental.

- Experiencia: Conocimiento y manejo de técnicas de muestreo microbiológico (preparación de hisopos, colecta de los mismos, manejo de equipo de medición en campo, de filtración, manejo de la lancha y de vehículo).

- Atributos personales: Alta capacidad de organización, liderazgo, iniciativa, disponibilidad, buen desempeño del trabajo bajo presión y capacidad para trabajar en equipo.

c) Responsable de la brigada:

- Grado académico: Licenciado en áreas Químico- Bacteriológicas o Ingeniero Ambiental.

- Experiencia: Conocimiento y manejo de técnicas de muestreo y análisis microbiológico e interpretación de resultados.

- Atributos personales: Alta capacidad de organización y supervisión, liderazgo, iniciativa, creatividad, excelente respuesta del trabajo bajo presión y capacidad para trabajar en equipo.

10.2. ORGANIZACION DEL PERSONAL

Siguiendo el organigrama anterior se asignan 8 personas para efectuar el trabajo del laboratorio, se recomienda que se forme un segundo equipo de 8 personas que puedan substituir a las primeras en caso de extenderse el tiempo del programa, este grupo estará el trabajo correspondiente cuando el muestreo sea en 10 puntos, ya sea en presa, laguna, embalse o estuario.

En caso de que el número de puntos muestrales aumenten por incluir el muestreo en río, se debe seguir el mismo organigrama, sólo que se debe aumentar el número de muestreadores. Dividir entonces el grupo de muestreo en subgrupos para la presa y para muestreo el río, ya que el muestreo en río obliga a programar una jornada mas de trabajo debido al tiempo que se necesita por la distancia y características del camino entre cada uno de los puntos muestrales.

10.3. ACTIVIDADES DEL PERSONAL

10.3.1. Jefe de brigada

Tiene como funciones

- a) Administración general del laboratorio.
 - Cubrir las necesidades de material.
 - Cubrir las necesidades de reactivos.
 - Cubrir las necesidades de equipos de campo.
 - Llevar registros e inventarios de material, reactivos y equipo.
- b) Administración general del personal.
 - Coordinación del trabajo del personal, auxiliado por los responsables de las áreas de laboratorio y de campo.
 - Tiempos de permanencia del personal.
 - Administración de los horarios de trabajo.
 - Motivar y encauzar al grupo.
- c) Elaboración de informes y bitácoras de trabajo.
 - Registro de datos de campo y resultados de laboratorio.
 - Informes de avance de trabajo (semanales) con: introducción, antecedentes, resultados, conclusiones y recomendaciones, bibliografía, anexos fotográficos
 - Bitácoras de trabajo (internas).
 - Informes de resultados para la institución (diarios).
 - Oficios y solicitudes de apoyo a otras instituciones.
- d) Que se relacione con otras instituciones, evalúe la posibilidad de apoyarlas y se mantenga en contacto con sus representantes.
- e) Que asista a las reuniones interinstitucionales e intrainstitucionales para discutir y/o informarse de los avances generales del problema del cólera y su control en la región.
- f) Supervisar las actividades desarrolladas en el muestreo y en el laboratorio.
- g) Otras necesarias para el funcionamiento de la brigada.

10.3.2. Responsable del laboratorio

Supervisar las actividades desarrolladas en el laboratorio.
Prever necesidades.
Llevar inventario de los reactivos y reportar necesidades.
Verificar el buen funcionamiento de los equipos.
Realizar los análisis.

10.3.3. Responsable del muestreo

Supervisar las actividades desarrolladas en el muestreo.
Elaborar informes de las muestras instaladas, colectadas,
bitácora de actividades relevantes.
Preever necesidades.
Realizar el muestreo

10.3.4. Analistas

Desarrollo de la técnica de análisis.
Preparación de medios.
Esterilización de material y medios de cultivo.

10.3.5. Muestreadores

Recolección de muestras
Medición del cuadro ambiental
Manejo de vehículos

INDICE DE TABLAS

No. de
TABLA

- 1 Consumos eléctricos aproximados de los principales equipos
- 2a Costos de equipo de muestreo y laboratorio
- 2b Costos de material de muestreo y laboratorio
- 2c Costos de reactivos
- 3 Monto aproximado del costo del laboratorio de emergencia
- 4 Viáticos para el personal de la SARH (Agosto, 1991)
- 5 Costo de los viáticos de una brigada de 8 personas

INDICE DE FIGURAS

No. de FIGURA

1	Distribución de áreas
2	Area aséptica
3	Area de preparación
4	Area de esterilización y lavado
5	Mesa de trabajo
6	Destilador de agua
7	Computadora
8	Conductímetro y oxímetro
9	Autoclave vertical
10	Balanza granataria
11	Baño maría
12	Bomba de vacío
13	Horno para esterilizar
14	Incubadora
15	Medidor de cloro residual
16	Refrigerador
17	Red para plancton
18	Mechero Fischer