

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES  
FACULTAD DE TECNOLOGIA**



**QUIMICA INDUSTRIAL**

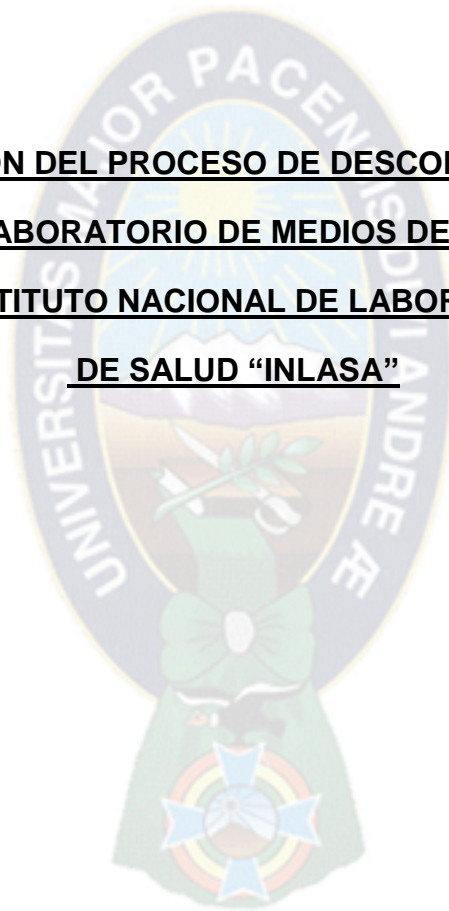
**VERIFICACIÓN DEL PROCESO DE DESCONTAMINACION**  
**EN EL LABORATORIO DE MEDIOS DE CULTIVO DEL INSTITUTO**  
**NACIONAL DE LABORATORIOS DE SALUD “INLASA”**

Universitario.- Alberto Eufonio Villamil Magariños

Tutora.- Doc. María Monasterios

Gestión.- 2016

**VERIFICACIÓN DEL PROCESO DE DESCONTAMINACION**  
**EN EL LABORATORIO DE MEDIOS DE CULTIVO**  
**DEL INSTITUTO NACIONAL DE LABORATORIOS**  
**DE SALUD “INLASA”**



## **1.- Organización de la empresa donde se efectuaron las PRÁCTICAS INDUSTRIALES**

### **1.1.- ANTECEDENTES DE LA INSTITUCIÓN**

El 8 de Agosto de 1908 se creó el Instituto Nacional de Bacteriología, el mismo que en 1960 se convirtió en el Instituto Nacional de Laboratorios en Salud, años más tarde, en 1975 el Ministerio de Salud Pública y Previsión Social le otorgó la jerarquía de División de Laboratorios. En 1985 a través de la resolución Ministerial 0953 ha sido designado como Departamento Nacional de Laboratorios de Salud.

El año 2009, el INLASA recibe el “Cóndor de los Andes en el grado de Gran Caballero”, condecoración que viene en retribución a sus 100 años de vida defendiendo el capital humano en el ámbito de la salud.

### **1.2.- ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**

El INLASA, hasta la gestión 2003, no efectuó los ajustes correspondientes de la estructura orgánica, sin embargo, es a partir del año 2004, que a través de la Resolución Administrativa # 01/04 se pone en marcha una Estructura transitoria para fines legales y administrativos.

Posteriormente desde el mes de mayo del 2004 que con la Cooperación Técnica de la OMS-OPS, se retoma la idea de crear una nueva estructura organizacional, más organizada y funcional, capaz de adecuarse a los cambios existentes. Sin embargo, en fecha 26 de febrero del 2007, según Resolución Administrativa # 003/2007, se aprueba un ajuste a la anterior Estructura Organizacional del INLASA, la cual tiene vigencia plena desde la fecha, considerándose 7 niveles, que se detallan como sigue:

### **1.2.1.- Nivel de Decisión**

Ministro de Salud y Deportes y el Director General Ejecutivo (Máxima Autoridad Ejecutiva MAE del INLASA).

### **1.2.2.- Nivel de Asesoramiento**

Vigencia del Consejo Técnico y Unidad de Asesoría Legal.

### **1.2.3.- Nivel de Planificación y Control**

Unidad de Planificación y Control de Gestión y Gestión de Calidad.

### **1.2.4.- Nivel de Apoyo**

Funcionamiento de la Unidad de Administración y de los Comités.

### **1.2.5.- Nivel de Coordinación**

Unidad Nacional de Vigilancia y Control de Calidad Alimentaria y Unidad de Bioseguridad.

### **1.2.6.- Nivel Operativo:**

#### **a) Producción:**

- Laboratorio de Producción de Vacunas
- Laboratorio de Producción de Antisueños
- Laboratorio de Producción de Medios de Cultivo

#### **b) Control Oficial:**

- Laboratorio de Química de Alimentos
- Laboratorio de Microbiología de Alimentos
- Laboratorio de Toxicología de Alimentos
- Laboratorio de Nutrición
- Laboratorio de Control de Calidad de Medicamentos

**c) Diagnóstico:**

- Laboratorio de Bacteriología
- Laboratorio de Análisis Clínicos
- Laboratorio de Parasitología
- Laboratorio de Entomología
- Laboratorio de Virología
- Laboratorio de Inmunología
- Laboratorio de Citología Aplicada
- Laboratorio de Tuberculosis

**1.2.7.- Nivel Desconcentrado**

- Proyecto “Lucha Contra las Grandes Endemias”



**1.3.- Visión y Misión del Instituto Nacional de Laboratorios de Salud (INLASA)**

**VISIÓN:**

Constituirse en la institución oficial normativa del sistema de laboratorios de salud de Bolivia, para garantizar los resultados a través de la certificación de reactivos y biológicos utilizados en el área de la salud para proporcionar información de calidad.

**MISIÓN:**

Dirigir los servicios de laboratorios para lograr establecer sistemas de garantía de calidad a través del establecimiento de procedimientos técnicos y administrativos que logren establecer sistemas de laboratorios del área de salud; calificados y certificados en base al cumplimiento de regulaciones oficiales.

### **1.3.1.- Visión, Misión y Objetivos del Laboratorio de Medios de Cultivo**

#### **VISIÓN:**

El laboratorio de Medios de cultivo es líder en la dotación de insumos químicos certificados; para su utilización en el Área microbiológica del INLASA y de instituciones externas.

#### **MISIÓN:**

Proveer insumos químicos de alta calidad para su utilización en el Área microbiológica del INLASA y venta a instituciones privadas.

#### **OBJETIVO GENERAL**

Preparar medios de cultivo y soluciones especiales para las Unidades funcionales del Área microbiológica del INLASA y su venta a instituciones privadas que lo soliciten, aplicando las Buenas Prácticas de Laboratorio.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Descontaminar todo el material contaminado que se genera.
- Preparar adecuadamente el material de vidrio e insumos que ha sido sometido al proceso de lavado, para ser utilizados en la preparación de medios de cultivo y soluciones especiales, previa esterilización.
- Preparar medios de cultivo y soluciones especiales que requieren las Unidades funcionales del Área microbiológica correspondientes a las unidades de Diagnóstico, Control Oficial y Producción del INLASA.
- Vender medios de cultivo deshidratados, preparados, soluciones especiales, tinciones, colorantes, soluciones valoradas e indicadores a instituciones privadas.
- Realizar el control de calidad a la materia prima, productos intermedios y terminados durante los procesos, para el aseguramiento de la calidad de los servicios y producto final.

## **2.- OBJETIVOS DE LA PASANTIA**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Controlar la esterilidad del material descontaminado, generado por los laboratorios de BACTERIOLOGIA CLINICA, MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS, MEDIOS DE CULTIVO, INMUNOLOGIA Y ANALISIS CLINICO.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Verificar que los contenedores de material contaminado lleguen a la sección de recepción del área de descontaminación, en condiciones aceptables.
- Eliminar los bolsones de aire que dificultan la descontaminación eficiente del material contaminado.
- Control en la interpretación de la temperatura y la presión en la que se realiza el proceso de descontaminación.
- Controlar el tiempo requerido en el proceso de descontaminación para material de vidrio y otros de acuerdo al laboratorio de procedencia.
- Controlar mediante un muestreo al azar la viabilidad usando medios líquidos y semisólidos.
- Diseñar un programa de mantenimiento de la autoclave de descontaminación.
- Actualizar y verificar el cumplimiento de los procedimientos operacionales estandarizados de la sección de descontaminación.

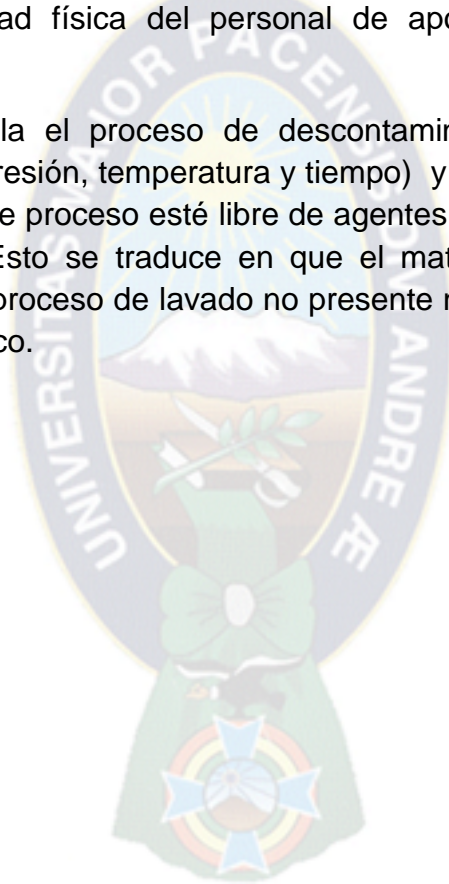
### 3.- JUSTIFICACIÓN

El trabajo que se realiza en el laboratorio de Medios de Cultivo es el de proveer diferentes medios de cultivo y soluciones especiales, como producto terminado, a los diferentes laboratorios del área microbiológica del INLASA, garantizando y controlando que todo el trabajo que se realiza en el laboratorio tenga un control que garantice su uso.

Todo el trabajo debe enmarcarse dentro de las Normas Bolivianas, permitiendo que los puntos críticos estén bajo control.

En la sección de descontaminación, que es la primera, estos puntos se controlan no solo en el material que ingresa sino al material que sale, para precautelar la integridad física del personal de apoyo que manipula este material.

Es así que se controla el proceso de descontaminación en los aspectos inherentes al equipo (presión, temperatura y tiempo) y el aseguramiento que el material sometido a este proceso esté libre de agentes microbianos, cero carga microbiana (0 UFC). Esto se traduce en que el material de salida hacia el destinatario o hacia el proceso de lavado no presente ningún riesgo ni físico, ni químico ni microbiológico.





#### **4.- PROCEDIMIENTO DE DESCONTAMINACIÓN Y PREPARACIÓN DE MATERIAL**

Todo el material que llega al área de descontaminación de los laboratorios de BACTERIOLOGIA CLINICA, MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS, MEDIOS DE CULTIVO, INMUNOLOGIA Y ANALISIS CLINICO, debe ser sometido a un proceso de descontaminación y esterilización para que después se lo pueda volver a utilizar. Es por lo cual que se realiza el siguiente trabajo.

**4.1.-Recepción de material contaminado:** Procedimiento efectuado para los laboratorios de: Bacteriología Clínica, Microbiología de Alimento, Medios de Cultivo, Inmunología y Análisis Clínicos.

**4.2.-Descontaminación:**Procedimiento térmico con calor húmedo en autoclave a 138°C a una presión de 2 atmósferas por 30 minutos según el material a ser descontaminado.

**4.3.-Control de Descontaminación:** procedimiento de toma de muestras del material descontaminado para su control y poder hacer el sembrado en medios de cultivos líquidos y sólidos para una lectura y control pasado las 24 horas.

**4.4.-Desechado:** Retiro de los residuos sólidos y líquidos del material descontaminado en contenedores identificados según procedimiento para desechos de residuos sólidos y líquidos, en cumplimiento a Reglamentación de la Ley del Medio Ambiente 1333 Decreto Supremo 24176 y las Normas Bolivianas NB 63001: 2008 Bioseguridad- Orientaciones Generales para establecimientos de salud, NB 63002:2008 Bioseguridad- Vocabulario, NB 63003:2008 Establecimientos de Salud- Requisitos para Bioseguridad, NB 63004:2008 Laboratorios Clínicos de Alimentos, Investigación, Enseñanza y Producción- Requisitos para Bioseguridad, NB/ ISO 15190:2007 Laboratorios Médicos- Requisitos para Bioseguridad.

**4.5.-Lavado:** Procedimiento efectuado al material sucio del laboratorio con el objeto de eliminar desechos sólidos y líquidos.

**4.6.-Secado:**Procedimiento térmico a calor seco a temperatura de 60 °C por un tiempo de 60 minutos o 90 minutos.

**4.7.-Preparación del Material:**De acuerdo al tipo de material a ser preparado.

**4.8.-Esterilización:**Procedimiento térmico a calor húmedo en autoclaves a 121 °C (15 libras de presión) por 15 minutos.

**4.9.-Almacenamiento de Material:** Se lo realiza y ordena según el tipo y tamaño del material.

## 5.-PROCESOS POR ETAPAS:

**5.1.-Recepción de material contaminado.**-Las ollas que provienen de los laboratorios de Bacteriología Clínica, Microbiología de Alimentos, Medios de Cultivo, Inmunología y Análisis Clínicos deben estar perfectamente selladas e identificadas con un "X" de color rojo, al ingresar por la ventanilla correspondiente. Se debe registrar en el formulario LPMC/I/IRCMC-001 de la sección, los siguientes datos:

Fecha  
Cantidad  
Laboratorio procedente  
Material recibido  
Recibido por  
Entregado por  
Firma de la auxiliar encargada de la sección

El material que ha sido descontaminado se debe marca con una letra "D" con un marcador verde y verificado será devuelto cuando el laboratorio correspondiente venga a recoger su material en base al registro y por la ventanilla de la sección.

QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO LA CIRCULACIÓN DE CONTENEDORES POR AREAS QUE NO CORRESPONDEN A LA SECCION DE DESCONTAMINACION.

*Contenedor de material contaminado debidamente identificado y en buenas condiciones y no presenta abolladuras o presencia de bolsones de aire que interfieran con la descontaminación. Fuente: foto de laboratorio*



**5.2.-Descontaminación.-**Todo materialcontaminado que llega al área de descontaminación deberá sufrir un proceso de selección de acuerdo al laboratorio de donde provenga, así mismo verificar la cantidad que se recibe de acuerdo al registro de la unidad.

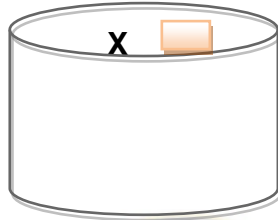
El auxiliar de laboratorio dispondrá los contenedores, dentro de la autoclave, de manera adecuada para su posterior DESCONTAMINACION. Los tiempos y temperaturas serán seleccionados según disposiciones internas de la Unidad dependiendo del tipo y de la cantidad de microorganismos que se desea eliminar; para hongos y levaduras un tiempo de 90 minutos a 138 °C y una presión de 2 atm; para los otros microorganismos un tiempo de 60 minutos a 138 °C y una presión de 2 atm. Una vez realizada esta tarea, deberá desecharse todos los residuos sólidos, en el contenedor de la sección, los mismos que serán eliminados diariamente hacia el contenedor mayor de la institución y pasar los materiales libres de residuos para que sean sometidos a su correspondiente lavado.

*Autoclaves utilizadas para el proceso de descontaminación de material contaminado. Fuente: foto de laboratorio*



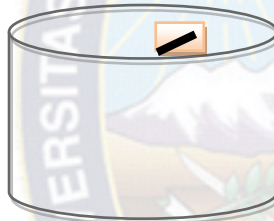
## VERIFICACION CORRESPONDE:

Las ollas o contenedores sin esterilizar están marcadas con "X" y fecha de color Rojo, presentan la cinta de esterilización.



Las ollas o contenedores Descontaminados están marcadas con "D" y fecha de descontaminación de Color Verde y se visualiza la cinta de esterilización con franja negra.

D

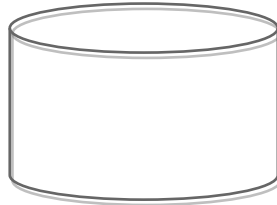


## Verificación NO CORRESPONDE (NC):

Las ollas o contenedores que no se encuentran debidamente identificadas, o que no tiene evidencia de haber sido descontaminadas deberán de ser registradas e identificadas para su posterior descontaminación.

**Acción inmediata:**

Todo contenedor que no esté marcado será considerado como Contenedor contaminado y deberá ingresar al subproceso de descontaminación. Posterior a su descontaminación Marcar con "D" de color Verde

**Acción Preventiva:**

Registrar y señalar de manera correspondiente el contenedor.  
Capacitación continua del personal auxiliar de laboratorio.

**Acción Correctiva:**

Capacitación inmediata del personal auxiliar de laboratorio.

**Desactivación Mediante Autoclave de calor Húmedo:**

El vapor saturado actúa como transportador de energía y su poder calórico penetra en los residuos, destruyendo los microorganismos patógenos contenidos en los residuos infecciosos.

Sin embargo, los residuos con grasa y materia orgánica voluminosa actúan como barreras obstaculizando el proceso de desinfección, razón por la cual este método no es suficiente para la desinfección de restos de animales, este método es adecuado para la desactivación de residuos A-1 generados en los laboratorios de Medios de Cultivo, Bacteriología Clínica, Microbiología de Alimentos, Inmunología y Análisis Clínico.

Los desechos líquidos deberán ser desechados en la sección de lavado, vertidos directamente al desagüe corriente dejando caer la cantidad de agua suficiente, de manera que éstos sean eliminados a las alcantarillas sanitarias. Posteriormente realizar las pruebas de control de descontaminación, anotando en los registros correspondientes y siguiendo los manuales de control correspondientes a la sección.

Los contenedores que han sido descontaminados deberán pasar a la sección de recepción para su entrega al laboratorio pertinente.

**5.3.-Control de Descontaminación.**-Se realiza el control del material descontaminado una vez que se haya terminado con el proceso de descontaminación y cuando estén ya fríos los contenedores, tomando una muestra del material descontaminado y sembrándolo en los diferentes medios de cultivo líquidos y sólidos, en una campana de seguridad para su posterior control de crecimiento de microorganismos pasado el tiempo de las 24 horas del sembrado.

En caso de que no exista presencia de microorganismos se puede desechar los medios de cultivo para poder realizar el lavado del material descontaminado y poder devolver los contenedores a los respectivos laboratorios.

En caso de que si exista presencia de microorganismos ya sean hongos o levaduras se debe volver a realizar la descontaminación del material en las autoclaves para poder realizar un buen trabajo.

Los medios de cultivo utilizados para el control de la Descontaminación son los siguientes:

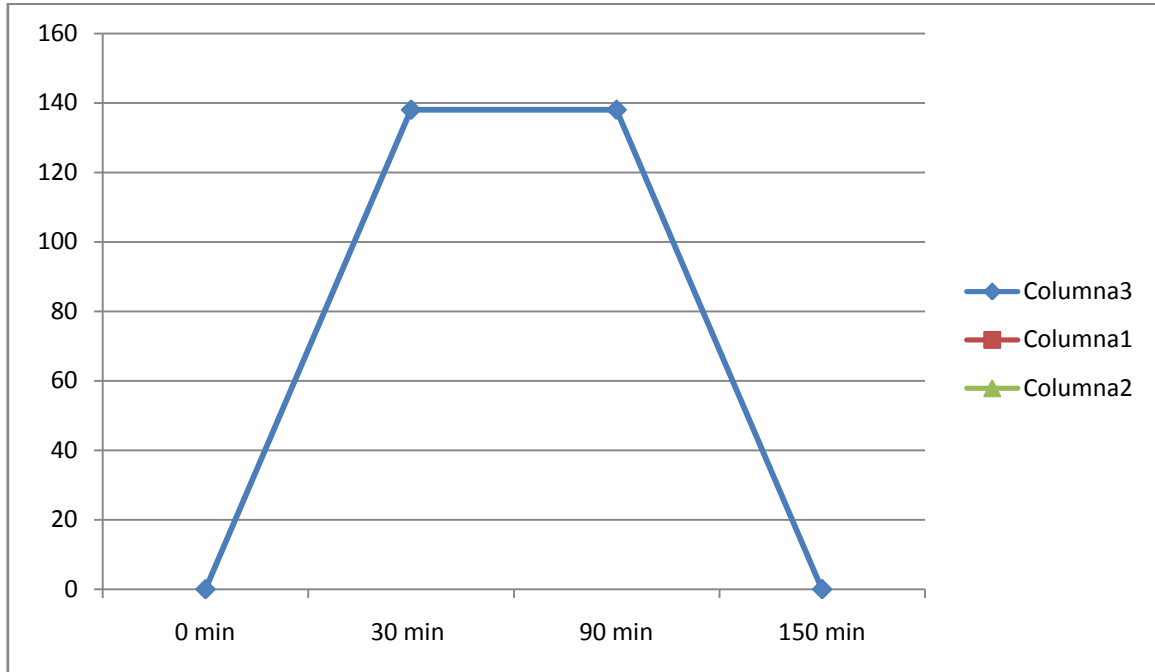
- Caldo BHI infusión cerebro corazón a 37° C por 18 horas
- Caldo Soya tripticasa a 37° C por 18 horas
- Caldo Tioglicolato a 37° C por 18 horas
- Agar Sabouraud

**Tabla de datos**

Nº	Temperatura (C°)	Presión (atm)	Tiempo (min)	Características
1	138	2	90	Hongos y Levaduras
2	138	2	60	Otros Microorganismos

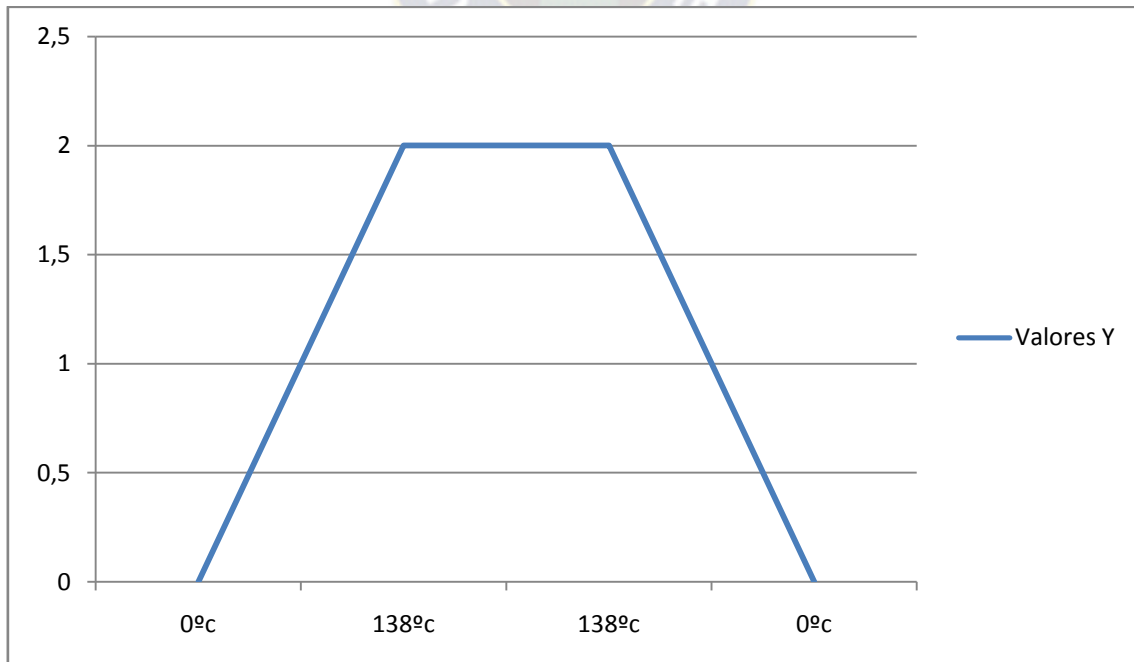
## Gráficas del Proceso deDescontaminación

Autoclave #1 Temperatura Vs Tiempo (Grafica 1)



Fuente: Elaboración Propia

Autoclave # 1 Temperatura Vs Presion (Grafica 2)



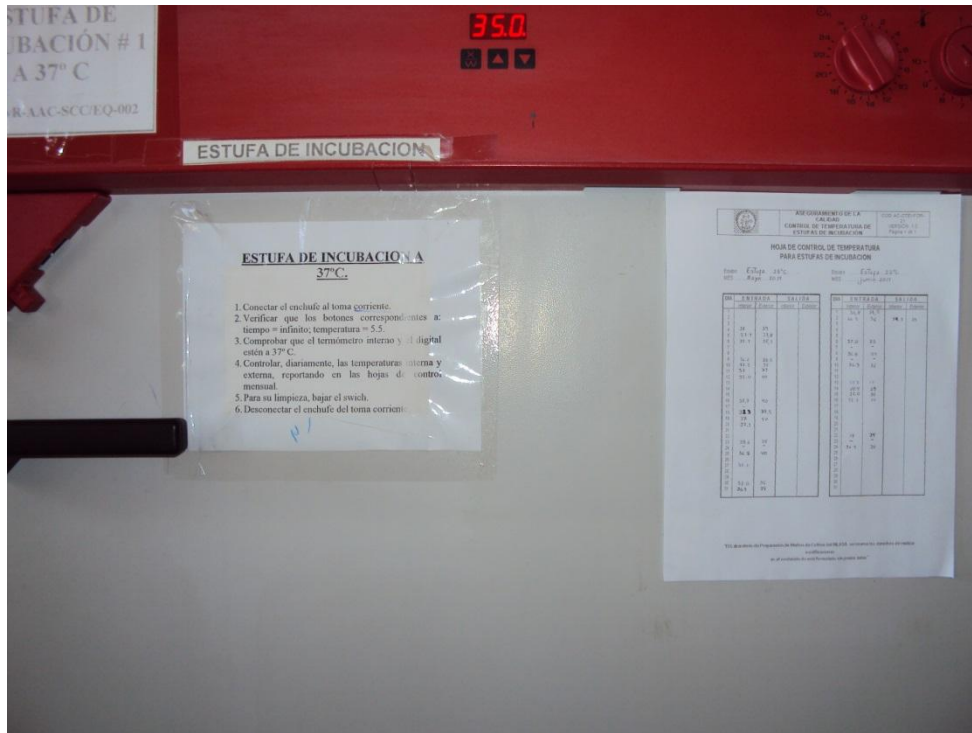
Fuente: Elaboración Propia

*Campana de seguridad utilizada para realizar el sembrado de muestras en los medios de cultivo líquidos y sólidos para el control de la descontaminación, en donde se realiza el procedimiento con mucha precisión para que no existan errores que perjudiquen con el trabajo. Fuente: foto del laboratorio*





*Estufa de incubación donde se deposita los medios de cultivo ya sembrados para su posterior verificación. Fuente: foto del laboratorio*



**5.4.-Desechado.-** Después de que se realiza la descontaminación del material contaminado y se verifica que no hay presencia de ninguna clase de microorganismos en el material, se procede al desecho de los medios de cultivo, en los contenedores de basura identificados por colores.

Rojo = Desechos Infecciosos

Negro = Desechos Comunes

*Contenedores de desechos identificados por colores. Fuente: foto del laboratorio*



**5.5.- Lavado.-** Todo el material libre de desechos será inmerso en detergente neutro, de manera que se remuevan todas las partículas de suciedad utilizando utensilios adecuados para lograr este fin. En caso de que no se consiga una eliminación total, principalmente las partículas de grasa, los materiales deberán ser introducidos en solución sulfocrómica fuerte. Luego de esta etapa llevar el material a la corriente de agua y someter a su enjuague hasta que las aguas de lavado no den señales visuales de presencia de detergentes (presencia de espuma).

Posteriormente enjuagar el material con agua destilada por 5 veces, para de esta manera obtener un material limpio, confiable y garantizado para la preparación de medios de cultivo.

Después del lavado el material se somete a una prueba de identificación de alcalinidad con el indicador **azul de bromo timol** el cual con una coloración violeta nos indica la presencia de alguna sal, en caso de que no se muestre ninguna coloración el material se encuentra bien enjuagado. O también se puede controlar con fenolftaleína pH = 8- 9.8

**5.6.- Secado.-** Todo el material debidamente lavado y enjuagado, deberá ser colocado, en palanganas de acero inoxidable, directamente a la estufa de desecación a una temperatura de 60 a 80 grados centígrados, por un tiempo de 1 a 11/2 horas. Realizar el control de temperatura diariamente y anotar en el formulario correspondiente.

*Material del laboratorio limpio en palanganas para su secado en la estufa.  
Fuente: foto del laboratorio*



*Estufa de desecación en donde se realiza el secado del material húmedo ya lavado. Fuente: foto del laboratorio*



**5.7.- Preparación de Material.-** se realiza la preparación del material según el tipo:

CAJAS PETRI.- serán apareadas y envueltas en papel madera.

TUBOS DE ENSAYO CON TAPA DE ROSCA.- deberán ser cerrados con su correspondiente tapa y colocados en canastillas adecuadas para su esterilización posterior.

TUBOS DE ENSAYO SIN TAPA.- deberán prepararse con tapón de algodón y gasa, dependiendo del tipo de medio de cultivo a distribuirse.

ERLENMEYERS.- de diferentes capacidades deberán llevar tapón de algodón y gasa y ser recubiertos con capuchones de papel madera atados con pita cordel.

PROBETAS.- de diferentes volúmenes deberán cubrirse con capuchones de cartulina y papel madera y atadas con pita cordel.

VASOS DE PRECIPITACION.- de diferentes volúmenes deberá, ser cubiertos con capuchones de cartulina y papel madera y ser atados con pita cordel.

EMBUDOS ANALITICOS.- deberán ser envueltos en papel madera de manera que se mantengan alejados del medio ambiente, los mismos que pueden o no tener una cama de algodón y gasa para filtraciones.

FRASCOS.- con tapas metálicas o de plástico que se utilizan para recojo de muestras deberán ser cubiertos con capuchón de papel madera y atados con pita cordel.

PIPETAS.- serán envueltos con papel madera y sellados con tesa creps para no estar en contacto con el medio ambiente.

**5.8.- Esterilización.-** Preparar las autoclaves de acuerdo a sus manuales de uso, y colocar adecuadamente todo el material a ser esterilizado. Introducir una cinta de control químico de temperatura. Esterilizar por un tiempo de 30 minutos a 121 grados centígrados (15 libras de presión). Una vez concluida la tarea de esterilización sacar todo el material y secar a 60 grados centígrados por un tiempo de 2 horas. Anotar en los registros la temperatura en el formulario indicado y el control de calidad realizado, según los manuales correspondientes.

*Autoclave de esterilización de material de laboratorio. Fuente: foto del laboratorio*



**5.9.- Almacenamiento de material.-** Después de haber realizado el secado y esterilizado el material se lo ordena y almacena según el tamaño y tipo de material que sea, en los estantes metálicos para su posterior requerimiento de preparación de medios de cultivo.

*Estantes con material de laboratorio esterilizado. Fuente: foto del laboratorio*



## **6.-MEDIOS DE CULTIVO UTILIZADOS EN LABORATORIO**

**6.1.-DEFINICIÓN.-** Se llama MEDIO DE CULTIVO al conjunto de sustancias nutritivas (Agua, compuestos nitrogenados, fuentes de energía, factores de crecimiento, etc.), que, de forma sólida o líquida, posibilitan el crecimiento de los microorganismos, constitutivos de cualquier medio de cultivo, se les añade otra serie de sustancias, según las necesidades de crecimiento de cada microorganismo, pues no podemos olvidar que hay bacterias cuyo ambiente ecológico es bastante restrictivo. De esto se deduce la existencia de una gran variedad de medios de cultivo.

En la actualidad, los medios de cultivo se pueden conseguir preparados, o armados según las sustancias que los componen. Así tendremos que mencionar a:

- Materias primas,
- Medios de cultivo deshidratados.

## **6.2.-FACTORES IMPORTANTES A SER TOMADOS EN CUENTA EN LA PREPARACION DE MEDIOS DE CULTIVO**

El desarrollo de microorganismos en un medio de cultivo depende de un número de factores muy importantes:

- Disponibilidad de los elementos alimenticios apropiados,
- Disponibilidad de oxígeno,
- Tener un cierto grado de humedad,
- El medio tiene que ser de la reacción apropiada,
- Debe prevalecer adecuadas relaciones de temperatura,
- Esterilidad del medio,
- Debe impedirse la contaminación.

*Gabe tero de medios de cultivo deshidratado y listo para ser preparados.  
Fuente: foto del laboratorio*



## **7.-MEDIOS DE CULTIVO UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE LA DESCONTAMINACION DEL MATERIAL**

Los medios de cultivo utilizados para el control de la descontaminación son:

### **7.1.-CALDO BHI (INFUSIÓN CERABRO CORAZON)**

El BHI es un medio líquido usado para cultivar microorganismos patógenos y no patógenos, incluyendo Bacterias aerobias y anaerobias, además también es usado en la preparación de inóculos en pruebas de susceptibilidad microbiana.

#### **EXPLICACIÓN DEL TEST**

El caldo BHI es usado para cultivar una amplia variedad de microorganismos, incluyendo bacterias, levaduras y mohos y para preparar inóculos para pruebas de concentración inhibitoria mínima. Cuando un número de células es inoculado en un pequeño volumen de caldo, esto proporciona una fase rápida de crecimiento. Este caldo es usado en tubos con 3 ml para preparar inóculos en pruebas de susceptibilidad microbiana. El caldo de BHI con adición de 6.5% de cloruro de sodio es usado para diferenciar los Estreptococos del grupo D.

#### **PRINCIPIOS DEL PROCEDIMIENTO**

Este caldo es un medio de cultivo nutritivo que contiene infusión de cerebro, tejido de corazón y peptonas que proporciona proteínas y otros nutrientes necesarios para permitir el crecimiento de microorganismos patógenos y no patógenos. Cuando al medio se le adiciona 6.5% de cloruro de sodio, las sales activas actúan como agentes diferenciales y selectivos, los cuales interfieren en la permeabilidad y el equilibrio eléctrico y osmótico en microorganismos intolerables a dichas sales.

#### **PROCEDIMIENTO**

Si el microorganismo a analizar es líquido agregue 1 o 2 gotas dentro del tubo, si la muestra fue tomada en hisopo, introdúzcalo en el tubo y tápelo.

Los microorganismos que son tomados con hisopos, son introducidos dentro del caldo después de haber sembrado en los medios sólidos.

El medio líquido puede ser usado para incubar microorganismos anaerobios; empleando un sistema eficiente y fácil de sistema de anaerobiosis.



## **RESULTADOS ESPERADOS**

El crecimiento en los tubos es indicado por la presencia de turbidez. Si hay crecimiento evidente examinar el medio por medio de la coloración de gram y subcultivar sobre los medios apropiados.

## **FORMULA**

Infusión Cerebro Corazón a partir de sólidos 6.0 gr  
Tejido Animal digerido por Enzimas Pépticas 6.0 gr  
Cloruro de Sodio 5.0 gr  
Dextrosa 3.0 gr  
Gelatina digerida por enzimas pancreáticas 14.5 gr  
Fosfato di-sódico 2.5 gr  
pH final 7.4+/-0.2

## **CONSERVACION**

Entre 4 y 12 °C en su empaque original hasta la fecha de vencimiento, protegidas de la luz directa. La Duración de las placas desde su producción es de 5 meses.

## **DISPOSICIÓN FINAL Y PRECAUCIONES EN LA MANIPULACIÓN**

La inoculación de un medio de cultivo con bacterias, deliberadamente o accidentalmente, lleva al crecimiento rápido de estos en el medio, y altas concentraciones de cualquier microorganismo son potencialmente peligrosos, y deben ser descartados de manera segura y por métodos aprobados, como la inactivación en hipoclorito de sodio a 5000 ppm por no menos de 4 horas, descartando luego los agares en sus cajas contenedoras en doble bolsa roja para luego descartarlo como material de riesgo biológico; o por auto clavado, sin remover previamente el agar, colocando todo el contenido en bolsa roja doble y ser luego descartado como material de riesgo biológico.

Todos los medios de cultivo deben ser manipulados por personal calificado y que hayan sido entrenados en procedimientos y técnicas microbiológicas.

## **PRECAUCION**

Examine la fecha de vencimiento y signos de quebraduras de los tubos. Examine los caldos preparados antes de uso.

Observe cualquier evidencia de contaminación, burbujas en la superficie del agar, mal llenado, cambios de color, hemólisis y signos de deshidratación y pérdida de volumen o hendiduras en la superficie.

*Fuente: foto bajada del internet*

### TUBOS CALDO BHI

- Brain, Heart, Infusion.
- Medio liquido
- Útil para el cultivo de estreptococos, pneumococos, meningococos y otros M.O. exigentes.
- Este medio se le adicionan otras sustancias para el uso de hemocultivos.



**7.2.-CALDO TIOGLICOLATO.**-Para el cultivo y aislamiento de Anaerobios estrictos y facultativos y de microorganismos microaerófilos.

*Fuente: foto bajada del internet*



## **FORMA DE ACTUACIÓN**

Las sustancias reductoras, Tioglicolato y Cisteína, proporcionan una anaerobiosis suficiente, incluso para anaerobios exigentes. Debido a sus grupos sulfidrilos, se inactivan los compuestos de arsénico, mercurio y de otros metales pesados.

Los medios con Tioglicolato son adecuados, por lo tanto, para la investigación de materiales que contengan metales pesados o conservantes en cuya composición participen dichos metales pesados.

La elevada viscosidad del medio de cultivo Tioglicolato impide la penetración rápida de Oxígeno.

El eventual aumento del contenido en Oxígeno se pone de manifiesto por un viraje a rojo del Indicador RedoxResazurina Sódica.

## **FORMULA**

Peptona de caseína 15,0 gr  
Extracto de levadura 5.0 gr  
Glucosa 5.5 gr  
L- Cisteína 0.5 gr  
Cloruro Sódico 2.5 gr  
Tioglicolato Sódico 0.5 gr  
Resazurina sódica (Oxoid) 0.001 gr  
pH final 7.1+/-0.2

## **PROCEDIMIENTO**

Si el espécimen a analizar es líquido agregue 1 o 2 gotas dentro del tubo, si la muestra fue tomada en hisopo, introdúzcalo en el tubo y tápelo. Los especímenes que son tomados con hisopos, son introducidos dentro del caldo después de haber sembrado en los medios sólidos.

El medio líquido puede ser usado para incubar microorganismos anaerobios; empleando un sistema eficiente y fácil de sistema de anaerobiosis.

Utilizar la técnica estandarizada por cada Laboratorio.

## **RESULTADOS ESPERADOS**

El crecimiento en los tubos es indicado por la presencia de turbidez. Si hay crecimiento evidente examinar el medio por medio de la coloración de GRAM y subcultivar sobre los medios apropiados.

## **CONSERVACION**

Entre 4 y 12 °C en su empaque original hasta la fecha de vencimiento, protegidas de la luz directa. La Duración de las placas desde su producción es de 5 meses.

## **DISPOSICIÓN FINAL Y PRECAUCIONES EN LA MANIPULACIÓN**

La inoculación de un medio de cultivo con bacterias, deliberadamente o accidentalmente, lleva al crecimiento rápido de estos en el medio, y altas concentraciones de cualquier microorganismo son potencialmente peligrosos, y deben ser descartados de manera segura y por métodos aprobados, como la inactivación en hipoclorito de sodio a 5000 ppm por no menos de 4 horas, descartando luego los agares en sus cajas contenedoras en doble bolsa roja para luego descartarlo como material de riesgo biológico; o por auto clavado, sin remover previamente el agar, colocando todo el contenido en bolsa roja doble y ser luego descartado como material de riesgo biológico. Todos los medios de cultivo deben ser manipulados por personal calificado y que hayan sido entrenados en procedimientos y técnicas microbiológicas.

## **PRECAUCION**

Examine la fecha de vencimiento y signos de quebraduras de los tubos.

Examine los caldos preparados antes de uso.

Observe cualquier evidencia de contaminación, burbujas en la superficie del agar, mal llenado, cambios de color, hemólisis y signos de deshidratación y pérdida de volumen o hendiduras en la superficie.

## **7.3.-CALDO SOYA TRIPTICASA**

Medio de cultivo universal, exento de sustancias inhibitoras y de indicadores, concebidos para su utilización en un amplio espectro de aplicaciones.

*Fuente: foto bajada del internet caldo soya tripticasa*



### **FORMA DE ACTUACIÓN**

Por su rica y abundante base nutritiva, estos medios de cultivo son adecuados también para el cultivo de microorganismos exigentes. Debido a la inclusión de Peptona de Soya y Triptona, el medio facilita un gran crecimiento de muchos microorganismos fastidiosos que son de crecimiento difícil sin la adición de suero, etc.

### **FORMULA**

Peptona de caseína 17 gr

Peptona de harina de soya 3.0 gr

Cloruro de sodio 5.0 gr

Hidrógeno fosfato dipotásico 2.5 gr

D-Glucosa 2.5 gr

pH final 7.3 +/- 0.2

### **EMPLEO E INTERPRETACIÓN**

Actúese, en cada caso, según los correspondientes fines de empleo y según protocolo interno de trabajo.

Incubar de 18 a 24 horas a 37°C.

## **CONSERVACION**

Los caldos se conservan entre 4 y 12 °C en su empaque original hasta la fecha de vencimiento, protegidas de la luz directa. La Duración a partir desde su producción es de 6 meses.

## **DISPOSICIÓN FINAL Y PRECAUCIONES EN LA MANIPULACIÓN**

La inoculación de un medio de cultivo con bacterias, deliberadamente o accidentalmente, lleva al crecimiento rápido de estos en el medio, y altas concentraciones de cualquier microorganismo son potencialmente peligrosos, y deben ser descartados de manera segura y por métodos aprobados, como la inactivación en hipoclorito de sodio a 5000 ppm por no menos de 4 horas, descartando luego los agares en sus cajas contenedoras en doble bolsa roja para luego descartarlo como material de riesgo biológico; o por auto clavado, sin remover previamente el agar, colocando todo el contenido en bolsa roja doble y ser luego descartado como material de riesgo biológico. Todos los medios de cultivo deben ser manipulados por personal calificado y que hayan sido entrenados en procedimientos y técnicas microbiológicas.

## **PRECAUCION**

Examine la fecha de vencimiento y signos de quebraduras de los tubos. Examine los caldos preparados antes de uso. Observe cualquier evidencia de contaminación, burbujas en la superficie del agar, mal llenado, cambios de color, hemólisis y signos de deshidratación y pérdida de volumen o hendiduras en la superficie.

**7.4.- AGAR SABOURAUD.-** Medio utilizado para el aislamiento, identificación y conservación de hongos patógenos y saprófitos. También es útil para el cultivo de levaduras.

**Fundamento.-** Medio de cultivo recomendado para el aislamiento y desarrollo de hongos, particularmente los asociados con infecciones cutáneas (piel, pelo) En el medio de cultivo, la pluripeptona y la glucosa, son los nutrientes para el desarrollo de microorganismos. El alto contenido de glucosa, la presencia de cloranfenicol y el pH ácido, favorecen el crecimiento de hongos por sobre el de bacterias.

Además, al medio de cultivo, pueden agregarse otros agentes selectivos de crecimiento.

Fórmula (en gramos por litro)		Instrucciones
<b>Pluripeptona</b>	10.0	Suspender 65 g del polvo por litro de agua destilada. Reposar 5 minutos y mezclar hasta uniformar. Calentar agitando frecuentemente y hervir 1 minuto hasta disolver. Distribuir y esterilizar 15 minutos a 118-121°C. Mantener en lugar fresco, pues la exposición al calor hidroliza los componentes. Distribuir en placas o en tubos con cierre hermético
<b>Glucosa</b>	40.0	
<b>Cloranfenicol</b>	0.05	
<b>Agar</b>	15.0	
<b>pH final: 5.6 ± 0.2</b>		

**Siembra.**- Depende del uso, puede ser tanto en tubo como en placa. Consultar referencias de métodos recomendados.

**Incubación.**- El tiempo de incubación dependerá del microorganismo que se esté buscando aislar.

**Resultados**

Microorganismos	Crecimiento
<b>Saccharomyces cerevisiae</b>	Bueno
<b>Aspergillus niger</b>	Bueno
<b>Candida albicans ATCC 10231</b>	Bueno

Características del medio

Medio preparado: ámbar claro, ligeramente opalescente sin ningún precipitado.

**ALMACENAMIENTO:**

Medio deshidratado: a 10-35 °C.

Medio preparado: a 2-8 °C.

*Fuente: foto bajada del internet*



**8.-PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO Y CALIBRACION DE LOS EQUIPOS DEL AREA DE DESCONTAMINACION:**

MC= Mantenimiento Correctivo  
MP= Mantenimiento Preventivo  
C= Calibración

Equipo	Cod. Equipo	Calibración	M. P.	M. C.	Fecha
Autoclave	Aut # 1				
Hornilla	Hor # 1				
Estufa de Incubación a 36°C	Est # 1				
Campana de Incubación	Cam # 1				

*Fuente: Elaboración Propia*







**LABORATORIO DE MEDIOS DE CULTIVO**

**LMC/PL/PME-11**  
**VERSIÓN: 00**  
**EMISIÓN: 10-08-2015**

**PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

**AÑO 2016**

NOMBRE DEL EQUIPO	CODIGO DE INVENTARIO	ENE		FEB		MAR		ABR.		MAY		JUN		JUL		AGO		SEP		OCT		NOV		DIC		
		EJECUTADO		EJECUTADO		EJECUTADO		EJECUTADO		EJECUTADO		EJECUTADO		EJECUTADO		EJECUTADO		EJECUTADO		EJECUTADO		EJECUTADO		EJECUTADO		
		M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	

M : MANTENIMIENTO

C : CONFORME

	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
NOMBRE Y CARGO	Univ. Sonia Canaviri Huanca Postulante a Trabajo	Dra. Elizabeth Torrico Helguero Responsable del Sistema de Gestión de la Calidad	Dra. María Monasterios Arza Responsable Técnico del Laboratorio
FIRMA			
FECHA			

**Tabla de Control del Ingreso de Contenedores**

Fecha Ingreso	Laboratorio	Tipo de Material	Cantidad	Fecha de Devolución	Nombre	Firma	Obs.

*Fuente: Elaboración propia*



## Tabla de Control de la Viabilidad

Junio 2011

Fecha	Caldo BHI	Caldo Tio G	Caldo Soya T	Agar Sabouraud
01/06/2011	NE	NE	NE	NE
02/06/2011	NE	NE	NE	NE
03/06/2011	NE	NE	NE	NE
04/06/2011				
05/06/2011				
08/06/2011				
09/06/2011				
10/06/2011				
11/06/2011				
12/06/2011				
15/06/2011				
16/06/2011				
17/06/2011				
18/06/2011				
19/06/2011				
22/06/2011				
23/06/2011				
24/06/2011				
25/06/2011				
26/06/2011				
29/06/2011				
30/06/2011				

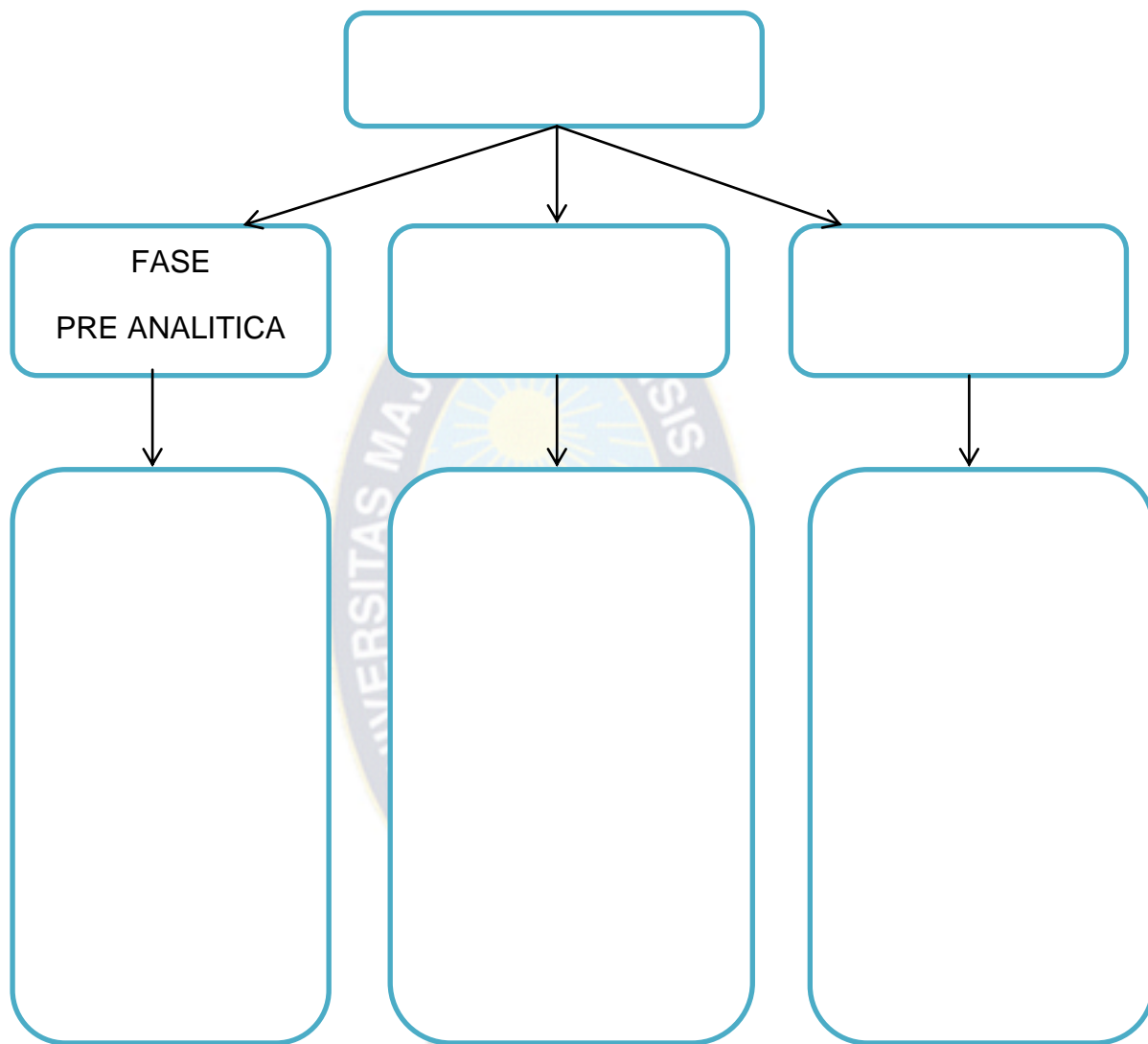
Fuente: Elaboración propia

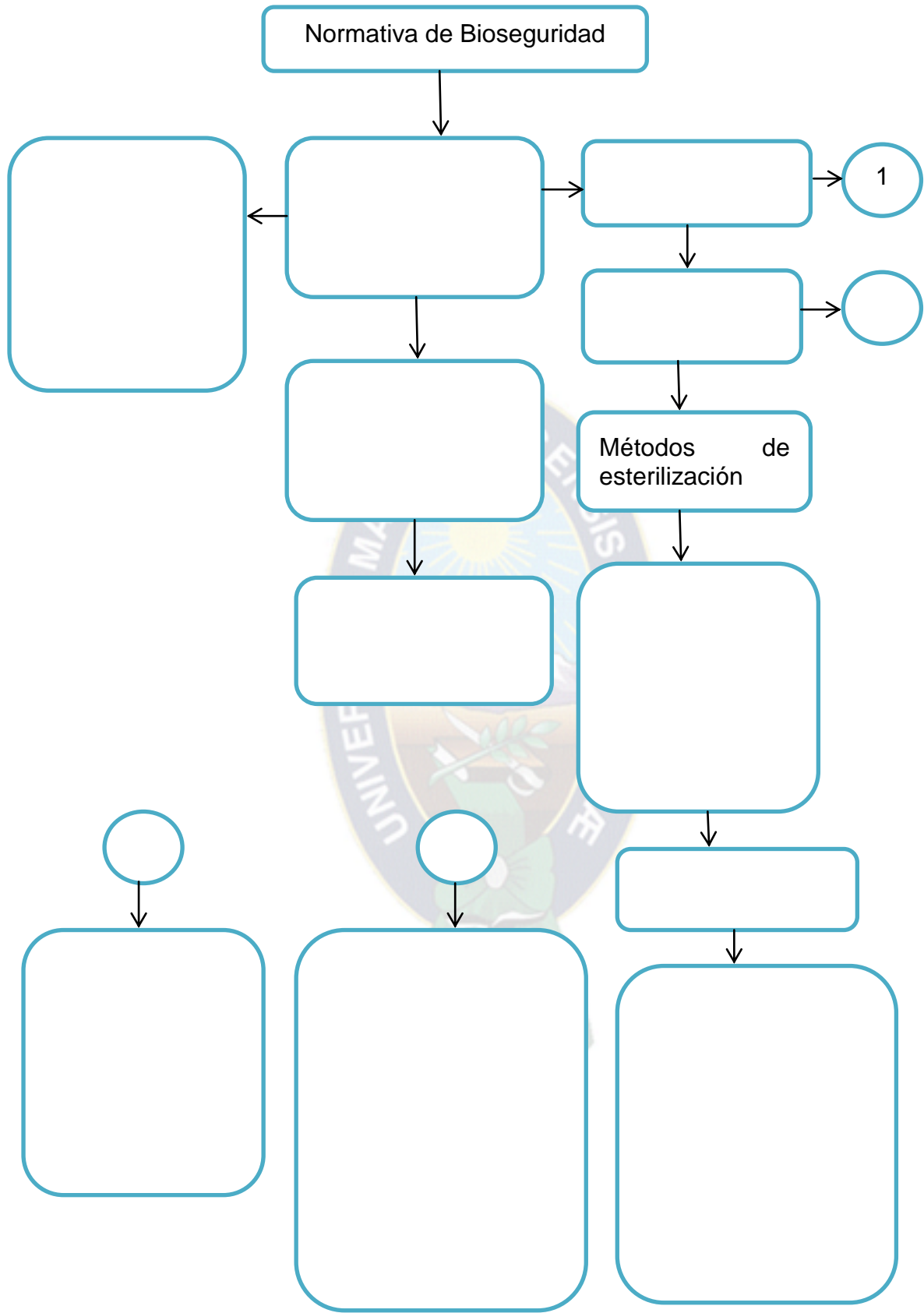
Existe Presencia de microorganismos = E

No Existe Presencia de microorganismos = NE

Ejemplo: Sembrado de muestras tomadas en fecha 1 de junio no presenta crecimiento de microorganismo alguno

**9.- MAPAS CONCEPTUALES**









PROCESO DE  
DESCONTAMINACIÓN Y  
PREPARACION DE MATERIAL

- Contenedores de los diferentes laboratorios
- Verificar el estado de los contenedores
- Registrar



## **ANEXOS**

### **a) NORMAS DE BIOSEGURIDAD PARA EL ÁREA DE CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN**

- Utilice siempre guantes de látex para procedimientos que conlleven manipulación de elementos biológicos y cuando maneje instrumental y equipo contaminado.
- Absténgase de tocar cualquier parte del cuerpo y de manipular objetos diferentes a los requeridos durante el procedimiento.
- Emplee mascarilla, gorro, delantal plástico y mono gafas durante los procedimientos que puedan generar salpicaduras y contacto con aerosoles.
- Utilice siempre dentro del área: pijama, gorro, mascarilla y evite deambular con ellos fuera de su lugar de trabajo.

### **b) LAVADO DE MANOS**

Es la forma más eficaz de prevenir la infección cruzada entre clientes y personal de laboratorio. Se realiza con el fin de disminuir la flora normal y remover la flora transitoria, para disminuir la diseminación de microorganismos infecciosos. Se debe realizar en los siguientes casos:

- Antes de iniciar labores.
- Antes y después de atender al auxiliar de laboratorio.
- Después de estar en contacto con secreciones y líquidos de precaución universal.
- Después de manipular objetos contaminados.
- Antes de colocarse guantes e inmediatamente después de retirarlos.
- Al finalizar labores.

### **c) TECNICA PARA EL LAVADO DE MANOS DE RUTINA**

- El jabón a usar en los laboratorios es de tipo líquido.
- Preferiblemente emplear dispensadores de jabón
- Aplicar el jabón líquido en las manos humedecidas, frotar vigorosamente dedo por dedo, haciendo énfasis en los espacios interdigitales.
- Frotar las palmas y el dorso de las manos, y los brazos 5 cm. por encima de las muñecas.
- Enjuagar las manos con abundante agua para que el barrido sea efectivo.
- Finalizar secando con toalla desechable.

## **d) ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL**

### **➤ USO DE LOS GUANTES**

Es importante anotar que los guantes nunca son un sustituto del lavado de manos, dado que el látex no está fabricado para ser lavado ni reutilizado, pues tiende a formar micro poros cuando es expuesto a actividades tales como estrés físico, líquidos utilizados en la práctica diaria, desinfectantes líquidos e inclusive el jabón de manos, por lo tanto estos micro poros permiten la diseminación cruzada de gérmenes.

Se debe utilizar guantes para todo procedimiento realizado sin excepción y que implique contacto con material de laboratorio contaminado, considerados de Precaución Universal, piel no intacta, membranas mucosas o superficies contaminadas con microorganismos.



### **➤ TECNICA ABIERTA PARA POSTURA DE GUANTES**

- Lavar las manos.
- Tomar el primer guante por su cara interna. Colocarlo sin tocar la cara externa.
- Tomar el segundo guante por el pliegue del puño. Colocar sin tocar la cara interna que está en contacto con la piel. Acomodar los guantes sin tocar la cara que está en contacto con la piel.
- Se recomienda: Una vez colocados los guantes, no tocar superficies ni áreas corporales que no estén libres de desinfección.
- Los guantes deben cambiarse según el trabajo a realizar.

- Al presentarse punción o ruptura de los guantes, estos deben ser cambiados.
- Es importante el uso de los guantes con la talla adecuada, dado que el uso de guantes estrechos o laxos, favorece la ruptura y los accidentes laborales.
- Los guantes no deben ser utilizados para realizar labores asistenciales y administrativas al mismo tiempo

➤ **USO DE TAPABOCAS, CARETAS O GAFAS DE PROTECCION**

Con esta medida se previene la exposición de las membranas mucosas de la boca, la nariz y los ojos a líquidos potencialmente infectados. Se indica en:

- Procedimientos en donde se manipulen material contaminado.
- Cuando exista la posibilidad de salpicaduras (aerosoles) o expulsión de líquidos contaminados.
- Las caretas o gafas y los tapabocas, deben tener una capa repelente de fluidos y estar elaborados en un material con alta eficiencia de filtración, para disminuir la diseminación de gérmenes a través de éstos durante la respiración, al hablar y al toser.
- Los tapabocas de gasa o de tela, no ofrecen protección adecuada.
- El tapabocas debe ser desechado al finalizar la atención en las bolsas rojas.
- La colocación de gorro, caretas y tapabocas debe ser la primera maniobra que se realice para comenzar el procedimiento.
- El visor de las mascarillas deberá ser desinfectado al terminar la jornada y cuando se presenten signos de contaminación.
- Si no se dispone de caretas, se indica el uso de gafas de protección y tapabocas.
- Las gafas de protección deberán tener barreras laterales de protección.





### ➤ USO DE GORRO DESECHABLE

Con esta barrera de protección se evita la retención y posterior dispersión de microorganismos que se encuentran en el aire, especialmente por los aerosoles, por lo que el cabello se considera como fuente de infección y vehículo de transmisión de microorganismos.

- En los laboratorios de medios de cultivo se deben usar gorro desechable para el desempeño de sus funciones, sin excepción.
- El cabello debe quedar completamente cubierto por el gorro.
- El gorro debe ser de uso personal y debe desecharse en bolsa roja al finalizar la jornada.



➤ **USO DE BATA**

El personal de laboratorio debe usar batas anti fluido, de manga larga y cuello alto. En procedimientos como eliminación de material descontaminado debe utilizarse un delantal de plástico.



## e) RESTRICCIÓN DE LABORES EN TRABAJADORES DE LA SALUD.

Cuando el personal presente abrasiones, quemaduras, laceraciones, dermatitis o cualquier solución de continuidad en la piel de manos y brazos, se deberá mantener cubierta la lesión con material adecuado y se evitará el contacto directo con fluidos, tejidos corporales y manipulación de equipos contaminados, hasta que exista curación completa de la herida.

## f) PICTOGRAMAS DE SEGURIDAD



Frases R. Riesgos específicos atribuidos a las sustancias peligrosas

R1. Explosivo en estado seco

R10. Inflamable

R23. Tóxico por inhalación

R38. Irrita la piel

....

Frases S. Consejos de prudencia relativos a las sustancias peligrosas

S3. Consérvase en lugar fresco

S22. No respirar el polvo

S29. No tirar los residuos por el desagüe

S50. No mezclar con (especificar producto)

## g) Tratamiento de Residuos sólidos

Los residuos infecciosos biosanitarios, cortopunzantes y restos de animales contaminados deben ser eliminados, previa desactivación de alta eficiencia que garantice la desinfección o la minimización de la carga microbiana.

### Desactivación Mediante Autoclave de Calor Húmedo

Anterior mente ya mencionada y desarrollada.

### Desactivación Química

Es importante tener en cuenta que todos los germicidas en presencia de material orgánica reaccionan químicamente perdiendo eficacia, debido primordialmente a su consumo en la oxidación de todo tipo de materia orgánica y mineral presente.

La desinfección o desactivación química puede ser realizada mediante el uso de germicidas, tales como: amonios cuaternarios, formaldehido, glutaraldehido, yodoformos, yodopovidona, peróxido de hidrogeno, hipoclorito de sodio, etc. (Tabla I). El hipoclorito de sodio desinfectante a base de cloro, es activo frente a bacterias, virus, hongos y esporas bacterianas; por lo tanto una solución de

hipoclorito de sodio (NaClO) a una concentración de 0.5%, 0.8%, 1% o 2% de cloro activo puede emplearse como un desinfectante químico, dependiendo el grado de contaminación de los materiales. En los laboratorios se utiliza con frecuencia lavandina (blanqueador domestico) como solución desinfectante, por su bajo costo y propiedades, este producto puede encontrarse a concentraciones distintas, las cuales vienen impresas en su envase.

La solución desinfectante que se prepare a partir de la lavandina comercial sin interesar su concentración inicial, debe tener la concentración requerida de hipoclorito de sodio para ser empleada como desinfectante. Existen diferentes formas de realizar los cálculos para la preparación de estas soluciones, una de ellas es la siguiente:

$$C1 * V1 = C2 * V2$$

$X = 0.5\% \times 500 \text{ ml} / 8\% = 50 \text{ ml}$  de hipoclorito + 750 ml de agua = 800 ml de solución de hipoclorito de sodio al 0.5%

Con la finalidad de facilitar la preparación de hipoclorito en el cuadro se presenta un esquema de cómo preparar a diferentes concentraciones y volúmenes.

Vol. Lavandina	Volumen Agua	Vol. Solución	Concentración NaClO
50 ml	750 ml	800 ml	0.5 %
25 ml	375 ml	400 ml	0.5 %
100 ml	700 ml	800 ml	1 %
50 ml	350 ml	400 ml	1 %
200 ml	600 ml	800 ml	2 %
100 ml	300 ml	400 ml	2 %

Esquema para preparar hipoclorito en diferentes volúmenes y concentraciones.

**Nota.-** Una vez preparada, la solución mantiene su efecto desinfectante por 24 horas.

### Tratamientos de residuos A-2

Los coágulos, frotis, extendidos de sangre y otras secreciones biológicas deben ser sumergidas en un frasco que contenga solución de hipoclorito de sodio al 1%, preparada todos los días al inicio de cada jornada, dejar actuar por 20 min. Como mínimo, posteriormente eliminar todo el contenido en el desagüe. En el caso de los frotis, las placas después del tratamiento deben ser transportadas a la sección donde se lava el material.

## **Tratamiento de los Residuos A-4 (Cortopunzantes)**

Una vez cubierta  $\frac{3}{4}$  partes de la capacidad del recipiente, se debe proceder al tratamiento con solución de hipoclorito de la siguiente manera:

- Añadir solución de hipoclorito de sodio al 1% hasta cubrir completamente el contenido.
- Dejar actuar por 20 minutos.
- Escurrir el líquido en el desagüe.
- Cerrar herméticamente el recipiente.
- Colocar el recipiente en bolsa roja.
- Trasladar al almacenamiento final.

El recipiente no debiera ser retirado de los servicios entre tanto no se haya realizado el tratamiento anterior.

Los residuos cortopunzantes, generados en los laboratorios de producción de biológicos y virología, luego de su uso deben ser colocados en solución de hipoclorito de sodio al 1%- 2% o de ser posible tener una posterior desactivación mediante autoclave para ser eliminados.

## **Tratamiento de residuos A-5**

Los residuos infecciosos A-5 generados en los diferentes laboratorios, antes de ser transportados al almacenamiento final deben ser tratados con cal viva. El operador debe portar overol, máscara, guantes gruesos y gafas de protección.

- Colocar A-5 (restos de animales contaminados) en bolsa roja.
- Expolvorear la cal viva sobre el residuo hasta cubrirlo por completo.
- Anudar la bolsa.
- Introducirlo en una segunda bolsa.
- Anudar la segunda bolsa.
- Transportar al almacenamiento final.

## **Tratamiento de Residuos B-2**

La incineración, como método de tratamiento de estos residuos, es el método de mejor eficacia y con el que se logra la destrucción total del producto. Sin embargo en la actualidad aún no se cuenta con plantas de tratamiento para los residuos B-2 (planta de tratamiento en proceso de implementación).

## **Tratamiento de Residuos B-3**

Los residuos tipo B-3 son almacenados en frascos de vidrio color ámbar, en recipientes de plástico denso, protegidos por material de cartón o metal perfectamente identificados y almacenados en lugares seguros.



## **Desinfección de Ambientes**

El objetivo es eliminar la contaminación que existe en las superficies de trabajo. Para ello deberá realizarse la limpieza de todo el ambiente una vez por semana con trapeado húmedo y se debe baldear una vez al mes, en horarios en que no se atiende a pacientes ni se esté realizando pruebas.

Para realizar el trapeado húmedo, la primera pasada de todo el piso debe hacérsela con agua y detergente en un balde, para la segunda trapeada usar agua y esperar que seque completamente antes del ingreso al área.

Para el baldeado, prepara agua y detergente, e inundar el piso completamente, esperar 10 minutos para luego retirar el líquido con un trapeador y baldear por segunda vez con agua pura, retirarla luego y esperar que seque completamente antes de ingresar al ambiente.

## **Desinfección de Material**

Para la reutilización de materiales en laboratorios, debe tomarse en cuenta lo siguiente.

Colocar el material contaminado en contacto con lavandina por lo menos de 18 a 24 horas.

Sumergir el material contaminado en agua con detergente y lograr su ebullición por unos treinta minutos, retirar restos de detergente por medio de un lavado con agua.

### **h) Clasificación de Residuos Sólidos**

Tal como lo establece la norma Boliviana, aplicamos el siguiente código de colores para la separación de las diferentes sub clases de residuos sólidos:

<b>Color</b>	<b>Subclase</b>
<b>Rojo</b>	A-1,A-2,A-3,A-4,A-5 y A-6
<b>Azul</b>	B-2
<b>Negro</b>	C

## **Separación de Residuos**

Los residuos deben ser separados en los dispositivos asignados y etiquetados inmediatamente después de ser generados. Los residuos clasificados y separados se colocan en bolsas y recipientes adecuados a cada tipo de

residuo, de acuerdo al código de colores establecido y perfectamente identificado, localizado en el sitio de generación.



### Aplicación

La separación diferenciada de los residuos sólidos donde se generan es la base fundamental de la adecuada gestión de los mismos. Consiste en la separación inicial de los residuos procedentes de cada una de las unidades del Instituto, iniciándose una cadena de actividades y procesos cuya eficacia depende de la adecuada clasificación inicial.

Para la correcta separación de los residuos se ubicaran en cada una de las areas y servicios del instituto, las cantidades necesarias de recipientes y bolsas de acuerdo al tipo y cantidad de residuos generados.

Las bolsas de plástico deben ser colocadas en los recipientes cubriendo toda la boca del mismo.

La identificación con letreros acrílicos solo se hara en lugares de mayor generación de residuos en cada laboratorio. No se realizara identificación de los recipientes para residuos si el laboratorio o unidad genera solo residuo común.



## Separación de Residuos Especiales B2

Los residuos de medicamentos antes de su separación deben ser cuantificados y clasificados de acuerdo a su grado de riesgo.

### Residuos Infecciosos Clase A

Sub Clase	Tipo de Residuo	Incluyen
A - 1	Biológico	Cultivos, inóculos microbiológicos, muestras biológicas almacenadas, medios de cultivo, placas de Petri, instrumentos para manipular, mezclar o inocular microorganismos, vacunas vencidas, etc.
A - 2	Sangre, hemoderivados y fluidos corporales	Compuesto por sangre de pacientes, bolsas de sangre, suero, plasma, torundas de algodón, gasas que hubieran estado en contacto con muestras biológicas, etc.
A - 3	Quirúrgico, anatómico, patológico	Compuestos de residuos patógenos humanos, incluye tejidos, órganos, fetos, piezas anatómicas, muestras para análisis, partes y fluidos corporales que se remueven durante las autopsias, la cirugía u otro procedimiento medico
A - 4	Corto punzantes	Elementos cortantes o punzantes que estuvieron en contacto o no con pacientes o agentes infecciosos, agujas hipodérmicas, jeringas, pipetas Pastcur, bisturís, cristalería rota contaminados con residuos tipo A-1, A-2, o incluso exenta de contaminación
A - 5	Cadáveres o partes de animales contaminados	Cadáveres o partes de animales de experimentación contaminados o expuestos a microorganismos patógenos o portadores de enfermedades infectocontagiosas.
A - 6	Asistencia a pacientes de aislamiento	Residuos biológicos, excreciones, exudados, o materiales de desecho provenientes de las salas de aislamiento de pacientes con enfermedades altamente transmisibles, así como también a cualquier tipo de material que haya estado en contacto con pacientes de estas salas



## Residuos Especiales Clase B

<b>B - 2</b>	<b>Residuos Farmacéuticos</b>	<b>Compuesto por fármacos vencidos, rechazados o devueltos y retirados del mercado. Los mas peligrosos son los antibióticos, drogas, cito toxinas o mógatenos usados para el tratamiento del cáncer</b>
<b>B - 3</b>	<b>Residuos Químicos Peligrosos</b>	Compuesto por sustancias o productos químicos con las siguientes características: tóxicas para el ser humano, corrosivas, que pueden dañar la piel o mucosas, inflamables, explosivas o reactivas que pueden ocasionar incendios en contacto con el aire o con otras sustancias. Sustancias muta genas y cancerígenas. Productos utilizados para el revelado, pilas, baterías, termómetros rotos que contengan metales tóxicos (mercurio)

## Residuos Sólidos comunes Clase C

<b>Sub Clase</b>	<b>Tipo de residuo</b>	<b>Incluyen</b>
<b>C</b>	Residuos Sólidos Comunes	Son aquellos generados por las actividades administrativas, auxiliares y generales, no presentan peligro para la salud y sus características son similares a las de los residuos generados en el domicilio (papeles, cartones, plásticos, restos de alimentos, residuos de limpieza de patios y jardines).

### MANEJO CUIDADOSO DE ELEMENTOS CORTOPUNZANTES

Durante la manipulación, limpieza, lavado de material y desecho de elementos corto punzante (material de vidrio roto) el personal de salud deberá tomar rigurosas precauciones, para prevenir accidentes laborales.

#### **Separación de Residuos Cortopunzantes**

Los residuos cortopunzantes, como las agujas, deben introducirse en el recipiente sin reencapuchar; las fundas de protección se dispondrán al recipiente de residuo común siempre y cuando no se encuentren contaminadas con sangre u otro fluido. Todos los recipientes de los diferentes residuos, deben ser llenados hasta  $\frac{3}{4}$  partes de su capacidad total, retirar la bolsa, anudarla y etiquetarla de acuerdo al residuo contenido en la misma.

Nunca vaciar el contenido de un recipiente a otro.

## Recipientes para Residuos Cortopunzantes

Los recipientes para residuos cortopunzantes son desechables y deben tener las siguientes características:

- Rígidos, de plástico de alta densidad.
- Resistente a ruptura y perforación por elementos cortopunzantes.
- Con tapa ajustable o de rosca, de boca angosta (que impida el ingreso de la mano del hombre), de tal forma que al cerrarse quede completamente hermético.
- Rotulados de acuerdo a la clase de residuo.
- Livianos y de capacidad de 2 a 5 litros.

### Las recomendaciones son:

- Desechar los instrumentos cortantes una vez utilizados, en recipientes recolectores, los cuales están situados lo más cerca posible al área de trabajo, para su posterior desecho.
- No desechar elementos corto punzantes en bolsas de basura, cajas o contenedores que no sean resistentes a punciones.
- El desecho de elementos corto punzantes se debe realizar en recipientes plásticos, tipo guardián, los cuales se echan en bolsa roja sellada y rotulada como "Desecho Peligroso Corto punzante"

## Características de los Recipientes Reutilizables

Los recipientes utilizados para el almacenamiento inicial de los residuos deben tener como mínimo las siguientes características:

- Livianos, de material plástico, de tamaño que permita almacenar entre recolecciones.
- Dotado de tapa con buen ajuste, bordes redondeados y boca ancha.
- Construidos en forma tal que estando cerrado o tapado no permita la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos por perforaciones o por el fondo.

Los recipientes utilizados deben cumplir con las especificaciones anteriormente mencionados.

Clase de Residuo	Recipiente de Recolección
Residuo Infeccioso	Recipiente Rojo
Residuo Cortopunzante	Recipiente rígido con tapa
Residuo común	Recipiente negro
Residuo especial	Cajones de cartón duro y resistente



### Características de bolsas desechables

La resistencia de las bolsas debe soportar la tensión ejercida por los residuos contenidos y por su manipulación. Las bolsas para residuos infecciosos y especiales son de polietileno de alta densidad, (de 60 a 120 micrones) opacos, impermeables, sin roturas ni imperfecciones. Deben llevar una etiqueta de identificación.



## **i) Riesgos en el Laboratorio**

El riesgo es la probabilidad de ocurrencia de un accidente. Los riesgos a que está expuesto el personal son debidos a agentes físicos y biológicos.

**Físicos.-** la existencia de obstáculos en la circulación (muebles mal ubicados o cables mal tendidos) puede ocasionar traumatismos, de la misma manera que deslizamiento de objetos, sobreesfuerzos y movimientos bruscos. Para evitar estos riesgos es aconsejable:

- Tener totalmente libres las zonas de circulación
- Mantener orden en el laboratorio
- Tener estantes seguros

**Biológicos.-** La exposición a los agentes infecciosos puede ocasionar alguna enfermedad. Los factores de riesgo depende del agente, la forma de transmisión que puede ser indirecta (alimentos, agua) directa (persona a persona, vía respiratoria, por pinchazos, heridas y vectores insectos).

### **Accidentes Dentro del Laboratorio**

#### **Rotura de frascos, tubos, porta objetos**

En caso de que los frascos contengan material infeccioso debiera procederse de la siguiente manera. Aplicar lavandina o alcohol al lugar del derrame, dejar por 10 minutos.

Recoger los restos con escoba y recogedor, evitar contacto con las manos.

#### **Cortes y Pinchazos**

En caso de accidentes durante el trabajo proceder a:

- Sangrar la herida
- Lavar y cepillar la zona afectada con abundante agua y jabón desinfectante.
- Dejar la herida en contacto con lavandina o alcohol etílico durante 10 minutos
- Realizar la curación corriente de la herida.

#### **Quemaduras**

Lo primero que se debe hacerse es lo siguiente:

- Evitar en lo posible contaminar la quemadura por el uso de sustancias que no se conozca y la utilización de apósitos sucios.
- Se puede utilizar simplemente vaselina.
- Recubrir con gasa esterilizada o bien con un trapo recién planchado y limpio.

- En cuanto a las ampollas es preferible dejarlas (no tocarlas)
- Cuando las ampollas suelten líquido o molesten mucho, se quitará la piel que las recubre utilizando tijeras y una pequeña pinza de curaciones, que se habrán hervido por lo menos durante 10 a 20 minutos.

### **Salpicaduras**

Las superficies de trabajo como mesas, pisos y paredes contaminadas con sangre o secreciones, deben ser desinfectadas con lavandina al 1%, luego lavadas con agua y detergente.

### **Procedimientos de Limpieza y desinfección en Caso de Derrame de Residuos Sólidos o Líquidos**

Los procedimientos de limpieza y desinfección en caso de derrame de residuos sólidos y líquidos deben ser realizados por el personal de la unidad que ocasiono dicho incidente. Debe llevar necesariamente vestimenta adecuada.

- Debe trasladar el material de limpieza y desinfección a la brevedad posible.
- Si el residuo es líquido debe proceder a absorber con papel absorbente luego desecharlo en bolsa roja.
- Lavar el área con detergente y posteriormente enjuagar.
- Luego de recogido el derrame se procederá a la desinfección del área con hipoclorito de sodio al 1%.
- Los guantes utilizados para este evento deben ser eliminados en bolsa roja.

### **Derrame de Productos Químicos**

En caso de vertido o derrame de productos químicos debe actuarse con rapidez, recogiendo inmediatamente el producto derramado, evitando su evaporación y posibles daños a las instalaciones. El procedimiento a emplear depende de las características del producto: ácido, Alkalina, inflamable, mercurio, etc. Existiendo actualmente en el comercio absorbentes y neutralizadores.

### **Derrame de Productos Biológicos**

Si se produce el vertido de un biológico, se actuara teniendo en cuenta las precauciones específicas relativas al nivel de contención correspondiente al grupo de riesgo del agente en cuestión. Los derrames y salpicaduras suelen producirse por pérdidas en los diferentes envases, generalmente porque están mal cerrados o por rotura, vuelco, etc. Son muy frecuentes en la zona de recepción de muestras. En líneas generales la forma de proceder ante un vertido de material biológico es la siguiente:



**Lavado.-** primero se eliminan los restos de cristal, plástico, etc. A continuación se lava el espacio donde se ha producido el vertido con abundante agua y un detergente acuoso y por último, se inicia la desinfección. Conviene tener presente que cualquier sustancia orgánica bloquea la capacidad oxidativa del hipoclorito sódico y la capacidad de actuación de los yodoformas. Por ello como norma básica, hay que limpiar primero y después desinfectar.

**Desinfección.-** se empleara un desinfectante preferentemente liquido, dependiendo del agente patógeno.

- **Desinfección de Alto Nivel.-** Es la inactivación de todos los microorganismos en su forma vegetativa, hongos, virus y microbacterias (glutaraldehído al 2%, peróxido de hidrógeno al 6%)
- **Desinfección de Nivel Medio.-** Inactiva todos los microorganismos en la forma vegetativa, la mayoría de hongos, virus y el Mycobacterium tuberculosis (hipoclorito de sodio al 0.5%).
- **Desinfección de Bajo Nivel.-** Inactiva todos los microorganismos en forma vegetativa, menos las microbacterias, microorganismos resistentes y esporas bacterianas (amoniocuaternario).



**Tabla N°1 Ventajas y Desventajas de Productos Químicos Empleados como Desinfectantes**

Tipo	Cont. Utilizada	Acción	Mecanismo	Ventajas	Desventajas	Efectos sobre humanos
Alcoholes, etanol isopropanol	60-90 %	B, F, V	Desnaturalización de proteínas	No mancha ni irrita la piel	Inactivado por materia orgánica, inflamable	Seca la piel irrita mucosas
Comp. De NH4 cuaternario	0.4-1.6%	B, F, V (*)	Incremento en la permeabilidad celular	Barato	No actúa en bacterias Gram(-) puede servir como fuente de Ni, es inactivado por materia orgánica	Irritante, toxico
Comp. Fenólicos	0.4-0.5%	B, F, V, T	desnaturalización de proteínas	Barato	Deja residuos	Irritante toxico, corrosivo
Yodofor mos	75ppm	B, F, V, T	Yodación y oxidación de proteínas	Estable acción residual	Caros, inactivado por materia orgánica	Irritante de piel y mucosas
Glutaraldehydos	2%	B, F, V, T, E	Entrecruzamiento de proteínas	No corrosivo no es afectado por otros compuestos	Costoso, vapores irritantes	Vapores tóxicos irritantes
Hipocloritos	500ppm	B, F, V, T,	Inactivación enzimática	Barato	Inactivo por materia orgánica	Tóxicos, corrosivo
Peróxido de Hidrogeno	3%	B, F, V, T, E	Radicales libre	Estable	Costoso	Corrosivo

\*Efectividad limitada ( ) no todas las formulaciones

B= Bactericida

F= Fungicida

V= Virucida

T= Tuberculicida

E= Esporicida

## **Procedimiento a seguir para la Descontaminación**

1. Verificar que el autoclave esté limpio y sin agua al comenzar la jornada.
2. Añadir agua destilada (12.5 litros =1¼ balde), hasta el nivel de la rejilla.
3. Abrir ligeramente la tapa de los contenedores que se van a descontaminar, con ayuda de un cuchillo, para eliminar el bolsón de aire.
4. Acomodar los contenedores dentro de la autoclave.
5. Cerrar la tapa de la autoclave girando las llaves en forma de cruz.
6. Verificar que la válvula de salida de aire se encuentre abierta.
7. Conectar el enchufe a la placa toma corriente.
8. Encender el equipo colocando el swich en máximo.
9. Dejar escapar el vapor por 30 minutos, para homogenizar la temperatura en toda la autoclave cuando el proceso es al inicio de la jornada y 10 minutos para los procesos sucesivos.
10. Cerrar la llave para dejar subir la temperatura a 138°C, cronometrando de 15 a 20 minutos.
11. Verificar que la temperatura suba a 138°C, la presión sea de 2 atm.
12. Cronometrar el tiempo de esterilización en 60 o 90 minutos a 138°C.
13. Colocar el swich a medio para mantener la temperatura en 138°C, en caso de que se evidencia la subida de temperatura colocar el swich a mínimo.
14. Anotar la temperatura y presión de la autoclave en el Registro para el Control de Presión, Temperatura y Tiempo de la autoclave de Descontaminación LPMC/R/CPTT-00018.

**EL LLENADO DEL FORMULARIO ES DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO.**  
En caso de incumplimiento a esta disposición se procederá a las sanciones  
descrita en el  
Manual de reglamentos y sanciones como falta grave.
15. Apagar el equipo cronometrar, 15 minutos para que baje la presión y temperatura y abrir la válvula de escape de vapor.
16. Dejar enfriar el equipo (15-20 minutos)
17. Abrir la autoclave cuando el manómetro marque 0.

18. Dejar que los contenedores se enfríen y luego sacarlos del autoclave colocándolos al lado derecho
19. Marcar los contenedores con la letra “D” y la fecha de su descontaminación, con marcador **VERDE**.
20. Realizar la prueba de Esterilidad.
21. Verificar los resultados a las 24Hrs. para dar curso a la liberación de los contenedores comprobados.
22. Anotar los resultados en el Registro LPMC/R/RCMC-CE-00017.

**EL LLENADO DEL FORMULARIO ES DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO.**

En caso de incumplimiento a esta disposición se procederá a las sanciones  
descrita en el

Manual de reglamentos y sanciones como falta grave.

23. Los contenedores liberados que no sean procesados en el laboratorio deben ser remitidos a la sección de recepción de material contaminado.



## **CONCLUSIONES**

- Se realizó el control del buen estado de los contenedores, según la verificación del estado de los contenedores y como estaban debidamente identificados según los laboratorios respectivos.
- Durante los seis en los que se efectuaron las prácticas industriales se ha verificado que los contenedores con material contaminado reúnan las condiciones de aceptabilidad impuestos por el laboratorio de medios de cultivo; como ser: correctamente identificados, asegurados con cinta pasquín, contenedores no abollados, etc.
- En el proceso de control del buen estado de los contenedores se identifica si existe presencia de los bolsones de aire para que no dificulten con el proceso de descontaminación y se realice un buen trabajo.
- Se realiza el control e interpretación de la temperatura y presión para poder identificar los errores o falencias que se pueden presentar en el proceso de descontaminación, a través de la interpretación de las gráficas y controles rutinarios en el laboratorio.
- Con el control del proceso de descontaminación se pudo verificar el buen trabajo que se realiza en el laboratorio y así poder prevenir si existe algún problema o percance.
- Se pudo diseñar un programa de mantenimiento preventivo para las autoclaves mediante unas tablas de control.
- Se pudo actualizar y verificar el cumplimiento de los procedimientos operacionales estandarizados de la sección de descontaminación a través del registro de datos en tablas, muestreo, control de descontaminación y cumplimiento de las normas de laboratorio.

## **RECOMENDACIONES**

- Seguir todo el procedimiento de descontaminación de material contaminado para poder realizar un buen trabajo y obtener un buen resultado.
  
- Controlar la temperatura, presión y el tiempo de las autoclaves cuando se está realizando la descontaminación para no tener ningún problema o accidente en el trabajo.
  
- En caso de que exista un problema con la presión de las autoclaves lo primero que debemos hacer es apagar la hornilla que da calor a la autoclave para que no se tenga ningún percance.
  
- Controlar la limpieza y que estén bien enjuagados los materiales de laboratorio para que no exista presencia de detergente en el material.
  
- Utilizar todos los implementos de protección personal del laboratorio ya sean mandil, delantal, guantes, barbijo, y otros, para no contagiarse de algún microorganismo y nos cause algún problema o enfermedad.
  
- En el trabajo está prohibido comer, beber y fumar en las áreas de laboratorio porque pueden ocasionar algún problema en el trabajo realizado.

## Bibliografía

- Microorganismos de los Alimentos, Técnicas de Análisis Microbiológicos Segunda Edición  
B. Moreno, V Diez, L. García, I. Menes, L.M. Gutiérrez, y J.J. Francisco Polledo
- Manual de Análisis de Alimentos  
Dr. Andrés Marcos Barrado ( EditorialAcribia Zaragoza)
- Control Microbiológico de los Alimentos  
Dr. D.A.A. Mossel, Dr. Fernando Quevedo  
Medellín- Colombia
- Reglamentación de la Ley del Medio Ambiente N° 1333  
Imprenta PAPIRO La Paz Bolivia  
Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente
- Estudio Comparativo de Sustancias y Materiales para el cultivo de Bacterias  
Vera, H.D. 1944
- Prepadación de Medios Líquidos “Aerobios”  
Brewer, J.H. 1940
- 1er Manual básico de Bioseguridad para laboratorio- Nivel I (Bolivia 2000)  
T.M.S. Luis Calderón Villamil  
Dra. Marisol Albarracín López  
Comité de Bioseguridad INLASA
- Programa institucional de Bioseguridad, Seguridad y Manejo de Residuos Sólidos (Bolivia 2005)  
Dra. Shirley Aramayo, Dra. María Teresa Villareal, Dra. Eliana Rocha, Dra. Cecilia Garnica, Dra. Fabiola Suarez, Biotec. Lourdes Zegarra, Sr. Freddy Velásquez

## INDICE:

- 1.-Organización de la Empresa donde se Realizó las Practicas
  - 1.1.- Antecedentes de la Industria
  - 1.2.- Estructura Organizacional
    - 1.2.1.- Nivel de Decisión
    - 1.2.2.- Nivel de Asesoramiento
    - 1.2.3.- Nivel de Planificación y Control
    - 1.2.4.- Nivel de Apoyo
    - 1.2.5.- Nivel de Coordinación
    - 1.2.6.- Nivel operativo
    - 1.2.7.- Desconcentrado
  - 1.3.- Visión y Misión del Instituto Nacional de Laboratorios de Salud (INLASA)
    - 1.3.1.- Visión Misión y Objetivos del Laboratorio de Medios de Cultivo
- 2.- Objetivos de la Pasantía
- 3.- Justificación
- 4.- Procedimiento de Descontaminación y Preparación de Material
  - 4.1.- Recepción de Material Contaminado
  - 4.2.- Descontaminación
  - 4.3.- Control de Descontaminación
  - 4.4.- Desechado
  - 4.5.- Lavado
  - 4.6.- Secado
  - 4.7.- Preparación de Material
  - 4.8.- Esterilización
  - 4.9.- Almacenamiento de Material
- 5.- Proceso por Etapas
  - 5.1.- Recepción de Material Contaminado
  - 5.2.- Descontaminación
  - 5.3.- Control de Descontaminación
  - 5.4.- Desechado
  - 5.5.- Lavado
  - 5.6.- Secado
  - 5.7.- Preparación de Material
  - 5.8.- Esterilización
  - 5.9.- Almacenamiento de Material
- 6.- Medios de cultivo Utilizados en el Laboratorio
  - 6.1.- Definición
  - 6.2.- Factores Importantes a ser Tomados en cuenta en la preparación de medios de cultivo
- 7.- Medios de Cultivo Utilizados para el control de la Descontaminación del Material
  - 7.1.- Caldo BHI Infusión Cerebro Corazón
  - 7.2.- Caldo Tío Glicol ato
  - 7.3.- Caldo Soya Trypticasa
  - 7.4.- Agar Sabouraud
- 8.- Programación de Mantenimiento y Calibración de los Equipos del Área de descontaminación



## 9.- Mapas Conceptuales

- i) Control de Calidad
- ii) Normativa de Bioseguridad
- iii) Los Residuos Sólidos del Laboratorio
- iv) Proceso de Descontaminación de Contenedores
- v) Proceso de Descontaminación y Preparación de Material

## Anexos

- a) Normativa de Bioseguridad para el Área Central de Esterilización
- b) Lavado de Manos
- c) Técnica para el Lavado de Manos de Rutina
- d) Elementos de Protección Personal
- e) Restricción de labores en Trabajadores de la Salud
- f) Pictogramas de Seguridad
- g) Tratamiento de residuos Sólidos
- h) Clasificación de Residuos Sólidos
- i) Riesgos en el Laboratorio

Conclusiones

Recomendaciones

Bibliografía

