

**INFORME FINAL PASANTÍA EN EL LABORATORIO AMBIENTAL Y DE INGENIERÍA**  
**“AMBITEST LTDA”, NIT: 832.000.800-4**

**ELDA JELITZE NIÑO REYES**

Código: 1.118.547.691

**Pasante de Ingeniería Ambiental**

**ZULMA LORENA DURAN HERNÁNDEZ**

Ingeniera en Recursos Hídricos y Gestión Ambiental MSc

**Asesor Interno UNAD, Cead de Yopal**

**LUZ MERY PAREDEZ EGÜE**

Ingeniera Ambiental

**Asesor Externo, Ambitest Ltda**

Universidad Nacional  
Abierta y a Distancia

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD**  
**ESCUELA: CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE**  
**PROGRAMA: INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**CEAD DE YOPAL, CASANARE**  
**FEBRERO, 2016**

## CONTENIDO

|  | <b>Pag.</b> |
|--|-------------|
| <b>1. RESUMEN EJECUTIVO</b>  | <b>3</b>    |
| <b>2. INTRODUCCIÓN</b>   | <b>4</b>    |
| <b>3. METODOLOGÍA DE TRABAJO</b>   | <b>5</b>    |
| <b>4. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS</b>  | <b>11</b>   |
| 4.1 ACTIVIDAD 1: APOYAR LAS ACTIVIDADES DE CAMPO RELACIONADAS<br>CON LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE AGUA.   | 11          |
| 4.2 ACTIVIDAD 2 APOYAR LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL<br>ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS EN LOS LABORATORIOS FISICOQUÍMICO<br>Y MICROBIOLÓGICO.                                      | 17          |
| 4.3 ACTIVIDAD 3 DISEÑAR PROCEDIMIENTOS, FORMATOS E<br>INSTRUCTIVOS DE COMPONENTE AMBIENTAL ARTICULADOS AL<br>SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LA EMPRESA NTC-ISO/IEC<br>17025:2005 | 19          |
| 4.4 ACTIVIDAD 4 APOYAR EL ÁREA TÉCNICA EN SALIDAS Y<br>DOCUMENTOS RELACIONADOS CON OTRAS ACTIVIDADES DE<br>INGENIERÍA.   | 21          |
| 4.5 EVIDENCIAS DEL CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDADES   | 23          |
| <b>5. CONCLUSIONES</b>   | <b>24</b>   |
| <b>6. RECOMENDACIONES</b>  | <b>25</b>   |
| <b>7. BIBLIOGRAFÍA</b>   | <b>26</b>   |
| <b>ANEXO</b>   | <b>28</b>   |

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

La Universidad Nacional Abierta y a Distancia (Cead de Yopal) en su interés por apoyar a la comunidad académica, firma convenio en el 2015 con el Laboratorio Ambiental y de Ingeniería “Ambitest Ltda”, para que los estudiantes vinculados al programa de Ingeniería Ambiental desarrollen su trabajo de grado en la opción de pasantía, apoyando las actividades en distintas áreas, y demás actividades que tengan relación directa con la línea de aprendizaje del futuro profesional.

El Laboratorio Ambitest Ltda, está ubicado en la Ciudad Yopal, Departamento de Casanare, ofrece servicios de muestreo y análisis fisicoquímico y microbiológico de aguas a sectores industriales, comerciales, petroleros y empresas del sector público, regida bajo metodologías normalizadas y legislación vigente colombiana; adicionalmente ofrece servicios de ingeniería para el desarrollo de proyectos ambientales y sanitarios a entidades públicas y privadas. La empresa se encuentra acreditada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) bajo la norma ISO 17025:2005, por la Resolución 1615 de 2015, exigente en requisitos de competencias técnicas y gestión de la calidad que garantizan que los resultados de sus pruebas y calibraciones sean siempre precisos.

La ejecución en las actividades de pasantía iniciaron el día 19 de Agosto del 2015 y finalizaron el 19 de Febrero del 2016, correspondiente al cumplimiento de seis (6) meses, con una intensidad horaria de ocho (8) horas diarias, que se cumplieron así: de 7:00am a 12:00m y de 2:00pm a 5:00pm de Lunes a Viernes, para un cumplimiento de cuarenta (40) horas semanales, periodo en el que se brindó apoyo en el Área Técnica, para la recolección de muestras, análisis en laboratorio y demás actividades de ingeniería, y en el área de Control y Calidad diseñando documentación requerida en la gestión ambiental y mejoramiento de las condiciones ambientales.

## 2. INTRODUCCIÓN

El informe final de la pasantía es requisito para optar al Título como Ingeniero Ambiental de la Universidad Nacional Abierta y A Distancia (UNAD), el cual debe ser presentado por el estudiante que selecciona esta alternativa de grado. El propósito de esta pasantía fue emplear todos los conocimientos adquiridos en el tiempo de duración académica, para desenvolverse profesionalmente durante la estadía en la empresa, con la finalidad de adquirir experiencia profesional en el área desempeñada para ser aprovechada posteriormente en otros entornos o sitios de trabajo.

El presente informe sintetiza de manera precisa los objetivos, metodología de trabajo, actividades, y resultados obtenidos durante un periodo de seis (6) meses tiempo en el que se desarrolló la pasantía, donde se aplicó los conocimientos académicos articulado con los lineamientos de trabajo bajo los cuales el laboratorio brinda su servicio, logrando así adquirir la experticia adecuada para cumplir con el desarrollo de las funciones; adicionalmente se contó con la asesoría constante de la supervisora interna Ingeniera Zulma Lorena Duran Hernández y externa Ingeniera Luz Mery Paredez Egüe, generando un mejor aprendizaje y unión interinstitucional.

El enfoque de la pasantía cumplió con los objetivos establecidos por la línea de aprendizaje del programa académico de Ingeniería Ambiental, se ejecutaron actividades como el monitoreo sobre fuente hídrica subterráneas, superficiales, o sistemas de tratamiento, y análisis de aguas residuales, industriales, crudas, o potables, aplicando la normatividad legal vigente. Esta experiencia afianzo y enriqueció mis conocimientos, habilidades y desarrollo profesional, cabe descartar que el apoyo que se realizó en calidad de pasante, logro minimizar las cargas laborales en el Área Técnica y de Control y Calidad, optimizando la eficiencia en los procesos ingenieriles y ambientales de la empresa.

### 3. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología empleada durante el tiempo de pasantía estuvo enmarcada dentro del plan de trabajo inicial, donde se presenta una relación de las actividades a desarrollar en el Laboratorio Ambiental y de Ingeniería “Ambitest Ltda” por un periodo de seis (6) meses. En este tiempo se realizaron visitas de campo, asistencia en análisis de laboratorio, diseño de documentos, entre otras actividades. La pasantía estuvo supervisada por el Ingeniero Kristian Andrés Pérez, Coordinador del Área Técnica y conto con la asesoría de la Ingeniera Luz Mery Paredez, Analista del Laboratorio de Microbiología.

A continuación se identifican cada una de las actividades y se describe la metodología implementada para el cumplimiento del plan de trabajo inicial:

**ACTIVIDAD 1: APOYAR LAS ACTIVIDADES DE CAMPO RELACIONADAS CON LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE AGUA.**

**METODOLOGÍA DE TRABAJO:**

#### 1. COORDINACIÓN SALIDA DE CAMPO:

- El coordinador del Área Técnica programa cada una de las salidas de campo de acuerdo a la solicitud del cliente y a la disponibilidad del personal de la empresa.
- Una vez el cliente acepte la cotización que realiza la empresa, se genera una orden de servicio, este formato contiene específicamente los parámetros que se deben recolectar, la fuente a muestrear, entre otros datos generales.
- Una vez realizada la programación semanal y/o en ocasiones de manera eventual, se determina el personal que ejecutara el trabajo de recolección de la muestra. Durante el tiempo de pasantía el personal de campo se conformaba así: Jefe de campo, Técnico de Campo y/o Ingeniera Ambiental y Pasante.

#### 2. ALISTAMIENTO DE MATERIALES:

- Para cada salida se realizaba alistamiento de materiales dependiendo el tipo de agua a muestrear (residual doméstica o industrial, de fuente potable, subterránea, superficial), entre los elementos y

equipos tenemos: Recipientes para las muestras, nevera de icopor con suficientes pilas de geles refrigerantes para mantener la temperatura entre a 4 a 6°C, frasco lavador con agua destilada, cinta de enmascarar o rótulos, probeta plástica para medir el volumen de las muestras al momento de integrarlas, balde plásticos, tubo plástico para homogenización de la muestra, cinta métrica, cuerda, cronometro, papel absorbente, guantes, tapabocas, bata manga larga, tabla portapapeles, bolígrafo, reactivos preservante, entre otros; y equipos (pHmetro, conductímetro, oxímetro, clorímetro y GPS, entre otros necesarios y requeridos de acuerdo al tipo de agua a muestrear (Residual, domésticas, industriales, potables, superficiales y aptas para el consumo humano).

### 3. DESPLAZAMIENTO A CAMPO:

- Para el desplazamiento a campo la empresa cuenta con una camioneta 4x4, conducida por el Jefe de campo quien está a cargo de la ejecución del trabajo.
- Durante la pasantía la empresa realizo el pago de las prestaciones sociales (Salud y Riesgos profesionales ARL), como medida protección en caso de presentarse un incidente o accidente laboral.

### 4. TOMA DE MUESTRA:

- Una vez en el lugar de trabajo, se debe contar con la vestimenta de seguridad necesaria para tomar la muestra (Casco y/o cofia, tapabocas, monogafas, bata manga larga, guantes de nitrilo de baja densidad) y de Elementos Protección Individual (EPI) para preservar la salud del personal (Camisa manga larga, pantalón y botas de seguridad). Adicionalmente se debe colocar cinta de peligro para demarcar la zona de trabajo evitar contaminación cruzada por el tránsito de peatones o animales.
- Se debe seguir el procedimiento interno establecido por el laboratorio dentro del sistema de calidad código “PT-TM006”. Este documento está asociado a la norma internacional “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, emitido por el American Public Health Association, y el documento vigente nacional “Manual de instrucción para la toma, preservación, y transporte de muestras de agua de consumo humano para análisis de laboratorio” (Art 27 Decreto 1575 de 2007), emitido por el Instituto Nacional de Salud.
- Una vez recolectada la muestra de acuerdo al plan de muestreo, se realiza la preservación con reactivos teniendo en cuenta los paramentos que se analizarán en el laboratorio y que fueron solicitados por el cliente.

- Se toma y registra los parámetros “in situ” exigidos en la norma colombiana de acuerdo al tipo de agua. Este registro se hace con el fin de proporcionar veracidad y confiabilidad al momento de realizar el análisis en el laboratorio.
- Posteriormente se diligencian los formatos correspondientes para la identificación de la zona y de la muestra.

#### 5. TRANSPORTE DE LA MUESTRA:

- El transporte de la muestra recolectada se hace lo más rápido posible, preservándola a una temperatura entre los 4 a 6°C.
- Adicionalmente se sigue las demás instrucciones para el transporte, expuestos dentro del procedimiento interno “PT-TM006”.

#### 6. RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:

- Se entrega la muestra en las instalaciones de la empresa para que se le hagan los análisis respectivos, las muestras se numeran consecutivamente con una codificación que se lleva de acuerdo al orden de llegada de las mismas.

**ACTIVIDAD 2: APOYAR LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS EN LOS LABORATORIOS FISICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO.**

#### METODOLOGÍA DE TRABAJO:

##### 1. ALISTAMIENTO DE LA MUESTRA:

- Diariamente se realiza cronograma de los análisis a realizar en el día teniendo en cuenta el tiempo de preservación de la muestras.

##### 2. ALISTAMIENTO DE MATERIALES:

- Se realiza alistamiento de los materiales a usar: vasos de precipitados, botellas winkler, mecheros, buretas, crisoles, matraz erlenmeyers, cápsula de porcelana, embudos, toallas de papel, pipetas, probetas, varilla de agitación, tapones, tubos de ensayo, gradilla, termómetros, reloj de vidrio,

cajas petri, agitador magnético, balanza analítica, desecador, balón de decantación, pipeteador, soporte universal, agua destilada, estufa de incubación, cámaras de seguridad biológica, contador de colonias, autoclave, espectrofotómetro, entre otros.

- Se realiza esterilización del lugar de trabajo para evitar contaminación cruzada y alteración en los resultados.

### 3. ANÁLISIS EN LABORATORIO:

- Una vez escogidos los parámetros se procede a aplicar los procedimientos internos para cada análisis, actualmente la empresa tiene certificados alrededor de nueve (9) parámetros por el IDEAM. Ambitest Ltda realiza toma muestra de agua para todos los parámetros que exige la normatividad colombiana, y subcontrata los análisis de los cuales no posee certificación y/o no se encuentran validados.
- Ambitest Ltda realiza análisis de los siguientes parámetros: dureza, color, cloro total, cloro residual, conductividad, oxígeno disuelto, DBO, DQO, dureza cálcica, dureza magnésica, dureza total, calcio, magnesio, fósforo, grasas y aceites, hidrocarburos totales, hierro total, nitratos, nitritos, pH, sulfatos, turbidez, manganeso, aluminio, filtración por membrana (FPM), y número más probable (NMP).
- Para cada análisis se sigue procedimiento interno y la norma internacional “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, emitido por el American Public Health Association.

**ACTIVIDAD 3: DISEÑAR PROCEDIMIENTOS, FORMATOS E INSTRUCTIVOS DE COMPONENTE AMBIENTAL ARTICULADOS AL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LA EMPRESA NTC-ISO/IEC 17025:2005**

#### METODOLOGÍA DE TRABAJO:

##### 1. DIAGNOSTICO

- Se realizó apoyo administrativo, elaborando diagnóstico de la documentación que maneja la empresa Ambitest Ltda, evaluando la existencia e inexistencia de planes, programas e instructivos, así:
- **DIAGNÓSTICO UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL:** La empresa actualmente no tiene conformada la unidad de gestión ambiental, adicionalmente no se cuenta con el personal para



cumplir estas tareas. Por tanto el vacío y falta de documentación que justifique el enfoque del manejo y gestión de la unidad ambiental en los niveles internos y externos es evidente. El resultado cuantitativo de este diagnóstico fue siete (7) documentos faltantes de acuerdo a un análisis de la NTC ISO 14001:2004, por tanto, durante el tiempo de la pasantía se adelantó parte de las políticas, planes y programas que la norma exige, en cumplimiento con los objetivos de aprendizaje.

- **DIAGNÓSTICO TRABAJO DE CAMPO Y ANÁLISIS EN LABORATORIO:** Actualmente la empresa se encuentra certificada bajo NTC ISO 17025, por tanto sus procedimientos están documentados y certificados para el área de laboratorio, aproximadamente existen un total de veinte dos (22) procedimientos documentados. En el área técnica, existe un (1) documento base que es aplicado en la toma de muestras, con un faltante de cinco (5) procedimientos sin documentar para actividades de trabajo de campo. Actualmente el área de Control y Calidad de la empresa está realizando revisión y corrección de formatos, planes, instructivos y procedimientos, con el fin de mejorar las falencias generadas durante las auditorías periódicas.
- **DIAGNÓSTICO OTROS SERVICIOS:** La empresa incursiono brindando el servicio de toma de muestras y elaboración de Planes de Saneamiento Básico y de Emergencia a estanques de piscinas de uso colectivo, por lo que diseñó los programas e instructivos (un total de 8 procedimientos) que debe contener el mencionado Plan. Adicionalmente faltan aproximadamente cuatro (4) instructivos para realizar trabajos de campo relacionadas con actividades ingenieriles.

## 2. ELABORACIÓN Y ENTREGA DE DOCUMENTOS

Durante el desarrollo de la pasantía se elaboraron aproximadamente once (11) documentos los cuales se entregaron en control y calidad, con el fin de ser revisados, codificados y puestos en ejecución; los documentos son:

- Relacionados con la NTC ISO 14001:
  1. Política Ambiental.
  2. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Líquidos Peligrosos – PGIRS y RESPEL.
  3. Programa de Control Integrado de Plagas.
- Relacionados Área Técnica:
  - Plan de Saneamiento Básico y de Emergencia de Piscinas:
    4. Instructivo para el tratamiento del aguas contenida en estanques.
    5. Manual para la recolección de las muestras de agua contenida en estanque y en superficie.

6. Programa de actividades de limpieza diaria del estanque de piscina.
7. Programa de limpieza y desinfección diaria de superficies.
8. Instructivo para realizar prueba de bombeo.
9. Instructivo para tomar muestreos de aguas en piezómetros.
10. Instructivo para la georeferenciación de puntos.
11. Informe de resultados Hotel GHL Style.

**ACTIVIDAD 4: APOYAR EL ÁREA TÉCNICA EN SALIDAS RELACIONADAS CON OTRAS ACTIVIDADES DE INGENIERÍA.**

**METODOLOGÍA DE TRABAJO:**

#### 1. COORDINACIÓN DE SALIDA

- Las salidas de tipo ingenieril son coordinadas desde un tercero contratado por la empresa, por tanto no se realizaba alistamiento de materiales y equipos, solo se disponía el apoyo del personal de campo.
- El desplazamiento a campo se realizó en las mismas condiciones de trabajo, la empresa cuenta con una camioneta 4x4.
- Durante la pasantía la empresa realizó el pago de las prestaciones sociales (Salud y Riesgos profesionales ARL), como medida protección en caso de presentarse un incidente o accidente laboral.

#### 2. EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES:

- Se realizó apoyo en salidas de campo tipo ingenieril, apoyando la ejecución de estudios geoelectrónicos, y en la toma de puntos de georeferenciación en pozos profundos y sépticos a sectores donde la empresa tiene campo de acción.
- En el acompañamiento se realizó registro y manipulación de equipos, por ejemplo: para efectuar mediciones de resistividad de terrenos, se utiliza normalmente el método geofísico denominado Sondeo Eléctrico Vertical (SEV), donde se necesita de baterías, electrodos para transmitir la corriente eléctrica, GPS, entre otros elementos para la obtención de datos.

#### 4. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

##### 4.1 ACTIVIDAD 1 APOYAR LAS ACTIVIDADES DE CAMPO RELACIONADAS CON LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE AGUA.

**Meta:** 100% salidas de campo para realizar recolección de muestras de aguas.

**Indicador de Cumplimiento:** 
$$\left( \frac{\# \text{ Salidas Realizadas } * 100\%}{\# \text{ Salidas la Pasante}} \right) = \left( \frac{29 * 100\%}{29} \right) = 100\%$$

Tabla 1. Salidas de campo realizadas desde el 19 Agosto de 2015 al 19 de Febrero del 2016.

| No | FECHA      | LUGAR VISITADO  | PRODUCTOS OBTENIDOS <sup>1</sup>   |
|----|------------|---|--|
| 1  | 27/08/2015 | Municipio de Tauramena, Zona urbana, y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales municipal. | <p>Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agua Potable: tres (3) puntos de la zona urbana.</li> <li>- Agua Residual: un (1) punto a la entrada y un (1) punto a la salida de la PTAR.</li> <li>- Agua Superficial: un (1) punto 100m aguas arriba y un (1) punto 100m aguas abajo del punto de vertimiento.</li> </ul> <p>Número Total de Puntos: 7<br/>Tipo de Muestreo: Simple</p> |
| 2  | 02/09/2015 | Municipio de El Yopal, Corregimiento la Guafilla, Quebrada la Teguá.                        | <p>Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agua Superficial: un (1) punto 100m aguas arriba y un (1) punto 100m aguas debajo del punto de vertimiento en la Quebrada Teguá; y tres (3) puntos en lagunas aledañas a la quebrada Teguá.</li> </ul> <p>Número Total de Puntos: 5</p>  |

<sup>1</sup>Análisis de los productos obtenidos:

\*En cada punto y a solicitud del cliente se realiza la toma de muestra para realizar análisis fisicoquímico y/o microbiológico.

\*La cantidad y capacidad de los recipientes que se usan en la toma de muestras para los análisis fisicoquímicos y microbiológicos dependen de los parámetros solicitados por el cliente.

\*Las muestras para los análisis microbiológicos se toman por duplicado; las muestras para los análisis fisicoquímicos se debe recolectar el volumen suficiente para obtener duplicado de la muestra.

\*Las muestras de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos subcontratados se toman de acuerdo a los requerimientos (cantidad y capacidad de los recipientes y/o bolsas whirl-pak) del laboratorio donde se realizara el análisis.

\*Para la recolección de las muestras se sigue el procedimiento interno establecido por el laboratorio Ambitest Ltda “PT-TM006”.

|   |            |  |  |
|---|------------|--|--|
|   |            |  | Tipo de Muestreo: Simple   |
| 3 | 28/09/2015 | Municipio de Monterey, Estación de servicios de Gasolina.                                    | <p>Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Agua Industrial: un (1) punto a la entrada y un (1) punto a la salida de la caja trampa de grasa; y tres (3) puntos de piezómetros en la estación.</li> </ul> <p>Número Total de Puntos: 5<br/>Tipo de Muestreo: Simple</p>                      |
| 4 | 05/10/2015 | Municipio de El Yopal, Ciudadela la Bendición  | <p>Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Agua Potable: siete (7) puntos aleatorios de distribución; y tres (3) puntos en las cajas de distribución de agua para consumo humano en la urbanización la Bendición.</li> </ul> <p>Número Total de Puntos: 10<br/>Tipo de Muestreo: Simple</p> |
| 5 | 15/10/2015 | Municipio de El Yopal, Área urbana, Piscina los Almendros                                    | <p>Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Agua uso Recreacional: un (1) punto en estanque de piscina.</li> </ul> <p>Número Total de Puntos: 1<br/>Tipo de Muestreo: Simple</p>   |
| 6 | 06/10/2015 | Municipio de El Yopal, Corregimiento Santa fe de Morichal, terrenos condominio la Campirana. | <p>Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Agua Subterránea: un (1) punto en pozo profundo.</li> <li>– Aforo volumétrico: determinación de caudal.</li> </ul> <p>Número Total de Puntos: 1<br/>Tipo de Muestreo: Simple</p>   |
| 7 | 14/10/2015 | Municipio de El Yopal, Corregimiento la Guafilla, Piscina Coomesca.                          | <p>Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Agua uso Recreacional: un (1) punto en estanque de piscina.</li> </ul> <p>Número Total de Puntos: 1<br/>Tipo de Muestreo: Simple</p>   |
| 8 | 21/10/2015 | Municipio de El Yopal, Corregimiento la Guafilla, Piscina Coomesca.                          | <p>Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Agua uso Recreacional: un (1) punto en estanque de piscina.</li> </ul> <p>Número Total de Puntos: 1</p>  |

|    |            |   |   |
|----|------------|---|---|
|    |            |   | Tipo de Muestreo: Simple  |
| 9  | 06/11/2015 | Municipio de El Yopal, Corregimiento de Tilodirán, Pozos profundos.   | Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:<br>– Agua Subterránea: once (11) puntos en pozos profundos.<br><br>Número Total de Puntos: 11<br>Tipo de Muestreo: Simple   |
| 10 | 07/11/2015 | Municipio de El Yopal, Corregimiento de Punto Nuevo, Pozos profundos. | Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:<br>– Agua Subterránea: nueve (9) puntos en pozos profundos.<br><br>Número Total de Puntos: 9<br>Tipo de Muestreo: Simple  |
| 11 | 09/11/2015 | Municipio de El Yopal, Ciudadela la Bendición                         | Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:<br>– Agua Potable: siete (7) puntos aleatorios de distribución; y tres (3) puntos en las cajas de distribución de agua para consumo humano en la urbanización la Bendición.<br><br>Número Total de Puntos: 10<br>Tipo de Muestreo: Simple   |
| 12 | 11/11/2015 | Municipio de Tame – Arauca, Área rural, Río Tame y Río Purare         | Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:<br>– Agua Superficial: un (1) punto aguas arriba y un (1) punto aguas abajo del punto de vertimiento en el río Tame; y un (1) punto aguas arriba y un (1) punto aguas abajo del punto de vertimiento en el río Purare.<br><br>Número Total de Puntos: 4<br>Tipo de Muestreo: Simple |
| 13 | 13/11/2015 | Municipio de El Yopal, Piscina Palo Grande                            | Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:<br>– Agua uso Recreacional: un (1) punto en estanque de piscina.<br><br>Número Total de Puntos: 1<br>Tipo de Muestreo: Simple   |
| 14 | 20/11/2015 | Municipio de Pore, Finca Vida Tranquila, Quebrada                     | Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:<br>– Agua Superficial: un (1) punto aguas arriba en quebrada de la finca vida tranquila.  |

|    |            |   |   |
|----|------------|---|---|
|    |            |   | Número Total de Puntos: 1<br>Tipo de Muestreo: Simple   |
| 15 | 21/11/2015 | Municipio de Maní, Lavaderos de vehículos ubicados en la zona urbana.     | Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:<br>– Agua Superficial: nueve (9) puntos en la trampa de grasas de lavaderos de motos y carros.<br><br>Número Total de Puntos: 9<br>Tipo de Muestreo: Simple   |
| 16 | 27/11/2015 | Municipio de Pajarito – Boyacá, Vereda Corinto, Quebrada la Rocha.        | Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:<br>– Agua Superficial: un (1) punto quebrada la rocha.<br>– Aforo con micromolinetete: determinación del caudal.<br><br>Número Total de Puntos: 1<br>Tipo de Muestreo: Simple   |
| 17 | 25/11/2015 | Municipio de El Yopal, Corregimiento la Guafilla, Piscina Coomesca.       | Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:<br>– Agua uso Recreacional: un (1) punto en estanque de piscina.<br><br>Número Total de Puntos: 1<br>Tipo de Muestreo: Simple   |
| 18 | 02/12/2015 | Municipio de El Yopal, Ciudadela la Bendición                             | Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:<br>– Agua Potable: siete (7) puntos aleatorios de distribución; y tres (3) puntos en las cajas de distribución de agua para consumo humano en la urbanización la Bendición.<br><br>Número Total de Puntos: 10<br>Tipo de Muestreo: Simple |
| 19 | 12/12/2015 | Municipio de El Yopal, Corregimiento la Guafilla, Piscina Coomesca.       | Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:<br>– Agua uso Recreacional: un (1) punto en estanque de piscina.<br><br>Número Total de Puntos: 1<br>Tipo de Muestreo: Simple   |
| 20 | 14/12/2015 | Municipio de Tame – Arauca, Área rural, PTAR Itibana, y Quebrada Itibana. | Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:<br>– Agua Residual: un (1) punto a la entrada y un (1) punto a la salida de la PTAR, un (1) punto 100m aguas arriba y un (1) punto aguas abajo del vertimiento de la PTAR.  |

|    |            |   |   |
|----|------------|---|---|
|    |            |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aforo con Micromolinetete: determinación de cauda.</li> </ul> <p>Número Total de Puntos: 4<br/>Tipo de Muestreo: Compuesto de 8 horas.</p>   |
| 21 | 15/12/2015 | Municipio de Tame – Arauca, Área rural, PTAR Gualabao, y Quebrada Gualabao.                     | <p>Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agua Residual: un (1) punto a la entrada y un (1) punto a la salida de la PTAR, un (1) punto 100m aguas arriba y un (1) punto aguas abajo del vertimiento de la PTAR.</li> <li>- Aforo con Micromolinetete: determinación de cauda.</li> </ul> <p>Número Total de Puntos: 4<br/>Tipo de Muestreo: Compuesto de 8 horas.</p> |
| 22 | 16/12/2015 | Municipio de Tame – Arauca, Área rural, PTAR La Vicha, y Quebrada La Vicha.                     | <p>Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agua Residual: un (1) punto a la entrada y un (1) punto a la salida de la PTAR, un (1) punto 100m aguas arriba y un (1) punto aguas abajo del vertimiento de la PTAR.</li> <li>- Aforo con Micromolinetete: determinación de cauda.</li> </ul> <p>Número Total de Puntos: 4<br/>Tipo de Muestreo: Compuesto de 8 horas.</p> |
| 23 | 17/12/2015 | Municipio de El Yopal, Corregimiento de Punto Nuevo, Pozos profundos.                           | <p>Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agua Subterránea: quince (15) puntos en pozos profundos.</li> </ul> <p>Número Total de Puntos: 15<br/>Tipo de Muestreo: Simple</p>  |
| 24 | 18/12/2015 | Municipio de El Yopal, Corregimiento de Tacarimena, Tilodirán y la Chaparrera, Pozos profundos. | <p>Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agua Subterránea: trece (13) puntos en pozos profundos.</li> </ul> <p>Número Total de Puntos: 13<br/>Tipo de Muestreo: Simple</p>   |
| 25 | 22/12/2015 | Municipio de El Yopal, Corregimiento la Guafilla, Piscina Coomesca.                             | <p>Recolección y transporte de muestras para el análisis fisicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agua uso Recreacional: un (1) punto en estanque de piscina.</li> </ul>  |

|    |            |  |  |
|----|------------|--|--|
|    |            |  | Número Total de Puntos: 1<br>Tipo de Muestreo: Simple  |
| 26 | 20/01/2016 | Municipio de El Yopal,<br>Zona Urbana, Aguas<br>Andina.  | Recolección y transporte de muestras para el análisis físicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:<br>– Agua Embotellada: un (1) punto en el área de llenado de la embotelladora.<br><br>Número Total de Puntos: 1<br>Tipo de Muestreo: Simple  |
| 27 | 21/01/2016 | Municipio de San Luis de<br>Palenque, PTAP<br>Municipal.   | Recolección y transporte de muestras para el análisis físicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:<br>– Agua Subterránea: un (1) punto a la entrada de la PTAP pozo profundo.<br>– Agua Potable: un (1) punto en las bandejas de aireación de la PTAP; y un (1) punto en la salida de la PTAP grifo.<br><br>Número Total de Puntos: 3<br>Tipo de Muestreo: Simple   |
| 28 | 28/01/2016 | Municipio de Puerto<br>López, Departamento del<br>Meta, Planta de<br>Biorremediación Llano<br>Ambiental. | Recolección y transporte de muestras para el análisis físicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:<br>– Agua Industrial: un (1) punto en la piscina de entrada del lodo de hidrocarburos en planta de biorremediación.<br>– Suelo: un (1) punto en la entrada y un (1) a la salida del campo donde se realiza el proceso de biorremediación.<br><br>Número Total de Puntos Agua: 1<br>Número Total de Puntos Suelo: 2<br>Tipo de Muestreo: Simple |
| 29 | 15/02/2016 | Municipio de El Yopal,<br>Ciudadela la Bendición   | Recolección de muestras con “bailer” para el análisis físicoquímico y microbiológico en laboratorio, así:<br>– Agua Subterránea: cuatro (4) puntos en los piezómetros ubicados en la zona urbana “ciudadela la bendición”.<br><br>Número Total de Puntos: 4<br>Tipo de Muestreo: Simple  |

Fuente: Autor

#### ➤ APORTES ACADÉMICOS OBTENIDOS

Durante la estadía en la empresa se conoció y aplico cada uno de los procedimientos, formatos e instructivos para realizar actividades de campo para la toma de muestras de agua.



Adicionalmente se estudió la documentación por la que se rige la empresa, como: PT-TM006 “Procedimiento para la toma de muestras”, la norma internacional “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, el “Manual de instrucción para la toma, preservación, y transporte de muestras de agua de consumo humano para análisis de laboratorio” (Art 27 Decreto 1575 de 2007), y los diferentes documentos emitidos por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia “IDEAM” de interés y competencias del laboratorio.

Adicionalmente se estudió los demás procedimientos y políticas que establece la empresa para su control y manejo interno.

➤ APORTES LABORALES OBTENIDOS

Ejecutar los procedimientos, formatos e instrucciones cuando se está en campo, para realizar cada una de las tomas de muestras de agua.

Acoplarse a las actividades institucionales, horarios, y demás disposiciones tanto de la empresa, como del cliente. Adicionalmente el acoplamiento con los compañeros de trabajo, ya que la mayoría de sus actividades se realizaron en conjunto con otros funcionarios.

Se realizó entrega de productos y resultados bajo estándares de calidad que maneja el laboratorio, relacionados con la NTC ISO 17025.

#### 4.2 ACTIVIDAD 2 APOYAR LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS EN LOS LABORATORIOS FISICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO.

**Meta:** 100% análisis de muestras de agua asignadas en el laboratorio.

**Indicador de Cumplimiento:** 
$$\left( \frac{\# \text{ Analisis Asistidos} * 100\%}{\# \text{ Numero de Programados}} \right) = \left( \frac{7 * 100\%}{7} \right) = 100\%$$

Tabla 2. Análisis realizados en los laboratorios desde el 19 Agosto de 2015 al 19 de Febrero del 2016.

| No | FECHA      | LABORATORIO   | PRODUCTOS OBTENIDOS   |
|----|------------|---------------|---|
| 1  | 03/10/2015 | Microbiología | Conteo de colonias producto del análisis de agua usando el método número más probable (NMP), evidenciándose las colonias de E. coli y de Coliformes totales mediante la colocación del collier ante la luz ultra violeta. |
| 2  | 10/10/2015 | Microbiología | Apoyó en el análisis de muestras de agua usando el  |

|   |            |               |  |
|---|------------|---------------|--|
|   |            |               | método Filtración Por Membrana (FPM) para detectar la presencia de colonias de E. coli (azul oscuro a violeta) y de Coliformes totales (salmón a rojo) en aguas.   |
| 3 | 09/11/2015 | Fisicoquímico | Apoyo en el procedimiento para la determinación de la concentración de nitratos por el método de Espectrofotométrico UV-VIS S.M. 4500 NO <sub>3</sub> –B en muestra de agua superficiales.                 |
| 4 | 10/11/2015 | Fisicoquímico | Apoyó en el procedimiento para la determinación de la concentración de nitritos por el método de Espectrofotométrico S.M. 4500 NO <sub>2</sub> –B en muestra de agua potable.                              |
| 5 | 15/12/2015 | Fisicoquímico | Apoyó en el procedimiento para la determinación de la concentración de hierro en aguas de pozo profundo por medio de un método espectrofotométrico (complejo hierro total O-Fenantrolina S.M. 3500 – Fe B. |
| 6 | 18/12/2015 | Fisicoquímico | Apoyó en el procedimiento para la determinación de la concentración de manganeso en muestras de aguas de pozo profundo medio de un método Espectrofotométrico persulfatado S.M. 3500 – Mn B                |
| 7 | 04/03/2016 | Fisicoquímico | Apoyo en la validación del procedimiento para realizar el análisis de turbidez, evaluado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia IDEAM.                            |

Fuente: Autor

#### ➤ APORTES ACADÉMICOS OBTENIDOS

Durante la estadía en la empresa se conoció y aplico cada uno de los procedimientos, formatos e instructivos para realizar análisis dentro de los laboratorios fisicoquímico y microbiológico, de tal manera que los resultados emitidos tengan la mayor confiabilidad y precisión.

Adicionalmente se estudió la documentación que sigue la empresa, como procedimientos internos para el análisis de parámetros como: dureza, color, cloro total, cloro residual, conductividad, oxígeno disuelto, DBO, DQO, dureza cálcica, dureza magnésica, dureza total, calcio, magnesio, fosforo, grasas y aceites, hidrocarburos totales, hierro total, nitratos, nitritos, pH, sulfatos, turbidez, manganeso, aluminio, filtración

por membrana (FPM), y número más probable (NMP); la norma internacional “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, y los diferentes documentos emitidos por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia “IDEAM” de interés para el laboratorio.

Estudio de normatividad colombiana vigente, para el análisis de los resultados que se obtuvieron en el laboratorio: Resolución 631 de 2015 (antes Decreto 1594 de 1984), por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones; el Resolución 2115 de 2007, por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano; Resolución 1618 de 2010, por el cual se establece las características físicas, químicas y microbiológicas con los valores aceptables que debe cumplir el agua contenida en estanques de piscinas y estructuras similares de recirculación, entre otras normas.

#### ➤ APORTES LABORALES OBTENIDOS

Apoyo en los análisis realizados en los laboratorios de fisicoquímica y microbiología.

Ejecutar los procedimientos, requerimientos, formatos e instrucciones para el manejo de equipos del laboratorio y realizar el apoyo correcto en la ejecución de análisis de las muestras de agua.

### 4.3 ACTIVIDAD 3 DISEÑAR PROCEDIMIENTOS, FORMATOS E INSTRUCTIVOS DE COMPONENTE AMBIENTAL ARTICULADOS AL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LA EMPRESA NTC-ISO/IEC 17025:2005

**Meta:** 100 % elaboración de formatos y procedimientos.

**Indicador de Cumplimiento:**  $\left( \frac{\# \text{ Documentos Elaborados} * 100\%}{\# \text{ Documentos Faltantes Componente Ambiental}} \right) = \left( \frac{4 * 100\%}{7} \right) = 57\%$

Aclaración: Para esta actividad se elaboraron documentos de importancia para la empresa y su amplio contenido, disposición de tiempo en la investigación y elaboración de los mismos, sumándole largas jornadas de trabajo cuando se realizaban salidas de campo y el cumplimiento de otros objetivos, redujeron el tiempo para generar más avance en este objetivo, por tanto se finalizó con un indicador de cumplimiento del 57%.

#### ➤ PRODUCTOS OBTENIDOS

A continuación relaciono los documentos elaborados desde el 19 Agosto de 2015 al 19 de Febrero del 2016, relacionados con la NTC ISO 14001:2004 Sistema de Gestión Ambiental:

Tabla 3: Documentos elaborados.

| No | DOCUMENTO   | CÓDIGO<br>AMBITEST |
|----|---|--------------------|
| 1  | Política Ambiental  | N/A                |
| 2  | Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS).             | IT -CA001          |
| 3  | Plan de Gestión Integral de Residuos Líquidos Peligrosos (RESPEL) | IT -CA001          |
| 4  | Programa de Control Integrado de Plagas.                          | IT-CA002           |

Fuente: Autor

➤ **APORTES ACADÉMICOS OBTENIDOS**

Investigación y análisis de información, normatividad, documentos similares, manuales, artículos científicos, bibliografía, entre otros escritos de investigación para contextualizar la información y formar la estructura de cada uno de los documentos elaborados.

Investigación y análisis de la normatividad ambiental colombiana que se relaciona a continuación:

- Decreto 1713 de 2002: Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Resolución 1045 de 2003: Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones.
- Decreto 4741 de 2005: Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
- Decreto 3075 de 1997: Por medio del cual se reglamentan los básicos y prácticas generales de higiene en la empresa de alimentos y relacionadas.
- Norma Técnica Colombiana NTC ISO 14001:2004 Sistemas de Gestión Ambiental.

➤ **APORTES LABORALES OBTENIDOS**

Se realizaron documentos válidos y ejecutables para la empresa Ambitest Ltda, que mejorara las actividades y operaciones que estén vinculadas con los aspectos ambientales y así iniciar a llevar un adecuado control, de acuerdo con su política ambiental, fines y objetivos de persigue la empresa.

1.4 ACTIVIDAD 4 APOYAR EL ÁREA TÉCNICA EN SALIDAS Y DOCUMENTOS RELACIONADOS CON OTRAS ACTIVIDADES DE INGENIERÍA.

**Meta:** 100% ejecución de otras actividades de ingeniería.

**Indicador de Cumplimiento:** 
$$\left( \frac{\# \text{Actividades Realizadas} * 100\%}{\# \text{Actividades Programadas}} \right) = \left( \frac{11 * 100\%}{11} \right) = 100\%$$

Tabla 4. Salidas de campo desde el 19 Agosto de 2015 al 19 de Febrero del 2016.

| No | FECHA      | ACTIVIDAD  | PRODUCTOS OBTENIDOS  |
|----|------------|--|--|
| 1  | 05/09/2015 | Municipio de El Yopal, Corregimiento la Guafilla, terrenos del plan parcial el Danubio.      | Se escogieron puntos claves dentro del predio, estos puntos deben permitira realizar un recorrido lineal de 2km sin salirse del área afectada, esto se realiza para detectar el agua subterránea ya que esta es poco visible. La |
| 2  | 02/10/2015 | Municipio de El Yopal, Corregimiento Santa fe de Morichal, terrenos condominio la Campirana. | captura de dichos estudios permiten identifica y caracterizar las rocas en donde se almacenan (acuíferos), la cantidad, su calidad natural, para luego considerar su aprovechamiento.  |
| 3  | 27/10/2015 | Municipio de El Yopal, Corregimiento Santa fe de Morichal, terrenos condominio la Campirana. | Identificación y toma de puntos de georeferenciación en pozos profundos y pozos sépticos en un perímetro de 2km alrededor del condominio urbanizable de la campirana, donde la empresa tiene campo de acción.                    |

Fuente: Autor

➤ DOCUMENTOS ELABORADOS RELACIONADOS CON EL ÁREA TÉCNICA:

Tabla 5. Documentos elaborados desde el 19 Agosto de 2015 al 19 de Febrero del 2016.

| No | NOMBRE DEL DOCUMENTO | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN |
|----|----------------------|--------|-------------|
|----|----------------------|--------|-------------|

|    |   | AMBITEST |   |
|----|---|----------|---|
| 4  | Instructivo para el Tratamiento del Aguas Contenida en Estanques.                         | N/A      | Actualmente el laboratorio desea extender su área de ingeniería, por tanto se inicia la elaboración de los programas contenidos en el Plan de Saneamiento Básico y de Emergencia de Piscinas, los cuales serán puestos al servicio de la comunidad de necesite este servicio. Dicho Plan contienen algunos de los mencionados en la presente tabla. |
| 5  | Manual para la Recolección de las Muestras de Agua Contenida en Estanque y en Superficie. | N/A      |   |
| 6  | Programa de Actividades de Limpieza Diaria del Estanque de Piscina.                       | N/A      |   |
| 7  | Programa de Limpieza y Desinfección Diaria de Superficies.                                | N/A      |   |
| 8  | Instructivo para Realizar Prueba de Bombeo.   | IT-TM002 | El Área Técnica de la empresa desea documentar todos los procedimientos que realiza, por tanto se realizó un instructivo para realizar la prueba de bombeo, así como para tomar muestras de agua en piezómetros, este documento contiene el paso a paso para realizar dicha prueba y está a disposición del personal de campo para su consulta.     |
| 9  | Instructivo para Tomar Muestras de Aguas en Piezómetros.                                  | IT-TM001 |   |
| 10 | Instructivo Para la Georeferenciación de Puntos.  | PG-GF019 | Durante las salidas de campo se realiza este proceso para identificar las áreas a visitar y tener información de ubicación geográfica, por tanto es importante el registro de los datos veraces, por lo que se realiza instructivo para el correcto manejo del mismo y la correcta toma de la información.  |
| 11 | Informe de resultados Hotel GHLS Style.   | N/A      | Este documento se elaboró como resultado de un servicio prestado por la empresa Ambitest Ltda.  |

Fuente: Autor

➤ APORTES ACADÉMICOS OBTENIDOS

Conocer algunas de las actividades de ingeniería que realiza la empresa como: interventoría en obra civiles ambiental y sanitarias, diseño y construcción de pozos profundos, perforación de piezómetros para control de calidad de agua, diseño y construcción de plantas de tratamiento para agua potable compactas y convencionales, diseño de relleno sanitarios, entre otros.

➤ APORTES LABORALES OBTENIDOS

Acompañamiento en durante la ejecución de proyectos de actividades como los estudios geoelectricos, aplicando formatos e instructivo de campo. Adicionalmente entrega de resultados veraces e información precisa sobre la actividad desarrollada, y el trabajo en equipo para disminuir presión y carga laboral, y aumentar el análisis de la información.

### 1.5 EVIDENCIAS DEL CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDADES

Ver Anexo 1: Evidencias del cumplimiento de los objetivos 1 y 2, relacionados con el apoyo en actividades de campo para la recolección de muestras de agua y el apoyo en el laboratorio para los análisis Físico-Químicos y Microbiológicos de las muestras. Medio Magnético.

Ver Anexo 2: Evidencia del cumplimiento del objetivo 3, relacionado con la elaboración de documentos de contenido ambiental articulados a la NTC/ICE 17025:2005.

Ver Anexo 3: Evidencias del cumplimiento del objetivo 4, relacionado con el apoyo en las actividades de ingeniera. Medio Magnético CD.

## 5. CONCLUSIONES

El tiempo de la pasantía transcurrido en un período de seis (6) meses, espacio en el cual se desarrolló cada una de las actividades contempladas dentro del plan de trabajo inicial, y encargadas por la empresa, entregando resultados favorable, ya que tres de los cuatro objetivos se alcanzaron con un indicador de cumplimiento del 100%, para lo que solo el tercer objetivo se evidencio un cumplimiento tan solo del 40% debido a la complejidad de cada documento y el tiempo asignado a otras actividades igualmente programadas en el Plan de Trabajo de la pasantía. Es importante resaltar que las actividades están calificadas de acuerdo al número de actividades programadas para el pasante, por tanto el pasante cumplía la orden entregada por la coordinación técnica, consiguiendo un excelente desempeño laboral.

Durante el desarrollo de la pasantía se adquirieron conocimientos muy valiosos para el desenvolvimiento progresivo a nivel profesional, dentro de los cuales cabe resaltar el procedimiento totalmente aplicado para la recolección y transporte de muestras de aguas, aplicado en cada salida los diferentes métodos de muestreo, el aforo a caudales con micromolinetes y volumétrico, el apoyo en los análisis de laboratorio, entre otros. Adicionalmente se adquirieron destrezas para realizar trabajos en equipo, ya que esta actividad requiere de personal calificado para lograr llenar las expectativas del cliente y alcanzar la mejoría continua en el servicio que presta el laboratorio.

Con la finalidad de obtener experiencia en el ámbito laboral se realizó esta pasantía que me permitió formarme personal y profesionalmente, que me conduce a desempeñarme en un ambiente de trabajo con la correcta práctica de los conocimientos adquiridos de la formación en la universidad. Por otra parte tuve oportunidad de medir mi capacidad de adaptación en una empresa, superando los obstáculos que se produjeron, midiendo mi nivel de responsabilidad, paciencia y eficiencia en la realización de actividades y solución de problema.

Para finalizar, vale la pena destacar que durante todas las semanas de trabajo, se estuvo rodeado por excelentes profesionales y expertos en la materia, quienes con dedicación y paciencia compartieron sus conocimientos, habilidades y destrezas; es importante mencionar que la pasantía brinda un contacto directo con las actividades propias de la profesión, por tanto es una excelente opción de para realizar el trabajo de grado.



## 6. RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar dentro de la empresa Ambitest Ltda la Norma Internacional ISO 14001:2004 (última versión publicada el 15 de noviembre de 2004), esta norma de ámbito internacional tiene como finalidad proporcionar a la organización elementos de gestión para mejorar las condiciones medioambiental y la prevención de la contaminación que se genera en el desarrollo y prestación de sus servicios, es específica en establecer cuáles son los requisitos para articular un sistema de gestión medioambiental, formulando una política y unos objetivos significativos, que dependerán de forma directa del tamaño, actividad, servicios y su gestión.

Es importante que el área técnica y de control y calidad, una vez finalizada la revisión y mejora del sistema de calidad, este se socialice a todo el personal de trabajo para que los mismos obtengan toda la información necesaria para realizar cada una de sus actividades de manera correcta y precisa. Adicionalmente brindar capacitación de inducción tanto al personal nuevo como el antiguo sobre el manejo interno de la empresa, y demás aspectos con el fin de mejorar el desarrollo del trabajo.

Se recomienda al laboratorio Ambitest Ltda, implementar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), con el fin de prevenir lesiones y enfermedades causadas por las condiciones propias del trabajo de campo y laboratorio, teniendo en cuenta la importancia de proteger la salud y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores.

Se recomienda poner en marcha y/o ejecución cada uno de los planes, programas, instructivos, entre otros que se elaboraron durante el desarrollo de la pasantía con el fin de mejorar las condiciones medioambientales y de trabajo dentro de la empresa Ambitest Ltda.

Importante que antes de seleccionar que estudiantes van a ir a un sitio u otro a realizar la pasantía, es necesario que se sienten con ellos para evaluarlos, consultar su opinión, medir destrezas, interés y habilidades para que los estudiantes no se sientan presionados y/o decepcionados a la hora en que anuncian los lugares.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

CENTRO DE ESCRITURA JAVERIANO, Normas APA, Pag. 21  
<http://www2.uned.es/reop/documentos/Normas%20APA%206ta%20edicion.pdf>

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD, Manual de instrucción para la toma, preservación, y transporte de muestras de agua de consumo humano para análisis de laboratorio, (Art 27 Decreto 1575 de 2007), Pag. 95,  
[http://www.ins.gov.co/sivicap/Normatividad/2011%20Manual%20toma%20de%20muestras%20agua.pdf?Mobile=1&Source=%2Fsivicap%2F\\_layouts%2Fmobile%2Fview.aspx%3FList%3Ddc462e4b-5de8-4a2f-be3a-08ad1c837db7%26View%3D0ac5f5c5-4988-442d-bc0e-2c07af4f66a5%26CurrentPage%3D1](http://www.ins.gov.co/sivicap/Normatividad/2011%20Manual%20toma%20de%20muestras%20agua.pdf?Mobile=1&Source=%2Fsivicap%2F_layouts%2Fmobile%2Fview.aspx%3FList%3Ddc462e4b-5de8-4a2f-be3a-08ad1c837db7%26View%3D0ac5f5c5-4988-442d-bc0e-2c07af4f66a5%26CurrentPage%3D1)

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, Resolución 631 de 2015, Pag. 62,  
[https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/d1-res\\_631\\_marz\\_2015.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/d1-res_631_marz_2015.pdf)

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, Resolución 2115 de 2007, Pag. 23,  
<http://www.ins.gov.co/tramites-y-servicios/programas-de-calidad/Documents/resolucion%202115%20de%202007,MPS-MAVDT.pdf>

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, Resolución 1618 de 2010,  
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=39524>

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, Decreto 1713 de 2002,  
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5542>

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, Resolución 1045 de 2003,  
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9998>


MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, Decreto 4741 de 2005, Pag. 25,  
[http://www.andi.com.co/es/PC/SobProANDI/Documentos%20Sobre%20Procultivos%20ANDI/Decreto4741\\_2005\\_residuos\\_peligrosos.pdf](http://www.andi.com.co/es/PC/SobProANDI/Documentos%20Sobre%20Procultivos%20ANDI/Decreto4741_2005_residuos_peligrosos.pdf)

<http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/NTC%20ISO14001%20DE%202004.pdf>

STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, Norma Internacional, Pag. 541, [http://www.mwa.co.th/download/file\\_upload/SMWW\\_1000-3000.pdf](http://www.mwa.co.th/download/file_upload/SMWW_1000-3000.pdf)

UNAD, 2014, ACUERDO NO 176 DE 11 DE JUNIO DE 2014, PROCEDIMIENTO RELACIONADO: DISEÑO Y EMISIÓN DE ACTOS ADMINISTRATIVOS, Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente (ECAPMA), Pag. 21.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>POLÍTICA AMBIENTAL Y COMPROMISO<br/>INSTITUCIONAL</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b> |
|---|--|--|

## POLITICA AMBIENTAL Y COMPROMISO INSTITUCIONAL

El Laboratorio Ambiental y de Ingeniería AMBITEST LTDA se compromete a mantener un medio ambiente más sano, mediante la aplicación de la normatividad ambiental y sanitaria vigente a través de la capacitación continua y la práctica de acciones necesarias para crear una conciencia ambiental en la organización que eliminen la contaminación y protejan la comunidad, con la participación activa de la Gerencia, de todos sus funcionarios y clientes en general.

Para lograrlo asume el siguiente compromiso:

- Adoptar el presente Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Líquidos Peligrosos con el fin de alcanzar el objetivo propuesto.
- Asignar presupuesto necesario para la ejecución del presente plan en todos sus aspectos.
- Proporcionar el tiempo y los medios necesarios para la capacitación y sensibilización del personal en cuanto a normas y parámetros que rigen la conservación del medio ambiente, procesos de segregación, manipulación, transporte interno, almacenamiento, transporte externo, tratamiento y disposición final de los residuos.
- Velar por el funcionamiento y operatividad del Comité de Gestión Ambiental y Sanitario al interior de la Institución.
- Cumplir con los requisitos legales que en materia ambiental le son aplicables, así como los requisitos que ella voluntariamente se imponga en búsqueda de fortalecer su compromiso en dicha área.
- Mejorar continuamente la gestión ambiental a fin de prevenir la contaminación asociada al desempeño de las actividades que el laboratorio realiza.
- Mantener y establecer actividades, procesos y procedimientos cada vez más limpios y seguros para con el medio ambiente en beneficio de laboratorio, clientes y comunidad en general.

**EDWIN MIRANDA PLAZAS**  
GERENTE AMBITEST LTDA

19-8-2015

INFORME DE LAVADO Y  
DESINFECCIÓN DE TANQUE  
ALMACENAMIENTO AGUA  
POTABLE Y RESULTADOS DE  
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y  
MICROBIOLÓGICO.

HOTELES S.A.S.



AMBITEST

Ambientalmente **Responsables**

Carrera 26 No. 21-47 / Yopal Casanare  
**Teléfono:** (8) 634 5704  
**Movil:** 311 2129595 / 311 2128645  
**Email:** contacto@ambitest.com.co  
[www.ambitest.com.co](http://www.ambitest.com.co)

## Tabla de contenido

|   |   |
|---|---|
| 1. MATERIALES Y EQUIPOS.....  | 2 |
| 1. DIAGNOSTICO TANQUE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE HOTEL GHL YOPAL .....                  | 2 |
| 2. PROCEDIMIENTO DE LAVADO Y DESINFECCIÓN DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE..... | 0 |
| 4. TOMA DE MUESTRAS PARA POSTERIOR ANÁLISIS EN EL LABORATORIO.....                          | 3 |



# AMBITEST



# AMBI TEST

Ambientalmente **Responsables**

Laboratorio e Ingeniería Ambiental de Casanare  
Nit. 832.000.800-4

## 1. MATERIALES Y EQUIPOS

- Hidrolavadora Industrial
- Desengrasante Biodegradable
- Jabón Biodegradable
- Desinfectante Biodegradable
- Cepillos Para remoción de Sólidos
- Recipientes o contenedores para preparación de soluciones.
- Recipiente para toma de Muestras
- Equipos de Campo.



Fotografía 1 Jabón Biodegradable y Desinfectante Biodegradable



Ilustración 1 Hidrolavadora Industrial

## 1. DIAGNOSTICO TANQUE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE HOTEL GHL YOPAL



# AMBITEST

Ambientalmente **Responsables**

Laboratorio e Ingeniería Ambiental de Casanare  
Nit. 832.000.800-4



*Fotografía 2 Estado tanque de almacenamiento agua potable inicialmente*

Según se evidencia en las imágenes: el tanque de almacenamiento de agua potable del Hotel GHY Yopal, Carecía de lavado de limpieza y desinfección desde hace tiempo, se observa una capa de grasa y sólidos en las paredes del tanque; por lo cual afecta la calidad de agua potable incumpliendo “la resolución 2115 de calidad de agua del ministerio de protección social y salud”. Se observa la interacción entre el contenedor y el agua, aportando material particulado, grasa flotante en la lámina de agua; sin dejar de lado la carga microbiana que se concentra en el tanque estas contaminaciones traen aparejadas las llamadas enfermedades de origen hídrico como por ejemplo; la fiebre tifoidea, disenterías, amebiasis y diarrea.

Carrera 26 No. 21-47  
**Teléfono:** (8) 634 5704  
**Yopal Casanare**

**Movil:** 311 2129595 / 311 2128645  
**Email:** contacto@ambitest.com.co  
**www.ambitest.com.co**



Laboratorio  
Acreditado NTC  
ISO/IEC 17025  
Según Resolución  
No. 1167 de  
02 julio del 2015



Resolución de Autorización No 1615  
De 2015-05-15



Pruebas de Desempeño  
PICCAP



## 2. PROCEDIMIENTO DE LAVADO Y DESINFECCIÓN DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE

### Procedimiento Técnico de Lavado y Desinfección:

- a. A continuación con el operario procederá a utilizar los elementos de protección personal adecuados como botas, casco, overol, guantes y tapabocas. Para la limpieza y desinfección alistar cepillos, escobas, baldes, rodillos, bombas aspersores, Aditivos como Jabón Biodegradable o cualquier otro elemento que se necesite.
- b. Cerrar totalmente la entrada de agua y activar el sistema de desagüe para que se desocupe el tanque parcialmente.
- c. Retirar con cuidado la tapa de inspección del tanque. Si no tiene tapa se recomienda construirla. Si el tanque es oscuro, utilizar lámparas de baterías (linternas).
- d. Ingresar al tanque cuando el nivel de agua sea bajo por medio de una escalera debidamente fijada, la lámina de agua debe de ser 20 cm a 30 cm aproximadamente. A este nivel apagar el sistema del bombeo.
- e. Aplicar desengrasante biodegradable a las paredes del tanque dejando actuar por un periodo de tiempo de 10 a 20 minutos
- f. Posteriormente proceder a remover lodos, grasas y material sedimentado que contiene minerales, metales; utilizando material abrasivo que permita la remoción completa.
- g. Utilizando agua a presión enjuagar las paredes del tanque garantizando que todo el material solido sea retirado.
- h. Remover el material de sedimentación (barro) que se encuentra en el fondo del tanque, utilizando escobas y recipientes para extraer el material.
- i. Aplicar detergente biodegradable a las paredes y fondo del tanque, dejando actuar por un periodo de tiempo de 10 a 20 minutos.



# AMBITEST

Ambientalmente **Responsables**

Laboratorio e Ingeniería Ambiental de Casanare  
Nit. 832.000.800-4

- j. Repetir el paso **6**.
- k. Para la desinfección del tanque de almacenamiento de debe utilizar un desinfectante biodegradable aplicándolo directamente a las paredes y al fondo con un atomizador industrial.
- l. Retirar todo el material que se utilizó en la limpieza.
- m. Abrir la válvula para permitir la entrada de agua al tanque.
- n. Cerrar la tapa del tanque y si existen imperfecciones en las mismas se deben solucionar de tal manera que garantice que la tapa no permita el ingreso de ningún agente contaminante.

# AMBITEST

Carrera 26 No. 21-47  
**Teléfono:** (8) 634 5704  
**Yopal Casanare**

**Movil:** 311 2129595 / 311 2128645  
**Email:** contacto@ambitest.com.co  
**www.ambitest.com.co**



Laboratorio  
Acreditado NTC  
ISO/IEC 17025  
Según Resolución  
No. 1167 de  
02 julio del 2015



Resolución de Autorización No 1615  
De 2015-05-15



Pruebas de Desempeño  
PICCAP



# AMBI TEST

Ambientalmente **Responsables**

Laboratorio e Ingeniería Ambiental de Casanare  
Nit. 832.000.800-4



*Fotografía 4 Aplicación de Jabón Biodegradable*



*Fotografía 3 Mantenimiento del Tanque de Almacenamiento*

# AMBI TEST

### 3. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Carrera 26 No. 21-47  
**Teléfono:** (8) 634 5704  
**Yopal Casanare**

**Movil:** 311 2129595 / 311 2128645  
**Email:** contacto@ambitest.com.co  
**www.ambitest.com.co**



Laboratorio  
Acreditado NTC  
ISO/IEC 17025  
Según Resolución  
No. 1167 de  
02 julio del 2015



Resolución de Autorización No 1615  
De 2015-05-15



Pruebas de Desempeño  
PICCAP



# AMBITEST

Ambientalmente **Responsables**

Laboratorio e Ingeniería Ambiental de Casanare  
Nit. 832.000.800-4



*Fotografía 5 Tanque Limpio y Desinfectado*

Se observa en la Ilustración (6) el tanque de almacenamiento de agua potable del Hotel GHL después de haber retirado el material graso, los sólidos y lodos que se encontraban contenidos. Se realizó el lavado del tanque con detergente biodegradable para disminuir cualquier posible contaminación al agua y se realizó posteriormente la desinfección e inactivación del tanque para erradicar Microorganismos Patógenos que puedan llegar a causar cualquier tipo de enfermedad transmitida por el Agua. Para evidenciar que el procedimiento fue efectivo se realizó un análisis Físicoquímico y Microbiológico de la calidad del Agua almacenada en el Tanque del Hotel GHL que se presenta a continuación.

#### 4. TOMA DE MUESTRAS PARA POSTERIOR ANÁLISIS EN EL LABORATORIO

Carrera 26 No. 21-47  
**Teléfono:** (8) 634 5704  
**Yopal Casanare**

**Movil:** 311 2129595 / 311 2128645  
**Email:** contacto@ambitest.com.co  
**www.ambitest.com.co**



Laboratorio  
Acreditado NTC  
ISO/IEC 17025  
Según Resolución  
No. 1167 de  
02 julio del 2015



Resolución de Autorización No 1615  
De 2015-05-15



Pruebas de Desempeño  
PICCAP

Se procede a tomar las respectivas muestras de agua en el tanque de almacenamiento del hotel GHL Yopal, para ello se realizó un muestreo simple acreditado por el IDEAM resolución N° 01167 del 02 de Julio del 2015 en la norma técnica colombiana NTC-ISO/IEC 17025:2005



*Fotografía 7 Cadena de custodia de las muestras de agua Potable*



*Fotografía 6 equipos utilizados en el muestreo simple*

## 5. ANEXOS



**AMBITEST**

Ambientalmente **Responsables**

Laboratorio e Ingeniería Ambiental de Casanare  
Nit. 832.000.800-4

## **ANEXO 1. INFORME DE RESULTADOS DEL LABORATORIO FISICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE DEL HOTEL GHL**

# AMBITEST

Carrera 26 No. 21-47  
**Teléfono:** (8) 634 5704  
**Yopal Casanare**

**Movil:** 311 2129595 / 311 2128645  
**Email:** contacto@ambitest.com.co  
**www.ambitest.com.co**



Laboratorio  
Acreditado NTC  
ISO/IEC 17025  
Según Resolución  
No. 1167 de  
02 julio del 2015



Resolución de Autorización No 1615  
De 2015-05-15



Pruebas de Desempeño  
PICCAP

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>INSTRUCTIVO PARA LA<br/>GEOREFERENCIACIÓN DE PUNTOS</b> | <b>Código: PG-GF019<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b> |
|---|--|--|

## 1. INTRODUCCIÓN

La georeferenciación es la técnica de posicionamiento espacial de una entidad en una localización geográfica única y bien definida en un sistema de coordenadas y datum específicos. Es una operación habitual dentro de los sistemas de información geográfica (SIG), siendo un aspecto fundamental en el análisis de datos geoespaciales, pues es la base para la correcta localización de la información de mapa y, por ende, de la adecuada fusión y comparación de datos procedentes de diferentes sensores en diferentes localizaciones espaciales y temporales.

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS por sus siglas en inglés) puede ser empleado en la extensión del control vertical sobre aquellas zonas en donde no se cuenta con puntos de nivelación y la precisión requerida está dentro del orden trigonométrico. Las posibilidades de operabilidad en cualesquiera hora, condiciones climáticas y del relieve permiten que el sistema GPS, unido a un modelo geoidal de alta resolución, sea una herramienta poderosa y económica en la determinación de nuevos puntos de referencia para propósitos geodésicos o topográficos.

## 2. OBJETIVO

Proporcionar elementos teóricos básicos que identifica de manera general el procedimiento para la toma de puntos en campo, donde se recolecta información espacial geográfica en el posicionamiento GPS compatible con el Sistema Nacional de Información Geográfica sobre la posición, longitud y área de elementos geográficos.

## 3. ALCANCE

El presente documento es aplicado por el personal de Ambitest LTDA que se desplaza a campo, y que requiere de una herramienta que ayude a determinar la ubicación geoespacial de cualquier punto sobre la superficie terrestre mediante coordenadas geográficas.

## 4. DEFINICIONES

**ALTITUD:** En geografía la altitud es la distancia vertical de un punto de la tierra respecto al nivel del mar llamada Elevación sobre el nivel medio del mar, en contraste con la altura que se refiere a la distancia vertical desde un punto de referencia de la superficie terrestre; y el nivel de vuelo que es la

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>INSTRUCTIVO PARA LA<br/>GEOREFERENCIACIÓN DE PUNTOS</b> | <b>Código: PG-GF019<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b> |
|---|--|--|

altitud según la presión estándar medida mediante un altímetro que se encuentra arriba de los 20,000 pies sobre el nivel medio del mar.

**COORDENADAS:** Están formadas por dos componentes que son latitud y longitud. La posición nortesur de un punto está dada por su latitud, mientras que su longitud brinda información de su posición este-oeste.

**DATUM:** Punto de referencia para la determinación de coordenadas. Hay dos tipos de datums: el horizontal y el vertical. El datum horizontal está constituido por el punto de tangencia entre el elipsoide y el geoide, o dicho de otro modo, el lugar donde coinciden la vertical astronómica (la normal al geoide) y la vertical geodésica (la normal al elipsoide considerado). El datum vertical viene constituido por la superficie de altitudes nulas, que generalmente es el geoide en un punto concreto de la superficie terrestre.

**LATITUD:** Es la distancia angular que existe desde cualquier punto de la Tierra con respecto al Ecuador. Todos los puntos ubicados sobre el mismo paralelo tienen la misma latitud.

**LONGITUD:** Es la distancia angular que existe desde cualquier punto de la Tierra con respecto a Greenwich. Todos los puntos ubicados sobre el mismo meridiano tienen la misma longitud. Los polos Norte y Sur no tienen longitud.

**SISTEMA SEXAGESIMAL:** Es un sistema de numeración posicional que emplea la base sesenta. Es usado para medir tiempos (horas, minutos y segundos) y ángulos (grados, minutos y segundos). El uso del número sesenta como base para la medición de ángulos, coordenadas y medidas de tiempo se vincula a la vieja astronomía y a la trigonometría.

**SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS):** Es un Sistema Global de Navegación por Satélite que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona, un vehículo o una nave, con gran precisión. El GPS funciona mediante una red de 27 satélites (24 operativos y 3 de respaldo) en órbita sobre el globo, a 20.200 km, con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie de la Tierra. Cuando se desea determinar la posición, el receptor que se utiliza para ello localiza automáticamente como mínimo tres satélites de la red, de los que recibe unas señales indicando la posición y el reloj de cada uno de ellos. Con base en estas señales, el aparato sincroniza el reloj del GPS y calcula el retraso de las señales; es decir, la distancia al satélite. Por "triangulación" calcula la posición (absoluta o coordenadas reales) en que éste se encuentra el punto de medición.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>INSTRUCTIVO PARA LA<br/>GEOREFERENCIACIÓN DE PUNTOS</b> | <b>Código: PG-GF019<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b> |
|---|--|--|

HUSO HORARIO: Geográficamente los husos horarios son cada una de las veinticuatro áreas en que se divide la Tierra y que siguen la misma definición de tiempo cronométrico. Todos los husos horarios se definen en relación al Tiempo Universal Coordinado (UTC), el huso horario centrado sobre el meridiano de Greenwich. Puesto que la Tierra gira de Oeste a Este, al pasar de un huso horario a otro en dirección Este hay que sumar una hora. Por el contrario, al pasar de Este a Oeste hay que restar una hora. El meridiano de 180°, conocido como línea internacional de cambio de fecha, marca el cambio de día. La zona horaria en la que se encuentra Colombia es UTC -5.

WGS84: World Geodetic System 1984, sistema geodésico mundial de 1984. Sistema de referencia geodésico de carácter geocéntrico desarrollado por la Defense Mapping Agency (DMA, ahora llamada NIMA), en 1984. Es el sistema de referencia utilizado por el sistema GPS y dado su carácter global que le hace aplicable en todas las partes del planeta, se ha convertido en un sistema de referencia para el paso de cartografía de un datum a otro (utilizando WGS84 como puente).

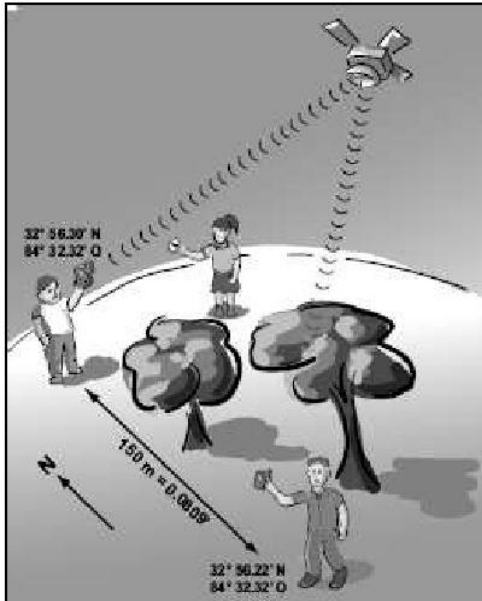
## **5. PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS)**

La metodología se basa en la determinación de GPS es la abreviatura en inglés de Global Positioning System, que traducido al español significa Sistema de Posicionamiento Global. El GPS genera información sobre la ubicación de elementos geográficos en relación a un modelo matemático de la tierra.

La determinación de la posición mediante el sistema GPS se basa en la medición de la distancia entre el receptor y el satélite. La posición de los satélites es conocida por información transmitida por los mismos y en base al retardo de las señales de radio que viajan a la velocidad de la luz se calcula la distancia a los satélites (espacio = velocidad x tiempo).

El GPS trabaja en cualquier condición atmosférica, en cualquier lugar del mundo, 24 horas al día. Para ellos la unidad GPS capta la información de satélites que están dando vuelta a la tierra y envía señales a los receptores GPS con la información de la posición en coordenadas. El GPS puede ser usado en todas las partes del mundo (tierra, mar y aire) menos donde es imposible recibir la señal (edificios, cuevas y otras localidades subterráneas y subacuáticas). Cuando uno se encuentra en condiciones ideales de recepción (área despejada), capta un conjunto de 6 a 12 satélites. La presencia de árboles puede interferir con la recepción de la señal, dado que se capta menos satélites que cuando el lugar está despejado.

### 5.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA GPS



Fuente: <http://es.slideshare.net/fullcaptor/manual-de-un-gps>

Las señales enviadas por los satélites son captados por el receptor GPS, que muestra la posición geográfica del lugar donde se encuentra el observador. Esto es posible desde el momento en que el receptor capta al mismo tiempo por lo menos cuatro satélites.

De acuerdo a lo anterior, podemos destacar que el sistema GPS comprende tres segmentos diferentes:

- El segmento Espacial: satélites que giran en órbitas alrededor de la Tierra.
- El segmento de Control: formado por estaciones ubicadas cerca del ecuador terrestre para controlar a los satélites.
- El segmento de Usuarios: Cualquiera que reciba y utilice las señales GPS.

#### 5.1.1 Segmento Espacial

El segmento espacial está compuesto por una constelación de 24 satélites que emiten señales de radio, distribuidos en 6 planos orbitales inclinados a 55° con respecto al plano ecuatorial, se encuentran a una distancia del centro de la tierra de 20200 Km y tienen un período orbital de 12 horas.

El segmento espacial está diseñado de tal forma que se pueda contar con un mínimo de 4 satélites visibles por encima de un ángulo de elevación de 15° en cualquier punto de la superficie terrestre, durante las 24 horas del día, permitiendo tener la posición de un punto sobre la tierra tanto en sus coordenadas horizontales como vertical.

#### 5.1.2 Segmento de Control

El segmento de control está conformado por 4 antenas de tierra distribuidas entre 4 puntos y una estación de Control Maestro ubicado en Colorado Springs (USA), para un total de 5 localizadas

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>INSTRUCTIVO PARA LA<br/>GEOREFERENCIACIÓN DE PUNTOS</b> | <b>Código: PG-GF019<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b> |
|---|--|--|

alrededor de todo el mundo. En las estaciones se realiza el monitoreo de los satélites para realizar la corrección de los relojes atómicos de los satélites y trayectorias de estos.

### 5.1.3 Segmento de Usuarios

El segmento de usuarios son quienes pueden recibir las señales GPS con un receptor para determinar la posición.

## 5.2 TIPOS DE RECEPTORES

Dependiendo de la precisión en general se puede clasificar a los GPS en 3 tipos:

- **Receptores Geodésicos:** Son receptores de doble frecuencia (L1, L2), con los cuales se puede obtener una alta precisión (al centímetro), ideal para trabajos de Geodesia, para definir redes y trabajos de ingeniería.
- **Receptores Topográficos:** Son receptores de una frecuencia. Nos dan una menor precisión (> 10 cm.)
- **Receptores de Navegación Personal:** Son receptores de una frecuencia, se los puede llevar a mano. En general con estos equipos podemos obtener precisiones hasta de 3 metros. De este tipo son los GPS usados dentro de las actividades de campo de la empresa Ambitest Ltda.

## 6 METODOLOGIA DE CAMPO

### 6.1 GENERALIDADES PARA LA CAPTURA DE DATOS EN EL GPS

- Lea cuidadosamente este instructivo antes de salir al trabajo de campo. Realice las consultas necesarias.
- La recepción de señal del GPS es muy difícil en espacios cerrados por tal motivo, en el momento de la georeferenciación la persona encargada de la captura de datos debe situarse preferiblemente en un lugar abierto y despejado (alejado de construcciones, arboles) por ejemplo canchas deportivas, jardines, plazoletas, etc. En caso de encontrarse en lugares cerrados y que no posean espacios al aire libre, se ubicara frente del predio.

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>INSTRUCTIVO PARA LA<br/>GEOREFERENCIACIÓN DE PUNTOS</b> | <b>Código: PG-GF019<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b> |
|---|--|--|

- Una vez se active el receptor GPS este durará entre 5 a 15 minutos aproximadamente en recibir señal, esperando la estabilización del equipo y la disponibilidad mínima de 4 satélites.
- Tenga cuidado y capture un solo punto por lugar, además de registrar y validar la información necesaria en el dispositivo.
- Revise la información antes de retirarse del lugar.

\*Cuando se hacen salidas o actividades de campo se usa el dispositivo GPS de marca GARMIN, modelo ETREX VISTA HCx, para la toma de coordenadas geográficas.

\*Para conocer información y manual de instrucciones del GPS ver el **FTXXXXXX** Código E 069 donde aparecen las instrucciones de su manejo correcto.

## 6.2 PARAMETROS CLAVES PARA LA CAPTURA DE DATOS

Los datos deben ser correctamente capturados para garantizar la fiabilidad y la precisión al momento de ser utilizados, por tal motivo deben tenerse en cuenta los siguientes parámetros en el proceso de captura de datos con el dispositivo:

- DATUM: MAGNA/WGS84
- UNIDADES: Sistema Sexagesimal
- HUSO HORARIO: UTC -5

\*La UTM es el sistema de proyección convencional más utilizado en el mundo.

\*El WGS84 es el modelo matemático de referencia de la forma de la tierra, para que la posición visualizada en la pantalla del GPS concuerde con las posiciones de un mapa (X, Y y Z para la altura) llamado Datum. El numero 84 hace referencia al año 1984. Existen varios sistemas de referencia, el WGS84 es el más utilizado a nivel mundial.

### 6.3 PARTES DEL GPS GARMIN ETREX VISTA HCx



Fuente: <http://es.slideshare.net/fullcaptor/manual-de-un-gps>

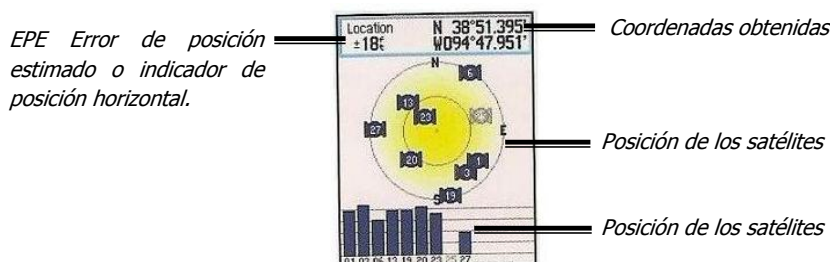
### 6.4 FUNCIÓN DE LAS TECLAS



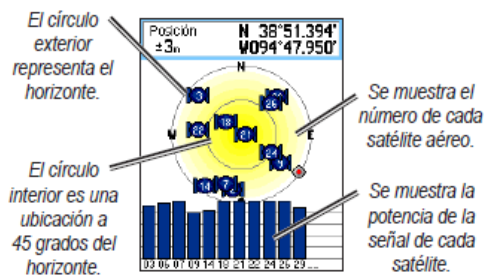
[http://escalerilla.barruelo.com/descargas/eTrexLegendHCx\\_ESManualdelusuario.pdf](http://escalerilla.barruelo.com/descargas/eTrexLegendHCx_ESManualdelusuario.pdf)

### 6.5 REGISTRO DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS

- Prenda el GPS, presionando el botón de encendido, para apagarlo presione este mismo botón hasta que desaparezca la pantalla, unos 4 segundos aproximadamente.
- La página de inicio que se mostrara será la siguiente:



- Durante los primeros segundos, el receptor realizara una verificación automática de sus funciones y muestra la página de bienvenida sobre la pantalla. Después, cambia automáticamente la página y aparece la de los satélites.
- Para iniciar la unidad eTrex, sujete la unidad frente a usted y hacia el cielo, mientras el receptor GPS busca las señales del satélite, el mensaje "Localizando satélit." se sustituye por "Adquiriendo satélit." hasta que se hayan adquirido suficientes señales para fijar la ubicación.

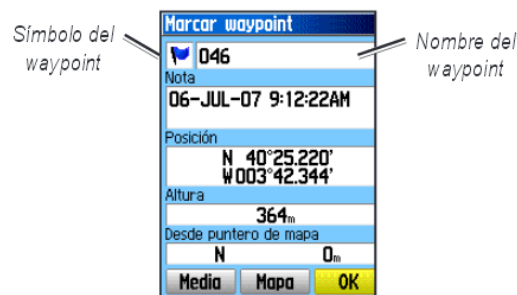


Si la unidad no puede establecer la posición de un satélite, aparecerá una lista de soluciones. Resalte la solución que desee y pulse INTRO.

### 6.6 CREAR UN WAYPOINT

Los waypoints son ubicaciones o puntos de referencia que graba y almacena en el GPS. Puede añadir waypoints a las rutas e incluso crear una función para ir directamente al waypoint seleccionado.

- Si desea marcar la ubicación actual se debe mantener pulsado el botón de dirección MARCAR hasta que aparezca la página Marcar waypoint.
- Debe tener una posición válida (bidimensional o tridimensional) para marcar su ubicación actual.
- Se asigna un nombre de tres dígitos por defecto y un símbolo al nuevo waypoint.
- Para aceptar el waypoint con la información por defecto, resalte OK.
- O bien si desea cambiar cualquier información, seleccione el campo correspondiente y pulse INTRO para abrir el teclado en pantalla, después de introducir y confirmar los cambios, seleccione OK.



### 6.7 CREACIÓN DE WAYPOINTS CON EL MAPA

- En la página Mapa, utilice el botón de DIRECCIÓN para mover el puntero al elemento del mapa que desee marcar.
- Pulse y suelte rápidamente el botón DIRECCIÓN para captar la ubicación del puntero y abra la página de información del elemento del mapa.
- Seleccione Guard., Si no hay información para ese punto, aparecerá la pregunta "Sin información del mapa en este punto. ¿Desea crear aquí un waypoint del usuario?"; seleccione Sí.

### 6.8 EDICIÓN DE WAYPOINTS

Puede editar waypoints, cambiándole el símbolo, el nombre, la nota, la ubicación y la altura.

- Mantenga pulsado el botón de BUSCAR.

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>INSTRUCTIVO PARA LA<br/>GEOREFERENCIACIÓN DE PUNTOS</b> | <b>Código: PG-GF019<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b>       |

- Seleccione Waypoints.
- Seleccione el waypoint que desee editar y pulse INTRO.
- Para realizar los cambios, resalte cada campo; utilice la carta de símbolos de waypoint y el teclado alfanumérico para introducir nuevos datos.
- Al finalizar las modificaciones, aceptamos sobre el botón OK en la pantalla.

## 6.9 ELIMINAR UN WAYPOINT

- En la página waypoint se elige el que se desea eliminar, y se acepta en el botón "BORRAR" sobre la pantalla.
- Tenga cuidado, ya que una vez borrado el punto no hay forma de recuperar los datos.

## 6. DOCUMENTOS ASOCIADOS

- FT xxxx FORMATO IDENTIFICACION DE EQUIPOS

## 7. APROBACION DE DOCUMENTO

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Elaborado por:</b> Jelitze Niño<br>Cargo: Pasante Ingeniería<br><br>Firma: _____ | <b>Revisado por:</b> Kristian Pérez<br>Cargo: Coordinador Técnico<br><br>Firma: _____ | <b>Aprobado por:</b> Edwin Miranda<br>Cargo: Gerente<br><br>Firma: _____ |
| Fecha: 2016/02/11   | Fecha: 2016/02/11   | Fecha: 2016/02/11  |

## 8. CONTROL DE CAMBIOS

| REVISIÓN | DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO                       | FECHA<br>(aa/mm/dd) |
|----------|--|---------------------|
| 0        | Elaboración del documento y emisión inicial. | 2016/02/11          |



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PROCEDIMIENTO MUESTREOS DE AGUAS A<br/>PIEZÓMETROS</b> | <b>Código: IT-TM001</b><br><b>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/08</b> |
|---|---|--|

## 1. INTRODUCCIÓN

Un piezómetro o pozo de observaciones es una excavación vertical, en la que se introduce adecuadamente un tubo, que puede ser de pvc, cuyo extremo inferior se encuentra unido a un acuífero de tipo libre o confinado, y por esto permite el ascenso de agua por su propia presión hidrostática.

## 2. OBJETIVO

Elaborar el procedimiento para la toma de muestras de aguas en piezómetros, consiguiendo que la determinación de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos sea representativa, se conserve sus características originales y no ocurran cambios significativos en su composición antes del análisis.

## 3. ALCANCE

Este protocolo establece los principios generales que se deben aplicar a la hora de tomar muestras, para la posterior caracterización de la calidad del agua subterránea.

## 4. DEFINICIONES

**Abatimiento:** Diferencia entre el nivel estático y el nivel dinámico durante el bombeo.

**Acuífero:** Una capa en el suelo que es capaz de transportar un volumen significativo de agua subterránea.

**Piezómetro o Pozo de Observación:** Es cada uno de los pozos ubicados dentro del radio de influencia de una captación en estudio, en los cuales se toman las medidas de niveles estáticos y/o dinámicos durante una prueba de bombeo con el fin de determinar la curva de abatimiento del acuífero y variables hidráulicas de la captación en estudio. Además sirven para tomar registros periódicos de niveles y la toma de muestras de agua para monitorear la calidad de la misma.

**Pozo Profundo:** Son captaciones de agua subterránea construidas mediante perforaciones mecánicas de gran profundidad en comparación con el diámetro, revestidas en PVC o acero y están dotadas de rejillas para captar las zonas permeables de los acuíferos. Su estructura es vertical, salvo algunas excepciones como las galerías filtrantes y los pozos radiales.

## 5. MUESTREO DE AGUAS EN PIEZÓMETROS

Para obtener una muestra representativa en cada pozo de observación o piezómetro, es necesario abatir el nivel del pozo, y luego esperar que este retome el nivel inicial. Pero lo que indica hasta qué punto se debe abatir el nivel del pozo, es cuando al extraer la muestra con el

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PROCEDIMIENTO MUESTREOS DE AGUAS A<br/>PIEZÓMETROS</b> | <b>Código: IT-TM001</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/08</b>       |

bailer, y medir con la sonda la electroconductividad, esta indica una constante en la segunda cifra significativa por tres medidas seguidas.

## 5.1 METODOLOGÍA DE MUESTREO

Los procedimientos para la toma de muestras y análisis químicos deben ser uniformes a fin de garantizar la posibilidad de comparar los resultados de análisis:

- Paso 1:** Organizar los reactivos, formatos e insumos (materiales y equipos) necesarios para realizar la toma de las muestras, e identificar los puntos exactos donde se tomaron las respectivas muestras.
- Paso 2:** Diligenciar los formatos correspondientes y necesarios para la captura de datos con la información de ubicación temporo-espacial (nombre de la empresa, fecha, hora), nombre del responsable del muestreo, entre otros.
- Paso 3:** Proceder a recolectar una muestra, descendiendo al interior del pozo o aljibe, abierto por sus dos extremos, de manera que permita el paso del agua por su interior y cuando alcance la profundidad deseada, este enviara la plomada que cerrara el cilindro y atrapara el agua en su interior.
- Paso 4:** Cuando se obtiene la muestra, ascienda el bailer, purgue el recipiente con la misma muestra antes de recolectarla. Puede ser necesario tomar varias porciones para obtener el volumen de muestra requerido.
- Paso 5:** Homogenizar la muestra para que sea representativa, registrar las mediciones "in situ" (pH, conductividad, y Oxígeno Disuelto), deseche la muestra, para llenar nuevamente. Para la medición de oxígeno si es posible utilice un electrodo con sonda larga que pueda introducir directamente dentro del piezómetro.
- Paso 6:** Nuevamente desplazar el dispositivo de muestreo (tubo bailer) por el interior del pozo o aljibe, dejando que se llene con agua a una profundidad conocida, y recuperando la muestra para transferirla en el recipiente.
- Paso 7:** Proceda a llenar las botellas necesarias para hacer el posterior análisis físico – químico y microbiológico.
- Paso 8:** Purgue 2 veces los recipientes que se tienen disponibles para el llenado de los análisis fisicoquímicos. No realice este proceso para los recipientes de toma de muestra microbiológica, grasa y aceites y otros según lo requieran.
- Paso 9:** Agregarle el preservante a las muestras dependiendo del parámetro a analizar, según se relaciona en el "Procedimiento toma de muestras de aguas residuales, crudas y potables", código: PT165 – Anexo 2.
- Paso 10:** Etiquetar los recipientes inmediatamente después del llenado.
- Paso 11:** Registrar en el formato de campo F007 todas las observaciones a que haya lugar durante el muestreo.
- Paso 12:** Colocar los recipientes llenados dentro de una nevera y agregar hielo suficiente para refrigerar y mantener una temperatura de 6°C aproximadamente. Si va hacer enviada la nevera rotule en un costado con los siguientes datos; nombre del laboratorio, teléfono y dirección.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PROCEDIMIENTO MUESTREOS DE AGUAS A PIEZÓMETROS</b> | <b>Código: IT-TM001</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/08</b>       |

- Paso 13:** Enjuague con agua destilada todos los elementos utilizados en el muestreo.  
**Paso 14:** Enjuague con aguas destilada o limpia todos los elementos utilizados en el muestreo.  
**Paso 15:** Termine de diligenciar el formato de campo F007 y envíelo o entregue junto con las muestras al laboratorio, preferiblemente el mismo día del muestreo.

## 6. DOCUMENTOS ASOCIADOS


- Procedimiento Limpieza de material de vidrio ( PT184)
- Formato de Campo (F007)
- Formato Prueba de Bombeo (F 340)
- Formato Prueba de Recuperación (F 341)
- Instructivo de funcionamiento de pH-metro (I053)
- Instructivo de funcionamiento de conductímetro (I046)
- Instructivo de funcionamiento de oxímetro (I051)

## 7. APROBACION DE DOCUMENTO

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Elaborado por:</b> Jelitze Niño<br>Cargo: Pasante Ingeniería<br><br>Firma: _____ | <b>Revisado por:</b> Kristian Pérez<br>Cargo: Coordinador Técnico<br><br>Firma: _____ | <b>Aprobado por:</b> Edwin Miranda<br>Cargo: Gerente<br><br>Firma: _____ |
| Fecha: 2015/10/01   | <b>Fecha: 2015/10/01</b>  | <b>Fecha: 2015/10/01</b>   |

## 8. CONTROL DE CAMBIOS

| REVISIÓN | DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO                       | FECHA<br>(aa/mm/dd) |
|----------|--|---------------------|
| 0        | Elaboración del documento y emisión inicial. | 2015/10/01          |

|   |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PRUEBA DE BOMBEO</b> | <b>Código: IT-TM002</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |                                       | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/08</b>       |

## 1. INTRODUCCIÓN

La evaluación de la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo forma parte de su manejo eficiente. La realización de pruebas de bombeo, suministran datos para la estimación de las características hidrogeológicas de los acuíferos y de la captación en donde se realiza dicha prueba, adicionalmente se han desarrollado métodos para el análisis de los datos obtenidos en las pruebas, funcionales para determinar condiciones de flujo y geología.

En la gestión de las aguas subterráneas es indispensable una correcta realización de las pruebas de bombeo y una adecuada evaluación de estas, tanto para obtener conocimientos de las variables hidrogeológicas como para tener control de los caudales de explotación.

## 2. OBJETIVO

Realizar una descripción detallada del procedimiento para realizar pruebas de bombeo, donde se obtiene información básica y datos necesarios para caracterizar su caudal-abatimiento-recuperación, y propiedades hidráulicas. Lo anterior deberá complementarse con los resultados de las características físico-químicas de las aguas extraídas durante la prueba de bombeo (aforo), logrando así un manejo óptimo del agua subterránea.

## 3. ALCANCE

El presente documento es aplicado por el personal del laboratorio Ambitest LTDA, que realizan pruebas de bombeo, permitiendo conocer el caudal óptimo de explotación (rendimiento máximo, y los niveles de descenso del agua), y así determinar la eficiencia de los pozos durante la operación definitiva del equipo sumergible a instalar.

## 4. DEFINICIONES


**Abatimiento:** Diferencia entre el nivel estático y el nivel dinámico durante el bombeo.

**Acuífero Semiconfinado:** Un acuífero parcialmente confinado por capas de suelo de menor permeabilidad a través del cual la descarga y recarga puede todavía ocurrir.

**Acuífero Confinado:** Acuífero limitado en sentido vertical por rocas impermeables y sometido a una presión hidrostática superior a la atmosférica.

**Acuífero Libre:** Acuífero que tiene su límite superior definido por el nivel freático sometido a la presión atmosférica.

**Aforo:** Prueba en la que se bombea a caudal variable para establecer la cantidad óptima de agua que puede ser extraída de un pozo.

|   |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PRUEBA DE BOMBEO</b> | <b>Código: IT-TM002</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |                                       | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/08</b>       |

**Capacidad Específica:** Relación entre el caudal extraído de un pozo y el descenso del nivel dinámico. Generalmente se expresa en l/s/m.

**Coeficiente de Almacenamiento (S):** Es el volumen cedido o tomado del almacenamiento (acuífero), por unidad de agua superficial, cuando se produce un cambio unitario de área.

**Coeficiente de transmisividad (T):** Es la razón a la cual fluye a través de una franja vertical de un acuífero, de ancho unitario y de altura igual al espesor saturado del mismo, cuando el gradiente hidráulico es igual a 1, o sea 100%. También la transmisividad es igual a la conductividad hidráulica ó permeabilidad multiplicada por el espesor saturado o espesor del manto acuífero. Las unidades son m<sup>2</sup>/día.

**Nivel Dinámico:** Es el nivel alcanzado por el agua dentro del pozo medido desde superficie bajo condiciones de bombeo.

**Nivel Estático:** Es el nivel natural del agua dentro del pozo medido desde superficie cuando este no ha

**Piezómetro o Pozo de Observación:** Es cada uno de los pozos ubicados dentro del radio de influencia de una captación en estudio, en los cuales se toman las medidas de niveles estáticos y/o dinámicos durante una prueba de bombeo con el fin de determinar la curva de abatimiento del acuífero y variables hidráulicas de la captación en estudio. Además sirven para tomar registros periódicos de niveles y la toma de muestras de agua para monitorear la calidad de la misma.

**Pozo Profundo:** Son captaciones de agua subterránea construidas mediante perforaciones mecánicas de gran profundidad en comparación con el diámetro, revestidas en PVC o acero y están dotadas de rejillas para captar las zonas permeables de los acuíferos. Su estructura es vertical, salvo algunas excepciones como las galerías filtrantes y los pozos radiales.

**Prueba de Bombeo:** Es un ensayo realizado en un pozo o en una obra de captación de aguas subterráneas que permite conocer el caudal óptimo de aprovechamiento, sus condiciones de operación y los parámetros hidráulicos del acuífero. Se realiza al final de la etapa exploratoria para establecer las condiciones hidráulicas de la captación, su caudal y el diseño del equipo de bombeo, y en las captaciones preexistentes, se realiza como parte del trámite para hacer su legalización ante la autoridad ambiental.

**Prueba de Recuperación:** Etapa de la prueba de bombeo que consiste en medir y registrar la evolución de los niveles del agua en ascenso, tanto en el pozo principal como en el(los) pozo(s) de observación si existe(n), hasta llegar a una profundidad muy cercana al nivel estático.

**Sondas Eléctricas:** Los instrumentos más usados para medir el nivel del agua, formadas por dos conductores, que al hacer contacto con el agua cierran el circuito y hacen que se accione un amperímetro, luz, alarma y/o combinación de ellos.

|   |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PRUEBA DE BOMBEO</b> | <b>Código: IT-TM002</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |                                       | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/08</b>       |

## 5. PRUEBA DE BOMBEO

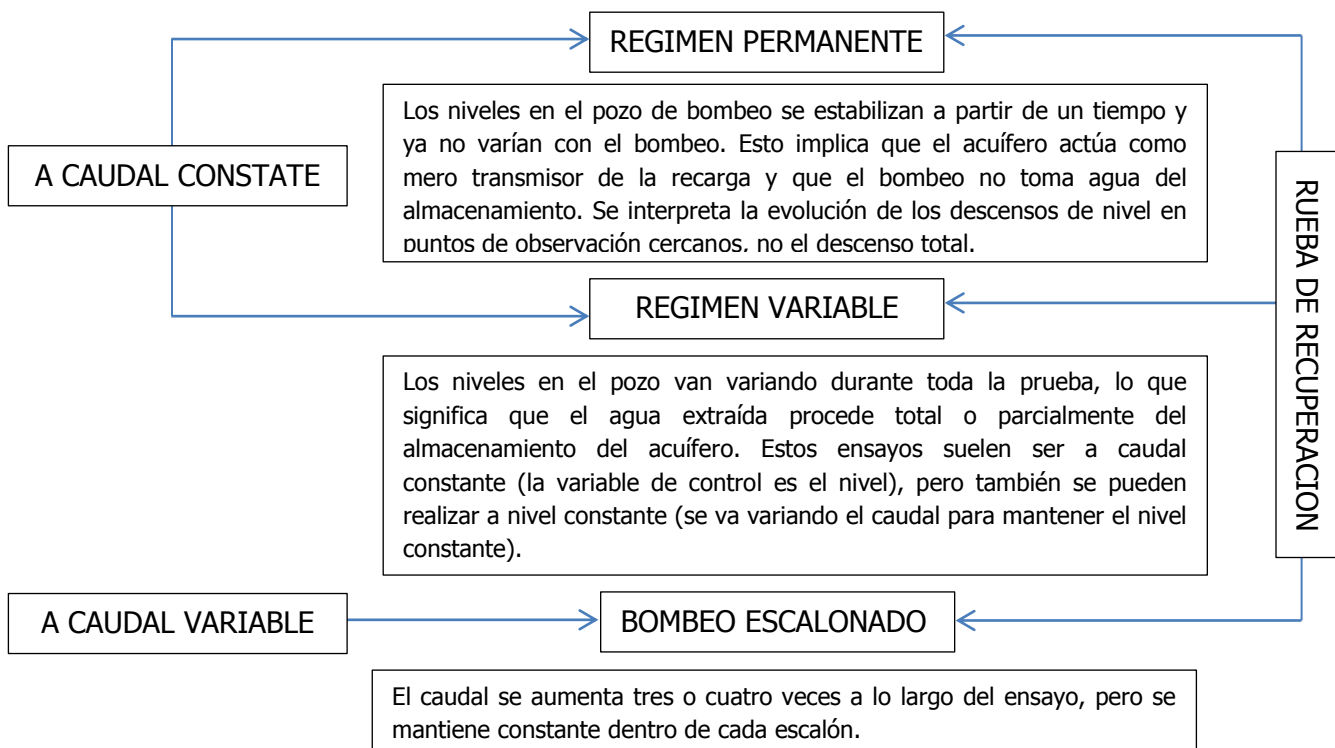
Esta actividad tiene como finalidad el determinar en la medida de lo posible, las características hidráulicas de los acuíferos que son captados por los diversos usuarios del recurso.

La prueba consiste en la operación del equipo de bombeo durante un tiempo prolongado (oscila entre algunos minutos hasta algunas horas o días), y en la medición del nivel de agua a diversos intervalos de tiempo, tanto durante el descenso del nivel de agua (abatimiento), hasta alcanzar un estado de equilibrio, para luego apagar el equipo de bombeo y medir la recuperación del nivel, también a diversos intervalos de tiempo.


Con esta información se busca obtener las propiedades hidráulicas como permeabilidad, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, entre otras. Es importante mencionar que no siempre es posible evaluar todas estas propiedades, dado que en campo no se encuentran permanentemente las condiciones ideales o teóricas.

### 5.1 TIPOS DE PRUEBA DE BOMBEO

Esquema No 1: Métodos de ensayo existentes.



Fuente: Autor

|   |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PRUEBA DE BOMBEO</b> | <b>Código: IT-TM002</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |                                       | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/08</b>       |

## 5.2 METODOLOGÍA PARA REALIZAR PRUEBA DE BOMBEO

### 5.2.1 INFORMACIÓN PRELIMINAR


- Como paso previo a la realización de una prueba de bombeo, hay que contar con información sobre la geología e hidrología superficial, a fin de conocer las características del acuífero, como son la litología, el espesor y sus límites horizontales, así como las características geológicas y comportamiento de las rocas que lo limitan, se debe adicionar aquella de pozos en la vecindad de la prueba.
- Es necesario tener presente si el acuífero que se está estudiando se encuentra cerca de una barrera impermeable o de recarga al momento de analizar los datos de la prueba.
- Para la realización de las pruebas de bombeo se requiere un proceso u orden a seguir, para una correcta toma de datos, como es: antes de empezar el bombeo medir la profundidad del nivel del pozo de bombeo, y los de observación o piezómetros.
- Para elegir un pozo de abastecimiento de agua para la prueba de bombeo, éste debe presentar las características mencionadas anteriormente. Importante: La prueba comenzará hasta que el nivel del agua en el mismo pozo se encuentre en reposo total.
- La bomba debe ser capaz de operar continuamente por 3 ó 4 días a una descarga constante.
- La capacidad de la bomba y la magnitud de la descarga, deberán ser lo suficientemente grandes para producir abatimientos medibles en el pozo de bombeo y piezómetros ubicados a distancias máximas de entre 100 y 200 m del pozo de extracción.

### 5.2.2 ELECCIÓN DEL SITIO DE PRUEBA

Al planear la organización general de las pruebas de bombeo, el primer punto a definir es el sitio donde se hará ésta, en la mayoría de los casos se debe utilizar pozos ya existentes o algunas veces se necesita conocer las características del acuífero en un sitio en particular. Sin embargo, lo ideal es poder seleccionar el sitio más apropiado para la realización de la prueba.

Para la selección del sitio se deben considerar los siguientes puntos:

- Las condiciones hidrológicas del sitio no deben cambiar en distancias cortas y deben ser representativas de la zona de estudio.
- El conjunto motor-bomba debe ser capaz de trabajar continuamente a caudal constante, durante la duración de la prueba.
- El pozo de bombeo y los de observación deben ser fácilmente sondeables.
- El caudal de descarga en el pozo de bombeo debe ser medible directamente.
- El agua extraída no debe retornar al acuífero.
- El sitio donde se localiza el pozo debe ser de fácil acceso para el personal y el equipo.
- El pozo de bombeo debe ser totalmente penetrante (preferiblemente).
- Los pozos de observación deben estar, en general, entre 10 y 100 m de separación del pozo de bombeo, en función del tipo de acuífero y duración de la prueba.

|   |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PRUEBA DE BOMBEO</b> | <b>Código: IT-TM002</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |                                       | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/08</b>       |

- Se deberá conocer el diseño final y materiales geológicos atravesados por los pozos de bombeo y observación.
- El gradiente hidráulico de la superficie piezométrica o freática, antes de iniciar la prueba, debe tender a cero al menos en el área de influencia de la prueba.
- Es conveniente que los pozos de bombeo y observación no se localicen en la vecindad de otros pozos en operación, en caso contrario, se debe conocer a detalle el régimen de operación de estos pozos.

### 5.2.3 CARACTERÍSTICAS DEL POZO DE OBSERVACIÓN Y/O PIEZÓMETROS

- Es conveniente el uso de pozos de observación para evaluar, y en su caso ratificar, los valores del coeficiente de almacenamiento y rendimiento específico, derivados de una prueba de bombeo.
- Los pozos que funcionaron para abastecimiento de agua potable (y que fueron repuestos) se pueden emplear como de observación, ya que normalmente se encuentran a pocos metros del nuevo pozo de bombeo.
- El pozo repuesto podrá ser usado de esta forma, siempre y cuando se conozca su diseño constructivo y corte litológico.
- Para evaluar las características hidráulicas del acuífero, se recomienda contar con los datos de abatimiento y recuperación del pozo de bombeo y de, al menos, un pozo de observación.
- La profundidad de los piezómetros es tan importante como su distancia al pozo de bombeo. Como estrategia general, el piezómetro se colocará a una profundidad que coincida con la mitad de la longitud de la tubería ranurada del pozo de bombeo; de ésta forma, se podrán medir abatimientos más representativos por efecto del bombeo.


### 5.2.4 DURACIÓN DE LA PRUEBA DE BOMBEO

No es conveniente fijar una duración para todas las pruebas de bombeo, esta debe fijarse de acuerdo a los objetivos de la prueba, al análisis de la información recopilada, a la distancia a la que se encuentran los pozos de observación y a los datos obtenidos durante la prueba.

Adicionalmente, el tiempo de bombeo depende del tipo de acuífero, grado de exactitud deseada para evaluar sus características hidráulicas y condiciones propias del pozo de extracción, es deseable que el bombeo se prolongue hasta alcanzar condiciones de flujo permanente.

En las pruebas de bombeo que se programan para determinar las características hidráulicas del acuífero con pozos de observación adecuadamente ubicados, en la mayoría de los casos son suficientes 24 horas de bombeo. Si lo que se pretende es analizar los efectos de una barrera impermeable o se trata de un acuífero semiconfinado, la duración puede alargarse hasta unos 6 días, dependiendo de la distancia a que se encuentren las barreras del pozo de bombeo y de la velocidad de propagación del cono de abatimiento.



|   |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PRUEBA DE BOMBEO</b> | <b>Código: IT-TM002</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |                                       | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/08</b>       |

Al finalizar el bombeo, se debe proceder a tomar las medidas de recuperación, con la misma secuencia de tiempos utilizada durante la etapa de abatimiento. La duración de esta etapa depende del tiempo de bombeo y normalmente no es necesario superar el tiempo de bombeo.

### 5.2.5 PROCEDIMIENTO PARA REALIZACIÓN PRUEBA DE BOMBEO

- Paso 1:** Detener el bombeo del pozo 24 horas antes de la prueba. El pozo debe estar en su nivel estático para iniciar el bombeo, no puede estar en recuperación, es por ello, que se indica apagar la bomba el día anterior.
- Paso 2:** Antes de iniciar se deben tomar las medidas necesarias de seguridad, luego proceder a revisar, verificar que el equipo y las herramientas para la generación de la prueba esté disponible y en buenas condiciones para dar inicio a la prueba de bombeo.
- Paso 3:** Se ubica el pozo de bombeo para determinar los equipos necesarios que se requieren para destapar el pozo, instalar la sonda (eléctrica o manual) para medir el nivel del agua, y el equipo para medir el caudal. Generalmente para realizar el bombeo se utiliza el equipo instalado en el pozo.
- Paso 4:** Diligenciar los datos solicitados en el formato Código: F340 y F341, antes y a medida que avanza la prueba.
- Paso 5:** Medir la profundidad del pozo, y el nivel del agua (estático y dinámico) con la sonda, datos tomados antes de iniciar el bombeo y durante el mismo hasta el cese del mismo.
- Paso 6:** Determinar el tipo de prueba que se realizara, desde el punto de vista del caudal extraído, las pruebas de pozo se realizan a caudal constante o con abatimiento escalonado.
- Paso 7:** Para pozos con caudales superiores a 10 l/s, la prueba de bombeo deberá ser escalonada a tres ciclos, con 16 horas de duración cada uno, y el aforo no podrá realizarse por el método volumétrico; en este caso, se utilizará el método del piezómetro o Macromedidor.
- Paso 8:** Luego se enciende el breaker que arranca la bomba y se inicia el bombeo.
- Paso 9:** Para realizar el bombeo a caudal constante o escalonado se deben registrar los datos del descenso del nivel de agua que se toman con la sonda, posterior a la tercera hora, el descenso de nivel de agua pueden tomarse cada hora (60 minutos).

Como el abatimiento del nivel es mayor durante las primeras dos horas, la lectura se debe realizar a intervalos cortos, esta se van aumentando conforme se prolonga el bombeo. En la Tabla No 1 se sugiere una secuencia de intervalos de tiempos, aplicables para el pozo de bombeo, así como para los de observación que se encuentren cercanos al pozo bombeado, ya que en ellos las variaciones de nivel del agua son inmediatas.

Tabla No 1: Secuencia de intervalos de tiempo para la medición de niveles de agua durante la prueba de bombeo.


| Numero de Lectura | Tiempo a partir del Inicio de bombeo |
|-------------------|--------------------------------------|
|-------------------|--------------------------------------|

|    |                            |
|----|----------------------------|
| 1  | Antes de iniciar el Bombeo |
| 2  | 15 segundos                |
| 3  | 30 segundos                |
| 4  | 45 segundos                |
| 5  | 1 minuto                   |
| 6  | 2 minutos                  |
| 7  | 3 minutos                  |
| 8  | 4 minutos                  |
| 9  | 5 minutos                  |
| 10 | 6 minutos                  |
| 11 | 8 minutos                  |
| 12 | 10 minutos                 |
| 13 | 12 minutos                 |
| 14 | 15 minutos                 |
| 15 | 20 minutos                 |
| 16 | 25 minuto                  |
| 17 | 30 minutos                 |
| 18 | 40 minutos                 |
| 19 | 50 minutos                 |
| 20 | 1 hora                     |
| 21 | 1:20 horas                 |
| 22 | 1:40 horas                 |
| 23 | 2 horas                    |
| 24 | 2:30 horas                 |
| 25 | 3 horas                    |
| 26 | 4 horas                    |
| 27 | 5 horas                    |
| 28 | 7 horas                    |
| 29 | 9 horas                    |
| 30 | 13 horas                   |
| 31 | 19 horas                   |
| 32 | 25 horas                   |
| 33 | 31 horas                   |
| 34 | 39 horas                   |

Fuente: Autor

Los intervalos de tiempos indicados son una guía de la frecuencia con la que deben realizarse, si alguna medición no se pudo tomar en el tiempo indicado, se debe realizar la medición lo más inmediato posible e indicar el tiempo al que corresponde.

El control del caudal de extracción debe ser riguroso, por lo que debe medirse periódicamente. Además, se debe llevar un registro de los sucesos ocurridos en el

|   |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PRUEBA DE BOMBEO</b> | <b>Código: IT-TM002</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |                                       | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/08</b>       |

transcurso de la prueba, con el mayor detalle posible.

Si se produce una suspensión involuntaria y se considera que pueden ser útiles los datos de abatimiento registrados hasta antes de la interrupción, se procede a medir la recuperación. De lo contrario, se debe esperar a que el nivel se recupere para iniciar el bombeo nuevamente.

**Paso 10:** El registro de los niveles del agua en la prueba de bombeo a caudal escalonado, se hace cada hora. Al terminar este tiempo, se apaga la bomba, y se espera que el pozo recupere su nivel estático. Es decir, el caudal extraído del pozo se mantiene constante durante un tiempo, luego cambia súbitamente a otro caudal que se mantendrá constante durante otro tiempo, para volver a cambiar a un tercer caudal durante un tercer espacio de tiempo, y así sucesivamente.

**Paso 11:** Medir el caudal de extracción por lo menos cada hora (Aforo del pozo). Existen diferentes métodos para evaluar los caudales, aparte del uso de un medidor continuo de flujo. Los más usados son los siguientes:


Cuadro No 1: Métodos para la medición del caudal

| Método de medida      | Caudal de Bombeo | Ecuación del Caudal              |   |
|-----------------------|------------------|----------------------------------|---|
| Volumétrico           | Menor a 20 l/s   | $Q = \frac{V}{t}$                | Dónde:<br><i>Q = Caudal en l / s</i><br><i>V= Volumen del recipiente</i><br><i>t= tiempo de llenado &lt;20 segundos,</i>  |
| Método de la Escuadra | Mayor a 30 l/s   | $Q = 0.002215 * \frac{D * A}{H}$ | Dónde:<br><i>Q = Caudal en l / s</i><br><i>D = Distancia a la que cae el chorro de agua en cm</i><br><i>A = Sección de la tubería de descarga en cm<sup>2</sup></i><br><i>H = Altura del centro de la tubería de descarga sobre la superficie del terreno, en cm.</i> |

Fuente: Autor

**Paso 12:** Registrar los datos de recuperación en el formato Código: F341, una vez terminado el bombeo el nivel del agua dejara de descender y comenzara a subir hasta su posición original; se puede medir dicho ascenso del nivel de agua por medios del descenso residual  $s''$ , es decir la diferencia entre el nivel del agua antes de comenzar el bombeo y el nivel actual, medida en un cierto momento  $t''$  después de finalizado el bombeo.

**Paso 13:** Para la prueba de bombeo a caudal constante, al finalizar el bombeo, se debe proceder a tomar las medidas de recuperación, con la misma secuencia de tiempos utilizada durante la etapa de abatimiento. La duración de esta etapa depende del tiempo de bombeo y normalmente no es necesario superar el tiempo de bombeo.

|   |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PRUEBA DE BOMBEO</b> | <b>Código: IT-TM002</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |                                       | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/08</b>       |

- Paso 14:** Para la prueba de bombeo a caudal escalonado, esta medida se toma al terminar cada hora, una vez se apagaba la bomba, se espera de que el pozo recuperara su nivel estático.
- Paso 15:** La recuperación del pazo se mide hasta alcanzar el nivel estático inicial del pozo, o por los menos el 90% del abatimiento total.
- Paso 16:** Al finalizar la prueba en el campo, se procederá a realizar el informe correspondiente a los datos obtenidos.
- Paso 17:** Realizar los muestreos de aguas para el análisis fisicoquímico y microbiológico de acuerdo al procedimiento Código: PT165 "Procedimiento toma de muestras de aguas residuales, crudas y potables".
- Paso 18:** Organizar los reactivos, formatos e insumos (materiales y equipos) necesarios para realizar la toma de las muestras.
- Paso 19:** Diligenciar los formatos correspondientes y necesarios para la captura de datos con la información de ubicación temporo-espacial (nombre de la empresa, fecha, hora), nombre del responsable del muestreo, entre otros.
- Paso 20:** Realizar la recolección de muestra directamente del caudal que se está bombeando, importante purgar el recipiente con la misma muestra antes de recolectarla.
- Paso 21:** Homogenizar la muestra para que sea representativa, registrar las mediciones "in situ" (pH, y Oxígeno Disuelto), deseche la muestra, para llenar nuevamente. Para el registro de la conductividad, se debe bombear el agua y hacer la medición con el conductímetro, hasta que la variación no sea muy grande directamente del caudal. Desechar esta muestra.
- Paso 22:** Nuevamente llenar el recipiente, para proceder a llenar las botellas necesarias para hacer el posterior análisis físico – químico y microbiológico.
- Paso 23:** Purgue 2 veces los recipientes que se tienen disponibles para el llenado de los análisis fisicoquímicos. Las muestras microbiológicas se toman directamente del caudal bombeado.
- Paso 24:** Agregarle el preservante a las muestras dependiendo del parámetro a analizar, según se relaciona en el "Procedimiento toma de muestras de aguas residuales, crudas y potables", código: PT165 – Anexo 2.
- Paso 25:** Etiquetar los recipientes inmediatamente después del llenado.
- Paso 26:** Registrar en el formato de campo F007 todas las observaciones a que haya lugar durante el muestreo.
- Paso 27:** Colocar los recipientes llenados dentro de una nevera y agregar hielo suficiente para refrigerar y mantener una temperatura de 6°C aproximadamente. Si va hacer enviada la nevera rotule en un costado con los siguientes datos; nombre del laboratorio, teléfono y dirección.
- Paso 28:** Enjuague con agua destilada todos los elementos utilizados en el muestreo.
- Paso 29:** Enjuague con aguas destilada o limpia todos los elementos utilizados en el muestreo.
- Paso 30:** Termine de diligenciar el formato de campo F007 y envíelo o entregue junto con las muestras al laboratorio, preferiblemente el mismo día del muestreo.  
En todos los casos en que se utilice el agua subterránea, su calidad deberá cumplir las normas mínimas definidas por la legislación ambiental para los diferentes usos.

Tabla No 2: Análisis físico-químicos a realizar por el laboratorio.

| PARÁMETROS   |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- pH</li> <li>- Conductividad eléctrica</li> <li>- Alcalinidad</li> <li>- Cloruros</li> <li>- Sulfatos</li> <li>- Bicarbonatos</li> <li>- Nitratos</li> <li>- Nitritos</li> <li>- Calcio</li> <li>- Magnesio</li> <li>- Sodio</li> <li>- Manganeseo</li> <li>- Potasio</li> <li>- Hierro</li> <li>- Carbonatos</li> <li>- Coliformes fecales y totales</li> </ul> | <p>*Cuando el agua se destinará para riego, se deben incluir además de los anteriores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La relación de absorción de Sodio</li> <li>- Salinidad efectiva</li> <li>- Salinidad posible</li> <li>- Porcentaje de sodio posible</li> </ul> |


Fuente: Autor

\* Dependiendo de la actividad para la cual sea requerida la concesión, se solicitarán los parámetros necesarios y si es necesario adicionar otros. Es así como, para el caso de estaciones de gasolina y lavaderos de carros, se requerirán también hidrocarburos totales o grasas y aceites. En caso de evidenciarse contaminación puntual en las captaciones existentes, la Autoridad Ambiental, solicitará al usuario el análisis de parámetros más específicos.

\* Para las pruebas bombeo en pozos artesanales de gran diámetro, comúnmente denominados aljibes, se debe comenzar a bombear éste a caudal constante, a partir de su nivel estático, hasta obtener un descenso del agua no menor al 80% de su profundidad, midiendo periódicamente el tiempo transcurrido, el nivel del agua y el caudal bombeado (mediante método volumétrico). Una vez terminado el bombeo se mide de igual forma los niveles de recuperación del agua en el pozo, hasta un porcentaje entre el 85% a 90%, como mínimo.

## 6. DOCUMENTOS ASOCIADOS

- Procedimiento Limpieza de material de vidrio ( PT184)
- Formato de Campo (F 007)
- Formato Prueba de Bombeo (F 340)
- Formato Prueba de Recuperación (F 341)

|   |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---|
|  | <b>PROCEDIMIENTO PRUEBA DE BOMBEO</b> | <b>Código: IT-TM002</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |                                       | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/08</b>       |

- Instructivo de funcionamiento de pH-metro (I 053)
- Instructivo de funcionamiento de conductímetro (I 046)
- Instructivo de funcionamiento de oxímetro (I 051)

## 7. APROBACION DE DOCUMENTO

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Elaborado por:</b> Jelitze Niño<br>Cargo: Pasante Ingeniería<br><br>Firma: _____ | <b>Revisado por:</b> Kristian Pérez<br>Cargo: Coordinador Técnico<br><br>Firma: _____ | <b>Aprobado por:</b> Edwin Miranda<br>Cargo: Gerente<br><br>Firma: _____ |
| Fecha: 2015/10/01   | Fecha: 2015/10/01   | Fecha: 2015/10/01  |

## 8. CONTROL DE CAMBIOS

| REVISIÓN | DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO                       | FECHA<br>(aa/mm/dd) |
|----------|--|---------------------|
| 0        | Elaboración del documento y emisión inicial. | 2015/10/01          |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN<br/>DIARIA DE SUPERFICIES</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b>  |

## 1. INTRODUCCIÓN

Este programa de limpieza y desinfección, es un conjunto de actividades que son aplicadas para eliminar o disminuir aun mínimo aceptable la carga microbiana presente en las instalaciones, bañistas y en el ambiente donde se practica dicha actividad de recreación; además de conseguir que las superficie donde se encuentran ubicadas los estanques de piscinas y que están en contacto con el usuario estén limpios y desinfectados, de forma que se evite el riesgo que supone para los clientes.

## 2. OBJETIVO

Elaborar el programa de limpieza y desinfección diaria de superficies aplicado a establecimientos recreacionales de estanques de piscinas, en donde se definen los criterios higiénico-sanitarios que se deben cumplir para garantizar un sistema de circulación de bañistas, evitar accidentes y proteger su vida, señalados en la Resolución 1510 de 2011.

## 3. ALCANCE

Este documento está dirigido a todos los operadores y los responsables de las piscinas y busca brindar información sobre los procedimientos de limpieza y desinfección diarias de las superficies del estanque de piscina.

## 4. MARCO LEGAL

Decreto 2171 DE 2009: Por medio del cual se señalan medidas aplicables a las piscinas y estructuras similares de uso colectivo y de propiedad privada unihabitacional y se dictan otras disposiciones. Derogado por el art. 20, Decreto Nacional 554 de 2015.

Resolución 1618 de 2010: Por la cual se reglamenta parcialmente el Decreto 2171 de 2009.

Resolución 1510 de 2011: Por la cual se definen los criterios técnicos y de seguridad para piscinas y se dictan otras disposiciones, y en su Artículo 16, menciona el Plan de Saneamiento Básico y Emergencia de piscinas de uso colectivo en donde se debe incluir el Programa de actividades de Limpieza Diaria del Estanque de piscina.

Resolución 4498 de 2012: Por la cual se adoptan los formularios para la práctica de visitas de inspección de los aspectos técnicos relacionados con la seguridad y las buenas prácticas sanitarias de las piscinas y estructuras similares y se establece el procedimiento para evaluar el certificado de cumplimiento de seguridad de piscinas.

Decreto 554 DE 2015: Por la cual se establecen normas de seguridad en piscinas, y deroga el Decreto número 2171 de 2009.

## 5. RESPONSABLES

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN<br/>DIARIA DE SUPERFICIES</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b> |
|---|--|---|

Los responsables serán todas las personas que tengan bajo su responsabilidad la explotación de alguna zona de diversión como piscinas y estructuras similares de uso colectivo, de propiedad privada y unihabitacional ubicadas en el territorio nacional.

## 6. DEFINICIONES

**Bacterias:** Lo más a menudo son emitidos por los bañistas. El riesgo de infección procede esencialmente de los estafilococos patógenos. Son emitidas en las aguas recubiertas de mucosidades que las protegen de los desinfectantes. Se encuentran concentradas en la capa superficial del agua, siendo la depuración de la superficie por los canalones lo que permite eliminarlas.

**Desinfección:** Conjunto de operaciones que tienen como objetivo la reducción temporal del número de microorganismos vivos y la destrucción de los patógenos y alterantes. Sin embargo, únicamente con la esterilización se obtendrá un medio completamente exento de gérmenes.

**Detergente:** Material tensoactivos diseñado para remover y eliminar la contaminación indeseada de alguna superficie de algún material.

**Higiene:** Todas las medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad

**Limpieza:** Es el conjunto de operaciones que permiten eliminar la suciedad visible o microscópica. Estas operaciones se realizan mediante productos detergentes elegidos en función del tipo de suciedad y las superficies donde se asienta.

**Virus:** En el agua, el riesgo de transmisión de virus es prácticamente inexistente (no se reproducen en el agua y, en general, son destruidos rápidamente por los desinfectantes). El riesgo principal está vinculado al virus de las verrugas plantares (papillomavirus), transmitido por los suelos accesibles a los bañistas descalzos (playas, vestuarios y duchas).



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN<br/>DIARIA DE SUPERFICIES</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b>  |

## 7. DESARROLLO DEL DOCUMENTO Y/O DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

### 7.1 CRONOGRAMA DE TRABAJO

Tabla No 1: Cronograma de las actividades generales de limpieza.

| ACTIVIDADES A DESARROLLAR  | FRECUENCIA  | DÍAS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN |        |           |        |         |        |         |
|--|-------------|---------------------------------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
|  |             | LUNES                           | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES | SÁBADO | DOMINGO |
| Barrer o limpiar las zonas húmedas de andenes perimetrales de los estanques, baños, duchas, vestidores, lavapiés y zonas de tránsito de los bañistas.                                  | Diariamente | X                               | X      | X         | X      | X       | X      | X       |
| Lavar las zonas húmedas de andenes perimetrales de los estanques, baños, entre otros.  |             | X                               | X      | X         | X      | X       | X      | X       |
| Preparar y aplicar detergente para realizar lavado de zonas húmedas de andenes perimetrales de los estanques, baños, duchas, vestidores, lavapiés y zonas de tránsito de los bañistas. |             | X                               | X      | X         | X      | X       | X      | X       |
| Restregar y enjuagar los productos aplicados en el lavado.   |             | X                               | X      | X         | X      | X       | X      | X       |
| Preparar y aplicar solución desinfectante para aplicar en las zonas húmedas de andenes perimetrales de los estanques, baños, entre otros.  |             | X                               | X      | X         | X      | X       | X      | X       |
| Restregar y enjuagar la solución desinfectante aplicadas en la desinfección de las superficies.  |             | X                               | X      | X         | X      | X       | X      | X       |
| Inspección visual a cargo del responsable, para hacer la debida evaluación, control y seguimiento, comprobando que se ejecuten las anteriores actividades.                             |             | X                               | X      | X         | X      | X       | X      | X       |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN<br/>DIARIA DE SUPERFICIES</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b>  |

## 7.2 PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN A SUPERFICIES

### 7.2.1 LISTADO DE PRODUCTOS PARA LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

– Detergentes:

El detergente que se utiliza en la unidad para la limpieza es un detergente altamente biodegradable y compuesto por una mezcla de detergente no aniónico con base de azúcar y de detergente aniónico con base vegetal, jabón vegetal, etanol, goma natural y agua. Se utiliza para la limpieza de la mayoría de las superficies.

– Desinfectantes:

Como desinfectante se seguirá utilizando el que se utilizaba hasta ahora, hipoclorito sódico, con un 12,5% de cloro activo. Los derivados clorados son buenos desinfectantes para superficies desprovistas de suciedad, tienen poco coste económico y poseen una buena enjuagabilidad debido a que son pocos o nada espumantes.

### 7.2.2 UTENSILIOS PARA LA LIMPIEZA

- Escoba
- Cepillo
- Trapero
- Trapos de piso
- Balde de 10 litros de capacidad
- Pala para residuos
- Cepillo mango largo
- Carro para el traslado y depósito de los utensilios
- Desinfectante (preferiblemente alguna sustancia clorada)
- Jabón detergente
- Abundante agua

### 7.2.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Guantes
- Guardapolvo
- Delantal impermeable con mangas
- Gafas de Seguridad
- Botas de Goma

### 7.2.4 ÁREAS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN<br/>DIARIA DE SUPERFICIES</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b> |
|---|--|---|

## 1. Zonas húmedas de andenes perimetrales de los estanques:

Características Generales:

- Los corredores alrededor de la piscina deben tener un ancho no mínimo a 1.20m, pisos recubiertos en material antideslizante, uniforme y que evite la proliferación de microorganismos patógenos, (Resolución 1510 de 2011).
- Deben tener pendientes de mínimo 2% hacia afuera del estanque de la piscina, y sus respectivos drenajes de fácil limpieza y desinfección.
- Estos andenes deben permitir el drenaje para que exista el escurrimiento del agua y/o de lavado.
- Para separar los andenes del estanque de la piscina existen muros y canaleta construidos perimetralmente, con el fin de que el agua que rebosa no llegue a los andenes y la que es traída por los bañistas vuelva a este permitiendo su recirculación, y sus respectivos drenajes para llevar las aguas productos de lavados al colector de aguas residuales del establecimiento.
- El barrido, lavado y desinfección de estas zonas se debe hacer diariamente, para evitar accidentes, debido a que las personas contantemente la recorren sin usar protección en los pies.
- Llevar libros y registros donde se señale los detalles más relevantes del estanque en cada jornada como; hora de inicio y finalización; fecha de lavado y desinfección de pisos; limpieza y puesta en funcionamiento del estanque; fecha de lavado de los vestidores, baños, corredores; número de bañistas; volumen de agua recirculada; fecha de aplicación de plaguicidas en instalaciones anexas, entre otros. El libro o registro, será revisado por la autoridad sanitaria competente, cuando así lo requiera y debe estar permanentemente actualizado.
- Importante: prohibir el acceso a los corredores perimetrales a personas con vestido o calzado de calle.

Protocolo de Limpieza y Desinfección:

Diariamente:

- Limpiar (barrer y lavar) muy bien el área a desinfectar, retirar todo los elementos que no deben estar en la superficie.
- Preparar y aplicar el detergente, restregando con el cepillo de tal manera que se remueva todas las suciedades incrustadas, y lama presente en la superficie.
- Preparar la solución de cloro en agua, usar la solución para limpieza de superficies, dejarla actuar por 10min y enjuagar con abundante agua.
- Por ultimo dejar secar muy bien estas zonas, evitando el ingreso de personal mientras este húmedo.
- Nunca mezcle cloro con detergentes u otros productos de limpieza.

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN<br/>DIARIA DE SUPERFICIES</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b>  |

## 2. Unidades sanitarias (Baños, duchas, vestidores y lavapiés):

### Características Generales

- Debe existir por lo menos una ducha para el bañista como paso obligado hacia la piscina, la cantidad de duchas dependerán directamente de la capacidad de establecimiento para recibir bañistas.
- Cada establecimiento debe mantener los suficientes sanitarios y lavamanos, para abastecer y prestar un buen servicio de acuerdo a su capacidad.
- Llevar los libros y registros en el cual el operador o piscinero señale: fecha de lavado y desinfección de pisos; fecha de lavado de los vestidores, baños, corredores; entre otros. Este libro o registro, será revisado por la autoridad sanitaria competente, cuando así lo requiera y debe estar permanentemente actualizado en las instalaciones de la piscina. Y será complementado por todos los registros de las actividades de limpieza y desinfección.
- Las unidades sanitarias deben contar con encerramiento (sanitarios y lavamanos) para proporcionar la privacidad correspondiente, y desagüe (duchas y lavapiés) para evitar colmatación en las mismas.

### Protocolo de Limpieza y Desinfección:

#### Diariamente:

- Es recomendable que utilices guantes de goma mientras restriegas, de esa manera, evitarás que tus manos se resequen a causa de los productos de limpieza.
- Vierte algo de desinfectante en el inodoro, no olvidar utilizar un paño especialmente destinado para la limpieza del inodoro; también puedes usar una toalla de papel (después de usarla tírala a la basura, no al inodoro).
- Asegurarse que el piso esté despejado y garantizar una ventilación adecuada.
- Aplicar un detergente en las áreas especialmente sucias, y refregar muy bien, especialmente cuando hay presencia de óxido, dejar que se actúe por unos 10 o 15 minutos.
- Limpiar paredes, ventanas y el techo, con la ayuda de una esponja o un trapo limpio, frota la superficie.
- Limpia el lavabo y el área circundante, nunca limpies el lavabo y el área circundante con el mismo trapo o toalla de papel que usaste para limpiar el inodoro. Hacerlo puede propagar gérmenes causantes de enfermedades. Así que para evitar esto, puedes usar un trapo destinado únicamente para limpiar el inodoro.
- Limpia la ducha, rocía un producto de limpieza tanto en las paredes como en la cabeza de la ducha y deja que repose por un par de minutos. Los limpiadores en spray hechos especialmente para eliminar los residuos de jabón funcionan muy bien en las bañeras con mucha suciedad. En las zonas de agua dura propensas a la formación de manchas verdes y de óxido puedes aplicar un limpiador diseñado para eliminar el calcio, el óxido y la corrosión.

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN<br/>DIARIA DE SUPERFICIES</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b>  |

- Barrer y trapear el piso, no olvidar enjuagar el piso con agua limpia para eliminar los residuos de jabón.

### 3. Zonas de tránsito de los bañistas:

#### Escaleras:

- Todo estanque de piscina debe contar como mínimo, con una escalera para la entrada y salida de bañistas, las cuales serán de materiales de fácil limpieza y desinfección, los pasamanos iniciarán desde el segundo escalón contado desde el piso del estanque hasta la superficie y sobresalir del borde del estanque hasta el corredor perimetral.
- Los escalones deben estar dentro del estanque y no sobresalir de la pared del estanque o estructura similar y contarán con superficie antideslizante con coeficiente estático de fricción mínimo de 0,60 en superficies de contacto del pie del bañista.

#### Corredores:

- El corredor o andén del estanque debe estar recubierto con material antideslizante que evite la proliferación de microorganismos patógenos, recibir mantenimiento permanente para evitar la presencia de resaltos y filos que representen riesgo a la vida y la salud de los bañistas.
- En corredores o andenes del estanque de piscina que tengan instalados bares o cualquier otra estructura para el expendio de alimentos y bebidas, deben utilizar mecanismos, sistemas o procedimientos que impidan verter residuos que deterioren la calidad del agua contenida.

#### Zona de saltos o clavados:

- El área destinada a saltos o clavados debe estar demarcada e informar su profundidad en un lugar visible a los bañistas.
- El acceso a las zonas de saltos o clavados se hará por medio de escaleras y descansos protegidos con barandas laterales. Las escaleras, los descansos y los trampolines deben ser de material antideslizante, y permitir su fácil limpieza.

#### 7.2.5 PRIMEROS AUXILIOS:

- Toda piscina debe contar con un sitio en donde se puedan prestar rápida y eficazmente los servicios de primeros auxilios en caso de accidentes o lesiones menores. En conjuntos con dos o más piscinas, se tendrá un recinto de fácil acceso a todas ellas. En todo sitio o recinto se debe contar con los botiquines y elementos para ejecutar curaciones o asistencias menores. (Resolución 1510 de 2011).
- Los sitios de primeros auxilios tendrán en lugares visibles las direcciones, teléfonos etc. de los centros de asistencia hospitalaria o clínica más cercanos, de los servicios de ambulancia

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN<br/>DIARIA DE SUPERFICIES</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b>  |

y centros de rápida atención de emergencias, en compañías de reconocida prestancia. El propietario o administrador está en la obligación de atender en forma rápida y eficaz los casos de emergencia y contar con protocolo escrito para ello. (Resolución 1510 de 2011).

- Las piscinas de uso público deberán estar afiliadas a un servicio para atención de urgencias en salud que cubra a toda persona que se encuentre dentro de las instalaciones.

Elementos Botiquín Primeros Auxilios: El botiquín básico de primeros auxilios en las piscinas debe tener como mínimo: (Resolución 1510 de 2011).

- Gasas estériles
- Termómetro
- Esparadrapo y venda adhesiva
- Bajalenguas
- Venda elástica
- Desinfectante para uso humano (yodopovidona o agua oxigenada)
- Solución salina
- Jabón quirúrgico (opcional)
- Guantes de látex o nitrilo
- Tijeras
- Fonendoscopio
- Tensiómetro
- Linterna con pilas de repuesto
- Camilla tipo fel o miller para inmovilización dentro del agua
- Inmovilizadores de trauma (para extremidades)
- Férula cervical o Cuello de Philadelphia
- Sistema bolsa válvula máscara (BVM) adulto
- Sistema bolsa válvula máscara (BVM) pediátrico
- Sistema de oxigenoterapia con elementos para adulto y pediátrico
- Bolsa Roja
- Elementos de protección personal
- Los demás elementos que consideren necesarios

El responsable de la piscina, debe tener en cuenta las fechas de vencimiento y las formas de almacenamiento de los elementos y productos del botiquín, así como la apariencia y consistencia de los mismos.

#### 7.2.6 PLAN DE CONTINGENCIA

##### MATERIAL MÍNIMO REQUERIDO PARA EL CONTROL DE CONTINGENCIAS

- Extintores (A, B y C) con mecanismo de transporte y de fácil acceso.
- Herramientas menores (palas, picos, rastrillos, etc.)

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN<br/>DIARIA DE SUPERFICIES</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b> |
|---|--|---|

- Cubetas

#### PROCEDIMIENTOS PARA SISMOS O FENÓMENOS NATURALES

##### EN CASO DE SISMO O FENÓMENOS NATURALES:

- Será importante que cada empleado mantenga la calma, para actuar de manera segura, ordenada y rápida.
- Se instruirá al personal para alejarse de manera prudente de sitios peligrosos, derivándolos a las zonas seguras previamente identificadas (patio central).
- Se apagarán todos los equipos susceptibles a sufrir fallos por el movimiento de tierra y el responsable del establecimiento será responsable de desconectar la energía eléctrica de considerarse necesario.

##### DESPUÉS DE UN SISMO:

La atención y evacuación de heridos será una prioridad. Para ello, será necesario tomar en cuenta lo siguiente:

- No se deberá mover indebidamente a los heridos con fracturas (especialmente si existe la sospecha de fractura de espina dorsal o cuello).
- De existir peligro de incendio, otro, el movimiento de los heridos deberá ser con el mayor cuidado posible y se deberán ubicar en las zonas seguras.
- El personal deberá ordenarse por áreas para evaluar el estado del personal y la existencia de víctimas.
- Quedará a criterio del responsable del establecimiento y/o de Brigada la evacuación de las mujeres embarazadas y madres de familia hacia sus casas.
- La prohibición de fumar será estricta, además encender fósforos, mecheros o artefactos de llama abierta, en previsión de que pueda haber escape gas producto del movimiento telúrico.
- Se evacuará el establecimiento de ser necesario.

#### MANEJO Y SOLUCIÓN CUANDO SE PRESENTA MATERIA FECAL, VÓMITO, AGUA RESIDUAL Y SANGRE, ENTRE OTROS

##### VÓMITOS Y HECES EN EL PISO:

- Use guantes multiuso, delantal impermeable, botas o zapatos cerrados de goma, mascarilla.
- Cubra el derrame con papel toalla o papel de periódico para contenerlo.
- Agregue solución de cloro al 2% sobre el papel.
- Espere por lo menos 10 minutos.
- Recoja los papeles en una funda.
- Si todavía hay restos visibles en el piso, repita la operación anterior o limpie el residuo


|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN<br/>DIARIA DE SUPERFICIES</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b>  |

- restante con papel.
- Trapee el piso con solución de cloro al 0,2%.
- Luego de trapear el piso, sumerja la toalla durante 10 minutos en una cubeta con solución de cloro al 0,2%, luego enjuáguelo con agua y póngalo a secar antes de reutilizarlo.
- Descargue la solución utilizada para sumergir la toalla, no la reutilice.
- Lávese los guantes, sin quitárselos con abundante agua.

**VÓMITOS Y HECES EN EL SANITARIO:**

- Luego del vomito o deposición en el sanitario, eche medio vaso de solución de cloro al 2% al sanitario
- Espere 10 minutos
- Descargue el sanitario.
- Enjuague el sanitario con solución de cloro al 0,2%.
- Lávese los guantes, sin quitárselos con abundante agua
- Enjuague los guantes, sin quitárselos con solución de cloro al 0,05%.



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE LIMPIEZA<br/>DIARIA DEL ESTANQUE DE PISCINA</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b>  |

## 1. INTRODUCCIÓN

La limpieza de piscinas no se limita sólo a elementos automáticos que filtren hojas o toxinas, sino también al tratamiento químico que se le debe dar al agua para que sea saludable para el usuario. Para que las piscinas estén perfectamente listas se debe tener siempre a mano una serie de herramientas y productos imprescindibles. En el presente documento se distingue una serie de actividades, procedimientos y utensilios de limpieza y químicos, todos necesarios para la conservación adecuada del agua.

## 2. OBJETIVO

Elaborar el Programa de Actividades de Limpieza Diaria del Estanque de Piscina siguiendo los lineamientos de la Resolución 1510 de 2011, por la cual se definen los criterios técnicos y de seguridad para piscinas, y en su Artículo 16, menciona la importancia de implementar el Plan de Saneamiento Básico y Emergencia de piscinas de uso colectivo, donde se incluye el Programa de actividades de Limpieza Diaria del Estanque de piscina. Actividades enfocadas a la aplicación y puesta en marcha de diversos procesos para mantener el agua lo más pura posible y así los clientes pueden gozar de un buen estado de salud.

## 3. ALCANCE

Este documento está enfocado en brindar información sobre la limpieza del agua del estanque de una piscina, ya que es fundamental para asegurar unas condiciones higiénico-sanitarias óptimas a los usuarios de la instalación, de acuerdo a lo que marca la legislación vigente.


## 4. MARCO LEGAL

Decreto 2171 DE 2009: Por medio del cual se señalan medidas aplicables a las piscinas y estructuras similares de uso colectivo y de propiedad privada unihabitacional y se dictan otras disposiciones. Derogado por el art. 20, Decreto Nacional 554 de 2015.

Resolución 1618 de 2010: Por la cual se reglamenta parcialmente el Decreto 2171 de 2009.

Resolución 1510 de 2011: Por la cual se definen los criterios técnicos y de seguridad para piscinas y se dictan otras disposiciones, y en su Artículo 16, menciona el Plan de Saneamiento Básico y Emergencia de piscinas de uso colectivo en donde se debe incluir el Programa de actividades de Limpieza Diaria del Estanque de piscina.

Resolución 4498 de 2012: Por la cual se adoptan los formularios para la práctica de visitas de inspección de los aspectos técnicos relacionados con la seguridad y las buenas prácticas sanitarias de las piscinas y estructuras similares y se establece el procedimiento para evaluar el certificado de cumplimiento de seguridad de piscinas.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE LIMPIEZA<br/>DIARIA DEL ESTANQUE DE PISCINA</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b>  |

Decreto 554 DE 2015: Por la cual se establecen normas de seguridad en piscinas, y deroga el Decreto número 2171 de 2009.

## 5. RESPONSABLES

Los responsables serán todas las personas que realicen explotación de alguna zona de diversión como piscinas y estructuras similares de uso colectivo, de propiedad privada y unihabitacional ubicadas en el territorio nacional.

## 6. DEFINICIONES

**Algas:** Planta talofita, unicelular o pluricelular, que se encuentra habitualmente en el agua.

**Alguicida:** Producto químico diseñado para combatir las algas en las piscinas.

**Bacteria:** Microorganismo que suele ser causa de diversas enfermedades y puede encontrarse también en el agua de las piscinas.

**Bactericida:** Producto Químico diseñado para combatir la presencia de estos microorganismos perjudiciales para la salud.

**Cloro:** Elemento Químico altamente reactivo fundamental para la desinfección del agua de las piscinas.

**Pastillas de Cloro Triple Acción:** Son Pastillas útiles para el mantenimiento del agua y combinan Cloro, Clarificante, y Alguicida.

**Estructuras Similares:** Son obras de ingeniería o arquitectura análogas a las piscinas, cuyo objeto es el uso recreativo. Abarcan una serie de instalaciones cuya referencia es: jacuzzi, bañera, tina de hidromasaje o spa, entre otras.


**Responsable:** Es la persona o las personas, tanto naturales como jurídicas, o comunidades, tengan o no personería jurídica que ostente la titularidad en propiedad o en cualquier relación jurídica que pueda comportar la tenencia o explotación de la piscina o estructura similar.

**PH:** Es un indicador que expresa el nivel de acidez y alcalinidad del agua.

**Piscinas:** Recinto diseñado para el baño, relax, natación o cualquier otro deporte acuático.

**Skimmer:** Un aparato que permite la succión del agua de la superficie de la piscina.

**Test Kit:** Sirve para analizar los niveles de Cloro y pH en el agua de la piscina. Contiene 2 reactivos 1 de cloro y 1 de pH que se vencen a los 6 meses.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE LIMPIEZA<br/>DIARIA DEL ESTANQUE DE PISCINA</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b>  |

## 7. DESARROLLO DEL DOCUMENTO Y/O DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

### 7.1 ¿POR QUÉ ES NECESARIO REALIZAR LIMPIEZA A LOS ESTANQUES DE LAS PISCINA?

Ya que es importante la prevención de enfermedades en los usuarios, ya sea por contacto o ingestión del agua, además del aspecto estético que es también importante. Las piscinas reciben contaminantes externos y microorganismos que tarde o temprano, sin un correcto mantenimiento, terminan descomponiendo el agua y dejándola en condiciones poco sanas y muy desagradables a los sentidos. Existen distintos factores que afectan o contribuyen a la calidad del agua o cantidad de contaminantes y microorganismos que llegan a esta y demandarán más desinfectante (cloro) y/o pueden desbalancear el agua:

#### **1. La calidad de la fuente de agua de llenado o de repuesto:**

Cuando se llena por primera vez la piscina o se repone agua por aspirar a drenaje o evaporación, esta agua llega con muchos contaminantes y un balance químico distinto al ideal o al de la piscina y no ayuda a tener el balance químico adecuado.

#### **2. Los usuarios de la piscina:**

Los usuarios usan protector solar, cremas, además sudan y desgraciadamente algunos orinan dentro de la piscina. Estos elementos (con amonio), además de demandar más cloro para ser contrarrestados, se llegan a combinar con el cloro y hacen que parte de este se convierta en cloraminas (cloro ineficiente) y que la desinfección no sea la adecuada. Por esto es que se sugiere ducharse antes de entrar a la piscina.

#### **3. El agua de lluvia:**


Al igual que el agua de llenado, el agua de lluvia normalmente trae un balance químico distinto al de la piscina y contaminantes que demandarán más cloro, lo que termina descomponiéndola regularmente.

#### **4. El aire:**

Por medio del aire se transporta mucha suciedad y basura que en algún momento terminan mezclándose con el agua e incluso disolviéndose en ella.

#### **5. Evaporación:**

Altas temperaturas, tanto de la piscina como del medio ambiente, ocasionan que se consuman ciertos químicos a mayor velocidad (el más común es el cloro) y se tenga que utilizar más. También influye en esta evaporación el viento y la existencia de cascadas o chorros de agua, ya que al caer el agua se evapora más fácilmente.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE LIMPIEZA<br/>DIARIA DEL ESTANQUE DE PISCINA</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b>  |

## 6. Temperatura de la piscina:

Si la temperatura de la piscina es alta (mayor a 28°) el consumo de productos químicos se eleva considerablemente por cada grado que se incrementa, ya que la evaporación de algunos químicos se intensifica y las condiciones de vida para algunos microorganismos son propicias para reproducirse.

### 7.2 ¿CÓMO MANTENER EL AGUA DE UNA PISCINA EN PERFECTA CONDICIONES?

Debido a los factores del punto anterior, para mantener al 100% una piscina, no basta con un buen tratamiento químico, se requiere de la combinación de 3 aspectos fundamentales:

#### 1. Filtración:

Toda piscina requiere de un buen sistema de filtración y circulación. La filtración remueve físicamente (de 3 a 30 micras según el medio filtrante), materia en suspensión, tal como basura, polvo, hojas, materia orgánica u otras suciedades en el agua. La circulación ayuda a airear y llevar toda el agua de la piscina al filtro para limpiarla, además de asegurar que los químicos que han sido añadidos se repartan homogéneamente en toda la piscina. No serviría de mucho que el cloro se concentre en la parte bajita de la piscina mientras que las bacterias y algas que requerimos eliminar están en la parte profunda de esta.

#### 2. Limpieza física:

La limpieza física cubre principalmente 3 conceptos

- A. Limpieza de la basura flotante: Esto se hace mediante una pala o bolsa red en la superficie del agua.
- B. Cepillar pisos y muros: Para desprender polvo, suciedad, incluso algas y moho, para poderlos retirar mediante el filtro, aspirado o incluso con ayuda de tratamiento químico.
- C. Aspirar la suciedad acumulada en el fondo: Ya sea directo al filtro para que se quede ahí o cuando la suciedad es abundante o muy fina (que el filtro no alcanza a retener) directo al drenaje, para no saturar en exceso el filtro o no devolver a la piscina la suciedad fina (que el filtro no retiene).
- D. Limpiar las canastillas de los desnatadores y de la trampa de pelo de la motobomba: Se debe hacer regularmente, ya que si se saturan de hojas o basura, la circulación del agua será deficiente y por lo tanto la filtración y la eficiencia de los químicos.


#### 3. Tratamiento Químico:

La piscina y sus equipos se protegen mejor si mantenemos un adecuado balance químico del agua. Además mantener un agua balanceada químicamente permite una mayor eficiencia en los desinfectantes y/o oxidantes utilizados (el más común es el cloro).

## 7.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla No 1: Cronograma de las actividades generales de limpieza.

| ACTIVIDADES A DESARROLLAR  | FRECUENCIA           | DÍAS DE LIMPIEZA |        |           |        |         |        |         |
|--|----------------------|------------------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
|  |                      | LUNES            | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES | SÁBADO | DOMINGO |
| Recolección de Partículas grandes flotantes y limpieza de la línea de flotación.   | Diario               | X                | X      | X         | X      | X       | X      | X       |
| Limpieza de grasas y bronceadores de línea de flotación.   | Dos veces por semana | X                |        | X         |        |         |        |         |
| Aspirar y limpiar el fondo.  | Diario               | X                | X      | X         | X      | X       | X      | X       |
| Limpiar la trampa de cabellos, canastillas y canaletas desnatadoras.   | Diario               | X                | X      | X         | X      | X       | X      | X       |
| Limpiar y desinfectar canastillas, tapas, canaleta desnatadora y trampa de cabellos.   | Semanal              |                  |        |           |        |         |        | X       |
| Cepillar paredes y pisos del estanque.   | Semanal              |                  |        |           |        |         |        | X       |
| Analiza el PH del agua y añade el producto necesario para que se mantenga entre 7,2 y 7,6  | Diario               | X                | X      | X         | X      | X       | X      | X       |
| Analiza el nivel de cloro (cloro residual libre). Ajústalo a los niveles necesarios.   | Diario               | X                | X      | X         | X      | X       | X      | X       |
| Limpia los skimmers  | Semanal              |                  |        |           |        |         |        | X       |
| Limpia paredes y fondos  | Semanal              |                  |        |           |        |         |        | X       |
| Haz un contralavado y limpia el prefiltro de la depuradora   | Semanal              |                  |        |           |        |         |        | X       |
| Inspección visual a cargo del responsable, para hacer la debida evaluación, control y seguimiento, comprobando que se ejecuten las anteriores actividades. | Diario               | X                | X      | X         | X      | X       | X      | X       |

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE LIMPIEZA<br/>DIARIA DEL ESTANQUE DE PISCINA</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b>  |

## 7.2 PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA DIARIA EN EL ESTANQUE DE PISCINA

Generalmente, el procedimiento diario para la limpieza del estanque de piscina consiste en unos pasos muy sencillos:

Tabla No 2: Mantenimiento diario a estanque de piscinas.

| ACTIVIDAD   | EQUIPO                                | FRECUENCIA   | RESPONSABLE |
|---|---------------------------------------|--------------|-------------|
| <b>Limpiar la superficie del agua</b> , retirar hojas e insectos con la red de mano, y usar una cubierta si la piscina se encuentra debajo de muchos árboles y está expuesta a muchos escombros.  | Nasa enmallada (Manualmente)          | Diariamente  | Operario    |
| <b>Limpieza de trampa de cabellos</b> , se deben cerrar todas las llaves, desairear la tubería, y encender el equipo, tener en cuenta la posición de las válvulas según se requiera (aspirar o filtrar).  | Motobomba (Automático)                | Diariamente  | Operario    |
| <b>Pasar el limpiafondos</b> , para recoger la suciedad del fondo y las paredes de la piscina. En caso de que haya mucha suciedad, puede ser conveniente colocar la llave de 6 vías en vaciado en lugar de en filtración, para evitar que toda esa suciedad colmate las arenas del filtro.  | Limpiafondos (Automático)             | Diariamente  | Operario    |
| <b>Realizar la filtración de la piscina</b> , como referencia se suele indicar que las horas de depuración deben ser la mitad de los °C de temperatura del agua: es decir, si el agua está a 20 °C, lo ideal sería depurar durante 10 horas diarias. Recomendable es llevar a cabo un proceso de filtración durante 24 horas.   | Filtro (Automático)                   | Semanalmente | Operario    |
| <b>Vaciar las canastas del filtro</b> , una vez a la semana. Revísalas con más frecuencia ya que pueden llegar a llenarse de escombros en los días ventosos. Levántalas de sus retenedores y bota el contenido. El agua circulará mejor con las canastas vacías.<br><br>Importante: Observar la bomba todos los días. Este equipo se encarga de filtrar el agua y mantenerla circulando. Un filtro obstruido hace que el agua se enturbie. Verificar que el agua fluya libremente a través de ella. Si no es así, | Canastas de los Filtros (Manualmente) | Diariamente  | Operario    |

|  |                                |             |          |
|--|--------------------------------|-------------|----------|
| cambia el filtro.  |                                |             |          |
| <p><b>Colocar en las cestas de los skimmers pastillas desinfectantes</b>, habitualmente productos multifunción, que combinan el cloro con otros efectos como regulación de pH, antiincrustante, algicida, para la depuración química del agua y reponerlas según necesidad, en función de las mediciones semanales de cloro y pH.</p> <p>Importante: Opcionalmente, para evitar el deterioro de los skimmers con el producto químico, se pueden colocar las pastillas en dosificadores autoflotantes que se dejan en el agua de la piscina.</p>  | Cestas de los skimmers         | Diariamente | Operario |
| <p><b>Realiza una prueba de pH</b> para controlar los niveles químicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tomar una muestra de agua de la piscina en el recipiente.</li> <li>2. Agregar 5 gotas de rojo fenol, se agita y se espera 15 segundos para realizar la lectura.</li> <li>3. El color que toma el agua se compara con el color del aparato medidor de pH y de esta manera se realiza la lectura de la muestra de agua.</li> <li>4. El pH debe mantenerse en un rango entre 7,0 – 7,6.</li> <li>5. Si el pH se encuentra por encima del rango se agrega Ácido Muriático, Piedralumbre o Sulfato de Aluminio, y se realiza nuevamente la medición de pH hasta que se encuentre en el rango aceptable.</li> <li>6. Si el pH se encuentra por debajo del rango, se agrega Soda Caustica, y se realiza nuevamente la medición de pH hasta que se encuentre en el rango aceptable.</li> </ol> | Medidor de pH (Manualmente)    | Diariamente | Operario |
| <p><b>Medición de Cloro</b>, dicha medición se realiza a los 45 minutos de haber aplicado cloro:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tomar una muestra de agua de la piscina en el recipiente.</li> </ol>  | Medidor de cloro (Manualmente) | Diariamente | Operario |

|   |  |                                    |                                |
|---|--|------------------------------------|--------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Agregar 5 gotas de Ortotolidina, se agita y se espera 15 segundos para realizar la lectura.</li> <li>3. El color que toma el agua se compara con el color del aparato medidor de pH y de esta manera se realiza la lectura de la muestra de agua.</li> <li>4. El cloro residual debe mantenerse en un rango entre 1.0 –1.5 ppm.</li> <li>5. Si el cloro se encuentra por encima del rango se realiza nuevamente la medición de pH y se ajusta dicho parámetro, puesto que al ajustar el pH, la medición de cloro llega al rango aceptable.</li> <li>6. Si el cloro se encuentra por debajo del rango, se agrega una cantidad mayor de cloro hasta llegar al rango aceptable.</li> </ol> |  |                                    |                                |
| <p><b>Cepillar las paredes</b>, usando un cepillo de cerdas duras en piscinas de hormigón y un cepillo de cerdas suaves en las de paredes de fibra de vidrio, baldosas y vinilo. Para la acumulación de algas, utiliza un cepillo de cerdas de acero (a menos que tengas una piscina de vinilo). Coloca el cepillo en un palo largo y elimina los residuos como algas y calcio. Frota desde la parte menos profunda a la parte más profunda, usando trazos que se superpongan. Trabaja en círculo, llevando la suciedad al drenaje principal de la piscina</p>  | <p align="center">Cepillos<br/>(Manualmente)</p>           | <p align="center">Semanalmente</p> | <p align="center">Operario</p> |
| <p><b>Aspira la piscina</b> así:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Soplar ligeramente para asegurar que no dejes suciedad ni escombros.</li> <li>2. Cerrar las llaves de los desnatadores, y abre la llave de fondo, para llevar a cabo la aspiración se deben tapan 3 de los 4 succionadores.</li> <li>3. Una vez se finalice la aspiración de la piscina se vuelve a limpiar la trampa de cabellos.</li> </ol>  | <p align="center">Llaves de<br/>fondo<br/>(Automático)</p> | <p align="center">Semanalmente</p> | <p align="center">Operario</p> |

### 7.3 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS





|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE LIMPIEZA<br/>DIARIA DEL ESTANQUE DE PISCINA</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b>  |

Tabla No 3: Problemas y soluciones en la limpieza del estanque de las piscinas.

| <b>SÍNTOMAS</b>  | <b>CAUSA</b>   | <b>SOLUCIÓN</b>   |
|--|--|---|
| Agua verde   | Algas  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regular el pH entre 7,2 y 7,6 con incrementador o reductor de pH.</li> <li>- Tratamiento de choque con cloro líquido.</li> <li>- 8 horas después de realizado el tratamiento de choque, cepilla las paredes y el fondo de la piscina.</li> <li>- Poner la válvula del filtro en "VACIADO" y succiona las algas muertas con el limpiafondos mandando el agua directamente al desagüe.</li> <li>- Poner la válvula del filtro en posición de "LAVADO" para que lave la arena.</li> <li>- Aumentar la dosis diaria de cloro y alguicida.</li> </ul>                                 |
| El agua está turbia y blanquecina                                    | <p>pH superior a 8</p> <p>Agua dura</p> <p>Mala filtración</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobar el estado de funcionamiento del filtro.</li> <li>- Situar el pH entre 7,2 y 7,6 con un producto reductor de pH.</li> <li>- Mantener el cloro entre 1 y 1,5 ppm.</li> <li>- Por la noche, con el filtro detenido, agrega floculante. A la mañana siguiente, todas las partículas se habrán depositado en el fondo.</li> <li>- Poner la válvula del filtro en "VACIADO" y pasa el limpiafondos.</li> <li>- Filtrar durante varias horas y luego haz un LAVADO de la arena.</li> <li>- Si el agua tiene un alto nivel de dureza, añada algún producto Antical.</li> </ul> |
| Agua coloreada   | <p>Presencia de sales originadas por una bajada en el nivel de pH del agua.</p> <p>Sales de cobre = azul/verde</p> <p>Sales de hierro y de manganeso= marrón</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajustar el pH entre 7,2 y 7,6 con un producto incrementador o reductor de pH.</li> <li>- Efectuar un tratamiento de choque con cloro líquido.</li> <li>- Por la noche, con el agua en reposo, agrega un decantador y déjalo actuar hasta la mañana siguiente.</li> <li>- Con el filtro en posición "VACIADO" pasa el limpiafondos para retirar las partículas que se habrán depositado en el fondo, vertiendo toda la suciedad por el desagüe.</li> <li>- Ajustar nuevamente el pH entre 7,2 -7,6.</li> </ul>  |
| Se irritan los ojos y/o la piel y el agua desprenden un desagradable | Presencia de cloraminas y bajo nivel de cloro libre.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajustar el pH entre 7,2 y 7,6 con un producto incrementador o reductor de pH</li> <li>- Realizar un tratamiento de choque o usa un producto clorado.</li> <li>- Mantener el nivel de cloro entre 1 y 1,5 p.p.m.</li> <li>- Pasar el limpiafondos y filtra el agua durante todo 1 día.</li> </ul>   |

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE LIMPIEZA<br/>DIARIA DEL ESTANQUE DE PISCINA</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b>  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| olor a cloro.  |   |   |
| El agua irrita los ojos, blanquea los tejidos y los cabellos pero NO desprende mal olor. | Exceso de cloro libre   | - Disminuir la dosis diaria de cloro, hasta alcanzar un nivel entre 1 y 1,5 p.p.m.  |
| El agua tiene espuma.  | Concentración excesiva de alguicida.<br><br>Desperdicios orgánicos en el agua: crema bronceadora, sudor, etc. | - Evacuar una parte del agua por el desagüe correspondiente (según sea necesario) y rellena con agua nueva.<br>- Con el equipo de filtración en posición de "RECIRCULACIÓN" efectúa un tratamiento de choque.<br>- Ajusta el pH entre 7,2 y 7,6 y el nivel de cloro libre entre 1 y 1,5 partes por millón (p.p.m.).<br>- Utilizar un producto alguicida sin espuma. |

Tabla No 4: Problemas y soluciones en el mantenimiento de estanques de piscinas.

|   |
|---|
| - Si al abrir el prefiltro de la bomba sale el agua a presión, asegúrese de que todas las llaves están en posición de cerrado.  |
| - Si hay poca fuerza en las boquillas de impulsión de la piscina, o si salen bocanadas sucias deben limpiarse los filtros (de arena y de la bomba).   |
| - Si después de limpiar la cesta de la bomba sale agua al poner la bomba en marcha, debe volver a colocarse bien la goma del cierre.  |
| - Si se ve que la bomba aspira aire, cebarla para evitar que trabaje en vacío.  |
| - Si la piscina está excesivamente sucia, pasar el limpiafondos llevando al desagüe en lugar de al filtro. Para ello, una vez montado el limpiafondos, ponga las llaves en la siguiente posición: Llaves de skimmer y fondo cerradas, limpiafondos abierta, retorno abierto. Llave de 6 vías en vaciado. Al finalizar la limpieza, rellenar la piscina. |
| - Si el agua está turbia, puede deberse a que la arena del filtro esté muy deteriorada, o no se realicen lavados habituales de filtro. También a un exceso de bañistas unido a pocas horas de depuración, o a una falta de control de los niveles de cloro y pH.  |
| - Si se trata de aguas con alta presencia de metales: puede aparecer un color rojizo en el agua o manchas en las paredes de la piscina. Es habitual en aguas de pozo o riego. Puede ser conveniente usar un retenedor de metales.   |
| - Si se ajusta el nivel de pH con productos reguladores pero inmediatamente rebota, es decir se altera de nuevo con facilidad, puede deberse a un problema de descompensación de la alcalinidad. Ajustando este parámetro, el pH podrá ser controlado.  |

## 1. INTRODUCCIÓN

La recolección de la muestra es un punto crítico en el procedimiento de la evaluación de la calidad del agua. La selección del punto de muestreo tendrá como requisito principal que la muestra sea representativa del sistema, del componente, o del reservorio, del que se toma. Otro punto importante en el muestreo es la correcta y clara identificación de la muestra, y el envase para la toma de muestras debe tener las características apropiadas para el tipo de análisis que se efectuará.

## 2. OBJETIVO

Elaborar el manual para la recolección de las muestras de agua contenida en estanque y en superficie, con el fin de establecer el procedimiento correcto para que las muestras sean representativas, y lograr que las variables fisicoquímicas y microbiológicas de interés, conserven las características originales y ocurran cambios significativos en su composición antes del análisis.


## 3. ALCANCE

El presente documento tiene como finalidad servir de apoyo básico para el envío de muestras de aguas al laboratorio ambiental y de ingeniería Ambientest LTDA, y aplica a todas piscinas y estructuras similares de uso colectivo, propiedad pública o privada, que realizan muestreo de aguas provenientes de sus estanques, para el posterior análisis microbiológico y físico-químico.

## 4. CONTENIDO

### 4.1 RECIPIENTES REQUERIDOS PARA LA TOMA DE MUESTRAS

|   |   |  |
|---|---|--|
|  <p>Bolsa whirl-pak de 250ml</p>                             |  <p>Recipiente Microbiológico de 500ml</p>                     |  <p>Gantes de látex</p> |
|  <p>Recipiente vidrio para toma de físico-químicos de 1l</p> |  <p>Recipiente plástico para toma de físico-químicos de 1l</p> |  <p>Nevera o Cava</p>   |

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>MANUAL PARA LA RECOLECCIÓN DE LAS<br/>MUESTRAS DE AGUA CONTENIDA EN<br/>ESTANQUE Y EN SUPERFICIE</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b>  |

## 4.2 PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE MUESTRAS

### 4.2.1 RECOMENDACIONES PREVIAS

Para desarrollar actividades de toma de muestras, se recomienda antes de iniciar el procedimiento, lavarse muy bien las manos con agua y jabón, y tomar todas las medidas de asepsia y seguridad pertinentes (guantes, bata, tapabocas, y casco), con el fin de garantizar la calidad del muestreo.

Adicionalmente, se debe realizar previo limpieza y desinfección del área y punto de muestreo, (cuando sea posible).

Los puntos de toma de muestra de agua serán representativos de cada estanque y del circuito. Al menos se deberá disponer de:

- A. Uno a la salida del tratamiento antes de la entrada al estanque. En las piscinas de nueva construcción se dispondrá de grifos adecuados para la toma de muestra instalados en el punto de muestreo del circuito, y
- B. Uno en el propio estanque, en la zona más alejada posible del aporte del agua que hacen los impulsores.

### 4.2.2 TOMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Los recipientes para muestras microbiológicas se llenan hasta 3/4 partes (tres cuartas partes) de su capacidad para permitir la aireación y asegurar la supervivencia de los microorganismos a ser cuantificados.

#### MUESTREO EN LA SALIDA DEL TRATAMIENTO (GRIFO)

- Paso 1:** Lavar las manos con agua y jabón. Usar guantes desechables de látex o similares.
- Paso 2:** Tomar la muestra de agua en un recipiente y/o bolsa whirl-pak estéril de 500 mililitros de capacidad, CON tiosulfato de sodio
- Paso 3:** Asegurar la limpieza del grifo, flameando para inactivar y eliminar bacterias con una mechera y alcohol por aspersión.
- Paso 4:** Dejar correr el agua por un tiempo de 5 minutos antes de proceder a tomar la muestra.
- Paso 5:** Llenar el recipiente y/o bolsa whirl-pak sin colmatar su capacidad total, dejando espacio para que exista aireación. Agitar suavemente el recipiente para permitir que actúe el tiosulfato sódico y neutralice el cloro.
- Paso 6:** Cuando se usan frascos, cerrar la tapa herméticamente de manera que no se vierta accidentalmente el contenido durante el transporte y/o manipulación.
- Paso 7:** Cuando se usa bolsas whirl-pak, estas se deben cerrar de la siguiente manera: rasgue la bolsa por la línea perforada; use las lengüetas centrales para abrir; introduzca la muestra; sosténgala por los extremos de las varillas metálicas, voltéela dos (02) veces, o bien, doble con firmeza las varillas sobre si mismas dos (02) veces, realice un giro de


adelante hacia atrás para sellar completamente la bolsa; por ultimo doble los extremos de las varillas hacia dentro.

- Paso 8:** Marcar la muestra (nombre o código y fecha de toma al menos) con un rotulador indeleble.
- Paso 9:** Introducir la muestra en una nevera con bloques de hielo o similares que garanticen aproximadamente 6°C.
- Paso 10:** Transportar al laboratorio a la mayor brevedad posible. En caso de transportarse por mensajería es posible que se requiera documentación accesoria (declaración de contenido).

#### MUESTREO EN EL ESTANQUE DE LA PISCINA

- Paso 1:** Asegurar que el recipiente que contendrá la muestra esté debidamente esterilizado y protegido con papel craf.
- Paso 2:** Lavar las manos con agua y jabón. Usar guantes desechables de látex o similares.
- Paso 3:** Retirar con mucho cuidado el papel craf del recipiente.
- Paso 4:** Tomar la muestra de agua en un recipiente y/o bolsa whirl-pak estéril, de 500 mililitros de capacidad, CON tiosulfato de sodio.
- Paso 6:** Sumergir el recipiente y/o bolsa whirl-pak directamente en el cuerpo de agua a unos 20cm de la pared de la piscina y a unos 20cm de profundidad en un solo movimiento. El recipiente y/o bolsa debe entra de forma invertida en el agua y cuando se alcance la profundidad adecuada se gira la mano y llena).
- Paso 7:** Llenar el recipiente y/o bolsa whirl-pak sin colmatar su capacidad total, dejando espacio para que exista aireación. Agitar suavemente el recipiente para permitir que actúe el tiosulfato sódico y neutralice el cloro.
- Paso 8:** Cuando se usan frascos, cerrar la tapa herméticamente de manera que no se vierta accidentalmente el contenido durante el transporte y/o manipulación.
- Paso 10:** Cuando se usa bolsas whirl-pak, estas se deben cerrar de la siguiente manera: rasgue la bolsa por la línea perforada; use las lengüetas centrales para abrir; introduzca la muestra; sosténgala por los extremos de las varillas metálicas, voltéela dos (02) veces, o bien, doble con firmeza las varillas sobre si mismas dos (02) veces, realice un giro de adelante hacia atrás para sellar completamente la bolsa; por ultimo doble los extremos de las varillas hacia dentro.
- Paso 11:** Marcar la muestra (nombre o código y fecha de toma al menos) con un rotulador indeleble.
- Paso 12:** Introducir la muestra en una nevera con bloques de hielo o similares que garanticen 6°C.
- Paso 13:** Transportar al laboratorio en <24 horas. En caso de transportarse por mensajería es posible que se requiera documentación accesoria (declaración de contenido).

#### 4.2.3 TOMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>MANUAL PARA LA RECOLECCIÓN DE LAS<br/>MUESTRAS DE AGUA CONTENIDA EN<br/>ESTANQUE Y EN SUPERFICIE</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b>  |


Los recipientes para muestras físico-químico se llenan hasta 3/4 partes (tres cuartas partes) de su capacidad para permitir su agitación en laboratorio.

#### MUESTREO EN LA SALIDA DEL TRATAMIENTO (GRIFO)

- Paso 2:** Tomar la muestra de agua en un recipiente de plástico muy limpio de 2 litros de capacidad.
- Paso 5:** Dejar correr el agua por un tiempo de 5 minutos antes de proceder a tomar la muestra.
- Paso 4:** Asegurar la limpieza del grifo, flameando para inactivar y eliminar bacterias con una mechera y alcohol por aspersion.
- Paso 6:** Tomar una pequeña cantidad de agua y purgar (enjuagar) previamente, realizar este procedimiento 3 veces.
- Paso 5:** Llenar el recipiente sin colmatar su capacidad total, dejando espacio para que exista aireación.
- Paso 6:** Cerrar la tapa herméticamente de manera que no se vierta accidentalmente el contenido durante el transporte y/o manipulación.
- Paso 8:** Marcar la muestra (nombre o código y fecha de toma al menos) con un rotulador indeleble.
- Paso 9:** Introducir la muestra en una nevera con bloques de hielo o similares que garanticen aproximadamente 6°C.
- Paso 10:** Transportar al laboratorio a la mayor brevedad posible. En caso de transportarse por mensajería es posible que se requiera documentación accesoria (declaración de contenido).

#### MUESTREO EN EL ESTANQUE DE LA PISCINA

- Paso 1:** Tomar la muestra de agua en un recipiente estéril de 2 litros de capacidad. Divida la piscina en 4 porciones, y proceda a tomar con un balde 4 muestras de la siguiente forma a 1/4, 2/4, 3/4 y 4/4.
- Paso 2:** Agitar la muestra en el balde para que se homogenice y tomar una pequeña cantidad de agua y purgar (enjuagar) previamente, realizar este procedimiento 3 veces.
- Paso 3:** Llenar el recipiente sin colmatar su capacidad total, dejando espacio para que exista aireación.
- Paso 4:** Tomar la muestra de agua a unos 20cm de la pared de la piscina y 20cm de profundidad.
- Paso 5:** Cerrar la tapa herméticamente de manera que no se vierta accidentalmente el contenido durante el transporte y/o manipulación.
- Paso 6:** Marcar la muestra (nombre o código y fecha de toma al menos) con un rotulador indeleble.
- Paso 7:** Introducir la muestra en una nevera con bloques de hielo o similares que garanticen 6°C.
- Paso 8:** Transportar al laboratorio en <24 horas. En caso de transportarse por mensajería es posible que se requiera documentación accesoria (declaración de contenido).

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>MANUAL PARA LA RECOLECCIÓN DE LAS<br/>MUESTRAS DE AGUA CONTENIDA EN<br/>ESTANQUE Y EN SUPERFICIE</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b>  |

Nota: -La persona que recoge la muestra será responsable de mantener las condiciones óptimas hasta su entrega al laboratorio. -El laboratorio suministrara una nevera o cava para almacenar los recipientes, el cliente deberá garantizar la protección y cuidado del material que recibe del laboratorio.

#### 4.2.4 MEDICIÓN DE PARÁMETROS "IN SITU" PREFERIBLEMENTE ANALIZADOS POR EL LABORATORIO

- Tan pronto se toma cada muestra se deben medir los parámetros in situ.
- Las mediciones de pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, cloro residual y se realizan en alícuotas diferentes de muestra.
- El análisis de Oxígeno disuelto por electrodo de membrana se realiza únicamente in situ, no es posible caracterizarlo en el laboratorio.

#### 4.2.5 CADENA DE CUSTODIA

El laboratorio suministrara el "Formato de Campo", donde se registra la información relacionada con la toma de muestra realizada, así:

- A. Datos generales: Registrar el origen (Municipio y departamento de toma), fecha de recolección, tipo de muestreo (Simple, compuesto, integrado), y nombre del responsable del muestreo.
- B. Datos tomados en campo: Código de campo, Hora, Punto de Toma, Georeferenciación (Norte, oeste, y altitud), Análisis Requeridos: : Marque con una equis (X), los parámetros que requiere analizar a las muestras suministradas (Físico-químicos, microbiológicos, DQO, grasas y aceites e hidrocarburos totales, metales, aforo), pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, sólidos sedimentables, tipo de agua, muestra No), Plan de muestreo No, Condiciones Climáticas (Día lluvioso, soleado y/o nublado).
- C. Observaciones

Nota: -La información suministrada en el formato de campo, es solicitada para realizar la respectiva emisión del reporte de resultados, se recomienda diligenciar todos los campos con letra legible. -La orden de servicios de análisis de agua debe ser enviada con las respectivas muestras para análisis al laboratorio, sin este documento no se podrá realizar la entrada para análisis de las mismas.

#### 4.2.6 ENVIO Y/O ENTREGA AL LABORATORIO

- Las muestras deberán ser almacenadas una nevera (Icopor o plástica), asegurar que los recipientes estén debidamente identificados para evitar posibles confusiones con muestras de otros sitios.
- Los recipientes deberán ser colocados en posición vertical, con suficientes bolsas de hielo intercaladas.

- Se deben mantener las muestras a la menor temperatura posible sin que llegue a congelarse. Lo mejor es suministrar la muestra con hielo molido o hielo en cubos. No debe utilizarse hielo seco, pues este congelaría la muestra.
- Se debe verificar que las botellas no se caigan, ni se abran, ni se les desprenda el rótulo. Después de embaladas se tapa y se sella la nevera.
- Las neveras deberán ser radicadas en el laboratorio en la mayor brevedad posible para su posterior análisis, entregando los formatos de orden de servicio de análisis de agua.
- Para el caso de muestras enviadas por correo, es responsabilidad del cliente asegurar la conservación e integridad de éstas, hasta su llegada al laboratorio.
- Es importante tener en cuenta el tiempo recomendado de almacenamiento para realizar cada Análisis y el tipo de preservante que se le debe aplicar para preservar la muestra, según las indicaciones de la siguiente tabla.

**TABLA No 1: PRESERVACION DE MUESTRAS**

| DETERMINACIÓN                   | RECIPIENTE | VOLUMEN MÍNIMO DE MUESTRA, mL | TIPO DE MUESTRA | PRESERVACIÓN   | ALMACENAMIENTO O MÁXIMO RECOMENDADO              |
|---------------------------------|------------|-------------------------------|-----------------|--|--|
| Acidez                          | P, V       | 100                           | S               | Refrigerar   | 24 h   |
| Alcalinidad                     | P, V       | 200                           | S               | Refrigerar   | 24 h   |
| Boro                            | P          | 1000                          | S,C             | HNO <sub>3</sub> hasta pH<2  | 28 d   |
| Bromuro                         | P, V       | 100                           | S,C             | No requiere  | 28 d   |
| Carbono orgánico, total         | V (Pirex)  | 100                           | S,C             | Análisis inmediato; o refrigerar y agregar HCl, H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> o H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> hasta pH<2 | 7 d  |
| Cianuro Total                   | P, V       | 1000                          | S,C             | Agregar NaOH hasta pH>12, refrigerar en la oscuridad <sup>6</sup>  | 24 h   |
| Cianuro susceptible a Cloración | P, V       | 1000                          | S,C             | Para remover el cloro residual adicione tiosulfato de sodio y refrigerar   | No se permite almacenamiento, análisis inmediato |
| Cloro residual                  | P, V       | 500                           | S               | No aplica  | Análisis inmediato                               |
| Clorofila                       | P, V       | 500                           | S               | No filtrada a 4 °C oscuridad   | 24-48 horas                                      |
|                                 |            |                               |                 | Filtrada a - 20 °C oscuridad   | 28 d   |




| DETERMINACIÓN                          | RECIPIENTE              | VOLUMEN MÍNIMO DE MUESTRA, mL | TIPO DE MUESTRA | PRESERVACIÓN  | ALMACENAMIENTO MÁXIMO RECOMENDADO |
|--|-------------------------|-------------------------------|-----------------|---|-----------------------------------|
| Cloruro                                | P, V                    | 50                            | S, C            | No requiere   | 28 d                              |
| Color                                  | P, V                    | 500                           |                 | Refrigerar  | 48 h                              |
| Sustancias activas al azul de metileno | P, V                    | 250                           | S, C            | Refrigerar  | 48 h                              |
| Plaguicidas                            | V(ST)                   | 1000                          | S,C             | Refrigerar; agregar 1000 mg ácido ascórbico/L si hay cloro residual                             | 7 d                               |
| Fenoles                                | P, V                    | 500                           | S, C            | Refrigerar; agregar H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> hasta pH<2                                   | 28 d (de la extracción)           |
| Purgables por purga y trampa           | V (ST)                  | 2 × 40                        | S               | Refrigerar; agregar HCl hasta pH<2; agregar 1000 mg ácido ascórbico/L si hay cloro residual     | 7 d                               |
| Conductividad                          | P, V                    | 500                           | S, C            | Refrigerar  | 28 d                              |
| DBO                                    | P, V                    | 1000                          | S, C            | Refrigerar  | 6 h                               |
| Dióxido de carbono                     | P, V                    | 100                           | S               | No aplica   | Análisis inmediato                |
| Dióxido de cloro                       | P, V                    | 500                           | S               | No aplica   | Análisis inmediato                |
| DQO                                    | P, V                    | 100                           | S, C            | Analizar lo más pronto posible, o agregar H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> hasta pH<2; refrigerar | 7 d                               |
| Dureza                                 | P, V                    | 100                           | S,C             | Agregar HNO <sub>3</sub> o H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> hasta pH<2                            | 6 meses                           |
| Fluoruro                               | P                       | 100                           | S,C             | No requiere   | 28 d                              |
| Fosfato                                | V(A)                    | 100                           | S               | Para fosfato disuelto filtrar inmediatamente; refrigerar  | 48 h                              |
| Gas digestor de lodos                  | V, botella de gases     | —                             | S               | No aplica   | No aplica                         |
| Grasa y aceite                         | V, boca ancha calibrado | 1000                          | S               | Agregar HCl o H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> hasta pH<2, refrigerar                             | 28 d                              |

| DETERMINACIÓN                          | RECIPIENTE  | VOLUMEN MÍNIMO DE MUESTRA, mL | TIPO DE MUESTRA | PRESERVACIÓN   | ALMACENAMIENTO O MÁXIMO RECOMENDADO |
|--|-------------|-------------------------------|-----------------|--|-------------------------------------|
| Magnesio                               | P(A), V(A)  | 1000                          | S, C            | Acidificar a pH <2 con HNO <sub>3</sub> , para metales disueltos filtrar inmediatamente, si en esta muestra se va a determinar calcio o NO acidificar con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 6 meses                             |
| Calcio                                 | P, V        | 1000                          | S,C             | Acidificar a pH < 2 con HNO <sub>3</sub>   | 1 mes                               |
| Manganeso                              | P(A), V(A)  | 1000                          |                 | Acidificar a pH <2 con HNO <sub>3</sub>  | 6 meses                             |
| Hierro                                 | P(A), V(A)  | 1000                          | S, C            | Acidificar a pH <2 con HNO <sub>3</sub> para metales disueltos filtrar inmediatamente  | 6 meses                             |
| Aluminio                               | P(A), V(A)  | 1000                          | S, C            | Acidificar a pH <2 con HNO <sub>3</sub> para metales disueltos filtrar inmediatamente  | 6 meses                             |
| Metales disueltos (Mg, Ca, Mn, Fe, Al) | P           | 1000                          | S,C             | Filtrar inmediatamente y adicionar HNO <sub>2</sub> hasta pH <2  | 6 meses                             |
| Cromo VI                               | P (A), V(A) | 1000                          | S               | Agregar sulfato de amonio hasta pH 9.3 a 9.7 refrigerar a < 6°C  | 28 d                                |
| Cobre, colorimetría                    | P (A), V(A) | ----                          | S, C            | No aplica  | ---                                 |
| Mercurio                               | P (A), V(A) | 1000                          | S, C            | Acidificar a pH <2 con HNO <sub>3</sub> , refrigerar a 4°C   | 28 d                                |
| Amoniaco                               | P, V        | 500                           | S, C            | Analizar lo más pronto posible, o agregar H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> hasta pH<2; refrigerar  | 7 d                                 |
| Nitrato                                | P, V        | 100                           | S, C            | Analizar lo más pronto posible o refrigerar  | 48 h (28 d para muestras cloradas)  |
| Nitrato + nitrito                      | P, V        | 200                           | S, C            | Agregar H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> hasta pH<2, refrigerar  | 1-2 d                               |
| Nitrito                                | P, V        | 100                           | S, C            | Analizar lo más pronto posible o refrigerar  | 48 h                                |
| Nitrógeno orgánico,                    | P, V        | 500                           | S, C            | Refrigerar; agregar H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> hasta pH<2  | 7 d                                 |


| DETERMINACIÓN                | RECIPIENTE       | VOLUMEN MÍNIMO DE MUESTRA, mL | TIPO DE MUESTRA | PRESERVACIÓN   | ALMACENAMIENTO O MÁXIMO RECOMENDADO |
|------------------------------|------------------|-------------------------------|-----------------|--|-------------------------------------|
| Método Kjeldahl              |                  |                               |                 |  |                                     |
| Olor                         | V                | 500                           | S               | Analizar lo antes posible, Refrigerar  | 6 h                                 |
| Oxígeno, disuelto            | V, botella DBO   | 300                           | S               | No aplica  | No aplica                           |
| Ozono                        | V                | 1000                          | S               | No aplica  | Análisis inmediato                  |
| pH                           | P, V             | 50                            | S               | No aplica  | Análisis inmediato                  |
| Sabor                        | V                | 500                           | S               | Refrigerar   | Análisis inmediato                  |
| Salinidad                    | V, sello de cera | 240                           | S               | Analizar inmediatamente o preservar con sello de cera  | 6 meses                             |
| Sílica                       | P                | 200                           | S,C             | Refrigerar, no congelar  | 28 d                                |
| Sólidos                      | P, V             | 200                           | S,C             | Refrigerar   | 7 d                                 |
| Sulfato                      | P, V             | 100                           | S,C             | Refrigerar   | 28 d                                |
| Sulfuro                      | P, V             | 100                           | S,C             | Refrigerar; agregar 4 gotas de acetato de zinc 2N/100 mL; agregar NaOH hasta pH>9  | 28 d                                |
| Turbidez                     | P, V             | 100                           | S,C             | Analizar el mismo día; para más de 24 h guardar en oscuridad, refrigerar   | 24 h                                |
| Yodo                         | P, V             | 500                           | S               | No aplica  | Análisis inmediato                  |
| Coliformes Totales y Fecales | P, V             | 200                           | S               | Refrigerar; agregar 0.2 mL de Tiosulfato de sodio (Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) al 10% para agua potable y 0.2 mL de Tiosulfato de sodio (Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) al 3% para agua residual y crudas | 24 h                                |
| Mesófilos                    | P, V             | 200                           | S               | Refrigerar; agregar 0.2 mL de Tiosulfato de sodio (Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) al 10%  | 24 h                                |

Fuente: Procedimiento para muestreo en aguas residuales, crudas y potables (PT 165), Ambitest LTDA.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>MANUAL PARA LA RECOLECCIÓN DE LAS<br/>MUESTRAS DE AGUA CONTENIDA EN<br/>ESTANQUE Y EN SUPERFICIE</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b>  |

**NOTAS:**

1. P = plástico (polietileno o equivalente)
2. V = vidrio
3. V(A) - P(A) = Vidrio o plástico enjuagado con HNO<sub>3</sub> 1+1
4. V(ST)= vidrio enjuagado con solvente orgánico y tapa con liner de teflón
5. La Temperatura del baño de hielo debe encontrarse entre 6 – 10 °C, no observar congelación.
6. El Nivel del volumen de agua de los recipientes microbiológicos debe ser máximo  $\frac{3}{4}$  de la capacidad del recipiente.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>INSTRUCTIVO PARA EL TRATAMIENTO DEL<br/>AGUA CONTENIDO EN ESTANQUES DE<br/>PISCINA</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b>  |

## 1. INTRODUCCIÓN

El agua de una piscina, tanto de uso público como particular debe mantenerse en las mejores condiciones higiénico - sanitarias y de imagen. Las piscinas de uso público deben cumplir a cabalidad con la normatividad relacionada con estanques y/o piscinas en vigor de la comunidad autónoma correspondiente. El agua de una piscina, está inevitablemente sujeta a una contaminación y a una degradación debido a la acción del viento, de la lluvia, del sol y sobre todo de los bañistas. Por tanto, al agua de piscina se le debe realizar un tratamiento Físico complementado con un tratamiento Químico.

## 2. OBJETIVO

Elaborar el Instructivo para el Tratamiento del Agua Contendida en Estanques de Piscina, pretendiendo ser una guía de fácil consulta, que permita la aplicación segura y uniforme de los requisitos legales, controlando y manteniendo las características físicas, químicas y microbiológicas del agua, en cumplimiento con los valores aceptables señalados en la Resolución 1618 de 2010, y Resolución 1509 de 2011 en cuanto a los productos químicos utilizados en el tratamiento de agua contenida en estanques de piscinas, y demás normas que lo modifican y/o complementen.

## 3. ALCANCE

Este documento es aplicable a todas las piscinas y estructuras similares de uso colectivo, de propiedad privada y unihabitacional ubicadas en el territorio nacional, siendo una guía para la implementación de un conjunto de operaciones y procesos para prevenir efectos adversos a la salud y al medio ambiente.

## 4. MARCO LEGAL


Decreto 2171 DE 2009: Por medio del cual se señalan medidas aplicables a las piscinas y estructuras similares de uso colectivo y de propiedad privada unihabitacional y se dictan otras disposiciones. Derogado por el art. 20, Decreto Nacional 554 de 2015.

Resolución 1618 de 2010: Por la cual se reglamenta parcialmente el Decreto 2171 de 2009.

Resolución 1509 de 2011: Por la cual se modifica el Artículo 7 de la Resolución 1618 de 2010 en cuando a los productos químicos utilizados en el tratamiento de agua contenida en estanques de piscinas y estructuras similares.

Resolución 1510 de 2011: Por la cual se definen los criterios técnicos y de seguridad para piscinas y se dictan otras disposiciones.

Resolución 4113 de 2012: Por la cual se establece el reglamento técnico aplicable a los dispositivos de seguridad y su instalación en las piscinas.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>INSTRUCTIVO PARA EL TRATAMIENTO DEL<br/>AGUA CONTENIDO EN ESTANQUES DE<br/>PISCINA</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b>  |

Resolución 4498 de 2012: Por la cual se adoptan los formularios para la práctica de visitas de inspección de los aspectos técnicos relacionados con la seguridad y las buenas prácticas sanitarias de las piscinas y estructuras similares y se establece el procedimiento para evaluar el certificado de cumplimiento de seguridad de piscinas.

Decreto 554 DE 2015: Por la cual se establecen normas de seguridad en piscinas, y deroga el Decreto número 2171 de 2009.

## 5. TRATAMIENTO DEL AGUA CONTENIDA EN ESTANQUE DE PISCINAS

### 6.1 TRATAMIENTO FÍSICO DEL AGUA DE PISCINAS

#### 6.1.1 SISTEMA DE DEPURACIÓN Y/O FILTRACION


La filtración, sólo es una parte del trabajo a realizar para mantener limpia una piscina, es importante que una vez realizado el tratamiento físico se complemente con el tratamiento químico.

- Paso 1:** Aspirar el agua a través del sumidero que se encuentran al fondo de la piscina, y por la superficie por medio de los skimmers.
- Paso 2:** Llevar el agua a los filtros por conducciones separadas, cada conducción debe estar provista por válvulas, y retórnala a la piscina a través de las boquillas de impulsión, proporcionando de esta manera una renovación total del agua de la piscina.
- Paso 3:** Haga circular el agua en sentido descendente, ya que el filtro contiene una carga de arenas silíceas a través de la cual pasa el agua, reteniendo entre ellas la materia en suspensión del agua a filtrar.
- Paso 4:** Cuando se haya terminado el ciclo de filtración y al cabo de cierto tiempo será preciso lavar el filtro (especialmente después de pasar el limpia fondos), ya que las arenas se habrán obstruido con la suciedad, impidiendo el paso del agua.
- Paso 5:** Realizar el lavado a contracorriente se consigue invertir el sentido de circulación del agua en el filtro y con ello se expulsa al desagüe las materias filtradas.

### 6.2 TRATAMIENTO QUÍMICO DEL AGUA DE PISCINAS

Consiste en aplicar productos específicos que garanticen la higiene, conservación y transparencia perfecta del agua. Se debe realizar un tratamiento químico constante, para garantizar la correcta ausencia de microorganismos patógenos, sustancias tóxicas en concentración nociva, sabores u olores desagradables, aguas coloreadas, y aguas turbias. Son cuatro los pasos a seguir para el correcto tratamiento del agua en piscina:

1. Ajuste del valor del pH.
2. Desinfección.
3. Eliminación de algas.
4. Floculación.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>INSTRUCTIVO PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA CONTENIDO EN ESTANQUES DE PISCINA</b> | <b>Código: N/A</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/08</b>  |

### 6.2.1 AJUSTE DEL VALOR DEL PH

El valor del pH mide la acidez o la basicidad de una solución. Entre las ventajas de mantener un adecuado pH del agua se encuentran: evitar la irritación de los ojos, mucosas y la piel, la preservación de los materiales y ausencia de precipitaciones de cal, además un correcto valor del pH del agua nos ayudará a mejorar la eficacia del desinfectante (cloro) y del floculante clarificador.

**Varias son las causas que pueden que pueden alterar el valor del PH:** aportación de agua, condiciones climatológicas, los bañistas, remover el agua, productos químicos, impurezas, y algas.

**Cuando el valor del pH es demasiado alto:** se presenta una reducción de la efectividad del cloro, olor a cloro debido al cloro combinado (cloraminas), irritaciones en las mucosas, supresión de la capa ácida protectora natural de la piel, y no se evidencia ningún efecto de floculación. Para pH alto se debe adicionar minorador, ácido muriático, alumbre o sulfato de aluminio.

**Cuando el valor del pH es demasiado bajo:** (proceso que se produce de manera relativamente infrecuente). Si el valor del pH es inferior a 7,0 se produce corrosión en las partes metálicas, se inhibe la floculación, y se corrige añadiendo un granulado alcalino. Para pH bajo se debe adicionar incrementador o Soda Cáustica.


Para el mantenimiento del correcto equilibrio del agua, es necesario analizar el valor del pH por lo menos dos veces por semana, y ajustarlo a los valores de referencia: entre 7,2 y 7,6.

#### PARA DISMINUIR EL VALOR DEL PH:

- Paso 1:** Calcular y determinar el volumen real del estanque de la piscina.
- Paso 2:** Usar un minorador de pH (Es un polvo de disolución rápida elaborado con bisulfato sódico), reduce el pH en 0,1 dosificándose en 10 gramos por metro cúbico de agua (10g/m<sup>3</sup>). Para usarlo, se dosifica con el equipo de filtración (depuradora) en marcha.
- Paso 4:** Verter directamente delante de las boquillas de impulsión (por donde sale el agua hacia la piscina) para una correcta difusión.
- Paso 5:** Recomendación: Es peligroso mezclarlo con otros productos químicos y no es aconsejable agregar más de 300 gramos por metro cúbico de agua (300g/ m<sup>3</sup>).

#### PARA AUMENTAR EL VALOR DEL PH:

- Paso 1:** Calcular y determinar el volumen real del estanque de la piscina.
- Paso 2:** Usar un incrementador de pH (Es un granulado alcalino a base de carbonato de sodio y bicarbonato de sodio), aumenta el pH en 0,1 dosificándose 10 gramos por metro cúbico de agua (10g/m<sup>3</sup>).
- Paso 3:** Verter delante de las boquillas de impulsión de la piscina.
- Paso 4:** Recomendación: No es aconsejable agregar más de 500 gramos por cada 10 metros

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>INSTRUCTIVO PARA EL TRATAMIENTO DEL<br/>AGUA CONTENIDO EN ESTANQUES DE<br/>PISCINA</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b>  |

cúbicos de agua (500g/ 10m<sup>3</sup>).

### 6.2.2 DESINFECCIÓN

El objetivo de la desinfección es la eliminación de los gérmenes patógenos del agua. Entre los productos empleados en la desinfección de piscinas el más eficaz es el cloro, u otras alternativas como el Bromo o los productos a base de agua oxigenada. Se considera que la concentración óptima de cloro debe ser 0.5 gr/m<sup>3</sup>. Existen dos tipos de Cloración: la cloración rápida o de choque (Inicial) y la cloración lenta (mantenimiento).

#### CLORACIÓN POR CHOQUE

- Paso 1:** Calcular y determinar el volumen real del estanque de la piscina.
- Paso 2:** Realizar la cloración de choque preferiblemente al anochecer y con la depuradora en marcha.
- Paso 3:** Recordar que para esta labor se utilizan productos clorados que se comercializan en forma de polvo, granulado o pastillas.
- Paso 4:** Tener en cuenta que los productos clorados en polvos o granulados se deben disolver en un cubo de agua a temperatura ambiente y se vierten directamente en la piscina, las pastillas se utilizan con un dosificador flotante, y hay que seguir las recomendaciones del fabricante.
- Paso 5:** Una vez encendida la depuradora, agregue la cantidad de 20 gramos por metro cúbico de agua (20g/m<sup>3</sup>), recomendada.
- Paso 6:** Recomendaciones: - Utilizar este procedimiento cuando se va usar por primera vez la piscina, después de fuertes tormentas o por abandono temporal de la misma. – Evitar depositar el producto en el fondo de la piscina para no dañar el revestimiento o decolorar la pintura. – Es muy importante no utilizar la piscina hasta que el nivel de cloro se haya estabilizado.


#### CLORACIÓN LENTA

- Paso 1:** Calcular y determinar el volumen real del estanque de la piscina.
- Paso 2:** Recordar que esta medida se usa para el mantenimiento del agua de la piscina, y con productos clorados que se presentan en forma de pastillas o granulados.
- Paso 3:** Importante utilizar un dosificador flotante o colocar las pastillas en la cesta del skimmer.
- Paso 4:** Realizar una cloración lenta con 15g de cloro por metro cúbico (15g/m<sup>3</sup>) directamente al agua, o dosificando el producto a través de los skimmers.

### 6.2.3 ELIMINACIÓN DE ALGAS

El objetivo de la aplicación de antialgas es prevenir la formación de algas y en el caso de que ya existan, eliminarlas. Las causas que originan la aparición de algas en el agua son: la temperatura



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>INSTRUCTIVO PARA EL TRATAMIENTO DEL<br/>AGUA CONTENIDO EN ESTANQUES DE<br/>PISCINA</b> | <b>Código: N/A<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b>  |

cálida, la luz de sol, un nivel insuficiente de desinfección o la suciedad y la cal adherida al fondo y los laterales de la piscina.

Las algas no tienen efectos nefastos inmediatos sobre los bañistas, pero constituyen un caldo de cultivo para las bacterias patógenas y los hongos. Para evitar la aparición de algas se debe realizar los siguientes pasos:

- Paso 1:** Calcular y determinar el volumen real del estanque de la piscina.
- Paso 2:** Antes de aplicar el antialgas, hacer un mantenimiento regular para eliminar depósitos sobre la línea de flotación, paredes y fondo (cal, grasa, polvo y suciedad en general).
- Paso 3:** Limpiar los skimmers y el prefiltro.
- Paso 4:** Lavar correctamente el filtro.
- Paso 5:** Mantener el porcentaje del desinfectante adecuado.
- Paso 6:** Aplicar el antialgas delante de las boquillas de impulsión para que se distribuya por la piscina, preferentemente por la noche, con la depuradora en marcha.
- Paso 7:** Adicionar el antialgas concentrado, a razón de 1l por cada 100 metros cúbicos de agua (1l/100m<sup>3</sup>).
- Paso 8:** Recomendaciones: - Añadir por lo menos una vez por semana algicida. - No mezclar con otros productos antes de verterlo al agua.


#### 6.2.4 FLOCULACIÓN

El objetivo de la floculación es reunir las partículas más pequeñas del agua que no son retenidas por el filtro, formando un precipitado voluminoso llamado flóculo, que debido a su tamaño sí puede ser depurado por el filtro. Las partículas dispersas están cargadas negativamente, se rechazan entre sí y se mantienen aisladas. Al añadir el floculante, se aportan cargas positivas que se unen a las partículas y se reúnen formando el flóculo. Tal como ocurre con la desinfección existen dos tipos de floculación: de choque y preventiva.

#### FLOCULACIÓN DE CHOQUE

- Paso 1:** Calcular y determinar el volumen real del estanque de la piscina.
- Paso 2:** Aplicar este método preferiblemente con el floculante en forma líquida.
- Paso 3:** Detener el equipo de filtración para la aplicación del floculante.
- Paso 4:** Verter la dosis en un recipiente y medir 125ml a 750ml por cada 50m<sup>3</sup> de agua, en función del estado de la misma. Puede hacerse directamente o diluyendo el producto previamente en agua para una mejor homogeneización.
- Paso 5:** Repartir la solución sobre el agua de forma uniforme.
- Paso 6:** Dejar la piscina en reposo durante unas horas.
- Paso 7:** Después de que se precipite el flóculo al fondo de la piscina, pasar el limpia fondos.

#### FLOCULACIÓN PREVENTIVA

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>INSTRUCTIVO PARA EL TRATAMIENTO DEL<br/>AGUA CONTENIDO EN ESTANQUES DE<br/>PISCINA</b> | <b>Código: N/A</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/08</b>  |

- Paso 1:** Calcular y determinar el volumen real del estanque de la piscina.
- Paso 2:** Aplicar este método preferiblemente con el floculante en forma sólida. Se diluye lentamente.
- Paso 3:** Colocar 1 pastilla de 100gr por cada 50m<sup>3</sup> de agua, previo lavado del filtro.
- Paso 4:** Colocar siempre la pastilla en la cesta skimmer.
- Paso 5:** Repetir la operación cada 1 o 2 semanas.
- Paso 6:** Recomendación: Para realizar el proceso de floculación, comprobar el ajuste del pH (entre 7.2 y 7.6) y el índice de cloro (entre 0.5 y 1.5gr/l.).

### 6.3 RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Al usar los productos químicos deben leerse atentamente las precauciones indicadas en la etiqueta y seguir estas instrucciones:

- No mezclar los productos entre sí. Añadir al agua de la piscina uno y a continuación otro para evitar posibles reacciones entre ellos.
- Cuando diluya un producto, añadir siempre el producto al agua, no verter nunca agua sobre el producto.
- Mantener los envases cerrados, en un lugar seco, protegido del calor y fuera del alcance de los niños.
- En caso de contacto con los ojos, lávelos inmediatamente con abundante agua y acuda al médico.
- Evite el contacto de productos de piscina con otros productos químicos.
- En la Resolución 1510 de 2011, en su Artículo 27 menciona que toda piscina, debe llevar libros o registros, en el cual el operador o piscinero señale los detalles más relevantes del estanque en cada jornada; hora de inicio y finalización; resultados de los análisis hechos in situ; consumo y tipo de productos o formulaciones o sustancias químicas utilizadas en el tratamiento de agua; hora de lavado de los filtros; fecha de vaciado; limpieza y puesta en funcionamiento del estanque; número de bañistas; volumen de agua recirculada; fecha de aplicación de plaguicidas en instalaciones anexas, entre otros. El libro o registro, será revisado por la autoridad sanitaria competente, cuando así lo requiera y debe estar permanentemente actualizado en las instalaciones de la piscina.

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/09</b>      |

## ÍNDICE DE CONTENIDO

### INTRODUCCION

#### **1. JUSTIFICACIÓN**

#### **2. OBJETIVOS**

2.1 GENERAL

2.2 ESPECÍFICOS

#### **3. ALCANCE**

#### **4. DEFINICIONES**

#### **5. GENERALIDADES**

5.1 CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN

#### **6. DIAGNÓSTICO**

6.1 PERFIL SANITARIO PARA EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

6.2 CARACTERIZACIÓN DE LAS ESPECIES

6.3 MAPA DE RIESGOS

#### **7. PREVENCIÓN Y CONTROL**

7.1 PRIMERA LÍNEA DE DEFENSA CONTRA PLAGAS

7.1.1 Limpieza y Desinfección

7.1.2 Mantenimiento de Planta Física y Equipos

7.1.3 Mejoras en la Infraestructura

7.1.4 Instalación de Barreras

7.1.5 Monitoreo Realizado a Través de los Dispositivos de Captura

7.1.6 Adecuada Disposición de los Desechos

7.2 SEGUNDA LÍNEA DE DEFENSA CONTRA LAS PLAGAS

7.2.1 Método de Control

7.3 INSTRUCTIVOS POR CADA SISTEMA DE CONTROL

7.3.1 Instructivo para el Control de Roedores (Ratas y Ratones)

7.3.2 Instructivo para el Control de Cucarachas

7.3.3 Instructivos para el Control de Zancudos

7.3.4 Instructivo para el Control de Garrapatas

7.3.5 Instructivo para el Control de Hormigas

7.3.6 Análisis de Mecanismos de Control

7.3.7 Ubicación de Mecanismos

#### **8. PLAN DE EDUCACIÓN SANITARIA**

8.1 Terminología

8.2 Enfermedades Trasmitidas por las Plagas

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002</b><br><b>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/09</b> |
|---|--|---|

8.3 Habilidades de los trabajadores para brindar apoyo en el manejo integrado de plagas

8.4 Cronograma de Capacitación

### **9. PLAN DE CONTINGENCIA**

9.1 Ruptura o derrame de sustancias

9.2 En caso de incendios

### **10. DOCUMENTOS ASOCIADOS**

- GT-CA003 PLAN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN
- FG-GP004 FORMATO ASISTENCIA A CAPACITACIONES

### **11. BIBLIOGRAFIA**

### **12. ANEXOS**

### **13. APROBACIONES**

### **14. CONTROL DE CAMBIOS**

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b>      |

## INTRODUCCION

En la historia de la evolución humana han existido numerosas especies animales, denominadas plagas, que se han ido adaptando al hábitat y condiciones creadas por el ser humano. Este grupo de organismos ha realizado con éxito su paso desde el medio natural y agrícola hacia los ambientes urbanos. Algunos de ellos, por ejemplo, han logrado adaptarse a la vida en los alrededores de las estructuras creadas por el hombre, otros se han adaptado a vivir en el interior de ellas, lo que ha generado el contacto directo con las personas y con los animales domésticos.

En razón de que muchos de estas especies tienen la capacidad de transmitir enfermedades al hombre, así como de causar daños a estructura y objetos, ha sido necesario controlar su población de manera que no representen un riesgo para el hombre. De acuerdo a lo anterior se aplica la Resolución 2400 de 1979, con el fin de mejorar las condiciones de higiene y seguridad de Ambitest Ltda, y conservar la salud física y mental, prevenir accidentes y enfermedades profesionales, logrando mejorar las condiciones de higiene y bienestar de los trabajadores en sus diferentes actividades.

### 1. JUSTIFICACIÓN

La importancia del control de plagas en tema de saneamiento ambiental relaciona los efectos sobre la salud humana como transmisores de enfermedades y agentes que puedan afectar los bienes de la empresa; el presente documento contiene un diagnóstico actual, la identificación de plagas, y las actividades de control, y pretende crear y mantener las condiciones adversas para la proliferación de las especies objeto de control, evitando la propagación de las mismas y manteniendo las poblaciones en un nivel que no provoquen daño, minimizando el uso de plaguicidas y disminuyendo los potenciales efectos nocivos que estos pueden ocasionar en el ser humano, los animales y el ambiente.

### 2. OBJETIVOS

#### 2.1 GENERAL

Desarrollar e implementar un programa que permita ejecutar actividades con el ánimo de cumplir los requerimientos establecidos por la ley sobre el control de plagas para garantizar el bienestar de los colaboradores y de los bienes de la empresa.

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b>      |

## 2.2 ESPECÍFICOS

- Generar un diagnóstico actual e identificación de las plaga y su nivel de incidencia sobre los colaboradores y los bienes.
- Desarrollar actividades de control para garantizar las condiciones de salud ambiental en las instalaciones de la empresa a fin de que estos no generen un riesgo sobre la salud de los colaboradores.
- Establecer indicadores de gestión para el cumplimiento de las diferentes actividades.

## 3. ALCANCE

Este programa será aplicado por el personal de trabajo dedicado al control de plagas en las instalaciones de Ambitest Ltda, y así como a lograr un amplio control sobre la población e incidencia de estos organismos al interior de la empresa, a fin de reducir los riesgos en la salud sin causar impacto ambiental.

## 4. DEFINICIONES

**CONTROL DE ROEDORES:** Desde el punto de vista sanitario, de protección de alimentos y otros bienes, sólo revisten importancia los roedores comensales, es decir, aquellos que viven en estrecho contacto con el hombre. Esto animales Pueden ser vectores de importantes enfermedades para el hombre con la Contaminación de los alimentos.

**CONTROL DE INSECTOS:** El procedimiento de manejo y control de plagas deberá estar diseñado para controlar los insectos que generan contaminación cruzada por acarreo pasivo como Moscas, mosquitos, Cucarachas y Hormigas.

**DESINFESTACIÓN:** Es la acción de eliminar insectos por medios químicos, mecánicos o con la aplicación de medidas de saneamiento básico.

**DESRATIZACIÓN:** Es la acción destinada a eliminar roedores mediante métodos de saneamiento básico, mecánicos o químicos.

**ETA:** Enfermedad de carácter infeccioso o tóxico que es causada, o se cree que es causada por el consumo de alimentos o agua contaminada.

**PLAGA:** Son todos aquellos animales que compiten con el hombre en la búsqueda de agua y alimentos, invadiendo los espacios en los que se desarrollan las actividades humanas. Su presencia resulta molesta

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b> |
|---|--|---|

y desagradable, pudiendo dañar estructuras o bienes, y constituyen uno de los más importantes vectores para la propagación de enfermedades, entre las que se destacan las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).

**ROEDOR:** Orden de mamíferos caracterizados por poseer un único par de dientes incisivos de gran tamaño, de crecimiento continuo; son generalmente de pequeña envergadura, con el cuerpo cubierto de pelo y vegetarianos. Los roedores (ratas, ratones) pueden transmitir enfermedades si tienen acceso a los lugares donde se almacenan comestibles, siendo la aparición de excremento señal de su presencia. Estos animales llevan gérmenes patógenos, causantes de enfermedades, en sus patas, piel y aparato intestinal, ya que suelen andar y alimentarse en basureros y cloacas, constituyendo así un importante foco de infección.

**VECTOR:** Se denomina vector a todo organismo que actúa como mecanismo trasmisor de un agente patógeno entre el medio ambiente y el hombre o de un organismo a otro.

**VÍA VERTICAL:** El vector o plaga es transportado en forma pasiva dentro del proceso o instalación ya sea a través de insumos, personas, animales a faenar, etc.

**VÍA HORIZONTAL:** El vector o plaga entra en forma activa o por sus propios medios (vuelo, caminando, etc.) dentro del proceso o instalación.

## 5. GENERALIDADES

Las plagas representan una gran amenaza en la higiene y seguridad de la empresa; se pueden reducir al mínimo las probabilidades de infestación mediante un buen saneamiento, la inspección de los materiales introducidos y una buena vigilancia, limitando así la necesidad del uso de productos químicos.

Los ambientes que necesitan los insectos y roedores para su proliferación son:

- Aire
- Humedad
- Alimento
- Refugio

Para evitar su desarrollo, se deben generar acciones teniendo en cuenta las siguientes medidas, que deben realizarse en forma continua.

- Limpiar todos los restos de comidas en superficies o áreas al finalizar cada día.

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b> |
|---|--|---|

- Limpiar la grasa retenida en las zonas de cocina.
- Barrer los suelos, inclusive debajo de las mesas y las máquinas, especialmente cerca de las paredes.
- Limpiar los desagües.
- Limpiar toda el agua estancada y derrames de bebidas cada noche.
- Recoger trapos, delantales, servilletas y manteles sucios. Lavar los elementos de tela con frecuencia.
- No guardar cosas en cajas de cartón y en el suelo.
- Guardar las cajas en estantes de alambre y de metal si es posible.
- No depositar la basura por largos periodos de tiempo.

Con la aplicación de estas acciones se crean condiciones adversas lo cual dificulta el desarrollo de las distintas plagas.

### 5.1 CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN

En general las plagas urbanas se pueden clasificar como:

- Salud Pública – Vectores: Cuando son habituales vectores de enfermedades y/o portadores de gérmenes patógenos, (roedores, moscas, mosquitos, cucarachas, pulgas, piojos) o cuando son parásitos internos o externos de los seres humanos
- Industriales: De productos almacenados o actividades agrarias como producción de alimentos o comunes de jardines y zonas verdes.
- Circunstanciales: Murciélagos, palomas, arañas, escorpiones, víboras y fauna salvaje que coinciden con lugares rurales o cercas de Ecosistemas naturales, como en el caso de la Universidad al estar en una zona provista de buena Vegetación (Zona rural).

## 6. DIAGNÓSTICO

Para determinar la verdadera situación o estado de la empresa, en cuanto a la presencia de plagas o roedores y las posibles condiciones favorables para la supervivencia de éstos, fue necesario realizar un diagnóstico; que consta de los siguientes aspectos:

- Realizar inspección diurna y nocturna durante una semana para determinar las necesidades de Control Integrado de plagas.
- Realizar un análisis minucioso de las instalaciones y procesos



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b>      |

Los resultados de la empresa fueron favorables, debido a que la situación frente a la población de plagas se puede definir como estable, es decir que dichas poblaciones se presenta en tasa muy baja de individuos, reconociéndose en épocas del año la presencia de algunas plagas con mucha más frecuencia, como (zancudos y moscas).

De acuerdo con la ecología de las plagas, y su interrelación con el hábitat del ser humano se pueden identificar dentro de la empresa los sitios de mayor influencia y su nivel de permanencia frente a los controles, los cuales serán identificados en el "Mapa de riesgo 6.3".

### 6.1 PERFIL SANITARIO PARA EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Se realiza verificación a las instalaciones de la empresa, con el fin de obtener un diagnóstico del estado de la infraestructura, de las condiciones sanitarias y de las zonas donde existen factores que causan alta presencia de plagas por sus características de refugio. La metodología que se utilizó para realizar el perfil sanitario es tomada del Decreto 3075 de 1997, que determina las condiciones sanitarias para garantizar la limpieza y desinfección en las áreas de trabajo.

Tabla 1: Perfil sanitario donde evalúan las condiciones ambientales y de infraestructura iniciales.

| ITEM     | ASPECTOS A VERIFICAR  | JUICIO  | OBSERVACIONES  | PMX | POB |
|----------|---|---------|--|-----|-----|
| <b>1</b> | <b>INSTALACIONES FÍSICAS</b>  |         |  |     |     |
| 1.1      | La empresa está ubicada en un lugar alejado de focos de insalubridad o contaminación.       | Bueno   | En las zonas aledañas a la empresa, no se encuentra focos de contaminación, ya que se encuentra ubicada dentro del área urbana, zona de uso residencial. No hay presencia de industria de alimentos o de otro tipo.  | 5   | 5   |
| 1.2      | La construcción es resistente al medio ambiente y a prueba de roedores.                     | Regular | La infraestructura de la empresa es resistente a lluvias torrenciales, solo tiene construida una planta, sus paredes, ventanas y puertas presentan no se encuentran bien adheridas, por lo que facilita que se desprendan en caso de presentarse algún fenómeno natural. | 5   | 3   |
| 1.4      | La empresa presenta aislamiento y protección contra el libre acceso de animales o personas. | Bueno   | En la empresa está prohibido el ingreso de animales, el personal visitante tiene acceso restringido a las áreas internas, los colaboradores transitan libremente   | 5   | 4   |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/09</b>      |

|                              |   |              |   |           |           |
|------------------------------|---|--------------|---|-----------|-----------|
|                              |   |              | por los pasillos internos, pero siguiendo las medidas de precaución y protección para ingresar algunas de las áreas de trabajo.   |           |           |
| 1.6                          | El funcionamiento de la planta no pone en riesgo la salud y bienestar de la comunidad.  | Bueno        | Los laboratorios Físicoquímicos y Microbiológico, no emiten humos u olores ofensivos que puedan poner en riesgo y afectar la calidad de vida de las zonas aledañas.   | 5         | 5         |
| 1.7                          | Los accesos y alrededores de la planta se encuentran limpios, en materiales adecuados y en buen estado de mantenimiento.  | Bueno        | Los alrededores se mantienen limpios y los accesos libres de plagas o de acumulación de basuras, las calles que lo rodean son pavimentados de material que facilita el mantenimiento sanitario e impide la generación de polvo. | 5         | 5         |
| 1.8                          | Se controla el crecimiento de maleza alrededor de la construcción.  | Bueno        | Se realizan podas de las especies vegetales existente mensualmente, y cuando es necesario semanalmente.   | 5         | 5         |
| 1.9                          | Las puertas, ventanas y claraboyas están protegidas para evitar entrada de polvo, lluvia e ingreso de plagas  | Regular      | El techo y las ventanas permiten infiltración de agua, cuando se presentan lluvias. El techo presenta pequeños agujeros, provocando humedad en los pisos.   | 5         | 3         |
| 1.10                         | Existe clara separación física entre áreas de oficinas, recepción, producción, laboratorios, servicios sanitarios, etc.   | Regular      | El laboratorio Físicoquímico II se encuentra compartiendo área con la cafetería, no se tiene ninguna separación entre estas.  | 5         | 3         |
| 1.11                         | La edificación está construida para un proceso secuencial.  | Regular      | La empresa se instaló sobre una estructura tipo vivienda residencial, por tanto las áreas de trabajo se ocuparon de acuerdo a la necesidad de espacio, y no se tuvo en cuenta las actividades que se realizan en cada área.     | 5         | 3         |
| 1.12                         | Se encuentra claramente señalizadas las diferentes áreas y secciones en cuanto a acceso y circulación de personas, servicios, seguridad, salida de emergencia, etc. | Bueno        | La empresa cuenta con señalización en la mayoría de sus áreas de trabajo para identificación de las mismas, falta colocar ruta de evacuación.   | 5         | 4         |
| <b>INSTALACIONES FISICAS</b> |   | <b>Bueno</b> |   | <b>50</b> | <b>40</b> |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b>      |

| <b>2 INSTALACIONES SANITARIAS</b>                     |   |                |   |           |           |
|---|---|----------------|---|-----------|-----------|
| 2.1   | La empresa cuenta con servicios sanitarios bien ubicados, en cantidad suficiente, separados por sexo y en perfecto estado y funcionamiento (lavamanos, duchas, inodoros). | Bueno          | Existen instalaciones sanitarias separadas por sexo (mujeres y hombres), sus paredes y pisos tiene recubrimiento en baldosa, paredes debidamente pintadas.  | 5         | 5         |
| 2.2   | Los servicios sanitarios están dotados con los elementos para la higiene personal (jabón líquido, toallas desechables o secador eléctrico, papel higiénico, etc).         | Bueno          | Los sanitarios se encuentran totalmente dotados y equipados con los elementos de higiene.   | 5         | 5         |
| 2.3   | Existe un sitio adecuado e higiénico para el descanso y consumo de alimentos por parte de los empleados (área social).  | Malo           | El área de cafetería es compartida con el laboratorio Físicoquímico II, la empresa no cuenta con un área de descanso para que los colaboradores realicen pausa en sus actividades.                                  | 5         | 1         |
| 2.5   | Existen casilleros o lockers individuales, con doble compartimiento, ventilados, en buen estado, de tamaño adecuado y destinados exclusivamente para su propósito.        | Regular        | Los casilleros que existen se usan para guardar las pertenencias de los colaboradores, y adicionalmente se depositan herramientas de trabajo. Los casilleros son una estructura sin ninguna protección o seguridad. | 5         | 2         |
|   | <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>   | <b>Regular</b> |   | <b>20</b> | <b>13</b> |
| <b>3 PRACTICAS HIGIENICAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN</b> |   |                |   |           |           |
| 3.1   | Todos los empleados que trabajan dentro del laboratorio llevan uniforme adecuado y limpio, y calzado cerrado de material resistente e impermeable.                        | Bueno          | Los colaboradores portan los uniformes correspondientes, zapatos totalmente cerrados y bata manga larga.  | 5         | 5         |
| 3.2   | Los guantes están en perfecto estado, limpios, desinfectados. Se utiliza tapabocas y gorro para recubrir el cabello cuando sea necesario.                                 | Bueno          | Se mantiene las condiciones de seguridad cada vez que se ingresa a los laboratorios y al momento de manipular cualquier sustancia química y las muestras se usa guantes y tapabocas.                                | 5         | 5         |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/09</b>      |

|          |   |              |  |           |           |
|----------|---|--------------|--|-----------|-----------|
| 3.3      | Los empleados que están en contacto directo con las muestras, no presentan afecciones en piel o enfermedades infecto contagiosas.   | Bueno        | Los analistas de los laboratorios de fisicoquímica y microbiología no presentan enfermedades infecciosas cutáneas.   | 5         | 5         |
| 3.4      | Los empleados no comen o fuman en áreas de análisis de muestras.  | Bueno        | Se tiene prohibido fumar dentro de las instalaciones de la empresa, para comer los colaboradores deben desplazarse al área de cafetería.   | 5         | 5         |
| 3.5      | Los analistas se lavan y se desinfectan las manos (hasta el codo) cada vez que sea necesario, no salen con el uniforme fuera de la empresa, y evitan prácticas antihigiénicas tales como rascarse, toser, escupir, etc. | Regular      | Dentro de las áreas de trabajo se mantienen prácticas higiénicas y de seguridad. Los colaboradores no cuentan con la indumentaria necesaria para realizar cambios de las mismas entre horas. | 5         | 4         |
|          | <b>PRÁCTICAS HIGIÉNICAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN</b>   | <b>Bueno</b> |  | <b>25</b> | <b>24</b> |
| <b>4</b> | <b>EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN</b>   |              |  |           |           |
| 4.1      | Existe un programa escrito de capacitación en educación de higiene y seguridad en las prácticas de laboratorio.   | Malo         | Actualmente la empresa no cuenta con un documento donde exista programación de capacitaciones. No existe registro de capacitaciones a personal nuevo o antiguo.                              | 5         | 0         |
| 4.2      | Son apropiados los letreros alusivos a la necesidad de lavarse las manos después de ir al baño o de cualquier cambio de actividad, y a las prácticas higiénicas, medidas de seguridad, ubicación de extintores, etc.    | Malo         | No existen avisos que anuncien medidas de seguridad, existen letreros de señalización, anuncios sobre el uso de EPI, ubicación e extintores.   | 5         | 1         |
|          | <b>EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN</b>   | <b>Malo</b>  |  | <b>10</b> | <b>1</b>  |
| <b>5</b> | <b>ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>   |              |  |           |           |
| 5.1      | Existen procedimientos escritos sobre manejo y calidad de agua.   | Malo         | No existe documentado el programa de uso eficiente y ahorro del agua (PUEAA).  | 5         | 0         |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/09</b>      |

|          |   |              |   |          |          |
|----------|---|--------------|---|----------|----------|
|          | <b>ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>   | <b>Malo</b>  |   | <b>5</b> | <b>0</b> |
| <b>6</b> | <b>MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS</b>  |              |   |          |          |
| 6.1      | La disposición de efluentes y aguas residuales tienen aprobación de las autoridades competentes.  | Bueno        | Las aguas residuales generadas en la empresa son tipo residual domésticas, por tanto son vertidas por la tubería del sistema de alcantarillado. Las aguas sobrantes producto de las muestras que se toman, son vertidas por la tubería ya que sus características de peligrosidad no alteran las condiciones de tratamiento en la PTAR municipal. Los líquidos industriales son depositados en contenedores especiales para este tipo de productos, y posteriormente llevados por una empresa contratada para su disposición final. | 5        | 5        |
|          | <b>MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS</b>  | <b>Bueno</b> |   | <b>5</b> | <b>5</b> |
| <b>7</b> | <b>MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS (BASURAS)</b>   |              |   |          |          |
| 7.1      | Existen recipientes suficientes, adecuados, bien ubicados e identificados para la recolección interna y almacenamiento temporal adecuadamente ubicado, protegido y en perfecto estado de mantenimiento de los desechos sólidos o basuras. | Regular      | Actualmente la empresa no tiene documentado el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS). Existen unos contenedores dispuestos en las diferentes áreas de trabajo, y un área de almacenamiento central, donde se depositan los residuos para luego entregarlos para su tratamiento y disposición final. Dicha área se encuentra sin la correcta separación para evitar el tránsito continuo de personal.   | 5        | 3        |
| 7.2      | Son removidas las basuras con la frecuencia necesaria para evitar generación de olores, molestias sanitarias, contaminación de las muestras y/o superficies y proliferación de plagas.  | Bueno        | Dos veces por semana son recolectados los residuos sólidos por la empresa de aseo urbano municipal, mensualmente son recolectados los residuos peligrosos por la empresa contratada para tal fin.   | 5        | 4        |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/09</b>      |

|           |  |                |  |           |          |
|-----------|--|----------------|--|-----------|----------|
|           | <b>MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS</b>  | <b>Bueno</b>   |  | <b>10</b> | <b>7</b> |
| <b>8</b>  | <b>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN</b>   |                |  |           |          |
| 8.1       | Existen procedimientos escritos específicos de limpieza y desinfección   | Regular        | Actualmente se está documentando programa de limpieza y desinfección. No existen registros que indican que se realiza inspección, limpieza y desinfección periódica en las diferentes áreas, equipos, utensilios hasta la fecha. | 5         | 3        |
|           | <b>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN</b>   | <b>Regular</b> |  | <b>5</b>  | <b>3</b> |
| <b>9</b>  | <b>CONTROL DE PLAGAS (ARTRÓPODOS, ROEDORES, AVES)</b>  |                |  |           |          |
| 9.1       | Existen procedimientos escritos específicos de control de plagas   | Malo           | No existe documentado procedimiento para el manejo integrado de las plagas que pueden llegar habitar el laboratorio.   | 5         | 0        |
| 9.2       | No hay evidencia o huellas de la presencia o daños por plagas  | Malo           | Se evidencia presencia de roedores por huellas dejadas en el área de cafetería.  | 5         | 0        |
| 9.3       | Existen registros escritos de aplicación de medidas o productos contra las plagas.   | Malo           | No hay registros de la aplicación de productos para el control de plagas.  | 5         | 0        |
| 9.4       | Existen dispositivos en buen estado y bien ubicados para el control de plagas (electrocutores, rejillas, coladeras, trampas, cebaderos, etc). Y los productos utilizados se encuentran rotulados y se almacenan en un sitio alejado, protegido y bajo llave. | Malo           | No existen dispositivos para el control de plagas.   | 5         | 0        |
|           | <b>CONTROL DE PLAGAS</b>   | <b>Malo</b>    |  | <b>20</b> | <b>0</b> |
| <b>10</b> | <b>CONDICIONES DE PROCESO</b>  |                |  |           |          |
| 10.1      | Las áreas circundantes de los equipos son de fácil limpieza y desinfección.  | Regular        | Las áreas de trabajo y superficies permiten la correcta limpieza.  | 5         | 4        |
| 10.2      | Los equipos y superficies son de acabados no porosos, lisos, no absorbentes.   | Bueno          | La asepsia que se maneja dentro de los laboratorios es estricta y exigente, por tanto dentro de estos lugares no se presenta presencia de plagas.  | 5         | 5        |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/09</b>      |

|           |  |              |   |           |           |
|-----------|--|--------------|---|-----------|-----------|
| 10.3      | Existen manuales de procedimiento para servicio y mantenimiento (preventivo y correctivo) de equipos y limpieza de áreas de trabajo.         | Bueno        | Existe procedimiento para el mantenimiento de equipos de laboratorio, y se encuentra documentado el procedimiento para limpieza de las áreas de los laboratorios, pero no se evidencia registros de su aplicación y puesta en marcha. | 5         | 4         |
| 10.4      | Las áreas están ubicados según la secuencia lógica del proceso tecnológico y evitan la contaminación cruzada.                                | Regular      | Las áreas no se encuentran ubicadas de acuerdo a los procesos, debido a que la infraestructura donde se encuentra ubicada la empresa, inicialmente tenía fines residenciales.   | 5         | 3         |
| 10.5      | Se tiene programa y procedimientos escritos de calibración de equipos e instrumentos de laboratorio.   | Bueno        | Existe procedimiento para la calibración de equipos de laboratorio, actualmente se está realizando recopilación de los registros.   | 5         | 4         |
|           | <b>EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>  | <b>Bueno</b> |   | <b>25</b> | <b>20</b> |
| <b>11</b> | <b>HIGIENE LOCATIVA</b>  |              |   |           |           |
| 11.1      | Las paredes son lisas, de fácil limpieza, y se encuentran limpias y en buen estado.  | Bueno        | Las paredes tienen una textura que permiten la fácil limpieza constante y periódicamente.   | 5         | 5         |
| 11.2      | El techo es liso, de fácil limpieza y se encuentra limpio.   | Bueno        | El material del techo permite que sea fácil de limpiarlo.   | 5         | 5         |
| 11.3      | Las uniones entre las paredes y techos están diseñadas de tal manera que evitan la acumulación de polvo y suciedad.                          | Regular      | El techo permite acumulación de polvo entre sus estructuras.  | 5         | 3         |
| 11.4      | Las ventanas, puertas y cortinas, se encuentran limpias, en buen estado, libres de corrosión o moho y bien ubicadas                          | Regular      | La mayoría de las ventanas se encuentran en buen estado, algunas se encuentran oxidadas por el contacto con el agua.  | 5         | 3         |
| 11.5      | Los pisos se encuentran limpios, en buen estado, sin grietas, perforaciones o roturas. Y tiene inclinación adecuada para efectos de drenaje. | Bueno        | Los pisos permiten fácil limpieza, el total de los pisos no tienen inclinación para el desagüe.   | 5         | 4         |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/09</b>      |

|           |   |              |  |           |           |
|-----------|---|--------------|--|-----------|-----------|
| 11.6      | Los sifones están equipados con rejillas adecuadas.   | Bueno        | Todos los sifones cuentan con rejillas.  | 5         | 5         |
| 11.7      | En pisos, paredes y techos no hay signos de filtraciones o humedades.   | Regular      | Existen evidencias de humedad en las paredes y techo.  | 5         | 2         |
| 11.8      | La ventilación por aire acondicionado o ventiladores mantiene presión positiva en las áreas de trabajo y tiene el mantenimiento adecuado: limpieza de filtros y del equipo. | Bueno        | Los equipos de aireación se les realizan el mantenimiento periódico para evitar acumulación de polvo.  | 5         | 5         |
| 11.9      | Las áreas de trabajo se encuentran con adecuada iluminación en calidad e intensidad.  | Bueno        | Todas las áreas de trabajo están dotadas con lámparas para su correcta iluminación.  | 5         | 5         |
| 11.10     | Las lámparas y accesorios son de seguridad, están protegidas para evitar la contaminación en caso de ruptura, están en buen estado y limpias.                               | Bueno        | Las lámparas están incorporadas en el techo de tal manera que no permiten la acumulación de polvo.   | 5         | 5         |
|           | <b>HIGIENE LOCATIVA</b>   | <b>Bueno</b> |  | <b>50</b> | <b>42</b> |
| <b>12</b> | <b>OPERACIONES DE ANALISIS</b>  |              |  |           |           |
| 12.1      | El análisis en el laboratorio se realiza en óptimas condiciones sanitarias que garantizan la protección y conservación y resultado de las muestras.                         | Bueno        | Para realizar los análisis en los laboratorios, se cuenta con el espacio que tiene las condiciones sanitarias adecuadas, garantizando la conservación de las muestras. | 5         | 5         |
|           | <b>OPERACIONES DE FABRICACIÓN</b>   | <b>Bueno</b> |  | <b>5</b>  | <b>5</b>  |
| <b>13</b> | <b>CONDICIONES DE TRANSPORTE</b>  |              |  |           |           |
| 13.1      | Las condiciones de transporte excluyen la posibilidad de contaminación y/o proliferación microbiana.  | Bueno        | Se mantiene las condiciones de higiene y limpieza en el vehículo de transporte.  | 5         | 5         |
|           | <b>CONDICIONES DE TRANSPORTE</b>  | <b>Bueno</b> |  | <b>5</b>  | <b>5</b>  |
| <b>14</b> | <b>SALUD OCUPACIONAL</b>  |              |  |           |           |
| 14.1      | Existe programa de salud ocupacional  | Malo         | La empresa no cuenta con el programa de salud ocupacional documentado.   | 5         | 0         |



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b>      |

|      |  |                |  |           |           |
|------|--|----------------|--|-----------|-----------|
| 14.2 | Existe equipos e implementos de seguridad en funcionamiento y bien ubicados.                               | Bueno          | Existen equipos para el control de incendios y para la prestación de primeros auxilios, los cuales no tienen registro para su control.   | 5         | 4         |
| 14.3 | Los técnicos y demás colaboradores están dotados y usan los elementos de protección individual requeridos. | Bueno          | La empresa entrego dotación incompleta a los colaboradores.  | 5         | 4         |
| 14.4 | El establecimiento dispone de botiquín dotado con los elementos mínimos requeridos.                        | Bueno          | La empresa cuenta con botiquín de primeros auxilios, ha este no se le realiza registros de inspecciones periódicas para el control del vencimiento de los productos y/o la dotación del mismo. | 5         | 4         |
|      | <b>SALUD OCUPACIONAL</b>   | <b>Regular</b> |  | <b>20</b> | <b>12</b> |

Fuente: Metodología tomada del Decreto 3075 de 1997

Tabla 2: Análisis perfil sanitario inicial.

| PERFIL SANITARIO INICIAL                     |            |            |                |
|--|------------|------------|----------------|
| ASPECTOS A VERIFICAR                         | PMX        | POB        | % CUMPLIMIENTO |
| INSTALACIONES FISICAS                        | 50         | 40         | 80%            |
| INSTALACIONES SANITARIAS                     | 20         | 13         | 65%            |
| PRÁCTICAS HIGIÉNICAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN | 25         | 24         | 96%            |
| EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN                     | 10         | 1          | 10%            |
| ABASTECIMIENTO DE AGUA                       | 5          | 0          | 0%             |
| MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS                  | 5          | 5          | 100%           |
| MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS                   | 10         | 7          | 70%            |
| LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN                      | 5          | 3          | 60%            |
| CONTROL DE PLAGAS                            | 20         | 0          | 0%             |
| EQUIPOS Y UTENSILIOS                         | 25         | 20         | 80%            |
| HIGIENE LOCATIVA                             | 50         | 42         | 84%            |
| OPERACIONES DE FABRICACIÓN                   | 5          | 5          | 100%           |
| CONDICIONES DE TRANSPORTE                    | 5          | 5          | 100%           |
| SALUD OCUPACIONAL                            | 20         | 12         | 60%            |
| <b>TOTALES</b>                               | <b>255</b> | <b>177</b> | <b>69,4%</b>   |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/09</b>      |

Fuente: Autor

\* Tener en cuenta las siguientes especificaciones:

PMX: Puntaje Máximo a obtener para cada aspecto

POB: Puntaje Obtenido en cada aspecto



Juicio: Bueno, regular y malo




Aspecto a Verificar: Para obtener el porcentaje de cumplimiento se toma el valor obtenido y multiplicado por 100 y divide en el valor máximo.

## 6.2 CARACTERIZACIÓN DE LAS ESPECIES

Entre las plagas podemos identificar diversos organismos que pueden alterar las condiciones de la empresa, como las siguientes:

Tabla 1: Plagas presentes en las instalaciones de la empresa de forma controlada.

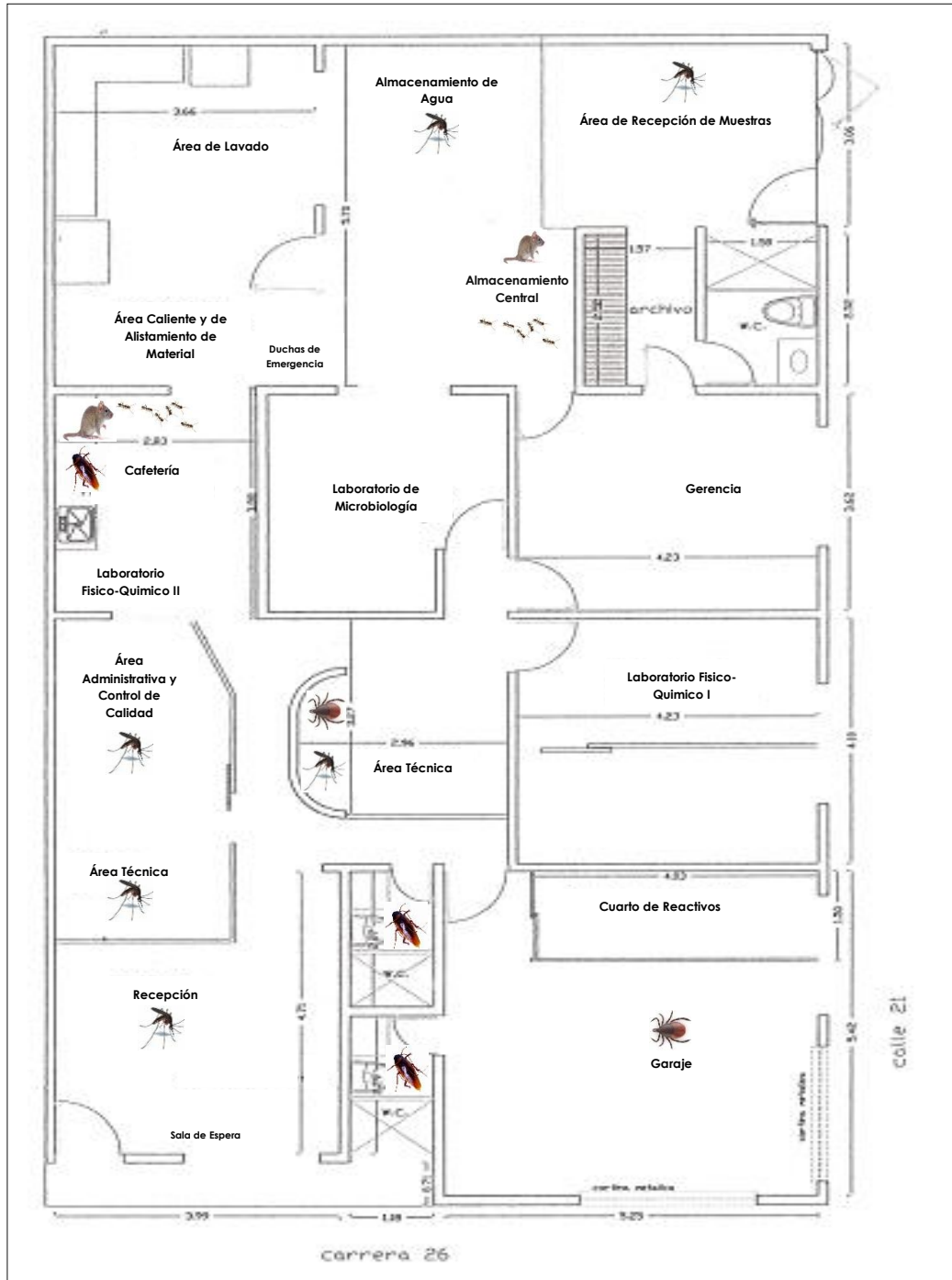
| PLAGAS     | CARACTERÍSTICAS   |  | ÁREAS DE ANIDACIÓN                  |
|------------|---|--|-------------------------------------|
| Cucarachas | Habitando en lugares húmedos y oscuros, generalmente se alimentan de materiales en descomposición, pegamentos, papeles, telas, y dulces entre otros. Las especies adultas pueden vivir de 2 a 3 meses sin alimentos y 1 mes sin tomar agua. Tiene seis patas largas y espinosas que le permiten correr rápido a través de casi cualquier superficie. Las almohadillas especializadas ubicadas en su tarso son usadas para escalar ventanas de vidrio y para caminar sobre paredes y cielos rasos. |  | Cafetería<br>Baños                  |
| Roedores   | De hábitos nocturnos, se alimentan de noche, especialmente en áreas donde se almacenan alimentos o depositan granos o desperdicios orgánicos. Los ratones pertenecen a la gran familia de los roedores, su periodo de gestación es de 13 días, los ratones al nacer pesan alrededor de 1g, alcanzan la madurez sexual a los 21 días, su esperanza de vida está entre los 1,5 y 2 años.  |  | Cafetería<br>Almacenamiento central |
| Zancudos   | Se reproducen en aguas contaminadas, los lugares de descanso corresponden a ropa y  |  | Tanques<br>Almacenamiento de Agua   |

|            |  |   |  |
|------------|--|---|--|
|            | <p>accesorios colgados, paredes, cielo raso, etc; en general lugares oscuros, fríos y húmedos.</p> <p>Su cuerpo se encuentra dividido, como en todos los insectos, en cabeza, tórax y abdomen. La cabeza es grande y móvil, en ésta se encuentran las antenas; los ojos compuestos, que suelen ocupar gran parte de la cabeza, y el aparato bucal, el cual está adaptado para succionar líquidos. Del tórax salen un par de alas membranosas que utilizan para volar y un par de alas modificadas, que les sirven para el equilibrio durante el vuelo.</p> |    | <p>Área Administrativa y Control de Calidad</p> <p>Área Técnica</p> <p>Área de Recepción de Muestras</p> |
| Garrapatas | <p>Se encuentran frecuentemente en pastos, son transportadas fácilmente, hasta que encuentran un lugar cálido para anidarse.</p> <p>Las garrapatas son ácaros macroscópicos caracterizados por poseer cuatro pares de patas y un cuerpo globoso, aplanado dorso-ventralmente y no segmentado, que las diferencia de otros arácnidos, cuyo cuerpo está dividido en dos partes (el cefalotórax y el abdomen). Las garrapatas son ectoparásitos obligados que se alimentan de la sangre de sus hospedadores (hematófagos).</p>                                |   | <p>Técnicos de Campo</p> <p>Vehículo de Transporte</p>   |
| Hormigas   | <p>Las hormigas prefieren los alimentos dulces, azúcares, jarabes, jugos de frutas, etc. Se caracterizan por sus antenas y por un exoesqueleto que cubre y protege sus cuerpos. Como todo insecto, no poseen pulmones y respiran a través de espiráculos ubicados en sus costados.</p>   |  | <p>Cafetería</p> <p>Almacenamiento Central</p>   |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/09</b>      |

### 6.3 MAPA DE RIESGOS

Imagen 1: Plano laboratorio donde se ubican los sitios de riesgo.



|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b> |
|---|--|---|

## 7. PREVENCIÓN Y CONTROL

El control de plagas se divide en dos líneas de defensa. La primera línea consiste en adoptar medidas que tienen como finalidad restringir el ingreso de las plagas. La segunda línea de defensa contempla el control de las plagas mediante el uso de trampas, el control biológico y la correcta aplicación de los insecticidas.

### 7.1 PRIMERA LÍNEA DE DEFENSA CONTRA LAS PLAGAS

Una de las medidas a tomar en cuenta para prevenir la aparición de plagas, es la obstrucción del acceso a estos organismos. Por lo tanto, tanto en la empresa, las formas efectivas de control de plagas consisten en cerrar los accesos a las instalaciones y evitar que formen un refugio y obtengan alimentos.

También es útil, como procedimiento de rutina de la empresa, asegurarse de que los empleados estén entrenados para reconocer indicadores de presencia de plagas y sean capaces de informar cuando haya alguna anomalía.

Debe realizarse un control preventivo, eso incluye inspección visual, tanto para la presencia de plagas (animales domésticos, insectos, roedores y pájaros) como para evidencia reciente de infestación (excrementos, marcas de mordidas y material de los nidos). La supervisión de rutina incluye observaciones en las áreas de proceso, embalaje y almacenamiento.

#### 7.1.1 Limpieza y Desinfección

Se puede afirmar que la higiene y la limpieza son el enemigo número uno de las plagas más comunes. Por lo tanto, es conveniente enfocarse en mantener todo en orden y completamente limpio. En este sentido, cualquier lugar o espacio que esté desordenado o sucio, es posible que aparezcan seres desagradables como las cucarachas, ratas o ratones.

En este sentido, ante la presencia de estas plagas se aplican diversas medidas de control, con el propósito de eliminarlas. Del mismo modo, resulta fundamental tomar en cuenta algunas medidas de saneamiento y limpieza previas a la aplicación de prácticas de control y prevención de dichos organismos.

Por lo tanto, entre estas medidas de limpieza, se encuentran las siguientes:

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b>      |

- Mantener la limpieza en las distintas instalaciones de la empresa. Especialmente, esto se debe hacer en aquellos lugares en los que se almacenan y manipulan los alimentos, por ejemplo, la cafetería.
- Almacenar cualquier fuente de alimentos dentro de recipientes. Se deben mantener alejados de las paredes. Por lo tanto, cualquier envase de comida en la cafetería deberá estar sellado por completo, con el fin de evitar el ingreso de las plagas.
- Mantener limpios los diferentes espacios de la empresa, esto se debe hacer especialmente, en espacios como los baños, almacenamiento central y cafetería. De esta forma, evitarás el desorden y la suciedad, los cuales son los medios para la aparición de plagas

En resumen, al tomar en cuenta las medidas fundamentales para controlar plagas, se podrá evitar o eliminar cualquier invasión de cucarachas, ratas, ratones, insectos, entre otros.

El laboratorio Ambitest Ltda, implementa el Plan de Limpieza y Desinfección Código GT-CA003, con el de aplicar dichas actividades en las áreas de proceso para eliminar o disminuir a un mínimo aceptable la carga microbiana presente en los equipos, personal, planta física y en el ambiente donde se realiza el proceso; además de mejorar la atmósfera de trabajo, haciéndola más agradable, y optimizar la calidad de los resultados.

Es importante mantener el laboratorio y el material limpios, ya que el propio trabajo crea un flujo microbiano. Estos microorganismos vienen del exterior: con materias u objetos contaminados, con el aire, el agua, o con el hombre mismo, que se comporta como reservorio natural de las bacterias. La implementación del programa de limpieza y desinfección debe responder a las necesidades y exigencias de la empresa, por tanto es muy importante conocer los principios de limpieza y desinfección para evitar la contaminación de las muestras.

#### 7.1.2 Mantenimiento de Planta Física y Equipos

La inspección de los exteriores debe garantizar que los terrenos estén libres de arbustos altos, de acumulación de residuos sólidos y de otros objetos que faciliten el acercamiento y anidación de plagas. Debe comprender, incluso, la identificación de probables lugares de reposo o formación de nidos de pájaros, que representen fuente de patógenos. Debe tenerse especial cuidado con la aproximación de aves a los extractores de aire, ya que ellas pueden traer microorganismos al interior del edificio. Las mismas también pueden contaminar el agua de lluvia, por lo que debe asegurarse que las canaletas desagüen lejos de las áreas de manipulación y del ingreso de los empleados.

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/09</b>      |

### 7.1.3 Mejoras en la Infraestructura

La instalación de telas metálicas en ventanas abiertas y puertas. Asimismo, colocación de estas mallas en las diferentes aberturas de ventilación, con la finalidad de reducir el problema de acceso de las plagas comunes. De esta forma, podrás evitar el ingreso de insectos, moscas y mosquitos fastidiosos durante el día y la noche.

Evitar la entrada de otros animales callejeros a la empresa. Éstos se caracterizan por ser portadores de una gran variedad de plagas como la detección de pulgas, por lo que es necesario no entrar en contacto directo con ellos. De este modo, podrás evitar cualquier enfermedad grave vinculada a las plagas.

Realizar las reparaciones que creas convenientes con el propósito de evitar el ingreso de diferentes plagas (roedores, cucarachas, ratas, entre otros) y erradicar los posibles lugares de reproducción.

### 7.1.4 Instalación de Barreras

Mantener tapados y herméticos cualquier agujero, grieta y otros espacios en los que se puedan penetrar fácilmente. De este modo, evitarás que los ratones, ratas, cucarachas otros, ingresen al establecimiento.

Los roedores y la mayoría de las otras plagas no exigen una gran abertura para entrar. Cualquier orificio debe ser cerrado con material adecuado, como fibra metálica o relleno, para evitar la posibilidad de acceso. A veces, el uso de iluminación tenue en el interior del establecimiento ayuda a identificar aberturas debido a la penetración de luz externa por esos orificios.

### 7.1.5 Monitoreo Realizado a Través de los Dispositivos de Captura

Los dispositivos se usan generalmente para controlar plagas en los establecimientos, como electrocutores de iluminación y cortinas de aire. Esos dispositivos deben instalarse y mantenerse según las recomendaciones del fabricante. Si los dispositivos de iluminación se instalan en lugares muy altos, o si la intensidad de luz no es suficiente, no cumplirán con su objetivo. Las cortinas de aire deben instalarse en la altura y posición especificadas. Si no están instaladas correctamente, son ineficaces y pueden atraer los insectos al interior del establecimiento.

### 7.1.6 Adecuada Disposición de los Desechos

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b> |
|---|--|---|

Guardar cualquier desperdicio o basura en envases herméticos a prueba de plagas. Por lo general, la basura suelen ser unos de los entornos que generan la proliferación desmedida de esto desagradables organismos.

Si los residuos no se recogen, almacenan y eliminan debidamente, se transforman en atractivo para roedores y otras plagas. Cualquier derramamiento debe limpiarse lo más rápido posible para prevenir la contaminación cruzada y minimizar el potencial de atracción de roedores y otras plagas.

Las áreas de almacenamiento de residuos exigen tanta atención concerniente a la limpieza y desinfección. Los recipientes usados para la recolección de basura, manejo y almacenamiento de residuos demandan limpieza y desinfección adecuadas para evitar ser un atractivo y oferta fácil de alimentos para las plagas.

## 7.2 SEGUNDA LÍNEA DE DEFENSA CONTRA LAS PLAGAS

La segunda línea de defensa se refiere a la eliminación de las plagas. Una vez que los métodos anteriores han sido puestos en práctica, y han sido sobrepasados, entonces es necesario tener listo un plan de eliminación, con el fin de asegurarse que cualquier plaga que entre pueda ser destruida.

### 7.2.1 Métodos de Control

Cuando el programa de supervisión de la empresa revela deficiencias relacionadas con la limpieza y desinfección, que pueden representar una amenaza para la proliferación de plagas, es necesario que el establecimiento corrija el problema. La presencia de plagas es una falla que debe ser identificada y resuelta. El programa de control de plagas debe ser amplio y basado en la filosofía de manejo integrado.

En caso que alguna plaga invada la empresa, deberá adoptarse medidas de erradicación, usando alguno de los siguientes tratamientos:

#### ➤ Barreras Físicas y Dispositivos Mecánicos

Además de las acciones de prevención son importantes las medidas de control físico. Este consiste en acciones de exclusión de las plagas en las zonas de elaboración.

El uso de distintos elementos no químicos para la captura de insectos, como por ejemplo las trampas de luz UV para insectos voladores, las trampas de pegamentos para insectos o roedores y las cortinas de aire, son consideradas acciones físicas. Otro tipo de barreras es el control de malezas en áreas peri-



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/09</b>      |

domiciliarias o caminos de acceso. Los agujeros de los desagües y otros lugares por los que puedan penetrar las plagas deberán mantenerse cerrados herméticamente. Mediante redes metálicas o mosquiteros, colocadas por ejemplo en las ventanas abiertas, las puertas y aberturas de ventilación, se reducirá el problema de la entrada de plagas. Se prestará atención especial a la actividad de las aves. Se debe evitar que aniden cerca del servicio de alimentación.

➤ **Control Químico**

El tratamiento con productos químicos (cebos, insecticidas) debe realizarse de manera que no presente una amenaza para la inocuidad o aptitud del alimento. La aplicación de productos químicos debe ser realizada por personal idóneo y capacitado para tal fin.

Recordar que la inadecuada manipulación y/o aplicación de estos productos puede traer aparejados problemas de intoxicaciones. Las medidas de lucha que comprendan el tratamiento con agentes químicos, físicos o biológicos sólo se deben aplicar bajo la supervisión directa del profesional responsable y autorizado por la autoridad competente. Se deben mantener registros apropiados de la utilización de plaguicidas.

➤ **Control Biológico**

La aplicación de productos de origen Bioquímico ya sean sustancias químicas producidas por plantas o la acción directa de un organismo sobre otro; en el caso del control de plagas y vectores la utilización de Biolarvicidas para control del zancudo como vector de enfermedades como el dengue clásico, Hemorrágico y Malaria o bien sea utilizando métodos de control biológico con peces en los sumideros de aguas lluvias y otros tipo de estanques naturales o artificiales para el control de las fases acuáticas del zancudo.

**7.3 INSTRUCTIVOS POR CADA SISTEMA DE CONTROL**

Los siguientes instructivos especifican el método del control para cada especie identificada en la empresa Ambitest Ltda.

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b>      |

### 7.3.1 INSTRUCTIVO PARA EL CONTROL DE ROEDORES (RATAS Y RATONES)

#### Aspectos Generales

El primer factor que se debe tener en cuenta para el control de roedores y del cual depende el éxito del presente instructivo de control, es el aspecto locativo. Es decir, que el tipo de construcción, la higiene y el buen funcionamiento, son fundamentales para controlar estos enemigos.

La distribución de la población de los roedores depende en buena parte, de los recursos ambientales para proveer alimento, agua y albergue, los cuales pueden limitar el tamaño de la población. La mayor o menor cantidad de estos recursos hará que la población aumente o disminuya en cantidades considerables.

#### Como detectar su presencia

- Excremento
- Pisadas
- Marcas de los dientes
- Madrigueras o nidos
- Sendas o caminos
- Marcas grasosas
- Manchas de orines
- Roedores muertos o vivos
- Chillidos de roedores
- Olor de roedores
- Sonidos

#### Como prevenir el daño

- Barreras físicas: Estas previenen el ingreso de ratas y ratones en los edificios (lo que se denomina construcción a prueba de roedores). Es una forma relativamente permanente de controlar a ratas y ratones a través de prevenir que el daño ocurra. Este aspecto es muy importante y a menudo no tenido en cuenta en el control de roedores.
- Medidas sanitarias o higiénicas: Todos los roedores dependen de alimento y refugio para sobrevivir, por lo tanto, eliminar uno o los dos elementos les obligaría a abandonar el área donde

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b> |
|---|--|---|

se encuentran. De esta manera se impide la infestación de ratas y ratones y generalmente se elimina de forma permanente los problemas causados por estos animales. Por ese motivo, en todas las circunstancias se debe considerar la posibilidad de adoptar medidas para modificar el hábitat como una forma de controlar a los roedores.

## Técnicas de Control

### ➤ Trampas

- Las trampas deben estar razonablemente limpias y en buen estado de funcionamiento.
- Las trampas deben ser preparadas de manera que el disparador sea sensible y se dispare fácilmente.
- Cada trampa debe disponerse perpendicularmente, en lugar de paralelamente, a los obstáculos (paredes, muebles) que se coloquen y el extremo de la trampa donde se encuentra el disparador debe estar hacia la pared. Esto aumenta la posibilidad de que los roedores en sus recorridos (frecuentemente ubicados contra las paredes u objetos) pasen sobre el disparador.
- También se puede aumentar la posibilidad de captura colocando un par de trampas juntas y disponiéndolas de la misma forma que cuando se coloca una sola, aunque también se pueden colocar de forma paralela a la pared pero con el extremo donde se encuentran los disparadores hacia afuera.

### ➤ Cebos tóxicos (Rodenticidas):

- Anticoagulantes: También denominados de dosis múltiple, porque requieren varias comidas para tener efectos mortales, son sustancias que interfieren en la coagulación normal de la sangre de los roedores, produciéndoles hemorragia interna y luego la muerte entre los 4 y 7 días después de que el animal ingirió la dosis mortal.
- No anticoagulantes: También llamados de dosis única, porque con una sola ingestión tienen efectos mortales. La muerte se produce en unos pocos minutos o, a más tardar, algunas horas después de la ingestión. Los cebos tóxicos agudos disponibles en el mercado son elaborados principalmente en base a arsénico y fosforo de zinc.

### ➤ Otras técnicas de control

- Fumigantes (gases venenosos): Los fumigantes se utilizan para controlar a los roedores en sus cuevas, mayormente en situaciones al aire libre y muy poco en edificaciones. Nunca se

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b>      |

deben usar fumigantes en ambientes donde sus ocupantes puedan quedar expuestos a los gases venenosos. Los principales fumigantes registrados son: azufre, cianuro de calcio, fosforo de aluminio y bromuro de metilo.

- Repelentes (químicos y ultrasónicos): Algunas sustancias, tales como las bolillas de naftalina o el amoníaco, colocadas en concentraciones suficientes pueden tener algún efecto temporario en alejar a los ratones de ambientes cerrados.
- Depredadores: Solo en determinadas circunstancias, los gatos y/o los perros pueden ser de cierta utilidad para prevenir la reinvasión de roedores después que han sido controlados por otros métodos.

#### Método de control elegido para la erradicación de roedores

- Dentro de la empresa el porcentaje de presencia de roedores es mínimo por tanto se considera usar el método más efectivo para evitar la proliferación de la plaga y mantener la higiene del lugar.

El control dentro de las instalaciones se realizara aplicando cebo tóxico anticoagulante llamado Bromadiolona al 0,005% Pellet, rodenticidas anticoagulante derivado de la cumarina, de gran apetencia para los roedores y gran eficacia.

#### Instrucción de aplicación

- Colocar el cebo en un recipiente pequeño (por ejemplo, tapas de envases de mayonesa o dulces) con el fin de evitar que se desparrame, protegerlo del polvo y la humedad y, de ser necesario, poder reubicarlo fácilmente sin tocarlo con las manos.
- No se debe colocar demasiado cebo tóxico en cada recipiente con el fin de poder verificar si los animales lo están consumiendo.
- Recordar que si el cebo tóxico es de ingestión múltiple hay que cuidar que los ratones tengan siempre cebo disponible.
- Colocar el cebo cerca de las madrigueras (refugios), contra las paredes o a lo largo de los caminos utilizados por ratas o ratones.
- En dichos lugares colocar varias estaciones de cebado separadas entre sí por no más de 2 m de distancia.
- Los roedores prefieren alimentarse en lugares que les brinden seguridad, por esto es conveniente colocar el cebo en "estaciones" de cebado, dichas estaciones deberían tener entre 3 y 6 cm de diámetro (según se trate del ratón casero o de ratas) y estar ubicadas en paredes opuestas para que los animales puedan ver una ruta de escape cuando ingresen.

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b>      |

- Cuando se encuentre un animal muerto como consecuencia del control llevado a cabo, debe evitarse el contacto directo con el mismo utilizando guantes u otro elemento para recogerlo y, en la medida de lo posible, enterrar o quemar el cuerpo.

### 7.3.2 INSTRUCTIVO PARA EL CONTROL DE CUCARACHAS

#### Aspectos Generales

La condiciones más favorables para su expansión son las climatizaciones de los edificios, que mantienen unas condiciones similares de ambiente todas las estaciones, unido a la capacidad reproductora de las cucarachas, se consigue una presencia continuada de estos insectos durante todo el año.

Resulta fundamental actuar lo antes posible cuando se descubren indicios de una plaga de cucarachas, y realizar el tratamiento de desinsectación o control de plagas de cucarachas necesario, puesto que estas se reproducen rápidamente. Además de su rápida reproducción, su gran resistencia natural hace necesaria la actuación profesional para conseguir acabar con una plaga de cucarachas, no tanto por la gama de productos profesionales que pueden utilizar sino por el cómo y dónde un técnico experto sabe aplicar los distintos biocidas.

#### Como detectar su presencia

- Excremento
- Especies muertas o vivos
- Olor a cucarachas

#### Técnicas de Control

- Sprays: Uno de los métodos de control químico más conocidos para las cucarachas son los sprays o aerosoles, estos producen resultados rápidos aunque de manera temporal, no son eficaces a largo plazo.
- Cebos: Se emplean sobre todo para erradicar plagas en lugares de difícil acceso, es un gel compuesto por una serie de sustancias atrayentes para las cucarachas. Se aplican mediante una jeringa. Una vez entran un insecto en contacto con ellos, los ingiere y causa su muerte.

#### Método de control elegido para la erradicación de cucarachas

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b>      |

- El método aplicado en Ambitest para el control de las cucarachas, es el Raid Cebos Cucarachicidas, que permiten actuar por un periodo prolongado de tiempo, y aplican en zonas de paso o anidamiento para que actúen por ingesta.

#### Instrucción de aplicación

- Abra la bolsa que contiene los cebos.
- Los cebos insecticidas contienen un veneno incorporado en un trozo de comida atrayente.
- Esta se almacenada en un contenedor o bandeja de plástico.
- Se coloca en un lugar estratégico y de tránsito común de las cucarachas.
- Coloque por lo menos una cantidad alrededor del área de cafetería, en los baño y en la área de lavado.
- Las cucarachas comen del cebo con insecticida y regresan a sus nidos. En el nido, las cucarachas mueren y pueden transmitir el insecticida a otras.
- Importante para un efectivo control de las cucarachas utilice los 4 cebos al mismo tiempo.
- Reemplace todos los cebos cada 3 meses para evitar que las cucarachas regresen.
- Anote en su almanaque o en algún lugar visible la fecha en que deben ser reemplazados.

#### Precauciones de uso

- Peligrosa su ingestión, inhalación o absorción por la piel.
- No aplicar sobre alimentos o superficies en contacto con los mismos, utensilios de cocina, plantas o acuarios.
- No fumar, beber o comer durante su aplicación.
- No volver a utilizar los envases vacíos.
- Mantener el producto en su envase original.

#### 7.3.3 INSTRUCTIVOS PARA EL CONTROL DE ZANCUDOS

##### Aspectos Generales

Los zancudos son abundantes, las hembras son las que chupan la sangre y los machos, se alimentan del néctar de flores. Las larvas se desarrollan en aguas quietas y el periodo de incubación es de 1 a 3 días.

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b>      |

Los zancudos adultos usualmente están activos durante la noche, pasando todo el día en lugares protegidos, húmedos y oscuros. Los adultos tienen un limitado rango de vuelo, no más allá de un kilómetro del lugar de crianza.

Para su control es importante mantener la hermeticidad de las instalaciones mediante accesos cerrados, lamas plásticas, implementar la captura de los individuos, la desinfecciones residuales periódicas de los exteriores, casilleros, patio, y oficinas, etc.

Como detectar su Presencia

- Vuelo en Zigzag
- Emite un zumbido
- Apreciable al ojo humano

Técnicas de Control

Los principales método de control para eliminar zancudos son los sistemas físico-mecánicos y químicos, que se dividen en tres categorías: los de exclusión, los de atrapamiento y los de termonebulización.

- Sistemas de Exclusión: Para eliminar zancudos básicamente contempla la instalación de mosquiteras en puertas y ventanas y de cortinas de aire.
- Sistemas de Atrapamiento: Siendo imposible evitar en su totalidad la inclusión de insectos voladores en los lugares protegidos, los complementos de captura ayudan a eliminar zancudos y demás mosquitos que pueden aparecer.
- Sistemas de Termonebulización para fumigar: Con este sistema se consigue la mayor dispersión y penetración a todos los niveles. Esta técnica de control consiste en la aplicación de productos químicos.

Método de control elegido para la erradicación de zancudos

Los mosquitos son muy difíciles de combatir, por tanto hay que tener precauciones y control para no permitir su proliferación. Dentro de las instalaciones de Ambitest Ltda se recomienda el uso de Raid Doble Acción, brinda una solución más completa ya que mata las moscas y mosquitos, su avanzada formula con acción prolongada permite mantener los insectos alejados por más tiempo.

Instrucción de aplicación

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b> |
|---|--|---|

- Cierre todas las puertas y ventanas.
- Para rociar el producto, dirija el rociador en dirección contraria a la cara y oprima la tecla, manteniendo el envase lo más erguido posible.
- Rocíe el producto directamente sobre los insectos o al aire con un movimiento de barrido, a 90 cm de las paredes interiores, telas, muebles, hasta que el ambiente esté bien rociado.
- Mantenga el ambiente cerrado durante 15 minutos y no permanezca en la zona tratada.
- Ventile bien el ambiente antes de volver a entrar.
- Evite el uso excesivo.
- Lávese las manos con agua y jabón después de manipular el producto.

#### Precauciones de uso

- Peligrosa su ingestión, inhalación o absorción por la piel.
- Almacenar en lugar fresco y seco.
- No aplicar sobre los alimentos o superficies en contacto con los mismos, utensilios de cocina, plantas o acuarios.
- No fumar, beber o comer durante su aplicación.
- No volver a utilizar los envases vacíos.
- Mantener el producto en su envase original.
- Mantener fuera del alcance de los niños y animales domésticos.
- Inflamable, no perforar el envase aunque esté vacío.
- No pulverizar cerca de la llama.
- No arrojar al fuego o al incinerador.
- Prohibido su relleno.
- No exponer a temperatura mayor a 54 °C.
- Proteja los ojos durante la aplicación.
- Peligroso si es aplicado próximo a las llamas o superficies calientes.
- Durante la aplicación evitar la presencia de personas y animales domésticos.
- No almacenar ni transportar con alimentos.
- No guardar en el interior del automóvil.
- Tóxico para organismos acuáticos, abejas y aves.
- No eliminar en cursos o fuentes de agua.

#### Advertencias Ambientales

- Este plaguicida es tóxico para los peces y otros organismos acuáticos.
- No eliminar en cursos o fuentes de agua.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b>      |

- Ningún envase que haya contenido plaguicidas debe utilizarse para contener alimentos o agua para consumo.
- Entregue este envase vacío para reciclaje donde esté disponible.

#### 7.3.4 INSTRUCTIVO PARA EL CONTROL DE GARRAPATAS

##### Aspectos Generales

Las garrapatas son pequeñas criaturas similares a insectos que se le pueden adherir a medida que se pasa por entre arbustos, plantas y pasto. Una vez que se le pegan, las garrapatas se desplazan hasta lugares calientes y húmedos, como las axilas, la ingle y el cabello. En ese punto y de manera típica, se adhieren firmemente a la piel y comienzan a chupar sangre. Las garrapatas son importantes, ya que pueden transmitir bacterias que causan enfermedad.

##### Como detectar su Presencia

- Las garrapatas son una fuente de enfermedades y provocan alergias e irritaciones dermatológicas.

##### Técnicas de Control

- Para limitar este riesgo, es prioritario una correcta vigilancia y prevención efectiva. Las garrapatas se encuentran presentes en el medio ambiente durante todo el año, por lo tanto no hay que esperar a visualizarlas el entorno para efectuar una correcta prevención.

##### Método de control elegido para la erradicación de Garrapatas

Por el nivel de infestación tan bajo dentro de las instalaciones de la empresa Ambitest Ltda, se debe aplicar el método de inspección y vigilancia, cada ingreso de los técnicos a la empresa, una vez terminada las visitas de campo revisar sus ropas y al momento de ir al baño inspeccionarse detenidamente.

#### 7.3.5 INSTRUCTIVO PARA EL CONTROL DE HORMIGAS

##### Aspectos Generales

Las hormigas traen tanto beneficios como problemas a las actividades que realiza el hombre. Los formícidos son utilizados como alimento, como soluciones curativas para cerrar heridas, como controladores de plagas y como recolectoras de frutos necesarios para la vida humana.

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b> |
|---|--|---|

Por otro lado, algunas especies llegan a tener picaduras dolorosas y venenosas que no llegan a matar a una persona pero sí a que tenga que recurrir a la atención médica. De igual forma, representan un problema para el desarrollo de las actividades doméstica suelen atacar casi todo alimento que no se cierre herméticamente y destruir el cableado interno de las instalaciones.

#### Como detectar su Presencia

- El signo más evidente de la existencia de esta plaga es la presencia de las obreras en los edificios o en las casas; no obstante, no se puede concluir que en tales sitios haya hechos sus nidos. Estas hormigas viajan a grandes distancias de sus nidos en busca de comida.

#### Técnicas de Control

- Detectar nido o grieta por donde entran, y sellarla con silicona.
- Es fundamental mantener limpio de restos de comida y suciedad.
- Evitar dejar restos de comida expuesta al aire en la cafetería.
- Limpiar cualquier recipiente, jarrón o botella que puedan tener residuos que se peguen, sobre todo si son restos de comida dulce.
- Vaciar a menudo la basura y mantenerla cerrada con una tapa hermética, especialmente en la época de verano.

#### Método de control elegido para la erradicación de Hormigas

Por la poca presencia de hormigas, debido que las actividades del laboratorio se recomienda usar el Raid Ant Gel, este se puede aplicar discretamente en grietas y ranuras de difícil accesos, luego de ingerir el gel, las hormigas vuelven a la colonia y transmiten el cebo a la reina y a las demás hormigas y de esta manera mata a toda la colonia. El gel continúa matando durante un mes y se lo puede usar en áreas sensibles como cafetería y baños.

#### Instrucción de aplicación

- Sólo para uso en interiores.
- Retira la tapa para abrir.
- Presiona suavemente para formar múltiples puntos de gel (de aproximadamente del tamaño de un guisante).

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b>      |

- Coloca el cebo cerca de los senderos de hormigas para que el cebo las atraiga, las hormigas se detengan y lleven el cebo a la colonia.
- Al finalizar, vuelve a colocar la tapa para prevenir que el gel se seque.
- Repite una vez por mes. Por posibles manchas o daños que pueda causar el producto se recomienda probarlo primero en zonas no visibles.
- No desperdicie producto.
- Evite el uso excesivo.
- Evite el contacto con la piel, ojos y ropa.
- Lave sus manos con agua y jabón después de aplicar el producto.
- Alerta a los miembros de su familia que ha aplicado insecticida.

#### Precauciones de uso

- Lávate las manos con agua y jabón después de utilizar el gel para hormigas.
- El producto contiene agua. No apliques sobre ningún equipo eléctrico ni dentro de ellos ya que puede existir riesgo de choque eléctrico.
- Veneno de peligrosa su ingestión, inhalación o absorción por la piel.
- No aplicar sobre los alimentos o superficies en contacto con los mismos, utensilios de la cafetería, plantas o acuarios.
- Mantener el producto en su envase original.
- Almacenar en lugar fresco y seco.
- No exponer a temperatura mayor a 50°C.
- Proteja los ojos durante la aplicación.
- Durante la aplicación evitar la presencia de personas.
- Guardar bajo llave.
- No vuelvas a usar o rellenar este envase.


#### Advertencias ambientales

- No eliminar en cursos o fuentes de agua.
- Si está vacío: colócalo en la basura o recíclalo, si esta opción estuviera disponible.
- Si está parcialmente lleno tratarlo como un residuo peligroso.
- Nunca viertas el producto sin usar en el drenaje.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/09</b>      |

### 7.3.6 Análisis de Mecanismos de Control

Tabla 2: Mecanismos de control usados en Ambiteste Ltda.

| No       | DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO   | LUGAR DE UBICACIÓN   |
|----------|--|--|
| <b>1</b> | <p>Bromadiolona 0,005% Pellet</p> <p>Cebo a base de harina coloreada, extrusionado por vía seca, que le confiere una alta palatabilidad, y mejora la resistencia a la humedad de los cebos a base de cereal troceado.</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Incorpora aromas y aditivos alimentarios para mejorar la atracción de los roedores.</li> <li>➤ Bajo contenido de minerales.</li> <li>➤ Disponible en bolsitas monodosis de 25 g.</li> <li>➤ Versátil, económico y de ingestión única.</li> <li>➤ Contiene Denatonium Benzoate para prevenir el riesgo de ingestión accidental.</li> </ul> <p>Aplicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Colocar la monodosis en lugares estratégicos, donde se halla visto la presencia de estos roedores.</li> </ul> <p>Envase:</p> <p>Cubos de plástico de 10 kg.</p> |  <p>Cafetería</p> <p>Almacenamiento central</p> |
| <b>2</b> | <p>Raid Cebos Cucarachicidas</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Raid Cebos Maticucarachas las extermina por un tiempo aproximado de 3 meses sin dejar olor ni ensuciar.</li> </ul> <p>Aplicación:</p>  |    |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/09</b>      |

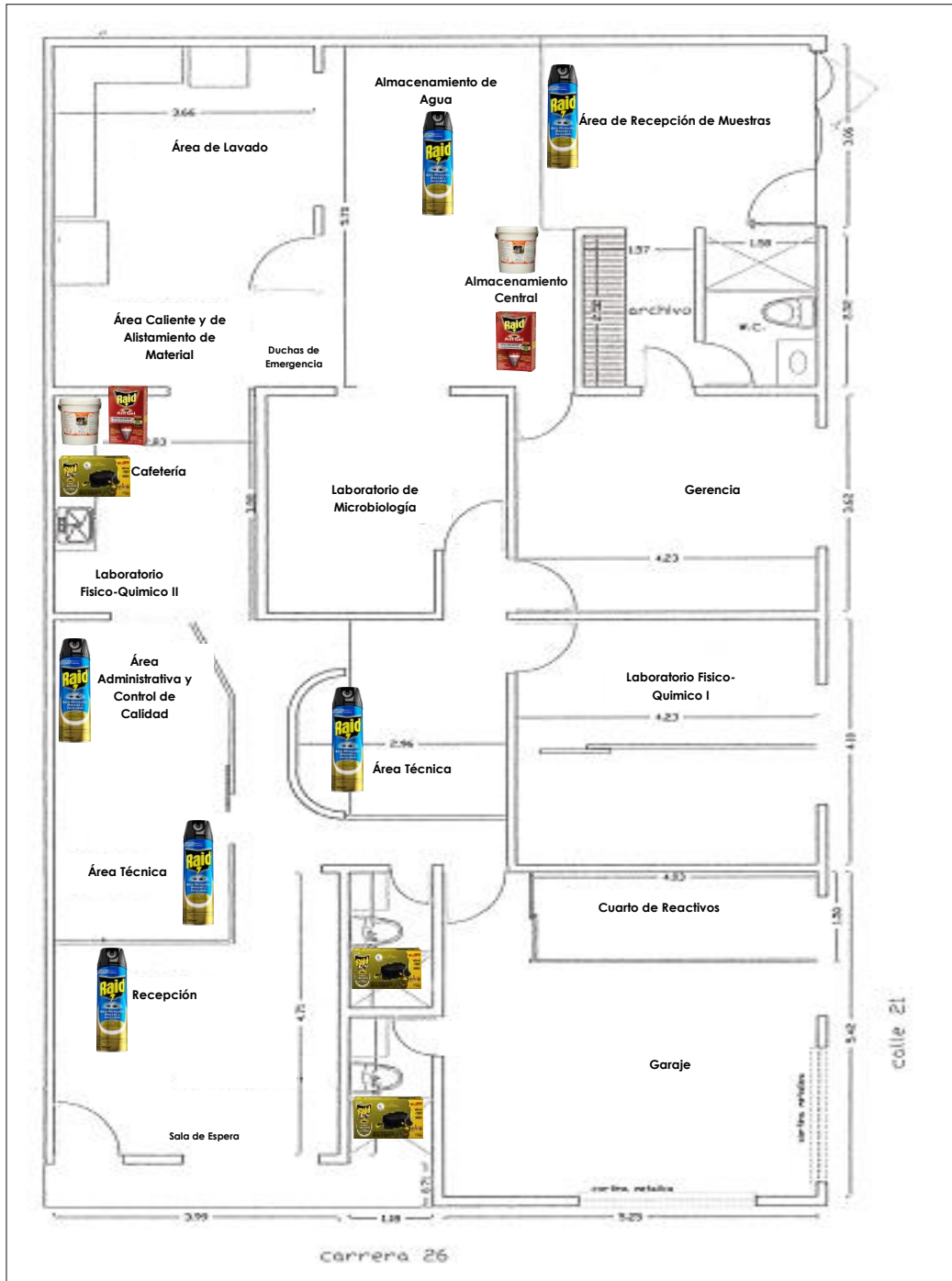
|          |   |  |  |
|----------|---|--|--|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Colocarlos en lugares estratégicos.</li> </ul>   |  |  |
| <b>3</b> | <p>Raid Doble Acción</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Además de matar de inmediato, previene que los insectos molesten durante horas gracias a la acción residual.</li> </ul> <p>Aplicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rocíe directamente sobre los insectos o al aire con un movimiento de barrido.</li> </ul> <p>Envase:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Spray de 360 cm<sup>3</sup></li> </ul> |   | <p>Tanques Almacenamiento de Agua</p> <p>Área Administrativa y Control de Calidad</p> <p>Área Técnica</p> <p>Área de Recepción de Muestras</p> |
| <b>4</b> | <p>Inspección y vigilancia por parte de los técnicos de campo.</p> <p>Cada ingreso de los técnicos después de alguna salida a campo, revisar personalmente sus vestimentas y al momento de ir al baño inspeccionarse detenidamente.</p>   | <p>No aplica</p>   | <p>Técnicos de Campo</p> <p>Vehículo de Transporte</p>   |
| <b>5</b> | <p>Raid Ant Gel</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El gel continúa matando durante un mes y se lo puede usar en áreas sensibles como cafetería y baños.</li> </ul> <p>Aplicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Coloca el cebo cerca de los senderos de hormigas para que el cebo las atraiga, las hormigas se detengan y lleven el cebo a la colonia.</li> </ul>  |  | <p>Cafetería</p> <p>Almacenamiento Central</p>   |

Fuente: Autor

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/09</b>      |

7.3.7 Ubicación de Mecanismos

Imagen 2: Plano ubicación usos mecanismos de control



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b>      |

## 8. PLAN DE EDUCACIÓN SANITARIA

### 8.1 Terminología

**EDUCACIÓN SANITARIA:** Es un proceso dirigido a promover estilos de vida saludables (hábitos, costumbres, comportamientos) a partir de las necesidades específicas del individuo o comunidad. Desde este punto de vista, la educación sanitaria comprende un conjunto de actividades educativas desarrolladas en procesos formales e informales, que ejecutan permanentemente (educación continua) todos los actores, como parte de las actividades de la empresa.

**CAPACITACIÓN:** Poner a una persona en condiciones de hacer algo, mediante un proceso de enseñanza-aprendizaje.

**PRÁCTICAS DE HIGIENE:** Conjunto de hábitos, costumbres y actitudes que se expresan mediante prácticas que promueven la salud y la higiene.

**SALUD:** La Organización Mundial de la Salud la define como un estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedades. La salud se define en base al equilibrio entre los seres humanos y los elementos que constituyen su ambiente, por ello cuando este equilibrio se altera de manera significativa se afecta la salud.

**SANEAMIENTO:** Conjunto de medidas para romper el ciclo de enfermedades; el saneamiento generalmente incluye disposición higiénica y adopción de comportamientos de higiene.

### 8.2 Enfermedades Trasmítidas por las Plagas

Una importante variedad de plagas puede transmitir enfermedades al hombre. El ejemplo más común son las ratas cuya capacidad infecciosa es de nivel crítico. Pero también muchas otras especies se encuentran en la misma condición. Los patógenos de las plagas pueden acceder al cuerpo humano por distintos caminos:

- **Ingestión:** los alimentos suelen ser el vehículo de infección por esta vía. A nivel urbano, la plaga más peligrosa es la cucaracha, que transmite bacterias resistentes a los ácidos digestivos, produciendo generalmente patologías de orden intestinal.

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b>      |

- **Inhalación:** diversas plagas producen virus que se hallan en el aire y luego de su inhalación vencen a los anticuerpos del organismo provocando enfermedades respiratorias. La más corriente es la gripe.
- **Dermal o cutánea:** patógenos de diversa peligrosidad pueden ingresar al sistema circulatorio a través de pequeños cortes o heridas, muchas de ellas provocadas por insectos.
- **Ocular:** los ojos son más susceptibles a patógenos cuando se los restriega. Habitualmente el ingreso de bacterias y virus se produce directamente desde las manos.
- **Parasitaria:** es la forma de transmisión que producen las plagas hematófagas. Las especies que se alimentan de sangre (ejemplo mosquitos, garrapatas, pulgas) suelen transmitir patógenos a través de sus aparatos bucales.

Tabla 3: Enfermedades más comunes relacionadas con plagas.

| PLAGAS     | ENFERMEDAD    | DESCRIPCIÓN   |
|------------|---------------|---|
| Cucarachas | Asma          | Las cucarachas fueron identificadas como transmisoras de alergias asociadas al asma. La fuente causante de la alergia se encuentra en el polvo de las instalaciones. Las vías de contagio pueden ser por inhalación de los alérgenos que residen en el cuerpo, la ingesta de alimentos está contaminada por las mismas, o bien por contacto al manipular o tocar las cucarachas.  |
| Roedores   | Hantavirus    | El virus, que se encuentra en la orina, la saliva y los excrementos del animal, se mezcla con la atmósfera por medio del aire o polvo. Los síntomas iniciales son dolores musculares y fiebre. Sin embargo, el síntoma primario de la enfermedad del hantavirus es la dificultad de respirar que es causada por la acumulación de fluidos en los pulmones. Principalmente los transmiten los ratones de campo.  |
|            | Leptospirosis | Se transmite por la orina de las ratas, también con la heces y orina de perros y vacas. El cuadro clínico que se presenta es similar a una gripe con fiebre alta, escalofríos, sudoración, dolores de cabeza, dolores musculares y en la región lumbar. En algunos casos se pasa a una segunda fase con mayor gravedad se le denomina enfermedad de Weil y sus síntomas son manifestaciones renales tales como niveles altos de proteínas y presencia de sangre en la orina, lesión hepática que se manifiesta por ictericia. |



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b>      |

|            |                          |   |
|------------|--------------------------|---|
|            | Teníais                  | Infestación del tubo digestivo por tenías, gusanos planos. Cada vez más infrecuentes, al procesarse correctamente las carnes para alimentación. Las tenias producen millones de huevos diariamente, que son evacuados con las heces. Las ratas los propagan por las heces y por animales infectados ingeridos por mamíferos. Cuando el hombre come carne de animales con gusanos, poco cocinada, se infecta. En la mayoría de los casos la infestación es sin síntomas. |
| Zancudos   | Fiebre Amarilla          | La Fiebre Amarilla es una infección transmitida por mosquitos caracterizada por falla hepática, renal, miocárdica y hemorragias generalizadas con una alta tasa de letalidad. Es producida por el virus de la Fiebre Amarilla, perteneciente a la familia Flaviviridae.   |
|            | Dengue                   | El dengue es una infección proveniente del mosquito que en años recientes se ha convertido en una preocupación principal de salud pública internacional. En los últimos años se ha responsabilizado a esta plaga de la transmisión de los virus llamados chicunyaña y Zika, los cuales han causado enfermedades que ponen en riesgo la salud humana.  |
|            | Malaria                  | Es una enfermedad parasitaria que involucra fiebres altas, escalofríos, síntomas seudogripales y anemia.  |
| Garrapatas | Ehrlichiosis humana      | Son ocasionados por distintos organismos (Ehrlichia chaffeensis, Ehrlichia ewingii y Anaplasma), las infecciones que ocasionan tienen síntomas similares a los de la influenza.   |
| Hormigas   | Enfermedades infecciosas | Aunque no se les atribuye la transmisión de gérmenes causantes de enfermedades, pueden transmitir bacterias que pueden causar desde diarreas infecciosas hasta infecciones urinarias. De tanto deambular buscando alimento, las hormigas domésticas se pasean sin distinción por basureros, baños, almacenes, cocinas, dormitorios por lo que en sus patas quedan adheridos gérmenes que transmite de un lugar a otro pudiendo provocar enfermedades.                   |

### 8.3 Habilidades de los trabajadores para brindar apoyo en el manejo integrado de plagas

Es importante que al implementar un sistema como el manejo integrado de plagas se cuente con todo el apoyo y colaboraciones de los empleados y altos mandos de la empresa, de esta forma el programa tiene el éxito esperado.

Para conseguir la información que se sintetiza anteriormente se utilizó como método de investigación, el apoyo de los empleados mediante la observación, el cual además de ser fundamental en todo proceso

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b>      |

de investigación, logra que se obtengan mayor número de resultado. La observación fue directa al objeto en estudio. Este tipo de investigación fue una opción correcta para el tipo de estudio debido a que se obtuvo información necesaria para comparar las técnicas de control de plagas.

Igualmente cumplir a cabalidad con cada una de las exigencias del programa para mantener el control de plagas en las instalaciones de la empresa.

#### 8.4 Cronograma de Capacitación

Tabla 4: Cronograma de actividades de capacitación en Ambitest.

| TEMA   | METODOLOGÍA   | FECHA               | RESPONSABLE                 |
|--|---|---------------------|-----------------------------|
| Legislación ambiental y sanitaria vigente.   | Charla directa dirigida a cada uno de los funcionarios. | Enero del 2016      | Comité de Gestión Ambiental |
| Que son las plagas y cuáles son las más conocidas.   |   | Febrero del 2016    |                             |
| Que es el manejo integrado de plagas y su importancia.   |   | Marzo del 2016      |                             |
| Biologías de las plagas: hábitos, el ciclo de vida y reproducción, las necesidades y aversiones de la plaga. |   | Abril del 2016      |                             |
| Hábitos de alimentación y rutas de entrada.  |   | Mayo del 2016       |                             |
| Como realizar un diagnóstico para determinar la ubicación de las trampas para las plagas.                    |   | Junio del 2016      |                             |
| Parámetros específicos en la aplicación de los productos para el control químico.                            |   | Julio 2016          |                             |
| Intoxicación por plaguicidas.  |   | Agosto del 2016     |                             |
| Manejo adecuado del equipo de protección personal.   |   | Septiembre del 2016 |                             |

\*Para el registro de asistencia a cada una de las capacitaciones que se realicen, se debe diligenciar el "Formato Asistencia a Capacitaciones", Código: FG-GP004.

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b> |
|---|--|---|

## 9. PLAN DE CONTINGENCIA

El propósito del plan es promover la protección del ambiente y la seguridad del personal asociado y terceros relacionados con la actividad de la empresa, todo el personal asociado deberá examinar y cumplir con los procedimientos contenidos en el mismo. Las contingencias están referidas a la ocurrencia de efectos adversos sobre el ambiente por situaciones no previsible, de origen natural o por acción del hombre, que están en directa relación con el potencial de riesgo y vulnerabilidad del área y de la misma actividad que se desarrolla. Para fines del presente programa es necesario contar con el equipo de protección, como materiales y utensilios para actuar ante la presencia de algún accidente.

### 9.1 Ruptura o derrame de sustancias

- Disponga de los elementos de protección individual al momento de realizar la limpieza del derrame.
- Si el vertido es un sólido, recogerlo con una escoba y recogedor, y depositarlo en una bolsa resistente, debidamente etiquetada como residuo peligroso.
- Si el vertido es líquido, contenerlo con un absorbente, y proteger los sumideros del suelo, para evitar que el derrame llegue al alcantarillado.
  - Elija el material absorbente apropiado, dependiendo de las características de la sustancia derramada.
  - Colocar el material absorbente sobre toda el área del derrame, trabajando en círculos desde afuera hacia dentro. Adicionar, la cantidad de absorbente necesario para la sustancia derramada. Prestar atención a los desniveles y zonas situadas detrás de aparatos e instalaciones.
  - Si ha ocurrido un derrame grande de líquido, haga una barrera en el suelo con un material absorbente y un retenedor.
- Trate el derrame tal como lo indica la ficha de seguridad de la sustancias química involucrada.
- Recoja los residuos resultantes del proceso con ayuda de una escoba y un recogedor.
- Recoja el vidrio roto (si lo hay) con pinzas o guantes adecuados y guardarlo en un recipiente adecuado.
- Disponga de los residuos en bolsas roja.
- Descontamine la superficie de las áreas contaminadas, con un detergente suave y agua cuando sea prudente

### 9.2 En caso de incendios

- Comuníquese a la línea de Emergencias.

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b>      |

- No deje trapos impregnados de grasa o aceite en el laboratorio, esto puede causar un incendio.
- Revise periódicamente el perfecto estado de los extintores.
- Un conato de incendio, a menudo puede ser sofocado arrojando un trapo húmedo sobre él. Adicionalmente, tenga en cuenta cerrar las llaves de gas, retirar las sustancias volátiles que se encuentren cerca para evitar la propagación del incendio.
- Si se produce un incendio tenga en cuenta:
  - o Retire los productos químicos inflamables (Ej. Frascos o tubos con éter, alcohol, etc.) que estén cerca del fuego y los objetos que sirvan de combustible al fuego, en la medida de sus posibilidades.
  - o Si usted ha sido capacitado en el uso de extintores y la intervención no entraña peligro, ubíquese entre el fuego y la salida de escape (por ejemplo, la puerta) e intente extinguir el fuego desde su posición, pero se debe asegurar que se puede salir del área.
  - o Escoja el extintor según el tipo de fuego generado (solo para conatos).
  - o Si no sabe usar el extintor, cierre puertas y ventanas (si la magnitud del fuego lo permite) y desaloje la zona.
  - o Si la magnitud del fuego ha pasado de la etapa incipiente, evacue todas las personas del laboratorio de forma ordenada (sin correr).

Como fuentes de información se utilizaron revistas, publicaciones periódicas, manuales estudios de aplicación de MIP en industrias homologas de otros países, registros y formatos. Todas estas fuentes fueron necesarias para el desarrollo de conceptos y de la investigación.

## **10. DOCUMENTOS ASOCIADOS**

- GTCA003 Plan de limpieza y desinfección
- FG-GP004 Formato asistencia a capacitaciones
- FT-CA010 Formato control de registro de fumigación

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE<br/>PLAGAS</b> | <b>Código GT-CA002<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |  | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/09</b>      |

## 11. BIBLIOGRAFIA

Administración Nacional de Educación Pública. Consejo Directivo Central. Gerencia General de Planeamiento y Gestión Educativa. Gerencia de Programas Especiales. Programa de Educación para la Salud. Control de Plagas y manejo de desechos. Obtenido de la red mundial el día 10 de marzo de 2008. <http://www.uruguayeduca.edu.uy>

El control de plagas en ambientes urbanos: criterios básicos para un diseño racional de los programas de control. Vol. 81 N. 1. Madrid. Enero – Febrero 2007. Revista Española de Salud Pública  
Guías Ambientales para el subsector de plaguicidas. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (Ahora Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) – ANDI. 1ª edición. Colombia, 2003.


Guía Científica de Truman para Operaciones de Control de Plagas. Bennett, G.W., Owens, J. M., Corrigan, R. M. Cuarta Edición. 1996.

## 12. APROBACIONES

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Elaborado por:</b> Jelitze Niño Reyes<br>Cargo: Pasante de Ingeniería<br><br>Firma: _____ | <b>Revisado por:</b> Tatiana Ayala<br>Cargo: Coordinadora de Calidad<br><br>Firma: _____ | <b>Aprobado por:</b> Edwin Miranda<br>Cargo: Gerente<br><br>Firma: _____ |
| Fecha: 2016/02/10  | Fecha: 2016/02/10  | Fecha: 2016/02/10  |

## 13. CONTROL DE CAMBIOS

| REVISIÓN | DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO                       | FECHA<br>(aa/mm/dd) |
|----------|--|---------------------|
| 00       | Elaboración del documento y emisión inicial. | 2016/02/10          |

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b> |
|---|---|--|

## ÍNDICE DE CONTENIDO

### INTRODUCCION

1. JUSTIFICACIÓN
2. OBJETIVO
3. ALCANCE
4. MARCO LEGAL
5. DEFINICIONES
6. DESARROLLO DEL DOCUMENTO Y/O DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES
  - 6.1 POLITICA AMBIENTAL Y COMPROMISO INSTITUCIONAL
  - 6.2 SISTEMA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS
  - 6.3 INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA
  - 6.4 CONFORMACIÓN COMITÉ DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SANITARIA
    - 6.4.1 Miembros
    - 6.4.2 Funciones del Comité
    - 6.4.3 Funciones Especificas
  - 6.5 CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS
    - 6.5.1 Residuos no Peligrosos
    - 6.5.2 Residuos Peligrosos
  - 6.6 CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS LIQUIDOS
    - 6.6.1 Residuos Peligrosos
  - 6.7 METODOLOGÍA
  - 6.8 DIAGNOSTICO ACTUAL
    - 6.8.1 Diagnostico Cualitativo de Generación Residuos
    - 6.8.2 Diagnostico Cuantitativo de Generación Residuos
  - 6.9 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS Y METAS GENERALES DEL PLAN
  - 6.10 FORMULACIÓN DE PROGRAMAS
    - 6.10.1 Programa de Formación y Educación
    - 6.10.2 Programa Separación en la Fuente
    - 6.10.3 Programa de Recolección, Almacenamiento, Tratamiento y Disposición Final
    - 6.10.4 Programa de Seguridad Industrial
  - 6.11 PLAN DE CONTINGENCIA
    - 6.11.1 Normas de Seguridad Para Manipular Residuos Químicos
    - 6.11.2 Hojas de Seguridad de los Residuos Líquidos Peligrosos
  - 6.12 EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p><b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b></p> | <p><b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b></p> <hr/> <p><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b></p> |
|---|--|---|

6.12.1 Responsables

6.12.2 Gestión Interna

6.12.3 Gestión Externa

6.12.4 Cronograma de Actividades

6.12.5 Seguimiento y Evaluación

7. DOCUMENTOS ASOCIADOS

8. BIBLIOGRAFIA

9. ANEXOS

- ❖ ANEXO 1: POLÍTICA AMBIENTAL Y COMPROMISO INSTITUCIONAL DEL LABORATORIO AMBIENTAL Y DE INGENIERÍA AMBITEST LTDA

- ❖ ANEXO 2: RUTAS DE RECOLECCIÓN INTERNA

- ❖ ANEXO 3: HOJAS DE SEGURIDAD SUSTANCIAS QUÍMICAS

10. APROBACIONES

11. CONTROL DE CAMBIOS

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b> |
|---|---|--|

## INTRODUCCIÓN

Los residuos o desechos peligrosos es un tema de especial importancia por sus efectos y riesgos potenciales en la salud humana y el ambiente, producto de un inadecuado manejo y disposición final, lo cual es agravado por que la problemática asociada a estos residuos se evidencia cuando sus efectos ya se han hecho presente.

En los países en desarrollo la atención de la problemática vinculada con los RESPEL ha sido más lenta que en los países más desarrollados, persistiendo aún importantes carencias de infraestructuras ambientalmente adecuadas para gestionar dichos residuos. Las carencias de infraestructura han potenciado la disposición incontrolada e inadecuada de residuos peligrosos y la operación de plantas de reciclaje, tratamiento y disposición en condiciones ambientalmente no aptas. Esta situación ha ocasionado y puede llegar a ocasionar impactos negativos al ambiente y a la salud de las personas, con costos asociados extremadamente altos.

El siguiente documento, es un plan de gestión integral de residuos peligrosos para AMBI TEST LTDA, basado en los lineamientos para la elaboración de Planes de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. Esta generación de residuos peligrosos vislumbra la necesidad de pensar en formas para darles un manejo técnico a estos sin que se ponga en riesgo la salud de las personas y el ambiente, para lo cual se busca la elaboración de este plan. Es por tanto que este plan busca dar algunas soluciones a las problemáticas que se observan en AMBI TEST LTDA.

Es necesario generar conciencia en el tema ambiental, desarrollar prácticas alternativas que permitan un trabajo más limpio o que generen residuos en los que se disminuya considerablemente el impacto negativo, sobre la salud y el ambiente. El propósito de AMBI TEST LTDA a través de la elaboración e implementación del Plan De Gestión Integral de Residuos Sólidos y Líquidos Peligrosos es mejorar del desempeño ambiental en las diversas actividades productoras de residuos peligrosos, para contribuir a las buenas prácticas sobre el manejo de residuos.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b>       |

## 1. JUSTIFICACIÓN

Cumpliendo con la legislación ambiental estipulada en los Decretos 1713 de 2002 (para residuos sólidos) y 4741 del 2005 (para residuos peligrosos) emitidos por el Ministerio de Medio Ambiente, Ambitest LTDA formula el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Líquidos Peligrosos, documento que contiene la situación y el manejo de los residuos generados, y a su vez regula los aspectos de generación, almacenamiento, transporte interno, y entrega para el tratamiento y disposición final, tendientes a prevenir la generación y reducción en la fuente para cada una de las actividades propias de la empresa.

## 2. OBJETIVO

Elaborar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Líquidos Peligrosos de la empresa AMBITEST LTDA con el fin de disminuir la cantidad de residuos generados, facilitando y promoviendo una cultura de responsabilidad ambiental comprometida con la disminución del impacto ambiental, así como el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

## 3. ALCANCE

Este documento es aplicable a todo el personal que labora en AMBITEST LTDA (independientemente del vínculo laboral), ya que es una guía para la implementación de buenas prácticas de gestión en la prevención de efectos adversos a la salud y al ambiente por el inadecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos, desde su etapa de generación, separación, desactivación, recolección, almacenamiento, y contratación del transporte, tratamiento y disposición final, basados en los requerimientos de las normas vigentes, adoptado por cada uno de los funcionarios del laboratorio ambiental.

## 4. MARCO LEGAL

Constitución Política de Colombia: en lo referente a los derechos colectivos y del ambiente, cita el deber del Estado en regular el control de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, proteger la diversidad e integridad del ambiente y de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental.

Ley 9 de 1979: Código Sanitario Nacional en el cual se dictan medidas sanitarias para la protección del medio ambiente y manejo de los recursos naturales. En los artículos 22 a 35 alude a la responsabilidad que tienen los generadores de residuos durante la recolección, transporte y disposición final así mismo ante los perjuicios ocasionados sobre la salud pública y el ambiente.

Ley 99 de 1993: por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b> |
|---|---|--|

Ley 100 de 1993: Sistema General de Seguridad Social, es el conjunto de instituciones, normas y procedimientos, de que disponen la persona y la comunidad para gozar de una calidad de vida, mediante el cumplimiento progresivo de los planes y programas que el Estado y la sociedad desarrollen para proporcionar la cobertura integral de las contingencias, especialmente las que menoscaban la salud y la capacidad económica, de los habitantes del territorio nacional, con el fin de lograr el bienestar individual y la integración de la comunidad.

Decreto 605 de 1996: establece las disposiciones sanitarias de residuos sólidos y prestación de servicios de aseo. En sus componentes de presentación, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, así mismo manifiesta la responsabilidad de los generadores por los efectos al medio ambiente y a la salud pública que se puedan generar en la gestión de los residuos. También establece que las entidades que manejen residuos sólidos peligrosos deben contar con un servicio especial dadas las características de los residuos producidos.

Decreto 1713 de 2002: Establece normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios, en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad, y al régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios.

Decreto 1140 de 2003: Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de las unidades de almacenamiento, y se dictan otras disposiciones.


Decreto 1505 de 2003: Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.

Decreto 4741 de 2005: Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

Decreto 2981 DE 2013: Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo, y deroga los Decretos número 1713 de 2002, 1140 de 2003 y 1505 de 2003 y el Capítulo I del Título IV del Decreto número 605 de 1996 y todas las normas que le sean contrarias.

Guía Técnica GTC 24: Guía técnica Colombiana Gestión Ambiental. Residuos Sólidos. Da lineamientos sobre la separación en la fuente y el Código de Colores para residuos reciclables y no reciclables.

Guía Técnica GTC 35: Guía Técnica Colombiana Gestión Ambiental. Residuos. Guía Para la Recolección Selectiva de Residuos Sólidos.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b>       |

## 5. DEFINICIONES

**ALMACENAMIENTO:** Acumulación o depósito temporal, en recipientes o lugares de los residuos sólidos de un generador o una comunidad, para su posterior recolección, aprovechamiento, transformación, comercialización o disposición final.

**APROVECHAMIENTO:** proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales o económicos.

**BIOSEGURIDAD:** prácticas que tienen por objeto eliminar o minimizar el factor de riesgo que pueda llegar a afectar la salud o la vida de las personas o pueda contaminar el ambiente.

**CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS:** determinación de las características cualitativas y cuantitativas de un residuo sólido, identificando contenidos y propiedades de interés con una finalidad específica.

**CLASIFICACIÓN:** acción de separar el material recuperado de acuerdo con las normas técnicas y exigencias del mercado. Exige esta labor experiencia y calificación.

**CONTAMINANTE:** toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos o formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora o fauna, o cualquier elemento ambiental, altere o modifique su composición natural y degrade su calidad.

**CUANTIFICACIÓN:** proceso mediante el cual se determina la proporción de cada uno de los componentes contenidos en los residuos sólidos.

**DESACTIVACIÓN:** método, técnica o proceso utilizado para transformar los residuos peligrosos, inertizarlos si es el caso, de manera que se puedan transportar y almacenar de forma previa a la incineración o envío al relleno sanitario, todo ello con objeto de minimizar el impacto ambiental y en relación con la salud.

**DESECHO:** término general para residuos sólidos excluyendo residuos de comida y cenizas sacados de viviendas, establecimientos comerciales e instituciones.

**DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS:** actividad de incinerar en dispositivos especiales o depositar en rellenos de seguridad residuos peligrosos, de tal forma que no representen riesgo ni causen daño a la salud o al ambiente.

**DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS:** proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en forma definitiva, efectuado por las personas prestadoras de servicios, disponiéndolos en lugares especialmente

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b>       |

diseñados para recibirlos y eliminarlos, obviando su contaminación y favoreciendo la transformación biológica de los materiales fermentables, de modo que no representen daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente.

**ENTIDAD PRESTADORA DEL SERVICIO PÚBLICO DOMICILIARIO DE ASEO:** persona natural o jurídica, pública, privada o mixta, encargada de todas, una o varias actividades de la prestación del servicio público domiciliario de aseo.

**GESTIÓN INTEGRAL:** manejo que implica la cobertura y planeación de todas las actividades relacionadas con la gestión de los residuos desde su generación hasta su disposición final.

**INCINERACIÓN:** procesamiento térmico de los residuos sólidos mediante la oxidación química con cantidades estequiométricas o en exceso de oxígeno. Proceso de reducir los desechos material inerte (escoria) y a productos gaseosos completamente oxidados mediante la combustión.

**IMPACTO AMBIENTAL:** elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.


**MANEJO:** acciones relacionadas con la manipulación de los residuos durante las etapas de generación, recolección, transporte, recuperación y transformación de los residuos sólidos.

**RECICLAR:** es un proceso fisicoquímico o mecánico que consiste en someter a una materia o un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto.

**RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO:** Son aquellos que contiene microorganismos tales como bacterias, parásitos, virus, hongos, virus oncogénicos y recombinantes como sus toxinas, con el suficiente grado de virulencia y concentración que pueden producir una enfermedad infecciosa en huéspedes susceptibles. Cualquier residuo que haya estado en contacto con residuos infecciosos o que genere dudas en su clasificación, por posible exposición con residuos infecciosos, debe ser tratado como tal.

**RESIDUOS LÍQUIDOS:** son todos aquellos desechos líquidos provenientes de actividades domésticas e industriales realizadas por los seres humanos, como uso de sistemas hidrosanitarios, lavado de vehículos, procesos industriales, entre otros y que su destino final casi siempre resulta en un cuerpo de agua.

**RESIDUOS PELIGROSOS:** Son aquellos residuos producidos por el generador con alguna de las siguientes características: infecciosas, combustibles, inflamables, explosivas, reactivas, radiactivas, volátiles, corrosivas y/o tóxicas, que pueden causar daño a la salud humana y/o al medio ambiente. Así mismo se consideran peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b>       |

**RESIDUOS QUÍMICOS:** Son los restos de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con estos, los cuales, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición pueden causar la muerte, lesiones graves o efectos adversos a la salud y al medio ambiente. Ver Anexo I: Listado Maestro de Reactivos.

**RESIDUO SÓLIDO:** cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido que se abandona, bota o rechaza después de haber sido consumido o usado en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios e instituciones de salud y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico. Se dividen en aprovechables y no aprovechables.

**RELLENO SANITARIO:** lugar técnicamente diseñado para la disposición final controlada de los residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería. Confinación y aislamiento de los residuos sólidos en un área mínima, con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final.

RH1: Registro diario de generación de residuos peligrosos.

**SEGREGACIÓN EN LA FUENTE:** clasificación de las basuras y residuos sólidos en el mismo sitio donde se generan, depositándolos en un dispositivo específico para el tipo de residuo. Su objetivo es separar los residuos que tienen un valor de uso directo o indirecto, de aquellos que no lo tienen, mejorando así sus posibilidades de recuperación.

**SISTEMA:** es el conjunto coordinado de componentes y elementos que actúan articuladamente cumpliendo una función específica.

**TRATAMIENTO:** conjunto de operaciones, procesos o técnicas encaminadas a la eliminación, la disminución de la concentración.

## 6. DESARROLLO DEL DOCUMENTO Y/O DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

### 6.1 POLITICA AMBIENTAL Y COMPROMISO INSTITUCIONAL

(Ver Anexo 1: Política Ambiental y Compromiso Institucional del Laboratorio Ambiental y de Ingeniería Ambientest LTDA).

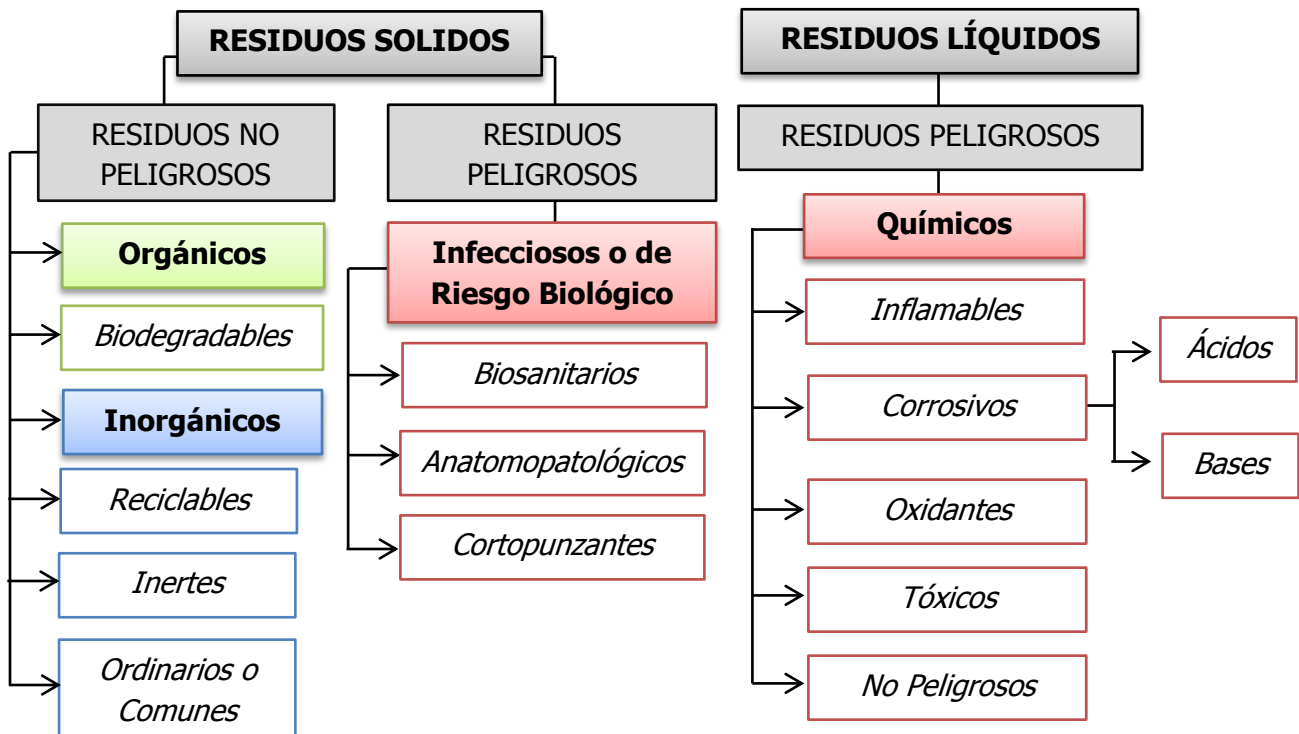
### 6.2 SISTEMA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS


|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia 2015/11</b>                 |

La gestión integral implica la planeación y cobertura de las actividades relacionadas con la gestión de los residuos sólidos y líquidos peligrosos desde la generación hasta su disposición final. La gestión integral incluye los aspectos de generación, segregación, movimiento interno, almacenamiento intermedio y/o central, desactivación (gestión interna) recolección, transporte tratamiento y/o disposición final (gestión externa).

El manejo de los residuos sólidos y líquidos peligrosos, se rige por los principios básicos de bioseguridad, gestión integral, minimización en la generación, cultura de la no basura, precaución y prevención, determinados en los Decretos 1713 de 2002 y 4741 del 2005, emitidos por el Ministerio de Medio Ambiente.

Figura 1. Clasificación general de los residuos de acuerdo a los decreto 1713 de 2002 y 4741 del 2005 ministerio de ambiente.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/11</b>       |

### 6.3 INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

|                                    |   |                              |                      |
|------------------------------------|---|------------------------------|----------------------|
| <b>Nombre del Establecimiento:</b> | LABORATORIO AMBIENTAL Y DE INGENIERÍA AMBITEST LTDA   |                              |                      |
| <b>Dirección:</b>                  | Carrera 26 No 21 - 43   | <b>Departamento:</b>         | Casanare             |
| <b>Teléfono:</b>                   | 3112129595  | <b>Municipio:</b>            | El Yopal             |
| <b>Propietario:</b>                |   | <b>Identificación (Nit):</b> | 832.000.800 – 4      |
| <b>Número de Empleados:</b>        | Nueve (9)   | <b>Gerente:</b>              | Edwin Miranda Plazas |
| <b>Áreas de Trabajo:</b>           | <b>Numero de Áreas de Trabajo:</b> Once (11)<br>Secretaria y Recepción, Área Administrativa y Control de Calidad, Área Técnica, Laboratorio Físico-Químico II, Cafetería, Laboratorio Físico-Químico I, Área caliente y Alistamiento de Material, Área de Lavado, Área Almacenamiento de Desechos, Área Recepción de Muestras, Gerencia, Laboratorio de Microbiología, y Cuarto de Reactivos. |                              |                      |

### 6.4 CONFORMACIÓN COMITÉ DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SANITARIA

En el Laboratorio Ambiental y de Ingeniería "Ambitest LTDA", se constituyó, el comité ambiental y sanitario, conformado por el personal de la empresa cuyos cargos están relacionados con el manejo de los residuos y líquidos peligrosos. Ver FT-CA006 Formato Acta de conformación del Comité de Gestión Ambiental y Sanitaria.

#### 6.4.1 Miembros

- Gerente o su representante
- Coordinador de Calidad
- Coordinador Técnico
- Analista de laboratorio
- Analista de Campo
- Auxiliares del Laboratorio
- Secretaria

El Comité de Gestión Ambiental y Sanitaria es el gestor y coordinador del Plan para la Gestión Integral de Residuos Sólidos y Líquidos Peligrosos. Podrán hacer parte de este las personas que el grupo considere necesarias.

El comité se reunirá de forma ordinaria semestralmente, con el fin de evaluar la ejecución del plan y tomar los ajustes pertinentes que permitan su cumplimiento. Las reuniones extraordinarias se realizarán cuando el comité lo estime conveniente; de los temas tratados se dejará constancia mediante actas de reunión. Ver FG-PS002 Formato Acta de Reuniones.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b>       |

#### 6.4.2 Funciones del Comité

- Realizar el diagnóstico ambiental y sanitario
- Formular políticas
- implementar Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Líquidos Peligrosos
- Establecer estructura funcional y asignar responsabilidades
- Definir mecanismos de coordinación
- Gestionar un presupuesto
- Velar por la ejecución del plan
- Hacer Seguimiento y control
- Elaborar informes y reportes a las autoridades de vigilancia y control
- Delegación del responsable del programa

#### 6.4.3 Funciones Específicas

Gerente:

- Establecer y hacer cumplir las políticas ambientales en manejo de residuos de acuerdo con la legislación existente.
- Formular el compromiso institucional.
- Presupuestar y proporcionar los elementos de seguridad e insumos necesarios para poder llevar a cabo el manejo interno.

Coordinador de Gestión Ambiental:

- Debe velar para que todas las áreas estén encaminadas a cuidar, sostener un ambiente limpio, agradable dentro y en los alrededores de la institución.
- Controlar indicadores ambientales, tasa de generación.
- Garantizar el diseño el Plan de Gestión Integral de residuos sólidos y líquidos peligrosos.
- Velar para que los procedimientos asistenciales se realicen con seguridad para la salud de los trabajadores y comunidad en general.

### 6.5 CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

#### 6.5.1 Residuos no Peligrosos

Son aquellos que se producen dentro de las instalaciones de Ambientest, en el desarrollo de cada una de las actividades laborales, y que no presentan ningún riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente. Cualquier residuo no peligroso sobre el que se presuma el haber sido mezclado debe ser tratado como tal y clasificarse dentro de los restos peligrosos.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b>       |

Cuadro No 1: Clasificación residuos sólidos no peligrosos.

|                    |                      |   |
|--------------------|----------------------|---|
| <b>Orgánicos</b>   | Biodegradables       | Son aquellos restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. En Ambitest se produce: restos vegetales por la poda del jardín, residuos alimenticios, papeles no aptos para el reciclaje, jabón y detergentes biodegradables generados por el personal de trabajo, y otros residuos que puedan estar transformados fácilmente en materia orgánica. |
|                    | Reciclables          | Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver utilizados en procesos productivos con materia prima. En Ambitest tenemos: papel, vidrio y plástico.  |
| <b>Inorgánicos</b> | Inertes              | Son aquellos que no permiten su descomposición, ni su transformación en materia prima y su degradación natural requiere grandes periodos de tiempo. En Ambitest tenemos: el icopor, papel carbón, equipos eléctricos.   |
|                    | Ordinarios o comunes | Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos restos se producen en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías y en general en todos los sitios del establecimiento del generador.   |

### 6.5.2 Residuos Peligrosos

Son aquellos residuos generados por Ambitest, que por sus características producen daño a la salud humana y/o al medio ambiente, y se clasifican de la siguiente manera:

Cuadro No 2: Clasificación Residuos Sólidos Peligrosos.

|   |                    |   |
|---|--------------------|---|
| <b>Infeciosos o de Riesgo Biológico</b> | Biosanitarios      | Son todos aquellos elementos o instrumentos que tiene contacto con materia orgánica. En Ambitest son generados por el Laboratorio de Microbiología: aplicadores, algodones, mechas, guantes, tapabocas, bolsas, tubos capilares, de ensayo, láminas portaobjetos y laminillas cubreobjetos, medios de cultivo, y ropas desechables o cualquier otro elemento desechable que se emplee en el desarrollo de esta actividad. |
|   | Anatomopatológicos | Son aquellos provenientes de partes y/o fluidos corporales. En Ambitest existen dos sistemas sanitarios, los cuales generan: papel higiénico, toallas desechables para el secado de manos, toallas íntimas, etc.  |
|   | Cortopunzantes     | Son aquellos que por sus características punzantes o cortantes pueden originar un accidente percutáneo infeccioso. En las instalaciones de Ambitest podemos encontrar: cuchillas, pipetas, láminas de bisturí o vidrio y cualquier otro elemento que por sus características cortó punzantes pueda lesionar y ocasionar un accidente infeccioso.  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b>       |


## 6.6 CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS LIQUIDOS

### 6.6.1 Residuos Peligrosos

Son aquellos residuos producidos por Ambitest, con alguna de las siguientes características: oxidantes, infecciosas, combustibles, inflamables, explosivos reactivos, radiactivos, volátiles, corrosivos y/o tóxicos, que pueden causar daño a la salud humana y/o al medio ambiente. Así mismo se consideran peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

Cuadro No 3: Clasificación Residuos Líquidos Peligrosos.

|                 |                          |  |
|-----------------|--------------------------|--|
| <b>Químicos</b> | Inflamables              | Característica que tiene un residuo cuando en presencia de una fuente de combustión, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura.  |
|                 | Corrosivos               | Son residuos ácidos o muy alcalinos ( $\text{pH} < 2.0$ o bien $\text{pH} > 12.5$ ) que pueden reaccionar peligrosamente con otros residuos o provocar la migración de contaminantes tóxicos, o bien que son capaces de corroer el acero a una temperatura de $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ a una velocidad de 6.35 mm o más por año, con lo cual pueden llegar a fugarse de sus contenedores y liberar otros residuos. Dentro del laboratorio se hace clasificación de estos reactivos corrosivos en Ácidos y Bases. |
|                 | Oxidantes<br>(Reactivos) | Al mezclarse con otros elementos tiene las siguientes propiedades: generan gases, vapores y humos tóxicos; son capaces de producir una reacción explosiva bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes confinados; producen una reacción endotérmica o exotérmica al ponerse en contacto con el aire, el agua o cualquier otro elemento o sustancia; y/o provocan o favorecen la combustión.   |
|                 | Tóxicos                  | Puede causar daño a la salud humana y/o al ambiente. Para este efecto se consideran tóxicos los residuos o desechos que se clasifican de acuerdo con los criterios de toxicidad (efectos agudos, retardados o crónicos y ecotóxicos) definidos por las autoridades competentes.  |
|                 | No peligrosos            | Son aquellos que no se encuentran catalogados como residuos peligrosos, por no presentar características de peligrosidad ya que no reaccionan entre ellos. Los receptores de los residuos deben verificar el tipo de carga y clasificarla o no como peligrosa para su posterior tratamiento. Ejemplo: son las muestras de aguas que sobran después de realizar los análisis de laboratorio correspondientes.   |

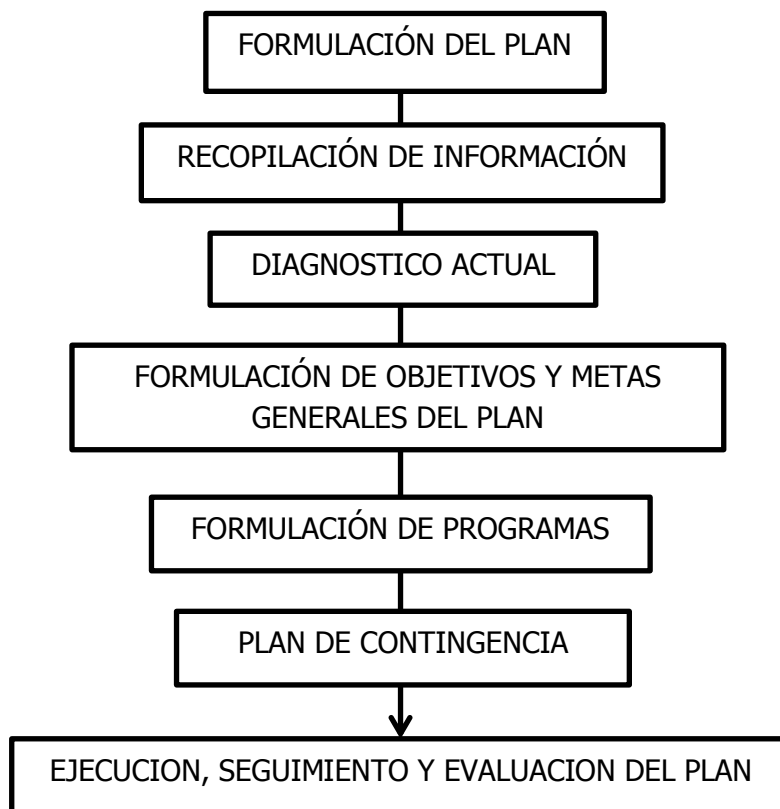
|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/11</b>       |

## 6.7 METODOLOGÍA

Para llevar a cabo el desarrollo de la formulación del Plan de gestión integral de residuos sólidos y líquidos peligrosos, y resolver la problemática de su generación en Ambitest LTDA, se hace necesario realizar un diagnóstico del manejo y de la composición física de los residuos generados, se toma como referencia la metodología expuesta en el *Decreto 1713 de 2002, Artículo 9: Contenido básico del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos*, y el *Decreto 4741 de 2005, Artículo 10: Obligaciones del Generador*. El plan estratégico que se lleva a cabo en la formulación, se observa ampliamente en la figura 2.

El diagnóstico permite identificar, registrar, analizar y verificar los problemas actuales más próximos en lo relacionado con el manejo de residuos, para determinar las alternativas de solución más factibles de acuerdo a las posibilidades que la empresa dispone. Con base a los resultados del diagnóstico, se planean los programas y procedimientos para el desarrollo de actividades de divulgación, concientización, capacitación, separación en la fuente, recolección, y transporte interno, fundamentales para el sostenimiento del plan.

Figura 2: Plan estratégico para la formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Líquidos Peligrosos.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b>       |

## 6.8 DIAGNOSTICO ACTUAL


La realización del diagnóstico representa el primero de los pasos para la formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos y líquidos peligrosos, esto quiere decir que a partir de este diagnóstico se propondrán los aspectos propios para el manejo integral del plan de gestión de residuos de la empresa y de acuerdo a las exigencias de la legislación ambiental vigente<sup>1</sup>.

En la organización no se realiza la caracterización cualitativa, ni cuantitativa de los residuos generados en las diferentes áreas, así que se debe implementar la utilización de un registro, a través del cual se puede elaborar un diagnóstico del manejo de residuos para cada área, se debe hacer registro en periodos constantes del tipo, cantidad y peso, que posteriormente se entregaran al personal del servicio especial para su tratamiento final. Teniendo en cuenta que los generadores de residuos peligrosos se clasifican en 3 categorías: pequeño generador (10-100 kg/mes); mediano (100-1000 kg/mes) y gran generador (más de 1000 kg/mes). Los generadores que producen cantidades de residuos peligrosos inferiores a 10 kg/mes no están obligados a registrar la información anualmente ante la Autoridad, pero debe mantener actualizada dicha información para cuando esta sea requerida.

Con relación a la peligrosidad de los residuos provenientes de los diferentes procedimientos que se realizan en el laboratorio, se aplican métodos de acuerdo al tipo de residuo, dichos protocolos de desinfección son conocidos ampliamente por el personal que cumple esta función. Para los residuos de las Cajas Petri (Agar), debido al contenido de microorganismos patógenos y materia orgánica, se desinfectan previamente con técnicas de baja eficiencia de tal forma que neutralicen o desactiven sus características infecciosas, utilizando técnicas y procedimientos tales como: Usualmente se recomienda utilizar hipocloritos en solución acuosa en concentraciones no menores al 10%, se deja actuar no menos de 20 minutos para desactivar los residuos, se vacía el líquido en lavamanos o lavaderos. Para realizar la manipulación segura de residuos líquidos peligrosos que son enviados para tratamiento, se almacenan en recipientes o contenedores completamente herméticos y resistentes a rupturas por golpe.

El lugar destinado para el almacenamiento de residuos sólidos y líquidos peligrosos, está ubicado en un área posterior, entre el Área de Lavado y el Área de recepción de muestras, aumentando de esta manera una posible contaminación con microorganismos patógenos. Durante la inspección se verifico lo siguiente:

- No existe estructura que separe esta área de las demás.
- No está correctamente señalizado, exponiendo las indicaciones claras de manejo de los residuos y restricción de acceso.
- No cuenta con programa de aseo y limpieza diariamente, desinfección semanal, ni fumigación mensual.

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p><b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b></p> | <p><b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b></p> <hr/> <p><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b></p> |
|---|--|---|

- Su ubicación no es estratégica para permitir el acceso del carro recolector (Recolección residuos sólidos y líquidos peligroso), cuando se va a entregar los residuos se debe cruzar todo las instalaciones del laboratorio.
- No hay separación de los diferentes tipos de residuos para evitar cualquier tipo de contaminación cruzada.
- No se dispone de una báscula y ni se lleva registro para el control en la generación de residuos.

Existen tres (03) recipientes medianos, provistos con tapa para el almacenamiento de residuos sólidos (Color verde: Orgánicos, Gris: Ordinarios, rojo: residuos peligrosos. Para almacenar los residuos líquidos peligrosos existen unos recipientes (Galones), sin caracterización de color ni rotulación.


No existe un plan de contingencia el cual contenga las medidas para situaciones de emergencia que impliquen una alteración en el manejo de residuos. En dicho plan se tienen funciones definidas para el personal de servicios generales, sitios alternos de almacenamiento y procesos administrativos acordados previamente que faciliten la evacuación oportuna de los residuos.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/11</b>       |

### 6.8.1 Diagnóstico Cualitativo de Generación Residuos

Con este diagnóstico se define qué tipo de residuos se generan en cada una de las áreas de la empresa y a qué tipo de procedimientos o actividades están ligadas, esto con el fin, de definir claramente las características de los recipientes que se requieren en dichas áreas.

Cuadro No 4: Fuentes Generadoras de Residuos Sólidos

| PUNTO GENERADOR                                 | RESIDUOS GENERADOS                    | CLASIFICACIÓN SEGÚN LA COMPOSICIÓN | ORIGEN   | COLOR DE RECIPIENTE Y CANTIDAD | TIPO DE RECIPIENTE                  | ROTULO                               | EMPRESA RECOLLECTORA | REGISTRO FOTOGRÁFICO  |
|---|---------------------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|---|
| <b>Recepción</b>                                | Biodegradables y Ordinarios o comunes | Inorgánicos                        | Desechos de todo tipo de papeles, carpetas, ficheros, ganchos, residuos de alimentos, etc. | Crema (1)                      | Pequeña sin tapa de 10 lts          | Sin rotulo                           | EAAAY                |   |
| <b>Área Administrativa y Control de Calidad</b> | Biodegradables y Ordinarios o comunes | Inorgánicos                        | Desechos de todo tipo de papeles, carpetas, residuos de alimentos, etc.                    | Verde (2)                      | Pequeña con tapa de pedal de 10 lts | No peligrosos Ordinarios y/o Inertes | EAAAY                |  |

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE  
RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS  
PELIGROSOS**

**Código: GT-CA001  
Revisión No. 00**



**Inicio de Vigencia  
2015/11**

|                                      |                                       |                  |  |           |                                      |                                      |       |  |
|--------------------------------------|---------------------------------------|------------------|--|-----------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------|--|
| <b>Área Técnica</b>                  | Biodegradables y Ordinarios o comunes | Inorgánicos      | Desechos de todo tipo de papeles, y residuos de alimentos, etc.  | Crema (1) | Pequeña con tapa rotatoria de 10 lts | Sin rotulo                           | EAAAY |   |
| <b>Laboratorio Físico-Químico II</b> | Biosanitarios                         | Riesgo Biológico | Desechos de sólidos, material vencido, papel adsorbente.   | Rojo (1)  | Pequeña con tapa de pedal de 10 lts  | Riesgo Biológico                     | EAAAY |   |
|                                      | Biodegradables y Ordinarios o comunes | Inorgánicos      | Residuos de cafetería, residuos de alimentos, papel craf.  | Verde (1) | Pequeña con tapa de pedal de 10 lts  | No peligrosos Ordinarios y/o Inertes | EAAAY |  |
| <b>Laboratorio Físico-Químico I</b>  | Biosanitarios                         | Riesgo Biológico | Desechos de sólidos, material vencido, papel adsorbente, residuos de los análisis, y de los reactivos. | Rojo (1)  | Pequeña con tapa de pedal de 10 lts  | Riesgo Biológico                     | EAAAY |  |

## PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS

**Código: GT-CA001**  
**Revisión No. 00**

**Inicio de Vigencia**  
**2015/11**




|  |   |             |   |           |                                     |                                      |       |   |
|--|---|-------------|---|-----------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------|---|
|  | Biodegradables y Ordinarios o comunes         | Inorgánicos | Residuos de cafetería, residuos de alimentos, papel craf.   | Verde (1) | Pequeña con tapa de pedal de 10 lts | No peligrosos Ordinarios y/o Inertes | EAAAY |  |
| <b>Área caliente y de alistamiento de material</b> | Biodegradables, Inertes, Ordinarios o comunes | Inorgánicos | Residuos de cinta de enmascarar y transparente, rótulos dañados, guantes, papel craf, restos de icopor. | Verde (1) | Pequeña con tapa de pedal de 10 lts | No peligrosos Ordinarios y/o Inertes | EAAAY |  |
| <b>Área de Lavado</b>                              | Sin recipiente.                               |             |   |           |                                     |                                      |       |   |
| <b>Área Recepción de Muestras</b>                  | Sin recipiente.                               |             |   |           |                                     |                                      |       |   |
| <b>Gerencia</b>                                    | Sin recipiente.                               |             |   |           |                                     |                                      |       |   |



**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE  
RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS  
PELIGROSOS**

**Código: GT-CA001  
Revisión No. 00**




**Inicio de Vigencia  
2015/11**

|                                     |                                 |                  |   |           |                                     |                                      |       |  |
|-------------------------------------|---------------------------------|------------------|---|-----------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------|--|
| <b>Laboratorio de Microbiología</b> | Biosanitarios, y Cortopunzantes | Riesgo Biológico | Residuos de plástico contaminado, guantes, tapabocas, cofias, placas de vidrio, lamina porta objetos, hojas de bisturí, aplicadores, etc. | Rojo (1)  | Pequeña con tapa de pedal de 10 lts | Riesgo Biológico                     | EAAAY |   |
|                                     | Ordinarios o comunes            | Inorgánicos      | Residuos de papel craf, cinta de enmascarar y transparente.   | Verde (1) | Pequeña con tapa de pedal de 10 lts | No peligrosos Ordinarios y/o Inertes | EAAAY |   |
| <b>Cuarto de Reactivos</b>          | Ordinarios o comunes            | Inorgánicos      | Residuos de papel, cinta de enmascarar y transparente.  | Crema (1) | Sin tapa                            | Sin rotulo                           | EAAAY |  |

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE  
RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS  
PELIGROSOS**

**Código: GT-CA001  
Revisión No. 00**


**Inicio de Vigencia  
2015/11**

|                            |                    |                  |  |            |  |            |       |  |
|----------------------------|--------------------|------------------|--|------------|--|------------|-------|--|
| <b>Unidades Sanitarias</b> | Anatomopatológicos | Riesgo Biológico | Papel higiénico, toallas desechables para el secado de manos, toallas íntimas, etc | Crema (1)  | Baño Gerencia:<br>Pequeña con Tapa rotatoria de 10 lts   | Sin rotulo | EAAAY |   |
|                            |                    |                  |  | Gris (1)   | Baño Damas:<br>Pequeña con tapa de pedal de 15 lts       |            |       |   |
|                            |                    |                  |  | Blanco (1) | Baño Caballeros:<br>Pequeña con tapa rotatoria de 10 lts |            |       |  |

## PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS


**Código: GT-CA001**  
**Revisión No. 00**

**Inicio de Vigencia**  
**2015/11**

|                                       |  |                  |   |           |                                     |                  |       |   |
|---------------------------------------|--|------------------|---|-----------|-------------------------------------|------------------|-------|---|
| <b>Área de Almacenamiento Central</b> | Biosanitarios, Anatomopatologías, y Cortopunzantes | Riesgo Biológico | Desechos de sólidos, material vencido, papel adsorbente, residuos de análisis, reactivos, gasas, y de cultivos microbiológicos. | Rojo (1)  | Grande con tapa giratoria de 25 lts | Riesgo Biológico | EAAAY |  |
|                                       | Biodegradables                                     | Orgánicos        | Desechos de alimentos, desechos de jardín.  | Verde (1) | Grande con tapa giratoria de 25 lts | Orgánicos        | EAAAY |   |
|                                       | Reciclables, Inertes, y Ordinarios o comunes       | Inorgánicos      | Residuos reciclables de papel, bolsas de agua, desechos de frascos.   | Gris (1)  | Grande con tapa giratoria de 25 lts | Ordinarios       | EAAAY |   |

Fuente: Autor


Cuadro No 5: Fuentes generadoras de Residuos Líquidos Peligrosos

| PUNTO GENERADOR                     | RESIDUOS GENERADOS  | CLASIFICACIÓN SEGÚN LA COMPOSICIÓN | ORIGEN  | COLOR DE RECIPIENTE  | TIPO DE RECIPIENTE | ROTULO     | EMPRESA RECOLECTORA                        | REGISTRO FOTOGRÁFICO  |
|-------------------------------------|---|------------------------------------|---|--|--------------------|------------|--|---|
| <b>Laboratorio Físico-Químico I</b> | Inflamables, Corrosivos, Oxidantes (Reactivos), y/o Tóxicos | Químicos                           | Ácidos, bases, estándares, y demás reactivos que se usan en el análisis de diferentes parámetros. | Gris (1)<br>Ácidos<br><br>Transparente (1)<br>Compuestos de Hierro | Galones 5 lts c/u  | Sin rotulo | DESCONT S.A E.S.P<br><br>MAREES S.A E.S.P. |  |

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE  
RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS  
PELIGROSOS**


**Código: GT-CA001  
Revisión No. 00**

**Inicio de Vigencia  
2015/11**

|                                       |   |          |                              |                         |                       |            |   |   |
|---------------------------------------|---|----------|------------------------------|-------------------------|-----------------------|------------|---|---|
|                                       |   |          |                              | almacenamiento central. |                       |            |   |   |
| <b>Área de Almacenamiento Central</b> | Inflamables, Corrosivos, Oxidantes (Reactivos), y/o Tóxicos | Químicos | Grasa y Residuos de petróleo | Blanco (1)              | Galón 25 lts sin tapa | Sin rotulo | DESCONT S.A. E.S.P<br><br>MAREES S.A E.S.P. |  |
|                                       |   |          | Bases (OH)                   | Blanco (1)              | Galón 5 lts con tapa  |            |   |   |
|                                       |   |          | Ácidos                       | Blanco (1)              | Galón 25 lts con tapa |            |   |   |
|                                       |   |          | Hierro                       | Azul (1)                | Galón 25 lts con tapa |            |   |   |
|                                       |   |          | Compuestos Orgánicos         | Ámbar (3)               | Galón 5 lts con tapa  |            |   |   |

Fuente: Autor

\*Las muestras de aguas (Residuales, potables, superficiales, y subterráneas) sobrantes de los análisis físico-químicos y microbiológicos, y las que se generan por la cafetería, baños, y lavamanos, son descargadas a la tubería del sistema de alcantarillado sin previo tratamiento, teniendo en cuenta que sus características y condiciones son tratadas en la PTAR municipal, administrada por la EAAAY.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b>       |

### 6.8.2 Diagnostico Cuantitativo de Generación Residuos

Este diagnóstico permite evaluar el volumen que se producen en el total de las áreas trabajo, los siguientes datos son un promedio de los residuos generados semanalmente y que justifican el diagnóstico cualitativo que se expuso anteriormente.

Cuadro No 6: Generación de Residuos Sólidos (Semanal)

| RESIDUOS GENERADOS                                  | CLASIFICACIÓN SEGÚN LA COMPOSICIÓN | CANTIDAD DE RESIDUOS KG/SEMANA | COLOR DE RECIPIENTE | EMPRESA RECOLECTORA |
|---|------------------------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------|
| Biosanitarios, Anatomopatológicos, y Cortopunzantes | Riesgo Biológico                   | 8 – 10 kg                      | Rojo                | EAAAY               |
| Biodegradables                                      | Orgánicos                          | 5 – 8 kg                       | Verde               | EAAAY               |
| Reciclables, Inertes, y Ordinarios o comunes        | Inorgánicas                        | 8 – 10 kg                      | Gris                | EAAAY               |

Fuente: Autor

Cuadro No 7: Generación de Residuos Líquidos (Semanal)

| RESIDUOS GENERADOS           | CLASIFICACIÓN SEGÚN LA COMPOSICIÓN  | CANTIDAD DE RESIDUOS L/SEMANA | COLOR DE RECIPIENTE | EMPRESA RECOLECTORA |
|------------------------------|---|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| Grasa y Residuos de petróleo | Químicos<br><br>*Inflamables,<br>Corrosivos,<br>Oxidantes (Reactivos), y/o<br>Tóxicos | 1 – 5 Lts                     | Blanco (1)          | DESCONT S.A E.S.P.  |
| Bases (OH)                   |   | 5 – 10 Lts                    | Blanco (1)          |                     |
| Ácidos                       |   | 5 – 10 Lts                    | Blanco (1)          | MAREES S.A E.S.P.   |
| Hierro                       |   | 5 – 10 Lts                    | Azul (1)            |                     |
| Compuestos Orgánicos         |   | 5 – 10 Lts                    | Ámbar (3)           |                     |

Fuente: Autor

\*En el laboratorio Físicoquímico I, existen aproximadamente cuatro (4) recipientes que se usan para almacenar temporalmente los líquidos, mientras son llevados para su recolección en el Área de Almacenamiento Central.


|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/11</b>       |

## 6.9 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS Y METAS GENERALES DEL PLAN

Los objetivos son la pauta que definirá el deseo de alcanzar la gestión integral de los residuos sólidos y líquidos peligrosos, a través de formulación de programas, proyectos y actividades se plantearon soluciones a las diferentes problemáticas identificadas en el diagnóstico del manejo de los residuos sólidos y líquidos peligrosos.

Cuadro No 8: Objetivos y Metas

| PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN  |  |  |
|--|--|--|
| OBJETIVO   | ACTIVIDAD  | META   |
| Disminuir la cantidad de residuos sólidos y líquidos peligrosos generados en las diferentes áreas de trabajo.  | Evaluar las actividades en cada una de las áreas de trabajo, y reducir la cantidad de elementos y sustancias que se usan en la ejecución de todos los trabajos.  | Lograr el 100% áreas y sustancias de trabajo evaluadas para determinar la reducción en sus usos.   |
| Lograr una adecuada identificación y clasificación de los residuos de acuerdo con su composición, desde el lugar de origen, y en recipientes especiales para este fin, facilitando y promoviendo una cultura de responsabilidad ambiental comprometida con la disminución del impacto ambiental. | Capacitar al personal sobre el manejo de los residuos peligrosos que son generados en la empresa ya que con una correcta separación y tratamiento se reduce la peligrosidad sobre las personas y el entorno. | Socializar la información para lograr la capacitación del 100% de los empleados antiguos y nuevos en la clasificación y separación en la fuente. |
| Sustituir algunos elementos de oficina y sustancias por otras menos contaminantes, promoviendo el reciclaje como una solución no solo económica sino ecológica y social.   | Implementar análisis cuantitativo de los residuos producidos por la empresa, para evaluar el proceso, viabilidad de ser sustituidas, ejercer control y aplicar medidas correctivas en las diferentes áreas.  | Lograr sustituir 2 sustancias contaminantes por unos de menor impacto ambiental.   |
| MANEJO INTERNO AMBIENTALMENTE ADECUADO   |  |  |
| Identificar las características de peligrosidad y clasificar residuos generados.   | Se debe recopilar en su totalidad las hojas de seguridad las cuales proporcionan la información de peligrosidad de los residuos y posteriormente realizar una matriz de compatibilidades.                    | Recopilar el 100% de las hojas de seguridad. Clasificar el 100% los residuos peligrosos de acuerdo a su compatibilidad.                          |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/11</b>       |

|  |  |   |
|--|--|---|
| Apoyar aspectos operativos y gestionar los recursos que permitan asegurar la gestión oportuna del plan y el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente. | Solitudes de cotizaciones y presupuesto para posteriormente apoyar las contrataciones necesarias.                                  | Realizar las contrataciones requeridas con las empresas determinadas.   |
| Informar a los funcionarios encargados del manejo de los RESPEL sobre las condiciones ambientales adecuadas.   | Capacitar al personal encargado del manejo de los residuos peligrosos  | Capacitar el 100% al personal que manipula directamente los residuos peligrosos.                                      |
| <b>MANEJO EXTERNO AMBIENTALMENTE ADECUADO</b>  |  |   |
| Cumplir a cabalidad los requisitos legales referentes a la normatividad de residuos peligrosos (Decreto 4741 de 2005 – Art 17 Obligaciones del receptor)       | Verificar las condiciones legales ambientales de las empresas de recolección y disposición final de residuos peligrosos generados. | Cumplir con el 100% de los requisitos legales de transporte y disposición final de los residuos peligrosos generados. |
|  | Una vez se realice la disposición final de los residuos peligrosos se debe solicitar las actas correspondientes.                   | Contar con el 100% de las actas de disposición final de los residuos peligrosos.                                      |

Fuente: Autor

## 6.10 FORMULACIÓN DE PROGRAMAS

### 6.10.1 PROGRAMA DE FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

#### OBJETIVO GENERAL

Sensibilizar y educar al personal involucrado directo e indirectamente en la gestión integral de residuos sólidos y líquidos peligrosos, en cada uno de las áreas de trabajo en Ambitest.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Establecer un cronograma de capacitaciones general para todos los funcionarios de Ambitest.
- Actualizar anualmente el cronograma de capacitaciones con las fechas y metodologías.
- Los temas de capacitaciones deben ser los exigidos por la legislación colombiana, los cuales son temas generales y específicos, y se debe anexar los certificados correspondientes de las empresas que dictan dichas capacitaciones.

#### CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/11</b>       |

Cuadro No 9: Cronograma general de capacitación en cuanto al manejo de residuos.

| TEMA   | METODOLOGÍA   | FECHA               | RESPONSABLE                 |
|--|---|---------------------|-----------------------------|
| Legislación ambiental y sanitaria vigente  | Charla directa dirigida a cada uno de los funcionarios. | Enero del 2016      | Comité de Gestión Ambiental |
| Charlas de segregación de residuos, movimiento interno, almacenamiento, entre otros.   |   | Febrero del 2016    |                             |
| Riesgos ambientales y sanitarios por el inadecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos peligrosos.   |   | Marzo del 2016      |                             |
| Seguridad industrial y salud ocupacional.  |   | Abril del 2016      |                             |
| Técnicas apropiadas para las labores de limpieza y desinfección.   |   | Mayo del 2016       |                             |
| Simulacros de aplicación del Plan de Contingencia, etc.  |   | Junio del 2016      |                             |
| Desactivación de residuos: procedimientos utilizados, formulación y aplicación de soluciones desactivadoras, materiales utilizados y su debida manipulación. |   | Julio del 2016      |                             |
| Control de accidentes de trabajo y enfermedad profesional.   |   | Agosto del 2016     |                             |
| Uso de elementos de protección personal.   |   | Septiembre del 2016 |                             |

\*Para el registro de asistencia a cada una de las capacitaciones que se realicen, se debe diligenciar el Formato Asistencia a Capacitaciones Código: FG-GP004.

### 6.10.2 PROGRAMA SEPARACIÓN EN LA FUENTE

#### OBJETIVO GENERAL

Realizar separación en el sitio de generación y seleccionar apropiadamente los residuos según la clasificación adoptada, teniendo en cuenta que el color del recipiente corresponde al tipo de residuo,



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/11</b>       |

los cuales se deben colocar en una bolsa del mismo color, actividad que debe ser practicada por cada uno de los funcionarios dentro de las instalaciones de Ambientest.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reducir los riesgos para la salud y el ambiente, impidiendo que los residuos peligrosos, contaminen los otros residuos generados.
- Disminuir costos, ya que sólo se dará tratamiento especial a una fracción y no a todos los residuos generados.
- Reciclar directamente algunos residuos que no requieren tratamiento ni acondicionamiento previo.

#### CLASIFICACION DE RESIDUOS POR COLORES

Cuadro No 10: Código de colores adaptado por Ambientest.







| CLASIFICACIÓN RESIDUOS SOLIDOS   |  |  |                        |             |
|--|--|--|------------------------|-------------|
| TIPO DE RESIDUO  | COMPOSICIÓN  | RECIPIENTE   | ROTULO                 | COLOR BOLSA |
| No Peligrosos<br><b>Reciclables:</b><br>Plástico, Vidrio,<br>Cartón y similares. | Papel, cartón, plástico, botellas de PET, vasos desechables, entre otros.  |  | RECICLABLE             | Gris        |
| No Peligrosos<br><b>Biodegradables</b>   | Restos de alimentos, restos de vegetales, grasas y aceites quemados.   |  | BIODEGRADABLES         | Verde       |
| No Peligrosos<br><b>Ordinarios e Inertes</b>                                     | Servilletas, algodón no contaminado, icopor, papel carbón, papel parafinado, papel de aluminio, toallas de secado de manos, papel de esterilización, empaques de alimentos, etc. |  | ORDINARIOS Y/O INERTES | Azul        |

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE  
RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS  
PELIGROSOS**

**Código: GT-CA001  
Revisión No. 00**

**Inicio de Vigencia  
2015/11**



|  |  |   |  |   |
|--|--|---|--|---|
| <p align="center">Peligrosos<br/><b>Infeciosos:</b><br/>Biosanitarios</p>      | <p>Aplicadores, algodones, mechas, guantes, tapabocas, bolsas, tubos de ensayo, medios de cultivo (Agar chromo cult y colilert), bolsas colilert, y ropas desechables o cualquier otro elemento desechable que se emplee en el desarrollo de esta actividad.</p>   | <p align="center">ROJO</p>    | <p align="center">RIESGO<br/>BIOLÓGICO</p>                                   | <p align="center">Roja</p>  |
| <p align="center">Peligrosos<br/><b>Infeciosos:</b><br/>Anatomopatológicos</p> | <p>papel higiénico, toallas desechables para el secado de manos, toallas íntimas, etc.</p>   | <p align="center">ROJO</p>    | <p align="center">RIESGO<br/>BIOLÓGICO</p>                                   | <p align="center">Roja</p>  |
| <p align="center">Peligrosos<br/><b>Infeciosos:</b><br/>Cortopunzantes</p>     | <p>Cuchillas, pipetas, láminas de bisturí o vidrio y cualquier otro elemento que por sus características cortó punzantes pueda lesionar y ocasionar un accidente infeccioso.</p>   | <p align="center">ROJO</p>   | <p align="center">RIESGO<br/>BIOLÓGICO<br/>Manipúlese<br/>con precaución</p> | <p align="center">Rojo</p>  |
| <b>CLASIFICACIÓN RESIDUOS LÍQUIDOS PELIGROSOS</b>                              |  |   |  |   |
| <p align="center">TIPO DE RESIDUO</p>  | <p align="center">COMPOSICIÓN</p>  | <p align="center">RECIPIENTE</p>  | <p align="center">ROTULO</p>   | <p align="center">ROTUL<br/>O<br/>RECIPI<br/>ENTE</p>   |
| <p align="center">Peligrosos<br/><b>Químicos:</b><br/>Corrosivos</p>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ácido Fosfórico 85%</li> <li>- Ácido Sulfúrico Concentrado</li> <li>- Ácido Sulfúrico 1 N</li> <li>- Oxalato de Potasio Monohidrato</li> <li>- Oxalato de Sodio</li> <li>- Oxícloruro de Circonio Octahidrato</li> <li>- Perhidrol 30%</li> <li>- Reactivo de Nessler</li> <li>- Reactivo de Kovacs</li> <li>- Tartrato de Antimonio y Potasio</li> <li>- Yodo Bisublimado</li> </ul> | <p align="center">ROJO</p>  | <p align="center">RIESGO<br/>QUÍMICO<br/>Corrosivos</p>                      |                            |


|   |  |  |  |   |
|---|--|--|--|---|
| <p align="center">Peligrosos<br/><b>Químicos:</b><br/>Inflamables</p>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ácido Acético 99,8 %</li> <li>- Azida de Sodio 99%</li> <li>- Azida de Sodio</li> <li>- Bencina de Petróleo 40° 60°</li> <li>- Etanol Absoluto Grado Reactivo</li> <li>- Indicador Universal</li> <li>- Isooctano P.A</li> <li>- Potasio Hidrogeno Diyodato (Biyodato de Potasio)</li> <li>- Ácido Acético 99.8%</li> <li>- Etanol Absoluto</li> </ul>  |    | <p align="center">RIESGO<br/>QUÍMICO<br/>Inflamables</p>                 |    |
| <p align="center">Peligrosos<br/><b>Químicos:</b><br/>Oxidantes<br/>(Radiactivos)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ácido Nítrico</li> <li>- Cloro Granulado</li> <li>- Nitrato de Plata</li> <li>- Nitrato de Plomo</li> <li>- Nitrato de Potasio</li> <li>- Nitrito de Sodio</li> <li>- Permanganato de Potasio</li> <li>- Peroxisulfato de Amonio</li> <li>- Peroxisulfato de Amonio 98%</li> <li>- Peróxido de Hidrogeno al 30%</li> <li>- Peroxisulfato de Amonio</li> <li>- Yodato de Potasio</li> </ul>  |   | <p align="center">RIESGO<br/>QUÍMICO<br/>Oxidantes<br/>(Radiactivos)</p> |   |
| <p align="center">Peligrosos<br/><b>Químicos:</b><br/>Tóxicos</p>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ácido Clorhídrico 37%</li> <li>- Cloruro de Bario Dihidrato</li> <li>- Cromato de Potasio 99.5%</li> <li>- Cloruro de Bario</li> <li>- Cloruro de Hidroxilamonio (hidroxilamina)</li> <li>- Patron de Color 500 PT. CO</li> <li>- Cloroformo (Triclorometano)</li> <li>- Cromato de Potasio</li> <li>- Cianuro de Potasio</li> <li>- Dicromato de Potasio</li> <li>- Cloruro de Mercurio (II)</li> <li>- DQO Solución A</li> <li>- DQO Solución B Rango Bajo</li> <li>- DQO Solución B Rango Alto</li> <li>- Escherichia coli</li> <li>- Klebsiella Pneumoniae</li> <li>- N- Alitiourea Tiosianamina</li> </ul> |  | <p align="center">RIESGO<br/>QUÍMICO<br/>Tóxicos</p>                     |  |

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE  
RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS  
PELIGROSOS**

**Código: GT-CA001  
Revisión No. 00**

**Inicio de Vigencia  
2015/11**

|   |  |  |   |   |
|---|--|--|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- N-N-Dietil-P-Fenilenodiamina y Acido Oxalico, Sal</li> <li>- Patrón de Color 500 U PT – CO</li> <li>- Reagente Spands para Fluoruros</li> <li>- Solución Estandar de Fluoruros</li> <li>- Staphylococcus Aureus</li> <li>- Metavanadato de Amonio</li> <li>- Sulfato de Cobre Pentahidrato</li> <li>- Sulfato de Mercurio</li> <li>- Tetracloroetileno Extra Puro (Solvente ir-2)</li> <li>- Triclorometano (Cloroformo)</li> <li>- Sulfato de Mercurio (II)</li> <li>- Sulfato de Mercurio (II)</li> <li>- Cloroformo</li> <li>- Ácido Nítrico</li> </ul>  |  |   |   |
| <p align="center">Peligrosos<br/><b>Químicos:</b><br/>No peligrosos</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicador Negro T Eriocromo</li> <li>- Molibdato de Amonio Tetrahidrato</li> <li>- N-(1-naftil) Etilendiamina</li> <li>- Oxido de Magnesio Extra Puro</li> <li>- Potasio Hidrogenoftalato</li> <li>- Sílica Gel (Indicador Humedad)</li> <li>- Sílica Gel 60</li> <li>- Solución Buffer pH 7 Color Verde</li> <li>- Acetato de Amonio</li> <li>- Solución Buffer pH 4 Color Rojo</li> <li>- Solución Calibración Conductímetro</li> <li>- Solución Buffer pH 10.00</li> <li>- Solución Calibración Conductividad 1413</li> <li>- Sulfato de Aluminio TPA</li> <li>- Sulfato de Amonio Ferroso</li> <li>- Sulfato de Magnesio Heptahidrato</li> <li>- Sulfato de Manganeso (ii) Monohidrato</li> <li>- Bioindicador Sterikon Plus</li> <li>- Sulfato de Zinc Heptahidrato</li> </ul> |  | <p align="center"><b>RIESGO<br/>QUÍMICO</b><br/>No peligrosos</p> |  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b>       |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sulfato Potásico de Aluminio x 12 H<sub>2</sub>O</li> <li>- Sulfato de Sodio Dodecilo</li> <li>- Sulfanilamida</li> <li>- Sulfito de Sodio Anhidro</li> <li>- Tartrato de Sodio y Potasio</li> <li>- Tiosulfato de Sodio Pentahidrato</li> <li>- Urea</li> <li>- Yoduro de Sodio</li> <li>- 4-Aminoantipirina 98%</li> <li>- Cianina Ericromo</li> <li>- Oxido de Magnesio</li> <li>- Oxido de Calcio Cal</li> <li>- Sulfato de Sodio Anhidro</li> <li>- Indicador Verde Bromocresol</li> <li>- Solución Buffer pH 7.00</li> <li>- Solución Buffer pH 4.00</li> <li>- Solución Calibración Conductividad 84</li> <li>- Muestras de aguas sobrantes después de los análisis en los laboratorios de microbiología y fisicoquímico.</li> </ul> |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

### **6.10.3 PROGRAMA DE RECOLECCIÓN, ALMACENAMIENTO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL**

#### **OBJETIVO GENERAL**

Describir los procesos de recolección, almacenamiento y disposición final adecuada de los residuos sólidos y líquidos peligrosos dentro de Ambitest.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir las técnicas y los horarios de recolección y transporte interno de los residuos desde los puntos de almacenamiento temporal hasta el sitio de almacenamiento definitivo.
- Elaborar un mapa con los sitios de almacenamiento temporal y definitivo, además de la ruta establecida para recolección de los residuos.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b>       |

## RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO DE RESIDUOS

En Ambitest LTDA, se implementa un diseño de las rutas de recolección de residuos que cubren todas las áreas del laboratorio ambiental. La recolección de los residuos se realiza en bolsas (verde, gris, o roja), que se colocan dentro de los contenedores, situados en lugares estratégicos. Después el proceso de limpieza y desinfección de los contenedores, y previo a la recolección, se deben revisar las bolsas para verificar su estado y anudarlas. Se deberá mantener un stock mínimo de bolsas de los colores y tamaños utilizados por la organización.

### ❖ Frecuencia de Recolección

Teniendo en cuenta la cantidad de residuos generados en la organización, se recogen los residuos del sitio de generación una vez al día y en áreas de mayor demanda como los laboratorios físico-químicos y de microbiología, se realizarán recolecciones adicionales según las necesidades detectadas.

### ❖ Horarios de Recolección

Pensando en disminuir al mínimo el tiempo de permanencia de los residuos en los sitios de generación y en las horas de menor circulación de empleados, clientes y visitantes en general, se ha establecido el siguiente horario:

Cuadro No 11: Recolección de Residuos Sólidos

| PUNTO GENERADOR                             | CLASIFICACIÓN    | HORARIO DE RECOLECCION                             | ENCARGADO              | DESTINO                    |
|---|------------------|--|------------------------|----------------------------|
| Recepción                                   | Inorgánicos      | 7:30 a 8:00 am Mañana<br>ò<br>4:30 a 5:00 pm Tarde | Servicios<br>Generales | Almacenamien<br>to Central |
| Área Administrativa y Control de Calidad    | Inorgánicos      |  |                        |                            |
| Área Técnica                                | Inorgánicos      |  |                        |                            |
| Laboratorio Físico-Químico II               | Riesgo Biológico |  |                        |                            |
|   | Inorgánicos      |  |                        |                            |
| Laboratorio Físico-Químico I                | Riesgo Biológico |  |                        |                            |
|   | Inorgánicos      |  |                        |                            |
| Área caliente y de Alistamiento de Material | Inorgánicos      |  |                        |                            |
| Área de Lavado                              | Inorgánicos      |  |                        |                            |
| Área de Almacenamiento de Desechos          | Riesgo Biológico |  |                        |                            |
|   | Orgánicos        |  |                        |                            |
|   | Inorgánicos      |  |                        |                            |
| Área Recepción de Muestras Gerencia         | Inorgánicos      |  |                        |                            |
|   | Inorgánicos      |  |                        |                            |
| Laboratorio de Microbiología                | Riesgo Biológico |  |                        |                            |
|   | Inorgánicos      |  |                        |                            |
| Cuarto de Reactivos                         | Inorgánicos      |  |                        |                            |
| Unidades sanitarias                         | Inorgánicos      |  |                        |                            |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b>       |

Fuente: Autor

Cuadro No 12: Recolección de Residuos Líquidos Peligrosos

| PUNTO GENERADOR               | CLASIFICACIÓN  | HORARIO DE RECOLECCION | ENCARGADO           | DESTINO                |
|-------------------------------|--|------------------------|---------------------|------------------------|
| Laboratorio Físico-Químico I  | Químicos<br>*Inflamables,<br>Corrosivos,<br>Oxidantes<br>(Reactivos), y/o<br>Tóxicos | 4:30 a 5:00 pm Tarde   | Servicios Generales | Almacenamiento Central |
| Laboratorio Físico-Químico II |  |                        |                     |                        |

\*Las muestras de agua resultantes de los respectivos análisis en los laboratorios de Microbiología y Físicoquímico, deben ser recolectadas y transportadas por el responsable (Analista), una vez culminada su jornada laboral, para ser desechadas correctamente dependiendo su contenido de sustancias químicas. Las muestras de agua que no se usaron para realizar análisis y que está dentro del recipiente, se deben transportar a la zona de lavado y verterla con el drenaje que conecta al alcantarillado.

#### ❖ Transporte Interno

El movimiento interno de los residuos debe cubrir toda área donde se genere algún tipo de residuo, con el fin de evitar que estos generen focos de infección o proliferación de microorganismos. Por lo que Ambitest LTDA, tiene un plano donde ubica los contenedores donde se depositan los residuos que se generan por área de trabajo y muestra el recorrido que se debe realizar para llevarlos a la zona de almacenamiento central.

El movimiento interno debe tener en cuenta que la recolección de los residuos se realiza en horarios de menor circulación de clientes y trabajadores, realizar la recolección de forma independiente por tipo de residuos.

La recolección de los residuos inicia a las horas de la mañana, comenzando por las bolsas grises y verdes, y luego realiza la ruta de los residuos peligrosos de forma individual y separada.

Los residuos cortopunzantes se almacenan en contenedores de seguridad, deben ser rígidos con tapa ajustable o de rosca, de tal forma que al cerrarse quede completamente hermético sin posibilidad de reabrirse, con boca ancha de tal manera que solo entre la mano para arrojar los desechos. Este debe

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b> |
|---|---|--|

ser vaciado cuando llegan a su capacidad máxima ( $\frac{3}{4}$  partes), y dejados en el sitio de almacenamiento central. Ver Anexo 2: Plano Rutas Recolección Interna.

❖ Características Físicas de los Recipientes Reutilizables

Todos los recipientes utilizados dentro de Ambitest LTDA, deben tener las siguientes características:

- Livianos, de tamaño que permita almacenar entre recolecciones. La forma ideal puede ser de tronco cilíndrico, resistente a los golpes, y sin aristas internas.
- Construidos en material rígido impermeable, de fácil limpieza y resistentes a la corrosión como el plástico.
- Dotados de tapa con buen ajuste, bordes redondeados y boca ancha para facilitar su vaciado.
- Construidos en forma tal que estando cerrados o tapados, no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos por sus paredes o por el fondo.
- Los recipientes deben estar rotulados con el nombre de los residuos que contienen y los símbolos internacionales.

Los recipientes reutilizables deben ser lavados por el generador con una frecuencia igual a la de recolección y desinfectados, permitiendo su uso en condiciones sanitarias.

❖ Características Físicas de las Bolsas Desechables

- Las bolsas deben contar con una resistencia para soportar la tensión ejercida por los residuos contenidos y por su manipulación.
- El material plástico de las bolsas para residuos peligrosos, debe ser polietileno de alta densidad.
- El peso individual de la bolsa con los residuos no debe exceder los 8 Kg.
- La resistencia de cada una de las bolsas no debe ser inferior a 20 kg.
- Los colores de bolsas seguirán el código establecido, serán de alta densidad y calibre mínimo de 1.4 para bolsas pequeñas y de 1.6 milésimas de pulgada para bolsas grandes, suficiente para evitar el derrame durante el almacenamiento en el lugar de generación, recolección, movimiento interno, almacenamiento central y disposición final de los residuos que contengan.

❖ Características de los Recipientes Para Residuos Cortopunzantes

Los contenedores deben cumplir con las siguientes características:

- Construidos en material rígido y resistente a la corrosión.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b>       |

- En caso que se utilice un polipropileno de alta densidad u otro polímero deberá garantizarse que no contenga PVC, ni metales pesados.
- Resistentes a ruptura y perforación por elementos cortopunzantes, debe presentar una resistencia a la punción por cortadura superior a 12,5 newton.
- Los recipientes para los residuos cortopunzantes deben ser livianos, tener un volumen, tamaño y forma adecuada de acuerdo al tipo de material cortopunzante que se deposite en los mismos.
- Con tapa ajustable o de rosca, de boca angosta, de tal forma que al cerrarse quede completamente hermético sin posibilidad de reabrirse.
- Que garantice mecanismos para la fácil salida de los residuos cortopunzantes.
- Debe contar con una marca legible que indique cuando el recipiente está lleno hasta las  $\frac{3}{4}$  partes de su capacidad.
- Rotularse y etiquetarse de acuerdo con el cuadro de clasificación de residuos y código de colores presentados en el presente plan.
- Una vez se cumplan el periodo de que colmatación, se disponen en una bolsa roja y se entregan al personal encargado para hacer su tratamiento y disposición final.
- Estos contenedores no se deben mezclar con residuos Biosanitarios.

## **ALMACENAMIENTO CENTRAL DE LOS RESIDUOS PELIGRO**

En la organización solo se cuenta con un sitio de almacenamiento dado que la generación de residuos es menor a 28 kg/semana (Dato tomado de la cuantificación de los residuos generados), y su área de extensión es relativamente pequeña.

### ❖ Características Zona de Almacenamiento

Ambitest LTDA debe contar con espacios suficientes para ubicar el o los almacenamientos centrales de los residuos. Las características físicas para los almacenamientos centrales son las siguientes:

- Localizado al interior de la organización, y acceso restringido.
- Con celdas de separación por tipo de residuos, preferiblemente aislado los residuos peligrosos.
- Los acabados permiten su fácil limpieza y desinfección, e impiden la formación de ambientes propicios para el desarrollo de microorganismos.
- Paredes lisas, pisos duros y lavables con ligera pendiente al interior, acometida de agua y drenajes para lavado.
- Con cubierta para protección de aguas lluvias, iluminación y ventilación adecuada (rejillas o ventanas).

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b> |
|---|---|--|

- Con sistemas de prevención y control de incendios como: Equipo de extinción de incendios, Suministro cercano de agua, y sistema de drenaje.
- Permiten el acceso de los vehículos recolectores.
- El sitio no causa molestias e impactos a la comunidad.
- Cuenta con recipientes suficientes para el almacenamiento de residuos y para realizar su adecuada presentación.
- El área del almacenamiento debe ser aseada, fumigada, lavada y desinfectada frecuentemente.
- Disponer de un mecanismo para el pesaje, y llevar registro en FT-CA007 Formato para el control en la generación de residuos).
- Debe ser de uso exclusivo para almacenar residuos y estar debidamente señalado.

❖ Almacenamiento de Residuos Químicos

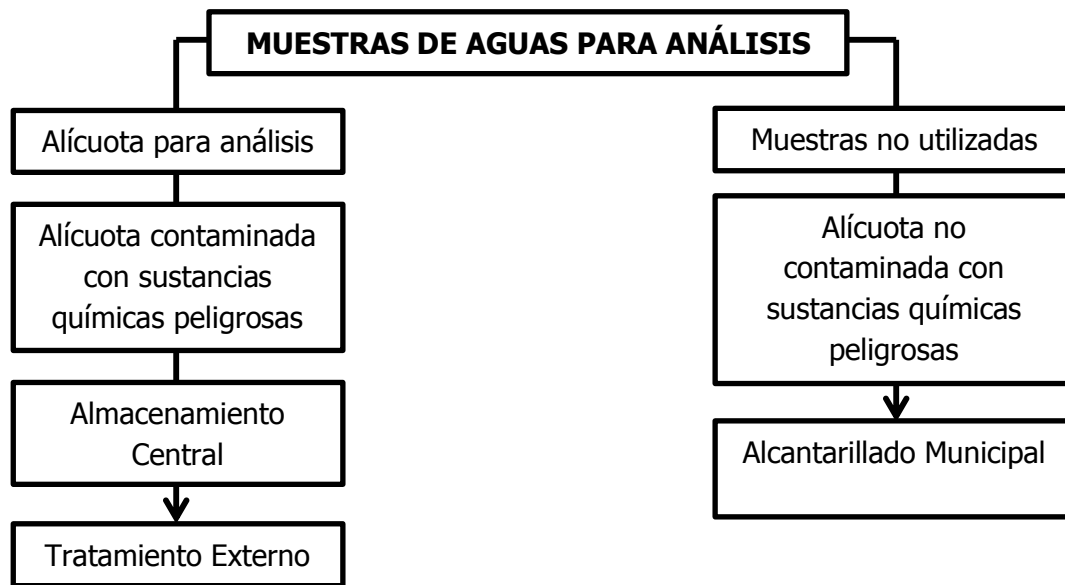
El almacenamiento de sustancias residuales químicas, se realizan teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

- Antes de almacenarlas son identificadas, clasificadas y determinadas sus incompatibilidades físicas y químicas, mediante la ficha de seguridad.
- La manipulación se realiza por separado si los residuos son incompatibles.
- Establecer los factores que alteran la estabilidad del residuo tales como: humedad, calor y tiempo.
- El almacenamiento de las sustancias inflamables se almacenan en el espacio donde no le llega la luz del sol directamente y su temperatura no supera los 30°C, el espacio es ventilado y seguro.
- En el caso de que se llegara a registrar algún reactivo vencido se debe comunicar al área de gestión ambiental con un máximo de tres (03) meses antes del vencimiento del medicamento y almacenarse en un estante, acomodándolos de abajo hacia arriba, los residuos de mayor riesgo deben ser colocados en la parte inferior, previniendo derrames.
- El acceso a la zona de almacenamiento es restringido y los contenedores como la zona misma están señalizados, se garantizan las condiciones de seguridad que impiden el acceso de personal no autorizado y el hurto de los elementos allí depositados.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/11</b>       |

### TRATAMIENTO PARA LOS RESIDUOS PRODUCIDOS POR LAS MUESTRAS DE AGUAS

Figura 3. Tratamiento y disposición final para los residuos producidos después del análisis en los laboratorios.



Fuente: Autor

\*Para los residuos generados por el uso de medios de cultivos (Agar) contaminado con microorganismos Coliformes Totales y E. Coli después de un análisis Microbiológico, usando el método de Filtración por Membrana FPM, se deben llevar a la zona de lavado usando los EPI necesarios, y posteriormente colocar las cajas Petri en un contenedor con Hipoclorito de Sodio a una concentración del 10%, durante un tiempo no menos a 20 minutos.

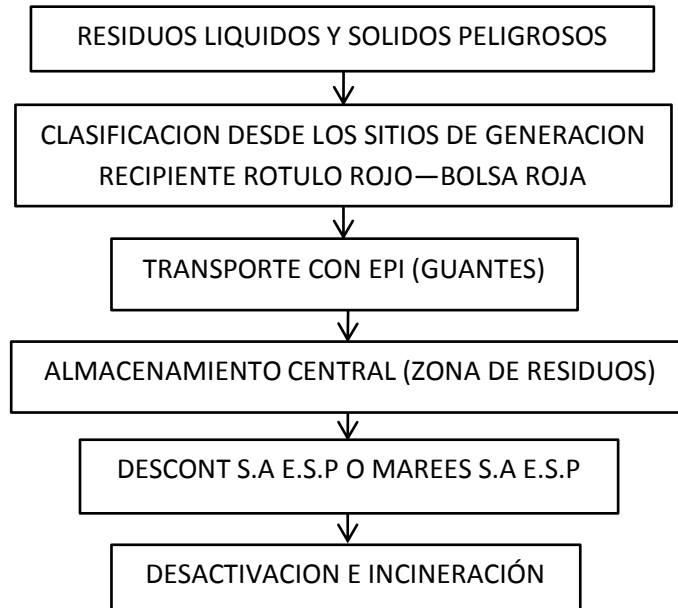
### DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS

#### ❖ Sólidos y Líquidos Peligrosos

Ambitest LTDA, tiene contrato con la empresa DESCONT S.A E.S.P o MAREES S.A E.S.P. para que realice la disposición final de los sólidos y líquidos peligrosos, por lo tanto dichos residuos son recogidos mensualmente y/o una vez se colmate la capacidad de los contenedores en los cuales se hace almacenamiento temporal.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b>       |

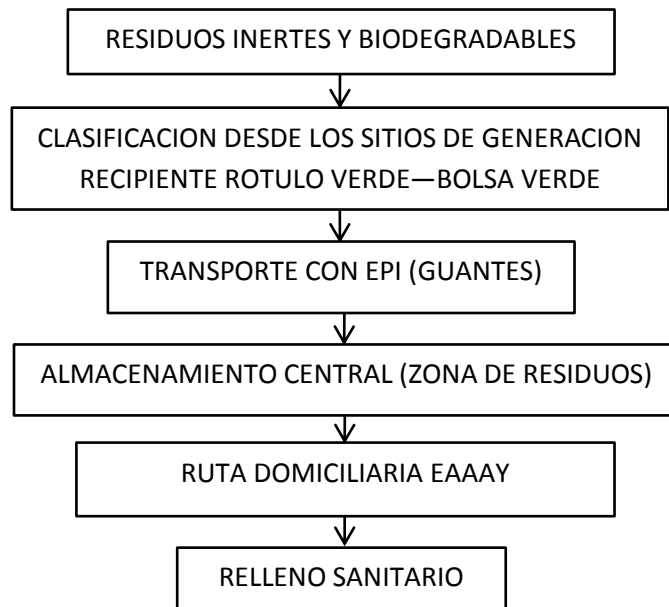
Figura 4. Flujograma de Manejo de Residuos Peligrosos




❖ Residuos Ordinarios o Inertes y Biodegradables

Los residuos sólidos Ordinarios o Inertes y Biodegradables son recogidos por el servicio de aseo municipal dos veces a la semana, en los días martes y viernes, servicio que es prestado por la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de El Yopal "EAAAY".

Figura 5. Flujograma para el Manejo de Residuos Inertes y Biodegradables

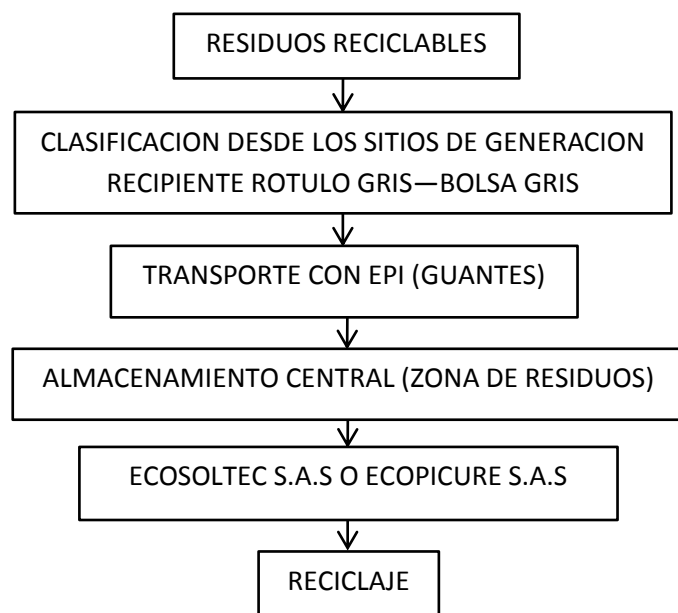


|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/11</b>       |

❖ Residuos Reciclables

Los residuos Reciclables son entregados a ECOSOLTEC S.A.S y/o ECOPICTURE S.A.S, ubicadas en la Ciudad de Yopal donde se realiza el tratamiento y disposición final de los mismos.

Figura 6. Flujograma de Manejo de Residuos Reciclables



❖ Muestras de agua resultantes de los respectivos análisis del laboratorio de Físicoquímica

Deben ser recolectadas y transportadas para ser desechadas correctamente dependiendo su contenido en sustancias químicas. Las muestras de agua sobrantes que no fueron expuestas en los análisis, deben transportar a la zona de lavado y desechadas por el drenaje.


❖ Muestras de agua resultantes de los respectivos análisis del laboratorio Microbiología

Estos residuos de contextura solida deben ser transportados a la zona de lavado, sometidos a tratamiento durante un tiempo en solución desinfectante, para posteriormente ser desechados por la tubería del drenaje. Para las muestras de agua sobrantes que no fueron expuestas en los análisis se transportan y desechan por el drenaje.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b>       |

Cuadro No 13: Entrega de Residuos Para Tratamiento y/o Disposición Final.

| CLASIFICACIÓN |               | TIPO DE RESIDUO   | COLOR RECIPIENTE | PERIODOS DE ENTREGA | TRATAMIENTO                    | EMPRESA                                |
|---------------|---------------|---|------------------|---------------------|--------------------------------|--|
| SÓLIDOS       | No Peligrosos | Plástico, Vidrio, Cartón y similares.                               | Gris             | Mensual             | Reciclaje                      | ECOSOLTEC S.A.S<br>ECOPICTURE S.A.S    |
|               |               | Biodegradables  | Verde            | Semanal             | Compostaje o Relleno Sanitario | EAAAY                                  |
|               |               | Ordinarios e Inertes  | Azul             | Semanal             | Relleno Sanitario              |  |
|               | Peligrosos    | Infeccioso: Biosanitarios   | Rojo             | Mensual             | Relleno Sanitario              | EAAAY                                  |
|               |               | Infeccioso: Anatomopatológicos                                      | Rojo             | Mensual             | Relleno Sanitario              |  |
|               |               | Infeccioso: Cortopunzantes  | Rojo             | Mensual             | Relleno Sanitario              |  |
| LÍQUIDOS      | Peligrosos    | Químicos: Corrosivos  | Rojo             | Mensual             | Tratamiento Externo            | DESCONT S.A E.S.P<br>MAREES S.A E.S.P. |
|               |               | Químicos: Inflamables   | Rojo             | Mensual             | Tratamiento Externo            |  |
|               |               | Químicos: Oxidantes (Radiactivos)                                   | Rojo             | Mensual             | Tratamiento Externo            |  |
|               |               | Químicos: Tóxicos   | Rojo             | Mensual             | Tratamiento Externo            |  |
|               |               | Químicos: No peligrosos (Muestras de Aguas con sustancias químicas) | Rojo             | Mensual             | Tratamiento Externo            |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b> |
|---|---|--|

❖ Definición de Presupuesto

Ambitest LTDA tiene presupuesto destinado a la gestión del manejo de residuos sólidos y líquidos peligroso dentro del presupuesto anual. Se hará seguimiento al costo mensual aproximado del manejo y disposición de residuos.

#### **6.10.4 PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL**

##### OBJETIVO GENERAL

Diseñar Normas de Higiene y Seguridad Ocupacional en cuanto al manejo de los residuos sólidos y líquidos peligrosos para Ambitest LTDA, como medio de orientación al personal sobre la forma más adecuada y segura de ejecutar su trabajo y lograr ambientes de trabajo con factores de riesgo controlados o minimizados.

##### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Fomentar en los empleados la realización del trabajo de una forma segura, creando conciencia del auto cuidado.
- Fomentar la Cultura de la prevención, el auto cuidado y las prácticas seguras en todo el personal de la empresa.
- Disminuir los índices de los Riesgos Profesionales (Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales por manejo de residuos sólidos y líquidos peligrosos) en la Empresa.

##### NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD PARA EL PERSONAL QUE MANIPULA RESIDUOS

En Ambitest LTDA, los residuos son recolectados y transportados por la persona encargada de Servicios Generales, quien deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Utilice permanentemente los elementos de protección individual.
- Mantener el lugar de trabajo y el área donde se encuentran los desechos en óptimas condiciones de higiene y aseo.
- Las condiciones de temperatura, iluminación y ventilación de los sitios de trabajo deben ser confortables.
- Lávese cuidadosamente las manos antes y después de cada procedimiento e igualmente si se tiene contacto con material biológico.
- Antes de evacuar los desechos, se verifica que las bolsas que los contienen se encuentren anudadas y así evitar cualquier tipo de contacto con estos.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b>       |

- Se evita mezclar los residuos cuando se está haciendo su recolección, transporte o almacenamiento.
- Se asegura que todos los desechos cortopunzantes y de riesgo biológico se encuentren en los recipientes correspondientes debidamente sellados.
- Se mantiene en óptimas condiciones de higiene los recipientes y las áreas donde se encuentran los desechos.
- Absténgase de tocar cuando esté usando los guantes alguna parte de su cuerpo y de manipular objetos diferentes a los requeridos durante el procedimiento.
- Emplee mascarilla y protectores oculares durante procedimientos que puedan generar salpicaduras.
- Use delantal plástico en aquellos procedimientos en que se esperen salpicaduras o derrames de líquidos.
- Evite deambular con los elementos de protección individual fuera de su área de trabajo, no combinar ropa de calle y ropa de trabajo.
- Mantenga sus elementos de protección individual en óptimas condiciones de aseo, en un lugar seguro y de fácil acceso.
- Maneje con estricta precaución los elementos Cortopunzantes.
- No cambie elementos Cortopunzantes de un recipiente a otro, se considera todo el material que se encuentre dentro de la bolsa como contaminada, y ellos puede ocasionar accidente de trabajo como: punciones o cortadas.
- Absténgase de doblar o partir manualmente hojas de bisturí, cuchillas, agujas o cualquier otro material cortopunzantes.
- Restrinja el ingreso a las áreas de alto riesgo biológico al personal no autorizado, al que no utilice los elementos de protección individual necesarios y a los niños.

#### DOTACION PERSONAL QUE PRESTA EL SERVICIO DE RECOLECCION INTERNA DE LOS RESIDUOS

El equipo de protección individual necesario para llevar a cabo la recolección, transporte interno, almacenamiento y entrega de residuos, sin perjuicio para la persona que los manipulan, se describen en el siguiente cuadro:

Cuadro No 14: Elementos de Protección Individual.

| TIPO DE ELEMENTO | CARACTERÍSTICAS   | USAR EN   | REPOSICIÓN  |
|------------------|---|---|---|
| Guantes          | Guantes de caucho tipo industrial, calibre 25<br>Largo: 20 cm | Labores diarias de recolección, aseo en el sitio de almacenamiento final y recipientes. | Si presentan perforación o desgarre en cualquier parte, si el material del guante está demasiado delgado Si |



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/11</b>       |

|                         |   |   |  |
|-------------------------|---|---|--|
|                         |   |   | no protege hasta $\frac{3}{4}$ partes del brazo. |
| Zapatos                 | Zapato con suela de caucho  | Labores de aseo y limpieza.   | Por deterioro                                    |
| Protección Respiratoria | Tapabocas desechable  | Labores de aseo cuando sea necesario.                                       | Diaria   |
| Vestimenta              | Ropa de trabajo que contraste con el resto del personal para fácil identificación | Labores de recolección y transporte, aseo de instalaciones y depósitos      | Deterioro o inadecuada presentación.             |
| Protector ocular        | Gafas de seguridad  | Manejo sustancias químicas y de acuerdo a las necesidades que se presenten. | Por deterioro                                    |

\*El personal tiene sitios exclusivos para el almacenamiento de los elementos de protección individual, los cuales deben mantenerse en óptimas condiciones de aseo. La protección personal debe utilizarse en todos los momentos en que se manipulen residuos. Los empleados deben utilizar su ropa de trabajo solamente dentro de la institución.

#### FACTORES DE RIESGO

Existen diferentes factores de riesgo dentro de la empresa, como son: Químico, físico, biológico, ergonómico, mecánico, psicosocial, eléctrico, de origen social.

#### AFILIACIÓN SEGURIDAD SOCIAL

Ambitest LTDA tiene establecido que el personal que labora en la empresa cuenta con los servicios de seguridad social y ARL, los cuales serán utilizados en el caso de un posible riesgo o accidente.

#### ESQUEMAS DE VACUNACION

Ambitest LTDA cuenta con bases de datos de vacunación y de las cuales se debe tener copia del carnet de vacunación donde se encuentra relacionadas las vacunas contra Tétano y Hepatitis B para la persona de servicios generales.

### 6.11 PLAN DE CONTINGENCIA

Se debe implementar las siguientes medidas de contingencia para manejar emergencias que ocurran durante la manipulación o transporte interno de los residuos en Ambitest LTDA. Las emergencias


|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b> |
|---|---|--|

incluyen derrames de líquidos químicos o infecciosos, ruptura de los recipientes o contenedores y bolsas, además de las fallas en el proceso de recolección.

Todos los empleados relacionados con el manejo de residuos deben ser instruidos sobre los procedimientos de emergencia de sus áreas de trabajo. Es ideal realizar talleres donde la capacitación sobre estos métodos incluya metodología práctica y se busque determinar la conveniencia del plan de emergencias.

#### ❖ Cómo Actuar ante un Derrame de Residuos

- Al ocurrir un derrame, debe alertarse inmediatamente a los ocupantes del lugar y evacuar el área si es necesario.
- En caso de sufrir salpicaduras, debe quitarse inmediatamente la ropa contaminada y debe lavarse la piel con agua corriente durante 15 minutos por lo menos. Debe lavarse la ropa contaminada antes de volverla a usar.
- No limpie un derrame si el material está mezclado con otros productos, tales como césped, papel, entre otros, o si el material está reaccionando.
- Si hay otros indicios de que está ocurriendo una reacción química, evacue inmediatamente el área y llame a la estación de bomberos local, avisar sobre el derrame y el tipo de riesgo que probablemente representa.
- Antes de proceder con las labores de control del derrame, el personal encargado debe utilizar los elementos de protección necesarios (guantes, gafas de seguridad, ropa sanitaria y protección respiratoria).
- Detenga el derrame lo más pronto posible regresando el recipiente a su posición vertical o colocando en el lugar un segundo recipiente para recuperar la solución que se está fugando.
- Comience la limpieza lo más pronto posible, use materiales absorbentes para recoger los líquidos derramados.
- Extender el material absorbente sobre todo el área del derrame, en círculos desde afuera hacia dentro. Esto disminuye las posibilidades de salpicar o de esparcir la sustancia química.
- Una vez que hayan sido absorbidos los materiales derramados, en los casos de derrames pequeños, coloque los materiales en una bolsa, y en los casos de derrames grandes, en un recipiente plástico con tapa de rosca, con revestimiento de polietileno.
- Si ocurre un derrame sobre el suelo, es posible que sea necesario cavar para retirar la tierra contaminada.
- Coloque una etiqueta al desperdicio químico, indicando que el material es escombros de un derrame de los productos químicos XYZ.
- Después de la limpieza, descontamine la superficie de las áreas contaminadas, con un detergente suave y agua, cuando sea procedente.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b>       |

- Elimine todos los materiales contaminados de conformidad con las instrucciones del fabricante y con los reglamentos locales.
- ❖ **Cómo Actuar Ante una Ruptura de Bolsas**
  - Señalizar el área y restringir el paso, con una cinta de prevención o algún objeto visible que permita evitar el ingreso o tránsito del personal no autorizado.
  - Utilizar elementos de protección individual necesarios: guantes, mascarilla, bata y otros que el prestador estime conveniente.
  - Colocar la bolsa dentro de otra bolsa.
  - Trasladar la bosa hasta al sitio de almacenamiento central.
  - En el área donde ocurrió el incidente utilizar escoba y recogedor para retirar el residuo.
  - Lavar el área con agua y jabón, y retirarlo con abundante agua.
  - De ser necesario desinfectar el área con hipoclorito de sodio a 5000 ppm dejándolo actuar durante 30 minutos, retirarlo con abundante agua, y dejar secar las superficies para evitar la proliferación de microorganismos.
  - Desinfectar los elementos utilizados en el proceso con hipoclorito de sodio a 5000 ppm durante 30 minutos y enjuagar con abundante agua.
- ❖ **Cómo Actuar Ante una Inundación**
  - Utilizar elementos de protección individual.
  - Retirar inmediatamente los residuos, ubicándolo en lugares seguros, con acceso restringido, con sistema de drenaje y que cuente con pisos y paredes lavables.
  - Señalizar área donde ubico los residuos.
  - Una vez sea posible, y superada la emergencia, enviar los residuos para que le realice el tratamiento correspondiente.
  - Retirado los residuos peligrosos, hay que desinfectar el área.
- ❖ **Cómo Actuar ante un Derrame de una Sustancia Infecciosa o Riesgo Biológico**

En caso de presentarse salpicaduras o derrame de este tipo de residuos, proceda de la siguiente manera:

- Señalizar el área y restringir el paso, con una cinta de prevención o algún objeto visible que permita evitar el ingreso o transito del personal no autorizado.
- Colocarse los elementos de protección personal necesarios: guantes, mascarilla, bata y otros que el prestador estime conveniente.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b> |
|---|---|--|

- Si el derrame es líquido se debe limpiar utilizando papel u otro material absorbente (como papel o gasas), el cual será dispuesto luego de su utilización como residuo Biosanitarios en la correspondiente bolsa roja.
- El área debe ser saturada nuevamente con solución desinfectante y permanecer así por un espacio de tiempo que se adecue a las instrucciones del fabricante del producto (si se utiliza hipoclorito mínimo de 20 a 30 minutos).
- En caso de ruptura de material de vidrio contaminado con material orgánico, recoja los vidrios con escoba y recogedor; nunca con las manos. Desinfecte el recogedor y la escoba.
- Retire la suciedad, lave con agua y jabón, nuevamente desinfecte.
- Los elementos de aseo utilizados (traperos, escobas, recogedor), se deben dejar en hipoclorito a 1000 ppm durante 30 minutos.
- Dejar en orden y aseo todos los elementos.


#### ❖ Cómo Actuar Ante un Sismo

- Una vez finalizado el movimiento telúrico la persona encargada de la manipulación de los residuos deberá evaluar la integridad del área de almacenamiento central, en caso de un derrame tomar las medidas descritas anteriormente.
- En caso de ruptura de los recipientes o bolsas deberá realizarse desinfección tal como se describió anteriormente en derrames, evitando siempre el drenaje de materiales líquidos al sistema de alcantarillado.

#### ❖ Qué Hacer si se Presenta un Incendio

- La empresa debe contar al menos en cada área estratégica con un extintor de tipo polvo químico ABC y el personal de manipulación de residuos debe tener conocimiento de su uso.
- En caso de conato de incendio, la persona que descubra el fuego deberá informar inmediatamente, y activarse la alarma.
- Aislar el área donde se encuentren los residuos peligrosos, manipular los extintores si se está capacitado habiendo solicitado previamente apoyo de otras personas y ubicándose siempre a favor del viento para evitar la inhalación de gases tóxicos.
- En caso de interrupción del suministro de agua o energía eléctrica, si hay personas cercanas retirarse utilizando la ruta de evacuación.
- En caso de incendio declarado se deberá evaluar la situación y tomar las medidas y controles pertinentes, las cuales son la evacuación del personal y el llamado a los bomberos.

#### ❖ Cómo Actuar Ante una Interrupción del Suministro de Agua

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b> |
|---|---|--|

Cuando se presente interrupción por tiempo prolongado, mayor a las reservas de agua existentes dentro de la empresa, se deberá:

- Hacer la recolección de los residuos existentes y avisar a la empresa encargado de la recolección de los residuos peligrosos, quien deberá recoger inmediatamente todo lo que se encuentre en el almacenamiento central.
- Reducir el consumo de agua
- No utilizar los sanitarios de servicio público
- No realizar lavado de ninguna área de servicios.

#### 6.11.1 Normas de Seguridad Para Manipular Residuos Químicos

Antes de usar el producto químico verificar en la hoja de seguridad las siguientes secciones:

- **Identificación de Peligro:** De irritación a corrosión de ojos, piel, mucosas, tacto respiratorio y gastrointestinal. Alteraciones hepatorenales. Matahemoglobinemia. Edema pulmonar, acidosis metabólica, colapso, convulsiones, entre otros.
- **Primero Auxilios:** No dejar solo al intoxicado en ningún caso; quite inmediatamente la ropa salpicada; lave los ojos con abundante agua, al menos durante 15 minutos; lave la piel con abundante agua y jabón, sin frotar; no administrar nada por vía oral; en caso de ingestión no provoque el vómito; mantenga al paciente en reposo mientras recibe atención médica especializada.
- **Conserve la Temperatura Corporal:** Si la persona esta inconsciente, acuéstela de lado con la cabeza más baja que el resto del cuerpo y las rodillas semiflexionadas; traslade al intoxicado a un centro hospitalario y, siempre que sea posible, lleve la etiqueta o el envase.
- **Medidas de Lucha Contra Incendios:** Medios de extinción a usar: No combustible, extinguir preferentemente con polvo químico, espuma, agua pulverizada o dióxido de carbono.
- **Medidas en Caso de Vertido Accidental:** Precauciones Individuales: Mantener a las personas extrañas alejadas de la zona de peligro. Precaución para la Protección del Ambiente: Impedir que el líquido penetre en el alcantarillado, sótano, zanjas y cursos de ríos. Si lo ha hecho llamar a las autoridades competentes.
- **Métodos de limpieza:** Contener el producto con tierra, arena o aserrín.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b>       |

- Manipulación y Almacenamiento: Manipulación: Usar guantes de goma y gafas protectoras después de la manipulación, lavar bien el material y ropa usados en el manejo. Mientras trabaje con este producto, no fume ni coma alimentos. Para que no pierda propiedad almacenar a temperatura ambiente.
- Controles de exposición/ protección personal: Protección respiratoria: No respirar el producto. Protección de las manos: Usar guantes de goma, es conveniente tener un espacio cercano donde lavarse las manos en caso de contacto. Protección de los ojos: Usar gafas de seguridad, es conveniente tener espacio cercano donde lavarse los ojos en caso de contacto. Protección cutánea: usar ropa apropiada.

#### 6.11.2 Hojas de Seguridad de los Residuos Líquidos Peligrosos

Las hojas de seguridad se diseñaron para dar cumplimiento al Decreto 1609 de 2002 y el Decreto 4741 de 2005. Es importante que los analistas de laboratorio y de campo las conozcan al momento de trasladar los residuos, por tanto, al momento de presentarse un caso de contingencia, se aplique el procedimiento para actuar según el tipo de residuo que lleve.

El personal interno y externo que tengo contacto con dichas sustancias químicas peligrosas, debe conocer el procedimiento de seguridad, por tanto es importante que la empresa mantenga actualizado archivo donde se relacione la información necesaria y requerida para cada sustancias usada y manipulada en los laboratorios y en campo que se evidencian en FT-CE016 Formato Hojas de Seguridad de Sustancias Químicas, y registro de capacitación para evidenciar la correcta transmisión de la información, esta última se debe realizar cuando exista ingreso de personal nuevo a la empresa.


### **6.12 EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN**

#### 6.12.1 RESPONSABLES

El personal responsable de la coordinación y evaluación del presente plan será el Comité de Gestión Ambiental y Sanitaria de la empresa Ambitest LTDA, el cual está encabezado por el Gerente como máxima autoridad y un equipo asesor que realiza la gestión ambiental de la empresa.

#### 6.12.2 GESTIÓN INTERNA

Para el cumplimiento y verificación del presente plan, la empresa debe diligenciar una lista de chequeo donde se haga la verificación de cada una de los procesos, actividades y áreas donde se evidencia los avances en el manejo y gestión de los residuos sólidos y líquidos peligrosos. Este formato se debe

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b>       |

aplicar mínimo en cada semestre del año. El tiempo para el primer periodo será desde el mes de Enero a Junio, el segundo periodo desde el mes de Julio a Diciembre, una vez diligenciado se entrega al área de Gestión Ambiental de la empresa el FT-CA008 Formato Lista de chequeo de verificación interna para residuos sólidos y líquidos peligrosos).

### 6.12.3 GESTIÓN EXTERNA


Esta gestión representa la verificación del cumplimiento del presente plan, en su responsabilidad extendida con el gestor Respel autorizado, se debe dar cumplimiento a este componente manteniendo evidencia de cada una de las entregas de residuos sólidos y líquidos peligrosos que se realicen en los periodos correspondientes y pactados con el Gestor Respel Autorizado, en dicha acta debe ir una descripción detallada de los residuos que se entregan, cantidades en unidades de peso y/o volumen, y su posterior tratamiento y disposición final.

### 6.12.4 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Anualmente se debe realizar una programación de actividades general la cual puede incluir los siguientes temas:

Cuadro No 15: Cronograma de Actividades Anual.

| Actividades  | Mes 01 | Mes 02 | Mes 03 | Mes 04 | Mes 05 | Mes 06 | Mes 07 | Mes 08 | Mes 09 | Mes 10 | Mes 11 | Mes 12 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Inducción al Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Líquidos Peligrosos (Constante con el personal). |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Socialización de toda la estructura que contenga el plan.  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Diagnóstico ambiental y sanitario  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Programa de sensibilización, formación y educación.  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Segregación en la fuente.  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Desactivación.   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Movimiento interno de residuos.  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Almacenamiento intermedio y/o central.   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001</b><br><b>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia</b><br><b>2015/11</b>       |

|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Seleccionar e implementar el sistema de tratamiento y/o disposición de residuos.  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Actualización del plan de contingencia.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Indicadores de gestión interna.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Realizar verificaciones internas  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Elaborar el cronograma de actividades anual.  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Revisión constante y mejoramiento continuo de los programas y actividades.  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Sensibilización sobre: técnicas apropiadas para las labores de limpieza y desinfección.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Sensibilización sobre: talleres de segregación de residuos, movimiento interno, almacenamiento, simulacros de aplicación del plan de contingencia, etc. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Sensibilización sobre: aprovechamiento de residuos.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Seguridad industrial y salud ocupacional.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Riesgos ambientales y sanitarios por el inadecuado manejo de los residuos peligrosos.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Aplicación y diligenciamiento del formato registró para el control en la generación de residuos (RH1).  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

\*Se debe diligenciar el FG-GP004 Formato Asistencia de personal a Capacitaciones que incluya los temas referenciados, el cual debe diligenciarse cada año y presentar copia al área encargada de la empresa en llevar los registros de estas actividades.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b>       |

### 6.12.5 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Líquidos Peligrosos debe ser evaluado anualmente para determinar el grado de efectividad o impacto que las acciones del Programa han tenido sobre las condiciones ambientales, y mantenerlo actualizado de acuerdo a la normatividad colombiana vigente.

Los indicadores son una herramienta muy útil para evaluar el desempeño, para este caso se realizan de forma cuantitativa llevando un seguimiento de la generación de residuos peligrosos el laboratorio y evaluando su comportamiento.

% Aumento o disminución de los RESPEL del periodo actual Vs el periodo anterior por área:

$$\frac{(\text{Periodo Actual} - \text{Periodo Anterior})}{\text{Periodo Anterior}} * 100$$

Capacitaciones realizadas:

$$\frac{\text{No. de capacitaciones realizadas}}{\text{No. de capacitaciones totales}} * 100$$

## 7. DOCUMENTOS ASOCIADOS

- FG-GP004 Formato asistencia de personal a capacitaciones
- FG-PS Formato acta de reuniones de los comités
- FT-CA06 Formato acta de conformación del comité de gestión ambiental y sanitaria
- FT-CA007 Formato control de la generación de residuos
- FT-CE016 Formato hojas de seguridad de sustancias químicas
- FT-CA008 Formato lista de chequeo de verificación interna para residuos sólidos y líquidos peligrosos

## 8. BIBLIOGRAFIA

Consejo Colombiano de Seguridad, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Guías Para Manejo Seguro y Gestión Ambiental de 25 Sustancias Químicas. Bogotá 2005.

DAMA. Guía de Manejo Ambiental para Instituciones de la Salud Nivel III. Bogotá. 2001.

Instituto Nacional de Salud. Manual de Protección Radiológica Institucional. Proceso de Salud Ocupacional y Ambiental. Subdirección de Investigación. 2009.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b>       |

ICONTEC. Norma Técnica Colombiana. TC ISO 14011. Directrices para la Auditoría Ambiental. Procedimientos de Auditoría. Auditorías de Sistemas de Administración Ambiental. 1997.

Ministerio del Medio Ambiente – Ministerio de Salud. Manual de procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares en Colombia. 2002.

Universidad Nacional Medellín. Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos.

## 9. ANEXOS

- ❖ ANEXO 1: POLÍTICA AMBIENTAL Y COMPROMISO INSTITUCIONAL DEL LABORATORIO AMBIENTAL Y DE INGENIERÍA AMBITEST LTDA.
- ❖ ANEXO 2: RUTAS DE RECOLECCIÓN INTERNA.

## 10. APROBACIONES

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Elaborado por:</b> Jelitze Niño Reyes<br>Cargo: Pasante de Ingeniería<br><br>Firma: _____ | <b>Revisado por:</b> Tatiana Ayala<br>Cargo: Coordinadora de Calidad<br><br>Firma: _____ | <b>Aprobado por:</b> Edwin Miranda<br>Cargo: Gerente<br><br>Firma: _____ |
| Fecha: 2016/01/25  | Fecha: 2016/01/25  | Fecha: 2016/01/25  |

## 11. CONTROL DE CAMBIOS

| REVISIÓN | DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO                       | FECHA<br>(aa/mm/dd) |
|----------|--|---------------------|
| 00       | Elaboración del documento y emisión inicial. | 2015/11/03          |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE<br/>RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS<br/>PELIGROSOS</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b> |
|   |   | <b>Inicio de Vigencia<br/>2015/11</b>       |

## ANEXOS

ANEXO 1: POLÍTICA AMBIENTAL Y COMPROMISO INSTITUCIONAL DEL LABORATORIO AMBIENTAL Y DE INGENIERÍA AMBITEST LTDA

### POLITICA AMBIENTAL Y COMPROMISO INSTITUCIONAL


El Laboratorio Ambiental y de Ingeniería AMBITEST LTDA se compromete a mantener un medio ambiente más sano, mediante la aplicación de la normatividad ambiental y sanitaria vigente a través de la capacitación continua y la práctica de acciones necesarias para crear una conciencia ambiental en la organización que eliminen la contaminación y protejan la comunidad, con la participación activa de la Gerencia, de todos sus funcionarios y clientes en general.

Para lograrlo asume el siguiente compromiso:

- Adoptar el presente Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Líquidos Peligrosos con el fin de alcanzar el objetivo propuesto.
- Asignar presupuesto necesario para la ejecución del presente plan en todos sus aspectos.
- Proporcionar el tiempo y los medios necesarios para la capacitación y sensibilización del personal en cuanto a normas y parámetros que rigen la conservación del medio ambiente, procesos de segregación, manipulación, transporte interno, almacenamiento, transporte externo, tratamiento y disposición final de los residuos.
- Velar por el funcionamiento y operatividad del Comité de Gestión Ambiental y Sanitario al interior de la Institución.
- Cumplir con los requisitos legales que en materia ambiental le son aplicables, así como los requisitos que ella voluntariamente se imponga en búsqueda de fortalecer su compromiso en dicha área.
- Mejorar continuamente la gestión ambiental a fin de prevenir la contaminación asociada al desempeño de las actividades que el laboratorio realiza.
- Mantener y establecer actividades, procesos y procedimientos cada vez más limpios y seguros para con el medio ambiente en beneficio de laboratorio, clientes y comunidad en general.

**EDWIN MIRANDA PLAZAS**  
GERENTE AMBITEST LTDA



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>POLÍTICA AMBIENTAL Y COMPROMISO<br/>INSTITUCIONAL</b> | <b>Código: GT-CA001<br/>Revisión No. 00</b><br><br><b>Inicio de Vigencia<br/>2015/08</b> |
|---|--|--|

## POLITICA AMBIENTAL Y COMPROMISO INSTITUCIONAL

El Laboratorio Ambiental y de Ingeniería AMBITEST LTDA se compromete a mantener un medio ambiente más sano, mediante la aplicación de la normatividad ambiental y sanitaria vigente a través de la capacitación continua y la práctica de acciones necesarias para crear una conciencia ambiental en la organización que eliminen la contaminación y protejan la comunidad, con la participación activa de la Gerencia, de todos sus funcionarios y clientes en general.

Para lograrlo asume el siguiente compromiso:

- Adoptar el presente Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Líquidos Peligrosos con el fin de alcanzar el objetivo propuesto.
- Asignar presupuesto necesario para la ejecución del presente plan en todos sus aspectos.
- Proporcionar el tiempo y los medios necesarios para la capacitación y sensibilización del personal en cuanto a normas y parámetros que rigen la conservación del medio ambiente, procesos de segregación, manipulación, transporte interno, almacenamiento, transporte externo, tratamiento y disposición final de los residuos.
- Velar por el funcionamiento y operatividad del Comité de Gestión Ambiental y Sanitario al interior de la Institución.
- Cumplir con los requisitos legales que en materia ambiental le son aplicables, así como los requisitos que ella voluntariamente se imponga en búsqueda de fortalecer su compromiso en dicha área.
- Mejorar continuamente la gestión ambiental a fin de prevenir la contaminación asociada al desempeño de las actividades que el laboratorio realiza.
- Mantener y establecer actividades, procesos y procedimientos cada vez más limpios y seguros para con el medio ambiente en beneficio de laboratorio, clientes y comunidad en general.

**EDWIN MIRANDA PLAZAS**  
GERENTE AMBITEST LTDA