



*Tecnológico de Antioquia – Institución Universitaria*

**Tecnológico**  
**de Antioquia**  
**Institución Universitaria**

VIGILADA MINEDUCACIÓN

**PARTICIPACIÓN EN MONITOREOS, SEGUIMIENTOS Y CONTROL AMBIENTAL SOBRE  
LOS COMPONENTES AGUA, AIRE Y RUIDO EN LA EMPRESA CONSULTORIA E  
INGENIERÍA INTEGRAL CONINTEGRAL S.A.S.**

**INFORME FINAL**

**PRÁCTICAS INTERINSTITUCIONALES**

**YESID ALFONSO CASTRO ROBLES**

**ASESOR  
JUAN PABLO SERNA LÓPEZ**

**TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA- INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERIA AMBIENTAL  
MEDELLIN  
2021**

## **AGRADECIMIENTOS**

Principalmente quiero agradecer a todos los profesores, quienes me brindaron sus conocimientos dándome así unos saberes previos, que me ayudaron en la elaboración de las practicas, entre estos profesores principalmente le agradezco a Jorge Enrique López Arango, quien con su presencia, amistad y conocimientos, me ayudo a proyectar el camino a seguir y además me ayudo a crecer en cuanto a mi perfil profesional; igualmente quiero agradecer a mis familiares por todo el apoyo que me brindaron y a mis amigos quienes siempre estuvieron conmigo brindándome su compañía en toda esta etapa, finalmente le agradezco a mi asesor por todos los concejos y subgerencias para la elaboración de este informe.

## CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN.....  | 5  |
| 2. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE PRÁCTICA .....                              | 6  |
| 2.1 Descripción de la empresa.....                                      | 6  |
| 2.2 Información del cooperador .....                                    | 6  |
| 2.3 Misión.....   | 6  |
| 2.4 Visión .....  | 6  |
| 2.5 Principios y/o valores corporativos.....                            | 6  |
| 2.6 Reseña histórica de la empresa.....                                 | 7  |
| 2.7 Descripción del área de la práctica.....                            | 8  |
| 3. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA .....                                     | 9  |
| 4. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA .....                                       | 10 |
| 4.1 General .....   | 10 |
| 4.2 Específicos .....   | 10 |
| 5. FUNCIONES REALIZADAS.....  | 11 |
| 6. DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA PRÁCTICA.....                          | 13 |
| 6.1 Metodología para el cumplimiento de los monitoreos realizados. .... | 13 |
| 6.2 Metodología para el cumplimiento de los informes realizados. ....   | 19 |
| 6.3 Metodología para la elaboración del PMIRS. ....                     | 19 |
| 7. RESULTADOS OBTENIDOS.....  | 20 |
| 7.1 Monitoreos de agua superficial y agua residual industrial.....      | 20 |
| 7.2 Preparación la preparación de equipos, documentos, etc. ....        | 21 |
| 7.3 Diligenciamiento de los formatos y registros.....                   | 21 |
| 7.4 Colaboración con el PMIRS.....                                      | 22 |
| 7.5 Recepción y despacho de neveras con muestras.....                   | 23 |
| 7.6 Elaboración de informes. ....                                       | 23 |
| 7.7 Realización de monitoreos en horario flexible.....                  | 23 |
| 7.8 Apoyo sobre los análisis de los laboratorios. ....                  | 24 |
| 7.9 Participación desde mi perfil. ....                                 | 24 |
| 7.10 Dificultades técnicas en el desarrollo de la práctica .....        | 24 |
| 8. CONCLUSIONES.....  | 25 |
| 9. REFERENCIAS .....  | 26 |
| 10. ANEXOS .....  | 27 |

## TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Descripción de la empresa .....   | 6  |
| Tabla 2. Información del cooperador .....  | 6  |
| Tabla 3. Descripción de las funciones asignadas por la empresa CONINTEGRAL S.A.S.. | 11 |

## TABLA DE ILUSTRACIONES

|   |    |
|---|----|
| Ilustración 1. Organigrama de las dependencias de la empresa Consultoría e Ingeniería Ambiental CONINTEGRAL S.A.S. Fuente: Elaboración Propia, 2021. .... | 8  |
| Ilustración 2. Monitoreo Agua Superficial Cisneros .....  | 20 |
| Ilustración 3. Monitoreo agua Superficial Cisneros.....   | 20 |
| Ilustración 4. Monitoreo ARnD El Bagre .....  | 20 |
| Ilustración 5. Monitoreo ARnD Itagüí.....   | 20 |
| Ilustración 6. Preparación de neveras con frascos para monitoreo.....   | 21 |
| Ilustración 7. Preparación y verificación de multiparamétrico para monitoreo.....   | 21 |
| Ilustración 8. Formato de toma de datos de campo pág. 1. ....   | 21 |
| Ilustración 9. Formato de toma de datos de campo pág. 2. ....   | 21 |
| Ilustración 10. Formato de toma de datos de campo pág. 3. ....  | 22 |
| Ilustración 11. Pesaje de residuos sólidos.....   | 22 |
| Ilustración 12. Preparación de neveras con muestras recibidas para envío a sus respectivos laboratorios para análisis.....                                | 23 |
| Ilustración 13. Monitoreo de aire en el municipio de El Carmen de Atrato. ....  | 24 |
| Ilustración 14. Monitoreo de ruido ambiental diurno en el municipio de El Carmen de Atrato. ....  | 24 |
| Ilustración 15. Monitoreo de ruido ambiental nocturno en el municipio de El Carmen de Atrato .....  | 24 |

## 1. INTRODUCCIÓN

El monitoreo ambiental constituye uno de los instrumentos fundamentales para materializar la gestión ambiental, además para retroalimentar la planificación y toma de decisiones en estos temas. Aunque desde el punto de vista conceptual ha sido mayormente abordado en el ámbito del manejo de los recursos naturales y en particular de la biodiversidad, no deja de ser un tema atractivo para los espacios empresariales donde la gestión ambiental cobra cada vez mayor importancia (López et al., 2012).

Actualmente las empresas de monitoreo, asesoría, consultoría e interventoría de proyectos ambientales son necesarias para todas aquellas entidades que realizan actividades que puedan alterar las condiciones naturales del medio donde se encuentran trabajando, ya sean mineras, constructoras, empresas de transporte, entre otros. Por lo que necesitan de los servicios de estas empresas para conocer en qué medida están afectando el medio donde se encuentran y así poder llegar a realizar medidas de mitigación en caso de que las alteraciones sobre el ambiente que se estén realizando sean mayores a las permitidas por la normatividad que allí rijan.

La empresa Consultoría e Ingeniería Integral CONINTEGRAL S.A.S es una empresa especializada en la prestación de servicios de monitoreo, asesoría, consultoría e interventoría de proyectos ambientales (Conintegral, 2018), cuenta con buenos empleados para la realización de los diferentes monitoreos he informes a realizar. En algunas ocasiones hace falta personal de acompañamiento en estas actividades, por lo que se hace necesario realizar las diferentes actividades que se elaboran en la empresa apoyando en cada una de ellas según sea necesario, enfocándose principalmente en el acompañamiento de servicio de monitoreos ambientales en las matrices de agua aire y ruido.

El presente informe muestra la información general de CONINTEGRAL S.A.S y las funciones que se realizaron durante la estadía en la empresa, además de realizar mejoras en algunas de las herramientas usadas para la elaboración de estas, también se presenta los resultados obtenidos de cada una de las funciones y como fueron llevadas a cabo.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE PRÁCTICA

### 2.1 Descripción de la empresa

Tabla 1. Descripción de la empresa

|                        |  |
|------------------------|--|
| Nombre o razón social: | Consultoría e Ingeniería Integral S.A.S CONINTEGRAL  |
| Actividad principal:   | CONINTEGRAL S.A.S es una empresa especializada en la prestación de servicios de monitoreo, asesoría, consultoría e interventoría de proyectos ambientales. |
| Dirección:             | Cr 81A # 34B-4   |
| Ciudad:                | Medellín, Antioquia, Colombia  |
| Teléfono:              | 411 92 37  |
| Página web:            | conintegral.com  |

### 2.2 Información del cooperador

Tabla 2. Información del cooperador

|                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| Nombres y apellidos: | Alexander Fernández Álvarez   |
| Cargo:               | Representante legal y Gerente |
| Profesión:           | Ingeniero Ambiental           |
| Teléfono:            | 411 92 37                     |
| Correo electrónico:  | afernandez@conintegral.com    |

### 2.3 Misión

CONINTEGRAL S.A.S presta servicios de consultoría, interventoría y ejecución de proyectos ambientales a clientes públicos y privados, integrando soluciones viables desde el punto de vista socio-ambiental, técnico y económico, entregando productos y servicios acordes a las necesidades y expectativas de sus clientes, siendo una empresa reconocida, sólida y rentable (Conintegral, 2018).

### 2.4 Visión

Ser líder en el país, integrando productos y servicios innovadores, en el campo de la ingeniería ambiental, contando con capital humano competente, con procesos eficientes y una infraestructura apropiada que le permita ser una organización de respaldo con una capacidad de respuesta acorde a las necesidades cambiantes de los clientes (Conintegral, 2018).

### 2.5 Principios y/o valores corporativos

De acuerdo con (Conintegral, 2018) sus principios y valores son:

En CONINTEGRAL S.A.S. Actuamos en un marco de respeto y protección al medioambiente haciendo uso eficiente de los recursos Naturales, previniendo la contaminación y controlando nuestros impactos a la comunidad.

Igualmente velamos por la seguridad y salud de nuestro personal con la implementación del SG-SST de la empresa con el objetivo de identificar los peligros, valorar y controlar riesgos asociados a las actividades desarrolladas en la empresa, prevenir las enfermedades laborales, accidentes

de trabajo a los empleados y daños a la propiedad, contratistas y partes interesadas; fomentando la cultura del cuidado y promoviendo la calidad de la vida laboral (Conintegral, 2018).

## 2.6 Reseña histórica de la empresa

Según (Conintegral, 2018) la empresa, lleva más de 10 años contribuyendo al desarrollo sostenible del país.

- 2007-Inicia CONINTEGRAL Ltda. Con la idea de ser una empresa de construcción en obras de saneamiento básico, consultoría e interventoría ambiental.
- 2008-Conintegral inicia proyectos con la empresa SAGEN, en la parte de construcción y saneamiento básico.
- 2009-Conintegral inicia proyectos con entidades prestadoras de servicios públicos como lo es Aguas de Urabá.
- 2008-2011-Conintegral continua la relación con ISAGEN, lo cual fortaleció la empresa en el ámbito de construcciones civiles enfocadas en el área ambiental.
- 2008-2011-Se firmaron uniones temporales con la empresa Servicios en Ingeniería y Gestión Ambiental para la ejecución de proyectos de residuos sólidos, interventorías ambientales, para entidades como: AMVA, Corantioquia, Municipio de Medellín, entre otros.
- 2009-Inicia la línea de negocio producción más limpia en el sector de transporte (pruebas voluntarias) con el AMVA. Somos pioneros en Antioquia en realizar pruebas de opacidad y de gases; surge la necesidad de autorización ante el IDEAM.
- 2010-Conintegral pasa a ser sociedad por acciones simplificadas -S.A.S- y se certifica bajo las normas ISO 9001, ISO 14001 y OSHAS 18001, se crea el departamento de gestión de la calidad, sistema en gestión ambiental con políticas claras de actuación interna y externa.
- 2012-Conintegral inicia proyecto con EPM para monitoreos de todas las matrices del proyecto hidroeléctrico Ituango, se obtuvo acreditación ante el IDEAM en las matrices de aguas y aire.
- 2018-Se configura un nuevo rol en CONINTEGRAL con las siguientes líneas de negocio, (Conintegral, 2018):
  1. Monitoreos de calidad ambiental.
  2. Monitoreos de fuentes móviles.
  3. Gestión ambiental.

## 2.7 Descripción del área de la práctica

CONINTEGRAL S.A.S está ubicada en la comuna 11 que corresponde al barrio Laureles en la ciudad de Medellín del departamento de Antioquia, La oficina cuenta con una estructura, la cual es una casa de dos pisos con 7 habitaciones las cuales operan como oficinas donde se encuentran las dependencias de Gerencia, Subgerencia y logística, Coordinación y proyectos, Monitoreos 1, Gestión integral y monitoreos 2, Recepción y Sala de juntas, las cuales concuerdan con las unidades funcionales que realiza el personal de la empresa, además se cuenta con 4 cuartos de almacenamiento (almacenamiento de equipos, almacenamiento de botellas, almacenamiento de neveras, Almacén desocupado) 3 baños, 1 cocina y un antejardín.

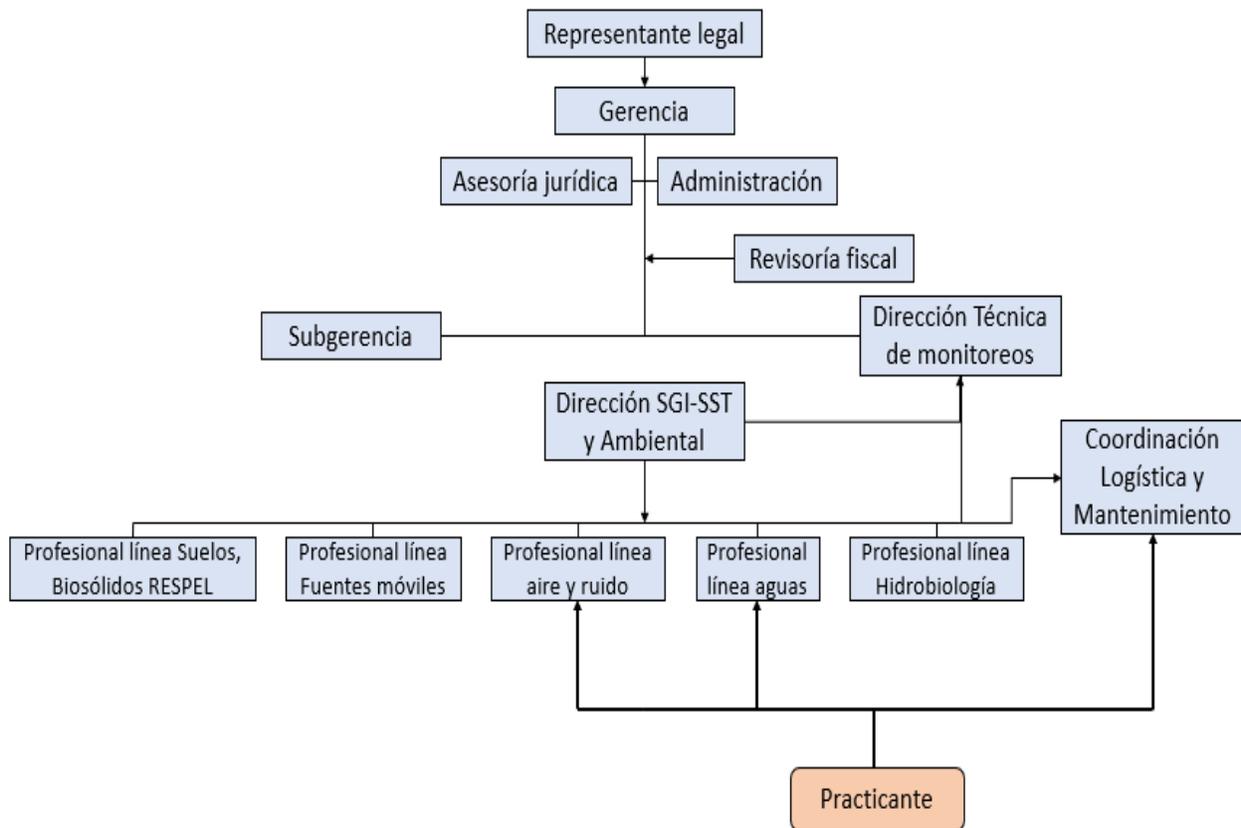


Ilustración 1. Organigrama de las dependencias de la empresa Consultoría e Ingeniería Ambiental CONINTEGRAL S.A.S. Fuente: Elaboración Propia, 2021.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA

La práctica desarrollada en la empresa CONINTEGRAL S.A.S, consiste en el apoyo de las actividades de monitoreo, seguimiento y control ambiental en las matrices de Agua y Aire. Para cada una de estas, se debe apoyar con la preparación, desarrollo y ejecución de muestreos de calidad de agua superficiales y/o Aguas residuales industriales, también, se tendrá que preparar los equipos e insumos, recipientes, formatos, toma de datos, registro de información de campo, procesos y registro fotográfico para los muestreos en la matriz de agua; se diligenciarán los formatos y registros de acuerdo con lo especificado en el SGC, además se apoyará con la recepción, preservación de muestras y despacho de las mismas para los diferentes laboratorios.

En el tiempo de duración de la práctica se apoyó con la realización de informes técnicos de las diferentes matrices que se le requieran; se realizarán monitoreos ambientales si se le requiere en jornada flexible de acuerdo con los requerimientos del cliente, apoyará la revisión de parámetros asignados, participará su perfil en todos los proyectos de monitoreo y de consultoría de la empresa y deberá asegurar la confidencialidad y seguridad de la información bajo su custodia y que conozca en el desempeño de sus funciones, además colaborará con las demás tareas que con ocasión y a consecuencias de las actividades aquí descritas le sean asignadas y finalmente colaborará con la elaboración del Plan de Manejo Integrado de Residuos Sólidos (PMIRS) de la empresa.

#### **4. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA**

##### **4.1 General**

Participar en las actividades de monitoreo, seguimiento y control ambiental para las matrices de agua, aire y ruido para la empresa consultoría e ingeniería ambiental CONINTEGRAL S.A.S.

##### **4.2 Específicos**

1. Apoyar la realización de monitoreos ambientales en cuanto a la matriz de agua, aire y ruido.
2. Participar en la elaboración de informes técnicos para la matriz agua.
3. Ayudar con la elaboración del PMIRS de la empresa CONINTEGRAL S.A.S.

## 5. FUNCIONES REALIZADAS

Durante en trabajo desarrollado como parte de las prácticas profesionales en la empresa CONINTEGRAL S.A.S. se establecieron 11 funciones relacionadas con los componentes agua, aire y ruido, las cuales se describen a continuación:

Tabla 3. Descripción de las funciones asignadas por la empresa CONINTEGRAL S.A.S.

| FUNCIÓN  | ACTIVIDAD  | VARIABLES   | DURACIÓN  | ENTREGABLES  | OBSERVACIONES  |
|--|--|---|-----------|--|--|
| <b>1. Apoyar en la preparación, desarrollo y ejecución de 3 muestreos de calidad de agua superficiales y/o Aguas residuales industriales.</b>  | a. Realizar verificaciones para determinar la funcionalidad de los equipos a utilizar para la toma de datos de aguas,<br>b. Actualizar los formatos de campo utilizad<br>c. se preparan insumos y equipos<br>d. se realizan mediciones de parámetros fisicoquímicos, hidrobiológicos, etc.   | Determinación de caudal, Temperatura, Conductividad, Oxígeno disuelto, pH, etc. | 156 horas | - Formatos de campo diligenciados<br>- Reporte de resultados con la información adquirida durante el monitoreo | Para esta función se tiene en cuenta el procedimiento estipulado por la empresa, el cual está basado en el protocolo de monitoreo de aguas del IDEAM.  |
| <b>2. Preparar los equipos e insumos, recipientes formatos toma de datos, registro de información de campo, procesos y registro fotográfico para 3 muestreo en la matriz de agua</b> | a. Realizan verificaciones a los equipos.<br>b. Pedir al laboratorio subcontratado los recipientes y preservantes adecuados según el número de muestras a determinar.<br>c. Organizar las neveras para los monitoreos.<br>d. Preparar los distintos documentos necesarios para los distintos muestreos que se realizan<br>e. Realizar toma de fotografía de los procesos que se realizan en campo. | Equipos e insumos para el monitoreo.  | 30 horas  | - Registro fotográfico<br>- Formatos diligenciados<br>- Neveras preparadas para toma de muestra.               | Se debe tener presente el correcto diligenciamiento de los formatos de campo, ya que son parte importante para la realización de los informes y reportes al igual que el registro fotográfico. |
| <b>3. Diligenciar los formatos y registros de acuerdo con lo especificado en el SGC.</b>   | Registrar información en los formatos establecidos por la empresa, dependiendo de la matriz que se vaya a monitorear.  | Formatos y Registros  | 25 horas  | Formatos de campo diligenciados.   | Todos los datos del formato deben ser diligenciados.   |
| <b>4. Apoyar la elaboración del PMIRS de la empresa</b>  | a. Reconocer las instalaciones.<br>b. Realizar la recolección y pesaje de los residuos.<br>c. Elaborar el informe del PMIRS  | Datos de pesaje   | 68 horas  | - Informe del PMIRS<br>- Datos de pesaje   | El PMIRS se realizó desde el principio con los datos de pesaje recolectados.   |
| <b>5. Apoyar la recepción, despacho de muestras para diferentes laboratorios, preservación de muestras</b>   | a. Realizar la recepción de las neveras con muestras.<br>b. Hacer la separación de las muestras, preservación y envío a los diferentes laboratorios  | Envíos y recibidos  | 140 horas | - Cadenas de custodia<br>- Firmas de envío y recibido  | Siempre se deben de hacer firmar a las personas que entregan y reciben las neveras.  |

|  |   |   |  |   |   |
|--|---|---|--|---|---|
| <p><b>6. Apoyar la realización de informes técnicos de las diferentes matrices que se le requieran</b></p>                                   | <p>Realizar gráficos, análisis y conclusiones.</p>  | <p>Determinación de los ICAS</p>  | <p>120 horas</p>                                     | <p>Informes de calidad del agua</p>   | <p>Se deben tener en cuenta las plantillas y metodologías de la empresa para la elaboración de los informes.</p>                            |
| <p><b>7. Realizar monitoreos ambientales si se le requiere en jornada flexible de acuerdo con los requerimientos del cliente</b></p>         | <p>a. Realizar monitoreos de calidad de agua.<br/>b. Realizar muestreos de calidad de aire (PM10).<br/>c. Realizar muestreo de ruido.</p>                                     | <p>Determinación de PM10.<br/>Determinación de caudal, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto, pH, etc.<br/>Determinación de ruido ambiental.</p> | <p>100 horas</p>                                     | <p>- Formatos de campo diligenciados.<br/>- Fotografías.<br/>- Muestras, etc.</p>       | <p>Se realizan monitoreos fines de semana, festivos y durante toque de queda (La empresa otorgaba permisos para realizar el monitoreo).</p> |
| <p><b>8. Apoyar los reportes de resultados de laboratorio asignados</b></p>  | <p>a. Realizar el montaje de los resultados al servidor.<br/>b. Elaborar una tabla de Excel para la realización de gráficas y tablas para los análisis</p>                    | <p>Parámetros: Metales, conductividad, dureza. Etc.<br/>Aire: PM10</p>  | <p>30 horas</p>                                      | <p>- Bases de datos con la información necesaria.<br/>- Gráficas y tablas en Excel.</p> | <p>Los resultados enviados por los laboratorios deben ser visualizados con mucho cuidado.</p>   |
| <p><b>9. Participar desde su perfil en todos los proyectos de monitoreo y de consultoría de la empresa</b></p>                               | <p>Participar como auxiliar de monitoreos en los componentes de agua, aire y ruido.</p>   | <p>Parámetros agua, aire y ruido.</p>   | <p>Durante la práctica (Duración de la práctica)</p> | <p>- formatos de campo diligenciados.<br/>- Fotografías, muestras. Etc.</p>             |   |
| <p><b>10. Asegurar la confidencialidad y seguridad de la información bajo su custodia y que conozca en el desempeño de sus funciones</b></p> | <p>Revisión y la respectiva firma del formato de confidencialidad.</p>  | <p>N. A</p>   | <p>Permanente</p>                                    | <p>N. A</p>   |   |
| <p><b>11. Las demás que con ocasión y a consecuencias de las actividades aquí descritas le sean asignadas</b></p>                            | <p>a. Realizar solicitudes de cotizaciones.<br/>b. Elaboración de APU (análisis de precios unitarios).<br/>c. Ingreso información al RUP (registro único de proponentes).</p> | <p>N. A</p>   | <p>30 horas</p>                                      | <p>- Cotizaciones<br/>- APU<br/>- RUP</p>   | <p>Ver anexo 1</p>  |

## 6. DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA PRÁCTICA

### 6.1 Metodología para el cumplimiento de los monitoreos realizados.

#### 6.1.1 MATRIZ AGUA:

Para la preparación desarrollo y ejecución de los monitoreos fueron guiados por los procedimientos de la empresa CONINTEGRAL S.A.S, que están basados en el estándar métodos y la versión actualizada del protocolo para el monitoreo del agua realizado por el IDEAM, además hay que tener en cuenta la resolución 0631 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”, y la resolución 1594 Por el cual “se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II y el Título III de la Parte III -Libro I- del decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos”, además también nos ayudamos de experiencias adquiridas durante la misma práctica.

Inicialmente antes de iniciar los monitoreos, se realizó la identificación de los puntos de monitoreo. Para ello, el cliente mando la localización con coordenadas, con las cuales, se realizó el posicionamiento satelital del punto, posteriormente se hizo una visita previa al monitoreo con el fin de hacer un reconocimiento e identificar adecuadamente el punto. En el caso de la práctica se realizaron monitoreos de Agua superficial lotica y agua residual no domestica (ARnD).

Después de la identificación de los puntos y la visita previa se realizó la preparación de equipos y materiales haciendo los siguiente:

- Se obtuvo los documentos necesarios para la preparación de los implementos que se requerían para el monitoreo, los cuales son, lista de chequeo y entrada y salida de equipos.
- Con la lista de chequeo, se tuvo en cuenta los materiales que se llevaron al monitoreo, entre los cuales estaban los equipos y demás elementos como por ejemplo de protección personal.
- A los equipos previamente separados con la lista de chequeo, se les realizó la verificación teniendo a la mano el manual de operación y calibración de los equipos, en el caso de la empresa se implementaba un Multiparamétrico HANNA, para el cual se debía realizar una verificación 24 horas antes del monitoreo a las sondas que se dispongan y unos minutos antes de iniciado el monitoreo.
- Terminada la verificación de estos se realizó la preparación de las neveras, las cuales varían dependiendo de la cantidad de parámetros a tomar y los puntos a monitorear. También se preparaban los recipientes, para los cuales, muchas veces la empresa subcontractaba a un laboratorio que se encarga y se asegura del tipo de envase, volumen y preservante, el cual depende del parámetro. Cuando esto no ocurría, el personal de la empresa, se encargaba de rotular y preservar los envases debidamente según los requerimientos presentados por los procedimientos de la empresa.
- Finalmente, se imprimían todos los formatos requeridos para el monitoreo entre los cuales están: Plan de muestreo, Rótulos, Cadena de Custodia, Cartas de Control, Datos de Campo, etc.

Finalizada la preparación de equipos y materiales se realizó el viaje hasta la zona con los puntos de monitoreo, para lo cual se realizó una investigación sobre cómo es el estado de las vías y el estado del orden público en la región a donde se dirigen, y posteriormente se realizaba la ejecución del monitoreo, para ello, se realizaron los siguientes pasos:

- En el punto de monitoreo se realizó la verificación del equipo multiparamétrico para determinar la funcionalidad de las sondas, después de esto, inicialmente se realizó la determinación del caudal, para el cual, dependiendo de la forma y tipo de la fuente, se podía realizar por aforo volumétrico o aforo área velocidad, a continuación, se describirán como se hacían estos:
  1. Cuando se realizaba el aforo volumétrico, se usaba un balde calibrado, el cual se posiciono frente a la caída de agua, haciendo que esta caiga dentro en el balde, sin que por otros lados del cauce este pasando partes del agua, al mismo tiempo en que el balde se comenzó a llenar, se inició el cronometro y se detuvo al mismo tiempo en que el balde se retiró de la caída del agua. Posteriormente el dato de la altura y el tiempo obtenidos se sustituyeron en la formula del valde utilizado, la cual al realizarse da el caudal.
  2. En las ocasiones que se realizó el aforo el aforo de área por velocidad, se dividió el ancho transversal del cauce en secciones (menores a 3m se divide en 3 o cuatro secciones iguales y mayores a 3m se divide en mínimo 12 secciones), en las cuales se midieron las alturas del inicio, mitad y final de cada sección, y en la mitad de estas secciones se midió la velocidad con un micro molinete (este puede arrojar la velocidad, RPM o el caudal), al determinar la velocidad y el área de la sección, se pudo llegar al caudal y por último se sumaron los caudales de cada sección, y esto nos arrojó el caudal total que puede pasar por esa parte del cauce.
- Se midieron los otros parámetros IN-SITU (pH, OD, Conductividad, Turbidez y Temperatura), los cuales se midieron mediante un equipo portátil multiparamétrico HANNA, con el cual se determinó PH, conductividad, oxígeno disuelto y temperatura del agua, cuando no se contaba con la sonda de OD en óptimas condiciones, se realizó la medición por el método WINKLER, que se describirá a continuación según (Rodríguez, 2007):
  1. Llene con muestra una botella winkler hasta que rebose y tápela.
  2. Destape la botella y agregue 1 mL o 20 gotas de solución de  $MnSO_4$  (reactivo 1) a la muestra en la botella de DBO, seguido de 1 mL o 20 gotas del reactivo de álcali-yoduro-azida (reactivo 2); tape cuidadosamente para evitar burbujas de aire y mezcle varias veces por inversión de la botella.
  3. Cuando el precipitado se haya decantado hasta aproximadamente la mitad del volumen de la botella, para dejar un sobrenadante claro sobre el floc de hidróxido de manganeso, agregue 1,0 mL o 20 gotas de  $H_2SO_4$  concentrado (reactivo 3), tape y mezcle varias veces por inversión de la botella, hasta disolución completa, hasta aquí ya está fijado el oxígeno. Si no hay disolución completa agregue exceso de ácido sulfúrico.
  4. Mida con una probeta 100 mL de la solución y trasváselos a un erlenmeyer de 250 mL.
  5. Purgue la bureta de 10 mL con una porción de tiosulfato de sodio ( $Na_2S_2O_3$ ) 0.025N; llene la bureta con tiosulfato de sodio hasta cero.
  6. Titule con solución 0,025 M de  $Na_2S_2O_3$  (reactivo 4) agregándolo gota a gota y agitando el erlenmeyer hasta obtener un color amarillo pajizo pálido; en ese punto agregue de 3 a 5 gotas de solución de almidón (Reactivo No. 5) en donde vira a color azul y continúe la titulación hasta la desaparición del color azul. Este es el punto final de la titulación. Si el

- color azul reaparece no se debe agregar más tiosulfato, ignore subsecuentes reparaciones del color.
7. Anote en el formato de campo TF0010 el volumen gastado de tiosulfato de sodio, el volumen de alícuota que son 100 mL y la concentración del tiosulfato, que generalmente es 0.025N.
- Se inició con la toma de muestra las cuales fueron de tipo puntual o simple y compuesta usadas en fuentes loticas y vertimientos industriales y no industriales respectivamente, por lo cual se explicarán a continuación:
    1. Para el caso de sistemas lóticos la muestra fue tomada en el centro de la corriente de agua, purgando los recipientes que se utilizaron para el llenado, en los casos donde se utilizó el balde, este se sumergió a unos 20 centímetros aproximadamente y agito la muestra constantemente, en lo posible utilizar balde con válvula.
    2. Para los vertimientos industriales (ARnD), se tomaron las muestras (alícuotas) de acuerdo con los requerimientos del cliente que podían ser cada 30 o 20 minutos durante la jornada de duración del muestreo que podían ser 24, 12 o 8 horas; las alícuotas se purgaron antes del llenado y se marcaron después del mismo, para así identificarlos y evitar posibles errores. Al finalizar toda la jornada se llenó el balde con el contenido de las alícuotas donde se homogenizaron y se sacaron las respectivas muestras.

Finalmente, al terminar la toma de muestras, se preparó el envío de las mismas, por lo que se diligenciaron las respectivas cadenas de custodia y se especificó que embaces iban en la nevera de ICOPOR y la cantidad, después estos recipientes en la nevera se refrigeraron entre 2°C y 6°C para mantener su preservación, finalmente se envolvieron las neveras con vinipel y se enviaron con empresas de transporte a sus respectivos laboratorios donde se analizaron.

### **6.1.2 MATRIZ AIRE:**

Para la preparación, desarrollo y ejecución de los monitoreos de aire, se tubo guía a partir de la guía metodológica de la empresa, la cual se basa en la resolución 2254 del 2017 por la cual “se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones”, que establece los niveles máximos permisibles de los contaminantes criterio en el aire y el protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire, el cual nos da los lineamientos y equipos a utilizar, para realizar la medición y así asegurar a las autoridades ambientales la vigilancia y el control de la calidad de aire, también para esto nos ayudamos de algunas experiencias adquiridas durante el período de prácticas empresariales.

Se debe tener en cuenta que para la toma de muestra de aires existen diferentes tecnologías entre las cuales están las tecnologías automáticas, semiautomáticas y manuales. Durante la práctica se utilizaron equipos manuales como RACK tres gases y Hi-Vol. PM10. Por lo general el tiempo de monitoreo de calidad de aire se estima por un período de 36 días de los cuales se recuperan 18 muestras de cada parámetro (en este caso solo se midió PM10) por lo que se haría medición día de por medio, aunque en algunos casos por petición del cliente la medición se puede realizar durante los 18 días seguidos sin necesidad de hacerlo día por medio.

Inicialmente al igual que en la matriz agua se realizó la visita previa al sitio de monitoreo, para identificar las condiciones del sitio como por ejemplo los criterios para la instalación de la estación de monitoreo, como las distancias con barreras y con obstáculos, entre otros. También se determinó cómo es la accesibilidad hasta el punto de monitoreo, la seguridad del sitio, etc. También se revisó el acceso a una fuente de energía, ya que es necesaria para llevar a cabo el

monitoreo debido a que si no se cuenta con esta se debe gestionar una planta eléctrica para el monitoreo durante los 36 días o en su defecto y por petición del cliente puede durar 18 días.

Después de la visita previa y el reconocimiento de los puntos, se realizó la preparación de equipos y materiales, que al igual que en la matriz agua se tuvo en cuenta la lista de chequeo que contenía los materiales necesarios para la realización del monitoreo, ya que, para este se tuvo que haber determinado la cantidad de equipos e insumos a utilizar dependiendo de la información dada por el cliente y la cantidad de puntos a realizar, para eso se realizaron los siguientes pasos:

- Inicialmente se solicitaron los filtros al laboratorio subcontratado, el cual entrega los filtros ya con una decodificación por códigos, estos filtros generalmente son de fibra de cuarzo para la determinación de PM10, también se preparó una estación meteorológica la cual después del muestreo nos permitirá realizar la rosa de los vientos, y nos muestra el comportamiento de la temperatura, humedad, velocidad del viento y pluviometría, ya que estas variables son de ayuda para realizar el monitoreo y su respectivo informe.
- Seguidamente, se prepararon los demás utensilios que eran de ayuda para el monitoreo, como equipos de seguridad, bolsas ziploc, andamios, etc.
- Finalmente, antes de salir a campo se realizó la impresión de los formatos que se diligenciaron en campo, entre los cuales se encuentran: plan de muestreo, rótulos, cadena de custodia, cartas de control, datos de campo, etc.
- Estando en el punto de muestreo, se realizó la construcción de la plataforma con los andamios (para esto se debe tener el curso de alturas que garantice que se pueden realizar trabajos en alturas mayores a 1,5 metros), y en esta plataforma se instalaron los equipos de monitoreo.
- Se calibraron los equipos en el sitio, ya que la calibración debe ser realizada en el sitio de monitoreo, porque hay que tener en cuenta las condiciones meteorológicas del lugar, las cuales afectan influyen en la calibración de los equipos.

Terminada la preparación de equipos y materiales, se realizó la ejecución del monitoreo el cual se elaboró de la siguiente manera:

- Inicialmente estando en el punto de muestreo, se realizó la construcción de la plataforma con los andamios (para esto se debe tener el curso de alturas que garantice que se pueden realizar trabajos en alturas mayores a 1,5 metros), y en esta plataforma se instalaron los equipos de monitoreo.
- Se realizó la calibración los equipos, ya que la calibración debe ser realizada en el sitio de monitoreo, porque hay que tener en cuenta las condiciones meteorológicas del lugar, las cuales influyen en la calibración de los equipos u se siguieron los siguientes pasos:
  1. Inicialmente después de instalado el Hi-Vol. PM10 de flujo masico, al cual, se le conecto, en su parte superior (entre el cabezote y el final del cuerpo) un vari-Flow (medidor de variación de flujo), el cual con una perilla que este posee puede variar el flujo del motor, ya que esta permite succionar una mayor o menor cantidad de aire.
  2. Después, con la perilla se fue variando el flujo del motor y se anotó en los formatos de campo la variación de la presión y el cmf (pies cúbicos por minuto) por 5 veces, de los cuales, 3 deben de estar en un rango de flujo que permita una succión de aire entre un

rango de 1,1 a 1,7 m<sup>3</sup>/min; identificado el flujo de succión, este nos permite reconocer el cmf en el cual debe de estar el equipo para todo el monitoreo, y se le retiro el vari-Flow.

- Terminada la calibración, al Hi-Vol. PM10 se le puso en su parte superior el filtro y se aseguró aquí mismo, este filtro permitió recolectar todas las partículas del aire con un tamaño entre 2.5 y 10µm gracias a la succión generada por el motor.
- Se cerró el cabezote y en la parte del cuerpo donde se encuentra el medidor de cmf se puso la carta de flujo, que nos permite saber cómo varía el flujo de succión por la interacción del clima del lugar.
- Se revisó que todos los cables y mangueras estuviesen en su lugar y se prendió el motor, pasadas ya 24 horas, se revisó que el funcionamiento del Hi-Vol sea el adecuado, se apagó el motor y se realizó el registro en los formatos de campo los datos del horómetro, presión, temperatura, etc.
- Se extrajo el filtro con pinzas y guantes para no afectar en los resultados del mismo, se colocó uno nuevo, y finalmente se sacó la carta de flujo y se puso una nueva.
- El filtro es guardado en una bolsa ziploc y puesto en un espacio libre de humedad dentro de una nevera, seguidamente cuando ya se puso todo nuevamente en su lugar (el nuevo filtro y la nueva carta de flujo), se prende el motor nuevamente, para realizar la próxima toma de muestra.

Finalmente, al terminar todas las tomas de muestras (18 en total), se realizó el desmontaje de los equipos y los andamios y se entregaron al laboratorio encargado los 18 filtros para su debido análisis.

**Nota:** Cada vez que se obtenga una nueva muestra, se deben anotar en los formatos de campo asignados los datos del filtro y los arrojados por la carta de flujo, los datos que brinda la estación meteorológica y los datos arrojados por el Hi-Vol. Además, se debe de tener en cuenta que cuando el Hi-Vol. PM10 no tiene un debido funcionamiento se debe realizar el cambio de motor.

### 6.1.3 MATRIZ RUIDO:

Para la preparación, desarrollo y ejecución de los monitoreos de ruido, se tuvo en cuenta la resolución 0627del 2006, que establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental, y el procedimiento dado por la empresa, por ende, el monitoreo se basó en estos procedimientos para la realización del desarrollo metodológico y también de algunas experiencias adquiridas durante el período de prácticas empresariales.

Cabe aclarar que para la matriz ruido se realizan dos tipos de estudio que pueden ser Emisión de ruido o Ruido ambiental, en el caso de la práctica se realizó ruido ambiental.

Se debe tener en cuenta que hay sonómetros unidireccionales y multidireccionales para el muestreo de ruido, de igual manera, durante la práctica se utilizó el sonómetro unidireccional. Por lo general el tiempo de monitoreo de ruido se estima por un período de 1 hora nocturno y diurno entre semana y dominical. Generalmente se realiza la medición el fin de semana sábado en el día y la noche y domingo de la misma manera.

Para la medición de ruido ambiental, si no hay existencia de fachadas o muros en uno de los costados, el punto de monitoreo se sitúa a 4 metros medidos horizontalmente desde un costado que las posea.

Inicialmente en la realización del monitoreo al igual que en aguas y aire se realiza la visita previa donde se identifican los puntos a monitorear y dependiendo de la cantidad si este se lleva más días, además también cuenta con la preparación de equipos e insumos, donde al igual que agua y aire se tuvo en cuenta la lista de chequeo y el formato de entrada y salida de equipos, con los cuales se alistaron el sonómetro, estación meteorológica, trípodes para ambos (no mínimos de 4m de altura), baterías y las copias de los formatos de toma de datos en campo.

Luego se pasó a la ejecución del monitoreo donde se realizaron los siguientes pasos después de llegar a cada punto de monitoreo:

- Inicialmente, se identificaron las fachadas y a 4 metros de estas se posicionaron los trípodes para la estación meteorológica y para el sonómetro.
- Posteriormente se instaló en uno de los trípodes la estación meteorológica y se encendió, para que esta comenzara la recolección de datos y así identificar las condiciones meteorológicas del sitio que se presentaban en ese momento, ya que si la velocidad del viento es superior a 3 m/s se debe suspender la medición, al igual que si hay presencia de lluvia.
- Identificadas las condiciones atmosféricas, y ya presentando un buen tiempo, se realizó la calibración del sonómetro con el pistofono o calibrador (librera un sonido a una frecuencia ya determinada), el cual es posicionado en el micrófono del sonómetro y este automáticamente solicita la calibración, la cual se autorizó oprimiendo el botón de aceptar.
- Terminada la calibración se retiró el pistofono del micrófono y se colocó la espuma protectora (la cual da una resistencia al viento hasta 3m/s) en el mismo.
- Ya teniendo el sonómetro con la espuma, se colocó en el trípode y se aseguró, posteriormente, el sonómetro se puso en dirección norte y se le oprimió el botón de play para inicial la medición e inmediatamente este se elevó a los 4 metros.
- Ya posicionado el sonómetro en la altura requerida y en la dirección inicial, cada 12 minutos por una hora el sonómetro desde el trípode era rotado a cada una de las direcciones restantes (este, sur y oeste, la última dirección es hacia arriba pero como no hay manera de hacerlo se puede poner en cualquier otra dirección).
- Finalmente se llenaron los datos de campo requeridos por las copias para cada una de las direcciones y finalmente al pasar la hora de la medición, se bajaron la estación meteorológica y el sonómetro, y este es detenido dando en el botón de play (en caso de que no se encuentre programado para que se apague pasada la hora) y se revisó si este guardo los datos del muestreo, terminando así con el monitoreo.

## 6.2 Metodología para el cumplimiento de los informes realizados.

Para este objetivo se tuvo que tener en cuenta los lineamientos básicos que se aplicaron en la elaboración del informe de aguas; teniendo en cuenta lo anterior, para realizar el informe inicialmente, se crearon las bases de datos para el informe, en donde, se recopilaron todos los datos obtenidos y diligenciados en campo, y también se agregaron los resultados de los laboratorios, con los datos anteriores, se realizaron los formatos de Excel, con los cuales se generaron unos cálculos, gráficos y tablas, que se agregaron a la base de datos, al igual en la base de datos también se agregaron todas las fotos que allí fueron tomadas para así poder dar inicio a la elaboración del informe.

Para el informe de aguas se tuvo en cuenta los lineamientos establecidos por la empresa que se basan en protocolo establecido por el IDEAM. En este caso para el desarrollo del informe se tuvieron en cuenta los siguientes pasos:

- Inicialmente, con la información recopilada en la base de datos del respectivo monitoreo, se revisó que estos tuviesen coherencia.
- Se tomó la plantilla de informe de aguas que tiene la empresa.
- Se ingresaron todos los datos que se pedían.
- Se agregaron los datos recolectados en campo.
- Se agregaron los resultados de laboratorio y con ello realizar gráficos y tablas.
- Se analizaron los resultados y compararon con la resolución 2254 de 2017.
- Se realizaron las conclusiones y se agregaron los anexos.
- Finalmente, se envió a revisión.

## 6.3 Metodología para la elaboración del PMIRS.

Para la realización del Plan de Manejo Integrado de Residuos Sólidos (PMIRS) de la empresa se basó en la norma colombiana sobre residuos sólidos, en la GTC-24 (Instituto colombiano de normas técnicas y certificación, 2009), etc.

Inicialmente se realizó un reconocimiento del establecimiento de la empresa donde se reconocieron las dependencias de esta y los diferentes lugares donde se depositaban los residuos sólidos (puntos ecológicos), así como las señalizaciones que se tenían dentro de la empresa, posterior mente a esto se realizó un diagnóstico donde se identificó las características de la empresa lo que poseía y no poseía referente a los residuos, además de reconocer el manejo actual que se le daban a los residuos en la empresa.

Después de identificar las características de la empresa se realizó la recolección interna de los residuos sólidos y el pesaje de los mismos, esto se llevó a cabo el día anterior al paso del camión recolector de residuos sólidos, el cual pasaba dos veces a la semana, por lo cual la recolección y pesaje interno de los residuos sólidos se realizaba dos veces a la semana por un mes para así tener información de la cantidad de residuos y tipos de estos que se generan en la empresa.

Posteriormente, con los datos obtenidos del pesaje y el diagnóstico realizado anteriormente, se elaboró el informe del PMIRS para la empresa, donde se establecieron las normatividades, metodología, alternativas, el plan de manejo, Debilidades Oportunidades Fortalezas Amenazas (DOFA), conclusiones y recomendaciones para el manejo de los residuos sólidos de la empresa y finalmente se envió el informe a revisión.

## 7. RESULTADOS OBTENIDOS

Para la presentación de los resultados, es importante tener en cuenta, que al momento de firmar el contrato de las practicas, también se firmó un documento de confidencialidad para todos los proyectos en los que se participe y sobre algunos de los formatos de la empresa, también se tendrán en cuenta las funciones realizadas, ya que los entregables de estas. A continuación, se presentarán los resultados obtenidos por cada función realizada que vallan ligadas a los objetivos:

### 7.1 Monitoreos de agua superficial y agua residual industrial.

Se apoyó en la preparación, desarrollo y ejecución de 4 monitoreos de aguas, donde 2 fueron superficiales y 2 de aguas residuales industriales, se realizaron para el caso de agua superficial en el municipio de Cisneros y para la ARnD fueron realizadas en los municipios de El bagre e Itagüí. En estos lugares se tomaron las medidas de los parámetros del agua, se realizó el registro fotográfico y se llenaron los respectivos formatos de campo. Como podemos ver en la ilustración 2, se realizó la toma de muestra desde el resalto hidráulico superficialmente pasando el balde por toda esta desde un lado al otro, en la ilustración 3, se puede evidenciar la medición de la velocidad en un punto de la sección transversal de una quebrada, en la ilustración 4, se presenta la medición del caudal por el método volumétrico y de la misma forma la toma de la alícuota, y en la ilustración 5, se puede observar el punto donde se debía muestrear el agua residual.



Ilustración 2. Monitoreo Agua Superficial Cisneros



Ilustración 3. Monitoreo agua Superficial Cisneros



Ilustración 4. Monitoreo ARnD El Bagre



Ilustración 5. Monitoreo ARnD Itagüí



| CONINTEGRAL  |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        | DATOS DE CAMPO TOMA DE MUESTRA DE AGUA SISTEMAS LÓTICOS |                       |       | Fecha: _____<br>Código: _____<br>Pensión: _____ |  |
|--|-----------|-------------------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-----------------|-------|-------|------------------|------------------------|---|-----------------------|-------|---|--|
| SECCIONES DE CANTON, RÍO, MICHETE Y CAUDAL DE AGUA EN LOS PUNTO DE MUESTRA INTERAGUA |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        | Fecha sección transversal:                              |                       |       | Número de helice empleado (el aplico):          |  |
| Tramo  | Ancho (m) | Profundidades (m) |       |       | Revoluciones/segundos |       |       | Velocidad (m/s) |       |       | Vel. Prom. (m/s) | Area (m <sup>2</sup> ) | Caudal (m <sup>3</sup> /s)                              | Volumen alicante (mL) |       |   |  |
|  |           | H total           | 0.2 H | 0.6 H | 0.8 H                 | 0.2 R | 0.6 R | 0.8 R           | 0.2 H | 0.6 H |                  |                        |   |                       | 0.8 H |   |  |
| 1  |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 2  |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 3  |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 4  |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 5  |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 6  |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 7  |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 8  |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 9  |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 10   |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 11   |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 12   |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 13   |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 14   |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 15   |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 16   |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 17   |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 18   |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 19   |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 20   |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 21   |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 22   |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 23   |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 24   |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| 25   |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| Caudal Total (m <sup>3</sup> /s):  |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| SECCIONES DE LA SECCION TRANSVERSAL:   |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        |   |                       |       |   |  |
| SECCIONES:   |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        | FIRMA RESPONSABLE DE ENTREGA Y COBRO:                   |                       |       |   |  |
|  |           |                   |       |       |                       |       |       |                 |       |       |                  |                        | CC: _____   |                       |       |   |  |

Ilustración 10. Formato de toma de datos de campo pág. 3.

### 7.4 Colaboración con el PMIRS.

Se entregó un Excel con los datos de los pesajes de los residuos sólidos de la empresa y el respectivo informe del PMIRS de la empresa junto con los datos recolectados y las respectivas recomendaciones para la empresa respecto al PMIRS y su actual manejo de los residuos sólidos. En la ilustración 11, podemos observar cómo se realizaba el pesaje de los distintos residuos de la empresa.



Ilustración 11. Pesaje de residuos sólidos.

### 7.5 Recepción y despacho de neveras con muestras.

Para esta función, al momento en que las neveras eran recibidas se entregaron los documentos de recibido y enviado (con sus respectivas firmas) de las neveras con muestras que se enviaban a los diferentes laboratorios a ser analizadas. En donde para el cumplimiento de esta función al momento en que se recibían las muestras, a quien las entrega se le hacía firmar un documento con la fecha y la hora de entrega, posteriormente al finalizar la separación de las muestras referente al laboratorio al que se dirigen, se realizaba el documento de cadena de custodia donde se escriben los recipientes con su respectiva muestra a analizar y los códigos de los puntos, para finalmente al momento de ser enviadas las neveras a sus respectivos laboratorios, a quien las lleva se le hace firmar al igual que al que las entrega un documento con la fecha y hora de enviado.



Ilustración 12. Preparación de neveras con muestras recibidas para envío a sus respectivos laboratorios para análisis.

### 7.6 Elaboración de informes.

En esta función, se hizo la entrega de un informe de aguas superficiales del municipio de Cisneros, donde se especificaban los datos del contratante y todos los resultados de los cálculos realizados con los datos obtenidos en campo y enviados por el laboratorio, además se realizaron las conclusiones del mismo.

### 7.7 Realización de monitoreos en horario flexible.

En esta función se realizaron los monitoreos de agua ya mencionados en la primera función y otros dos los cuales fueron de aire y ruido ambos en el municipio de El Carmen de Atrato, de los cuales uno de agua, el de aire y ruido se realizaron en días sábados y domingos, y el de ruido específicamente en horario diurno (07:00 – 18:59) y nocturno (19:00 – 06:59). Dependiendo de lo anterior al igual que en la función 2 se entregaron los formatos diligenciados con las neveras y las muestras obtenidas en campo debidamente ordenadas.



Ilustración 13. Monitoreo de aire en el municipio de El Carmen de Atrato.



Ilustración 14. Monitoreo de ruido ambiental diurno en el municipio de El Carmen de Atrato.



Ilustración 15. Monitoreo de ruido ambiental nocturno en el municipio de El Carmen de Atrato

### 7.8 Apoyo sobre los análisis de los laboratorios.

Para esta función se recibieron los debidos resultados de los laboratorios, los cuales fueron montados en la base de datos del respectivo monitoreo, además con estos resultados se hicieron cálculos en Excel juntos con sus respectivas gráficas y se dispusieron en la misma base de datos.

### 7.9 Participación desde mi perfil.

Se participo en los monitoreos ya mencionados anteriormente en la función 1 y 7 de los cuales fueron 6 en total, clasificados de la siguiente manera: 2 de agua superficial loticas, 2 de ARnD, 1 de aire PM10 y 1 de ruido ambiental; estos fueron realizados en los municipios de Cisneros para las de agua superficial loticas, El Bagre e Itagüí para los de ARnD y en el Carmen de Atrato para el de aire y ruido. Para estos se tuvo un muy buena disposición y colaboración, además de participar activamente en cada, también se acudía al sitio con puntualidad para la realización de cada uno de los procesos.

### 7.10 Dificultades técnicas en el desarrollo de la práctica

Entre las dificultades técnicas que se tuvieron en la práctica, estuvo el desajuste de neveras y frascos por el transporte (daños mientras se transportaban), falta de computadores para algunos trabajadores y mal manejo de la comunicación y la información.

## **8. CONCLUSIONES**

- Se participó en un total de 6 monitoreos de los cuales 4 fueron de agua, 1 de aire y 1 de ruido en distintos municipios de Antioquia y Choco apoyando con nuestros saberes adquiridos dentro de la práctica.
- Se logró identificar la importancia de tener un formato de entrada y salida de los equipos junto con un formato del historial de verificaciones de los mismos y así llevar un registro del comportamiento y funcionalidad de los equipos, para así realizar la debida calibración o mantenimiento.
- Se identificó la importancia de los documentos de toma de datos en los monitoreos y que sean diligenciados correctamente, ya que con estos se hace de manera ordenada, una recopilación de la información que se obtiene al momento del muestreo.
- Se realizó un informe de agua para la presentación de los resultados de un monitoreo realizado por la empresa.
- Se realizo la visita previa y la adquisición de los datos dentro de la empresa que permitieron la realización del PMIRS y este mismo fue pasado para ser revisado por la empresa.
- Se logro llevar a cabo cada una de las funciones establecidas por la empresa, adquiriendo con estas mismas experiencia y conocimiento practico en campo, con ayuda de las diferentes explicaciones y de las capacitaciones que se realizaban dentro de la empresa.

## 9. REFERENCIAS

- Conintegral. (2018). *CONINTEGRAL*. 2021-12-02. <https://conintegral.com/>
- Decreto 1594 de 1984 [Ministerio de agricultura]. Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II y el Título III de la Parte III -Libro I- del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos. 26 de junio de 1984.
- IDEAM, INVEMAR, & MINAMBIENTE. (2017). Protocolo de Monitoreo del Agua - Colombia. *Ideam*, 1–587. [http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023773/PROTOCOLO\\_MONITOREO\\_AGUA\\_IDEAM.pdf](http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023773/PROTOCOLO_MONITOREO_AGUA_IDEAM.pdf)
- Instituto colombiano de normas técnicas y certificación. (2009). Norma técnica Colombiana GTC 24: Gestión ambiental. Residuos Sólidos y guía para la separación en la fuente. *Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación*, 571, 1–18. [http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC\\_24\\_DE\\_2009.pdf](http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC_24_DE_2009.pdf)
- López, L., De Armas, Y., Mariela, A., & Alonso, T. (2012). *Procedimiento para planificar el monitoreo ambiental en empresas hoteleras. Procedure for environmental monitoring plan for the hotel companies*. 15(1), 68–70.
- Resolución 2254 de 2017 [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible]. Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones. 1 de noviembre de 2017.
- Resolución 631 de 2015 [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible]. 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. 17 de marzo de 2015.
- Resolucion 0627 de 2006 [Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial]. Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental. 7 de abril de 2006.
- Resolucion 0754 de 2014 [Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Republica de Colombia]. Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos. 25 de noviembre de 2014.
- Rodriguez, C. H. (2007). Determinación de oxígeno disuelto por metodo winkler. *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM*, 1, 1–9. <http://www.ideam.gov.co/documents/14691/38155/Oxígeno+Disuelto+Método+Winkler.pdf/e2c95674-b399-4f85-b19e-a3a19b801dbf>

## **10. ANEXOS**

1. Esta función no hace parte de los objetivos específicos, por lo cual será explicada a continuación. Para la función 11, se realizaron diferentes tareas con una previa explicación de las mismas entre las cuales se realizó la actualización del RUP (registro único de proponentes), la petición de cotizaciones para ciertas actividades y la elaboración de APU (análisis de precios unitarios) con las cotizaciones que se tenían. Donde se entregaron el RUP ya diligenciado, las debidas cotizaciones y un formato en Excel con el APU.