



CONTRIBUCIÓN EN LAS ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS Y ORGANIZACIONALES DE LA SUBSECRETARÍA DE MINAS DE LA GOBERNACIÓN DE NARIÑO

Presentado por

YELINE ISABEL CASTRO LOPEZ

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
PASTO, NARIÑO**

2019



**CONTRIBUCIÓN EN LAS ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS Y
ORGANIZACIONALES DE LA SUBSECRETARÍA DE MINAS DE LA
GOBERNACIÓN DE NARIÑO**

Presentado por

YELINE ISABEL CASTRO LÓPEZ

*Plan de trabajo empresarial presentado como requisito parcial para optar el título de Ingeniería
Ambiental*

Asesor de pasantía

M.Sc. DIANA CAROLINA MORALES PABÓN

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIARÍA AMBIENTAL
PASTO, NARIÑO**

2019

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	4
ÍNDICE DE FIGURAS	4
1. INTRODUCCIÓN	5
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
3. OBJETIVOS	8
3.1 Objetivo general	8
3.2 Objetivos específicos	8
4. MARCO TEÓRICO	9
6. METODOLOGÍA	14
6.1 Enfoque metodológico	14
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
7.1 Objetivo específico 1	16
7.1.1 Contextualización	16
7.1.2 Resultados talleres.	18
7.1.2.1 Municipio de Mallama.	18
7.1.2.2 Municipio de Samaniego.	19
7.1.2.3 Municipio de Santa Cruz de Guachavez.	20
7.2 Objetivo específico 2	22
7.2.1 Contextualización	22
7.2.1.1 Descripción del proceso de diseño de la visualización de la plataforma	23
7.3 Objetivo específico 3	26
7.3.1 Generalidades del establecimiento.	26
7.3.1.1 Ubicación.	26
7.3.1.2 Lugar de ejecución.	27
7.3.2 Cooperativa del Distrito Minero de La Llanada LTDA. “COODMILLA”.	28
7.3.2.1 Proceso productivo.	29
7.3.3 Convenio Interadministrativo Municipio de La Llanada.	29
7.3.3.1 Justificación.	29

7.3.3.2 Estudios previos Convenio Interadministrativo.	30
7.3.3.3 Objeto del Convenio interadministrativo No 2488-16.	30
7.3.4 Descripción del filtro.	31
7.3.4.1 Filtros multimedia.	32
7.3.4.2 Filtración de acción lenta.	32
7.3.4.3 Medios filtrantes	32
7.3.5 Toma de muestras	34
7.3.6 Calendario de actividades.	34
7.3.7 Análisis de resultados.	35
7 CONCLUSIONES	37
8 RECOMENDACIONES	38
9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
10 ANEXOS	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Metodología de trabajo	14
Tabla 2. Cronograma de reuniones y talleres de socialización	21
Tabla 3. Presupuesto para sistema de filtración	31
Tabla 4. Parámetros de diseño filtros multimedia zeolita y antracita	33
Tabla 5. Parámetros de diseño filtros de acción lenta con carbón activado	33
Tabla 6. Resultados de laboratorio	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Taller de capacitación-Colegio de la Vereda Puspued	19
Figura 2. Taller de capacitación-Casa Lúdica de Samaniego	19
Figura 3. Taller de capacitación - Alcaldía de Santa Cruz.....	20
Figura 4. Datos de títulos mineros	25
Figura 5. Interfaz plataforma Títulos de explotación minera en el Departamento de Nariño	26

Figura 6. Municipio de La Llanada.....	27
Figura 7. Planta de Beneficio de Oro-Municipio de La Llanada	28
Figura 8. Proceso productivo para la obtención de oro- COODMILLA	29

1. INTRODUCCIÓN

Mediante un claro compromiso por la preservación de la salud humana y la mitigación de los impactos ambientales que genera el desarrollo de actividades mineras sin el cumplimiento de los estándares que rigen la industria, el gobierno colombiano ha venido adoptando un marco regulatorio cuyo propósito es cumplir con los mandatos internacionales para la reducción y eliminación del uso del mercurio de la actividad industrial minera (MINMINAS, 2016).

Acciones que tomaron fuerza en octubre de 2013 con la adopción del tratado internacional Convenio de Minamata sobre el Mercurio; paralelo a ello se promulgó en Colombia la Ley 1658 de 2013 seguida por el Plan Único Nacional de Mercurio en el año 2014, que busca eliminar gradual y definitivamente el uso de mercurio en el sector minero e industrial de Colombia.

Enfocando el tema minero en el departamento de Nariño, la Gobernación por medio de la Subsecretaría de Minas y Energía se encarga en términos generales de la minería artesanal de pequeña escala especialmente practicada por barequeros y chatarreros, posicionada como uno de los principales motores económicos en la región que vincula alrededor de 15.700 personas en el proceso. En relación a lo ambiental existe una gran diferencia entre la minería ejercida en la costa y la región andina, en la primera existe un alto grado de marginalidad y los impactos ambientales generados en las fuentes hídricas son elevados (Gobernación de Nariño, 2016).

A lo anterior la Gobernación de Nariño en su orientación estratégica busca fortalecer las labores de control y seguimiento que viene realizando la Agencia Nacional de Minería y CORPONARIÑO en cuanto a los compromisos ambientales que deben cumplir los mineros. Encomendando a la Subsecretaria de Minas y Energía el propósito de impulsar proyectos mineros y de infraestructura energética en el Departamento de Nariño para aprovechar de manera técnica y racional los recursos no renovables, reactivar la minería e impulsar el desarrollo integral y sostenible del departamento (Gobernación de Nariño, 2016).

Por consiguiente, el presente documento consta de tres partes encaminadas al cumplimiento del objetivo general del proceso formativo con la Universidad de Nariño, en facultad de llevar a cabo la pasantía académica en convenio con la Secretaria de Infraestructura y Minas. Por lo anterior la primera parte corresponde a la participación de la Subsecretaria de Minas y energía en actividades y talleres pedagógicos liderados por La Unión Temporal Eliminación Mercurio en cumplimiento de la Ley 1658 de 2013.

En la segunda parte se vincula como estrategia de participación ciudadana y aporte al gobierno abierto del Plan Participativo de Desarrollo Departamental “*Nariño Corazón del Mundo 2016-2019*”, las actividades ejecutadas para la creación de la plataforma “*Títulos de explotación minera en el Departamento de Nariño*”; la tercera muestra los resultados obtenidos de la implementación de los filtros multimedia de zeolita, antracita y de acción lenta para manejo de sólidos, en la planta de beneficio de mineral Auroargentífero *COODMILLA Ltda.* en el Municipio de la Llanada; Departamento de Nariño.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Gobernación de Nariño a través de la Subsecretaría de Minas y Energía, tiene como propósito principal, promover los programas, planes y proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en los sectores energético y minero para aprovechar de manera técnica y racional los recursos no renovables, reactivar la minería e impulsar el desarrollo integral y sostenible del departamento, considerando como único propósito la minería artesanal de pequeña escala, especialmente la practica por barequeros y chatarreros, la cual se posiciona en el departamento de Nariño como uno de los principales motores económicos. Sin embargo, persisten problemas en los trámites de legalización, resaltando un mayor porcentaje de ilegalidad en la costa pacífica, lo cual dificulta los procesos de control, asistencia técnica y apoyo financiero; además de los elevados impactos ambientales generados en las fuentes hídricas (Gobernación de Nariño, 2016).

Considerando la situación actual minera que presenta el departamento de Nariño y la función de la Subsecretaría de Minas y Energías de apoyar y realizar un seguimiento a la minería artesanal de pequeña escala en los diferentes municipios del departamento, se requiere la presencia de un profesional que gestione la temática ambiental.

Por tal razón, se vinculó en el proceso de gestión y desarrollo de proyectos a la estudiante del programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Nariño como apoyo en las diferentes actividades relacionadas con la temática ambiental en cuanto a la recopilación de información de la minería legal, la divulgación de la Ley 1658 de 2013 referente a la reducción y eliminación del uso de mercurio y el seguimiento a la instalación y funcionamiento de filtros de zeolita, antracita y carbón activado en la planta de beneficio, como estrategia de mitigación, que contribuya a la sustentabilidad de los recursos naturales y el medio ambiente.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Contribuir en las actividades administrativas y organizacionales de la Subsecretaría de Minas de la Gobernación de Nariño, en pro al cumplimiento del *Plan Participativo de Desarrollo Departamental “Nariño Corazón del Mundo” 2016-2019*, en su Eje N° IV Desarrollo integral, Programa 2. Minería artesanal de pequeña escala y comunitariamente avalada.

3.2 Objetivos específicos

1. Participar en las actividades pedagógicas para la divulgación de la eliminación del uso de mercurio en la minería de oro, dirigidas a la comunidad minera, autoridades locales y departamentales en el marco de la Ley 1658 del 2013.
2. Apoyar la creación de la plataforma *Títulos de explotación minera en el Departamento de Nariño* en la Página Web de la Gobernación de Nariño; como estrategia de participación ciudadana y aporte al gobierno abierto del Plan Participativo de Desarrollo Departamental.
3. Comparar el parámetro de Sólidos Suspendidos Totales (SST) con la Resolución 0631 de 2015, en los filtros multimedios de zeolita antracita, y de acción lenta para manejo de sólidos, en la planta de beneficio de mineral Auroargentífero *COODMILLA Ltda.* en el Municipio de la Llanada; Departamento de Nariño.

4. MARCO TEÓRICO

- **El taller como estrategia didáctica**

Según Romero (2009), la pedagogía es un conjunto de saberes que se aplican a la educación como fenómeno típicamente social y específicamente humano. Es por tanto una ciencia de carácter psicosocial y transdisciplinar que tiene por objeto el estudio de la educación con el fin de conocerla, analizarla y perfeccionarla. Además Castillo (2015), menciona que dentro de la pedagogía activa se incluye la aplicación de talleres lúdico- pedagógicos como una estrategia innovadora que posibilita el desarrollo de la dimensión lúdica del ser humano, a través de diversas emociones y prácticas que construyen experiencias de vida, donde convergen acciones de interacción y convivencia social para solucionar una situación problema, incluyendo espacios de reflexión que posibiliten momentos básicos de la comunicación individual y colectiva como parte del proceso.

- **Gobierno abierto**

Busca la divulgación de información por medio de herramientas tecnológicas, como una acción estratégica orientada al adecuado desarrollo y utilización de las tecnologías, aplicaciones y servicios; haciendo uso de plataformas virtuales que permita procesar, distribuir y recuperar datos e información.

El principio de Gobierno abierto se fundamenta en La ley de transparencia y acceso a la información pública (Ley 1712 de 2014), la cual regula el derecho de acceso a la información pública, los procedimientos para el ejercicio y garantía del derecho y las excepciones a la publicidad de información, definiendo en el Parágrafo J, Artículo 6 de la misma Ley “Dato Abierto “ como todos aquellos datos primarios o sin procesar, que se encuentran en formatos estándar e interoperables que facilitan su acceso y reutilización, los cuales están bajo la custodia de las entidades públicas o privadas que cumplen con funciones públicas y que son puestos a

disposición de cualquier ciudadano, de forma libre y sin restricciones, con el fin de que terceros puedan reutilizarlos y crear servicios derivados de los mismos.

Asimismo, en el Artículo 7 relacionado con la disponibilidad de la información, menciona que los sujetos obligados deberán tener a disposición de las personas interesadas dicha información en la web, a fin de que estas puedan obtener la información, de manera directa o mediante impresiones.

- **Filtración**

En el marco de vertimiento de aguas residuales no domésticas, todas aquellas personas que desarrollen actividades industriales, comerciales o de servicios deben implementar medidas de control con las sustancias contaminantes que llegan a los cuerpos de agua (Resolución 0631 de 20015). Siendo el proceso de filtración uno de los tratamientos; el cual consiste en el paso de un fluido a través de un medio poroso, reteniendo material en suspensión, partículas y pequeñas cantidades de microorganismos; resaltando un mayor porcentaje de eficiencia en filtros multimedia (arena, antracita, zeolita, carbón activado), los cuales, jugando un papel importante en el mejoramiento de la calidad del agua por su eficacia, facilidad de diseño y sencillez en operación y mantenimiento.

5. MARCO LEGAL

- **Constitución Política de Colombia**

Consagra derechos y obligaciones para proteger los recursos y garantizar un medio ambiente sano. Asigna competencias a diferentes entes estatales para adelantar las tareas de administración, planeación, prevención y defensa del medio ambiente.

- **Decreto - Ley 2811 de 1974**

Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente: define normas generales y detalla los medios para el desarrollo de la Política Ambiental. Entre otras competencias, asigna responsabilidades para ejecución de obras de infraestructura y desarrollo, conservación y ordenamiento de cuencas, control y sanciones, concesiones y uso del agua, tasas, incentivos y pagos, medición de usos, uso eficiente del agua y demás herramientas para la administración, protección, conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables.

- **Ley 09 de 1979**

Código Sanitario Nacional: Establece las normas generales para preservar, restaurar o mejorar las condiciones necesarias en lo que se relaciona a la salud humana y define desde el aspecto sanitario los usos del agua y los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de las descargas de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente.

- **Ley 99 de 1993**

Sistema Nacional Ambiental SINA: Crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA.

Define el marco legal y asigna funciones en relación con la formulación de la Política Nacional Ambiental, ordenamiento territorial y manejo de cuencas, obras de infraestructura, control de contaminación, definición y aplicación de tasas de uso del agua y retributivas, licencias ambientales, concesiones de agua y permisos de vertimiento, control, seguimiento y sanciones,

manejo de conflictos de competencias, cuantificación del recurso hídrico, seguimiento de la calidad del recurso hídrico, conservación de cuencas, instrumentos económicos y de financiación.

MINERÍA

- **Ley 685 de 2001**

Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones, tiene como objetivo de interés público fomentar la exploración técnica y la explotación de los recursos mineros de propiedad estatal y privada; estimular estas actividades en orden a satisfacer los requerimientos de la demanda interna y externa de los mismos y a que su aprovechamiento se realice en forma armónica con los principios y normas de explotación racional de los recursos naturales no renovables y del ambiente, dentro de un concepto integral de desarrollo sostenible y del fortalecimiento económico y social del país.

- **Ley 1658 de 2013**

Por medio de la cual se establecen disposiciones para la comercialización y el uso de mercurio en las diferentes actividades industriales del país, se fijan requisitos e incentivos para su reducción y eliminación y se dictan otras disposiciones.

RECURSO HÍDRICO

- **Resolución 0631 de 2015**

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.

PLAN PARTICIPATIVO DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL “NARIÑO CORAZÓN DEL MUNDO” 2016-2019.

- **Ley 152 de 1994**

Por la cual se establece la ley orgánica del plan de desarrollo, que tiene como propósito establecer los procedimientos y mecanismos para la elaboración, aprobación, ejecución, seguimiento, evaluación y control de los planes de desarrollo.

- **Ley 1753 de 2015.**

Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014- 2018 “Todos por un nuevo país”.

El Plan Nacional de Desarrollo que se expide por medio de la presente ley, tiene como objetivo construir una Colombia en paz, equitativa y educada, en armonía con los propósitos del Gobierno nacional, con las mejores prácticas y estándares internacionales, y con la visión de planificación, de largo plazo prevista por los objetivos de desarrollo sostenible.

- **Ley 1712 de 2014:**

Por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposiciones.

6. METODOLOGÍA

6.1 Enfoque metodológico

Para el cumplimiento y desarrollo de los objetivos planteados en el trabajo se establecieron diferentes metodologías acordes a cada objetivo, definiendo las actividades a desarrollar en cada uno de ellos como se describen a continuación:

Tabla 1. Metodología de trabajo

Objetivo	Actividades realizadas
1. Participar en las actividades pedagógicas para la de divulgación de la eliminación del uso de mercurio en la minería de oro, dirigidas a la comunidad minera, autoridades locales y departamentales en el marco de la Ley 1658 del 2013.	Asistir a reuniones y capacitaciones programadas por La Unión Temporal Eliminación de Mercurio, dirigidas a autoridades locales, departamentales y la comunidad minera Buscando la constante actualización normativa en cuanto al tema minero a nivel nacional, en pro de una construcción de proyectos que contribuya al desarrollo del departamento de Nariño y permita a la Subsecretaria de Minas y Energía apoyar entidades como la Agencia Nacional de Minería y Corponariño.
2. Apoyar la creación de la plataforma “ <i>Títulos de explotación minera en el Departamento de Nariño</i> ” en la Página Web de la Gobernación de Nariño; como estrategia de participación ciudadana y aporte al gobierno abierto del Plan Participativo de Desarrollo Departamental.	● Recopilación de documentos en la Corporación Autónoma Regional (CORPONARIÑO) y la Agencia Nacional de Minería (ANM).
	● Organización de la información en base a criterios de selección.
	● Suministro de información e indicaciones a la Secretaria TIC, Innovación y Gobierno Abierto, para el diseño de la plataforma.
	● Publicación de la página web por parte de la Secretaria TIC, Innovación y Gobierno Abierto en la página web de la Gobernación de Nariño.
3. Comparar el parámetro de Sólidos Suspendidos Totales (SST) con la Resolución 631	● Visita a la zona de estudio con el fin de conocer el proceso productivo y el tipo de filtro a implementar.

de 2015, en los filtros multimedios de zeolita antracita, y de acción lenta para manejo de sólidos, en la planta de beneficio de mineral Auroargentífero COODMILLA Ltda. en el Municipio de la Llanada; Departamento de Nariño.	• Toma de muestras de agua antes y después de la implementación de los filtros y posteriormente, llevar a laboratorio.
	• Sistematización de la información recolectada y suministrada por laboratorio con respecto al parámetro de Sólidos Suspendidos Totales.
	• Comparación de los resultados entregados por laboratorio con la Resolución 0631 de 2015.

|

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 Objetivo específico 1

Participación en las actividades pedagógicas para la de divulgación de la eliminación del uso de mercurio en la minería de oro, dirigidas a la comunidad minera, autoridades locales y departamentales en el marco de la Ley 1658 del 2013.

7.1.1 Contextualización

Ante la necesidad urgente de adoptar medidas a nivel internacional para el uso restringido del mercurio, en febrero del 2009 el entonces Consejo de Administración del PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente) decidió iniciar el proceso de negociación con el Comité Intergubernamental de Negociación (CIN), dando como resultado el Convenio de Minamata sobre el Mercurio, en alusión al episodio de contaminación por mercurio en la localidad de Minamata Japón.

El Convenio contiene las metas y mecanismos internacionales para facilitar las acciones que los países realicen para prevenir emisiones y vertimientos de mercurio que ponen en riesgo la salud humana y el medio ambiente en todo el mundo.

A partir del convenio anteriormente mencionado el Gobierno Nacional Colombiano mediante la Ley 1658 del 15 de julio de 2013 estableció disposiciones para la comercialización y el uso de mercurio en las diferentes actividades industriales del país, se fijan requisitos e incentivos para su reducción y eliminación y se dictan otras disposiciones, mencionando el Artículo 3 de la anterior ley en el cual se fija un plazo máximo de cinco (5) años ,es decir que hasta el 15 de julio del 2018 se debe erradicar el uso de mercurio en actividades mineras en todo el territorio nacional.

Delegando el aporte y participación de MinAmbiente, Minminas, Minsalud, Mintrabajo, Mintransporte, Minagricultura, Mincomercio, Minrelaciones, ANM y UPME, para establecer las medidas regulatorias necesarias que permitan reducir y eliminar de manera segura y sostenible, el

uso del mercurio en las diferentes actividades industriales del país; estableciendo el PLAN ÚNICO NACIONAL DE MERCURIO en diciembre 10 del 2014.

Así las cosas, el Ministerio de Minas y Energía formuló el Plan Estratégico Sectorial para eliminación del uso de mercurio de la actividad minera en el año 2016, a través de la implementación de estrategias como el fortalecimiento institucional el cual está enfocado a la educación preventiva y tecnológica para que las diferentes autoridades locales logren identificar las causa y efectos que conlleva al uso del mercurio, así como la implementación de tecnologías limpias en la recuperación del oro que no requieran la utilización de mercurio y que a sus veces sean más eficientes, tanto en minería subterránea como en minería aluvial.

En este sentido, el Ministerio de Minas y Energía lanzó el concurso de méritos en el año 2017 con el objetivo de Contratar los servicios de *formar y brindar asesoría y asistencia técnica para la reducción y eliminación del uso del mercurio en la actividad minera* en cumplimiento al Plan Estratégico Sectorial para eliminación del uso de mercurio; adjudicando el contrato a la Unión Temporal Eliminación Mercurio conformada por las empresas John T. Boyd Mining Consultants, OPTIM y GEMI.

Con respecto a Nariño, La Unión Temporal Eliminación Mercurio en cumplimiento al objetivo general anteriormente mencionado, desarrolló en el departamento un proyecto de capacitación a los municipios de Mallama, Samaniego y Santa Cruz de Guachavez, sobre problemáticas ambientales generadas por el uso de mercurio y tecnologías más limpias para la recuperación del material metálico sin el uso de mercurio.

Fases del proyecto:

1. Socialización y concertación inicial con autoridades locales (Alcaldía Municipal) y regionales (Governación de Nariño y La Corporación Autónoma Regional de Nariño CORPONARIÑO) de influencia en los municipios.
2. Capacitación teórico-práctica para la implementación de buenos hábitos en la extracción y producción de oro, con énfasis en los riesgos provocados por el uso del mercurio asociado a la minería de subsistencia y la implementación de buenas prácticas de extracción y producción más limpia.

3. Socialización de resultados para autoridades nacionales, regionales y locales, mineras, ambientales y la población barequera y/o chatarrera.

Abarcando las siguientes temáticas:

- Jornada de sensibilización sobre los riesgos ambientales y de salud asociados al uso de mercurio en el proceso de beneficio de oro.
- Jornada sobre aspectos normativos vigentes relacionados con el proceso de extracción y beneficio de oro asociado a minería de subsistencia
- Jornada teórico práctica sobre ahorro, uso eficiente de agua y manejo integral de residuos sólidos
- Jornada teórico práctica sobre seguridad y salud en el trabajo, primeros auxilios.
- Uso de herramienta tecnológica y mejores prácticas adaptables al medio para la eliminación de mercurio

7.1.2 Resultados talleres.

7.1.2.1 Municipio de Mallama.

Las capacitaciones que se llevaron a cabo en este municipio tuvieron una asistencia de 22 capacitados de 100 mineros convocados, se esperaba mayor presencia frente a esta convocatoria, los pocos asistentes recibieron con bastante interés los temas expuestos.

Se utilizó una metodología que permitió la participación de los asistentes a través de videos, exposición y dinámicas, para una mayor comprensión de las temáticas abordadas.

A la capacitación asistieron bastantes mineros y no barequeros y/o chatarreros, quienes consideraron que la información brindada es importante, sin embargo, consideran que los temas abordados en el presente taller no cubren temas de mayor interés para ellos, y hacen un llamado de atención frente a que se consulte a las comunidades que tipo de necesidades de formación requieren.



Figura 1. Taller de capacitación-Colegio de la Vereda Puspued

7.1.2.2 Municipio de Samaniego.

Las capacitaciones que se llevaron a cabo en este municipio no tuvieron una muy buena asistencia con un resultado de 16 capacitados, la temática abordada tuvo mucha acogida teniendo en cuenta que es un municipio donde un gran número de sus habitantes realizan la labor del barequeo.



Figura 2. Taller de capacitación-Casa Lúdica de Samaniego

7.1.2.3 Municipio de Santa Cruz de Guachavez.

Las capacitaciones que se llevaron a cabo en este municipio no tuvieron una buena asistencia con un resultado de 19 capacitados. Los asistentes manifestaron inquietudes relacionadas con el apoyo que el Estado les debe brindar para la realización de su labor y la poca cantidad de mineral que están autorizados a comercializar.



Figura 3. Taller de capacitación - Alcaldía de Santa Cruz

Como resultado del proyecto de la Unión Temporal Eliminación Mercurio, la Subsecretaría de Minas y Energía de la Gobernación de Nariño como ente gubernamental participó de la fase uno y tres, dando cumplimiento a dos metas del Programa 2. Minería Artesanal de pequeña escala y comunitariamente avalada del Plan Participativo de Desarrollo Departamental “Nariño Corazón del mundo 2015-2019”, por medio de la asistencia de los profesionales a cargo representantes de la Subsecretaría anteriormente mencionada e involucrando a la estudiante de la Universidad de Nariño en facultad de Ingeniería ambiental a participar en las actividades y talleres pedagógicos y lúdicos encaminados al cumplimiento de la Ley 1658 de 2013 (**Tabla 2**) los cuales tuvieron un impacto positivo en las entidades que fueron invitadas a participar al igual que la comunidad minera, donde se desarrolló una metodología con talleres participativos y lúdicos en cuanto al aprendizaje de la ley.

Tabla 2. Cronograma de reuniones y talleres de socialización

REUNIONES Y TALLERES DE SOCIALIZACIÓN		
Fecha	Objetivo	Entidades involucradas
Febrero 9 2018	Socialización del contrato Unión Temporal eliminación del mercurio.	-Agencia Nacional de Minería -GEMI -Ministerio de Minas y Energía -Gobernación de Nariño
Abril 19 de 2018	Participación del primer taller: <i>“Implementación Plan de Acción Eliminación del Mercurio Ley 1658 de 2013”</i>	-Ministerio de Minas y Energía -Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. -Gobernación de Nariño
Mayo 22 de 2018	Taller de capacitación: <i>“Efecto de divulgación tecnológica fundamento para la eliminación del uso de mercurio”</i>	-Gobernación de Nariño -CORPONARIÑO -Policía nacional -Contraloría Departamental de Nariño -Agencia Nacional de Minería -Ministerio de minas -Alcaldía de Cumbitara -Alcaldía de Nariño -Alcaldía La Llanada -Gerencia Cooperativa de mineros “COMILAN” -Gerencia oficina de minas Guachavez. -Mineros del Municipio de Mallama.

Junio 13 de 2018	Participación del Segundo taller: Objetivo: verificar proyectos y realizar la presentación de avances. <i>Implementación Plan de Acción Eliminación del Mercurio Ley 1658 de 2013.</i>	-El Ministerio de Minas y Energía -Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia -Gobernación de Nariño.
Julio 9 de 2018	Socialización de resultados por parte de la Unión Temporal eliminación de mercurio.	-Representante de Unión Temporal eliminación del mercurio -CORPONARIÑO - Supervisor de apoyo ministerio de minas y energía - Gobernación de Nariño

Finalmente se dedujo de los resultados expuestos por La Unión Temporal que el Ministerio de Minas y Energía no realizó una adecuada selección de los municipios a capacitar en el departamento de Nariño, ya que los tres municipios elegidos no cuentan con el tipo de minería apropiado para barequeros y/o chatarreros, debido a que no se realizó la selección con el apoyo de la Gobernación de Nariño, la cual es conocedora de las necesidades y conflictos de los municipios mineros del departamento.

7.2 Objetivo específico 2

Apoyar la creación de la plataforma “Títulos de explotación minera en el Departamento de Nariño” en la Página Web de la Gobernación de Nariño; como estrategia de participación ciudadana y aporte al gobierno abierto del Plan Participativo de Desarrollo Departamental.

7.2.1 Contextualización

El Plan de Desarrollo “Nariño, Corazón del Mundo 2016- 2019” es el resultado de un ejercicio de planificación participativo que parte del reconocimiento de las potencialidades ambientales, culturales y geográficas de la región para transformar en oportunidades de desarrollo humano

sostenible a partir de la concepción de un nuevo gobierno que se fundamenta en tres pilares: Gobierno Abierto, Economía colaborativa e innovación social

En relación a los resultados del diseño de la visualización de los títulos mineros en la página web de la Gobernación de Nariño se cumple con el pilar de gobierno abierto que busca fomentar la transparencia en la gestión pública a partir de la disponibilidad completa, veraz y suficiente de la información, además de los principios de un Nuevo gobierno “*Gobierno digital*” donde se aprovecha el uso de nuevas tecnologías para el fortalecimiento del tejido social, la participación y la democracia, resaltando que en el Eje VI Gobernabilidad – Subprograma Transformación Administrativa y Departamental se da cumplimiento al Objetivo específico : *Plataforma tecnológica de participación ciudadana del departamento centralizada con nuevos módulos y trámites.*

7.2.1.1 Descripción del proceso de diseño de la visualización de la plataforma

A partir de la recopilación de documentos e información brindada por la Agencia Nacional de Minería (ANM) y la Corporación Autónoma Regional de Nariño CORPONARIÑO se organizó la información que contenía los siguientes datos:

- Código de expediente
- N° de expediente ambiental
- Nombre o razón social
- Fecha de inscripción
- Área geográfica
- Estado
- Modalidad
- Acto administrativo
- Tipo de mineral
- Titular
- Fecha de terminación
- Municipio
- Latitud- Longitud

Como primer criterio para la información seleccionada en el proceso de la creación de la plataforma se tuvo en cuenta que el título minero se encuentre registrado en CORPONARIÑO

y ANM; posteriormente, se realizó la elección de información que cumpliera con la protección y privacidad del propietario, definiendo los siguientes datos para la publicación (Figura 4):

- Ubicación
- Tipo de explotación
- Licencia
- Área
- Fecha de inicio y fin.

En cuanto al tipo de explotación corresponden a oro, plata, materiales de construcción y arcilla, donde su modalidad legal es licencia de explotación, contrato de concesión y autorización temporal, por otra parte, de la información publicada se resalta que los títulos mineros pertenecen a los siguientes municipios:

- Santa cruz (Guachavez)
- Samaniego
- Los Andes (Sotomayor)
- La Llanada
- Cumbitara
- Magüí (Payán)
- Pasto
- Funes
- Sapuyes
- Carlosama
- Cumbal
- Iles
- Buesaco
- Sandoná

Finalmente, con la información estructurada se compartió en medio digital a la Secretaria TIC, Innovación y Gobierno Abierto, con la propuesta y parámetros de diseño de la publicación en la página web de la Gobernación de Nariño, a fin de que la comunidad minera y las personas interesadas tengan fácil acceso a esta información. El diseño consiste en la interacción y navegación por medio de un mapa del Departamento de Nariño (**Ver Figura 5**). Donde se observa que en la parte superior del mapa se encuentran los diferentes tipos de material de extracción, visualizando los títulos mineros que existe en los municipios del departamento.

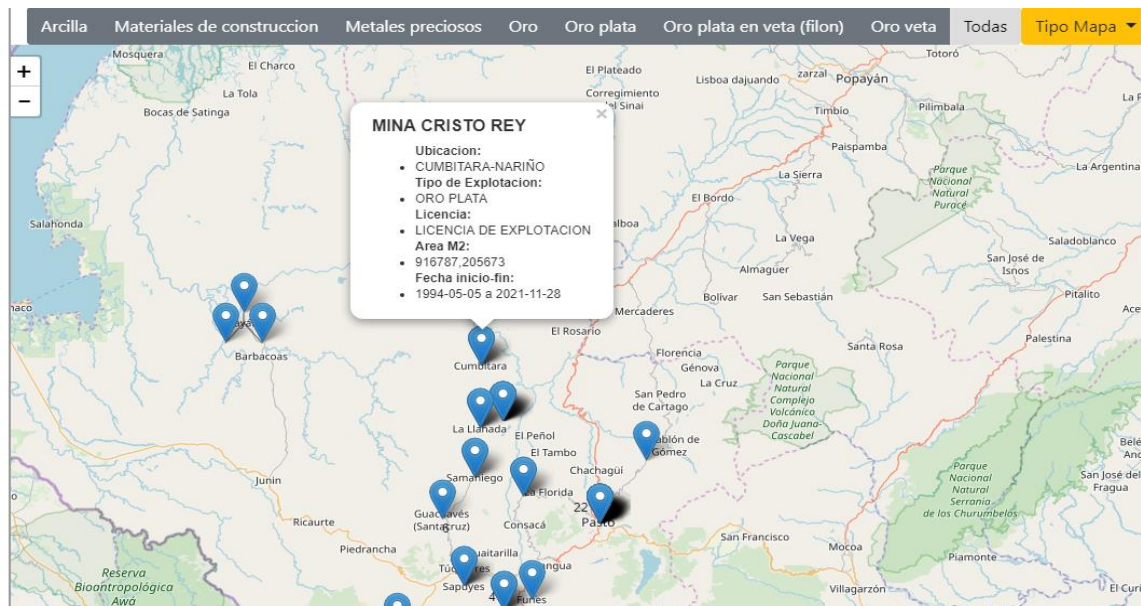


Figura 4. Datos de títulos mineros

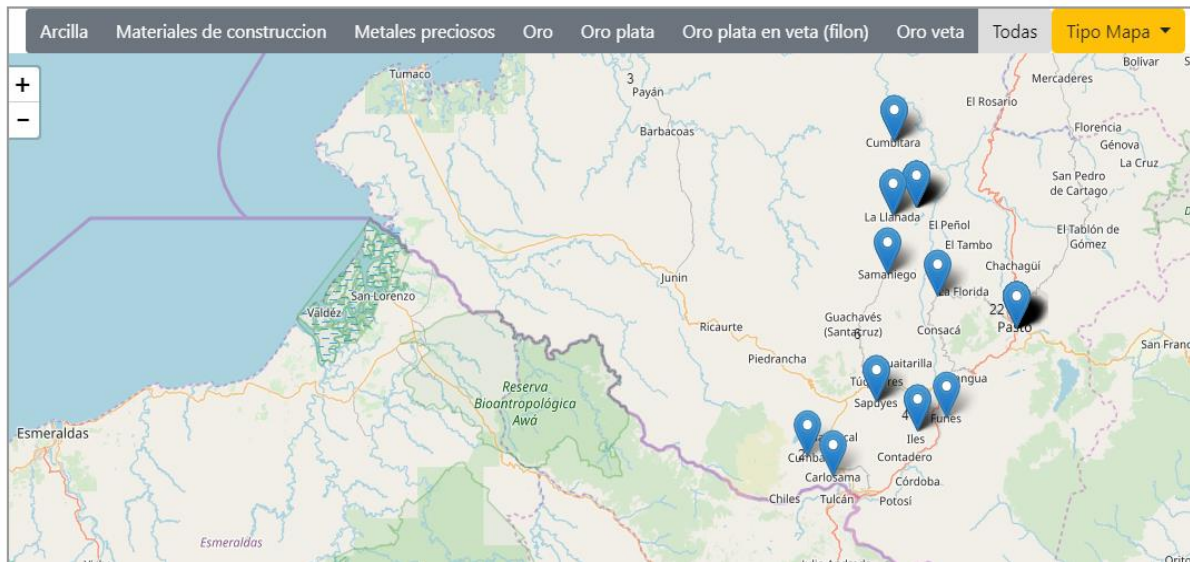


Figura 5. Interfaz plataforma Títulos de explotación minera en el Departamento de Nariño

7.3 Objetivo específico 3

Comparar el parámetro de Sólidos Suspendidos Totales (SST) con la Resolución 631 de 2015, en los filtros multimedios de zeolita antracita, y de acción lenta para manejo de sólidos, en la planta de beneficio de mineral Auroargentífero **COODMILLA Ltda.** En el Municipio de la Llanada; Departamento de Nariño.

7.3.1 Generalidades del establecimiento.

7.3.1.1 Ubicación.

El Municipio de La Llanada, se encuentra ubicado a 140 kilómetros al noroccidente de la ciudad de San Juan de Pasto, con una altura sobre el nivel del mar de 2.300 metros, la Temperatura media es de 15 grados centígrados, posee un área aproximada de 265 kilómetros cuadrados, con una población aproximada de 6.544 habitantes (DANE,2005).



Figura 6. Municipio de La Llanada

7.3.1.2 Lugar de ejecución.

Las instalaciones locativas de La Planta de Beneficio de Mineral Auroargentífero se ubican a las afueras del casco urbano del Municipio de la Llanada en la vía que comunica con el municipio de Samaniego con las siguientes coordenadas: Latitud 1. 474970° Longitud -77, 583827° y altitud de 2301 m.s.n.m.



Figura 7. Planta de Beneficio de Oro-Municipio de La Llanada

7.3.2 Cooperativa del Distrito Minero de La Llanada LTDA. “COODMILLA”.

La Cooperativa del Distrito Minero de La Llanada LTDA.₂ es una organización minera de economía solidaria fundada en el año de 1977 Actualmente agrupa 182 asociados quienes de manera directa e indirecta obtienen de la actividad minera su principal fuente de ingresos para el sustento de sus familias.

La Cooperativa se ha caracterizado a lo largo de la historia por sus procesos tradicionales de extracción de oro, los cuales son libre de químicos como el cianuro y el mercurio.

Está compuesta por la Asamblea General de Asociados, Consejo de Administración, Junta de Vigilancia, Revisor Fiscal, Gerente y demás miembros del equipo de trabajo.

7.3.2.1 Proceso productivo.

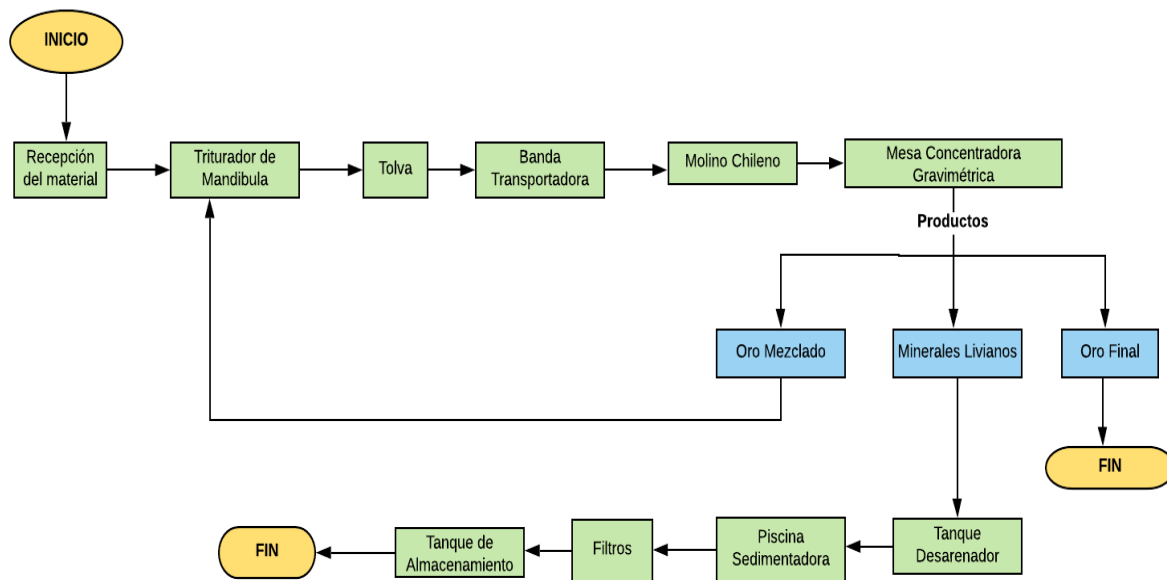


Figura 8. Proceso productivo para la obtención de oro- COODMILLA Ltda.

7.3.3 Convenio Interadministrativo Municipio de La Llanada.

CONVENIO NO 2488-16 INTERADMINISTRATIVO CELEBRADO ENTRE EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO Y EL MUNICIPIO DE LA LLANADA DEL AÑO 2016.

7.3.3.1 Justificación.

La Gobernación de Nariño tiene dentro de sus competencias y fines institucionales concurrir con la cofinanciación de las inversiones necesarias para generar mejores condiciones físicas y desarrollar capacidades para la inclusión social de los nariñenses y en ese orden de ideas ejecutar una serie de inversiones en caminadas al cuidado y conservación del medio ambiente, junto al desarrollo de una pequeña minería responsable, que mejore la calidad de vida de todos los habitantes.

7.3.3.2 Estudios previos Convenio Interadministrativo.

Con el fin de mitigar el incremento del volumen de agua residual que se vierte a la fuente hídrica El Cedro proveniente de los procesos de transformación de mineral, el Alcalde del Municipio de la Llanada presento solicitud escrita a la Gobernación de Nariño, para que el Departamento coadyuve en la financiación de recursos para la ejecución del proyecto denominado:

“SUMINISTRO DE EQUIPOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS AMBIENTALES PARA REDUCCIÓN DEL USO DE AGUA Y LA ENERGÍA EN ACTIVIDADES PROPIAS DE LA PLANTA DE BENEFICIO DE MINERAL AUROARGENTIFERO DEL LA MUNICIPIO DE LA LLANADA, DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO”.

El cual se encuentra incluido en el Programa denominado: FORTALECIMIENTO DEL SECTOR MINERO EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO, Eje Estratégico: Nariño Productivo y Competitivo; Programa: Desarrollo Productivo; Subprograma: Minería Sostenible y Producción Energética

El cual fue estudiado en su integridad por la Secretaría de Infraestructura y Minas a través de la Subsecretaría de Minas, emitiendo el concepto de viabilidad técnica, concepto con el que es posible invertir recursos para satisfacer la necesidad de la comunidad y por ende suscribir el Convenio Interadministrativo.

Una vez estudiada y viabilizada la anterior solicitud, la Secretaría de Infraestructura y Minas, en aras de coadyuvar en mejorar las condiciones minero-ambientales del área afectada por la generación de vertimientos mineros y contribuir en la optimización de procesos de trituración, molienda y obtención del producto final para mejorar las condiciones de vida de la población minera artesanal del Municipio de la Llanada.

7.3.3.3 Objeto del Convenio interadministrativo No 2488-16.

Anuar esfuerzos institucionales a través del aporte de recursos humanos, económicos, técnicos y administrativos, para mitigar los impactos negativos y socio ambientales ocasionados por los procesos de beneficio de oro filoniano en el Municipio de la Llanada Nariño con ejecución del proyecto.

7.3.3.4 Recursos y Financiación.

El presupuesto oficial a ejecutar mediante la suscripción de convenio es por la suma de \$100.000.000; cabe resaltar que dicho presupuesto incluye la inversión realizada en equipos de reducción del consumo de energía en la planta de beneficio por la suma de \$ 50.500.000, en sistema de bombeo y materiales \$19.500.000 y para la implementación de los filtros \$ 30.400.000 (Tabla 3).

Dicho presupuesto conto con la siguiente financiación:

- El Municipio de la Llanada realizó el aporte presupuestal de \$15.000.000 el 24 de octubre del 2016, expedido por el tesorero municipal.
- El Departamento realizo el aporte presupuestal de \$85.000.000 el 5 de diciembre de 2016 expedido por la Subsecretaria de Presupuesto del Departamento.

Tabla 3. Presupuesto para sistema de filtración

PRESUPUESTO PARA SISTEMA DE FILTRACIÓN			
Equipos		Valor unitario	Valor total
Ítem	Cantidad		
Filtros multimedios de Zeolita y Antracita.	1	\$ 14.800.000	\$30.400.00
Filtro de Acción lenta para manejo de sólidos.	1	\$ 15.600.000	
Sistema de bombeo	1	\$ 19.500.000	\$19.500.000

Fuente. Convenio interadministrativo La Llanada -2016

7.3.4 Descripción del filtro.

7.3.4.1 Filtros multimedia.

Los filtros multimedia logran el propósito de filtración empleando carbón para los granos de mayor tamaño, arena de densidad media para el tamaño intermedio y granate/antracita de densidad grande para los granos más pequeños del filtro. De esta manera, durante el retro lavado prevalece la densidad sobre el diámetro de las partículas, lo cual favorece el ciclo de vida del filtro, reduce la frecuencia del retro lavado y permite atrapar en la superficie algunas de las mayores partículas de flóculos biológicos, sin taponar el filtro (Valdez, 2003).

7.3.4.2 Filtración de acción lenta.

Se caracteriza por llevar a cabo el proceso de filtración mediante flujo descendente con una velocidad de filtración muy baja que puede ser controlada preferiblemente al ingreso del tanque (CEPIS, 2005).

7.3.4.3 Medios filtrantes

Se denomina así al material que se introduce en los filtros, el cual tiene la función de absorber y retener los sólidos suspendidos que se encuentran en un líquido, los recibe por acción de la gravedad controlando la velocidad de flujo.

La arena silícica, la zeolita y antracita generan resultados favorables en el proceso de filtrado de agua; mientras más grueso es el medio filtrante permitiendo un rango de tiempo mucho mayor (Gómez y Joel, 2018).

- *Antracita.* material de origen mineral con un peso específico <1.55 , se caracteriza por ser un material resistente al desgaste que se genera por efecto de fricción en la acción del lavado. La capacidad de retención de sólidos de este material es considerablemente mayor que un lecho filtrante fabricado con arena, emplea tamaños que oscilan entre 0.6 y 1.4mm, en el caso de filtros multimedia es recomendable emplear tamaños que oscilen entre 0.8 y 1,4 mm (Gómez y Joel, 2018).

- *Zeolita.* en revisión de páginas web de diferentes empresas como Filtomat Wáter System, Carbotecnia, describen la zeolita como uno de los medios granulares con mejor desempeño como medio filtrante en comparación con la arena, la antracita y su combinación. Siendo la zeolita natural un mineral con propiedades únicas, destacando la estabilidad y micro porosidad.
- *Carbón activado.* El carbón activado posee la propiedad de adsorber, lo cual le permite atrapar en sus paredes a cierto tipo de moléculas contenidas en un líquido o un gas. Por otra parte, este carbón se encuentra combinado en forma de placas gráficas separadas entre sí y con distintas orientaciones, lo cual hace que sea un material poroso, brindando al carbón activado su principal característica: una gran área superficial y, por lo tanto, una alta capacidad adsorbente (Ludeña & Ludeña, 2015).

Tabla 4. Parámetros de diseño filtros multimedia zeolita y antracita

PARÁMETROS DE DISEÑO FILTRO MULTIMEDIA ZEOLITA Y ANTRACITA.	
Parámetros	Descripción
Lecho filtrante	Lechos dobles o múltiples.
Medio filtrante	Zeolita granular y antracita
Sentido del flujo	Descendente por bombeo
Carga de agua sobre el lecho	A gravedad
Materiales	Polietileno recubierto con poliéster reforzado con fibra de vidrio.
Resistencia (psi)	150 psi
Dimensiones (pulg)	24 Diámetro * 72 Altura

Fuente. Convenio interadministrativo La Llanada -2016

Tabla 5. Parámetros de diseño filtros de acción lenta con carbón activado

PARÁMETROS DE DISEÑO FILTRO DE ACCIÓN LENTA CON CARBÓN ACTIVADO		
Parámetros	Descripción	Unidades
Lecho filtrante	Carbón Activado	---
Sentido del flujo	Descendente por bombeo	---
Carga de agua sobre el lecho	A gravedad	---
Materiales	Polietileno recubierto con poliéster reforzado con fibra de vidrio.	---
Resistencia	150	psi
Dimensiones	30 Diámetro * 72 Altura	Pulgadas

Fuente. Convenio interadministrativo La Llanada -2016

7.3.5 Toma de muestras

- **Agua residual no doméstica.** El agua residual que abastece el filtro es de tipo industrial, proveniente del proceso productivo en la Planta de beneficio de oro “COODMILLA LTDA.” en el Municipio de la Llanada-Nariño.
- **Variable a evaluar.** La variable que se midió en esta investigación fue Sólidos Suspendidos Totales (SST).
- **Tipo de muestra.** Para el caso de muestreos estandarizados, como los establecidos para calidad del agua, se seleccionó un muestreo simple, con el fin de tener una muestra representativa de este tipo de descargas.
- **Frecuencia de muestreo.** Con base al ciclo de producción diaria estimado en la planta de beneficio se realizó un muestreo a los 10 días del mes de octubre de 2018, tiempo en el cual no se realizaba la implementación de los filtros; como diagnóstico inicial de los vertimientos generados. A partir de la instalación de los filtros, se realizó la toma de muestras en las siguientes fechas: 30 de octubre de 2018, 13 de noviembre de 2018, 19 de noviembre de 2018, 22 de noviembre de 2018, con el fin de establecer si el parámetro de sólidos suspendidos totales se ajusta a los valores definidos en la Resolución 0631 de 2015 (ANEXOS).
- **Análisis de laboratorio.** Las muestras de agua recolectadas fueron evaluadas por el Laboratorio de Análisis Químico y Aguas de la Universidad de Nariño, mediante el método *Estándar Métodos Edición N° 22 2540-D* y técnica Gravimétrica para el parámetro de Sólidos Suspendidos Totales (SST).

7.3.6 Calendario de actividades.

Para dar inicio al desarrollo de las actividades se realizó una visita con el fin de identificar la zona de estudio, el proceso productivo y generalidades del filtro multimedia de zeolita, antracita y de acción lenta.

Posteriormente se llevó a cabo cada uno de los muestreos programado, con su respectiva entrega en el laboratorio de la Universidad de Nariño.

Una vez recopilada la información de resultados de laboratorio, se analizó y comparo con la Resolución 631 de 2015, por medio de consultas bibliográficas que ayudaron a la estructuración del presente documento.

Fase 1: Identificación de la zona y del proceso productivo de la planta de beneficio de oro (septiembre 2018)

Fase 2: Toma de muestras (octubre-noviembre-diciembre)

Fase 3: Análisis de laboratorio (octubre-noviembre-diciembre)

Fase 4: Análisis de la información.

7.3.7 Análisis de resultados.

Los resultados obtenidos en el reporte de análisis de agua de Laboratorios Especializados de la Universidad de Nariño se compararon con la Resolución 0631 (17 marzo 2015) que establece los parámetros y valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, con la finalidad de formular un cuadro comparativo (**Tabla 6**), demostrando en las muestras tomadas que a partir de la implementación de los filtros hubo una mejoría en cuanto a remoción de sólidos suspendidos totales (SST).

Tabla 6. Resultados de laboratorio

LABORATORIO ESPECIALIZADOS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO						
Parámetro	Resultados de los análisis de muestra					Resolución 631 (17 Marzo 2015).
	1 (10 OCT/18)	2 (30 Oct/18)	3 (13 Nov/18)	4 (19 Nov/19)	5 (22 Nov/18)	Valor Máximo aceptable
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	59,0	<10	290	23.5	15.2	50

Con base a los resultados entregados por el laboratorio respecto al parámetro de Sólidos Suspendidos Totales (SST) se observa que la muestra número uno no cumple con la norma, esto se debe a que dichos resultados corresponden a vertimientos generados por la planta de beneficio de oro antes de la implementación de los filtros, sin embargo, se puede notar que la cantidad de este parámetro no está distante de ajustarse a la normativa. Por otra parte se puede identificar que la muestra número tres presenta un valor muy alto en comparación con los demás resultados, esto se explica porque posterior a la recolección de la muestra, uno de los operario de la planta informo que en ese día se realizó el retro lavado de los filtros cometiendo errores técnicos en el procedimiento, puesto que el funcionario utilizo agua residual no domestica producto de la misma actividad de la planta generando saturación de los filtro; por tal motivo la muestra recolectada presentaba características físicas diferentes a las demás tomas entregadas al laboratorio.

En cuanto a las muestras número dos, cuatro y cinco recolectadas en los meses de octubre y noviembre respectivamente se observa que si cumple con la Resolución 631 de 2015.

Demostrando que el proceso físico de filtración es uno de los más prometedores, en la remoción de Solidos Suspendidos Totales, logrando su purificación a través de un medio poroso o granular como zeolita, antracita y carbón activado, Según Rodríguez, (2007) la acción combinada de los mismos presenta mayor eficiencia en la remoción de Solidos Suspendidos Totales, al ser la antracita una materia muy resistente al desgaste por fricción y la zeolita un mineral con propiedades únicas en cuanto a su estabilidad y micro porosidad haciendo de este un medio óptimo para prácticamente diferentes aplicaciones en la industria de la purificación de agua y tratamiento de aguas residuales.

Por otra parte, Según (Yáñez) la filtración lenta puede generar la reducción de Sólidos Suspendidos en un 85 -95% lo cual se asocia al tipo de filtro implementado en la planta de beneficio de oro, con carbón activado como lecho de soporte que Según Ludeña&Ludeña,(2005) la capacidad de un carbón activado para retener una sustancia determinada, no solo está dada por su área superficial, sino por la proporción de poros en base al principio de mayor área superficial mayor número de los sitios adsorbentes disponibles. Logrando que los procesos de filtración lenta y de adsorción con carbón activado, sea un sistema de tratamiento de agua sencillos y efectivos.

7 CONCLUSIONES

- Los proyectos de capacitación como los desarrollados por La Unión Temporal Eliminación Mercurio, conllevan a la participación mancomunada tanto de entidades departamentales, locales y la comunidad, abriendo espacios que permiten la comunicación y socialización de temas de interés de los participantes, logrando desarrollar positivamente la divulgación de la eliminación del mercurio en el departamento de Nariño.
- En relación a los resultados de la plataforma *“Títulos de explotación minera en el Departamento de Nariño”* se refleja el cumplimiento de uno de los tres pilares del Plan Participativo de Desarrollo Departamental, el cual busca fomentar la transparencia de datos abiertos, permitiendo reconocer la legalidad de la minería en el departamento de Nariño.
- La celebración del Convenio interadministrativo No 2488-16 celebrado entre el departamento de Nariño y el municipio de La Llanada, permitió aunar esfuerzos institucionales a través del aporte de recursos humanos, económicos, técnicos y administrativos para mitigar el vertimiento de sólidos suspendidos totales en la Quebrada el Cedro municipio de La Llanada, producto ocasionado por los procesos de beneficio de oro; cumpliendo con el límite máximo permisible exigido por la Resolución 0631 de 2015.

8 RECOMENDACIONES

- El Ministerio de Minas debe involucrar a la Gobernación como entidad departamental para elegir adecuadamente los municipios mineros en los cuales se lleve a cabo el desarrollo de proyectos que atiendan las necesidades de la población.
- A partir de la implementación de la plataforma en la página web de la Gobernación de Nariño es necesario realizar campañas de divulgación respecto a la información que pueden brindar las entidades departamentales y locales, además de la constante actualización de los datos que son publicados a la comunidad.
- Es necesario implementar el manual de funcionamiento y mantenimiento de los filtros multimedios de zeolita antracita, y de acción lenta con el fin de garantizar la durabilidad de los mismos y la eficiencia del proceso.

9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barahona, C. C. (08 de 2007). *Condiciones Actuales de la minería del Oro en la zona Andina del departamento de Nariño*. Obtenido de file:///C:/Users/lenovo/Downloads/Dialnet-CondicionesActualesDeLaMineriaDelOroEnLaZonaAndina-3985844.pdf
- Carbotecnia. (17 de 07 de 2014). *Filtros de lecho profundo*. Obtenido de <https://www.carbotecnia.info/encyclopedia/filtros-de-lecho-profundo/>
- Cartagena., U. P. (s.f). *Filtración*. Recuperado el 18 de 05 de 2018, de http://ocw.bib.upct.es/pluginfile.php/12614/mod_resource/content/1/Tema%2006%20FILTRACI%C3%93N.pdf
- CEPIS. (2005). *GUÍA PARA DISEÑO DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE FILTRACIÓN EN MÚLTIPLES ETAPAS*. Obtenido de </Tratamiento%20de%20Agua%20Residuales/174esp-diseno-FiME.pdf>
- Congreso de Colombia . (1993). *Ley 99 -1993 Capitulo II Ordenamiento del territorio municipal*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=339>
- CORPONARIÑO. (05 de 2007). *Diagnostico minero ambiental-Distrito minero de la Llanada 2006-2007*. Obtenido de <http://corponarino.gov.co/expedientes/publicaciones/diagnosticomineroambiental.pdf>
- FILTOMAT WATER SYSTEM . (01 de 2019). *Filtro granate*. Obtenido de <https://www.f-w-s.com/filtros-industriales/filtro-multimedia/filtro-granate-agua-solidos.html>
- Gobernación de Nariño. (2016). *Plan Participativo de Desarrollo Departamental "Nariño corazón del mundo 2016-2019"*. Recuperado el 2019
- González, R. P. (2014). *La lúdica como estrategia didáctica*. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/41019/1/04868267.2014.pdf>
- Ludeña, J., & Ludeña, R. (2015). *EVALUACIÓN V OPTIMIZACION DEL PROCESO DE ADSORCIÓN DE SOLUCIONES DE ORO EN CARBON ACTIVADO, PARA LA RECUPERACIÓN DEL MINERAL PRESENTE EN LA ZONA AURIFERA DE SANJUAN DE CHURUNGA*. Obtenido de

<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/242/B2-M-18410.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

METCALF&EDDY. (1995). Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento Vertido y Reutilización. En M. &EDDY, *Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento Vertido y Reutilización* (pág. 3a Ed). ESPAÑA: Mc Graw Hill.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (03 de 2015). *Parámetros y valores máximos permisibles en los vertimiento puntuales a cuerpos de agua*. Obtenido de https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/OtraNormativa/R_MADS_0631_2015.pdf

Ministerio del Medio Ambiente. (02 de 2002). *Diagnóstico y proyecciones de la gestión minero ambiental para las regiones auríferas de Colombia*. Obtenido de <https://www.cortolima.gov.co/SIGAM/cartillas/Gestion%20minero%20ambiental.pdf>

MINMINAS. (06 de 2016). *PLAN ESTRATÉGICO SECTORIAL PARA LA ELIMINACIÓN DEL USO DEL MERCURIO*. Obtenido de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180/0/PES+Eliminaci%C3%B3n+Mercurio+%281%29.pdf/e2774fb2-e2a3-4229-8103-2183e5a71e18>

Monroy, J. C. (14 de 02 de 2014). Tragedia por minería ilegal en Nariño. *El colombiano*.

UPME. (2007). *Producción más limpia en la minería del oro en Colombia*. Obtenido de Mercurio, Cianuro y otras sustancias: http://www.upme.gov.co/docs/mineria_limpia.pdf

Yáñez, F. (s.f.). *Criterios para la selección de procesos de tratamiento de aguas residuales*. Recuperado el 2019, de <file:///C:/Users/lenovo/Desktop/Tratamiento%20de%20Agua%.pdf>

10 ANEXOS

ANEXO A. Resultado de laboratorio- muestra recolectada 10 de octubre de 2018

		SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS		Código: LBE-PRS-FR Página: 1 Versión: 03 Vigente a partir de : 2014-05-19	
"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 3566 del 11 de diciembre de 2014"					
FECHA EMISION RESULTADOS:		2018-11-06		REPORTE No: LAQ-R-255-18	
AREA:		LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS			
DATOS USUARIO			DATOS MUESTRAS		
Solicitante:	ISABEL CASTRO		Tipo de Muestra:	AGUA RESIDUAL	
Dirección:	LLANADA		Tipo de Muestreo:	SIMPLE	
Teléfono:	3185936092		Sitio de Toma:	LLANADA	
nit:	1085308057		Responsable del Muestreo:	EXTERNO: ISABEL CASTRO	
e-mail:	isabelita.492@hotmail.com		Fecha de Muestreo:	2018-10-10	
Solicitud No:	LAQ-C-124-18		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2018-10-10	
TIPO DE ANALIS SOLICITADOS			FISICOQUIMICO PARCIAL		
Código Muestra		Descripción			
LAQ-583-18		PLANTA DE BENEFICIO DE ORO COODMILLA			
PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	FECHA DE ANALISIS	CODIGO MUESTRA
					LAQ-583-18
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	2018-10-11	59,0
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	2018-10-11	11,21
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	2018-10-18	<20,00
OBSERVACIONES					
DESVIACIONES / EXCLUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME			FIN INFORME DE RESULTADOS		

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

ANEXO B. Resultado de laboratorio- muestra recolectada 30 de octubre de 2018

		SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS		Código: LBE- Página: 1 Versión: 03 vigente a partir de 2014-05-19	
"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parámetros, pH, GRASAS Y ACEITES, SÓLIDOS TOTALES, SÓLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO, DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO, según Resolución No 3566 del 11 de diciembre de 2014"					
FECHA EMISIÓN RESULTADOS:		2018-11-13		REPORTE No: LAQ-R-280-18	
ÁREA:		LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO Y AGUAS			
DATOS USUARIO			DATOS MUESTRAS		
Solicitante: ISABEL CASTRO			Tipo de Muestra: AGUA RESIDUAL		
Dirección: LLANADA			Tipo de Muestreo: SIMPLE		
Teléfono: 3185936092			Sitio de Toma: LLANADA		
nit: 1085308057			Responsable del Muestreo: EXTERNO: ISABEL CASTRO		
e-mail: isabelita.492@hotmail.com			Fecha de Muestreo: 2018-10-30		
Solicitud No: LAQ-C-124-18			Fecha Recepción Muestra en Laboratorio: 2018-10-30		
TIPO DE ANÁLISIS SOLICITADOS		FÍSICOQUÍMICO PARCIAL			
Código Muestra LAQ-620-18		Descripción SALIDA DE FILTROS - PLANTA DE BENEFICIO DE ORO - MUNICIPIO LLANADA			
PARÁMETRO	MÉTODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	FECHA DE ANÁLISIS	CÓDIGO MUESTRA
					LAQ-620-18
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	ESTÁNDAR MÉTODOS EDICIÓN No 22 2540 - D	GRAVIMÉTRICA	mg/L	2018-11-01	<10,0
OBSERVACIONES					
DESVIACIONES / EXCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME			FIN INFORME DE RESULTADOS		

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

Elaboró: LIZETH Q. 18-10-31
 Revisó: 2018/11/13 JR

original firmado
 RUTH JOHANA RODRIGUEZ L.
 Química PQ -2828 CPQ
 Universidad de Nariño

ANEXO C. Resultado de laboratorio- muestra recolectada 13 de noviembre de 2018

		SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS		Código: LBE-PRS-FR- Página: 1 Versión: 03 Vigente a partir de : 2014-05-19	
"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 3566 del 11 de diciembre de 2014"					
FECHA EMISION RESULTADOS:		2018-12-04		REPORTE No: LAQ-R-307-18	
AREA:		LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS			
DATOS USUARIO			DATOS MUESTRAS		
Solicitante: ISABEL CASTRO Dirección: LLANADA Teléfono: 3185936092 nit: 1085308057 e-mail: isabelita.492@hotmail.com Solicitud No: LAQ-C-124-18			Tipo de Muestra: AGUA RESIDUAL Tipo de Muestreo: SIMPLE Sitio de Toma: LLANADA Responsable del Muestreo: EXTERNO: ISABEL CASTRO Fecha de Muestreo: 2018-11-13 Fecha Recepción Muestra en Laboratorio: 2018-11-13		
TIPO DE ANALIS SOLICITADOS			FISICOQUIMICO PARCIAL		
Código Muestra LAQ-709-18		Descripción PLANTA DE BENEFICIO DE ORO - MUNICIPIO LLANADA			
PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	FECHA DE ANALISIS	CODIGO MUESTRA
					LAQ-709-18
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	2018-11-14	290,0
OBSERVACIONES					
DESVIACIONES / EXCLUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME			FIN INFORME DE RESULTADOS		

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

Elaboró: LIZETH Q. 18-11-14
 Revisó: 2018/12/04 JR

original firmado
 RUTH JOHANA RODRIGUEZ L.
 Química PQ -2828 CPQ
 Universidad de Nariño

ANEXO D. Resultado de laboratorio- muestra recolectada 19 de noviembre de 2018

		SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS		Código: LBE- Página: 1 Versión: 03 vigente a partir de 2014-05-19	
"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 3566 del 11 de diciembre de 2014"					
FECHA EMISION RESULTADOS:		2018-12-04		REPORTE No: LAQ-R-312-18	
AREA:		LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS			
DATOS USUARIO			DATOS MUESTRAS		
Solicitante: ISABEL CASTRO Dirección: LLANADA Teléfono: 3185936092 nit: 1085308057 e-mail: isabelita.492@hotmail.com Solicitud No: LAQ-C-124-18			Tipo de Muestra: AGUA RESIDUAL Tipo de Muestreo: SIMPLE Sitio de Toma: LLANADA Responsable del Muestreo: EXTERNO: ISABEL CASTRO Fecha de Muestreo: 2018-11-19 Fecha Recepción Muestra en Laboratorio: 2018-11-19		
TIPO DE ANALIS SOLICITADOS		FISICOQUIMICO PARCIAL			
Código Muestra LAQ-724-18		Descripción PLANTA DE BENEFICIO DE ORO - LA LLANADA			
PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	FECHA DE ANALISIS	CODIGO MUESTRA
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	2018-11-22	LAQ-724-18
23,5					
OBSERVACIONES					
DESVIACIONES / EXCLUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME			FIN INFORME DE RESULTADOS		

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

Elaboró: LIZETH Q. 18-11-20
 Revisó: 2018/12/04 JR

original firmado
 RUTH JOHANA RODRIGUEZ L.
 Química PQ -2828 CPQ
 Universidad de Nariño

ANEXO E. Resultado de laboratorio- muestra recolectada 22 de noviembre de 2018

		SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS		Código: LBE- Página: 1 Versión: 03 veinte a pañ ue 2014-05-19	
"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 3566 del 11 de diciembre de 2014"					
FECHA EMISION RESULTADOS:		2018-12-06		REPORTE No: LAQ-R-326-18	
AREA:		LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS			
DATOS USUARIO			DATOS MUESTRAS		
Solicitante:	ISABEL CASTRO		Tipo de Muestra:	AGUA RESIDUAL	
Dirección:	LLANADA		Tipo de Muestreo:	SIMPLE	
Teléfono:	3185936092		Sitio de Toma:	LLANADA	
nit:	1085308057		Responsable del Muestreo:	EXTERNO: ISABEL CASTRO	
e-mail:	isabelita.492@hotmail.com		Fecha de Muestreo:	2018-11-22	
Solicitud No:	LAQ-C-124-18		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2018-11-22	
TIPO DE ANALIS SOLICITADOS			FISICOQUIMICO PARCIAL		
Código Muestra LAQ-743-18		Descripción PLANTA DE BENEFICIO DE ORO - LA LLANADA			
PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	FECHA DE ANALISIS	CODIGO MUESTRA
					LAQ-743-18
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	2018-11-22	15,2
OBSERVACIONES					
DESVIACIONES / EXLCSIONES / ACLARACIONES AL INFORME			FIN INFORME DE RESULTADOS		

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

Elaboró: LIZETH Q. 18-11-23
 Revisó: 2018/12/06 JR

original firmado
 RUTH JOHANA RODRIGUEZ L.
 Química PQ -2828 CPQ
 Universidad de Nariño

