



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704



Metodología Educación a Distancia
PROYECTO PROFESIONAL
Evaluación Distancia 1-2022

INCORPORAR RESTRICCIÓN DE PERMISOS DE LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN
EN ZONAS CON PRESENCIA DE SOCAVONES DE ARENA, PARA MEJORAR EL POT EN
LA CIUDAD DE PASTO

Nombre del estudiante
WILSON EUGENIO RUIZ ESTRELLA
Código
2157415

DOCENTE
Ing. Civil OLGA LUCIA VANEGAS ALFONSO

Universidad Santo Tomás
Decanatura de División de Educación Abierta y a Distancia
Construcción en Arquitectura e Ingeniería
Centro de Atención Universitario Bogotá
Pasto
03/Feb/2022

Tabla de contenido

1. ÍNDICE DE FIGURAS	8
10.1.2 ORIGEN DE LOS SOCAVONES EN LA CIUDAD DE PASTO	8
FIGURA 1 Entrevista a líder del Barrio Caicedo Alto	8
10.3 CASA CON AFECTACIÓN EN LA ESTRUCTURA Y CON SUBSIDENCIAS	8
FIGURA 1 Piso y paredes destruidas por subsidencia de socavón de arena	8
FIGURA 2 Exploración de socavones	8
FIGURA 3 Apuntalamiento con guadua en el piso afectado	8
FIGURA 4 Vista de la estructura dentro del socavón de arena	8
10.4 SUBSIDENCIAS EN LAS VÍAS DEL BARRIO VILLA LUCIA	8
FIGURA 1 Subsidencia en la vía, por motivo de socavón de arena	8
FIGURA 2 Subsidencia vial por socavón de arena reparada	8
10.5 ENTREVISTA Y EVIDENCIA DE CONSTRUCCION EN BARRIO VILLA LUCIA	8
FIGURA 1 Entrevista con residente del Barrio Villa lucia	8
FIGURA 2 Continúan las construcciones en el Barrio Villa Lucia	8
11.3 MAPAS DE COMUNAS CON BARRIOS CON SOCAVONES DE ARENAS EN LA CIUDAD DE PASTO	9
FIGURA 1-COMUNA 1 Barrios: Hullaguanga	9
FIGURA 2-COMUNA 2 Barrios: Altos de bella vista, los Balcones, Villa lucia, Atahualpa	9
FIGURA 3-COMUNA 3 Barrios: Arnulfo Guerrero, Las Brisas, Pie de Cuesta, Popular	9
FIGURA 4-COMUNA 4 Barrios: La Paz, El Rosario, Granja INEM	9

FIGURA 5-COMUNA 5 Barrios: Chambú, Altos de Chapalito, Base Militar, Cementerio Cristo Rey, Fray Ezequiel	9
FIGURA 6-COMUNA 6 Barrios: Caicedo, Niza 1, Niza 2, Granada	9
FIGURA 7-COMUNA 10 Barrios: La Cárcel, Marquetalia, Loma del Carmen	9
FIGURA 8-COMUNA 12 Barrios: Monserrate, Carolina, La Florida, Josefina	9
11.4 CORREGIMIENTOS DE LA CIUDAD DE PASTO CON SOCAVONES DE ARENAS	10
FIGURA 11-ZONA 1 Situación actual de los aledaños a la zona 1 y entrada de túneles.	10
FIGURA 12-ZONA 2 Panorámica de los barrios Monserrate, La Carolina, La Florida y Josefina	10
FIGURA 12.1-ZONA 2 Panorámica actual de los barrios Monserrate, La Carolina, La Florida y Josefina	10
FIGURA 13-ZONA 3 Vista general de la zona 3. Se observa la entrada de los túneles y algunos hundimientos	10
FIGURA 13.1-ZONA 3 Vista general de la zona 3. Nótese la entrada de los túneles y algunos hundimientos	10
FIGURA 14-ZONA 4 Vista general de las entradas de túneles del sector de Pejendino	10
FIGURA 15-ZONA 5 Entrada de túnel localizado dentro de la zona 5	10
FIGURA 16-ZONA 6 Entradas de túneles y algunos hundimientos localizados en la granja del INEM	10
FIGURA 16.1-ZONA 6 Hundimiento del terreno provocado por la explotación de los pilares	10

FIGURA 17-ZONA 7 Entrada del túnel ubicado en Altos de Bellavista	10
FIGURA 18-ZONA 8 Panorámica de los barrios Chambú y Altos de Chapalito	10
FIGURA 19-ZONA 9 Entrada de un túnel abandonado dentro de la zona 9	10
FIGURA 20-ZONA 10 Entradas de túneles abandonados en la vereda Fray Ezequiel	10
FIGURA 21-ZONA 11 Entrada de túneles ubicados sobre la vía Panamericana a la altura del barrio El Caicedo	10
FIGURA 22-ZONA 12 Vista panorámica del barrio Atahualpa y de las antiguas entradas de túneles del barrio Villa Lucia y Balcones localizados sobre la margen izquierda del cauce	10
2. ÍNDICE DE TABLAS	11
12.6 TABLA 1 Distribución porcentual de túneles	11
12.7 TABLA 2 Posible Afectación por Antiguas Explotaciones de Arena Subterráneas	11
3. INTRODUCCIÓN	12
4. JUSTIFICACIÓN	13
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
6. OBJETIVOS	15
6.1 OBJETIVO GENERAL	15
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
7. MARCO CONCEPTUAL	16
7.1 INCORPORAR RESTRICCIÓN DE PERMISOS DE LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN EN ZONAS CON PRESENCIA DE SOCAVONES DE ARENA, PARA MEJORAR EL POT EN LA CIUDAD DE PASTO	16

7.1.1 Acciones para la aproximación al riesgo por subsidencia	16
8. MARCO LEGAL	18
9.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	19
9.1 OTROS PROBLEMAS MINEROS EN COLOMBIA - CERRAR CANTERAS DE ARENA Y GRAVILLA ACTIVAS EN LA CIUDAD, PIDEN CONCEJALES DE BOGOTA	19
9.1.1 Los daños ambientales	19
9.1.2 Según la secretaria Distrital de Ambiente tiene reparos frente a la propuesta.	20
9.1.3 Explotación minera en la capital	20
10. MARCO TEÓRICO	21
10.1 EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS ACTUALES DE SUBSIDENCIA Y COLAPSOS POR ACTIVIDADES DE APROVECHAMIENTO SUBTERRÁNEO DE RECURSOS MINERALES EN LA CIUDAD DE SAN JUAN DE PASTO	21
10.1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS	21
10.1.2 ORIGEN DE LOS SOCAVONES EN LA CIUDAD DE PASTO	21
10.2 BARRIOS DE PASTO SOBRE MINAS DE ARENA	22
10.2.1 Lotes riesgosos	22
10.2.2 El drama del barrio Villa Lucía	22
10.2.3 Viviendas agrietadas	22
10.2.4 Siguen los problemas	23
10.2.5 Licencias peligrosas	23
10.2.6 Pablo A. Guerrero	23
10.2.7 Asustadora experiencia	24

10.2.8 No cesan agrietamientos	24
10.3 CASA CON AFECTACIÓN EN LA ESTRUCTURA Y CON SUBSIDENCIAS EN B/ VILLA LUCIA	25
10.4 SUBSIDENCIAS EN LAS VÍAS DEL BARRIO VILLA LUCIA	27
10.5 ENTREVISTA Y EVIDENCIA DE CONSTRUCCION EN BARRIO VILLA LUCIA	28
10.5 INFORME PLAN DE ACCIÓN PASTO 2038	29
10.5.1 COLAPSOS MINEROS	29
10.5.2 ANÁLISIS DE LA SUSCEPTIBILIDAD A COLAPSOS	29
11. MARCO GEOGRAFICO	30
11.1 UBICACIÓN DE LOS BARRIOS CON SOCAVONES EN LA CIUDAD DE PASTO	30
11.2 MAPAS DE LOCALIZACIÓN	31
11.3 MAPAS DE COMUNAS CON BARRIOS CON SOCAVONES DE ARENAS EN LA CIUDAD DE PASTO	31
11.4 CORREGIMIENTOS DE LA CIUDAD DE PASTO CON ZOCAVONES DE ARENAS	36
11.5 UBICACIONES	36
11.6 TABLA DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE TÚNELES	54
11.7 TABLA. POSIBLE AFECTACIÓN POR ANTIGUAS EXPLOTACIONES DE ARENA SUBTERRÁNEAS	55
12. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	56
13. ANÁLISIS	57

14. CONCLUSIONES	58
15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

1. ÍNDICE DE FIGURAS

10.1.2 ORIGEN DE LOS SOCAVONES EN LA CIUDAD DE PASTO

FIGURA 1 Entrevista a líder del Barrio Caicedo Alto

10.3 CASA CON AFECTACIÓN EN LA ESTRUCTURA Y CON SUBSIDENCIAS

FIGURA 1 Piso y paredes destruidas por subsidencia de socavón de arena

FIGURA 2 Exploración de socavones

FIGURA 3 Apuntalamiento con guadua en el piso afectado

FIGURA 4 Vista de la estructura dentro del socavón de arena

10.4 SUBSIDENCIAS EN LAS VÍAS DEL BARRIO VILLA LUCIA

FIGURA 1 Subsidencia en la vía, por motivo de socavón de arena

FIGURA 2 Subsidencia vial por socavón de arena reparada

10.5 ENTREVISTA Y EVIDENCIA DE CONSTRUCCION EN BARRIO VILLA LUCIA

FIGURA 1 Entrevista con residente del Barrio Villa lucia

FIGURA 2 Continúan las construcciones en el Barrio Villa Lucia

11.3 MAPAS DE COMUNAS CON BARRIOS CON SOCAVONES DE ARENAS EN LA CIUDAD DE PASTO

FIGURA 1-COMUNA 1 Barrios: Hullaguanga

FIGURA 2-COMUNA 2 Barrios: Altos de bella vista, los Balcones, Villa lucia, Atahualpa

FIGURA 3-COMUNA 3 Barrios: Arnulfo Guerrero, Las Brisas, Pie de Cuesta, Popular

FIGURA 4-COMUNA 4 Barrios: La Paz, El Rosario, Granja INEM

FIGURA 5-COMUNA 5 Barrios: Chambú, Altos de Chapalito, Base Militar, Cementerio Cristo Rey, Fray Ezequiel

FIGURA 6-COMUNA 6 Barrios: Caicedo, Niza 1, Niza 2, Granada

FIGURA 7-COMUNA 10 Barrios: La Cárcel, Marquetalia, Loma del Carmen

FIGURA 8-COMUNA 12 Barrios: Monserrate, Carolina, La Florida, Josefina

11.4 CORREGIMIENTOS DE LA CIUDAD DE PASTO CON SOCAVONES DE ARENAS

FIGURA 11-ZONA 1 Situación actual de los aledaños a la zona 1 y entrada de túneles.

FIGURA 12-ZONA 2 Panorámica de los barrios Monserrate, La Carolina, La Florida y Josefina

FIGURA 12.1-ZONA 2 Panorámica actual de los barrios Monserrate, La Carolina, La Florida y Josefina

FIGURA 13-ZONA 3 Vista general de la zona 3. Se observa la entrada de los túneles y algunos hundimientos

FIGURA 13.1-ZONA 3 Vista general de la zona 3. Nótese la entrada de los túneles y algunos hundimientos

FIGURA 14-ZONA 4 Vista general de las entradas de túneles del sector de Pejendino

FIGURA 15-ZONA 5 Entrada de túnel localizado dentro de la zona 5

FIGURA 16-ZONA 6 Entradas de túneles y algunos hundimientos localizados en la granja del INEM

FIGURA 16.1-ZONA 6 Hundimiento del terreno provocado por la explotación de los pilares

FIGURA 17-ZONA 7 Entrada del túnel ubicado en Altos de Bellavista

FIGURA 18-ZONA 8 Panorámica de los barrios Chambú y Altos de Chapalito

FIGURA 19-ZONA 9 Entrada de un túnel abandonado dentro de la zona 9

FIGURA 20-ZONA 10 Entradas de túneles abandonados en la vereda Fray Ezequiel

FIGURA 21-ZONA 11 Entrada de túneles ubicados sobre la vía Panamericana a la altura del barrio El Caicedo

FIGURA 22-ZONA 12 Vista panorámica del barrio Atahualpa y de las antiguas entradas de túneles del barrio Villa Lucia y Balcones localizados sobre la margen izquierda del cauce

2. ÍNDICE DE TABLAS

12.6 TABLA 1 Distribución porcentual de túneles

12.7 TABLA 2 Posible Afectación por Antiguas Explotaciones de Arena Subterráneas

3. INTRODUCCIÓN

La realización de este trabajo comunitario es para ubicar los socavones que se encuentran en la ciudad de pasto debido a la extracción de arenas. al determinar las ubicaciones se encontrarán áreas urbanizadas que presentan una gran inestabilidad del suelo, tiene por consecuencia asentamientos de las casas y grietas en las estructuras y subsidencias en las vías, y en la ciudad de pasto es zona de riesgo volcánico, y con frecuencia existen temblores provenientes del volcán o por el movimiento de las placas tectónicas, estas áreas con socavones de arena sienten más el temblor debido a su inestabilidad del suelo.

Mi motivo de realizar este trabajo, fue que una tía me relató que cuando se presentaba sismos y en el lugar donde ella vivía que es en villa lucia, se sentía mayor la fuerza del sismo y decía también que había túneles de arena, entonces desde ese momento me llamó la atención y me dedique a investigar sobre los socavones de arena de la ciudad de pasto. Y luego de investigar este barrio villa lucia es uno de los más afectados en la ciudad de pasto.

El método que utilice en este trabajo es el método deductivo y método inductivo.

Con los mapas que se encontrara en el trabajo de proyecto se facilitará la ubicación de las zonas de extracción minera de arenas; el cual consulte por medio de EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS ACTUALES DE SUBSIDENCIA Y COLAPSOS POR ACTIVIDADES DE APROVECHAMIENTO SUBTERRÁNEO DE RECURSOS MINERALES EN LA CIUDAD DE SAN JUAN DE PASTO.

Las personas que están en riesgo de peligro están en 12 zonas que en estas se encuentran 31 barrios con afectación debido a la explotación minera de arenas, el cual se encontrará en la tesis una descripción de las zonas y los barrios. Esto fue consultado en EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS ACTUALES DE SUBSIDENCIA Y COLAPSOS POR ACTIVIDADES DE APROVECHAMIENTO SUBTERRÁNEO DE RECURSOS MINERALES EN LA CIUDAD DE SAN JUAN DE PASTO, y en la tesis está como **CORREGIMIENTOS DE LA CIUDAD DE PASTO CON SOCAVONES DE ARENAS – UBICACIONES**. En ella se encontrarán también el número de túneles y minas.

Con esta tesis es para hacer una sugerencia y la adapten al POT de la ciudad de pasto, para que ellos realicen un mayor control al conceder las licencias de construcción; y que en las zonas que se presentan socavones de arena y que presenten riesgo o no, no les concedan la licencia de construcción y así evitando su urbanización en estas zonas de riesgo que ponen en peligro la vida de sus habitantes.

También realice una consulta en el periódico del diario del sur de la ciudad de pasto el cual describe el origen de los socavones de la ciudad de pasto, y también se dirige sobre las vivencias que han tenido los moradores en zonas con socavones de arenas el cual no han sido buenas. Además, habla sobre la entrega de licencias de construcción con irresponsabilidad.

4. JUSTIFICACIÓN

La realización de este proyecto es para informar en qué lugares se encuentran los socavones producto por la excavación minera de arenas. y este proyecto va a las personas que están interesadas en comprar estas áreas y alertar a los que viven en estos sitios.

Dar a Conocer cuáles son las principales dificultades que se les presenta a los residentes de estas zonas con inestabilidad del suelo.

Se mostrarán los mapas con presencia de socavones por consecuencia a la extracción minera de arenas, para que las personas conozcan qué zonas son peligrosas para habitar y descarten en habitar en estas zonas.

La información que contiene los mapas lo constituye como una herramienta que se dirige al área del conocimiento, y que ayuda a contribuir a la gestión del riesgo de desastres, que se entiende como el proceso social que se orienta a formular, ejecutar, hacer un seguimiento y evaluar todo el tema estratégico, programático y de ejecución que permite un apropiado ordenamiento de las zonas para la disminución del riesgo de desastres de sus comunidades.

También este proyecto de grado es para lograr una recomendación al POT PASTO, para la solución de este problema de los túneles de arena en algunos barrios de la ciudad de pasto, para la no entrega de licencias de construcción para estas zonas de socavones de arena ya sea de riesgo o no riesgo.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es dar a conocer las zonas afectadas por socavones debido a la extracción minera de arenas el cual es una problemática que se presenta hoy en día.

Hay varios barrios con afectaciones en sus viviendas y pavimentos el cual es un problema para sus habitantes, y son vulnerables a los peligros que implican estos socavones, ya que las estructuras están deterioradas por el suelo inestable y estas podrían causarles daños a los residentes al caerle encima las estructuras.

Una solución conveniente sería que el Gobierno Municipal de Pasto realizará la reubicación de los residentes a un lugar seguro ya que están en constante peligro por colapso de la estructura o subsidencias.

Recomendar al POT Pasto que se limite al dar permiso de construir en áreas con socavones de arena de alto riesgo para la sociedad.

El POT de la ciudad de pasto tiene que verificar estas zonas con socavones de arenas con estudios de suelos para constatar la estabilidad del suelo, y así el POT de la ciudad de pasto procederá a entregar licencias de construcción con responsabilidad.

6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Este proyecto de grado es para dar a conocer las diferentes zonas con afectación por socavones por consecuencia a la extracción minera de arenas.

El propósito es dar a conocer al POT de la ciudad de pasto los sitios afectados con socavones debido a la antigua explotación de arenas. Ya que algunas zonas se siguen permitiendo su construcción y en otras ya no.

Por lo anterior se exigirá un mayor control al POT de la ciudad de pasto, para que no conceda curaduría más licencias de construcción.

En este proyecto de grado se centraliza en el cuidado y bienestar de los habitantes y de las personas que quieran adquirir esas áreas con socavones de arena, y para informar a los moradores del peligro que se encuentran, por consecuencia de las subsidencias afectando con fatigas y grietas a sus estructuras llevándolo al colapso y de esto traerá riesgo a sus vidas.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- . Identificar a través de los diferentes mapas los Barrios de la ciudad de pasto con extracción minera en el subsuelo.

- . Localizar las descripciones donde se encuentren las zonas afectadas por socavaciones a causa de la extracción minera de arenas.

- . Identificar los socavones que hay en cada corregimiento de la ciudad de Pasto.

- . Conocer lo descrito por el POT PASTO 2014-2027

7. MARCO CONCEPTUAL

7.1 INCORPORAR RESTRICCIÓN DE PERMISOS DE LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN EN ZONAS CON PRESENCIA DE SOCAVONES DE ARENA, PARA MEJORAR EL POT EN LA CIUDAD DE PASTO

Para lograr un mejor PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL en la ciudad de pasto, es la prohibición de licencias de construcción en zonas donde se encuentran socavones debido a la extracción minera de arenas.

Ya que en varias zonas con socavones de arena se han presentado asentamientos en las casas y en las vías, afectando las estructuras con fisuras y grietas.

Por este motivo se debe proteger la vida, ya que estas personas están en riesgo de que la estructura colapse.

La comunidad que vive en estos socavones de arena con subsidencias, debe de desalojar estas áreas y trasladarlos a zonas con suelos más estables y así lograr proteger sus vidas.

A continuación, realice una investigación de que habla el **POT pasto, Territorio con-sentido 2014-2027** sobre los socavones de arena.

7.1.1 Acciones para la aproximación al riesgo por subsidencia

Los sectores con presencia comprobada de socavones (Villa Lucia y Villa Ángela) se definen como zonas en condición de alto riesgo, en consecuencia, se definen como suelo de protección, para los mismos se establece como medida de manejo la reubicación de los asentamientos.

Además, en las zonas determinadas en Alto riesgo no se podrán adelantar nuevas actuaciones de subdivisión, urbanización y edificación de inmuebles.

En lo anterior hace referencia que en los barrios villa lucia y villa Angela se encuentran en un área de peligro, y en estas zonas ya no se permitirán más la construcción de nuevas viviendas.

Pero en este documento **POT pasto, Territorio con-sentido 2014-2027** no se refiere de los demás barrios que presentan socavones de arena, y eso quiere decir que si se está permitiendo la construcción de viviendas nuevas.

También se refiere que Considerando que no se conoce con certeza el grado de afectación de las áreas identificadas con presunción de socavones; en estas zonas se realizaron actuaciones urbanísticas, en cualquiera de sus modalidades, se condiciona a la realización de estudios específicos que permitan determinar la identificación de la amenaza y la capacidad de resistencia de los suelos.

Estos estudios deberán adelantarse para los polígonos identificados y espacializados en el plano de aproximación al riesgo ante amenaza por subsidencia, en ningún caso se podrán adelantar predio a predio, una vez definida su situación se podrá llevar a cabo el proceso de levantamiento o no de la restricción y la asignación del tratamiento que corresponda.

En lo anterior trata que se realizará estudios de suelos donde se encuentra más afectación de subsidencias, pero lo conveniente sería realizar estudios de suelos en las zonas señaladas de socavones de arenas que no han presentado subsidencias para conocer en qué estado está el suelo y evitar futuras subsidencias.

Hablan también sobre la Generación de espacio público mediante parques y fortalecimiento de corredores urbanos ecológicos en zonas donde se presentan amenazas por la existencia de socavones.

Lo ideal para la protección de los habitantes de estas zonas de riesgo por socavones de arena es la reubicación a zonas más seguras para urbanizar.

8. MARCO LEGAL

NORMAS	DESCRIPCIÓN	ESTADO
ACUERDO NÚMERO 004(14 de abril de 2015)* Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Pasto 2015-2027 Pasto Territorio Con-Sentido* EL CONCEJO MUNICIPAL DE PASTO En uso de sus facultades constitucionales legales, y en especial las conferidas por la Ley 388 de 1997 y el Decreto 879 de 1998, ACUERDA: TÍTULO I DISPOSICIONES INICIALES CAPITULO UNICO- CAPITULO IV CLASIFICACION DEL SUELO Artículo 45. Suelo de protección.	Para el Artículo 45. Suelo de protección. Es la localización de zonas o áreas de terrenos que esta interno del suelo urbano, con expansión y rural, con aprobación con lo determinado en la ley 388 de 1997, tienen restricción de urbanización. Dentro del Artículo 45 tienes áreas y son: 2. Áreas de protección por riesgo. Forman parte de esta clasificación las siguientes áreas que se identificaron con el componente de gestión de riesgo: a. Zona de amenaza volcánica mayor. b. Zonas con condición de riesgo mayor por subsistencia identificadas en el plano No. EA29. c. Áreas en situación de riesgo mayor por el fenómeno amenazante de remoción en masa.	Activa-Vigente
CAPÍTULO II GESTIÓN DEL RIESGO Artículo 84. Gestión del riesgo ARTICULO 85. Determinantes y soportes para la conformación del componente de gestión del riesgo Parágrafo.	En el Artículo 84. Gestión del riesgo. Es un procedimiento social dirigido a la formulación, ejecución seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones estables para el conocimiento y aminorar el riesgo y para dirigir desastres, su intención principal es de ayudar a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible. Se establecen en los principios rectores en la Ley 1523 de 2012, el municipio de pasto adjunta la gestión del riesgo al Plan de Ordenamiento Territorial. En este artículo se establecen como definitivos y soportes para la conformación del componente de gestión del riesgo en el presente plan. Los cuales son: - el mapa de amenaza volcánica Galerías 3 versión 1997, realizado por el Servicio Geológico Colombiano. - Comprobación del grado de vulnerabilidad y riesgo presente en el sector que se ubica en la calle 8 y 9 y las carreras 20ª y 21 del barrio villa lucia 2011, realizado por la Alcaldía de Pasto. Además de los determinantes y soportes que se indicaron en el presente artículo, integrará parte del componente de gestión de riesgo las políticas, normas y estudios, aceptados por las autoridades competentes con seguimiento a la expedición del presente Acuerdo.	Activa-Vigente
CAPÍTULO II GESTIÓN DEL RIESGO Artículo 88. Identificación de áreas expuestas a fenómenos amenazantes	Estas se comprueban en función de análisis, y también con información primaria conseguida a partir del proceso participativo creado con la formulación del presente Plan, trabajos de campo e información de antecedentes sucedidos en el territorio que han originado condiciones de emergencia. Con la comprobación de la información físico espacial del territorio en distintas escalas, se logró obtener los polígonos de las áreas mostradas a los varios fenómenos con amenaza. Se han identificado en el municipio de pasto las siguientes áreas: . Áreas comprometidas al fenómeno amenazante de subsistencia.	Activa-Vigente
CAPÍTULO II GESTIÓN DEL RIESGO Artículo 100. Aproximación al riesgo por fenómeno amenazante de subsistencia.	Para definir las áreas en situación de riesgo por subsistencia y su nivel, se determinó las siguientes variables: - Áreas implicadas al fenómeno amenazante y confirmada y presunta presencia de socavones. - Comunidad expuesta. - Elementos implicados.	Activa-Vigente
CAPÍTULO II GESTIÓN DEL RIESGO Artículo 101. Niveles de las áreas en condición de riesgo por el fenómeno amenazante de subsistencia.	El propósito es de determinar la intensidad del fenómeno y los posibles efectos que logren ocasionar, se ha establecido los siguientes niveles de condición de riesgo: 1. Áreas en condición de riesgo alto. Donde hay asentamiento humano y según estudios encontraron presencia de socavones y con afectación. 2. Áreas en condición de riesgo medio. donde hay asentamiento humano y se considera que hay socavones y que se necesitan estudios para determinar su área y profundidad. 3. Áreas en condición de riesgo bajo. Donde ha asentamiento humano y se considera que hay socavones y que se necesitan de estudios para determinar su área y profundidad.	Activa-Vigente
CAPÍTULO II GESTIÓN DEL RIESGO Artículo 102. Restricción para las áreas en condición de riesgo por el fenómeno amenazante de subsistencia.	Para aquellas áreas en situación de riesgo por subsistencia se determinó las siguientes restricciones: - En las áreas en situación de riesgo alto en suelo urbano se restringen las actuaciones de urbanización y edificación a las actualmente existentes. - las acciones de reubicación en áreas en condición de riesgo alto estarán sujetas a la realización y adopción de estudios de vulnerabilidad, a ejecutarse en el corto plazo del plan. - en las áreas identificadas en situación de riesgo medio o bajo por subsistencia en suelo urbano rural, con ejecución de acción urbanística de cualquier modalidad, se establece a la realización y aprobación de estudios específicos para localizar las áreas con presencia de amenaza, y el nivel de riesgo y su posibilidad o imposibilidad de mitigación y las obras necesarias para ello. Parágrafo tercero. En un mínimo plazo el POT se efectuarán los estudios específicos y de detalle para los sectores identificados en riesgo alto por subsistencia, los cuales se determinarán la revisión y ajuste de manera excepcional del POT con aprobación con lo estipulado al literal b del parágrafo contenido en el artículo quinto del decreto 4002 de 2004 y lo determinado en el artículo 14 del Decreto 1807 de 2014. Parágrafo 4. Los sectores identificados en riesgo medio por subsistencia con amenaza y especializados en el plano No. EA29 se adicionará a corto plazo en los programas de mejoramiento de barrios que adelanta la administración Municipal con el ministerio de vivienda, dando prioridad a los que presentan afectación en las estructuras de movilidad, espacio público y demás equipamientos que les permite tener equilibrio y mejor entorno construido.	Activa-Vigente

9.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

9.1 OTROS PROBLEMAS MINEROS EN COLOMBIA - CERRAR CANTERAS DE ARENA Y GRAVILLA ACTIVAS EN LA CIUDAD, PIDEN CONCEJALES DE BOGOTÁ

Los diez cabildantes ya han enviado una carta al alcalde Samuel Moreno solicitando analizar el POT para anular cualquier actividad minera dentro del casco urbano del Distrito Capital.

La propuesta, la encabeza el concejal Carlos Vicente de Roux, el cual se expresó en una carta que envió el pasado 15 de diciembre y sugiere la búsqueda y que se aproveche la revisión del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y para que Planeación Distrital presente ante el Concejo de Bogotá en este primer semestre del año, para dejar en firme la prohibición.

Artistas se han reunido como Andrea Echeverri y Héctor Buitrago (Aterciopelados), y también académicos y ambientalistas favorecen la iniciativa que, al ser aprobada, se prohibirá la explotación de gravilla tal como se realiza en la actualidad en la cuenca del río Tunjuelo y todas las canteras que elaboran arena y gravilla en localidades como Ciudad Bolívar, Usme y San Cristóbal, en el sur, asumirán cerrar completamente.

9.1.1 Los daños ambientales

Para el cabildante de Roux y demás promotores de la iniciativa, dan distintas razones por las cuales se debería acabar con la minería urbana dentro de la capital.

Las cuales son, las afectaciones en el paisaje bogotano, la contaminación de aguas subterráneas y de acuíferos, la reducción de la vida útil de las calles y avenidas por donde se transporta la carga pesada, la erosión y deslizamientos (como el que se presentó el 20 de mayo del 2009 en el barrio Villa Jackie) y las altas emisiones de material particulado, afectando la salud de los miles de habitantes vecinos de las canteras.

Carlos Guevara cabildante del partido Mira, reconoce que este es un tema importante en la revisión del POT, porque los costos ambientales que paga la ciudad son muy altos si se relacionan con los ingresos económicos por ese concepto.

Realmente, según la Contraloría de Bogotá, exclusivamente entre los años 1996 y 2005 la Dirección de Atención y prevención de Emergencias (Dpae) tuvo que apoyar en la estabilización de suelos en Ciudad Bolívar, por motivo de la minería, con proximidad de 7.742 millones de pesos, mientras que la ciudad tomó a cambio regalías por solo 1.247 millones

9.1.2 Según la secretaria Distrital de Ambiente tiene reparos frente a la propuesta.

Para la entidad, se habría que revisar el sustento legal, ya que el POT no lograría ir en contra de las disposiciones del Código de Minas, remitido por el ministerio de ese ramo, que normaliza la actividad en Bogotá. A pesar de ello, para el concejal Antonio Sanguino, quien igualmente firmó la carta, la ley permite que los entes territoriales sean autónomos en concretar el empleo del suelo.

Otro punto que no está claro, según la secretaría de Ambiente, es el económico, ya que para encontrar nuevas minas de suministro en departamentos como el Meta y Tolima aumentaría el precio de los materiales y reubicará el problema ambiental a esas regiones.

Voceros del gremio de constructores que se han consultado por este diario, sin embargo, han dicho desconocer la iniciativa, no rechazaron que de llegar a concretar tendría un gran impacto en los costos de los insumos de la construcción.

9.1.3 Explotación minera en la capital

La explotación minera se establece, principalmente, en las localidades de Ciudad Bolívar, Usme, Rafael Uribe, Tunjuelito, Usaquén y San Cristóbal, donde se realizan fundamentalmente materiales de construcción, como arena y gravilla.

Hasta septiembre del 2009, en la localidad de Usme se encontraban 24 canteras y gravilleras activas. También, otras seis activas, pero internamente en un Parque Minero Industrial (PMI). En Tunjuelito, así mismo, se encuentran dos minas dentro del PMI dos inactivas.

En la localidad de San Cristóbal se han reconocido 13 minas activas y 3 inactivas.

En Ciudad Bolívar se encontraban cuatro canteras activas y 18 inactivas. Las localidades donde ya no se encuentran minas activas son las de Usaquén y Rafael Uribe, así mismo que Tunjuelito.

INFORMACIÓN TOMADA DEL TIEMPO-Google Chrome

10. MARCO TEÓRICO

10.1 EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS ACTUALES DE SUBSIDENCIA Y COLAPSOS POR ACTIVIDADES DE APROVECHAMIENTO SUBTERRÁNEO DE RECURSOS MINERALES EN LA CIUDAD DE SAN JUAN DE PASTO

10.1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

10.1.2 ORIGEN DE LOS SOCAVONES EN LA CIUDAD DE PASTO

Las arenas son de origen volcánico y la ciudad de pasto las utiliza como material de construcción; y por mala intervención en la explotación que se ha hecho de una manera inadecuada y antitécnica, convirtiendo esto en problemas de hundimientos que afectan varias zonas de la ciudad.

Históricamente, las explotaciones se presentaron en la década de los 40, en el momento que se inició la construcción de las viviendas con concreto. Al principio los mineros ubicaban la capa de arena en las cañadas porque les resultaba más fácil su acceso para iniciar la explotación. Iniciaban con picas y para el cargue lo hacían con palas y baldes de madera y que en ese tiempo se montaba sobre los bueyes y lo trasladaban hasta la bocamina.

Las primeras explotaciones que se realizaron en la ciudad se ubicaron en el barrio la estrella y popular; las explotaciones tuvieron una duración más o menos de 10 a 15 años. En el año de 1952 se comenzaron las explotaciones en villa lucía, Atahualpa y los balcones y el señor Carlos Cabrera que era la persona que se encargaba de las explotaciones; anteriormente los terrenos fueron usados para pistas de motocross.

FIGURA 1

Entrevista a líder del Barrio Caicedo Alto



NOTA: El líder del Barrio Caicedo Alto le interesó lo que estaba realizando sobre la localización de los socavones de este barrio, y me solicito que por favor le entregue la información sobre donde estaban más socavones, para informar a los demás habitantes, el cual si procederé a colaborarle. Tomada, Elaboración propia, [Fotografía], 15/02/2022.

10.2 BARRIOS DE PASTO SOBRE MINAS DE ARENA

10.2.1 Lotes riesgosos

En el lugar donde se hallaban esas minas quedaron unos lotes a los que de inmediato le echaron ojos constructores visionarios, con el fin de levantar allí casas. Es de anotar que hace 30 años la ciudad comenzó a expandirse y los constructores vieron en esos terrenos excelentemente situados la oportunidad de hacer lucrativos negocios, lo que en efecto ocurrió y hoy es la causa de la problemática que afecta a centenares de propietarios de viviendas en la ciudad de Pasto.

Cuyas casas han sufrido graves deterioros a consecuencia de haber sido levantadas sobre los terrenos donde años atrás estaban las minas de arena. Todo indica, de acuerdo con los antecedentes, que muchas veces los constructores obraron de mala fe al iniciar obras en terrenos no aptos para ello.

10.2.2 El drama del barrio Villa Lucía

De esta manera, a partir de 1980 se le abren las puertas a vertiginosos procesos de urbanización, los cuales fueron avalados sin mayores inconvenientes por el municipio de Pasto.

Así, en el año de 1984 se aprobaron los planos y se concedió la Licencia de Construcción de la Urbanización Villa Lucía, a la Empresa Constructora y Administradora de Obras Civiles Ltda. Emcca Ltda.

Para el otorgamiento de esa licencia no se tuvieron en cuenta las condiciones geológicas y geotécnicas de la zona, pero lo más grave fue que se ignoró de manera total la existencia de los túneles, galerías y socavones, incómodos rezagos de las antiguas minas de arena. Se trató de una serie de omisiones y negligencias, los cuales se atribuyen a los funcionarios del municipio de Pasto, responsables de la supervisión y vigilancia de la planeación urbanística de la ciudad.

10.2.3 Viviendas agrietadas

El resto de la historia la conoce suficientemente la opinión pública. En efecto, a los pocos años de construidas las casas de Villa Lucía las viviendas comenzaron a agrietarse, tanto en las paredes como en los pisos, sin que sus moradores tuvieran la menor idea de lo que realmente estaba pasando, por lo que algunos atribuyen esto a fallas en la construcción o a la mala calidad de los materiales que se utilizaron.

Sin embargo, poco después y debido a la gran difusión que se le dio en los medios de comunicación a las casas agrietadas de Villa Lucía, algunas personas conocedoras de la historia de Pasto les dijeron a los propietarios de las viviendas afectadas que esto se debía a que las mismas habían sido construidas sobre minas de arena abandonadas, por lo que recurrieron a la Administración municipal en busca de ayuda.

Bajo las casas de Villa Lucía y sectores aledaños corren vastos túneles, según se pudo descubrir luego del hundimiento del antejardín de una de las viviendas.

10.2.4 Siguen los problemas

Los problemas continuaron en el año de 1986, cuando la Compañía Constructora Urbanizadora Cabrera Ltda. presentó al estudio de Planeación municipal de Pasto el proyecto de construcción de una urbanización denominada Los Balcones.

En la solicitud de la respectiva licencia se especificó que las viviendas se levantarán en un lote del sur oeste de Pasto, sector circunvalar de la vía Panamericana, precisamente al lado de la Urbanización Villa Lucía.

En desarrollo de este proceso y actuando de manera correcta, Planeación les exigió a los constructores un estudio de suelos, puesto que ya era de conocimiento que en esos terrenos había socavones.

Fue así como los constructores contrataron los servicios de la firma especializada en suelos Ingenieros Consultores de Popayán, cuyos profesionales constataron que, en efecto, había pozos y túneles.

Por esa razón, en esa oportunidad Ingenieros Consultores de Popayán les recomienda a los constructores que para emprender los trabajos primero se debe proceder al relleno de grietas y fisuras, mejora del suelo y levantamiento de muros de contención.

El mencionado estudio fue presentado a Planeación, cuyo director aprobó la licencia, con la condición que se cumpliera con las recomendaciones dadas por la firma caucana.

Pero, de acuerdo con las denuncias de los propietarios de las viviendas, las cuales fueron llevadas a los estrados judiciales, la firma constructora hizo caso omiso de las recomendaciones y se procedió a levantar las viviendas encima de los socavones, tal como había sucedido antes con Villa Lucía. Así no pasó mucho tiempo para que las casas se empezaran a desmoronar ante los aterrados ojos de sus propietarios.

10.2.5 Licencias peligrosas

De acuerdo con las investigaciones realizadas por DIARIO DEL SUR, a pesar de los terribles casos ocurridos en Villa Lucía y Los Balcones, se continuaron entregando licencias de construcción a programas de vivienda proyectados para levantarse sobre minas abandonadas de arena.

En este orden de ideas, en 1994 se le concedió Licencia de Construcción a la Urbanización Los Abedules, situada al lado de Villa Lucía y Los Balcones, y poco después se les entregaron las licencias a los proyectos Los Álamos y Urbanización Casa Bella, en el mismo sector que debía ser considerado de alto riesgo.

10.2.6 Pablo A. Guerrero

El exsecretario de Planeación Pablo Andrés Guerrero dijo que nunca ha autorizado construcciones en Villa Ángela.

Seguramente fue una equivocación por parte de la persona que entregó esa información, puesto que yo fui secretario de Planeación entre los años 2004 y 2006, cuando ya Villa Ángela estaba construida, explicó Guerrero.

Agregó que lo que sí hizo fue prohibir la construcción de viviendas en una zona verde situada al lado de Villa Ángela, donde había una especie de invasión, puesto que allí se detectó que había túneles y socavones.

Precisamente el hecho que yo prohibiera esa construcción fue la causa para que los moradores de Villa Ángela se inquietaron y pidieran que se hiciera un análisis sobre la estabilidad del terreno, expresó Pablo Andrés Guerrero.

10.2.7 Asustadora experiencia

La grave situación que se vive en estos instantes en el barrio Villa Ángela de Pasto, donde las casas se empiezan a hundir, se pudo establecer con toda su aterradora realidad en septiembre de 2006.

Esto ocurrió cuando en el antejardín de una casa situada en la esquina de la carrera 21 con calle octava del barrio Villa Lucía, se abrió de manera intempestiva una galería que sirvió de ingreso a un profundo túnel.

Moradores del sector e integrantes del Cuerpo de Bomberos Voluntarios, quienes acudieron a atender la emergencia, se pudieron dar cuenta que la extensión de este túnel era de tal magnitud que recorría de manera subterránea vastos sectores donde están, entre otros, los barrios Los Balcones y Los Abedules.

La grave situación de los barrios construidos en Pasto sobre minas de arena se vino a descubrir con lo ocurrido en la Urbanización Villa Lucía, en el suroccidente de Pasto.

10.2.8 No cesan agrietamientos

Luego de lo ocurrido en Villa Lucía, lo que permitió establecer con certeza la existencia de los peligrosos subterráneos, no han cesado los episodios relacionados con el deterioro de las viviendas construidas sobre viejas minas de arena, cuyo caso más reciente es el de Villa Ángela.

Es así como de manera continua se presentan agrietamientos en los pisos y paredes, hundimientos y rompimiento de los cimientos, lo que viene desde hace muchos años atrás.

Se trata de sucesos que muchas veces han obligado a intervenciones por parte del Comité Local de Emergencia, el Cuerpo de Bomberos Voluntarios, la Defensa Civil e Ingeominas.

10.3 CASA CON AFECTACIÓN EN LA ESTRUCTURA Y CON SUBSIDENCIAS EN B/ VILLA LUCIA

FIGURA 1

Piso y paredes destruidas por subsidencia de socavón de arena

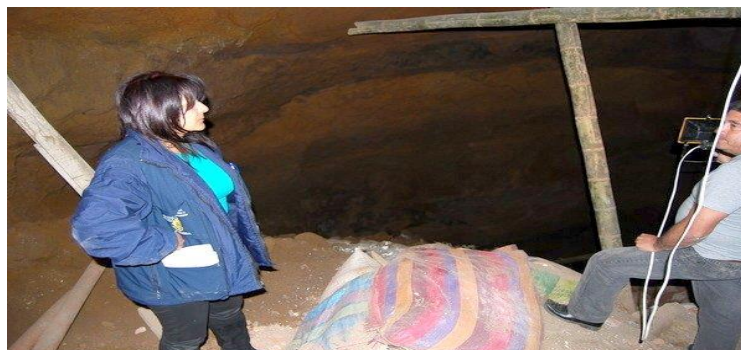


NOTA: Esta foto representa el peligro de las subsidencias para las familias del B/ Villa Lucia. Visita a Luz Amanda Pulido al Barrio Villa Lucia, Tomada, ALCALDÍA DE PASTO, [Fotografía],

<https://www.pasto.gov.co/index.php/alcaldes-de-pasto/category/109-visita-luz-amanda-pulido-al-barrio-villa-lucia>

FIGURA 2

Exploración de socavones



NOTA: Personal de la alcaldía de pasto observando los socavones de arena, Tomada, ALCALDIA DE PASTO, [Fotografía], <https://www.pasto.gov.co/index.php/alcaldes-de-pasto/category/109-visita-luz-amanda-pulido-al-barrio-villa-lucia>

FIGURA 3

Apuntalamiento con guadua en el piso afectado



NOTA: Para evitar más daños en la casa, se han instalado puntales de guadua en la estructura, Tomada, ALCALDIA DE PASTO, [Fotografía], <https://www.pasto.gov.co/index.php/alcaldes-de-pasto/category/109-visita-luz-amanda-pulido-al-barrio-villa-lucia>

FIGURA 4

Vista de la estructura dentro del socavón de arena



NOTA: Dentro del socavón de arena se observa su profundidad, Tomada, ALCALDIA DE PASTO, [Fotografía], <https://www.pasto.gov.co/index.php/alcaldes-de-pasto/category/109-visita-luz-amanda-pulido-al-barrio-villa-lucia>

10.4 SUBSIDENCIAS EN LAS VÍAS DEL BARRIO VILLA LUCIA

FIGURA 1

Subsidencia en la vía, por motivo de socavón de arena



NOTA: Esta subsidencia se debe a la inestabilidad del suelo, ya que se encuentra un socavón de arena, Tomada, DIARIO DEL SUR. BARRIOS DE PASTO SOBRE MINAS DE ARENA, [Fotografía], <https://diariodelsur.com.co/barrios-de-pasto-sobre-minas-de-arena-36550>

FIGURA 2

Subsidencia vial por socavón de arena reparada



NOTA: Foto actual, el cual hago presencia, y doy testimonio de que se encuentra la vía resanada y reparada, como se indica en la foto, Tomada, Elaboración propia, [Fotografía], 15/02/2022.

10.5 ENTREVISTA Y EVIDENCIA DE CONSTRUCCION EN BARRIO VILLA LUCIA

FIGURA 1

Entrevista con residente del Barrio Villa lucia



NOTA: En el Barrio Villa lucia entreviste a un señor llamado Harold Villota, al cual le pregunté que, si se han presentado subsidencias o fallas estructurales en algunas casas de villa lucía, y me comentó que algunas casas tuvieron que resanarlas, y también me dijo el Señor Harold Villota que en esa área piensan construir unos Bancos, porque dicen que es zona de riesgo. Además, va a sugerir que, si no le pagan por su casa a un precio justo, él no piensa salir de su hogar. Tomada, Elaboración propia, [Fotografía], 15/02/2022.

FIGURA 2

Continúan las construcciones en el Barrio Villa Lucia



NOTA: Al visitar el Barrio Villa lucia, para encontrar en donde fueron algunas afectaciones de subsidencia o estructural, me encontré con esta construcción en una zona prohibida por el POT pasto, y me comentaba el residente Harold Villota que a los encargados de la construcción no les permitían construir por afectación en el terreno por socavones de arena, dado a todo esto, si se necesita una incorporación de restricción de permisos de Licencias de construcción en áreas afectadas. Tomada, Elaboración propia, [Fotografía], 09/03/2022.

10.5 INFORME PLAN DE ACCIÓN PASTO 2038

10.5.1 COLAPSOS MINEROS

Existe un problema relacionado con los colapsos mineros (Servicio Geológico Colombiano, 2013) pues se reporta la existencia de numerosas excavaciones originadas por la explotación de la denominada capa de arena, realizada en el pasado en algunas zonas limítrofes a la ciudad. Con el crecimiento de la misma, algunas de dichas zonas fueron urbanizadas produciendo en algunos casos importantes procesos de subsidencia (hundimientos) debido al colapso de las galerías abandonadas. Los socavones, aunque eran de dimensiones que permitían el acceso de una persona, en algunos casos eran tan grandes que permitían el paso de camiones y volquetas, agravando este fenómeno.

La entrada a estas excavaciones se encuentra, en ocasiones, a media ladera, adentrándose en la montaña conforme se explota el nivel de arena. También existen perforaciones verticales (o de tambor) que accedían a la capa de arena produciendo la extracción del material a partir de dicho pozo. Adicionalmente, existen túneles exploratorios para los cuales no existe información precisa.

El proceso de subsidencia hace que muchos sectores urbanizados se vean gravemente afectados generando pérdidas económicas importantes para los dueños de las propiedades, así como para el municipio. La primera aproximación de localización de este problema se obtuvo mediante un análisis de susceptibilidad realizado, recientemente, como parte de los estudios ambientales desarrollados por la metodología CSC con información base del Servicio Geológico Colombiano.

10.5.2 ANÁLISIS DE LA SUSCEPTIBILIDAD A COLAPSOS

Otro aspecto analizado corresponde a la susceptibilidad a colapsos por socavamiento debido a numerosas excavaciones producidas por la explotación de la denominada capa de arena. Dichas excavaciones se realizaban para la extracción y aprovechamiento de un material arenoso con finalidades constructivas. Con el crecimiento de la ciudad algunas de dichas zonas fueron urbanizadas produciendo, en algunos casos importantes, procesos de subsidencia debido al colapso de las galerías abandonadas.

11. MARCO GEOGRAFICO

11.1 UBICACIÓN DE LOS BARRIOS CON SOCAVONES EN LA CIUDAD DE PASTO

Utilizando el Método de Investigación se determinó la ubicación de los socavones de las minas de arena, y esta investigación se realizó por medio de trabajos que también abordan en el tema de los socavones de arena en algunos barrios de la ciudad de pasto.

Estas zonas con afectación se encuentran de manera principal en las laderas y áreas cercanas a las bocaminas. Se hallaron evidencias de subsidencia y colapsos en ocho de las zonas que se identificaron y otras seis ubicadas en la zona rural del municipio.

En los sectores de buenos aires, las brisas, chapalito, granada y Caicedo, se encuentran bocaminas, pero no se observa evidencia de subsidencia o colapsos. En el barrio Granada se realizó un estudio por la universidad de Nariño Demuestra que se ha presentado subsidencia sobre los túneles, sin embargo, en la actualidad no se observan aquellos procesos.

En el sector no hay construcciones con afectación, sin embargo, las viviendas que fueron diseñadas para un piso las están ampliando a 3 pisos, esto representa un peligro a futuro si se da la existencia de túneles en esa zona. En el barrio Caicedo no se ha presenciado procesos de subsidencia o colapsos, o deterioro en edificaciones, e hicieron una consulta e informaron que en el sector no se efectuó actividad minera intensa y no se ha mostrado efectos.

Dentro del perímetro urbano, se encuentran afectados los sectores de villa de los andes, Barrio popular-el lago, jamondino, Chambú y villa lucia. Se reconocieron también colapsos en los sectores rurales de pejendino, buesaquillo, la vía al putumayo, la mina el carmelo, la granja del INEM, Altos de jamondino y jongovito.

11.2 MAPAS DE LOCALIZACIÓN

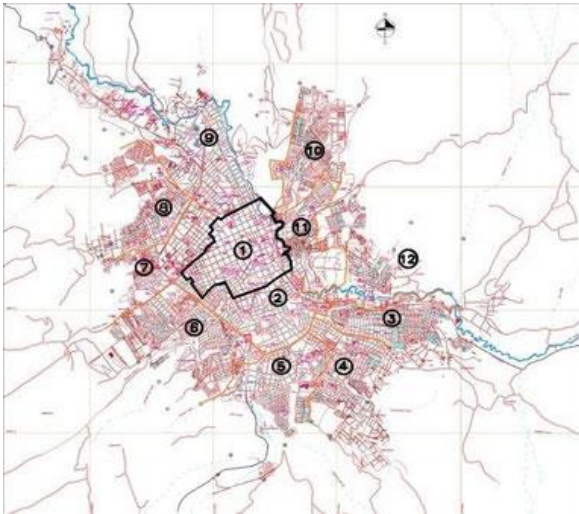
Localización de las zonas afectadas debido a la explotación minera de arenas.

11.3 MAPAS DE COMUNAS CON BARRIOS CON SOCAVONES DE ARENAS EN LA CIUDAD DE PASTO

FIGURA 1

COMUNA 1

Barrios: Hullaguanga

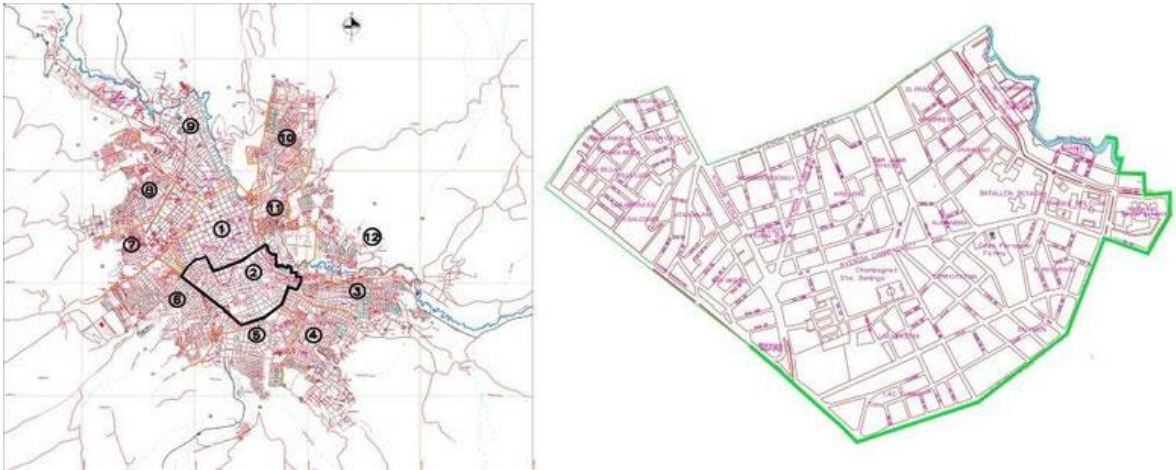


NOTA: En la zona perímetro marcada se logra localizar el B/ Hullaguanga, Tomada de Comunas – Pasto Tierra Cultural [Mapa], <https://pastotierracultural.jimdofree.com>

FIGURA 2

COMUNA 2

Barrios: Altos de bella vista, los Balcones, Villa lucia, Atahualpa

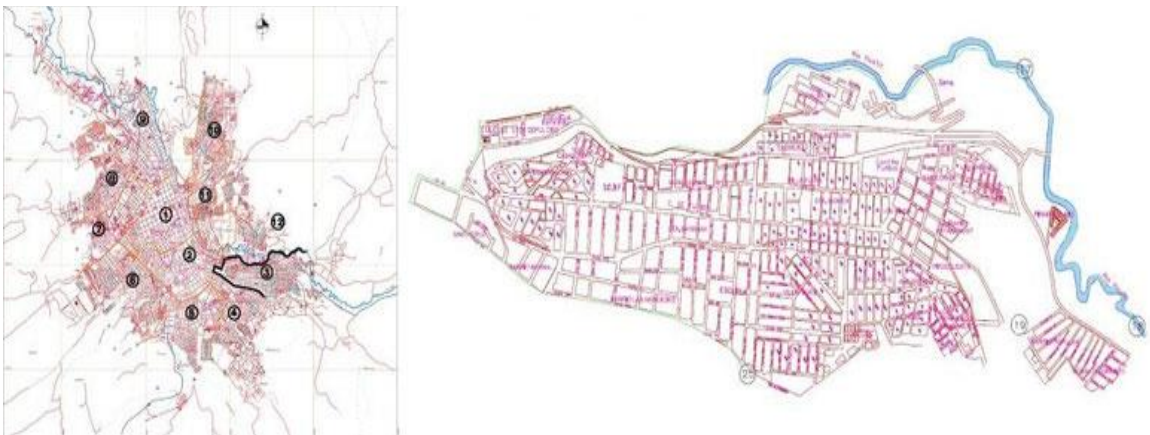


NOTA: En la zona perímetro marcada se logra localizar los Barrios Altos de Bella Vista, Los Balcones, Villa Lucia y Atahualpa, Tomada de Comunas – Pasto Tierra Cultural [Mapa], <https://pastotierracultural.jimdofree.com>

FIGURA 3

COMUNA 3

Barrios: Arnulfo Guerrero, Las Brisas, Pie de Cuesta, Popular

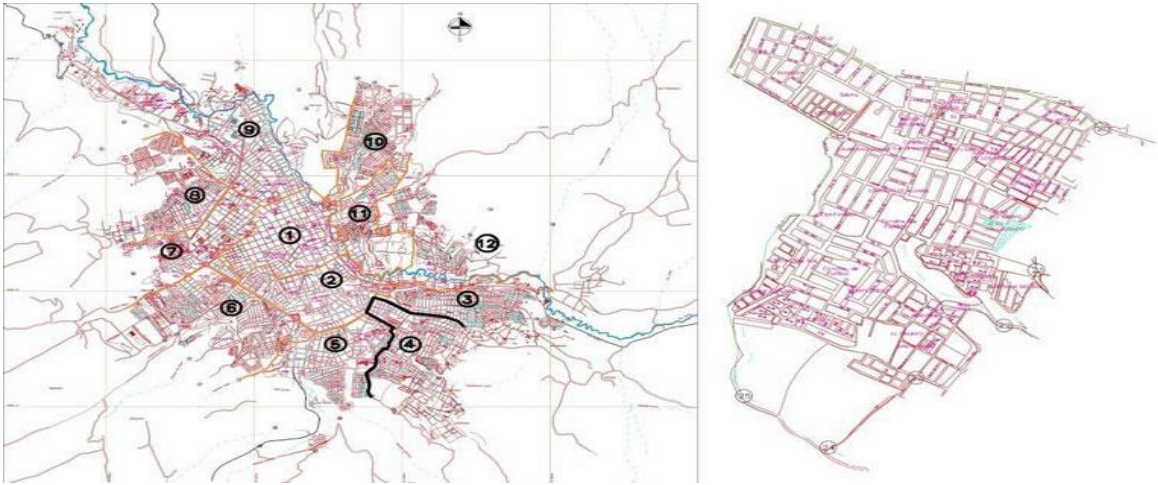


NOTA: En la zona perímetro marcada se logra localizar los Barrios Arnulfo Guerrero, Las Brisas, Pie de cuesta, Popular, Tomada de Comunas – Pasto Tierra Cultural [Mapa], <https://pastotierracultural.jimdofree.com>

FIGURA 4

COMUNA 4

Barrios: La Paz, El Rosario, Granja INEM

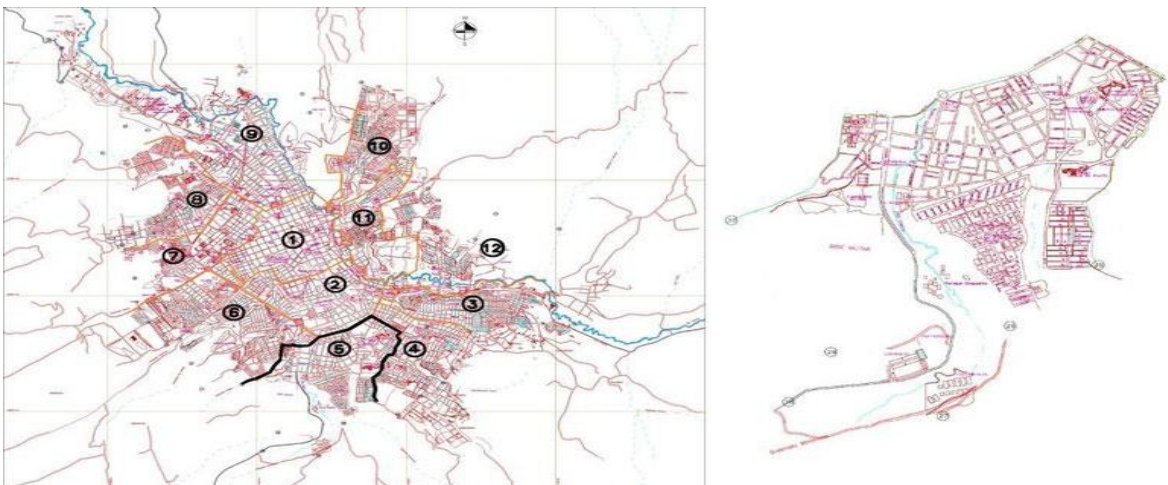


NOTA: En la zona perímetro marcada se logra localizar los Barrios La Paz, El Rosario y la Granja INEM, Tomada de Comunas – Pasto Tierra Cultural [Mapa], <https://pastotierracultural.iimdoefree.com>

FIGURA 5

COMUNA 5

Barrios: Chambú, Altos de Chapalito, Base Militar, Cementerio Cristo Rey, Fray Ezequiel

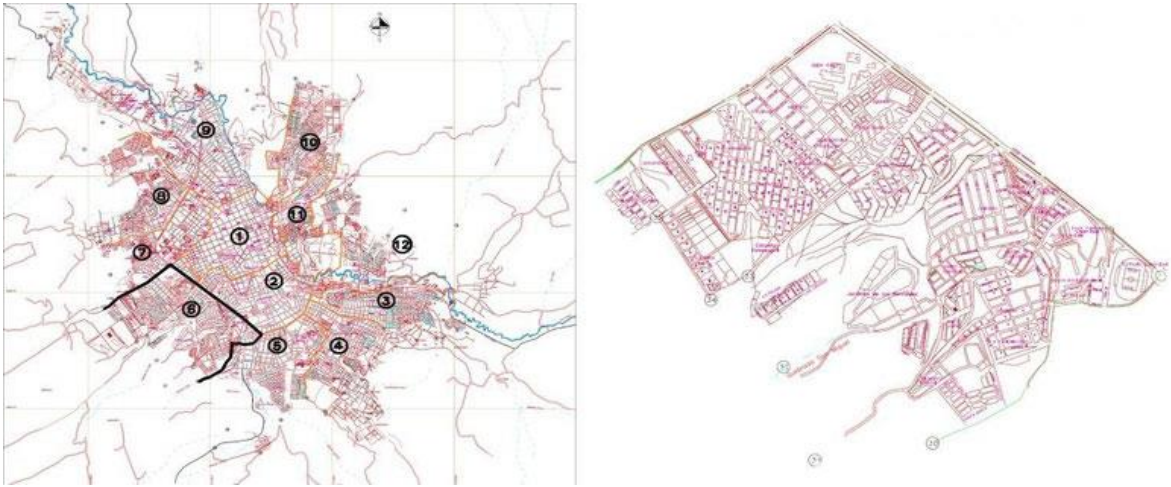


NOTA: En la zona perímetro marcada se logra localizar los Barrios Chambú, Altos de Chapalito, Base Militar, Cementerio Cristo Rey y Fray Ezequiel Tomada de Comunas – Pasto Tierra Cultural [Mapa], <https://pastotierracultural.iimdoefree.com>

FIGURA 6

COMUNA 6

Barrios: Caicedo, Niza 1, Niza 2, Granada

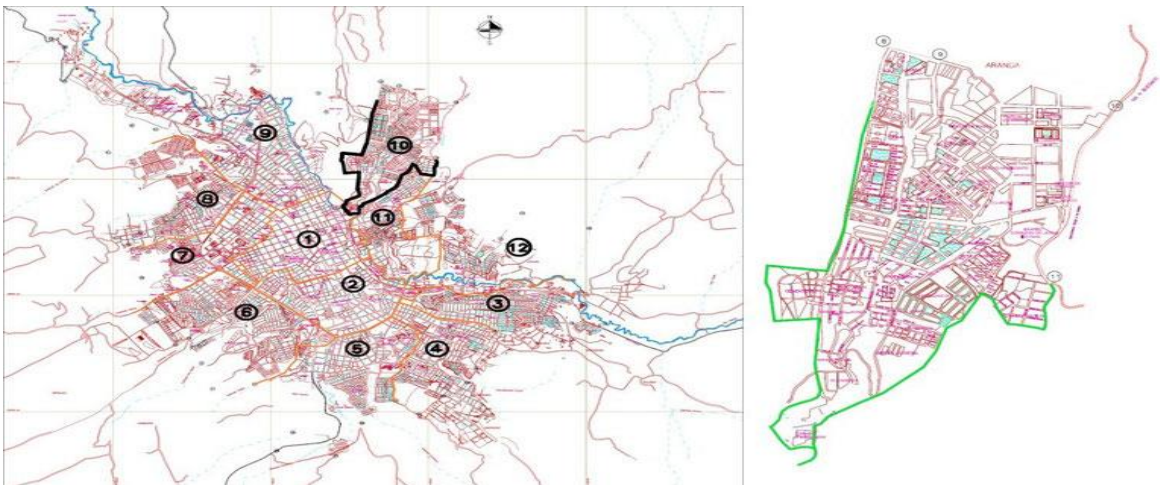


NOTA: En la zona perímetro marcada se logra localizar los Barrios Caicedo, Niza 1, Niza 2 y Granada, Tomada de Comunas – Pasto Tierra Cultural [Mapa], <https://pastotierracultural.jimdofree.com>

FIGURA 7

COMUNA 10

Barrios: La Cárcel, Marquetalia, Loma del Carmen

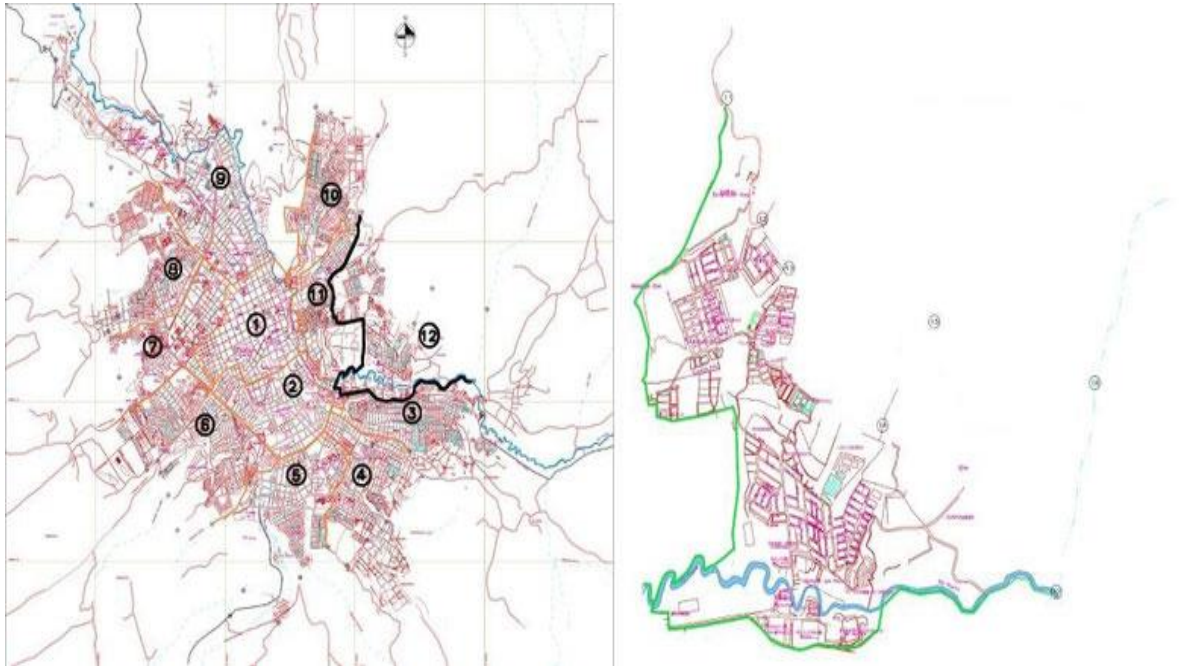


NOTA: En la zona perímetro marcada se logra localizar los Barrios La Cárcel, Marquetalia, Loma del Carmen, Tomada de Comunas – Pasto Tierra Cultural [Mapa], <https://pastotierracultural.jimdofree.com>

FIGURA 8

COMUNA 12

Barrios: Monserrate, Carolina, La Florida, Josefina



NOTA: En la zona perímetro marcada se logra localizar los Barrios Monserrate, Carolina, La Florida, Josefina, Tomada de Comunas – Pasto Tierra Cultural [Mapa], <https://pastotierracultural.jimdofree.com>

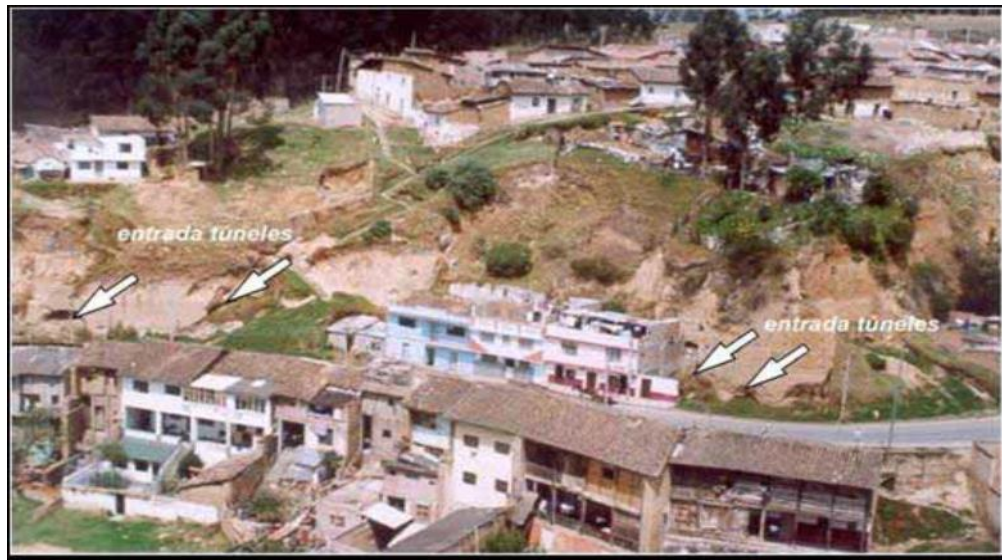
11.4 CORREGIMIENTOS DE LA CIUDAD DE PASTO CON ZOCAVONES DE ARENAS

11.5 UBICACIONES

FIGURA 11

ZONA 1

Situación actual de los barrios aledaños a la zona 1 y entrada de túneles.



NOTA: Ubicación comprende los barrios La Cárcel, Marquetalia, El Carmen, Hullaguanga, ubicados en el norte de la ciudad. Estos barrios limitan por el norte con el Cementerio Central y el barrio Aranda, por el oriente con el barrio Corazón de Jesús, por el occidente con la hacienda Gualcalá y por el sur con la Iglesia Cristo Rey.

Tomada de Evaluación de los Efectos Actuales de Subsistencia y Colapsos por Actividades de Aprovechamiento Subterráneo de Recursos Minerales en la Ciudad de San Juan de Pasto [Fotografía], Geólogo Víctor Carrillo, Ingeniera Lucy Bohórquez, Geólogo Edgar Carrillo, Ingeniera Alexandra Arévalo, Ingeniero Amílcar Valencia, 2003.

Características de la zona: afloran flujos de lodo de la zona oriental, depósitos hidroclásticos de arena, llenos antrópicos y la capa de arena. El sector de La Cárcel se caracteriza por presentar inclinaciones del terreno levemente empinadas (8° - 15°) y leves (3° - 8°), en los barrios del Carmen y Marquetalia fluctúan las pendientes escarpadas ($>45^{\circ}$) y levemente empinadas (8° - 15°) y en el sector de Hullaguanga inclinaciones escarpadas ($>45^{\circ}$) y empinadas (25° - 35°).

Inventario de Minas:

- Minas Activas: no se localizaron minas activas.
- Minas Abandonadas: las minas abandonadas se clasificaron de la siguiente manera:

- o Túneles exploratorios: no se ubicaron túneles exploratorios.

- o Túneles de acceso directo: se localizaron 6 túneles de acceso directo.

- o Túneles de acceso inclinado: se localizó 1 túnel de acceso inclinado en el barrio La Libertad.

- o Túneles Tapados: se ubicaron 9 explotaciones tapadas.

Efectos de las explotaciones: aunque posee el 12% de los túneles existentes en el municipio, no se registran hundimientos. Posiblemente se deba a que los túneles se encuentran muy profundos con relación a la superficie del terreno.

FIGURA 12

ZONA 2

Panorámica de los barrios Monserrate, La Carolina, La Florida y Josefina.



NOTA: Ubicación comprende los barrios Monserrate, La Carolina, La Florida y Josefina. Limitan al norte con la Subestación Hidroeléctrica de Cujacal, al sur con la quebrada la Carolina, por el oriente con el Sena y Corponariño y por el occidente con el Ancianato San José.

Tomada de Evaluación de los Efectos Actuales de Subsistencia y Colapsos por Actividades de Aprovechamiento Subterráneo de Recursos Minerales en la Ciudad de San Juan de Pasto [Fotografía], Geólogo Víctor Carrillo, Ingeniera Lucy Bohórquez, Geólogo Edgar Carrillo, Ingeniera Alexandra Arévalo, Ingeniero Amílcar Valencia, 2003.

FIGURA 12.1

ZONA 2

Panorámica actual de los barrios Monserrate, La Carolina, La Florida y Josefina.



NOTA: con esta panorámica actual se observa edificaciones asentadas sobre socavones de arena. Tomada foto, elaboración propia, [Fotografía], Alumno en Construcción en Arquitectura e Ingeniería WILSON RUIZ.

Características de la zona: afloran los flujos de lodo y la capa de arena. Las inclinaciones del terreno en el sector de La Carolina, Monserrate y La Florida fluctúan de leves (3° - 8°) y levemente empinadas (8° - 15°) y en Altos de la Carolina empinadas (25° - 35°).

Inventario de Minas:

- Minas Activas: no se detectaron explotaciones activas.
- Minas Abandonadas: para efectos de identificación las minas abandonadas se clasificaron de la siguiente manera:
 - o Túneles exploratorios: no se ubicaron túneles exploratorios.
 - o Túneles de acceso directo: se ubicaron 4 túneles de acceso directo en el barrio la josefina.
 - o Túneles de acceso inclinado: se localizaron 3 túneles de acceso inclinado en el barrio la Carolina.
 - o Túneles Tapados: en esta zona se ubicaron 2 explotaciones tapadas en el barrio la josefina.

EFFECTOS DE LAS EXPLOTACIONES: aunque posee el 6.7% de los túneles existentes en el municipio, se registraron hundimientos, posiblemente debido a que los túneles no tienen buenos pilares de sostenimiento.

FIGURA 13

ZONA 3

Vista general de la zona 3. Se observa la entrada de los túneles y algunos hundimientos.



NOTA: Ubicación comprende los Barrios Arnulfo Guerrero, Las Brisas, Piedecuesta y Barrio Popular. Limitan por el oriente con el Corregimiento de Pejendino, al sur con Canchala y Mocondino, al occidente con los barrios Villa Flor y Villa Flor II y por el norte con el Sena y Corponariño.

Tomada de Evaluación de los Efectos Actuales de Subsistencia y Colapsos por Actividades de Aprovechamiento Subterráneo de Recursos Minerales en la Ciudad de San Juan de Pasto [Fotografía], Geólogo Víctor Carrillo, Ingeniera Lucy Bohórquez, Geólogo Edgar Carrillo, Ingeniera Alexandra Arévalo, Ingeniero Amílcar Valencia, 2003.

Características de la zona: superficialmente se encuentran flujos de lodos, la capa de arena y depósitos de movimientos en masa. En el barrio Arnulfo Guerrero, Popular y Piedecuesta las pendientes fluctúan entre empinadas (25° - 35°) y escarpadas ($>45^{\circ}$); en el barrio Las Brisas son levemente empinadas (8° - 15°).

Inventario de Minas

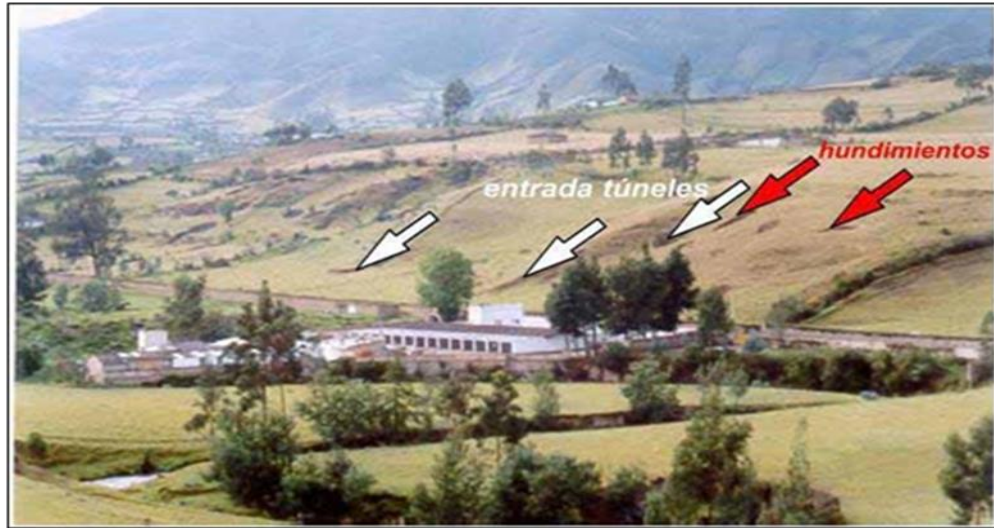
- Minas Activas: se detectó 1 tambor en explotación.
- Minas Abandonadas: para efectos de identificación las minas abandonadas se clasificaron de la siguiente de manera:
 - o Túneles exploratorios: no se ubicaron túneles exploratorios.
 - o Túneles de acceso directo: no se ubicaron túneles.
 - o Túneles de acceso inclinado: se localizaron 3 túneles de acceso inclinado en el barrio Piedecuesta y 2 en el barrio El Rosal de Oriente.
 - o Túneles Tapados: se ubicaron 14 explotaciones tapadas.

Efectos de las explotaciones: aunque se caracteriza por la presencia de una gran cantidad de túneles (15,6% del total de túneles existentes en el Municipio), cuyos efectos se manifiestan por hundimientos en la superficie del terreno, el efecto en las estructuras es mínimo ya que la zona se encuentra deshabitada.

FIGURA 13.1

ZONA 3

Vista general de la zona 3. Nótese la entrada de los túneles y algunos hundimientos.



NOTA: En la vía al Putumayo, a la altura del barrio Popular, se detectaron hundimientos, pero las construcciones no se ven afectadas porque la dirección de las explotaciones va en sentido contrario al barrio.

Tomada de Evaluación de los Efectos Actuales de Subsistencia y Colapsos por Actividades de Aprovechamiento Subterráneo de Recursos Minerales en la Ciudad de San Juan de Pasto [Fotografía], Geólogo Víctor Carrillo, Ingeniera Lucy Bohórquez, Geólogo Edgar Carrillo, Ingeniera Alexandra Arévalo, Ingeniero Amílcar Valencia, 2003.

Características de la zona: afloran flujos de lodo, depósitos de movimiento en masa y la capa de arena. Las inclinaciones del terreno para el sector de Buesaquillo van desde empinadas (25° - 35°) hasta escarpadas en algunos sectores ($>45^{\circ}$). En el sector de Pejendino la pendiente es empinada (25° - 35°) a levemente empinada (8° - 15°).

FIGURA 14

ZONA 4

Vista general de las entradas de túneles del sector de Pejendino.



NOTA: Ubicación comprende los corregimientos de Pejendino y Buesaquillo. Limitan al norte con la quebrada Quinche, al sur con Mocondino, al oriente con los barrios Villa Flor I y Villa flor II, al norte con el Sena y Corponariño.

Tomada de Evaluación de los Efectos Actuales de Subsistencia y Colapsos por Actividades de Aprovechamiento Subterráneo de Recursos Minerales en la Ciudad de San Juan de Pasto [Fotografía], Geólogo Víctor Carrillo, Ingeniera Lucy Bohórquez, Geólogo Edgar Carrillo, Ingeniera Alexandra Arévalo, Ingeniero Amílcar Valencia, 2003.

Inventario de Minas

- Minas Activas: no se localizaron minas.
- Minas Abandonadas: para efectos de identificación las minas abandonadas se clasificaron de la siguiente de manera:
 - o Túneles exploratorios: se localizó 1 túnel exploratorio en Buesaquillo.
 - o Túneles de acceso directo: se ubicaron 14 túneles.
 - o Túneles de acceso inclinado: se localizaron 3 túneles de acceso inclinado.
 - o Túneles Tapados: se ubicaron 6 explotaciones tapadas.

Efectos de las explotaciones: posee el 17,9% de los túneles existentes en el Municipio, el más alto registrado en la ciudad de Pasto, y su efecto es bastante alto, aunque en algunas zonas no es apreciable debido a que los túneles se encuentran a profundidades superiores de 22 m (según registro de la perforación No. 5 realizada por INGEOMINAS en el sitio de la Iglesia de Pejendino).

FIGURA 15

ZONA 5

Entrada de túnel localizado dentro de la zona 5.



NOTA: Ubicación comprende el barrio La Paz. Limita al norte con el barrio Tejar, al occidente con el barrio Lorenzo, al oriente con la Hacienda el Carmelo y al sur con el barrio Villa Docente.

Tomada de Evaluación de los Efectos Actuales de Subsistencia y Colapsos por Actividades de Aprovechamiento Subterráneo de Recursos Minerales en la Ciudad de San Juan de Pasto [Fotografía], Geólogo Víctor Carrillo, Ingeniera Lucy Bohórquez, Geólogo Edgar Carrillo, Ingeniera Alexandra Arévalo, Ingeniero Amílcar Valencia, 2003.

Características de la zona: afloran flujos de lodo y la capa de arena. Esta zona se caracteriza por presentar inclinaciones del terreno que fluctúan entre 25°-35° (empinadas).

Inventario de Minas

- Minas Activas: no se localizaron minas.
- Minas Abandonadas: para efectos de identificación las minas abandonadas se clasificaron de la siguiente de manera:
 - o Túneles exploratorios: no se localizaron túneles.
 - o Túneles de acceso directo: no se ubicaron túneles.
 - o Túneles de acceso inclinado: no se localizaron túneles de acceso inclinado.
 - o Túneles Tapados: se ubicó 1 explotación tapada en el barrio la Paz.

FIGURA 16

ZONA 6

Entradas de túneles y algunos hundimientos localizados en la granja del INEM.



NOTA: Ubicación comprende el barrio El Rosario y la granja del INEM; limita al norte con Puerres y Canchala, al oriente con Dolores, al occidente con el Barrio Arnulfo Guerrero y el Triunfo, y por el sur con Jamondino.

Tomada de Evaluación de los Efectos Actuales de Subsistencia y Colapsos por Actividades de Aprovechamiento Subterráneo de Recursos Minerales en la Ciudad de San Juan de Pasto [Fotografía], Geólogo Víctor Carrillo, Ingeniera Lucy Bohórquez, Geólogo Edgar Carrillo, Ingeniera Alexandra Arévalo, Ingeniero Amílcar Valencia, 2003.

Características de la zona: se presentan afloramientos de flujos de lodo, llenos antrópicos aislados, depósitos de movimiento en masa y la capa de arena. Las inclinaciones del terreno para esta zona fluctúan entre levemente empinadas (8° - 15°), leves (3° - 8°) y empinadas (25° - 35°).

Inventario de Minas

- Minas Activas: se localizaron 2 tambores de explotación y 3 túneles de explotación por medio de cámaras.

- Minas Abandonadas: para efectos de identificación las minas abandonadas se clasificaron de la siguiente manera:

- o Túneles exploratorios: no se localizaron túneles.

- o Túneles de acceso directo: se ubicaron 2 túneles.

- o Túneles de acceso inclinado: se localizaron 6 túneles de acceso inclinado.

- o Túneles Tapados: se ubicaron 4 túneles tapados.

Efectos de las explotaciones: posee el 12,7% de los túneles existentes en el Municipio y la presencia de hundimientos es alta por los siguientes aspectos:

- Los túneles son bastante superficiales
- Los mineros, en su afán de incrementar el volumen de material explotado, tienden a disminuir la sección de los pilares a valores inadmisibles, provocando el colapso de las cámaras con el posterior hundimiento del terreno.

FIGURA 16.1

ZONA 6

Hundimiento del terreno provocado por la explotación de los pilares



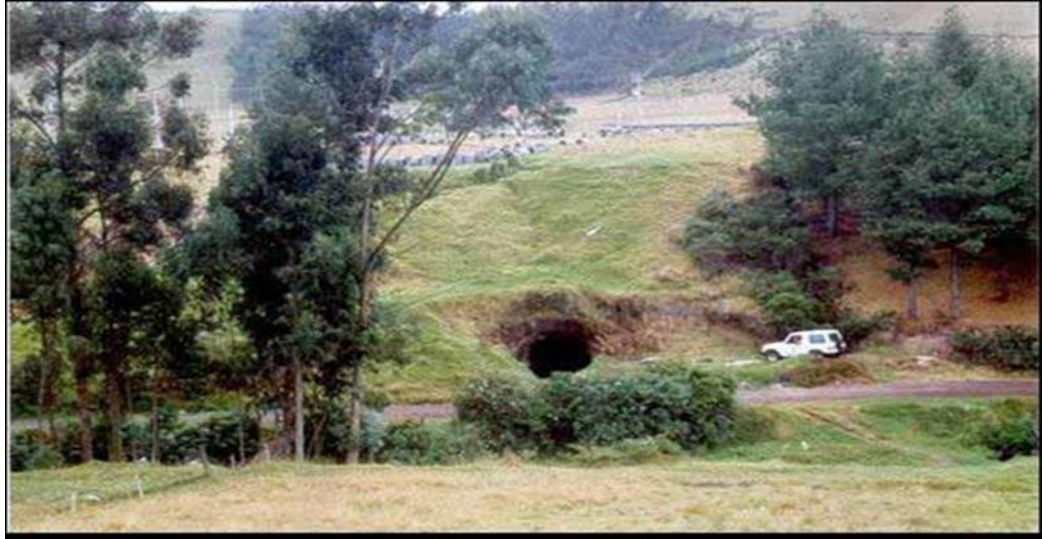
NOTA: Hundimientos en la granja INEM.

Tomada de Evaluación de los Efectos Actuales de Subsistencia y Colapsos por Actividades de Aprovechamiento Subterráneo de Recursos Minerales en la Ciudad de San Juan de Pasto [Fotografía], Geólogo Víctor Carrillo, Ingeniera Lucy Bohórquez, Geólogo Edgar Carrillo, Ingeniera Alexandra Arévalo, Ingeniero Amílcar Valencia, 2003.

FIGURA 17

ZONA 7

Entrada del túnel ubicado en Altos de Bellavista



NOTA: Ubicación comprende los barrios Altos de Bellavista y Jamondino. Limita por el norte con el barrio El Rosario, por el oriente la urbanización La Minga.

Tomada de Evaluación de los Efectos Actuales de Subsistencia y Colapsos por Actividades de Aprovechamiento Subterráneo de Recursos Minerales en la Ciudad de San Juan de Pasto [Fotografía], Geólogo Víctor Carrillo, Ingeniera Lucy Bohórquez, Geólogo Edgar Carrillo, Ingeniera Alexandra Arévalo, Ingeniero Amílcar Valencia, 2003.

Características de la zona: afloran depósitos de cauce actual, depósitos hidroclásticos de ladera, flujos de lodo y la capa de arena. Esta zona se caracteriza por presentar inclinaciones del terreno que fluctúan entre levemente empinadas (8° - 15°) y empinadas (25° - 35°).

Inventario de Minas

- Minas Activas: no se localizaron explotaciones.
- Minas Abandonadas: para efectos de identificación las minas abandonadas se clasificaron de la siguiente de manera:
 - o Túneles exploratorios: no se localizaron túneles.
 - o Túneles de acceso directo: se ubicó 1 túnel.
 - o Túneles de acceso inclinado: se localizaron 4 túneles de acceso inclinado
 - o Túneles Tapados: se ubicaron 9 explotaciones.

Efectos de las explotaciones: aunque el número de túneles representa el 10,5% del total existente en el Municipio, su efecto en las estructuras ha sido despreciable, salvo casos esporádicos en donde se han presentado agrietamientos en algunas viviendas como consecuencia de la subsidencia del terreno. Esto es consecuencia de lo siguiente:

- La deposición de la carga de arena sigue la paleo topografía (es obtener las diferentes superficies de un mismo terreno desde la antigüedad hasta la actualidad), presentándose en estratos sinuosos que obliga al minero a seguir la capa de arena mediante excavaciones ascendentes y descendentes; la explotación se torna crítica para la estabilidad del terreno en los casos ascendentes, ya que el túnel se acerca a la superficie del terreno, generando el hundimiento del terreno.

- A medida que avanzan en la explotación, construyen varias galerías siguiendo la capa de arena y cuando se interceptan las diferentes galerías, la cámara se hace tan grande que se produce el colapso del techo debido a la falta de un pilar que soporte todas las fuerzas verticales.

- Con el fin de incrementar el volumen de explotación, los mineros disminuyen a valores inadmisibles la sección del pilar, perdiendo la capacidad de soporte de la cámara y generando los colapsos internos.

FIGURA 18

ZONA 8

Panorámica de los barrios Chambú y Altos de Chapalito



NOTA: Ubicación: comprende los Barrios Chambú y Altos de Chapalito. Limita al norte con el barrio Chapal y el barrio Pilar, al sur con la urbanización los Cristales, por el occidente con el Barrio Militar y al oriente con la Urbanización la Minga.

Tomada de Evaluación de los Efectos Actuales de Subsistencia y Colapsos por Actividades de Aprovechamiento Subterráneo de Recursos Minerales en la Ciudad de San Juan de Pasto [Fotografía], Geólogo Víctor Carrillo, Ingeniera Lucy Bohórquez, Geólogo Edgar Carrillo, Ingeniera Alexandra Arévalo, Ingeniero Amílcar Valencia, 2003.

Efectos de las explotaciones: en el barrio Altos de Chapalito no se detectaron casos de hundimientos. En el barrio Chambú se registraron hundimientos en la calzada que queda detrás del Colegio Chambú, y unas pequeñas grietas en las paredes del Colegio. El porcentaje de túneles existentes con respecto al total del municipio es del 2,2%.

Características de la zona: afloran flujos de lodo y la capa de arena. Las inclinaciones del terreno para esta zona fluctúan entre leves (3° - 8°) a levemente empinadas (8° - 15°).

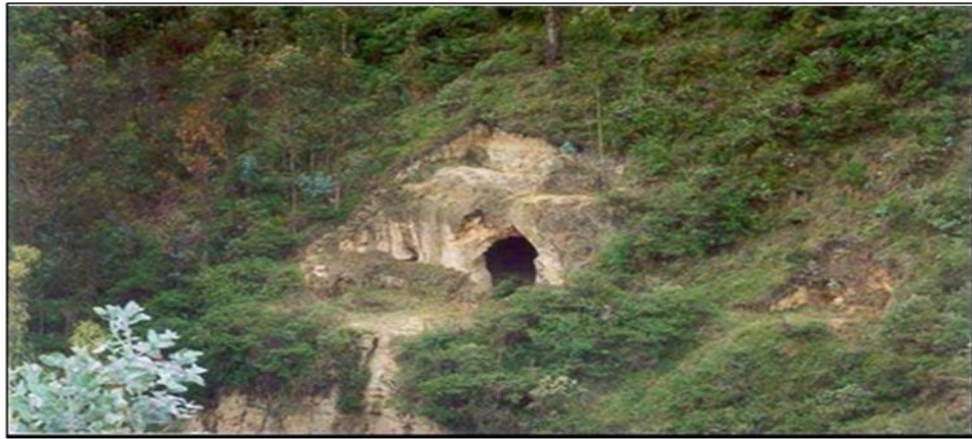
Inventario de Minas

- Minas Activas: no se localizaron explotaciones.
- Minas Abandonadas: para efectos de identificación las minas abandonadas se clasificaron de la siguiente de manera:
 - o Túneles exploratorios: se localizó 1 túnel.
 - o Túneles de acceso directo: no se ubicaron túneles.
 - o Túneles de acceso inclinado: no se localizaron túneles.
 - o Túneles Tapados: se ubicaron 2 explotaciones.

FIGURA 19

ZONA 9

Entrada de un túnel abandonado ubicado dentro de la zona 9



NOTA: Ubicación comprende la Base Militar y zona del cementerio Cristo Rey. Limita al norte con el barrio María Isabel II, al occidente con Jongovito, al oriente con el Parque Chapalito y al sur con la quebrada Miraflores.

Tomada de Evaluación de los Efectos Actuales de Subsistencia y Colapsos por Actividades de Aprovechamiento Subterráneo de Recursos Minerales en la Ciudad de San Juan de Pasto [Fotografía], Geólogo Víctor Carrillo, Ingeniera Lucy Bohórquez, Geólogo Edgar Carrillo, Ingeniera Alexandra Arévalo, Ingeniero Amílcar Valencia, 2003.

Características de la zona: la geología superficial está comprendida por piroclastos, depósitos de cauce actual y la capa de arena. Las inclinaciones del terreno para esta zona fluctúan entre escarpadas ($>45^\circ$) y empinadas (25° - 35°).

Inventario de Minas

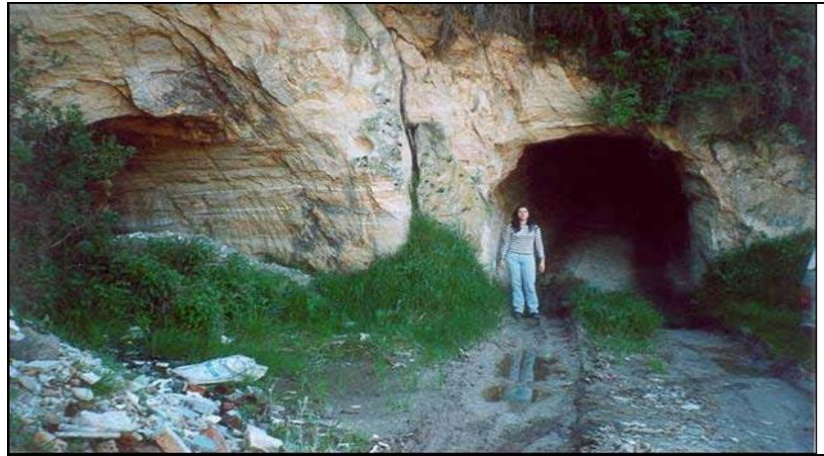
- Minas Activas: no se localizaron explotaciones.
- Minas Abandonadas: para efectos de identificación las minas abandonadas se clasificaron de la siguiente de manera:
 - o Túneles exploratorios: no se localizaron túneles.
 - o Túneles de acceso directo: se ubicaron 2 túneles.
 - o Túneles de acceso inclinado: se localizaron 6 túneles.
 - o Túneles Tapados: se ubicaron 5 antiguas explotaciones.

Efectos de las explotaciones: posee el 9,7% de los túneles del Municipio y no se registran efectos en construcciones o infraestructura puesto que los terrenos están deshabitados, aunque el terreno presenta bastantes hundimientos en el sector de la Base Militar, probablemente debido a una explotación precaria.

FIGURA 20

ZONA 10

Entradas de túneles abandonados localizados en la vereda Fray Ezequiel



NOTA: Ubicación comprende el sector de la vereda Fray Ezequiel, donde se encuentra ubicada la estación del observatorio denominada Los Faroles. Limita por el norte con el barrio Nueva Colombia, por el sur con la quebrada La Lorian, por el occidente con Jongovito y por el oriente con la Base Militar.

Tomada de Evaluación de los Efectos Actuales de Subsistencia y Colapsos por Actividades de Aprovechamiento Subterráneo de Recursos Minerales en la Ciudad de San Juan de Pasto [Fotografía], Geólogo Víctor Carrillo, Ingeniera Lucy Bohórquez, Geólogo Edgar Carrillo, Ingeniera Alexandra Arévalo, Ingeniero Amílcar Valencia, 2003.

Efectos de las explotaciones: aunque existe el 3,0% de los túneles existentes en el Municipio, un valor bajo, se registraron hundimientos, pero el efecto en viviendas o infraestructura es inexistente por la ausencia de las mismas.

Características de la zona: la geología superficial está compuesta por piroclastos, depósitos de cauce actual y la capa de arena. Esta zona se caracteriza por presentar inclinaciones empinadas del terreno (25°-35°).

Inventario de Minas

- Minas Activas: no se localizaron explotaciones.
- Minas Abandonadas: para efectos de identificación las minas abandonadas se clasificaron de la siguiente de manera:
 - o Túneles exploratorios: no se localizaron túneles.
 - o Túneles de acceso directo: se ubicaron 3 túneles.
 - o Túneles de acceso inclinado: no se localizaron túneles.
 - o Túneles Tapados: se ubicó un tambor de explotación.

FIGURA 21

ZONA 11

Entrada de túneles ubicados sobre la vía Panamericana a la altura del barrio El Caicedo



NOTA: Ubicación comprende los barrios El Caicedo, Niza I y Niza II y Granada. Limita por el sur con el barrio Nueva Colombia, por el occidente con el barrio Agualongo, por el oriente con el Colegio Champagnat y por el norte con el Barrio Bellavista II.

Tomada de Evaluación de los Efectos Actuales de Subsistencia y Colapsos por Actividades de Aprovechamiento Subterráneo de Recursos Minerales en la Ciudad de San Juan de Pasto [Fotografía], Geólogo Víctor Carrillo, Ingeniera Lucy Bohórquez, Geólogo Edgar Carrillo, Ingeniera Alexandra Arévalo, Ingeniero Amílcar Valencia, 2003.

Características de la zona: afloran flujos de lodo y la capa de arena. Las inclinaciones del terreno para esta zona fluctúan levemente empinadas (8° - 15°) leves (3° - 8°).

Inventario de Minas

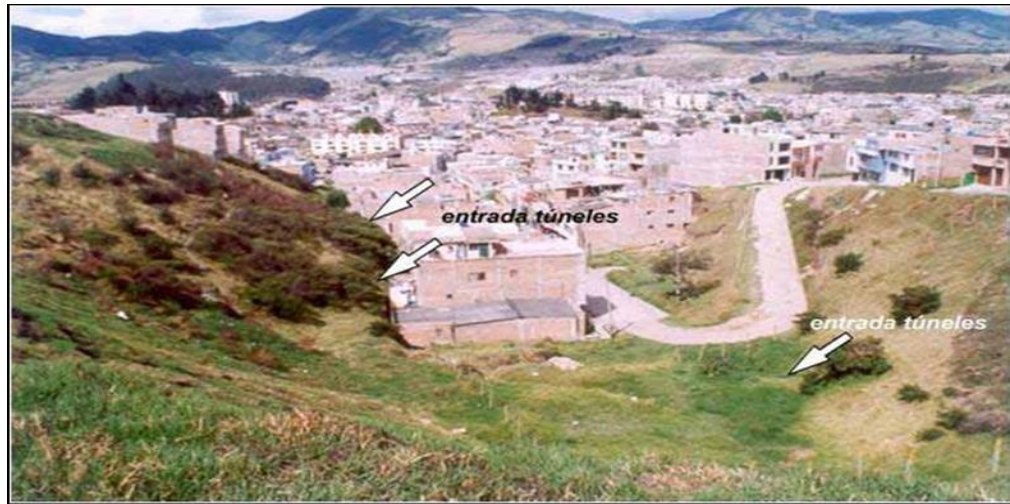
- Minas Activas: no se localizaron explotaciones.
- Minas Abandonadas: para efectos de identificación las minas abandonadas se clasificaron de la siguiente de manera:
 - o Túneles exploratorios: se localizó 1 túnel.
 - o Túneles de acceso directo: no se ubicaron túneles.
 - o Túneles de acceso inclinado: se localizaron 7 túneles.
 - o Túneles Tapados: no se ubicaron explotaciones.

Efectos de las explotaciones: según información suministrada en la Universidad de Nariño, existieron hundimientos en el barrio Granada, los cuales al parecer han sido rellenados, razón por la cual no se detectó la presencia de los mismos.

FIGURA 22

ZONA 12

Vista panorámica del barrio Atahualpa y de las antiguas entradas de túneles del barrio Villa Lucía y Balcones localizados sobre la margen izquierda del cauce.



NOTA: Ubicación comprende los barrios Balcones, Villa Lucía y Atahualpa. Limita por el norte con el colegio María Goretti, por el sur con el barrio Nueva Colombia, por el oriente con el barrio Medardo Bucheli y por el occidente con el INEM de Pasto.

Tomada de Evaluación de los Efectos Actuales de Subsistencia y Colapsos por Actividades de Aprovechamiento Subterráneo de Recursos Minerales en la Ciudad de San Juan de Pasto [Fotografía], Geólogo Víctor Carrillo, Ingeniera Lucy Bohórquez, Geólogo Edgar Carrillo, Ingeniera Alexandra Arévalo, Ingeniero Amílcar Valencia, 2003.

Características de la zona: afloran flujos de lodo, llenos antrópicos y la capa de arena. Esta zona se caracteriza por presentar inclinaciones levemente empinadas (8° - 15°) a leves (3° - 8°).

Inventario de Minas

- Minas Activas: no se localizaron explotaciones.
- Minas Abandonadas: para efectos de identificación las minas abandonadas se clasificaron de la siguiente de manera:
 - o Túneles exploratorios: no se localizaron túneles.
 - o Túneles de acceso directo: no se ubicaron túneles.
 - o Túneles de acceso inclinado: no se localizaron túneles.
 - o Túneles Tapados: se ubicaron 4 explotaciones tapadas.

Efectos de las explotaciones: aunque el número de túneles es bajo (3,0% del total existente en el Municipio), su efecto en las estructuras ha sido alto. Se presentan agrietamientos en algunas viviendas, puertas descolgadas y trabadas, pisos en desnivel; en general, las estructuras se encuentran bastante afectadas y en alto riesgo. Esto es consecuencia de:

- Los túneles allí explotados se encuentran muy cerca de la superficie.
- Son cámaras bastante grandes y sin adecuados pilares de sostenimiento.

11.6 TABLA DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE TÚNELES

TABLA 1

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE TÚNELES

ZONA	No. TÚNELES	PORCENTAJE 100 %
1	16	12,0
2	9	6,7
3	21	15,6
4	24	17,9
5	1	0,7
6	17	12,7
7	14	10,5
8	3	2,2
9	13	9,7
10	4	3,0
11	8	6,0
12	4	3,0

NOTA: Según la distribución porcentual de túneles por zonas, la que más tiene en número de túneles es la ZONA 4 que corresponde a Pejendino y Buesaquillo.

Tomada de Evaluación de los Efectos Actuales de Subsistencia y Colapsos por Actividades de Aprovechamiento Subterráneo de Recursos Minerales en la Ciudad de San Juan de Pasto [Tabla], Geólogo Víctor Carrillo, Ingeniera Lucy Bohórquez, Geólogo Edgar Carrillo, Ingeniera Alexandra Arévalo, Ingeniero Amílcar Valencia, 2003.

11.7 TABLA. POSIBLE AFECTACIÓN POR ANTIGUAS EXPLOTACIONES DE ARENA
SUBTERRÁNEAS

TABLA 2
POSIBLE AFECTACIÓN POR ANTIGUAS EXPLOTACIONES DE ARENA
SUBTERRÁNEAS

No.	Sector	Barrios	Estado
1	Buenos Aires	Buenos Aires	No afectado
2	Villa de los Andes	No urbanizado	Afectado
3	Las Brisas	Las Brisas	No afectado
4	El Lago	No urbanizado	Afectado
5	La Paz	La Paz	Afectado
6	Villa Docente	Villa Docente, Albergues del Sol, Granja del INEM	Afectado
7	Jamondino Urbano	No urbanizado	Afectado
8	Chambú	Chambú	Afectado
9	Chapalito	No urbanizado	No afectado
10	Granada	Granada	No afectado
11	Caicedo	Caicedo	No afectado
12	Villa Lucía	Villa Lucía, Los Balcones, Los Abedules, Los Álamos, Casabella, Bellavista	Afectado

NOTA: Estado actual de los sectores identificados en el mapa de localización preliminar de zonas de posible afectación por antiguas explotaciones subterráneas.

Tomada de Evaluación de los Efectos Actuales de Subsistencia y Colapsos por Actividades de Aprovechamiento Subterráneo de Recursos Minerales en la Ciudad de San Juan de Pasto [Tabla], Geólogo Víctor Carrillo, Ingeniera Lucy Bohórquez, Geólogo Edgar Carrillo, Ingeniera Alexandra Arévalo, Ingeniero Amílcar Valencia, 2003.

12. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO 1		
OBJETIVO 1 . Identificar a través de los diferentes mapas los Barrios de la ciudad de pasto con extracción minera en el subsuelo.	DESCRIPCIÓN DE SOLUCIÓN En los mapas de los barrios de la ciudad de pasto con extracción minera se puede localizar el barrio villa lucia el cual sufrió subsidencia en la vía, debido a un socavón dejado por la antigua minería de arenas.	REGISTRO FOTOGRAFICO 
OBJETIVO 2		
OBJETIVO 2 . Localizar las descripciones donde se encuentren las zonas afectadas por socavaciones a causa de la extracción minera de arenas.	DESCRIPCIÓN DE SOLUCIÓN En las descripciones se logra localizar las diferentes zonas afectadas por socavaciones a causa de la extracción minera, uno de estos barrios afectados es el barrio Caicedo Alto.	REGISTRO FOTOGRAFICO 

13. ANÁLISIS

Objetivo 1

Con estos mapas se puede lograr demostrar las zonas con socavones por consecuencia de la explotación minera de arenas al POT de Pasto, para que se den cuenta los sitios donde no se deben permitir la construcción y que se encarguen a la no entrega de licencias de construcción, e indicar a las personas los sitios de riesgo, y así lograr un buen plan de ordenamiento territorial en la ciudad de Pasto, y con esto si se logra la aceptación del POT Pasto se beneficiaran muchas personas y se cuidará la vida de muchos.

Objetivo 2

En la ciudad de pasto se encuentran varias zonas con túneles, los cuales representan peligros de deslizamientos ya que estos son suelos inestables, afectando construcciones ya asentadas en esas áreas o cerca de ellas. Los socavones ya se encuentran identificados, lo que se necesita es intervenir con estudios de suelos más eficaces para saber la estabilidad del suelo y así lograr descartar zonas peligrosas y no peligrosas y que sean aptas para vivir.

Objetivo 3

. En el POT pasto, Territorio con-sentido 2014-2027, habla sobre la no edificación ya que son suelos de protección como el Barrio Villa Lucia y Villa Angela, pero en la visita que realice al Barrio Villa Lucia aún se encuentran zonas en construcción, lo que se requiere es una revisión del POT Pasto, para que curaduría adopte la incorporación de la restricción de licencias de construcción.

14. CONCLUSIONES

Con los mapas de las comunas de pasto con extracción minera en el subsuelo, se pudo lograr identificar la diferentes zonas afectadas y con ellos se logra identificar que zonas son las más aptas para llevar a cabo una construcción, y para su proceso de construcción se necesita unos estudios de suelos, el cual la mayoría de estas zonas no cumplen con los estudios de suelos y requerimientos constructivos según las normas NSR-10 y en zonas con más subsidencia lo conveniente es incorporar la restricción de licencia de construcción.

En las descripciones de este trabajo, que ha permitido encontrar las ubicaciones de las socavaciones de arena, el cual sirve de material de información para las personas residentes y personas relacionadas en la construcción, que aún no saben que en estas zonas eran socavones de arena por la antigua explotación minera.

Se demostrará en el trabajo cuántos socavones hay en cada zona afectada, para demostrar esta afectación a las personas interesadas en la construcción o residentes y también demostrar al POT Pasto.

Para corroborar al POT de la ciudad de pasto en la incorporación de la restricción de la entrega de licencias de construcción en zonas de riesgo, para un mejor manejo del plan de ordenamiento territorial de pasto el cual serían beneficiadas muchas personas y trasladadas a otras zonas más seguras.

15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carrillo, V. y otros, (2003) *Evaluación de los Efectos Actuales de Subsistencia y Colapsos por Actividades de Aprovechamiento Subterráneo de Recursos Minerales en la Ciudad de San Juan de Pasto*. Jhon Jairo Encinales.

POT Pasto (2013,04 de diciembre) *Plan de Ordenamiento Territorial Pasto, Territorio Con-Sentido 2014-2027*. Pasto la Gran Capital Alcaldía Municipal. Consultado en el año 2020.

www.pasto.gov.co

Plan de Acción 2038 Pasto(s/f) *Colapsos Mineros*. Pasto la Gran Capital Alcaldía Municipal. Consultado en el año 2020.

www.pasto.gov.co

Diario del Sur (s/f) *Barrios de Pasto Sobre Minas de Arena*. Periódico Diario del Sur. Consultado en el año 2020.

<https://diariodelsur.com.co/barrios-de-pasto-sobre-minas-de-arena-36550>

Alcaldía de Pasto (2010,04 de agosto) *Visita a Luz Amanda Pulido al Barrio Villa Lucia*. Pasto la Gran Capital Alcaldía Municipal. Consultado en el año 2020.

<https://www.pasto.gov.co/index.php/alcaldes-de-pasto/category/109-visita-luz-amanda-pulido-al-barrio-villa-lucia>

Pasto Tierra Cultural(s/f) *Comunas*. *Comunas* – Pasto Tierra Cultural. Consultado en el año 2020.

<https://pastotierracultural.jimdofree.com>

Concejo Municipal de pasto (2015,14 de abril)” Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Pasto 2015-2027 Pasto Territorio Con-Sentido”. República de Colombia Departamento de Nariño Concejo Municipal de Pasto. Consultado en año 2022.

<http://www.concejodepasto.gov.co>

El Tiempo (s/r) Cerrar canteras de arena y gravilla activas en la ciudad de Bogotá. Periódico El Tiempo. Consultado en año 2022.

<https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-6955570>