

**RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -****FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
PREGRADO EN INGENIERIA CIVIL  
BOGOTÁ D.C.**

**LICENCIA CREATIVE COMMONS:** Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5 CO)

**AÑO DE ELABORACIÓN:** 2016

**TÍTULO:** ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN PROYECTOS TUNELEROS DENTRO DEL CONTEXTO COLOMBIANO

**AUTOR (ES):** Monroy Monroy, Dinael y Rodríguez Rodríguez, Jaime Orlando.

**DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES):** Ruge Cardenas, Juan Carlos

**MODALIDAD:** Trabajo de investigación

**PÁGINAS:**  **TABLAS:**  **CUADROS:**  **FIGURAS:**  **ANEXOS:**

**CONTENIDO:**

## INTRODUCCIÓN

1. GENERALIDADES
2. MARCO DE REFERENCIA
3. CONCLUSIONES
4. RECOMENDACIONES

## BIBLIOGRAFÍA

**DESCRIPCIÓN:** Desde un punto de vista exclusivamente teórico se dice con frecuencia que el sistema constructivo de un túnel es la simple consecuencia de los estudios básicos de los proyectos. En el presente artículo se realizó una consulta bibliográfica a los diferentes métodos empleados para la construcción de túneles en la actualidad, además se investigó sobre cuáles de estos métodos se han empleado en el contexto de la infraestructura nacional, Ya que los túneles

son de gran solución para surcar la topografía del país, enfocando nuestra investigación en los aspectos y métodos constructivos en los cinco proyectos más importantes del país (túnel de occidente, Piloto, Il centenario, Buenavista y Sumapaz). Obteniendo como resultado que el método utilizado en la construcción de los proyectos más importantes de Colombia fueron ejecutados mediante el nuevo método austriaco (N.A.T.M).

**METODOLOGÍA:** El trabajo se encuentra orientado a las metodologías utilizadas en Colombia para la construcción de túneles como infraestructura vial que aportan grandes beneficios tales como: la reducción de tiempo en un recorrido, el paso por un accidente geográfico, etc.

**PALABRAS CLAVE:** Túnel, Método, Sistema Constructivo, Tuneladora, Excavación.

**CONCLUSIONES:**

- De acuerdo al análisis realizado sobre los métodos constructivos, empleados en la construcción de los túneles más importantes de Colombia, su etapa de construcción se realizó mediante los métodos convencionales (N.A.T.M), con este análisis se logró evidenciar que en Colombia no se han empleado las metodologías modernas de tuneladoras, debido al costo y la falta de infraestructura vial para transportar estas enormes maquinas al lugar de ejecución de los proyectos.
- De acuerdo a lo analizado en los túneles consultados, se puede concluir que en su gran mayoría fueron ejecutados para beneficios sociales y económicos al territorio nacional, trayendo consigo un crecimiento en la infraestructura vial del país
- En el túnel Buenavista se resalta la ingeniería Colombiana, está obra fue construida por ingenieros Colombianos con capital y recursos colombianos. Lo cual hace de esta obra que sea considerada como un triunfo de la ingeniería nacional, llevándola a un nivel de competencia e investigación a nivel mundial
- Según lo observado en los túneles más importantes construidos en el territorio nacional. La metodología empleada fue el nuevo método Austriaco de túneles (N.A.T.M.), debido a la geología del terreno.
- La elección del N.A.T.M., en el proceso constructivo de túneles en Colombia se empleó debido a la composición y estructuras de las rocas, las cuales generaban las mejores posibilidades de atravesar el macizo rocoso.

## RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



- Una de las grandes ventajas del N.A.T.M. es la posibilidad de adoptar medidas adecuadas de sostenimiento previo a la excavación y los siguientes del sostenimiento primario.
- En el proceso de construcción de los túneles analizados, se observó que su ejecución tuvo retrasos y sobrecosto, generados por licencias ambientales.
- Para que exista una mayor eficacia en los diseños de las obras se debe contar con información precisa de estudios geológicos, geotécnicos y tener especial cuidado en el manejo de las diferentes tomas de decisión.
- La construcción del túnel piloto o exploratorio, se realizó con el propósito de minimizar el riesgo geológico y conocer mejor las características del macizo rocoso, para la posterior construcción del túnel principal. La construcción del túnel piloto se podrá emplear posteriormente como túnel de servicio y de rescate del túnel principal.
- Con el túnel piloto en servicio, la construcción del túnel segundo centenario será más rápida debido a que se puede localizar diferentes galerías de trabajos.

### FUENTES:

ADUVIRE, Osvaldo. ALMIRALLI, Joan. APARICIO, Miguel. Y otros. Manual de Túneles y Obras Subterráneas. 2 edición: Sigmas, 1997. 1008p.

ARDILA, Jorge E. y Otros. Túnel de la Línea, Construcción del Túnel Piloto. En: Noticreto. Vol., No 76 (Dic. 2005, año); Pág. 21

CÁMARA COLOMBIANA DE LA INFRAESTRUCTURA, Informe visita técnica cruce de la cordillera central túneles del ii centenario “túnel de la línea y segunda calzada calarcá – cajamarca” □citado 01 mayo, 2016□. Disponible en Internet: <URL:[http://www.infraestructura.org.co/bibliotecas/VPT/Seguimientoproyectos/tunel\\_calzada\\_calarca.pdf](http://www.infraestructura.org.co/bibliotecas/VPT/Seguimientoproyectos/tunel_calzada_calarca.pdf)>

CAICEDO FERRER, Juan Martin. Colombia avanza en la construcción de tuneles □en línea□. Bogotá: Infraestructura y Desarrollo □citado 20 marzo, 2016□. Disponible en Internet: <URL:<http://www.infraestructura.org.co/revistacci/31/RevistaID31.pdf>>

Comunidad de Madrid. De los Tranvías a los Metros Ligeros en la Comunidad de Madrid. Procedimiento constructivo □citado 10 marzo, 2016□. Disponible en Internet: <URL:<http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=app>>

[lication%2Fpdf&blobheadername1=Content-  
Disposition&blobheadervalue1=filename%3DCap+3.5.pdf&blobkey=id&blobtable=  
MungoBlobs&blobwhere=1220504754231&ssbinary=true>](#)

DUQUE AGUIRRE, Camilo Andrés. Instrumentación para el control de estabilidad y asentamientos como consecuencia del diseño de la estación Marly de la primera línea del metro de Bogotá- PLMB con respecto a las instalaciones de la universidad Católica de Colombia. Bogotá, 2015, 120p trabajo de investigación (Ingeniero civil). Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería.

GALABRU, Paul. Cimentaciones y túneles: Características técnicas de los túneles. 2 edición: Barcelona: Editorial Reverte S.A, 1977. 325p.

GALINDO ISLAS, Abraham y RUIZ SANDOVAI DE LA ROSA, Armando de Jesús. Construcción de túneles en suelos blandos, aplicando el método de los elementos finitos. Caracas: Instituto Tecnológico De La Construcción. Licenciatura en Ingeniería de Construcción. Modalidad Trabajo de Grado, 1993. p. 50.

EUROPEA DE HINCAS TEKEDIRIGIDAS S.A. Tuneladora Hidroescudo. {En línea}. {12 mayo de 2016}. Disponible en: <URL: <http://www.eurohinca.com/hidroescudos.htm>

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION.  
Compendio, tesis y otros trabajos de grado. Quinta Actualización. Bogota. ICONTEC, 2002.

INVIAS. Estudios y Diseños, Gestión Social, Predial y Ambiental, Construcción y Operación del Proyecto "Cruce de la Cordillera Central: Túneles del II Centenario - Túnel de la Línea y Segunda Calzada Calarcá – Cajamarca. Disponible en Internet: URL:file: [http://www.invias.gov.co/index.php/historico-cartelera-virtual/doc\\_download/2329-cruce-de-la-cordillera-central-a-mayo](http://www.invias.gov.co/index.php/historico-cartelera-virtual/doc_download/2329-cruce-de-la-cordillera-central-a-mayo).

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TECNICOS EN TOPOGRAFIA.  
Control geométrico en la ejecución de túneles. {En línea}. {12 mayo de 2016}. Disponible en: <URL: <http://geoasbuilt.es/tutoriales/articulos/contenido.pdf>>

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TECNICOS EN TOPOGRAFIA.  
Control geométrico en la ejecución de túneles. {En línea}. {12 mayo de 2016}. Disponible en: <URL: <http://geoasbuilt.es/tutoriales/articulos/contenido.pdf>>

LOPEZ FERNANDEZ, Carlos. Planificación, proyectos y construcción de túneles de gran longitud. Barcelona, 2012, 95p. Estado del arte (Ingeniero de caminos y canales). Universitat Politècnica de Catalunya.

LOPEZ, Leidy. GOMEZ, Anamaria. Estudio de subsidencia para excavaciones subterráneas en la primera línea de metro de Bogotá (PLMB) priorizado en el tramo III. Bogotá, 2014, 99 p trabajo de investigación (Ingeniero civil). Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería.

Ministerio de Transporte Instituto Nacional de Vías, República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación. Documento Conpes 3084. Autorización a la Nación para contratar créditos externos hasta por US\$218.2 millones, destinados a financiar el proyecto Túnel de La Línea. Bogotá, Colombia, julio 14 de 2000. P. 52-60

SOTO SAAVEDRA, Pedro Roberto. Construcción de túneles. Valdivia: Universidad Austral de Chile. Facultad de ciencias de la Ingeniería Escuela de Construcción Civil. Modalidad tesis de grado, 2004. 144 p.

Universidad de los Andes. Facultad de Ingeniería. Departamento de Vías Geotecnia. Métodos de excavación de túneles □citado 10 marzo, 2016□. Disponible en Internet:<URL: [http://www.geoasbuilt.es/tutoriales/mecanica/Clase2\\_MetodosExacavacion\\_1.pdf](http://www.geoasbuilt.es/tutoriales/mecanica/Clase2_MetodosExacavacion_1.pdf)>

Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú. Métodos de excavación mediante perforación y voladura □citado 10 marzo, 2016□. Disponible en Internet:<URL: <http://es.slideshare.net/freddyramirofloresvega/6metodo-de-excavacion-de-tuneles-perforacion-y-voladura-ii>>

Universitat Politècnica de Catalunya. Construcción de túneles en suelo. □citado 24 marzo, 2016□. Disponible en Internet:<URL: [https://www.etcg.upc.edu/asg/TiMR/descargas/TMR\\_Clase10\\_Tuneles\\_en\\_Suelos.pdf](https://www.etcg.upc.edu/asg/TiMR/descargas/TMR_Clase10_Tuneles_en_Suelos.pdf) >

**LISTA DE ANEXOS:** No Aplica