

Las políticas de la profundidad: entrelazamientos espacio-jurídicos en el territorio subterráneo del CERN.

Alberto Reques del Río

Resumen

En las últimas décadas, el uso del espacio subterráneo en los países occidentales se ha expandido significativamente, abarcando proyectos más profundos y espacialmente más complejos, como repositorios de residuos nucleares, centros de datos, almacenes, centros de investigación o infraestructuras militares. En gran medida invisibles en la superficie, estos proyectos parecen desconectados políticamente de nuestro mundo en la superficie. A pesar de su creciente importancia, el subsuelo suele concebirse como un 'dominio utilitario', gobernado principalmente por derechos de propiedad heredados de la superficie e imperativos técnicos.

Este artículo examina las dinámicas legales, espaciales y políticas de la gobernanza subterránea, centrándose en cómo los proyectos subterráneos de gran escala —como el complejo europeo del CERN situado entre Francia y Suiza— reconfiguran los marcos territoriales para priorizar objetivos científicos y económicos globales por encima de necesidades locales. Se argumenta que la percepción de aislamiento del subsuelo no es una condición natural, sino construida; producida a través de la interacción entre prácticas discursivas legales y técnicas, e intervenciones materiales. Este proceso redefine la organización espacial del territorio —tanto bajo tierra como en la superficie— conceptualizando el subsuelo como un espacio funcional en lugar de un dominio común. Al hacerlo, se restringe el acceso a actores autorizados, se fomenta la privatización y se determina quiénes se benefician y quiénes resultan perjudicados por su urbanización y explotación.

Este análisis critica el discurso tecnocrático dominante y aboga por entendimientos alternativos que reconocen el subsuelo como un territorio complejo e interconectado, incorporando sus dimensiones culturales, espirituales y ecológicas. Al examinar la interacción entre lo legal y lo espacial, se argumenta a favor del desarrollo de marcos legales holísticos que incorporen actores y realidades diversas, priorizando el acceso colectivo y democrático al espacio subterráneo.

Palabras clave: *Subsuelo, derecho, bien común, soberanía, prácticas discursivas.*

The politics of depth: spatio-legal entanglements in CERN subterranean territory.

Alberto Reques del Río
Colegiado COAM nº 20.775
Doctorando Grupo de investigación *Borders & Territories*
Facultad de Arquitectura (ABE) - TU Delft.
a.requesdelrio@tudelft.nl

Agradecimientos:
Dra. Negar Sanaan Bensi
Dr. Marc Schoonderbeek
Fundación HNA
Real Academia de Bellas Artes de San Fernando
Fundación Arquitectura COAM

ESP Introducción

En Onkalo, Finlandia, un nuevo depósito de residuos nucleares comenzará a operar en los próximos años, albergando desechos de todo el país. En Las Vegas, ya se ha probado una red prototipo de túneles diseñada exclusivamente para vehículos Tesla. Mientras tanto, centros de datos e instalaciones de almacenamiento están surgiendo en múltiples ubicaciones, prometiendo un espacio casi infinito y de alta seguridad. Estos proyectos subterráneos, que a menudo se extienden cientos de metros tanto horizontal como verticalmente, se desarrollan por primera vez con la participación activa, e incluso la propiedad total, de actores privados. Esto plantea cuestiones sobre la propiedad del subsuelo y, más importante aún, sobre quién tiene derecho a acceder a él.

Hoy en día, el subsuelo se concibe principalmente como un gran depósito: un espacio del que se extraen recursos o en el que se depositan residuos, infraestructuras y datos. En un contexto de crisis ambiental, escasez de espacio urbano, globalización económica y digitalización, el uso del espacio subterráneo en los países occidentales se ha vuelto cada vez más frecuente. Esto incluye proyectos relacionados con la movilidad, el almacenamiento, los servicios públicos, la industria, las tecnologías digitales y la seguridad, entre muchos otros. Más allá de la capa superficial (aproximadamente 10 metros) que está ocupada típicamente por redes de conductos, el espacio subterráneo profundo alberga infraestructuras críticas que configuran, posibilitan y gobiernan los flujos de energía, información, bienes, capital, personas o datos en los que se sustentan nuestras sociedades.

Sin embargo, a pesar de su creciente importancia, el subsuelo suele reducirse a un 'dominio utilitario', diseñado y gestionado únicamente por conocimiento experto, como el de los ingenieros. Esta perspectiva a menudo pasa por alto los contextos materiales y políticos en los que se construyen estos espacios subterráneos¹ lo que hace que el subsuelo se conciba como aparentemente despolitizado.² Como señala Emma Colven, "las infraestructuras espectaculares y visibles generan atención pública y política, mientras que las infraestructuras ocultas y subterráneas son ignoradas y políticamente impopulares de abordar."³ El refrán "ojos que no ven, corazón que no siente" refleja muy bien esta dinámica.

No obstante, el subsuelo está lejos de ser un espacio no regulado. Un vasto dispositivo legal rige su construcción, su logística, movilización de recursos y resolución de conflictos, determinando su accesibilidad y uso. Distintos regímenes legales⁴ regulan cómo se desarrollan y funcionan dichos proyectos subterráneos, mediando entre múltiples actores y promoviendo configuraciones espaciales específicas que moldean realidades sociales. En este artículo, sostengo que la percepción de aislamiento del subsuelo no es una condición natural, sino construida,

producida entre otros por prácticas discursivas legales y técnicas, junto con prácticas materiales. Este proceso redefine la organización espacial del territorio —tanto bajo tierra como en la superficie—, describiendo el subsuelo como un espacio funcional en lugar de un dominio común. Al hacerlo, se restringe el acceso a actores autorizados, se fomenta la privatización y se determina quiénes se benefician y quiénes resultan perjudicados por su urbanización y explotación.

Para ilustrar este proceso, este artículo se centra en el complejo subterráneo construido por CERN a lo largo de la frontera franco-suiza y su papel decisivo en la conformación del territorio del País de Gex.⁵ El objetivo es resaltar la necesidad de incorporar las dimensiones temporales, sociopolíticas y ambientales en la concepción legal del subsuelo. Y así, imaginar su futuro como un espacio compartido, inclusivo y democrático.

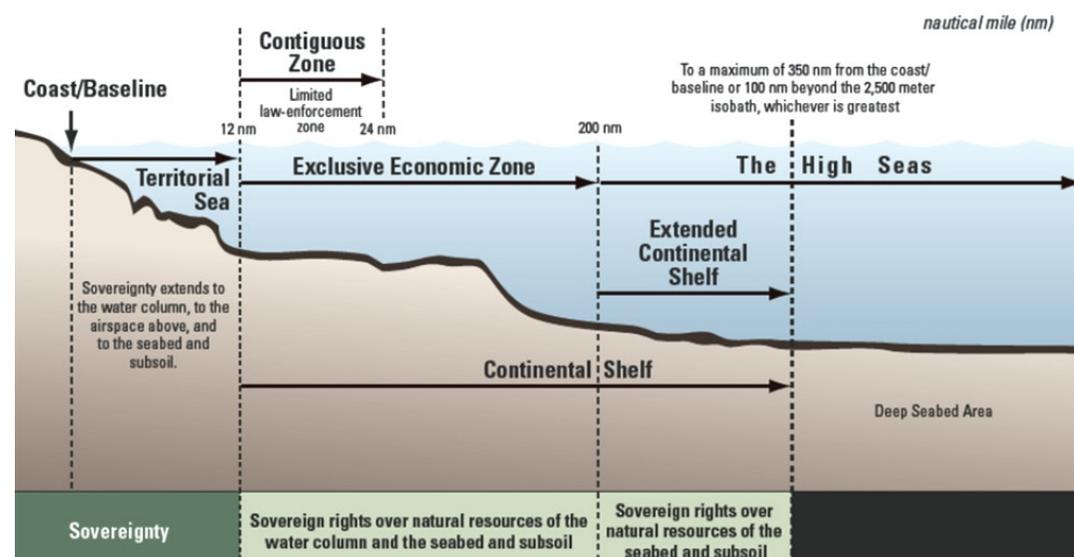
Soberanía y política de un dominio oculto

La legislación sobre el subsuelo suele compararse con los marcos legales que gobiernan entornos remotos y verticales como el océano y la atmósfera. Aunque estos tres dominios solo han sido regulados de manera sistemática en épocas recientes —coincidiendo con el aumento de actividades económicas humanas, como la aviación o la minería en el lecho marino—, su concepción en términos de soberanía y accesibilidad pública varía entre cada uno de ellos.

Según la *Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar* (UNCLOS),⁶ más allá de las 200 millas náuticas desde la costa, las aguas internacionales se consideran un bien común global, accesible para todos, pero no sujeto a la soberanía de ninguna nación en particular [Fig. 01]. De manera similar, el *Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes*,⁷ designa el espacio

1. Maria de Lourdes Melo Zurita, "Challenging Sub Terra Nullius: A Critical Underground Urbanism Project", *Australian Geographer* 51, no. 3 (2020): 269–82.
2. Uriel Fogué Herreros, "Ecología Política y Economía de La Visibilidad de Los Dispositivos Tecnológicos de Escala Urbana Durante El Siglo XX Abriendo La Caja Negra" (PhD Thesis, Universidad Politécnica de Madrid, 2015), <http://oa.upm.es/37286/>.
3. Emma Colven, "Subterranean Infrastructures in a Sinking City: The Politics of Visibility in Jakarta", *Critical Asian Studies* 52, no. 3 (2020): 311. Traducción propia de la cita.
4. Según la definición de John Agnew, régimen se entiende como un sistema de gobierno, algo más complejo que un protocolo o un acuerdo entre dos partes. John Agnew, "Sovereignty Regimes: Territoriality and State Authority in Contemporary World Politics", *Annals of the Association of American Geographers* 95, no. 2 (2005): 437–61, JSTOR.
5. La región histórica del País de Gex (País de Gex) corresponde hoy al *arrondissement* de Gex, que es un distrito del departamento de Ain, en el este de Francia, y a la parte noroccidental del cantón suizo de Ginebra. La región quedó dividida entre ambos países en 1815, tras el Tratado de París, que estableció la frontera actual.
6. United Nations, Division for Ocean Affairs and the Law of the Sea, United Nations Convention on the Law of the Sea, PDF, accedido 3 Septiembre 2025, https://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/unclos_e.pdf.
7. United Nations Office for Outer Space Affairs, "Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies," UNOOSA, accedido 3 Septiembre 2025, <https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/introouterspacetreaty.html>.

FIG 01. Representación gráfica del tratado UNCLOS. Fuente: NOAA. / Graphic representation of the UNCLOS treaty. Source: NOAA.



exterior —a partir de los 100 km de altitud⁸— como un dominio global, donde los países firmantes acuerdan un conjunto mínimo de normas para la actividad humana. Junto con la Antártida y la atmósfera (a menudo reconocida en legislaciones nacionales como un recurso esencial para la vida humana), todos estos entornos están abiertos a la exploración y el uso de todos, sin que ningún Estado pueda reclamar soberanía exclusiva sobre ellos.

En contraste, la soberanía sobre el subsuelo no está sujeta a ningún tratado internacional, ni existe una profundidad a partir de la cual el subsuelo se convierta en un bien común global. En su lugar, la legislación sobre el subsuelo se organiza principalmente por sectores económicos y recursos (minería, agua, construcción, energía, patrimonio arqueológico, transporte...), cada uno regulado por leyes nacionales. Los Estados conservan la soberanía plena sobre el espacio y los recursos ubicados bajo su territorio, sin límites verticales. Por lo tanto, legalmente, el subsuelo no se considera *res communis* —la categoría romana para recursos que deben ser utilizados y disfrutados por todos—, ni *res nullius* susceptible de apropiación libre. Más bien, se alinea con la noción de *res publica*, donde la propiedad es gestionada por el gobierno como un activo público.

Aunque los seres humanos han interactuado con el subsuelo desde la antigüedad, la construcción subterránea intensiva y sistemática solo se generalizó durante la Revolución Industrial y la Ilustración. Nuevas tecnologías de excavación y el auge de los preceptos funcionalistas e higienistas reorientaron la construcción subterránea más allá de sus roles históricos como espacios de refugio y de enterramiento. Concebidas como 'el sistema circulatorio

de la ciudad', muchas infraestructuras fueron reubicadas para liberar espacios públicos. Proyectos subterráneos de gran escala se llevaron a cabo en amplias zonas urbanas,¹⁰ fomentando la consideración del subsuelo como un 'dominio utilitario'. Si bien la construcción subterránea se convirtió en un asunto cotidiano para los ciudadanos de muchas ciudades europeas,¹¹ que presenciaban constantemente obras en sus calles, el ocultamiento de las infraestructuras promovió una visión del subsuelo como algo externo, aislado y subordinado a lo que ocurría en la superficie. Sin embargo, este cambio pronto generó conflictos con respecto a los derechos de los propietarios de tierras y el espacio bajo sus propiedades. La cuestión de hasta dónde se extienden los derechos de los propietarios superficiales sigue siendo objeto de debate hoy en día.

A diferencia de lo que ocurre con la atmósfera y el océano, en el subsuelo sí existe el derecho de propiedad, que afecta tanto al espacio como a los materiales.¹² Esta distinción es una fuente importante de conflicto para el desarrollo de proyectos subterráneos. Históricamente,

8. Aunque la línea Kármán suele ser la convención más establecida, este tratado no establece una frontera predeterminada.
 9. Algunos ejemplos previos son la ciudad de Matera, en Italia, y las casi 200 ciudades subterráneas construidas en Capadocia, actualmente parte de Anatolia, en la Turquía moderna.
 10. Por ejemplo, durante la renovación de París en la segunda mitad del siglo XIX, se creó un sistema de galerías subterráneas abovedadas para albergar, en su parte inferior, los flujos de aguas residuales, y en la superior, todo tipo de conducciones (tuberías de gas, agua, aire comprimido y neumáticas), así como cables de telégrafo y electricidad. Estas galerías eran lo suficientemente amplias como para permitir que los trabajadores de mantenimiento circularan por ellas.
 11. Rosalind Williams, *Notes on the Underground. An Essay on Technology, Society, and the Imagination* (MIT Press, 2008).
 12. UN General Assembly resolution 1803 (XVII) of 14 December 1962, "Permanent sovereignty over natural resources". <https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/general-assembly-resolution-1803-xvii-14-december-1962-permanent>

el subsuelo ha sido concebido como un dominio privado más que como un bien público, en el que la propiedad de la superficie se extiende hacia abajo,¹³ y donde el planeamiento urbanístico juega un papel menor.¹⁴ Dos principios legales establecidos en los siglos II y XIII d.C. respectivamente —cuando la actividad subterránea era escasa— han definido históricamente la propiedad del subsuelo en el contexto occidental. El primer principio, *superficies solo cedit* (la superficie cede al suelo), establece que la propiedad de la tierra incluye todo lo que está permanentemente unido a ella. En otras palabras, cualquier cosa construida permanentemente en un terreno, desde cultivos y árboles hasta edificios, pertenece al propietario de dicho terreno, y este principio también se aplica a lo construido bajo tierra. Este principio sigue vigente tanto en sistemas de derecho continental como anglosajón,¹⁵ lo que explica por qué las infraestructuras públicas a menudo se construyen bajo terrenos de propiedad pública, como calles.¹⁶ Probablemente más conocido, el principio *ad coelum se refiere a la doctrina Cuius est solum, eius est usque ad coelum et ad inferos*. Esta doctrina, más común en las tradiciones legales anglosajonas, afirma que "a quien pertenece el suelo, le pertenece hasta el cielo y hasta el infierno", extendiendo la propiedad infinitamente hacia el centro de la tierra. Ambos principios reflejan la visión histórica del subsuelo como un dominio privado, donde los derechos de propiedad deben negociarse activamente con múltiples propietarios para permitir su desarrollo.

Prácticas discursivas y entrelazamientos espacio-legales

En la actualidad, la urbanización del subsuelo depende de una serie de mecanismos legales diseñados para separar la propiedad subterránea de los propietarios de la superficie. Históricamente, solo los Estados llevaban a cabo proyectos subterráneos de gran escala para desarrollar infraestructuras públicas. Sin embargo, en las últimas décadas, los inversores privados han comenzado a ver el subsuelo como un ámbito de expansión económica. Acuerdos público-privados para la construcción y gestión de infraestructuras subterráneas se han vuelto comunes, reflejando una tendencia más amplia hacia la privatización de infraestructuras que comenzó en la segunda mitad del siglo XX.¹⁷ Además, nuevos proyectos subterráneos para albergar centros de datos o instalaciones de almacenamiento son a menudo promovidos, construidos y de propiedad exclusiva de corporaciones privadas. Este cambio refleja un proceso de mercantilización del espacio subterráneo,¹⁸ que con frecuencia genera conflictos entre Estados, la sociedad civil y organizaciones medioambientales en torno a los derechos de propiedad, el uso a largo plazo y los impactos socioambientales de la urbanización subterránea.

Como señala la geógrafa Marilu Melo Zurita, "los regímenes legales subterráneos suelen surgir de una necesidad político-económica: los Estados tienden a

encontrar formas de apropiarse de la tierra subterránea o de sus recursos (ya sea para sí mismos o en nombre de corporaciones) con fines de extracción mineral o desarrollo urbano subterráneo."¹⁹ De esta forma, los sistemas legales actuales tienden a fomentar una tendencia de segregación de los derechos de propiedad, el famoso *split estate*,²⁰ tratando el subsuelo como un territorio independiente y preestablecido, accesible solo para actores y fines específicos. Stuart Elden y otros geógrafos argumentan que la ley actúa como una herramienta política para establecer el control sobre el territorio, configurándolo geográficamente.²¹ Del mismo modo, juristas teóricos han comenzado a reconocer que la ley no es un concepto abstracto, sino una práctica espacial que contribuye activamente a la producción y organización del espacio, moldeando las relaciones sociales y las dinámicas de poder. Como explican Braverman y otros en *Expanding the Spaces of Law*, "los geógrafos legales señalan que casi todos los aspectos de la ley están situados, tienen lugar, están en movimiento o poseen algún marco de referencia espacial. En otras palabras, la ley siempre está 'materializada' de alguna manera. Asimismo, los espacios sociales, los lugares habitados y los paisajes están inscritos con significados legales."²² Esta perspectiva subraya que los marcos legales emergen —y son moldeados— por los mismos contextos sociales, políticos y espaciales que contribuyen a regular. Como reconoce David Delaney, aunque la ley surge de una necesidad, sus resultados implican una multiplicidad de procesos, actores, ideologías y capacidades que podrían haberse materializado de formas muy diversas (en otras entidades, relaciones, políticas, espacios).²³ Desde esta perspectiva, debemos

13. Han Admiraal and Antonia Cornaro, *Underground Spaces Unveiled: Planning and Creating the Cities of the Future* (ICE Publishing, 2018).
 14. Algunos urbanistas afirman que el subsuelo urbano ya está saturado de infraestructuras, como tuberías, cables y túneles de servicio, lo que dificultará su desarrollo futuro a corto plazo. Según Bobylev, esta situación caótica es el resultado de la falta de planificación del espacio subterráneo. Véase: Bobylev, Nikolai. 2009. "Mainstreaming sustainable development into a city's Master plan: A case of Urban Underground Space use." *Land Use Policy* 26: 1129-1132.
 15. El 'derecho anglosajón' es el cuerpo jurídico creado principalmente por jueces, con poca codificación. Esto significa que los jueces establecen precedentes al resolver casos, los cuales se utilizan en decisiones posteriores. Se emplea en países como Estados Unidos, Australia, Reino Unido e Irlanda, y tiene su origen en la Inglaterra medieval. Por otro lado, el 'derecho continental' es una continuación del derecho romano antiguo, posteriormente actualizado por el derecho napoleónico. Sus principios fundamentales están codificados en un sistema referencial, adoptando la forma de un código legal que sirve como la principal fuente de derecho.
 16. Admiraal and Cornaro, *Underground Spaces Unveiled: Planning and Creating the Cities of the Future*.
 17. Bradley Garrett et al., "Boring Cities: The Privatisation of Subterranean", *City 24*, nos 1-2 (2020): 276-85; Steve Graham and Simon Marvin, *Splintering Urbanism* (Routledge, 2001).
 18. Godofredo Pereira, "The Underground Frontier", *Continent* 4, no. 4 (2015): 4-11; Melo Zurita, "Challenging Sub Terra Nullius: A Critical Underground Urbanism Project".
 19. Melo Zurita, "Challenging Sub Terra Nullius: A Critical Underground Urbanism Project", 7. Traducción propia de la cita.
 20. Gavin Bridge, "Territory, Now in 3D!", *Political Geography* 34 (May 2013): 55-57. Este texto hace referencia al sistema de *split estate*, común en EE.UU. y el oeste de Canadá. Bajo este sistema, los derechos sobre los minerales del subsuelo pueden venderse o arrendarse por separado de la propiedad en superficie.
 21. Stuart Elden, "Terrain, Politics, History", *Dialogues in Human Geography* 11, no. 2 (2021): 170-89; Stuart Elden, "Secure the Volume: Vertical Geopolitics and the Depth of Power", *Political Geography* 34 (May 2013): 35-51.
 22. Irus Braverman et al., eds, *The Expanding Spaces of Law: A Timely Legal Geography* (Stanford Law Books, an imprint of Stanford University Press, 2014), 1. Traducción propia de la cita.
 23. David Delaney, "Legal Geography I: Constitutivities, Complexities, and Contingencies", *Progress in Human Geography* 39, no. 1 (2015): 96-102.

FIG 02. Complejo del CERN con los dos túneles principales, el túnel SPS y el túnel LEP. La línea de puntos representa la frontera franco-suiza. Fuente: CERN./ CERN complex with the two main tunnels, the the SPS and LEP tunnel. The dotted line represents the Franco-Swiss border. Source: CERN.



dejar de entender los marcos legales como algo inmutable y ajeno a la realidad física para pasar a concebirlas como algo dinámico, cambiante, contradictorio y arraigado en prácticas materiales y discursivas.

Como espacio gobernado, los territorios se constituyen a través de una interacción co-productiva entre prácticas discursivas y materiales. En otras palabras, existe una reciprocidad entre cómo se conoce y describe el territorio —su discurso²⁴— y su espacialidad. Más que describir la realidad, estas prácticas discursivas producen un tipo específico de territorio al determinar qué se incluye o excluye de él, qué es visible o invisible, permitido o prohibido, etc. En el caso del subsuelo, estas prácticas abarcan discursos legales (estatutos, clasificaciones de uso del suelo, acuerdos, procedimientos), prácticas técnico-científicas (mapas, clasificaciones territoriales, peritajes y estudios geológicos), así como el discurso público, los medios de comunicación y las instituciones. Actualmente,

determinadas prácticas dominantes contribuyen a borrar la visión del subsuelo como un espacio complejo y compartido, describiéndolo únicamente como un dominio funcional y privatizado para la explotación económica.

El territorio mineral

Las prácticas discursivas han sido utilizadas durante mucho tiempo para crear un 'territorio mineral' que permite la extracción continua de materiales del subsuelo. En este proceso, prácticas legales discursivas se entrelazan con dispositivos técnicos y epistemológicos para representar el subsuelo como un depósito de materiales necesarios y rentables. Bruce Braun ofrece una perspectiva histórica sobre este tema, vinculando el desarrollo de la geología

24. Siguiendo la teoría de Michel Foucault, se entiende 'discurso' como un sistema de conocimiento, lenguaje y prácticas que configura la manera en que percibimos y actuamos sobre un dominio específico de la realidad, en este caso, el territorio. Michel Foucault, *The Archaeology of Knowledge* (Knopf Doubleday Publishing Group, 2012).

como sistema de conocimiento con la racionalidad gubernamental en la Canadá del siglo XIX.²⁵ Braun revela cómo las ciencias de la tierra, como la geología, contribuyeron a la territorialización del oeste de Canadá al crear una nueva forma de 'ver' el subsuelo como un depósito de recursos naturales.²⁶ Mediante mapas, secciones transversales, diagramas estratigráficos, clasificaciones minerales y estudios geológicos, en paralelo a la comunicación de los medios públicos, el discurso institucional, los regímenes legales e incluso la educación escolar, la geología transformó los materiales subterráneos en recursos económicos. Para Braun, el subsuelo no existía como 'recurso' hasta que la geología lo produjo como tal.

Esta visión del subsuelo está íntimamente ligada a la extracción y a los modos de producción capitalistas. Los discursos públicos que enfatizan la eficiencia y la riqueza suelen servir para justificar proyectos mineros, moldeando los marcos legales para facilitar su expansión. Braun y otros académicos demuestran cómo la percepción pública, las herramientas epistemológicas, la ley y el poder producen colectivamente el subsuelo como un depósito de recursos: el 'territorio mineral'.²⁷ Dentro de este discurso, solo los elementos subterráneos considerados económicamente valiosos se separan de la propiedad de la tierra superficial. De esta forma, la mayoría de las legislaciones mineras actuales operan como listados de materiales, cada uno sujeto a estructuras legales y de propiedad distintas. Aunque excepcionalmente podemos encontrar el sistema de 'split estate' (como en EE.UU. y el oeste de Canadá) que separa los derechos de propiedad de la superficie de los del subsuelo, la mayoría de los países occidentales reservan la propiedad de los minerales de valor exclusivamente para el Estado.

Sin embargo, esta forma de concebir el subsuelo ha trascendido los minerales para abarcar todos los aspectos de la tierra, incluido el espacio en sí mismo. Andrea Ballesterio introduce la expresión "infraestructuralizar" para criticar cómo, por ejemplo, los acuíferos son concebidos como activos cuantificables dentro de industrias orientadas al beneficio económico, describiéndolos únicamente en términos de metros cúbicos.²⁸ Este enfoque refleja la expansión antes mencionada del subsuelo como territorio minero a territorio 'funcional'. A través de un ensamblaje discursivo similar, conformado por discursos científico-técnicos, categorías legales y administrativas, y prácticas materiales, se prioriza la construcción de infraestructuras subterráneas de gran escala sobre una comprensión más holística y democrática de este dominio.

El territorio utilitario del País de Gex

El discurso actual tiende a enfatizar la necesidad y los beneficios sociales de proyectos subterráneos específicos, mientras vacía su contexto —material, política y socialmente— y lo desconecta de la superficie. Este ensamblaje discursivo hace que el territorio sea percibido

únicamente de maneras que justifican su intervención, al tiempo que legitiman la desposesión en nombre del bien común. Así, podríamos argumentar que el subsuelo se concibe como un 'territorio instrumental', donde solo algunas de sus cualidades específicas —de aislamiento, invisibilidad, estabilidad temporal, disponibilidad espacial o materialidad constructiva— se convierten a través del discurso en relevantes.

Desde 1954, el CERN —la Organización Europea para la Investigación Nuclear— ha construido múltiples laboratorios e instalaciones a lo largo de la parte nororiental del distrito de Gex (Francia) y el municipio de Meyrin (Suiza), tanto en la superficie como bajo tierra. Esta región alberga, oculto bajo el suelo, un complejo de investigación subterráneo que incluye el acelerador de partículas más grande del mundo, el Gran Colisionador de Hadrones (LHC).²⁹ Este experimento se encuentra en un túnel de 27 km de longitud, a una profundidad promedio de 100 metros. Construido originalmente en 1989 para el experimento LEP (predecesor del LHC), el túnel fue adaptado en 2010 para albergar el nuevo experimento, lo que incluyó la construcción de dos espacios adicionales para conectar el túnel con la superficie [Fig. 02].

Los siguientes episodios ejemplifican cómo el discurso legal y técnico-científico se entrelaza con prácticas materiales para producir una comprensión particular —y privada— del subsuelo, moldeando así el territorio del País de Gex.

- El discurso de utilidad pública

Desde su creación, el CERN ha justificado proyectos ambiciosos como el LHC resaltando su valor socioeconómico y científico. El discurso público de la organización ha destacado de manera constante el progreso científico, el avance del conocimiento humano y el fortalecimiento de la unidad europea. El LHC, en particular, se presenta como una maravilla tecnológica y una proeza de la ingeniería civil, véase, por ejemplo, el título del libro *The Large Hadron Collider: a marvel of technology*³⁰ o el uso constante del término 'catedral' para referirse a los nuevos espacios subterráneos. Esta narrativa no es meramente retórica; cumple una función legal crítica.

Al obtener el estatus legal de 'utilidad pública', las autoridades francesas y suizas pudieron expropiar los

25. Bruce Braun, "Producing Vertical Territory: Geology and Governmentality in Late Victorian Canada", *Ecumene* 7, no. 1 (2000): 7–46.

26. *Ibid.*

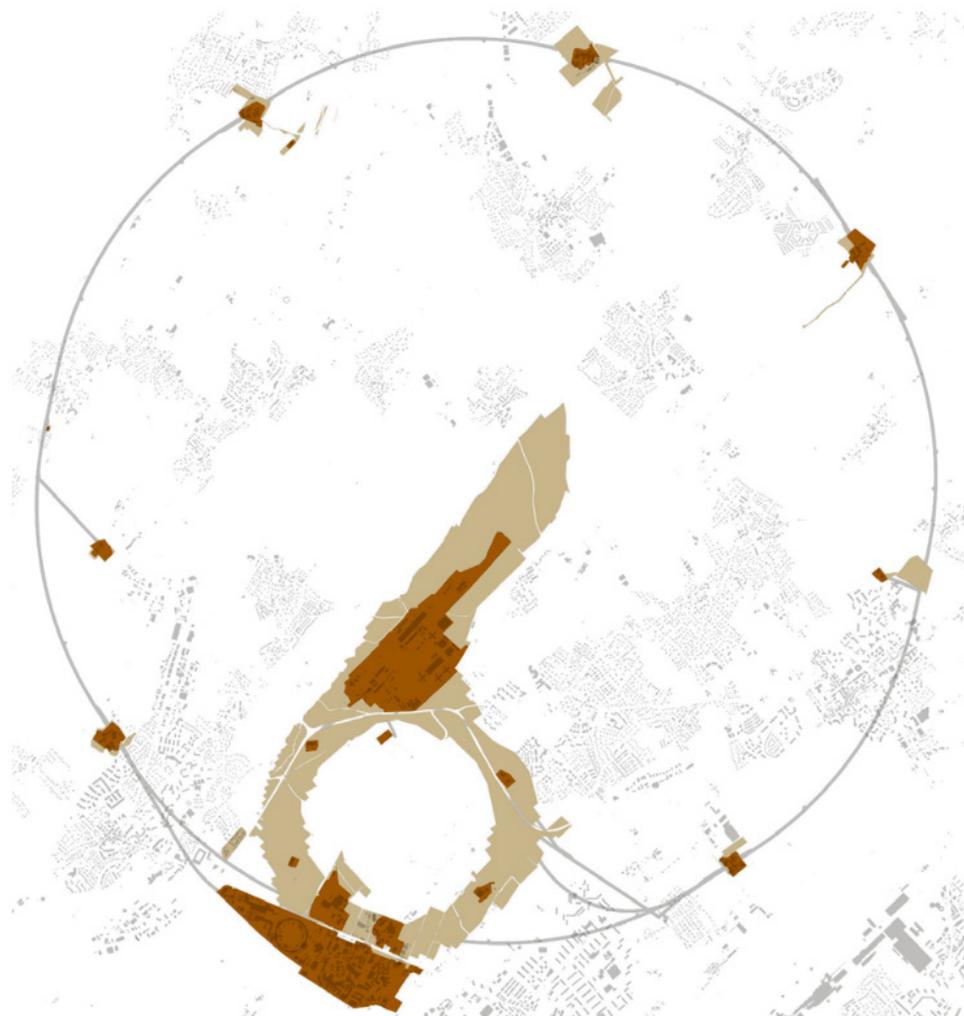
27. Megan Black, "Empire Underground: The Stakes of U.S. Claims to Vertical Power", *Diplomatic History* 48, no. 4 (2024): 495–519; Kathryn Yusoff, *A Billion Black Anthropocenes or None Ideas First* (University of Minnesota Press, 2018); Pereira, "The Underground Frontier".

28. Andrea Ballesterio, "The Underground as Infrastructure?", in *Infrastructure, Environment, and Life in the Anthropocene* (Duke University Press, 2019).

29. El experimento del LHC cuenta con miles de imanes ubicados a lo largo del túnel para acelerar partículas casi a la velocidad de la luz antes de hacerlas colisionar con otras partículas.

30. Lydon Evans, *The Large Hadron Collider: A Marvel of Technology, second* (EPFL Press, 2018).

FIG 03. Propiedades del CERN. En marrón oscuro, los terrenos cercados. Fuente: CERN. / CERN properties. In dark brown fenced sites. Source: CERN.



terrenos necesarios para el proyecto. Este estatus permitió al CERN construir el túnel bajo propiedades privadas sin compensación, ya que los códigos civiles nacionales de ambos países otorgan al Estado la propiedad del subsuelo cuando el propietario de la superficie no tiene un 'interés directo' en su uso.³¹ Así, las autoridades solo necesitaron adquirir terrenos en superficie para los puntos de acceso al túnel. La designación de utilidad pública ha posibilitado la expropiación de casi 600 hectáreas desde la década de 1950, ahora bajo el control del CERN, una institución internacional [Fig. 03]. Este mecanismo legal también anuló la oposición local, desestimando demandas en Francia que buscaban detener la expropiación de tierras.³² En Francia, el gobierno firmó un contrato de arrendamiento de los terrenos expropiados al CERN por 99 años, devolviendo este último 258 hectáreas de las 450 originales a los agricultores en régimen de arrendamiento. Sin embargo, la naturaleza precaria de estos contratos —donde el CERN podía recuperar la tierra de un día para otro— ha impedido planificar el uso agrícola a largo plazo, dejando las áreas restantes en un estado de precariedad y declive.³³

Originalmente un paisaje predominantemente rural, esta región ha evolucionado hacia un mosaico fragmentado: sitios cercados bajo control del CERN coexisten con tierras agrícolas residuales, ahora eclipsadas por el crecimiento urbano. El cambio demográfico de la región ha acelerado la urbanización, transformando antiguas tierras de cultivo en zonas residenciales y comerciales.

- Tecnologías de prospección

La decisión de ubicar el túnel del LEP bajo tierra fue justificada por el CERN mediante una combinación de consideraciones prácticas, científicas y de relaciones públicas. Según me confirmó el guía durante la visita a las instalaciones del CERN, inicialmente se justificó la ubicación subterránea como algo necesario para evitar perturbar los pueblos existentes, dada la escala territorial

31. Francia: Código civil Art. 552. Suiza: Código civil Art. 667.
32. Conseil d'Etat, 5 / 3 SSR, du 25 juillet 1986, 52699 52738 55316. https://www.legifrance.gouv.fr/ceta/id/CE_TATEXT000007693447
33. "Plan Local d'Urbanisme Intercommunal Pays de Gex. Annexes - Etudes", Pays de Gex aggro, 27 February 2020, 12.

del proyecto. Además, la ubicación bajo tierra también era beneficiosa por sus propiedades de aislamiento, que protegen el experimento de perturbaciones externas. A medida que crecía la preocupación pública por los posibles riesgos de radiación, el CERN argumentó que la posición subterránea evitaría la contaminación y protegería a los habitantes locales. Este discurso redujo efectivamente el subsuelo a un espacio 'materialmente vacío'³⁴, un volumen aislante sólido, pero sin complejidad ecológica, cultural ni histórica. A través de esta abstracción geológica, lo subterráneo también se constituyó como un territorio disponible para ser desarrollado urbanísticamente.

De modo similar, las tecnologías de prospección hacen que el subsuelo sea 'legible' de maneras específicas, al tiempo que borran otras realidades existentes. Como señalan Alexandra Gormally y otros: "el conocimiento geológico permite derivar el volumen como valor y, a su vez, moldea y cambia las estructuras político-legales que posibilitan su acceso."³⁵ Como hemos visto, la declaración de utilidad pública no solo refleja el estatus del proyecto, sino que habilita prácticas legales y materiales como la expropiación de tierras, la limitación de la contestación pública, permisos acelerados o compensaciones ambientales. También autoriza el escaneo y la prospección extensiva del subsuelo, lo que reestructura los derechos de propiedad y permite la excavación.

En la mayoría de los casos, como en la construcción del túnel del LEP, las prospecciones se centran estrictamente en proporcionar información relacionada con retos para la construcción, como la ubicación de la parte superior de la roca firme, el caudal de agua subterránea o las tensiones del terreno, entre otros. Estos parámetros dictan la configuración espacial del proyecto, priorizando la viabilidad técnica sobre otras consideraciones, como el acceso tradicional al agua, los sistemas ecológicos o los significados simbólicos vinculados a la tierra. Así, los datos y el conocimiento generados refuerzan los discursos legales. Tras realizar sondeos en el área inicialmente propuesta, el CERN decidió desplazar la ubicación del túnel hacia el este, asegurándose que los espacios subterráneos y la mayor parte del túnel quedarán situados en roca sólida, minimizando así los riesgos de construcción.³⁶ [Fig. 04 y 05]

La ubicación final se mantuvo en secreto hasta el último momento para evitar la especulación en los precios inmobiliarios locales.³⁷ Al mover el túnel, una mayor parte de la infraestructura quedó bajo territorio suizo. Sin embargo, las leyes del cantón de Ginebra requerían de un referéndum público para aprobar la expropiación de tierras necesarias, lo que podría haber retrasado la construcción. Por lo tanto, el CERN reposicionó estratégicamente los puntos de acceso P6, P7 y P8 justo al otro lado de la frontera, en el lado francés. Esta decisión resultó en una disposición idiosincrásica, impulsada exclusivamente por requisitos geológicos y legales [Fig. 06].

- Prácticas materiales

Tras setenta años de expansión, el CERN se ha convertido en un actor dominante en la reconfiguración del paisaje territorial y legal de la región. Contrariamente a la percepción común, el CERN no es una institución de la Unión Europea ni de ningún gobierno nacional. El CERN opera como una organización internacional independiente, financiada por sus 25 Estados miembros. Aunque su infraestructura ocupa físicamente territorio subterráneo nacional, el CERN funciona bajo el derecho internacional (como una agencia de la ONU) y goza de privilegios e inmunidades, como la exención de impuestos, la inviolabilidad de sus instalaciones y la inmunidad frente a cualquier procedimiento legal relacionado con el trabajo que realiza.³⁸ Los acuerdos firmados por el CERN con las autoridades gubernamentales priorizan el acceso de esta institución a recursos críticos —como electricidad, agua y espacio— al mismo nivel que otras instalaciones públicas, consolidando así el poder regional del CERN. Esto altera fundamentalmente la geografía legal de su espacio operativo, creando enclaves extraterritoriales que funcionan fuera de la soberanía plena de las naciones anfitrionas.

Hoy en día, el CERN ha evolucionado hasta convertirse en un actor legislativo influyente en la región, participando activamente en la planificación urbana junto con las autoridades locales. La construcción de sus túneles y sus instalaciones en superficie ha influido directamente en la creación de nueva legislación regional, a menudo bajo la supervisión del mismo CERN. Por ejemplo, se ha publicado una evaluación del impacto acústico, que cartografía las áreas alrededor de las instalaciones del CERN donde los niveles de ruido superan los 35 dB y 40 dB. Este documento revela cómo los pueblos existentes ya se ven afectados, con implicaciones para el desarrollo residencial y comercial futuro. [Fig. 07] Asimismo, la presencia del túnel ha establecido una zona subterránea restringida alrededor del mismo, donde está prohibido excavar a más de 10 metros de profundidad, y una zona adicional donde se requiere permiso del CERN. Esta regulación extiende efectivamente el control del CERN sobre el subsuelo, condicionando usos futuros como proyectos privados de geotermia o cualquier construcción en el subsuelo. [Fig. 8]

34. Tras extensas conversaciones con ingenieros especializados en túneles, Marilu Melo Zurita observó cómo tienden a concebir sus proyectos como si atravesaran un espacio vacío desde el punto A al punto B, ignorando la riqueza material del subsuelo más allá de las limitaciones constructivas. Melo Zurita, "Challenging Sub Terra Nullius: A Critical Underground Urbanism Project".
35. Alexandra M. Gormally et al., "The Pore Space Scramble; Challenges and Opportunities for Subsurface Governance", *Geoforum* 95 (October 2018): 70–77.
36. Evans, *The Large Hadron Collider: A Marvel of Technology*.
37. Herwig Schopper, *LEP - The Lord of the Collider Rings at CERN 1980-2000: The Making, Operation and Legacy of the World's Largest Scientific Instrument* (Springer Berlin Heidelberg, 2009).
38. CERN, *Draft revised agreement between the government of the French republic and the European organization for nuclear research concerning the legal status of the said organization in France*, <https://cds.cern.ch/record/24008/files/CM-P00077746-e.pdf>
39. Maria Kaika, *City of Flows: Modernity, Nature, and the City* (Taylor and Francis, 2012).

Este último documento también revela la interferencia real del túnel con los acuíferos locales, una preocupación que solo se abordó de manera superficial durante las fases de planificación del proyecto. En 2022, los últimos datos disponibles, el consumo de agua del CERN alcanzó los 3,2 megalitros (3,2 millones de metros cúbicos), equivalente al uso anual de una ciudad francesa de 6.000 habitantes (incluyendo necesidades agrícolas, industriales y domésticas). La mayor parte de este agua se extrae del lago Lemán bajo un acuerdo internacional. Sin embargo, el CERN enmarca constantemente la gestión del agua como una responsabilidad ambiental hacia la región, en lugar de reconocer su papel disruptor de los sistemas hidrológicos existentes.

En consecuencia, el CERN redefine la gobernanza regional, imponiendo zonas subterráneas restringidas que limitan la excavación y el uso futuro del suelo para sus habitantes, mientras presenta su impacto ambiental como una cuestión de responsabilidad en lugar de una interrupción. De esta manera, la construcción real del proyecto reafirma su estatus legal de prioridad por encima de las necesidades de acceso al espacio y los recursos subterráneos de los habitantes locales.

Conclusión: Repensar el subsuelo como un bien común

El caso del CERN ejemplifica cómo los megaproyectos subterráneos pueden reconfigurar los marcos legales y territoriales para priorizar objetivos científicos globales sobre las necesidades locales. Al enmarcar los proyectos subterráneos como de 'utilidad pública', 'interés nacional' o 'seguridad', instituciones como el CERN activan un extenso aparato legal que facilita una explotación desigual del subsuelo. Esto perpetúa los discursos dominantes de la modernidad, a menudo criticados por académicos como Maria Kaika: "Parece que, a pesar de toda la retórica sobre el fin de la modernidad, el mundo occidental no ha terminado de producir imágenes de deseo, ideologías y sueños de modernización, ni de perseguir incansablemente su materialización. La modernización sigue siendo un proyecto en curso, un proceso continuo en el que la naturaleza, las ciudades y las personas se entrelazan en una dialéctica inseparable de creación y destrucción, perseguida tanto por medios ideológicos como materiales."³⁹ En el contexto del País de Gex, las prácticas discursivas legales y técnicas reducen el subsuelo a un espacio técnicamente gestionable, abstraído de sus dimensiones ecológicas, culturales e históricas. Así, constituyen efectivamente una forma de control territorial que concibe el subsuelo como un dominio funcional en lugar de un espacio compartido.

Sin embargo, aunque este discurso tecnocrático es muy efectivo, enfrenta desafíos crecientes desde discursos alternativos de lo que es y debería ser el subsuelo. Como argumenta Stephen Graham, existe una necesidad urgente de pasar de una perspectiva tradicional del territorio como

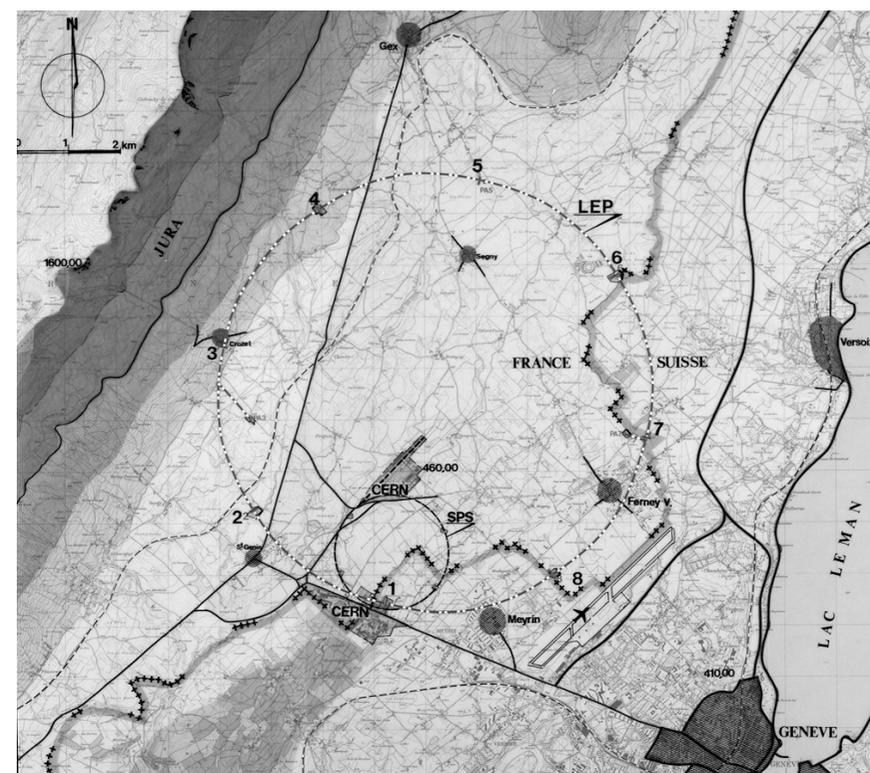
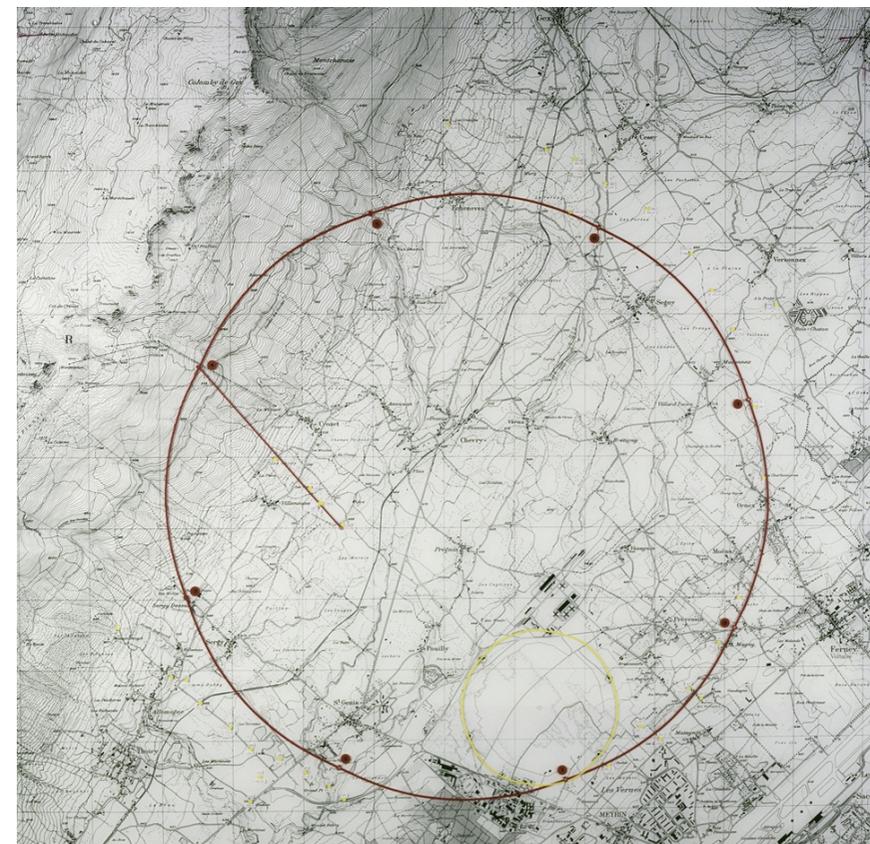
algo bidimensional a una comprensión más volumétrica de nuestros entornos construidos.⁴⁰ El caso del CERN revela cómo los proyectos subterráneos condicionan no solo el desarrollo futuro bajo tierra, sino que también reconfiguran los entornos en superficie y las realidades sociales. Actualmente, en la región del País de Gex, agricultores y organizaciones ambientales se están movilizando contra la propuesta de construir un nuevo proyecto, el Futuro Colisionador Circular (FCC), un túnel de 91 kilómetros de longitud y 200 metros de profundidad que se extendería al sur del túnel del LHC.⁴¹ [Fig. 09] Grupos ecologistas como *Noé21* y *FCC Co-Cernes* hacen campaña para visibilizar los impactos a largo plazo de este proyecto, cuestionando si el progreso científico justifica la desposesión de tierras, la alteración de ecosistemas y las molestias a las comunidades locales que conllevaría.

Esta oposición subraya la necesidad de crear marcos alternativos que vayan más allá de las lógicas tecnocráticas y extractivistas que dominan actualmente la gobernanza del subsuelo. Conceptos legales emergentes como los de 'soberanía indígena' o 'derechos de la naturaleza'⁴² ofrecen una contra narrativa al discurso dominante de utilidad pública. Estas perspectivas reconocen el subsuelo como un sistema vivo e interconectado, con significados culturales, espirituales y ecológicos. Atendiendo a la influencia recíproca entre el derecho y el espacio, parece necesario que desarrollemos marcos legales holísticos que incorporen a actores y realidades diversas en los procesos de toma de decisiones. Así, se avanzaría hacia modelos de gobernanza que prioricen la gestión colectiva, la equidad intergeneracional y la justicia ambiental.

40. Stephen Graham, *Vertical: The City from Satellites to Bunkers* (Verso, 2016), 6–10.
 41. <https://fcc-faisabilite.eu/fcc/>
 42. Stone, Christopher D. "Should tree have standing? Towards legal rights for natural objects", *Southern California Law Review* 45 (1972): 450-501.

FIG 04. Posición original del túnel LEP. Fuente: CERN. / Original position of LEP. Source: CERN.

FIG 05. Posición final del túnel tras los estudios geológicos. Fuente: CERN. / Final position of the tunnel after geological surveys. Source: CERN..



Abstract

Over the last decades, the use of underground space in western countries has expanded significantly, encompassing deeper and more spatially complex projects such as nuclear waste repositories, data centres, storage facilities, research complexes, and military infrastructures. Though largely invisible on the surface, these projects often appear politically disconnected from the world above. Despite their growing importance, subterranean spaces are frequently reduced to a ‘utilitarian domain’, governed primarily by property rights and technical imperatives.

This article examines the legal, spatial, and political dynamics of subterranean governance, focusing on how large-scale underground projects—such as CERN’s Franco-Swiss complex—reshape territorial frameworks to prioritize global scientific and economic goals over local needs. I argue that the perceived isolation of the subsurface is not a natural condition but a constructed one, produced through the interplay of legal and technical discursive practices alongside material interventions. This process reshapes the spatial organization of the territory—both below and above ground—by envisioning the subsurface as a functional space rather than a common domain. In doing so, it restricts access to authorized actors, promotes privatization, and determines who benefits and who is harmed by its urbanisation and exploitation.

This analysis critiques the dominant technocratic discourse and advocates for alternative frameworks that recognize the subsurface as a complex and interconnected territory with cultural, spiritual, and ecological significance. By examining the reciprocal relationship between law and space, it argues for the development of holistic legal frameworks that incorporate diverse actors and realities, prioritizing collective and democratic access to subterranean space.

Keywords: *Subsurface, law, common, sovereignty, discursive practices.*

ENG Introduction

In Onkalo, Finland, a new nuclear waste depository will begin operations in the following years, gathering waste from around the country. In Las Vegas, a prototype network of tunnels designed exclusively for Tesla vehicles has already been tested. Meanwhile, data centres and storage facilities are appearing in many locations, promising near-infinite, highly secure space. These subterranean projects extending often hundreds of meters horizontally and vertically are increasingly developed with the active participation, or even full ownership, of private stakeholders. This raises critical questions about subsurface ownership and, more importantly, who has the right to access it.

Today, the subsurface is conceptualised primarily as a large depository—a space from which resources are extracted or into which waste, infrastructure, and data are deposited. In a context of environmental crisis, scarcity of urban space, economic globalisation and digitalisation, the use of underground space in western countries has become increasingly frequent over the last decades, encompassing the construction of deeper and larger spatially complex projects. This includes projects related to mobility, storage, utility systems, industry, digital technologies and security, among many others. Beyond the shallow layer (approximately 10 meters), typically occupied by linear utility networks, deep underground space hosts critical infrastructures that shape, enable, and govern flows of energy, information, goods, capital, people, or data upon which our societies rely.

Yet, despite its growing importance, the subsurface is often reduced to a ‘utilitarian domain’, designed and managed by expert knowledge such as engineers. This perspective overlooks the material and political contexts¹ in which subterranean spaces are constructed, rendering the underground apparently depoliticised.² As Emma Colven notes, “spectacular, visible infrastructures generate public and political attention, while below ground, hidden and invisible infrastructures are overlooked and politically unpopular to address.”³ The proverb “out of sight, out of mind” captures this dynamic very well.

However, the subsurface is far from unregulated. A vast legal apparatus governs its construction, logistics, resource mobilisation, and conflict resolution, determining accessibility and use. Legal regimes⁴ regulate how projects are developed and function, mediating among multiple stakeholders and promoting specific spatial configurations

1. María de Lourdes Melo Zurita, “Challenging Sub Terra Nullius: A Critical Underground Urbanism Project”, *Australian Geographer* 51, no. 3 (2020): 269–82.
2. Uriel Fogué Herreros, “Ecología Política y Economía de La Visibilidad de Los Dispositivos Tecnológicos de Escala Urbana Durante El Siglo XX Abriendo La Caja Negra” (PhD Thesis, Universidad Politécnica de Madrid, 2015), <http://oa.upm.es/37286/>.
3. Emma Colven, “Subterranean Infrastructures in a Sinking City: The Politics of Visibility in Jakarta”, *Critical Asian Studies* 52, no. 3 (2020): 311.
4. Following John Agnew definition, regime is understood as a system of rule, something more complex than a protocol or an agreement between two parties. John Agnew, “Sovereignty Regimes: Territoriality and State Authority in Contemporary World Politics”, *Annals of the Association of American Geographers* 95, no. 2 (2005): 437–61, JSTOR.

that shape social realities. In this article, I argue that the perceived isolation of the subsurface is not a natural condition but a constructed one, enabled by legal and technical discursive practices alongside material practices. This process reshapes the spatial organization of the territory—both below and above ground—by framing the subsurface as a functional space rather than a common domain. In doing so, it restricts access to authorized actors, promotes privatization, and determines who benefits and who is harmed by its urbanisation and exploitation.

To illustrate this process, I focus on the underground complex built by CERN along the Franco-Swiss border and its decisive role in the conformation of the territory of the Pays de Gex.⁵ This article aims to highlight the need to incorporate temporal, socio-political and environmental dimensions into the legal conception of the subsurface. And thus, envision its future as a shared, inclusive and democratic space.

Sovereignty and politics of a concealed domain

Subsurface legislation is often compared to the legal frameworks governing remote and vertical environments, such as the ocean and the atmosphere. While these three domains have only been extensively regulated in recent history—coinciding with increased human economic activity like aviation and seabed mining—they are conceptualised very differently in terms of sovereignty and public accessibility.

According to the *United Nations Convention on the Law of the Sea* (UNCLOS),⁶ beyond 200nm from the coast, high seas are considered a global common, accessible to all but subject to no single nation’s sovereignty. [Fig. 01] Similarly, the *Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies*,⁷ designates outer space—beyond 100km in altitude⁸—as a global domain, with signatory countries agreeing to a minimum set of rules for human activity. Alongside Antarctica and the atmosphere (often recognised in national legislations as an essential resource for human life), these environments are open to exploration and use by all, yet no state can claim exclusive sovereignty over them.

In contrast, subsurface sovereignty is not subject to any international treaty, nor is there a depth at which the subsurface becomes a global common. Instead, subsurface legislation is primarily organised by economic sectors and resources (mining, water, construction, energy, archaeological heritage, transport) each governed by national laws. States retain full sovereignty over the space and resources beneath their territory, without vertical limits. The subsurface is not considered a *res communis*—the Roman legal category for resources to be used and enjoyed by all—nor *res nullius* that can be freely appropriated. Instead, it aligns more closely with the notion of *res publica*,

where property is managed by the government as a public asset.

While humans have interacted with the subsurface since ancient times, intensive and systematic subterranean construction only became widespread during the Industrial Revolution and the Enlightenment.⁹ New excavation technologies and the rise of functionalist and hygienic precepts repurposed subterranean construction beyond its historical roles to offer sheltered inhabitation and burial sites. Framed as the ‘veins of the city’, many infrastructures were relocated to free public spaces. Large-scale underground projects were undertaken for greater parts of the city,¹⁰ fostering the consideration of the subsurface as a ‘utilitarian domain’. Even though underground construction became a daily issue for citizens in most European cities,¹¹ who constantly witnessed works on their streets, the concealment of infrastructures promoted a vision of the subsurface as something external, isolated and accessory to what happened on the surface. However, this shift soon raised conflicts over the rights of landowners’ rights regarding the space beneath their property. The question of where surface landowners’ rights end remains a subject of ongoing debate.

Unlike in the atmosphere and the sea, property rights apply to the subsurface, covering both space and materials.¹² This distinction is a major source of conflict in subterranean development. Historically, the subsurface has been treated as a private domain rather than a public good, with surface land ownership extending downward,¹³ and with urban planning playing only a minor role.¹⁴ Two legal principles established in the 2nd and 13th centuries AD—when subterranean activity was rare—have historically defined

5. The historical region of the Pays de Gex (Country of Gex) today corresponds to the arrondissement of Gex, which is a borough in the Ain department in eastern France, and the northwestern part of the Swiss Canton of Geneva. The region was split between the two countries in 1815 after the Treaty of Paris that established the current border.

6. United Nations, Division for Ocean Affairs and the Law of the Sea, *United Nations Convention on the Law of the Sea*, PDF, accessed 3 September 2025, https://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/unclos_e.pdf.

7. United Nations Office for Outer Space Affairs, “Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies,” *UNOOSA*, accessed 3 September 2025, <https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/introouterspacetreaty.html>.

8. Although the Kármán line is the most established convention, the treaty does not set a fixed distance.

9. Some prior examples are the city of Matera in Italy and the nearly 200 underground cities built in Cappadocia, now part of Anatolia in modern Turkey.

10. For instance, a system of vaulted underground galleries was created during the renovation of Paris in the second half of the 19th century to house the sewage flows on the lower part and all types of pipework (gas lines, water pipes, pneumatic pipes, compressed air lines), telegraph and electricity cables on top of them. The galleries were large enough allow maintenance workers to circulate through them.

11. Rosalind Williams, *Notes on the Underground. An Essay on Technology, Society, and the Imagination* (MIT Press, 2008).

12. UN General Assembly resolution 1803 (XVII) of 14 December 1962, “Permanent sovereignty over natural resources”. <https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/general-assembly-resolution-1803-xvii-14-december-1962-permanent>

13. Han Admiraal and Antonia Cornaro, *Underground Spaces Unveiled: Planning and Creating the Cities of the Future* (ICE Publishing, 2018).

14. Many urban planners claim that the urban underground is already filled with too many infrastructures, such as pipes and wires and service tunnels, which will prevent its further development in the near future. According to Bobylev this chaotic situation is the result of a lack of planning of the subterranean space, See: Bobylev, Nikolai. 2009. “Mainstreaming sustainable development into a city’s Master plan: A case of Urban Underground Space use.” *Land Use Policy* 26: 1129–1132.

FIG 06. Punto de acceso P6 y mojón que indica la frontera franco-suiza. Fotografía del autor. / Access point P6 and borne indicating the Franco-Swiss border. Photograph by author.



subterranean ownership in the Western context. The first principle, *superficies solo cedit* (“the surface yields to the ground”) holds that land ownership encompasses all that is permanently attached to it. In other words, anything permanently built on a plot, from crops and plants to buildings, belongs to the owner of that land. And that principle is applied to anything built beneath too. This principle remains valid in both civil and common law systems,¹⁵ explaining why public infrastructure is typically built beneath publicly owned land, such as streets.¹⁶ Probably better known, the *ad coelum* doctrine refers to the principle *Cuius est solum, eius est usque ad coelum et ad inferos*. This doctrine, more common in Anglo-Saxon legal traditions, asserts that “whoever owns the land, it is theirs up to the heavens and down to hell”, extending property infinitely below the surface. Both principles reflect the historical view of the subsurface as a private domain, where ownership must be actively negotiated to enable construction.

Discursive practices and legal-spatial entanglements

The intensive exploitation of the subsurface today relies on a range of legal mechanisms designed to separate

underground property from surface landowners. Historically, only states carried out large-scale subterranean urbanisation for public infrastructure. However, in recent decades, private investors have increasingly viewed the subsurface as a realm for economic expansion. Public-private partnerships for subterranean excavation and management have become common, reflecting a broader trend toward the privatisation of infrastructure that began in the second half of the 20th century.¹⁷ Moreover, new subterranean projects, such as the underground data centres and storage facilities mentioned above, are now often entirely promoted, built and owned by private corporations. This shift marks a process of commodification of subterranean space,¹⁸ which frequently leads to conflicts

15. “Common law” is the body of law created by judges mostly, with little codification. That means that judges states precedents when ruling that will be used in the following cases. It is used in countries such as the USA, Australia, UK or Ireland and originated in medieval England. On the other hand, ‘civil law’ is a continuation of ancient roman law, later updated by Napoleonic law and its core principles are codified into a referable system, taking the form of a legal code, which serves as the primary source of law.
16. Admiral and Cornaro, *Underground Spaces Unveiled: Planning and Creating the Cities of the Future*.
17. Bradley Garrett et al., “Boring Cities: The Privatisation of Subterranea”, *City* 24, nos 1–2 (2020): 276–85; Steve Graham and Simon Marvin, *Splintering Urbanism* (Routledge, 2001).
18. Godofredo Pereira, “The Underground Frontier”, *Continente* 4, no. 4 (2015): 4–11; Melo Zurita, “Challenging Sub Terra Nullius: A Critical Underground Urbanism Project”.

among states, civil society, and environmental organisations over property rights, the long-term use and socio-environmental impacts of underground urbanisation.

As geographer Marilu Melo Zurita observes, “Underground legalistic regimes generally emerge out of a political economic necessity: states tend to find ways to appropriate subterranean land or its contents (for themselves, or on behalf of corporations) for mineral extraction or underground urban development.”¹⁹ Thus, current legal regimes often encourage a ‘split estate’ tendency,²⁰ treating the subsurface as a separate developable territory, accessible only to specific actors and purposes. Stuart Elden and other geographers argue that legislation acts as a political tool to establish control over land, shaping territories geographically.²¹ Similarly, legal scholars have begun to acknowledge that law is not merely an abstract concept but an embodied spatial practice that actively contributes to the production and organisation of space, shaping social relations and power dynamics. As Braveman et al. explain in *Expanding the Spaces of Law*, “Legal geographers note that nearly every aspect of law is located, takes place, is in motion, or has some spatial frame of reference. In other words, law is always ‘worlded’ in some way. Likewise, social spaces, lived places, and landscapes are inscribed with legal significance.”²² This perspective underscores that legal regimes emerge from—and are shaped by—the same social, political and—increasingly more recognised—spatial contexts they govern. As David Delaney acknowledges, whilst law emerges out of necessity, its legal outcomes involve a great number of processes, actors, ideologies, capacities, that could have materialised in very different ways (entities, relationships, policies, spaces).²³ Thus, legal frameworks stop being immutable and above the physical reality and become something dynamic, shifting, contradictory and embedded in material and discursive practices.

As governed space, territories are brought into being through a co-productive interplay of discursive and material practices. In other words, there is a reciprocity between how the territory is described and known—its discourse²⁴—and its spatiality. Rather than just describing the reality, discursive practices produce a certain type of territory by determining what is included and excluded, visible and invisible, allowed or forbidden, etc. In the case of the subsurface, these practices include legal discursive practices (statutes, land use classifications, agreements, procedures...) and other techno-scientific practices (maps, land classifications, expertise and geological surveys), alongside with public discourse, media and institutions. I argue that current practices contribute to erase alternative visions of the subsurface as a complex and shared space, framing it as a functional, privatised domain for economic exploitation.

19. Melo Zurita, “Challenging Sub Terra Nullius: A Critical Underground Urbanism Project”, 7.
20. Gavin Bridge, “Territory, Now in 3D!”, *Political Geography* 34 (May 2013):

The mineral territory

Discursive practices have long been employed to create a ‘mineral territory’ that allows continuous extraction of materials from the subsurface. In this process, legal-discursive practices intertwine with technical and epistemological apparatuses, to depict the subsurface as a depository of necessary and profitable materials. Bruce Braun offers a historical perspective on this issue, connecting the development of geology as a system of knowledge with governmental rationality in 19th-century Canada.²⁵ He reveals how earth sciences like geology helped to territorialized western Canada by creating a new way of ‘seeing’ the subsurface as a depository of natural resources.²⁶ Through maps, cross-sections, stratigraphic diagrams, mineral classifications, and geological surveys, along with public media, institutional discourse, legal regimes and even school education, geology turned subterranean materials into investable resources. Thus, Braun illustrates how the subterranean did not exist as a ‘resource’ until geology produced it as such.

This vision of the subsurface is inextricably linked to capitalist extraction and modes of production. Public discourses emphasizing efficiency and wealth often serve to justify mining projects, shaping legal frameworks to facilitate their expansion. Braun and other scholars illustrate how public perception, epistemological tools, law, and power collectively produce the subterranean as a depository of resources: the ‘mineral territory’.²⁷ Within this discourse, only subterranean elements considered economically valuable are severed from surface land property. Most mining legislations today operate as lists of materials, each subject to distinct legal and ownership structures. While the split estate system (as in the U.S. and western Canada) separates surface and subsurface rights, most Western countries reserve ownership of specific minerals exclusively for the state.

Yet, this resource-centric way of seeing the underground have expanded beyond minerals to encompass all aspects of the earth, including space itself. Andrea Ballesterio introduces the expression “to infrastructuralize” to critique

55–57. This refers to split estate system common in the USA and western Canada. Under this system, subsurface mineral rights can be sold or leased separately from the aboveground property.

21. Stuart Elden, “Terrain, Politics, History”, *Dialogues in Human Geography* 11, no. 2 (2021): 170–89; Stuart Elden, “Secure the Volume: Vertical Geopolitics and the Depth of Power”, *Political Geography* 34 (May 2013): 35–51.

22. Iru Braverman et al., eds, *The Expanding Spaces of Law: A Timely Legal Geography* (Stanford Law Books, an imprint of Stanford University Press, 2014), 1.

23. David Delaney, “Legal Geography I: Constitutivities, Complexities, and Contingencies”, *Progress in Human Geography* 39, no. 1 (2015): 96–102.

24. Following Michel Foucault’s theory, discourse is understood as a system of knowledge, language, and practices that shapes how we perceive and act upon a particular domain of reality, in this case the territory. Michel Foucault, *The Archaeology of Knowledge* (Knopf Doubleday Publishing Group, 2012).

25. Bruce Braun, “Producing Vertical Territory: Geology and Governmentality in Late Victorian Canada”, *Ecumene* 7, no. 1 (2000): 7–46.

26. *Ibid.*

27. Megan Black, “Empire Underground: The Stakes of U.S. Claims to Vertical Power”, *Diplomatic History* 48, no. 4 (2024): 495–519; Kathryn Yusoff, *A Billion Black Anthropocenes or None* (University of Minnesota Press, 2018); Pereira, “The Underground Frontier”.

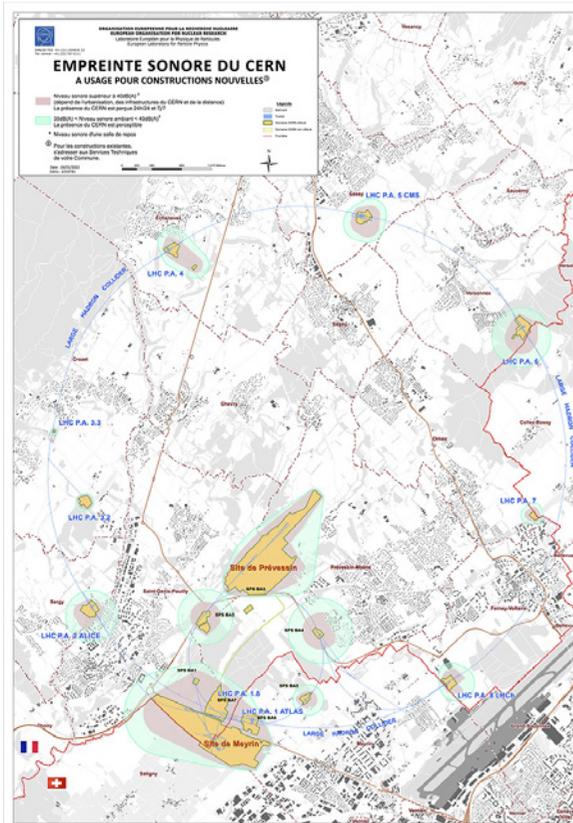


FIG 07. Mapa del impacto acústico generado por las instalaciones del CERN. Fuente: Pays de Gex agglo.. / Map of noise impact by CERN facilities. Source: Pays de Gex agglo.

FIG 08. Mapa que indica las áreas restringidas para excavación en rojo. Fuente: DREAL. / Map indicating the restricted areas for excavation in red. Source: DREAL.

how aquifers, for example, are reduced to quantifiable assets within profit-driven industries by describing them only in terms of cubic meters.²⁸ This approach mirrors the 19th-century transformation of mining territories to create a ‘functional’ territory. Through a similar discursive assemblage conformed by scientific-technical discourse, legal-administrative categories and material practices, it is prioritized the construction of subterranean large-scale infrastructures over a more holistic and democratic understanding of this domain.

The utilitarian territory of the Pays de Gex

Current discursive practices tend to emphasize the necessity and social benefits of specific subterranean projects while emptying their surrounding domain—materially, politically, socially—and disconnecting it from the surface. The discursive assemblage renders the territory knowable in specific ways that justify its intervention while legitimising dispossession for the greater good. Thus, we could argue that the subsurface is conceived as an ‘instrumental territory’, where only some of its specific qualities— isolation, invisibility, temporal stability, spatial availability, constructive materiality—become discursively defining.

Since 1954, CERN—the European Organization for Nuclear Research—has built multiple laboratories and facilities along the northeastern part of the arrondissement of Gex (France) and the municipality of Meyrin (Switzerland), both above and belowground. This region holds hidden beneath the surface an underground research complex that includes the largest particle accelerator, the Large Hadron Collider (LHC).²⁹ This experiment is located in a 27km long tunnel at an average depth of 100m. Originally built in 1989 for the LEP experiment (the LHC’s predecessor) the tunnel was adapted in 2010 to accommodate the new experiment, including the construction of two additional spaces or ‘caverns’ to connect the tunnel to the surface. [Fig. 02]

The following episodes exemplify how legal and techno-scientific discourse is entangled with material practices to produce a particular—and private—understanding of the subsurface, shaping the territory of the Pays de Gex.

28. Andrea Ballesterio, ‘The Underground as Infrastructure?’, in *Infrastructure, Environment, and Life in the Anthropocene* (Duke University Press, 2019).
 29. The LHC experiment count with thousands of magnets located along the tunnel, to accelerate particles almost to the speed of light before colliding them with other particles.

- The public utility discourse

Since its establishment, CERN has justified its ambitious projects like the LHC, by emphasising their socio-economic and scientific value. The organisation’s public discourse has consistently highlighted the scientific progress, the advancement of human knowledge, and the strengthening of European unity. The LHC, in particular, is framed as both a technological marvel and civil engineering wonder—e.g. the book *The Large Hadron Collider: a marvel of technology*³⁰ or the use of the term ‘cathedral’ to refer to the new subterranean spaces. This narrative is not merely rhetorical; it serves a critical legal function.

By securing the ‘public utility’ legal status, the French and Swiss authorities were able to expropriate the land necessary for the project. This status allowed CERN to construct the subterranean tunnel beneath private properties without compensation, as national civil codes in both countries grant the state ownership of the subsurface when the landowner above has no direct ‘interest’ in its use.³¹ Thus, authorities only needed to acquire surface land for tunnel access points. The public utility designation has enabled the expropriation of nearly 600 hectares since the 1950s, now under CERN’s control, an international institution. [Fig. 03] This legal mechanism also overrode local opposition, dismissing lawsuits in France aimed at stopping land acquisition.³² In France, the signed agreement leased the expropriated land to CERN for 99 years, with 258 hectares of the original 450ha leased back to farmers. However, the precarious nature of these leases—where CERN could reclaim the land overnight—prevented counting on these plots for long-term agricultural planning. Thus, the remaining agricultural areas were left to a certain degree of precariousness and decline.³³

Initially a predominantly rural landscape, the Pays de Gex has evolved into a fragmented patchwork: fenced-off sites under CERN’s control coexist with remaining agricultural land, now overshadowed by urban growth. The demographic shift of the region has accelerated urbanisation, converting former farmland into residential and commercial zones.

- Surveying technologies

The decision to locate the LEP tunnel underground was justified by CERN through a combination of practical, scientific, and public relations considerations. As confirmed by the tour guide during the visit to CERN installations, the subterranean placement was initially framed as necessary to avoid disrupting existing villages, given the project’s territorial scale. The underground location was also promoted for its isolating properties, shielding the experiment from external disturbances. As public concern grew regarding potential radiation risks, CERN further argued that the subterranean position would prevent contamination and protect local inhabitants. This discourse

effectively reduced the subsurface to a ‘materially empty’³⁴ space, a solid volume without ecological, cultural, or historical complexity. Through this geologic abstraction, the underground was discursively constructed as “available” territory.

Similarly, surveying technologies render the underground ‘legible’ in specific ways while erasing other forms of underground significance. As Alexandra Gormally et al. state: “geological knowledge enables volume to be derived as value, and in turn shape and change the political-legal structures that enable its access”.³⁵ As we have seen, the declaration of public utility, does not only reflect the status of the project but enables legal and material practices such as the expropriation of land, the limitation of public contestation, fast-tracked permits or environmental trade-offs. It also authorizes extensive subsurface scanning and surveying, which restructures property rights and enables excavation.

In most cases, like for the construction of the LEP tunnel, surveys focused strictly on providing information related to construction issues, such as the location of the top of the firm rock, the groundwater flow rate or field stresses, among others. These parameters dictates the project’s spatial configuration, prioritising technical feasibility over other considerations—such as traditional water access, ecological systems, or symbolic meanings tied to the land. Thus, generated data and knowledge reinforces legal discourses. After conducting test borings in the initially proposed area, CERN decided to shift the tunnel’s location eastward, ensuring that the underground caverns and the majority of the tunnel would be situated in solid rock, minimising construction risks.³⁶ [Fig. 04 and 05]

The final location was kept in secret until the last moment, to prevent speculative fluctuations in local real estate prices.³⁷ By moving the tunnel, a larger portion of the infrastructure fell under Swiss territory. However, the Geneva Canton’s laws required a public referendum to approve land expropriation, that could have delayed construction. Therefore, CERN strategically re-positioned the access points P6, P7, and P8 just across the border on the French side. This decision resulted in an idiosyncratic layout, driven solely by geological and legal requirements. [Fig. 06]

- Material practices

After seventy years of expansion, CERN has become a dominant actor in reshaping the territorial and legal landscape of the region. Contrary to common perception, CERN is not an institution of the European Union or any national government. Instead, it operates as an independent international organisation, funded by its 25 member states. Although its infrastructure physically occupies national subsurface territory, CERN operates under international

law (like a UN agency) and enjoy privileges and immunities like tax exemption, sites inviolability and immunity from any legal proceeding related to the work conducted.³⁰ The agreements signed by CERN with governmental authorities prioritise the institution's access to critical resources—such as electricity, water, and space—at the same level to other public facilities and consolidate CERN's regional power. This fundamentally alters the legal geography of its operational space, creating extraterritorial enclaves that function outside the full sovereignty of the host nations.

Today, CERN has evolved into a powerful legislative stakeholder in the region, actively participating in the urban planning alongside local authorities. The construction of its underground tunnels and surface facilities has directly influenced the creation of new regional legislation, often

under CERN's oversight. For example, a noise impact assessment has been published, mapping areas around CERN's sites where noise levels exceed 35 dB and 40 dB. This document reveals how existing villages are already affected, with implications for future residential and commercial development. [Fig. 07] Likewise, the presence of the tunnel has established a restricted subsurface zone around the tunnel where it is forbidden to excavate deeper than 10m and an additional one where permission by CERN is needed. This regulation effectively extends CERN's control over the subsurface, conditioning future uses such as private geothermal projects or any space construction. [Fig. 08]

The same document also reveals the actual interference of the tunnel with local aquifers, a concern that was only

superficially addressed during the project's planning phases. In 2022, the latest available data, CERN's water consumption reached 3.2 megalitres (3.2 million cubic metres), equivalent to the annual usage of a French city of 6,000 inhabitants (including agricultural, industrial, and domestic needs). Most of this water is drawn from Lake Geneva under an international agreement. However, CERN constantly frame water management as an environmental responsibility to the region, rather than as CERN's disruption of existing hydrological systems.

Consequently, CERN reshapes regional governance, imposing restricted subsurface zones that limit excavation and future land use for communities, while framing its environmental impact as a matter of 'responsibility' rather than disruption. In this way, the actual construction of the project restates its 'priority' legal status above the access needs to subterranean space and resources of local inhabitants.

Conclusion: Rethinking the subsurface as a common

The case of CERN exemplifies how subterranean megaprojects can reshape legal and territorial frameworks to prioritise global scientific goals over local needs. By framing subterranean projects as 'public utility', 'national interest' or 'security purposes', institutions like CERN activate an extensive legal apparatus that facilitates an uneven way of exploiting the subsurface. This aligns with dominant modernist rationales critiqued by scholars like Maria Kaika among others: "It seems that, despite all the rhetoric about the end of modernity, the Western world is not through with producing wish-images, ideologies, and dreams of modernization, and with relentlessly pursuing their materialization. Modernization remains a project still under way, an ongoing process in which nature, cities, and people are woven together in an inseparable dialectic of creation and destruction, pursued through both ideological and material means."³⁹ In the context of the Pays de

Gex, legal and technical discursive practices reduce the subsurface to a technically manageable space, abstracted from its ecological, cultural and historical dimensions. Thus, effectively constituting a form of territorial control, that conceives the subsurface as a functional domain rather than a shared space.

However, while this technocratic discourse has been very effective, it faces growing challenges from alternative understandings of what the subsurface is and should be. As Stephen Graham argues there is an urgent need to shift from the traditional "flat perspective" to a more volumetric understanding of our built environments.⁴⁰ The CERN case reveals how subterranean projects condition not only future underground development but also reshape surface environments and social realities. In the Pays de Gex region, farmers and environmental organizations are mobilizing against the proposed Future Circular Collider (FCC), a 91-kilometer-long, 200-meter-deep tunnel that would extend south of the existing LHC.⁴¹ [Fig. 09] Environmental groups such as *Noë21* and *FCC Co-Cernes* are campaigning to highlight the long-term impacts of such project, questioning whether scientific progress justifies the dispossession of land, disruption of ecosystems, and trouble to local communities the project will entail.

These resistances underscore the need for alternative frameworks that move beyond the technocratic and extractive logics dominating subsurface governance currently. Concepts like 'indigenous sovereignty' or 'rights of nature'⁴² offer a counter-narrative to the dominant public utility discourse. These perspectives recognize the subsurface as a living, interconnected system with cultural, spiritual, and ecological significance. Attending to the reciprocal influence between law and space, it seems necessary to develop holistic legal frameworks that incorporate diverse actors and realities in decision-making processes. Thus, shifting to governance models that prioritize collective stewardship, intergenerational equity,

FIG 09. Señales de protesta locales contra el proyecto del FCC. Fuente: CO-CERNés. / Signals supporting local opposition to FCC. Source: CO-CERNés.



30. Lydon Evans, *The Large Hadron Collider: A Marvel of Technology*, second (EPFL Press, 2018).

31. France: Civil Code Art. 552. Switzerland: Civil code Art. 667.

32. Conseil d'Etat, 5 / 3 SSR, du 25 juillet 1986, 52699 52738 55316. <https://www.legifrance.gouv.fr/ceta/id/CETATEXT000007693447>

33. "Plan Local d'Urbanisme Intercommunal Pays de Gex. Annexes - Etudes", Pays de Gex agglomération, 27 February 2020, 12.

34. After extensive conversations with tunnel engineers, Marily Melo Zurita observed how they tend to conceive their projects as if they were going through an empty space from point A to point B, ignoring the material richness of the subsurface, beyond constructive constraints. Melo Zurita, "Challenging Sub Terra Nullius: A Critical Underground Urbanism Project".

35. Alexandra M. Gormally et al., "The Pore Space Scramble; Challenges and Opportunities for Subsurface Governance", *Geoforum* 95 (October 2018): 70–77.

36. Evans, *The Large Hadron Collider: A Marvel of Technology*.

37. Herwig Schopper, *LEP - The Lord of the Collider Rings at CERN 1980-2000: The Making, Operation and Legacy of the World's Largest Scientific Instrument* (Springer Berlin Heidelberg, 2009).

38. CERN, *Draft revised agreement between the government of the French republic and the European organization for nuclear research concerning the legal status of the said organization in France*, <https://cds.cern.ch/record/24008/files/CM-P0007746-e.pdf>.

39. Maria Kaika, *City of Flows: Modernity, Nature, and the City*, (Taylor and Francis, 2012).

40. Stephen Graham, *Vertical: The City from Satellites to Bunkers* (Verso, 2016), 6–10.

41. <https://fcc-faisabilite.eu/fcc/>.

42. Stone, Christopher D. "Should tree have standing? Towards legal rights for natural objects". *Southern California Law Review* 45 (1972): 450-501.

Bibliografía

- Admiraal, Han, and Antonia Cornaro. *Underground Spaces Unveiled: Planning and Creating the Cities of the Future*. ICE Publishing, 2018.
- Agnew, John. "Sovereignty Regimes: Territoriality and State Authority in Contemporary World Politics". *Annals of the Association of American Geographers* 95, no. 2 (2005): 437–61. JSTOR.
- Ballesterio, Andrea. "The Underground as Infrastructure?" en *Infrastructure, Environment, and Life in the Anthropocene*. Duke University Press, 2019.
- Black, Megan. "Empire Underground: The Stakes of U.S. Claims to Vertical Power". *Diplomatic History* 48, no. 4 (2024): 495–519.
- Braun, Bruce. "Producing Vertical Territory: Geology and Governmentality in Late Victorian Canada". *Ecumene* 7, no. 1 (2000): 7–46.
- Braverman, Irus, Nicholas K. Blomley, David Delaney, and Alexandre Kedar, eds. *The Expanding Spaces of Law: A Timely Legal Geography*. Stanford Law Books, an imprint of Stanford University Press, 2014.
- Bridge, Gavin. "Territory, Now in 3D!" *Political Geography* 34 (May 2013): 55–57.
- Colven, Emma. "Subterranean Infrastructures in a Sinking City: The Politics of Visibility in Jakarta". *Critical Asian Studies* 52, no. 3 (2020): 311–31.
- Delaney, David. "Legal Geography I: Constitutivities, Complexities, and Contingencies". *Progress in Human Geography* 39, no. 1 (2015): 96–102.
- Elden, Stuart. "Secure the Volume: Vertical Geopolitics and the Depth of Power". *Political Geography* 34 (May 2013): 35–51.
- Elden, Stuart. "Terrain, Politics, History". *Dialogues in Human Geography* 11, no. 2 (2021): 170–89.
- Evans, Lydon. *The Large Hadron Collider: A Marvel of Technology*. Second. EPFL Press, 2018.
- Fogué Herreros, Uriel. "Ecología Política y Economía de La Visibilidad de Los Dispositivos Tecnológicos de Escala Urbana Durante El Siglo XX Abriendo La Caja Negra". PhD Thesis, Universidad Politécnica de Madrid, 2015. <http://oa.upm.es/37286/>.
- Foucault, Michel. *The Archaeology of Knowledge*. Knopf Doubleday Publishing Group, 2012.
- Garrett, Bradley, Maria de Lourdes Melo Zurita, and Kurt Iveson. "Boring Cities: The Privatisation of Subterrania". *City* 24, nos 1–2 (2020): 276–85.
- Gormally, Alexandra M., Nils O. Markusson, and Michelle Bentham. "The Pore Space Scramble; Challenges and Opportunities for Subsurface Governance". *Geoforum* 95 (October 2018): 70–77.
- Graham, Stephen. *Vertical: The City from Satellites to Bunkers*. Verso, 2016.
- Graham, Steve, and Simon Marvin. *Splintering Urbanism*. Routledge, 2001.
- Kaika, Maria. *City of Flows: Modernity, Nature, and the City*. Taylor and Francis, 2012.
- Melo Zurita, María de Lourdes. "Challenging Sub Terra Nullius: A Critical Underground Urbanism Project". *Australian Geographer* 51, no. 3 (2020): 269–82.
- Pereira, Godofredo. "The Underground Frontier". *Continent* 4, no. 4 (2015): 4–11.
- "Plan Local d'Urbanisme Intercommunal Pays de Gex. Annexes - Etudes". Pays de Gex agglomération, 27 February 2020.
- Schopper, Herwig. *LEP - The Lord of the Collider Rings at CERN 1980-2000: The Making, Operation and Legacy of the World's Largest Scientific Instrument*. Springer Berlin Heidelberg, 2009.
- Williams, Rosalind. *Notes on the Underground. An Essay on Technology, Society, and the Imagination*. MIT Press, 2008.
- Yusoff, Kathryn. *A Billion Black Anthropocenes or None Ideas First*. University of Minnesota Press, 2018.

Habitar lo posible: pedagogías de la inclusión en los TFM-ODS UAH

Inhabiting the possible: pedagogies of inclusion in the TFM-ODS UAH

Enrique Castaño Perea, Francisco F. Muñoz Carabias, Almudena Fuster Rupilanchas

Resumen

El artículo analiza el itinerario 'TFM-ODS' del Máster Habilitante en Arquitectura de la Universidad de Alcalá como una experiencia pedagógica situada, en la que los Objetivos de Desarrollo Sostenible operan, no como un marco normativo, sino como una herramienta crítica para el proyecto arquitectónico. A partir del trabajo desarrollado durante varias ediciones del itinerario, el texto plantea una hipótesis central: la sostenibilidad en arquitectura se aprende proyectando desde lo común, entendiendo el proyecto como un proceso relacional más que como un objeto cerrado.

Esta experiencia docente se articula desde un marco teórico propio, la Estética de lo Común (ECO), que vincula frugalidad material, cooperación y responsabilidad ambiental. Frente a una tradición moderna orientada a la desmaterialización, ECO propone una lógica inversa —"más materia, menos energía"— que reivindica la masa, la inercia y el espesor como estrategias pasivas y como fundamentos de una arquitectura inclusiva y sostenible. Esta aproximación se apoya en aportaciones contemporáneas de la estética cotidiana, la filosofía política y la teoría del espacio, y se traduce en decisiones docentes concretas: trabajo sobre solares reales de vivienda social, metodologías colaborativas y una integración equilibrada de texto, diagrama y representación gráfica.

A través del análisis de los Trabajos Fin de Máster (TFM) desarrollados en barrios de Madrid y Alcalá de Henares, el artículo identifica una serie de resultados pedagógicos: una mayor conciencia del impacto social y ambiental del proyecto, una redefinición de la autoría como práctica colectiva y una comprensión de la vivienda social como campo de aprendizaje ético, técnico y cultural. La transferencia de este modelo se evidencia tanto en la colaboración con entidades públicas como en la producción de artículos académicos derivados del itinerario.

En conjunto, el trabajo propone el TFM-ODS como un modelo docente transferible, capaz de articular sostenibilidad, inclusión y calidad arquitectónica desde una pedagogía crítica del habitar contemporáneo.

Palabras clave: Máster en Arquitectura, ODS, Sostenibilidad, habilitante, práctica docente.

Enrique Castaño Perea
Francisco F. Muñoz Carabias
Almudena Fuster Rupilanchas
Universidad de Alcalá
enrique.castano@uah.es
paco.munoz@uah.es
almudena.fuster@uah.es