



## Quantifying legal language: a data-driven comparison of Environmental Impact Assessment frameworks



De:  
Planeta Formación y Universidades

Daniel Jato Espino (djato@universidadviu.com)  
Green Infrastructure for Urban Sustainability (GREENIUS)  
2º Workshop de Investigación del Centro ESENcia





Conclusiones  
Resultados  
Metodología  
Contexto

## GREENIUS (GREEN Infrastructure for Urban Sustainability)



### Servicios de aprovisionamiento

Agroalimentación; Biomasa;  
Aprovechamiento del agua

### Servicios de regulación

Inundaciones; Efecto Isla de Calor;  
Eficiencia energética



[greeniusviu.com](http://greeniusviu.com)



### Servicios de soporte de hábitat

Biodiversidad; Fragmentación  
del paisaje; Hábitats

### Servicios culturales

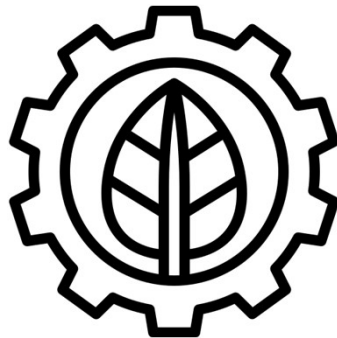
Salud físico-mental; Recreación;  
Estética





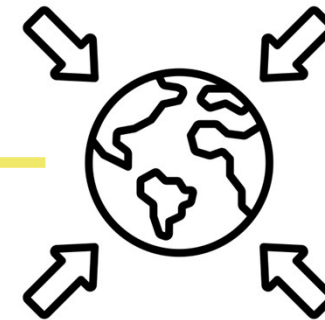
Conclusiones  
Resultados  
Metodología  
Contexto

## CUANDO INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA VAN DE LA MANO



Servicios ecosistémicos

Componente espacial (planificación) y de mitigación de impactos de la infraestructura verde

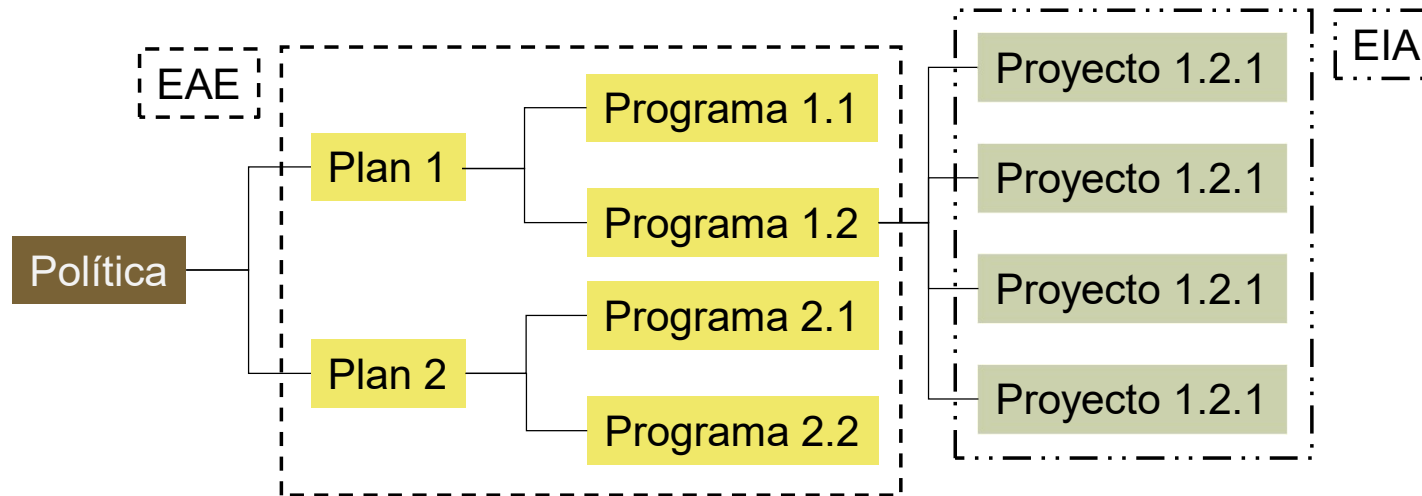


Evaluación ambiental



## EVALUACIÓN AMBIENTAL

- Todo plan, programa o proyecto con efectos significativos potenciales en el medio ambiente debe someterse a evaluación ambiental antes de su adopción:





## DIVERSIDAD LEGISLATIVA

### Colombia

Manual de Evaluación de Estudios Ambientales y Guía de EAE del Ministerio de Ambiente.

### Paraguay

Compendio Normativo Ambiental y Ley N° 294/93 de EIA.

### Ecuador

Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA) centraliza los procedimientos.

### Italia

Decreto legislativo n. 152. Norme in materia ambientale + Indicazione operative.

### Argentina

Ley 25.675 General del Ambiente. Guías para la elaboración de EAE, EIA.

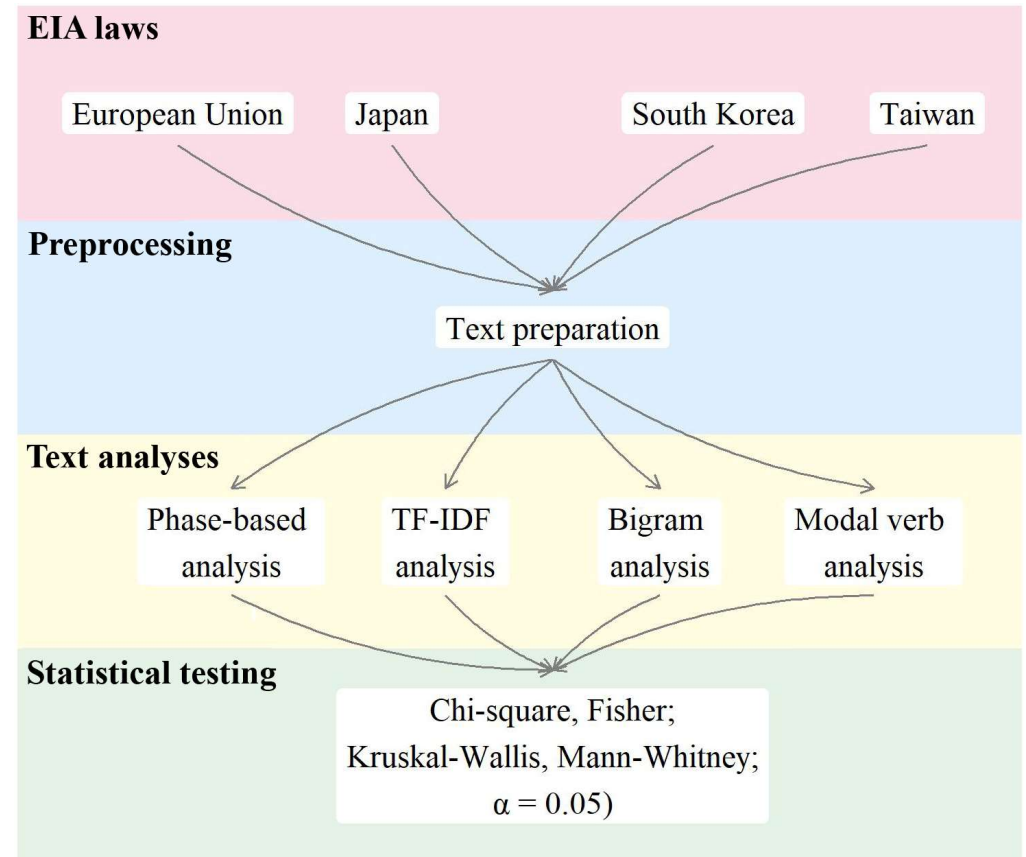
### Panamá

Ley N° 41 de 998 General del Ambiente. Decretos Ejecutivos para EIA y EAE.



## METODOLOGÍA

- Selección en base a dos criterios:
  - Versiones oficiales en inglés.
  - Disposiciones dedicadas a EIA.
- R versión 4.2.1:
  - Tokenización, stopwords, etc.
- Verbos modales:
  - Must / shall / can / will / may.





## METODOLOGÍA – PHASE-BASED ANALYSIS

- Representación de fases según palabras clave lematizadas.
- Para cada texto, se contabilizó la frecuencia y se normalizó (por 1000 palabras).

EIA phase	Keywords (lemmatized)
Screening	screen*, threshold*, criteri*, applicability, mandatory, exempt*
Scoping	scop*, identif*, baseline,method*, boundar*, significance
Impact assessment	assess*, impact*, alternative*, analy*, model*, effect*, consequence*
Participation	particip*, consult*, stakeholder*, engage*, comment*, elicit*, disclos*, inform*
Mitigation	mitigat*, avoid*, minimi*, compensat*, indicator*, measure*, prevent*, restor*
Monitoring	monitor*, follow-up, report*, compliance, audit*, review*, post-project, inspect*

# Quantifying legal language: a data-driven comparison of Environmental Impact Assessment frameworks

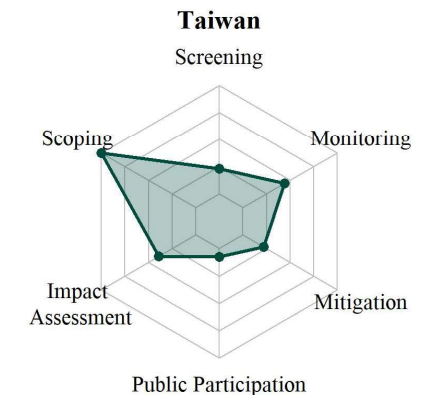
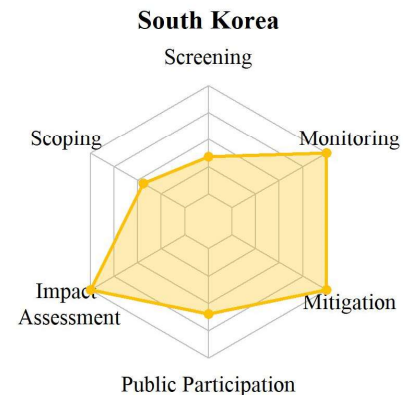
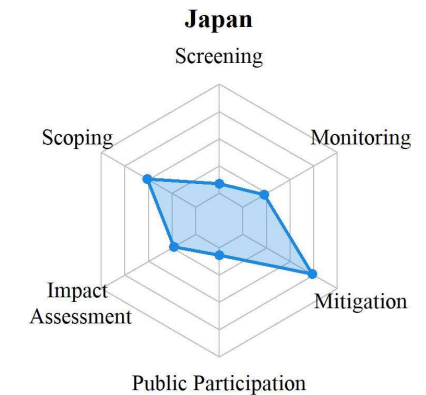
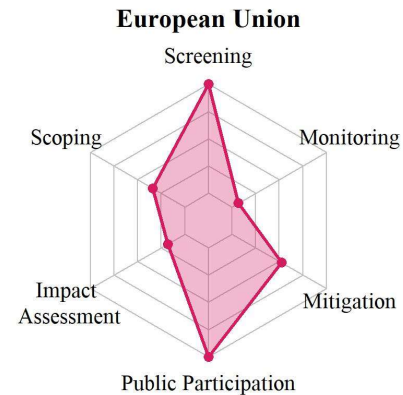


Centro de Estudios en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial

Conclusiones  
Resultados  
Metodología  
Contexto

## RESULTADOS

- Variaciones en énfasis entre fases.
- UE: screening y participación.
- Asia-Pacífico: prioridades regulatorias. Diferenciadas.
- Japón: menor énfasis, foco mitigación.
- Sin diferencias estadísticas significativas.
- Convergencia estructural, divergencia interpretativa.



# Quantifying legal language: a data-driven comparison of Environmental Impact Assessment frameworks

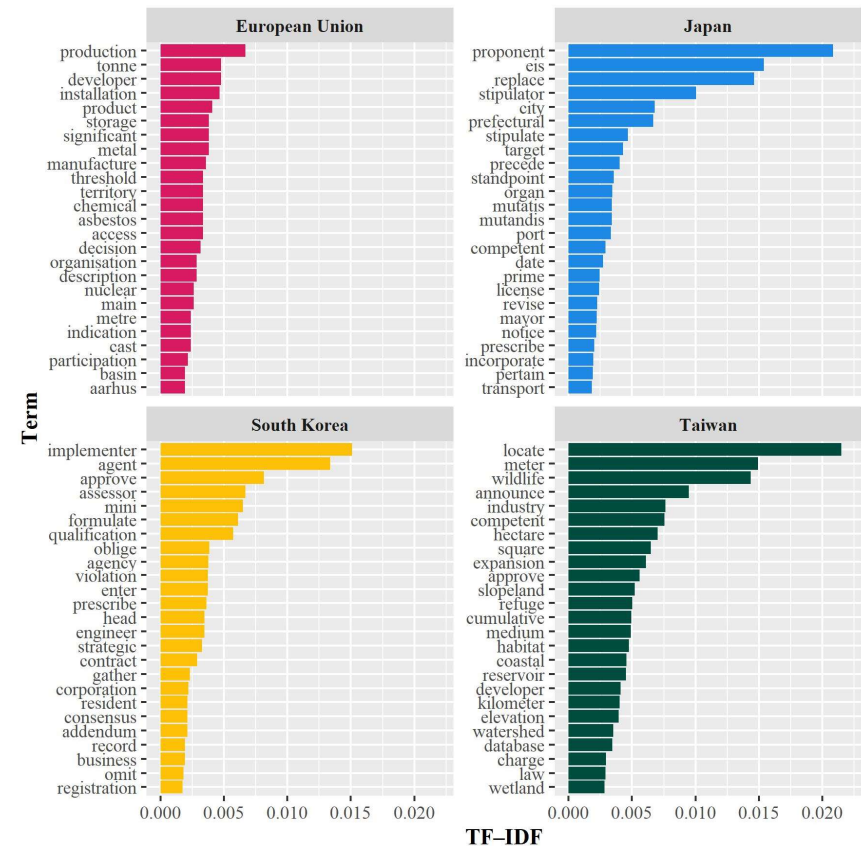


Centro de Estudios en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial

Contexto Metodología Resultados Conclusiones

## RESULTADOS

- Diferencias significativas en vocabulario jurídico.
- Japón y Taiwán: sin diferencias significativas.
- UE: terminología homogénea, sin dominantes.
- Asia-Pacífico: vocabulario más jerárquico.
- Lenguaje refleja estructuras institucionales.
- Convergencia procedimental, divergencia institucional.
- Implicaciones en autoridad y responsabilidad.



# Quantifying legal language: a data-driven comparison of Environmental Impact Assessment frameworks

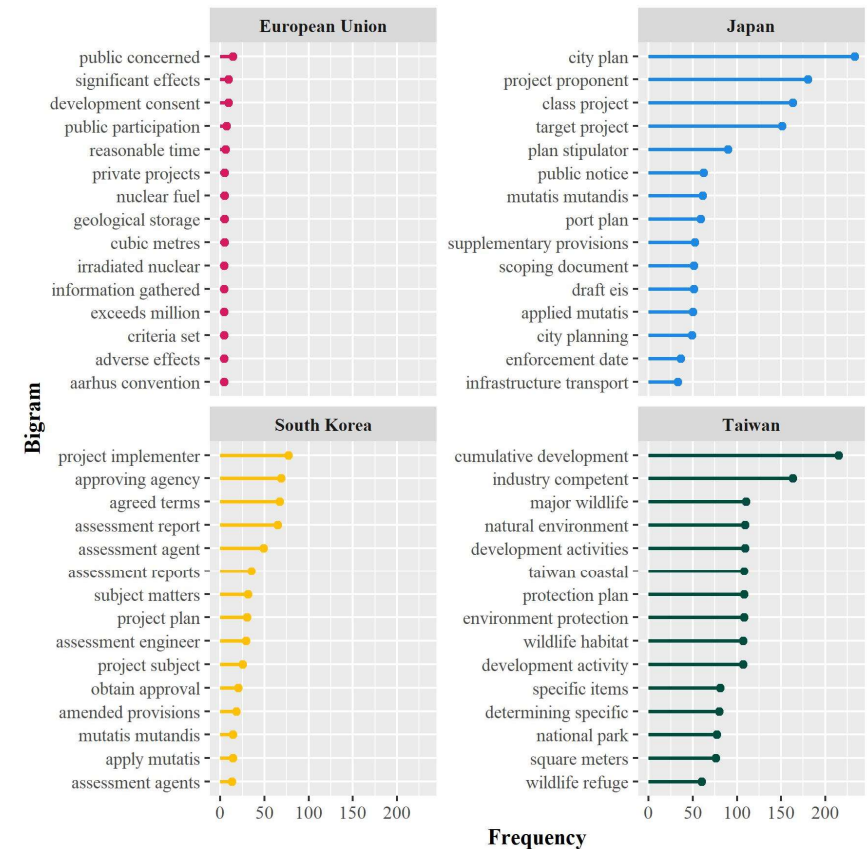


Centro de Estudios en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial

Conclusiones  
Resultados  
Metodología  
Contexto

## RESULTADOS

- UE: distribución homogénea de bigramas.
- UE: énfasis en participación pública.
- Japón/Corea: foco en procedimientos administrativos.
- Taiwán: mayor contenido ambiental/biodiversidad.
- Bigramas reflejan prácticas institucionalizadas.
- Terminología global, aplicación contextual diversa.
- Eficacia depende del contexto institucional.



# Quantifying legal language: a data-driven comparison of Environmental Impact Assessment frameworks



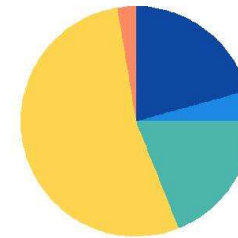
Centro de Estudios en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial

Conclusiones  
Resultados  
Metodología  
Contexto

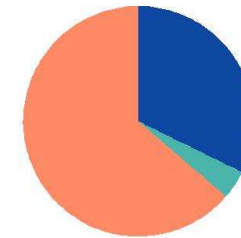
## RESULTADOS

- Diferencias significativas en verbos modales.
- Japón: predominio claro de “must”.
- Asia-Pacífico: uso concentrado y obligatorio.
- UE: mayor diversidad de modales.
- Lenguaje refleja estilos de gobernanza.
- Intensidad normativa varía entre sistemas.
- Obligación vs discrecionalidad como clave.
- Diferencias robustas estadísticamente.

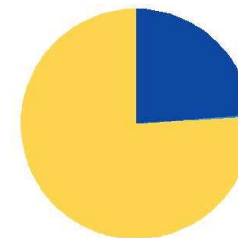
European Union



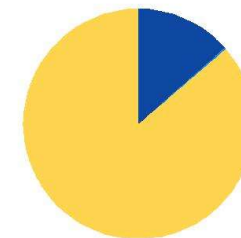
Japan



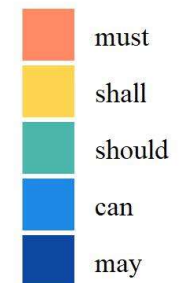
South Korea



Taiwan



Modal verb





## CONCLUSIONES

- Las diferencias en la EIA entre la UE, Japón, Corea del Sur y Taiwán reflejan **modelos de gobernanza ambiental distintos**, más allá de variaciones legales formales.
- Existe una **convergencia estructural** en las fases del procedimiento, pero una **divergencia normativa e institucional** en el lenguaje jurídico y los patrones de obligación.
- La UE enfatiza el **screening** y la **participación**, con normas vinculantes y **enfoques más flexibles**.
- En Asia-Pacífico hay más **énfasis por fases** y un mayor uso de **lenguaje normativo** obligatorio.
- La EIA debe entenderse como un **instrumento de gobernanza flexible**, cuya aplicación depende de contextos legales y administrativos específicos.



## **SIGUIENTES PASOS**

- Caso de estudio: Directiva de EIA de la UE.
- Enfoque top-down: alineación con los ODS.
- Enfoque bottom-up: opiniones ciudadanas (“Have Your Say”).
- Foco: simplificación administrativa vs. protección ambiental.
- Objetivo: identificar brechas entre política y sociedad.
- Enfoque integrado: gobernanza top-down y bottom-up.

