

Introducción a las Cuadrículas de Población y su Integración con Datos de Teledetección para el Desarrollo Sostenible y la Gestión de Desastres

6 de abril de 2021

NASA Applied Remote Sensing Training Program (ARSET)

(Programa de Capacitación de Teledetección Aplicada de la NASA)

<http://arset.gsfc.nasa.gov/>

- Parte del Programa de Fomento de Capacidades Científicas Aplicadas de la NASA
- Empoderando a la comunidad global a través de la capacitación de teledetección
- Anhela fomentar el uso de las ciencias terrestres en la toma de decisiones a través de capacitaciones para:
 - Formuladores de políticas
 - Gestores ambientales
 - Otros profesionales en los sectores público y privado



El Colectivo “POPGRID Data Collaborative”

<https://www.popgrid.org/about-us>



Estructura y Material del Curso

- Dos sesiones de dos horas cada una el 30 de marzo y el 6 de abril
- Se presentará el mismo contenido en dos diferentes horarios cada día:
 - Sesión A: 10h-12h Horario Este de EE.UU. (UTC-4)
 - Sesión B: 15h-17h Horario Este de EE.UU. (UTC-4)
 - **Solo necesita asistir a una sesión por día.**
- Las grabaciones de las presentaciones, los archivos PowerPoint y las tareas asignadas se pueden encontrar en la siguiente página:
 - <https://appliedsciences.nasa.gov/join-mission/training/english/arset-introduction-population-grids-and-their-integration-remote>
 - Preguntas y respuestas después de cada presentación y/o por correo electrónico a:
 - brock.blevins@nasa.gov
 - nasa.arset@gmail.com



Tarea y Certificados

- **Tarea:**

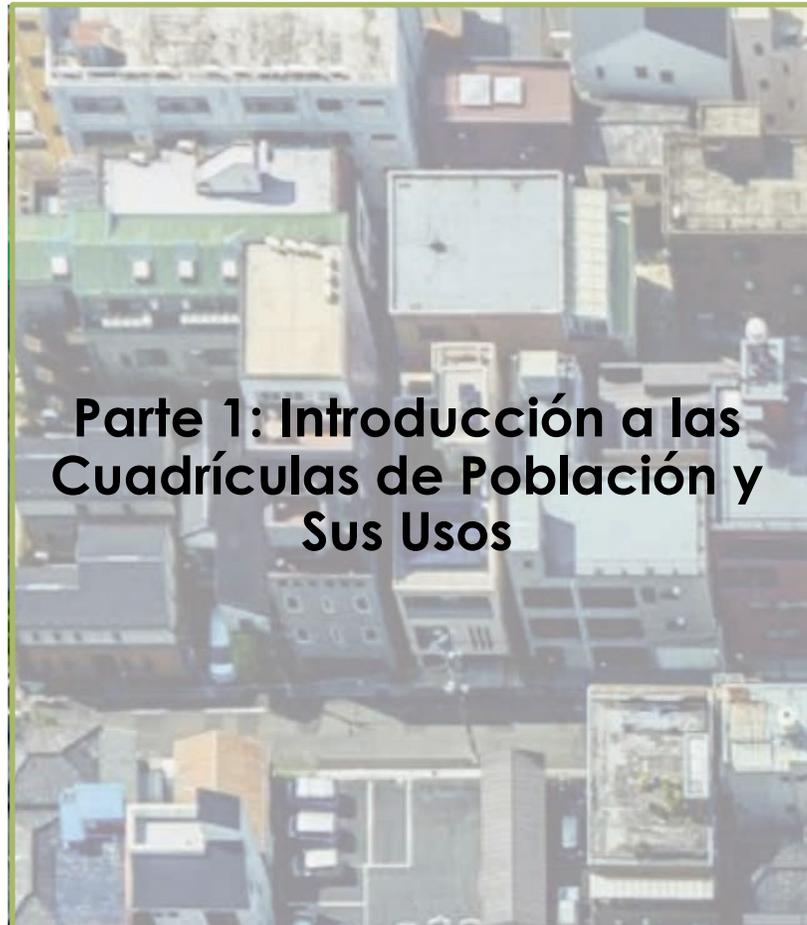
- Se asignará una tarea después de la 2da Parte
- Debe enviar sus respuestas mediante Formularios de Google
- **Fecha límite para la tarea: martes, 27 de abril**

- **Certificado de Finalización de Curso:**

- Asista a ambas sesiones en vivo (30 de marzo y 6 de abril)
- Complete la tarea asignada en el plazo estipulado (acceso desde la página de ARSET)
- Recibirán sus certificados aproximadamente tres meses después de la conclusión del curso de:
marines.martins@ssaihq.com



Esquema del Curso





Introducción a las Aplicaciones de Cuadrículas de Población

Dr. Robert S. Chen

*Director and Senior Research Scientist, CIESIN
Manager, NASA Socioeconomic Data and Applications Center
Co-chair, Thematic Research Network on Data and Statistics (TReNDS)
UN Sustainable Development Solutions Network*

6 de abril de 2021

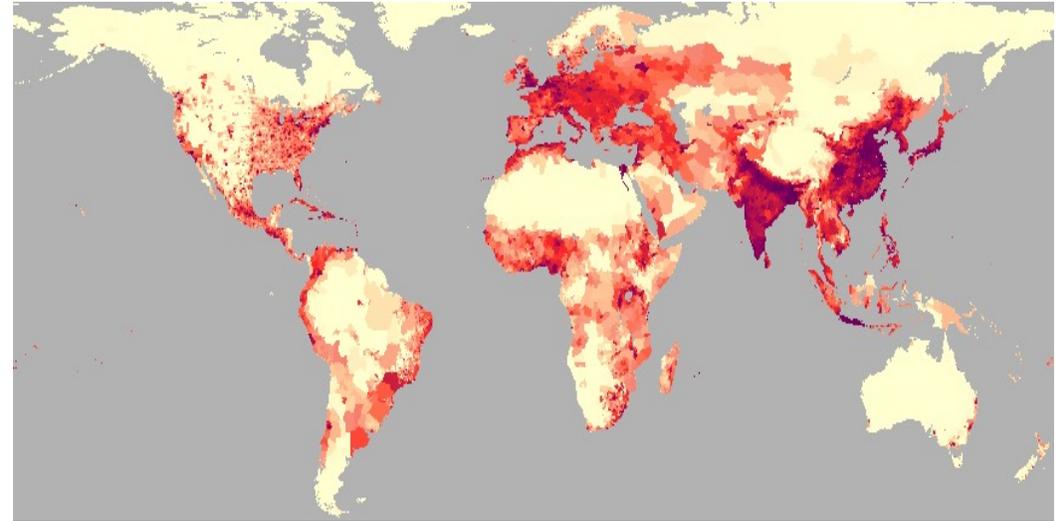


TR**NDS**

Center for International Earth
Science Information Network
EARTH INSTITUTE | COLUMBIA UNIVERSITY

El Conjunto de Datos Cuadriculados de la Población Mundial

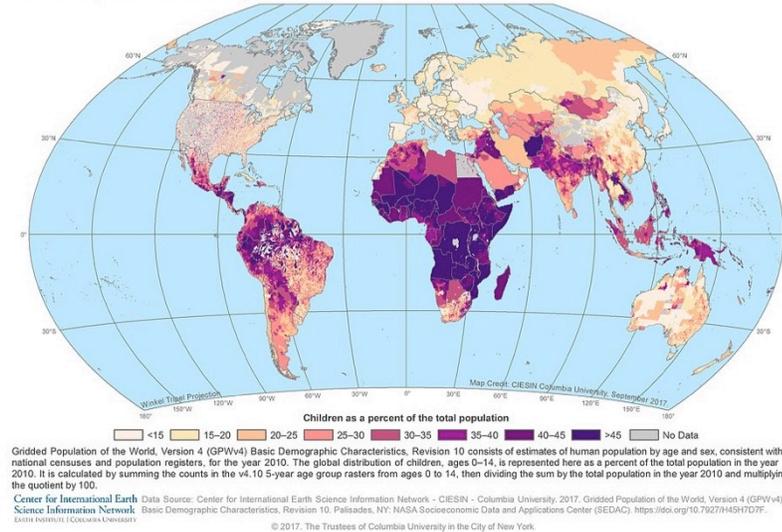
- Fue creado en 1994-95
 - En colaboración con la NCGIA (Waldo Tobler y Uwe Deichmann)
 - Se utilizaron 19.000 unidades administrativas
 - Estimó la población en 1994; el total fue de 5,6 mil millones
 - Cuadriláteros de 5' x 5' lat-lon esféricos, 6,7 millones de celdas
 - Versiones no-alisadas y alisadas (algoritmo picnofiláctico de Tobler)
 - Cobertura regional y global



GPWv4.11, Población por Grupo de Edad y Género, 2010

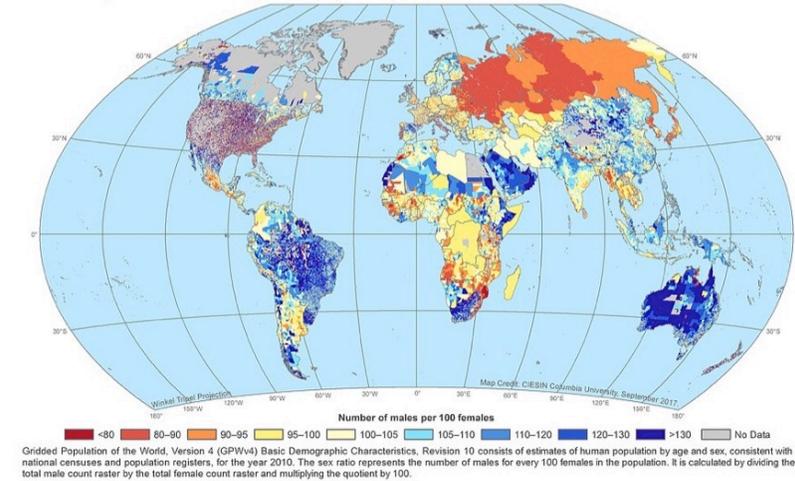
Basic Demographic Characteristics, v4.10, 2010: Children (Ages 0–14)

Gridded Population of the World, Version 4 (GPWv4)



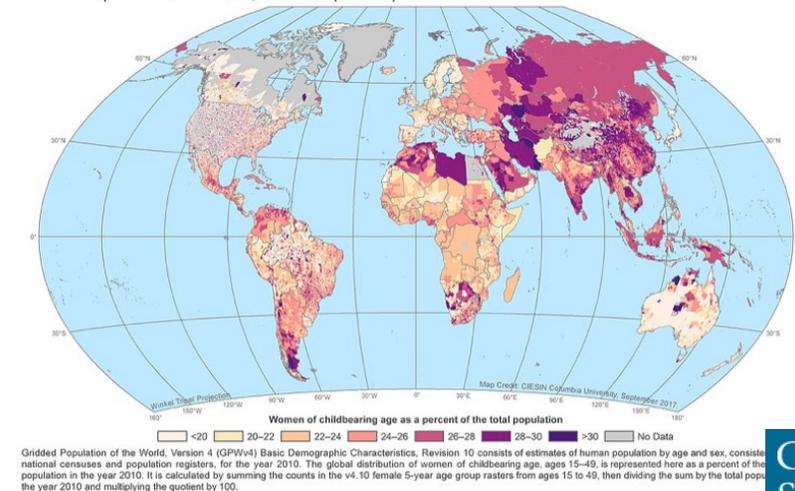
Basic Demographic Characteristics, v4.10, 2010: Sex Ratio

Gridded Population of the World, Version 4 (GPWv4)



Basic Demographic Characteristics, v4.10, 2010: Women of Childbearing Age (Ages 15–49)

Gridded Population of the World, Version 4 (GPWv4)

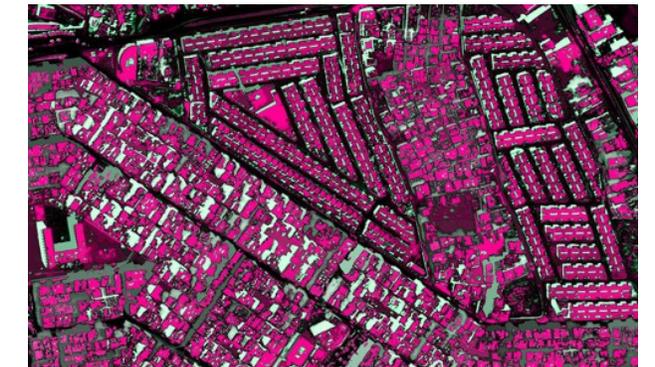
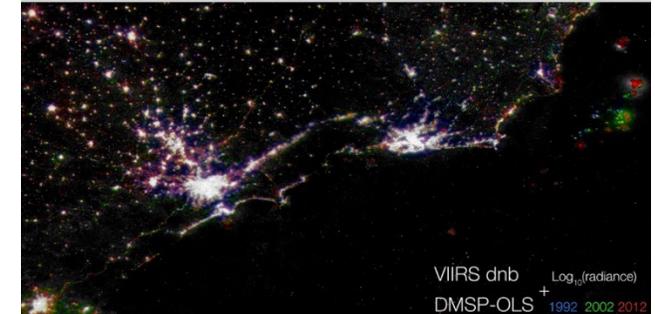
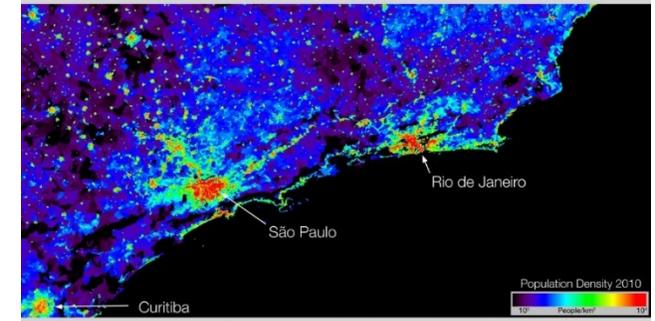
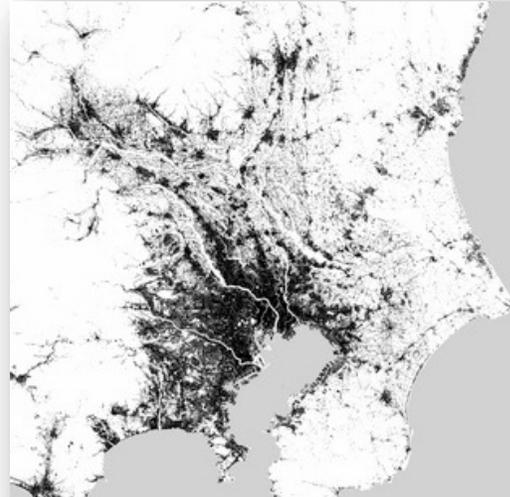
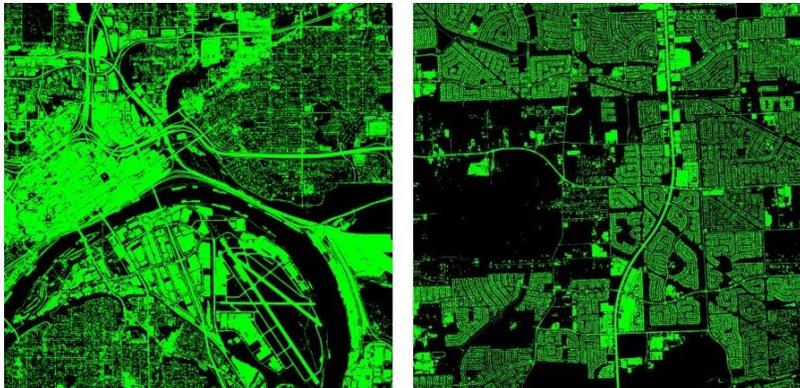


GPWv4.11 incluye un conjunto de datos sobre características demográficas básicas con estimaciones cuadrículadas de la población por grupos de edad y sexo para 2010.

<http://sedac.ciesin.columbia.edu/data/collection/gpw-v4/sets/browse>

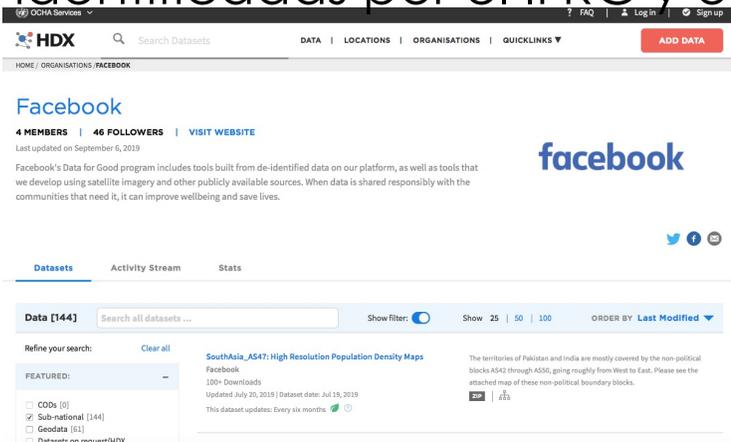
Nuevas Fuentes de Datos para Mapear Asentamientos Humanos, Infraestructura y Población

- Luces Nocturnas (DMSP >1 km → VIIRS ~750 m)
- Landsat (~30 m)
- Radar (~12 m)
- Imágenes de Alta Resolución (< ~3 m resolución)



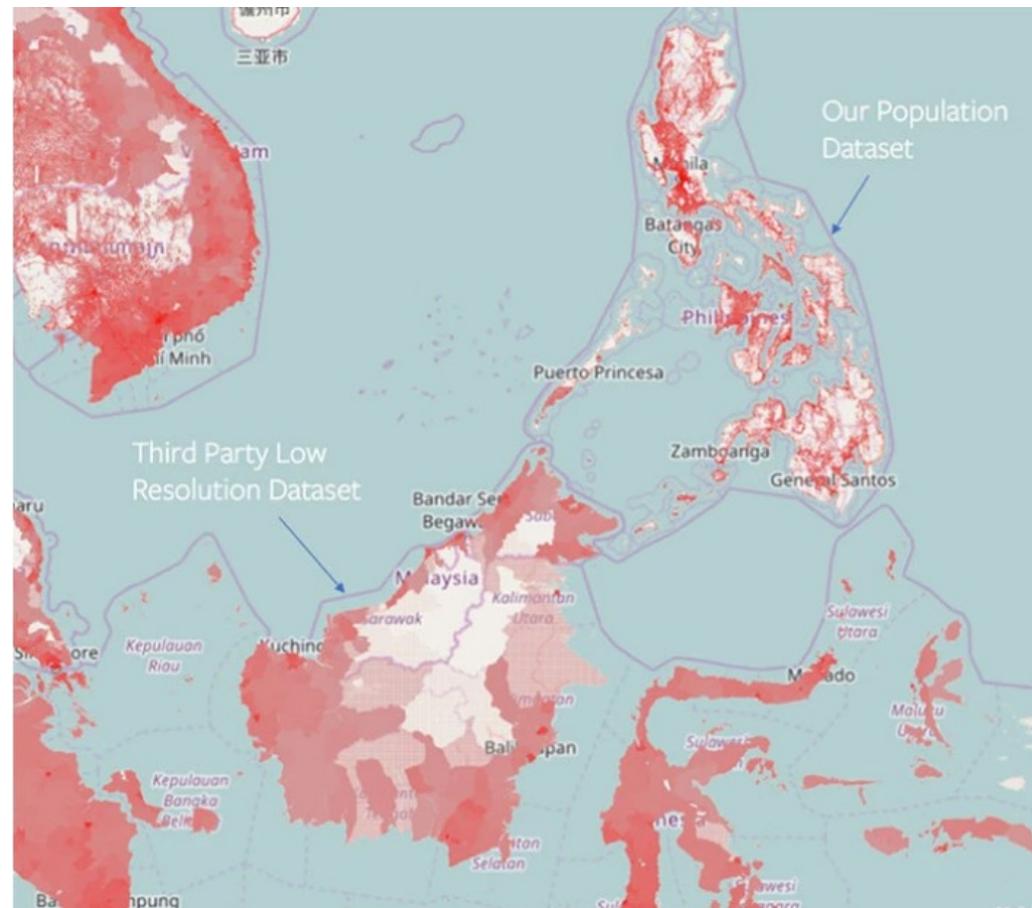
Capa de Asentamientos de Alta Resolución de Facebook

- Es el resultado de una colaboración entre Facebook, CIESIN y el Banco Mundial
- Originalmente, fue motivado por el deseo de optimizar el acceso a internet en zonas rurales
- El desarrollo adicional fue impulsado por las necesidades humanitarias identificadas por el IFRC y otros



<https://data.humdata.org/organization/facebook>

NASA's Applied Remote Sensing Training Program



<https://tech.fb.com/ai-powered-maps-help-vaccination-campaigns/>

POPGRID- Página Web y Visualizador



How the POPGRID Data Community is Responding to COVID-19

- 4 June 2020

As communities around the world grapple with the devastating effects



A New POPGRID Report Shows How Gridded Population Data Can Help Close the Knowledge Data Gap

- 3 June 2020

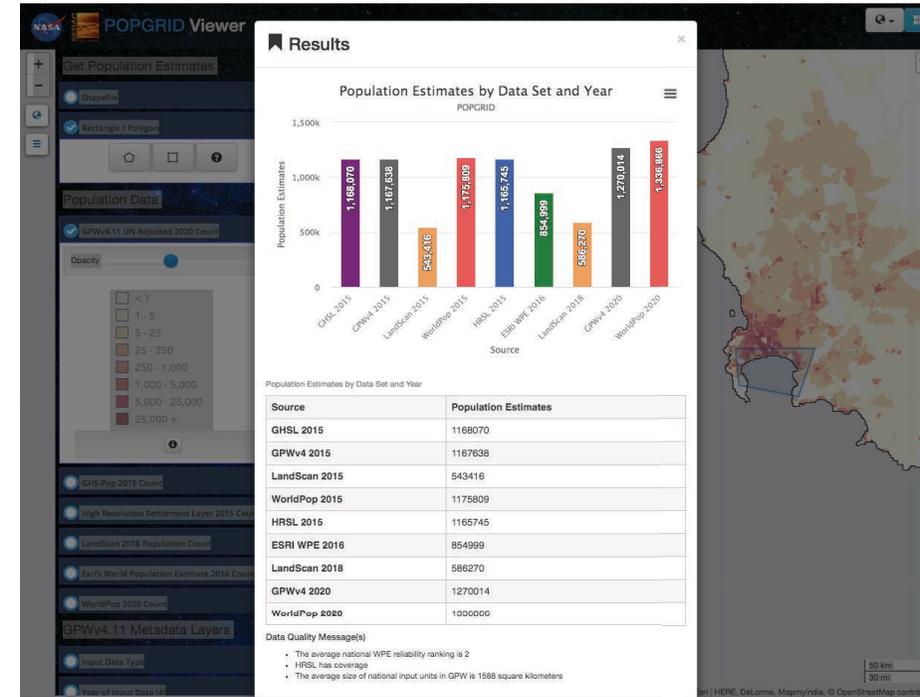


Cities, crowding, and the coronavirus: Predicting contagion risk hotspots

- 12 May 2020

This blog post is reposted from the World Bank's *Sustainable Cities* blog

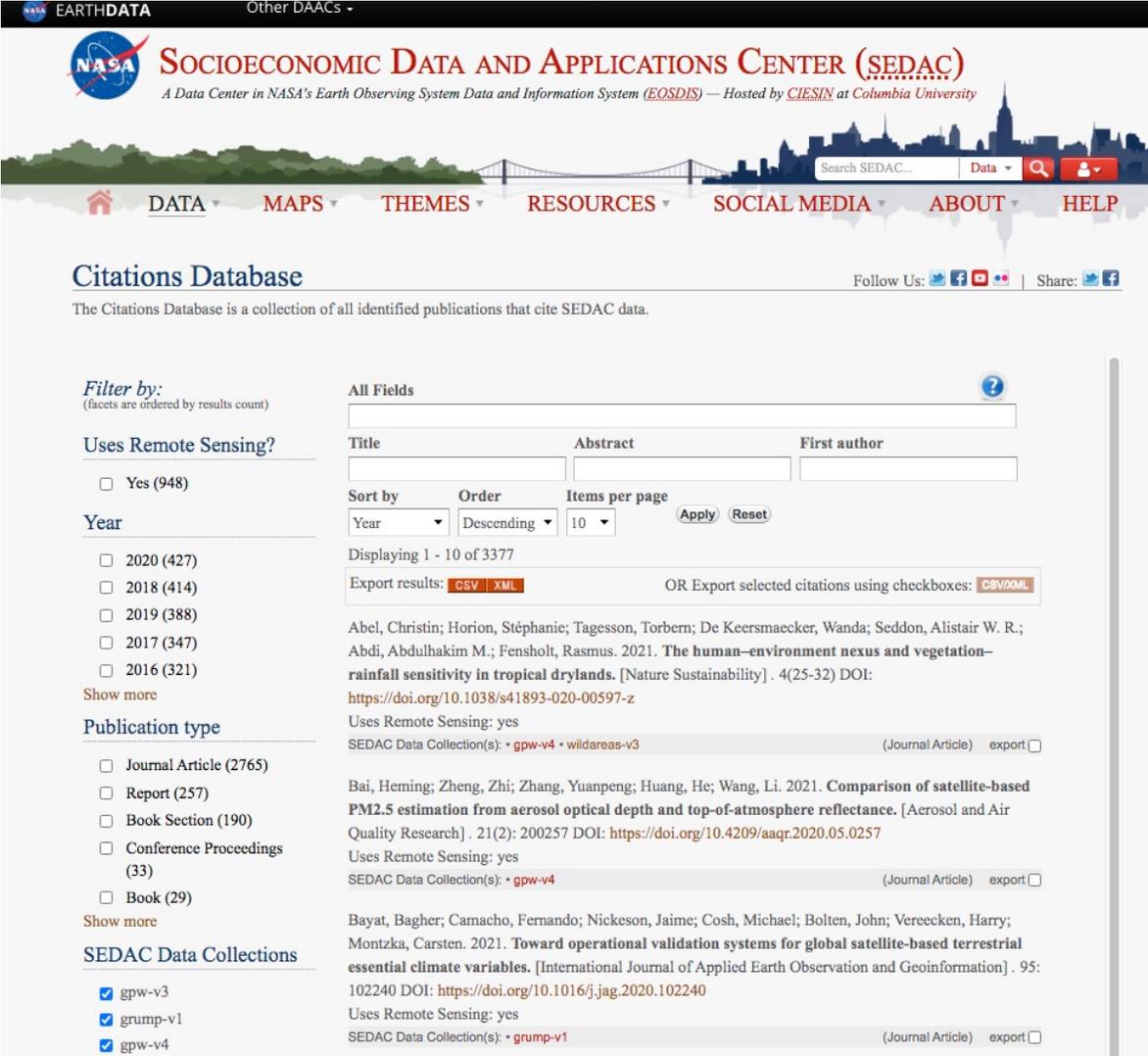
<https://www.popgrid.org/>



<https://sedac.ciesin.columbia.edu/mapping/popgrid/>

Aplicaciones de los Datos Poblacionales Cuadriculados de SEDAC en la Literatura Científica

- Hay más de 3.300 citas de versiones de GPW en la base de datos de citas de SEDAC
- Más de la cuarta parte de estas citas también cita datos de teledetección



The screenshot shows the SEDAC Citations Database interface. At the top, there is a navigation bar with links for DATA, MAPS, THEMES, RESOURCES, SOCIAL MEDIA, ABOUT, and HELP. Below this is a search bar and social media icons. The main content area is titled "Citations Database" and includes a filter section on the left and a list of search results on the right.

Filter by: (facets are ordered by results count)

Uses Remote Sensing?

- Yes (948)

Year

- 2020 (427)
- 2018 (414)
- 2019 (388)
- 2017 (347)
- 2016 (321)

Publication type

- Journal Article (2765)
- Report (257)
- Book Section (190)
- Conference Proceedings (33)
- Book (29)

SEDAC Data Collections

- gpw-v3
- grump-v1
- gpw-v4

All Fields

Title: [input]
Abstract: [input]
First author: [input]

Sort by: Year | Order: Descending | Items per page: 10 | Apply | Reset

Displaying 1 - 10 of 3377

Export results: [CSV](#) [XML](#) | OR Export selected citations using checkboxes: [CSV/XML](#)

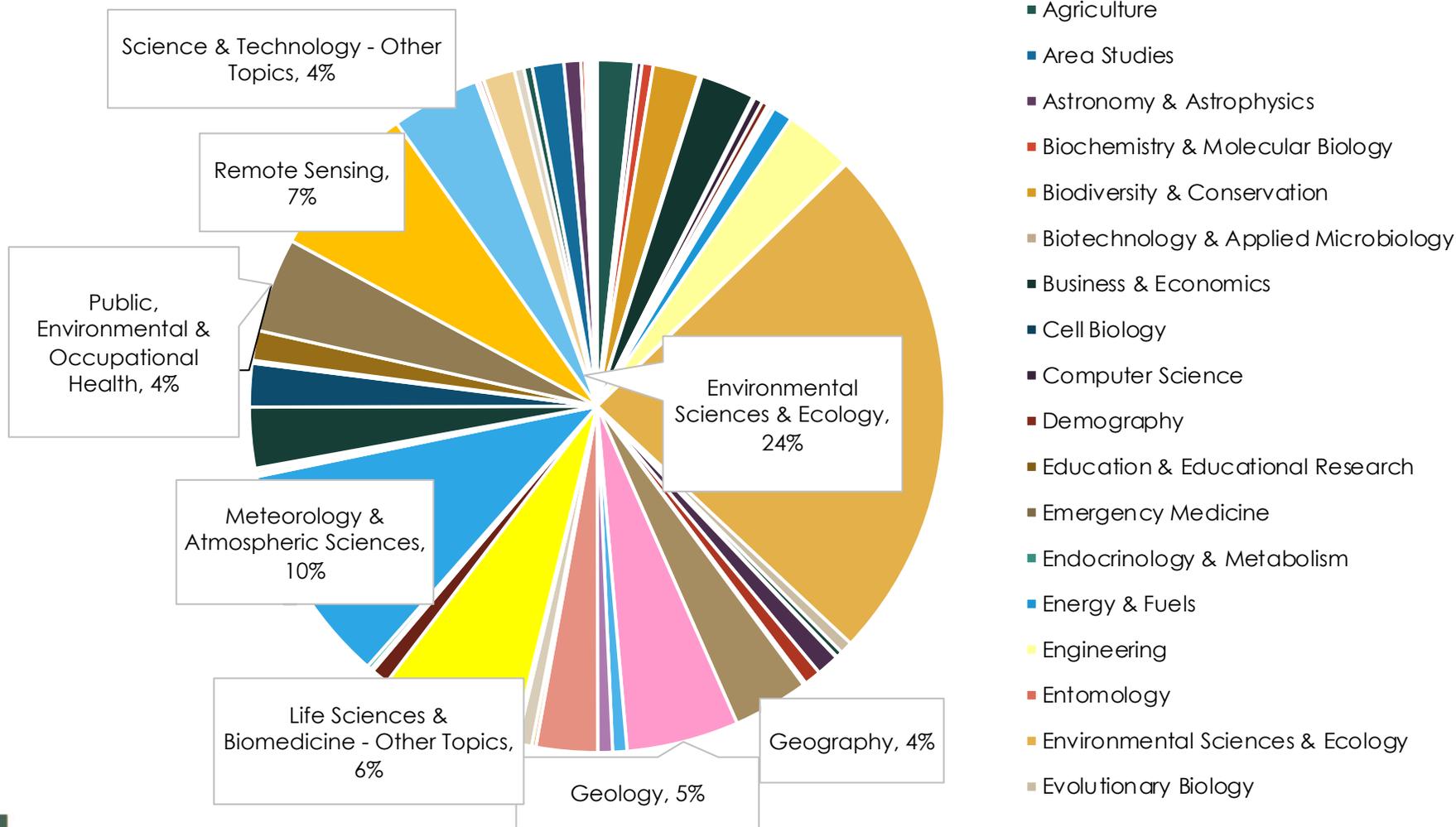
Abel, Christin; Horion, Stéphanie; Tagesson, Torbern; De Keersmaecker, Wanda; Seddon, Alistair W. R.; Abdi, Abdulhakim M.; Fensholt, Rasmus. 2021. The human–environment nexus and vegetation–rainfall sensitivity in tropical drylands. [Nature Sustainability] . 4(25-32) DOI: https://doi.org/10.1038/s41893-020-00597-z
Uses Remote Sensing: yes
SEDAC Data Collection(s): • [gpw-v4](#) • [wildareas-v3](#) (Journal Article) export

Bai, Heming; Zheng, Zhi; Zhang, Yuanpeng; Huang, He; Wang, Li. 2021. Comparison of satellite-based PM2.5 estimation from aerosol optical depth and top-of-atmosphere reflectance. [Aerosol and Air Quality Research] . 21(2): 200257 DOI: https://doi.org/10.4209/aaqr.2020.05.0257
Uses Remote Sensing: yes
SEDAC Data Collection(s): • [gpw-v4](#) (Journal Article) export

Bayat, Bagher; Camacho, Fernando; Nickeson, Jaime; Cosh, Michael; Bolten, John; Vereecken, Harry; Montzka, Carsten. 2021. Toward operational validation systems for global satellite-based terrestrial essential climate variables. [International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation] . 95: 102240 DOI: https://doi.org/10.1016/j.jag.2020.102240
Uses Remote Sensing: yes
SEDAC Data Collection(s): • [grump-v1](#) (Journal Article) export

<https://sedac.ciesin.columbia.edu/citations-db>

63 Áreas Temáticas de Revistas Científicas con Artículos Co-Citando Datos de SEDAC con Datos de Teledetección, 2007-2016



Downs, Chen, & Schumacher, AGU, 2017

NASA's Applied Remote Sensing Training Program

Citaciones Recientes: Science

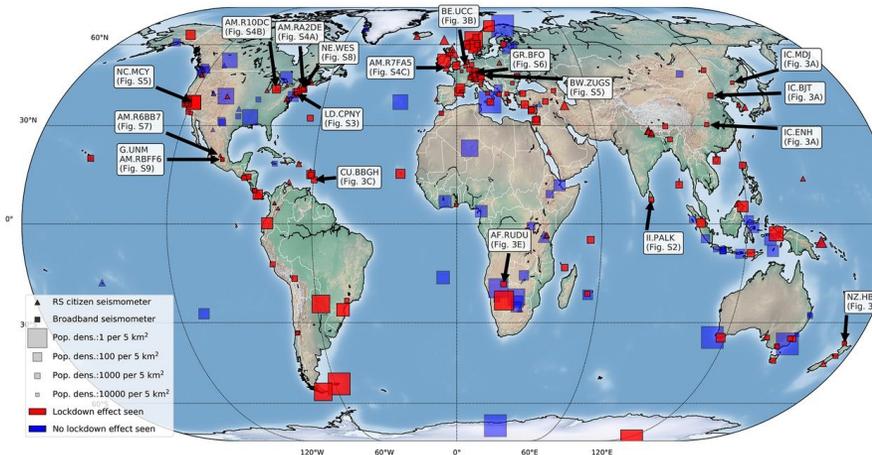
- Lau, W. W. Y., Shiran, Y., Bailey, R. M., Cook, E., Stuchtey, M. R., Koskella, J., . . . Palardy, J. E. Evaluating scenarios toward zero plastic pollution. *Science*, Primera edición, 23 de julio.
 - Usa **GPW v4.11** en combinación con HydroSHEDS para evaluar la población dentro de un radio de 1 km del agua y delimitar las áreas urbanas de las rurales (utilizando la definición de la Comisión Europea). HydroSHEDs se basa en datos SRTM.

Table S3: Estimated populations living in proximity to rivers or coastal waters.

Archetype	Number of people living in proximity to water		Proportion of population living in proximity to water	
	< 1 km	> 1 km	< 1 km	> 1 km
HI-U	387,364,176	502,326,123	43.5%	56.5%
HI-R	139,551,400	200,098,923	41.1%	58.9%
UMI-U	738,055,814	953,720,947	43.6%	56.4%
UMI-R	333,681,550	481,968,707	40.9%	59.1%
LMI-U	957,825,466	1,115,472,519	46.2%	53.8%
LMI-R	340,003,878	470,101,017	42.0%	58.0%
LI-U	91,908,375	136,868,144	40.2%	59.8%
LI-R	159,418,874	278,735,508	36.4%	63.6%

<https://doi.org/10.1126/science.aba9475>

- Lecocq, T., Hicks, S. P., Van Noten, K., van Wijk, K., Koelemeijer, P., De Plaen, R. S. M., . . . Xiao, H. Global quieting of high-frequency seismic noise due to COVID-19 pandemic lockdown measures. *Science*, Primera edición, 23 de julio.
 - Usa **GPW v4.11** para distinguir medidas sísmicas en áreas densas vs. Áreas dispersas.



<https://doi.org/10.1126/science.abd2438>

Fig. 1 Ubicaciones de estaciones sísmicas en todo el mundo. Ubicaciones de las 268 estaciones sísmicas globales con datos utilizables (por ejemplo, sin grandes lagunas de datos, sensores en funcionamiento) que analizamos. Se observan efectos de bloqueo (rojo) en 185 de 268 estaciones. El tamaño del símbolo se escala por el inverso de la densidad de población (28) para enfatizar las estaciones ubicadas en áreas remotas

Citaciones Recientes: *Nature Communications*

- Boulange, J., Hanasaki, N., Yamazaki, D., & Pokhrel, Y. (2021). Role of dams in reducing global flood exposure under climate change. *Nature Communications*, 12(1), 417.
 - Usa **GPWv4.11** para estimaciones de población expuesta
 - También usa la base de datos Global Reservoirs and Dams (**GRaND**) (pero no necesariamente la de SEDAC)

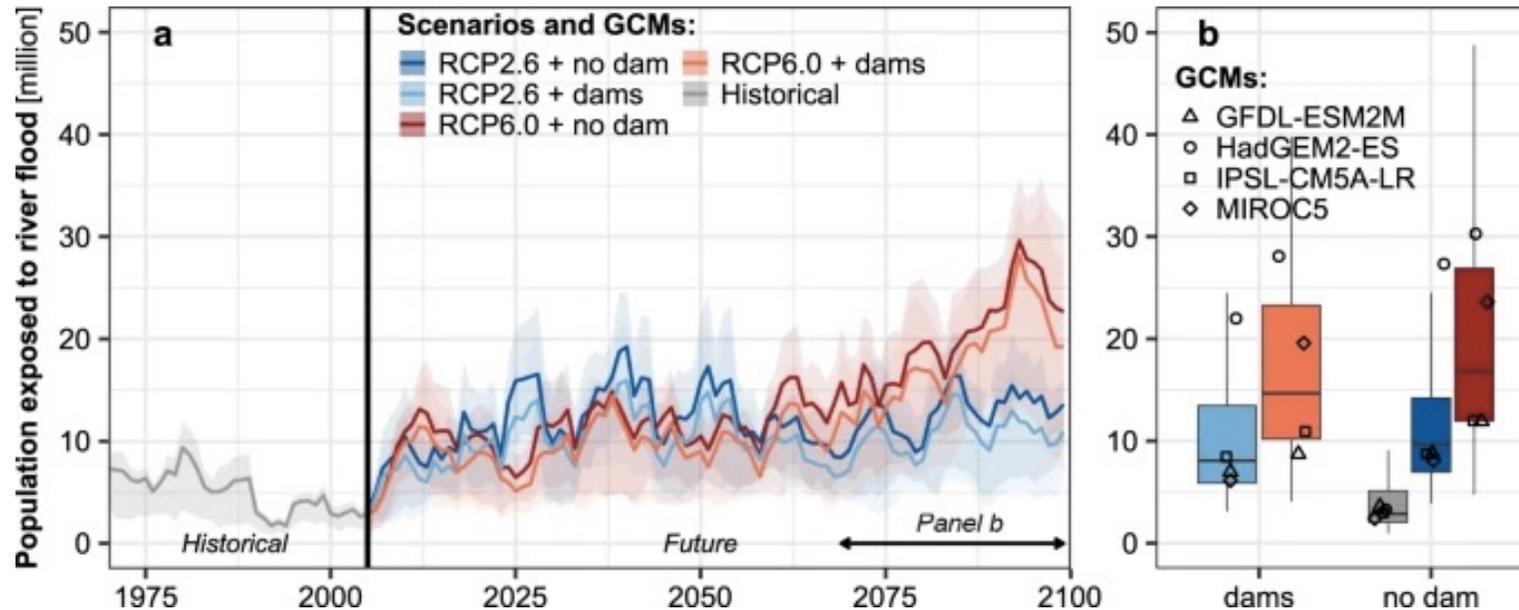


Fig. 1: Exposición de la población a la inundación histórica de 100 años del río (manteniendo la población constante al nivel de 2010) aguas abajo de las represas

<https://doi.org/10.1038/s41467-020-20704-0>

Citaciones Recientes: *The Lancet*

- Watts *et al.* 2020. El informe de 2020 de *The Lancet*- Countdown on health and climate change: responding to converging crises. Primera vez en línea, 2 de diciembre.
 - Usa **GPWv4** en el cálculo de múltiples indicadores de impacto en la salud, incluido el exceso de calor, el riesgo de incendios forestales, los impactos en la fuerza laboral y los espacios verdes urbanos

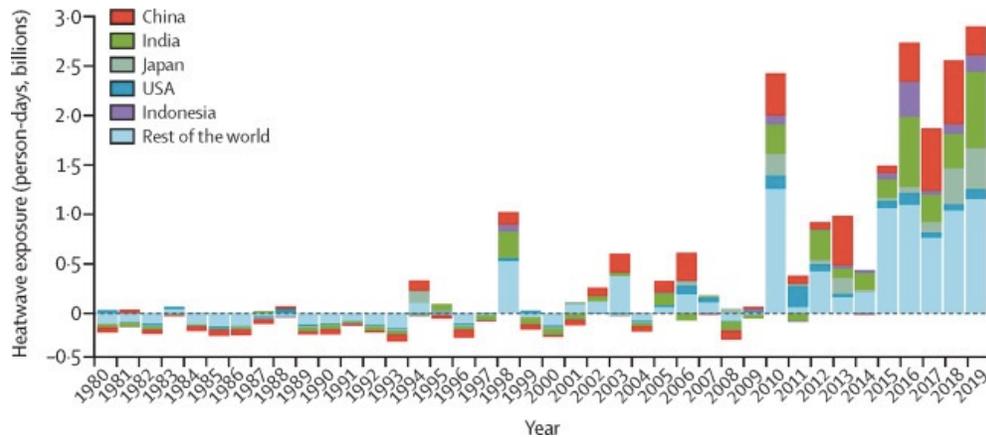


Figura 1. Cambio en los días de exposición a la ola de calor en relación con la línea de base de 1986-2005 en personas mayores de 65 años

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32290-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32290-X)

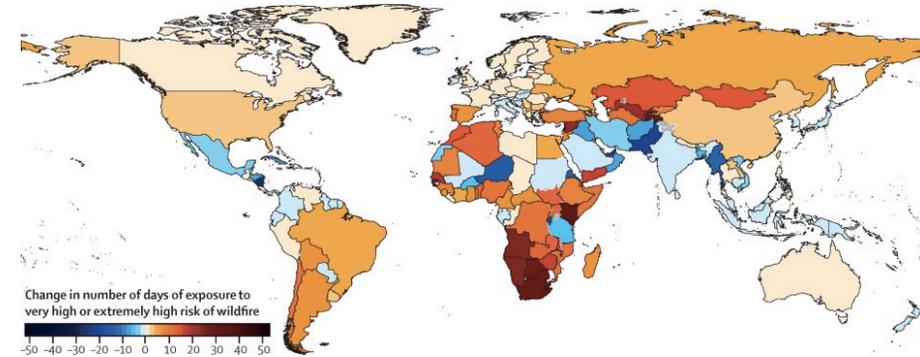


Figura 4. Cambios promedio ponderados por población en el número de días de exposición a un riesgo muy alto o extremadamente alto de incendios forestales en 2016-19 en comparación con 2001-04

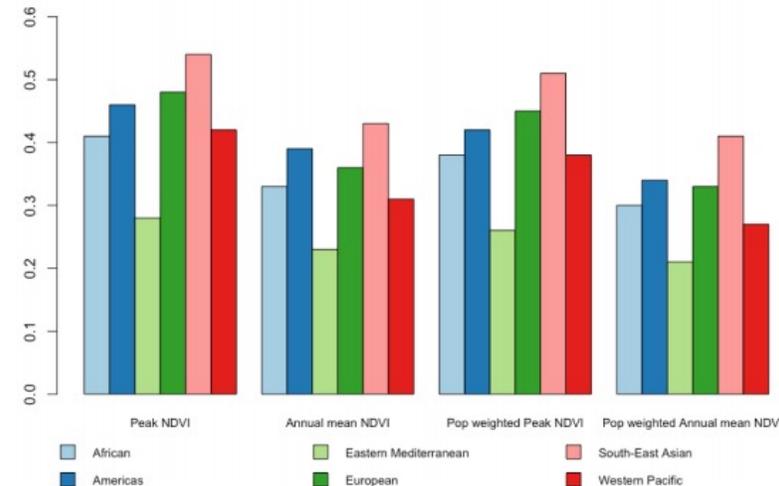


Figure 40: Urban Green Space by WHO Region.

Citaciones Recientes: *The Lancet*

- Sartorius, B., Cano, J., Simpson, H., Tusting, L. S., Marczak, L. B., Miller-Petrie, M. K., . . . Pullan, R. L. (2021). Prevalence and intensity of soil-transmitted helminth infections of children in Sub-Saharan Africa, 2000–18: a geospatial analysis. *The Lancet Global Health*, 9(1), e52-e60.

— Utiliza estimaciones de **GPWv4.11** para **niños de 5 a 14 años** para estimar los recuentos poblacionales de infección e infección moderada a intensa por especie

[https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30398-3](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30398-3)

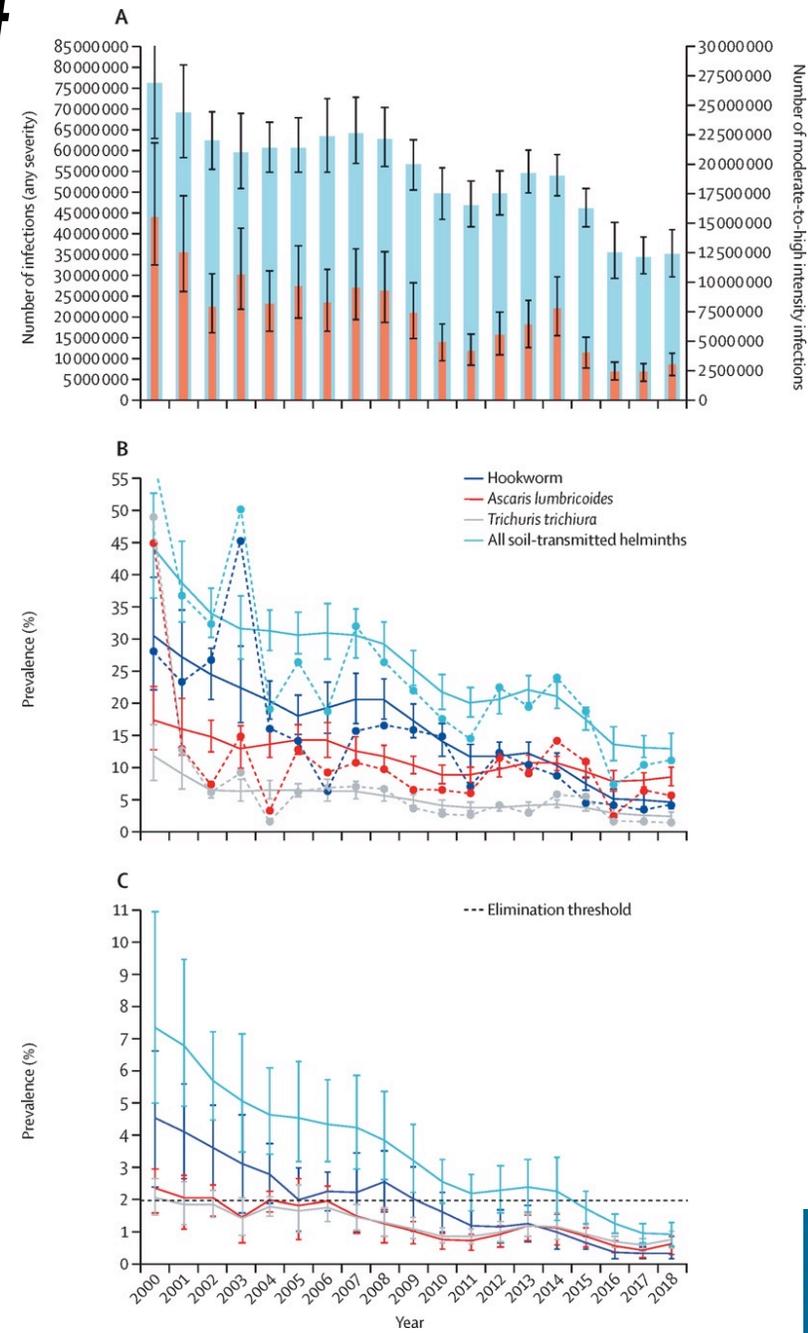
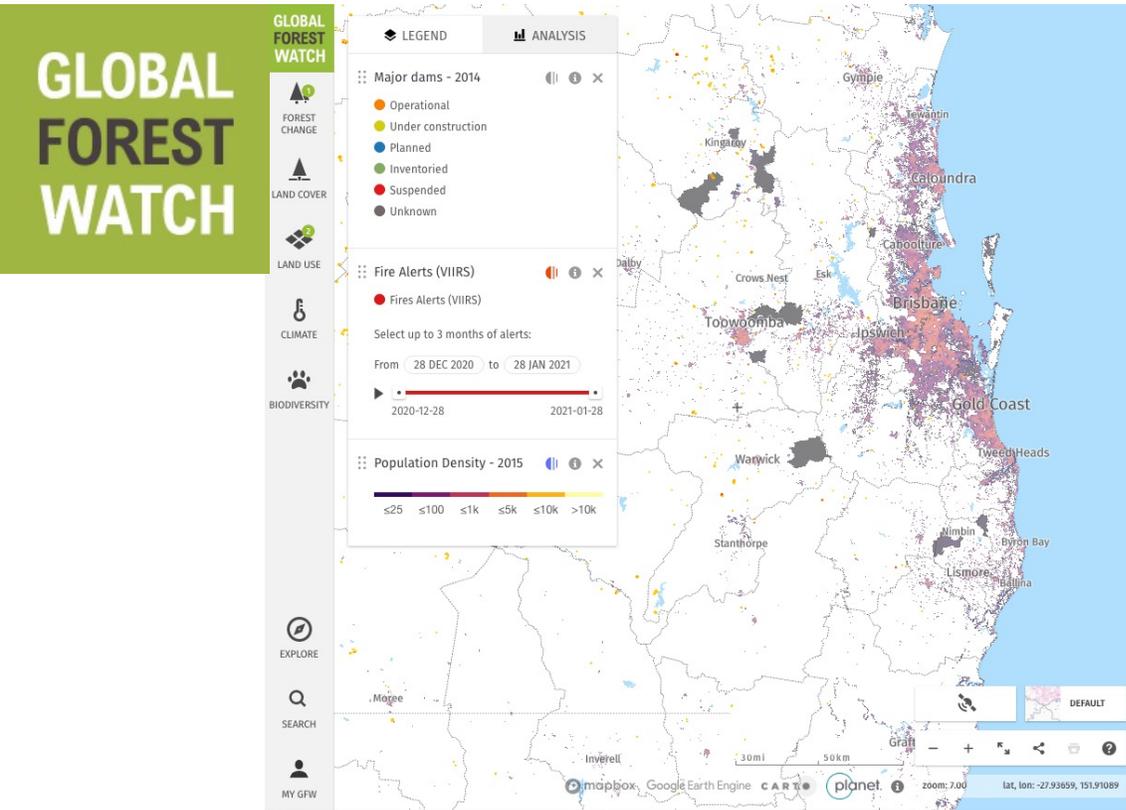


Figura 1. Prevalencia de cualquier infección por helmintos transmitida por el suelo (A) y de infecciones de intensidad moderada a alta (B), y el número absoluto de casos prevalentes (C), en niños de 5 a 14 años en África subsahariana

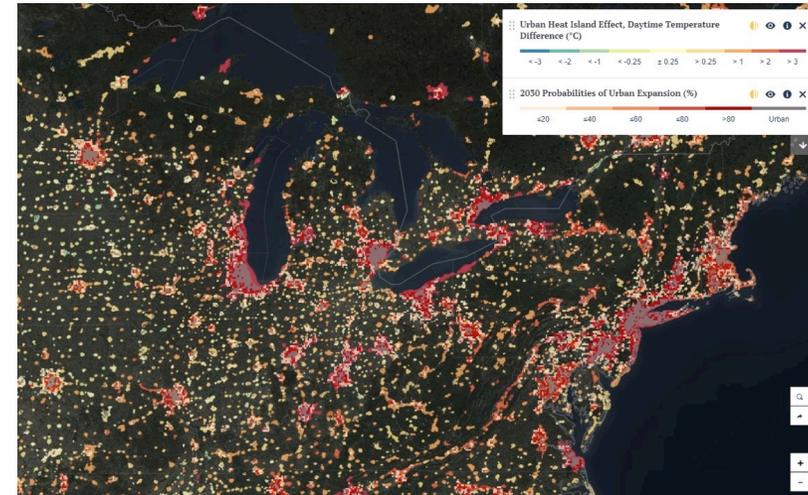
Reusando Datos de SEDAC: Global Forest Watch y PREPdata



Los datos de la capa Global Human Settlement Layer population (GHS-POP) desarrollados con datos de JRC y Global Reservoir and Dam (GRaND) están disponibles como capas en el mapa interactivo de Global Forest Watch, en conjunto con otros datos e imágenes satelitales.

<https://www.globalforestwatch.org/>

NASA's Applied Remote Sensing Training Program

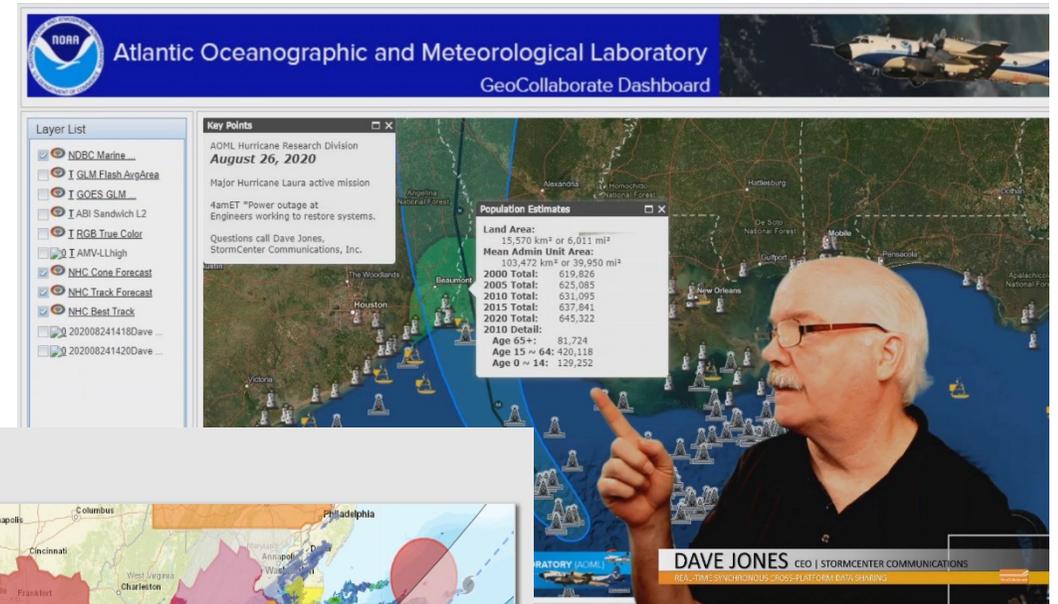


- Partnership for Resilience and Preparedness (PREP)
 - Plataforma en línea de datos abiertos basada en mapas para la planificación de la adaptación al clima y la resiliencia
 - Incluye >4 conjunto de datos de SEDAC, incluso GPWv4, GRaNDv1, GHS-POP y Global Roads Open Access Dataset (gROADS)

<https://www.prepdata.org/explore>

Uso del Servicio de Estimación de la Población en la Herramienta de Apoyo a Decisiones GeoCollaborate

- Usa servicios abiertos para permitir el acceso a datos y búsquedas vía sistemas de apoyo para decisiones **existentes**
- Apoyo para plataformas flexibles que integran y transforman datos de fuentes múltiples en información oportuna y útil

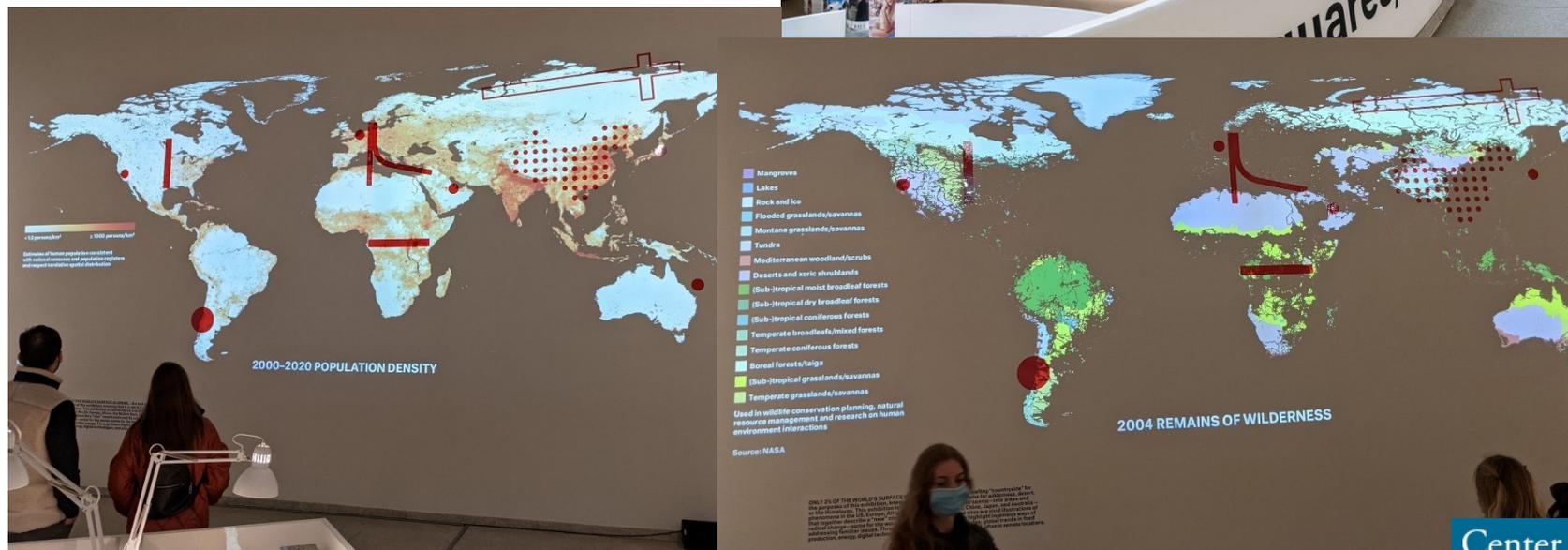


<https://frwg.geocollaborate.com/dashboard/>



Reusando Datos de SEDAC: Educación Informal

- Varios conjuntos de datos de SEDAC y la NASA figuran en la exhibición “Countryside” en el museo Guggenheim hasta el 15 de febrero de 2021
- GPW, Human Footprint/Last of the Wild, gROADS, Nuclear Power Plants
- Luces nocturnas, temperatura superficial etc.



GEO se Enfocó en el Papel de las Observaciones de la Tierra para Tratar los Objetivos de Desarrollo Sostenible

- “Distribución Poblacional” y “Mapeo de Ciudades e Infraestructura” son importantes para indicadores y la toma de decisiones relacionados con los 17 objetivos.

Alineaciones de los objetivos con tipos específicos de observaciones de la Tierra e información geoespacial

	Population distribution	Cities and infrastructure mapping	Elevation topography	Land cover and use mapping	Oceanographic observations	Hydrological and water quality observations	Atmospheric and air quality monitoring	Biodiversity and ecosystem observations	Agricultural monitoring	Hazards, disasters and environmental impact monitoring
1 No poverty										
2 Zero hunger										
3 Good health and well-being										
4 Quality education										
5 Gender equality										
6 Clean water and sanitation										
7 Affordable and clean energy										
8 Decent work and economic growth										
9 Industry, innovation and infrastructure										
10 Reduced inequalities										
11 Sustainable cities and communities										
12 Responsible consumption and production										
13 Climate action										
14 Life below water										
15 Life on land										
16 Peace, justice and strong institutions										
17 Partnerships for the goals										



Papel de las Capas de Datos Geoespaciales Fundamentales para Tratar los Indicadores de los ODS



No.	Indicador
1.5.1	Número de muertes, personas desaparecidas y personas afectadas por desastres por cada 100.000 habitantes
7.1.1	Proporción de población con acceso a la electricidad
9.1.1	Proporción de la población rural que vive a menos de 2 km de una carretera transitada todo el año
11.1.1	Proporción de la población urbana que vive en barrios marginales, asentamientos informales o viviendas inadecuadas
11.2.1	Proporción de la población que tiene un acceso conveniente al transporte público.
11.3.1	Relación entre la tasa de consumo de tierra y la tasa de crecimiento de la población
11.6.2	Niveles medios anuales de partículas finas (p. Ej., PM2,5 y PM10) en las ciudades (ponderado por población)
11.7.1	Proporción media de la superficie construida de las ciudades que es un espacio abierto de uso público para todos, desglosado por sexo, edad y personas con discapacidad



Muchos indicadores de los ODS requieren directamente datos fundamentales de población, asentamientos e infraestructura.

- Por lo tanto, la coherencia de los métodos entre los datos es importante.
- La elección de conjuntos de datos tiene implicaciones para la precisión y coherencia de los indicadores.

Earth Observations Toolkit for Sustainable Cities and Human Settlements (Caja de Herramientas de Observaciones de la Tierra para Ciudades y Asentamientos Humanos Sostenibles)

- Colaboración entre ONU-Hábitat y GEO EO4SDG
- Se presentan más de 12 conjuntos de datos SEDAC y 3 herramientas interactivas SEDAC
- Dirigido a planificadores y estadísticos urbanos y nacionales
- Evento de lanzamiento el 21 de enero de 2021 en el evento paralelo de la UNSD



About | Contact Us
DATA TOOLS USE CASES LEARN CONTRIBUTE



<https://eo-toolkit-guo-un-habitat.opendata.arcgis.com/>



About | Contact Us
DATA TOOLS USE CASES LEARN CONTRIBUTE



DATA

FILTERS ▼

Year

- Up Through 1975
- 1976-1985
- 1986-1995
- 1996-2005
- 2006-2015
- 2016-present

Indicators

- 11.1.1 (Housing)
- 11.2.1 (Transport)
- 11.3.1 (Urbanization)
- 11.6.2 (Air Quality)
- 11.7.1 (Open Space)

Format

- Raster

Global Annual PM2.5 Grids

Annual concentrations of ground-level fine particulate matter, with dust and sea-salt removed, based on Aerosol Optical Depth retrievals from multiple satellite instruments.

[Download](#) [Documentation](#)

[Scientific Publication](#)

[Open with Attribution](#)

Global Human Settlement-Population

This spatial raster dataset depicts the distribution and density of population as the number of people per cell for 1975, 1990, 2000 and 2015. It can be used to analyse urbanisation processes, exposure to natural hazards and input to spatial explicit population projections.

[Download](#) [Documentation](#)

[Scientific Publication](#) [Copyright](#)

Historical Urban Population

Spatially-explicit global dataset providing the location and size of urban populations over the last 6,000 years.

[Download](#) [Documentation](#)

[Scientific Publication](#)

© Open for Non-Commercial Use with Attribution



About | Contact Us
DATA TOOLS USE CASES LEARN CONTRIBUTE



TOOLS

FILTERS ▼

Data Source

- Multiple
- DMSP
- Landsat
- MODIS
- Sentinel
- SRTM
- ERS-1
- VIIRS

Indicators

- 11.1.1 (Housing)
- 11.2.1 (Transport)
- 11.3.1 (Urbanization)
- 11.6.2 (Air Quality)
- 11.7.1 (Open Space)

DUG

Degree of Urbanisation Grid

Classification of settlements based on the Degree of Urbanisation for the delineation of cities, urban, and rural areas

[Download](#) [Licence Agreement](#)

[User Guide](#)

Global COVID-19 Viewer: Population Estimates by Age Group and Sex

Permits visualization of the magnitude of potential COVID-19 impacts on populations of different sizes, age structures, and levels of urbanization

[Download](#) [Documentation](#)

[Webinar](#)

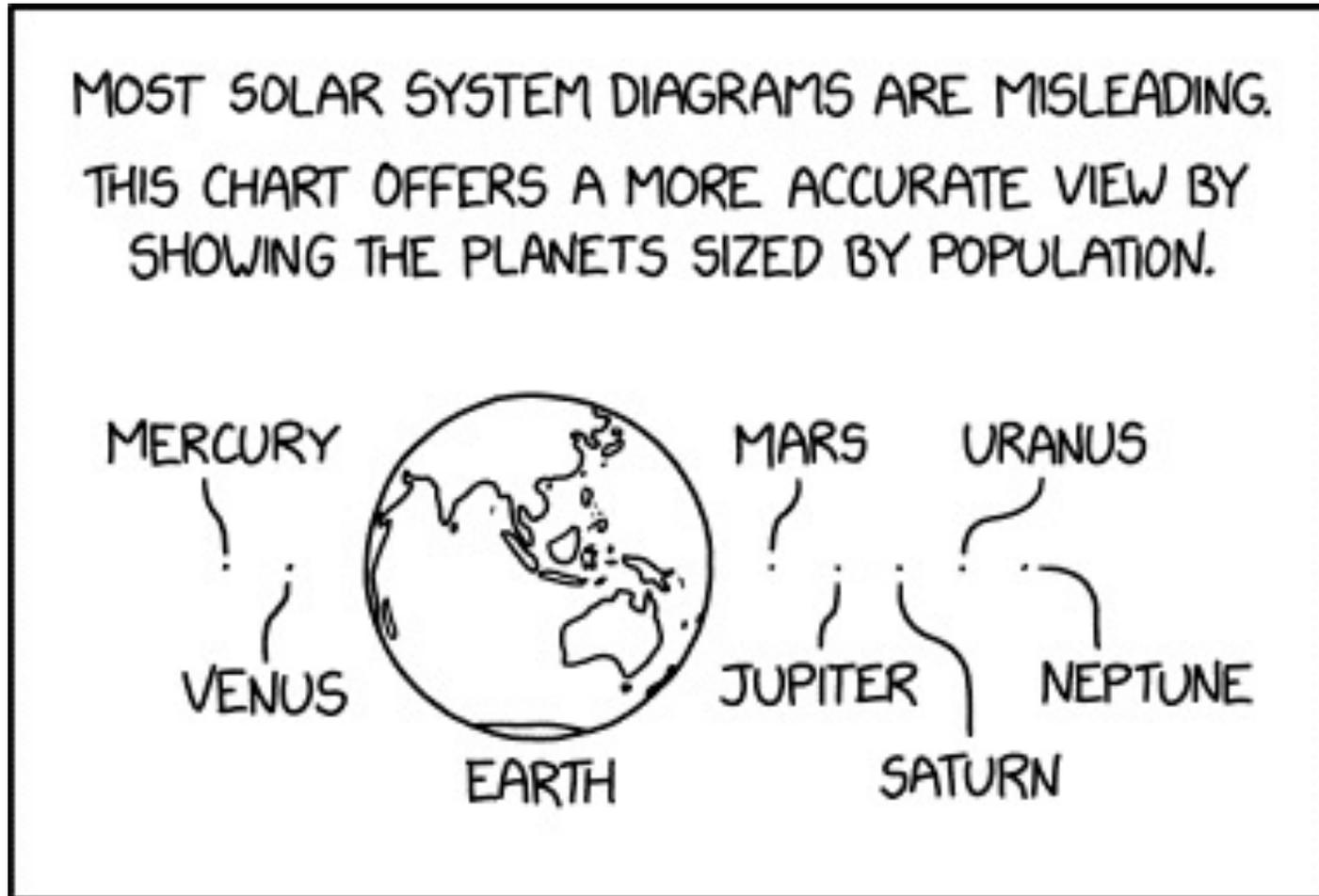
Global Man-made Impervious Surface and Human Built-up and Settlement Extent Data Visualization and Access Tool

Estimates of impervious surface and urban extent for 2010 based on 30 m Landsat data

[Download](#) [Documentation](#)

[Webinar](#)

¡La Población Marca la Diferencia!



<https://xkcd.com/2439/>



Midiendo el Progreso del Desarrollo: Proporción de la Población Rural que Vive a Menos de 2 km de una Carretera Transitada Todo el Año (ODS 9.1.1)

Linda Pistolesi y James Gibson, CIESIN

6 de abril de 2021



Objetivos de Aprendizaje



Al final de esta sesión, usted podrá...

1. Describir el Indicador 9.1.1 y cómo se mide
2. Identificar las entradas geospaciales que se utilizan para calcular el Índice de Acceso Rural (Rural Access Index o RAI)
3. Explicar por qué la elección de entrada de población cuadriculada puede ocasionar diferentes resultados para este indicador "sencillo"
4. Reconocer las ventajas y limitaciones de utilizar fuentes actualmente disponibles de datos mundiales para calcular el RAI



Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 9

Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación.

Meta 9.1: ...desarrollar una red de transporte de calidad, fiable y resiliente....

Indicador 9.1.1 - El Índice de Acceso Rural (Rural Access Index o RAI)

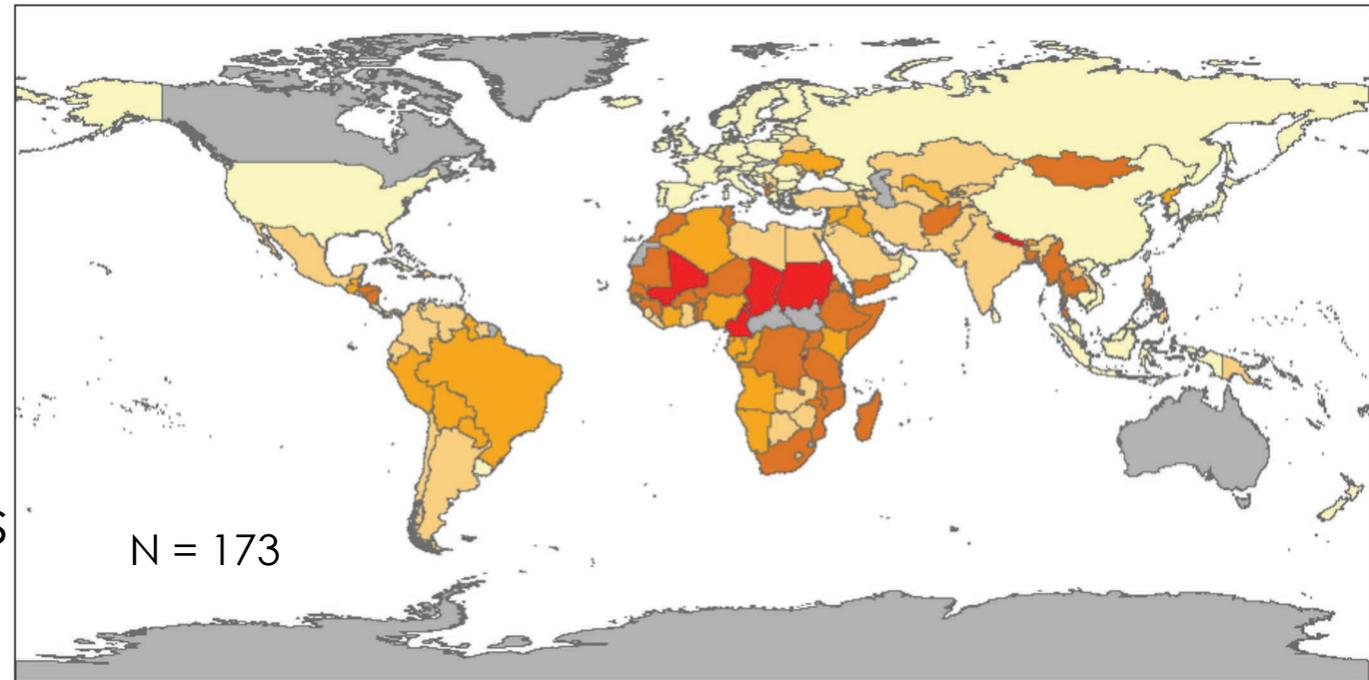
Proporción de la población rural que vive dentro de 2 km de una carretera transitable todo el año.



Midiendo el Acceso Rural a Carreteras

El Índice de Acceso Rural (RAI), Banco Mundial, Versión 1

- *Rural Access Index: A Key Development Indicator*
[World Bank Transport Unit technical paper by Roberts et al. \(2006\)](#)
- Métodos para medir el RAI:
 - *Preferido*: Encuestas de hogares con preguntas sobre acceso a transporte
 - *Alternativo*: Métodos con GIS y estimaciones de modelos donde hubo entradas de datos disponibles
- Se calculó el RAI para 173 países a **nivel nacional únicamente**.



RAI (%) based on World Bank v1

0 - 20 20 - 40 40 - 60 60 - 80 80 - 100 RAI Not Computed

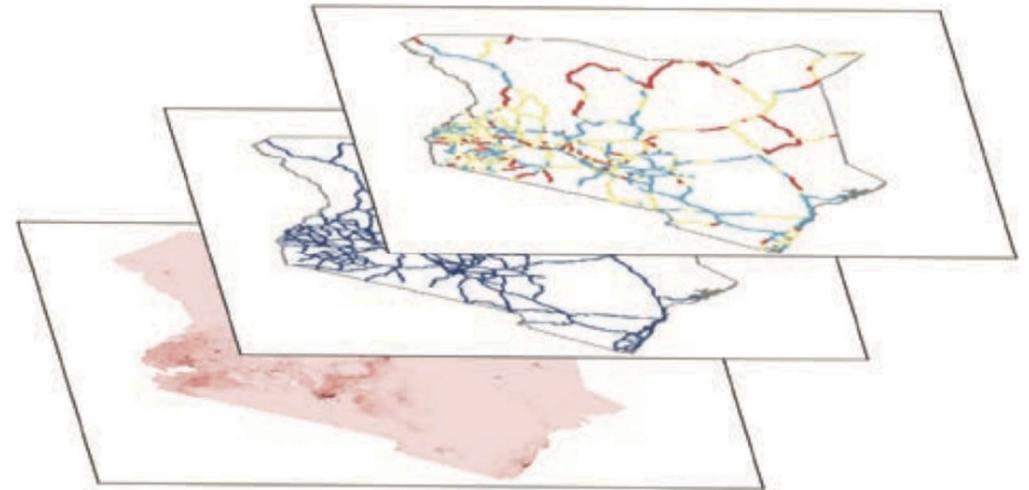
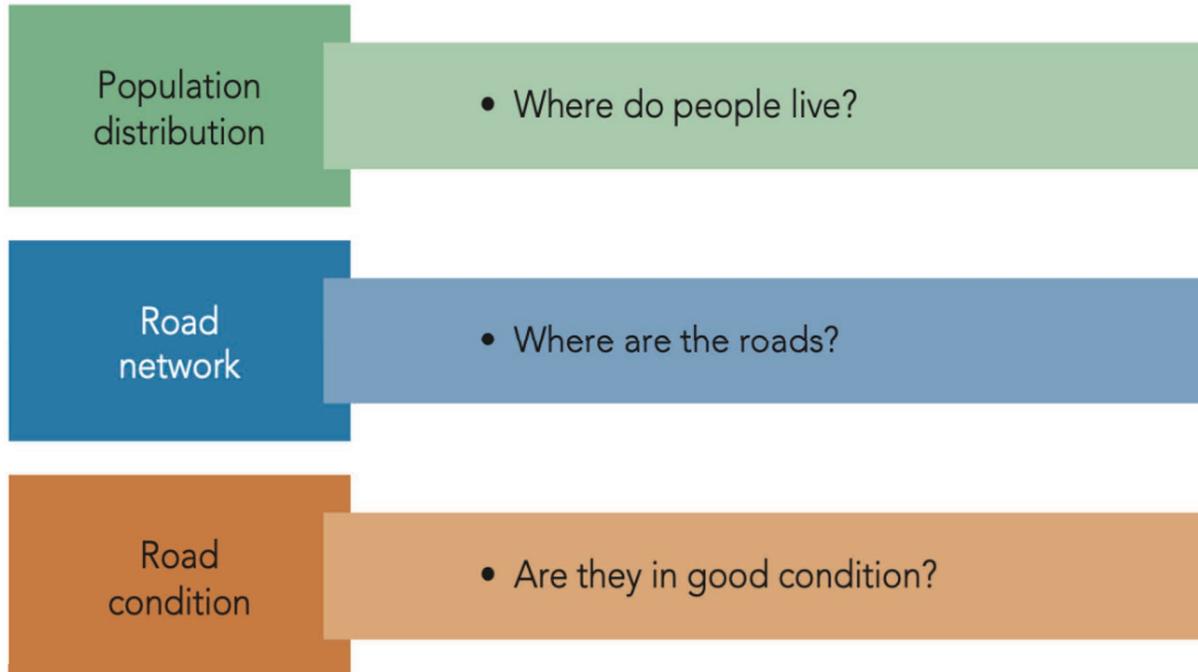


Midiendo el Acceso Rural a Carreteras

El Índice de Acceso Rural (RAI), Banco Mundial, Versión 2

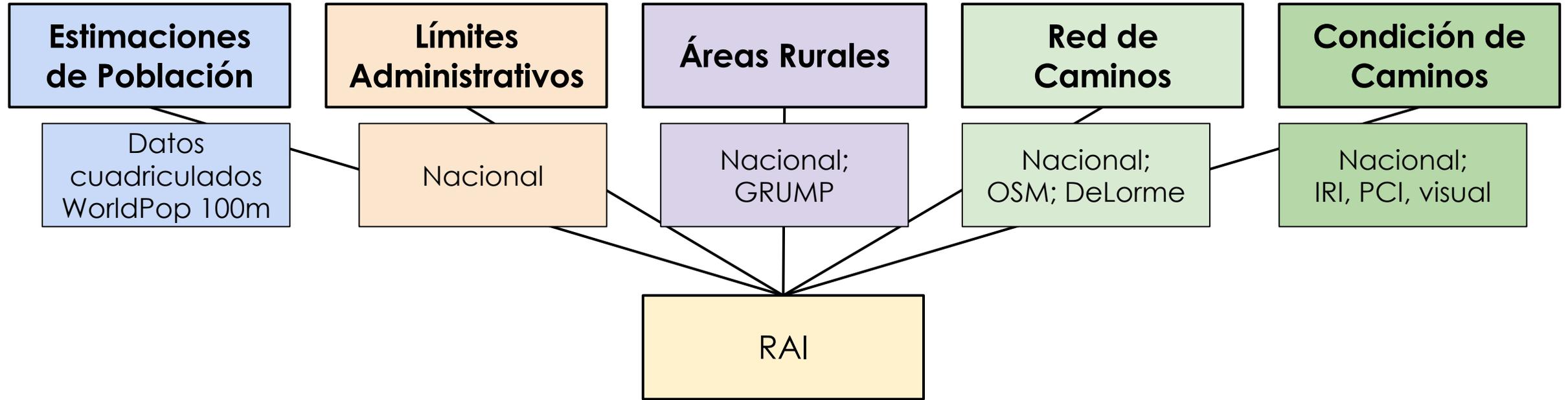
Measuring Rural Access: Using New Technologies, 2016 Transport & ICT - Informe

Figure A1.1: Basic Methodological Framework



Midiendo el Acceso Rural a Carreteras

Entradas y Fuentes de Datos Geoespaciales del RAI del Banco Mundial



$$\text{RAI} = \frac{\text{Pob. Rural con Acceso}}{\text{Pob. Rural Total}} \times 100$$

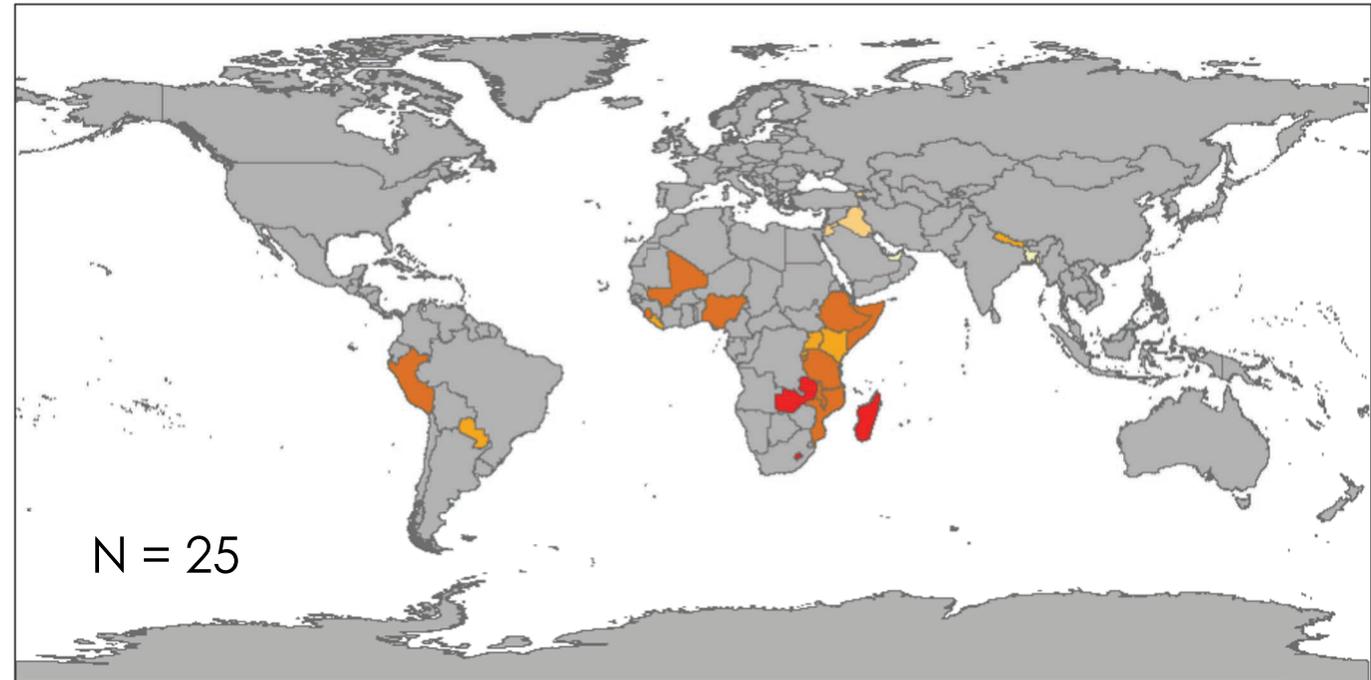


Midiendo el Acceso Rural a Carreteras

El Índice de Acceso Rural (RAI), Banco Mundial, Versión 2

Ventajas de la Metodología Geoespacial:

- Más rentable y sostenible; no es necesario esperar por la próxima encuesta
- Más coherente en todos los países
- Permite la estimación del RAI subnacional, lo que ayuda a priorizar las mejoras y el seguimiento de los caminos rurales
- 25 países completados hasta hoy



RAI (%) based on World Bank v2

0 - 20 20 - 40 40 - 60 60 - 80 80 - 100 RAI Not Computed

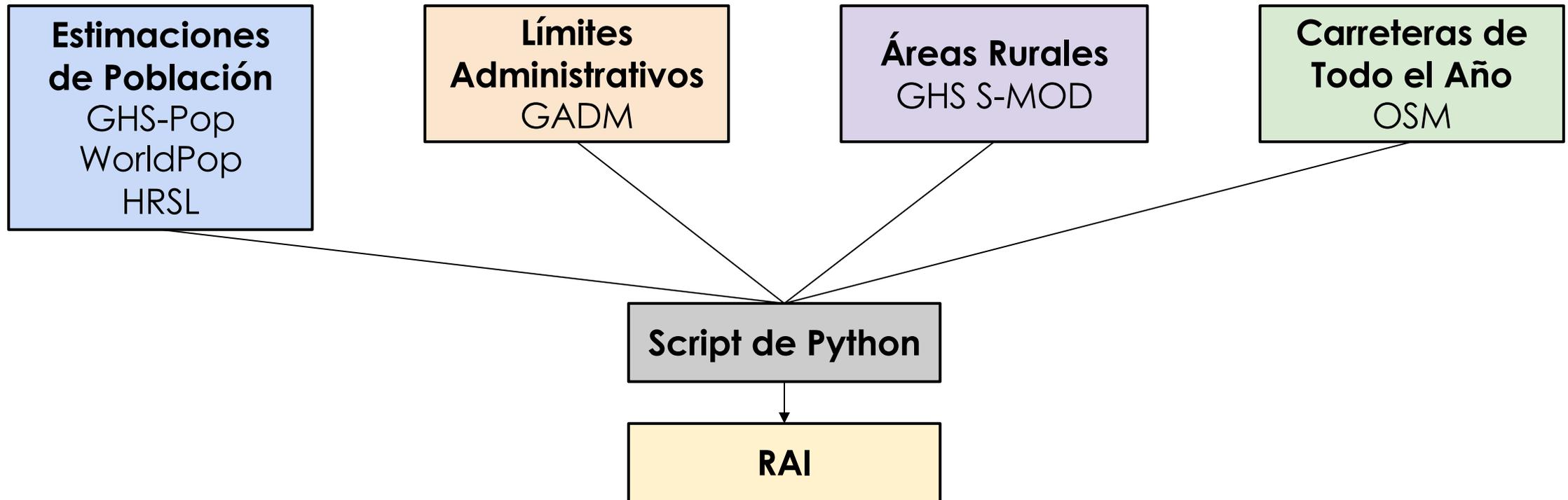
Un Enfoque Global de Datos Abiertos al RAI

Ventajas de utilizar conjuntos de datos globales abiertos para calcular el RAI para cada país:

- Las **entradas comunes** permiten una mejor comparación entre países
 - Estimaciones de población en cuadrículas comunes: varias opciones
 - Límites administrativos estandarizados
 - Definición común urbano/rural basada en la densidad de población, recuentos y áreas urbanizadas derivadas de satélites
 - Clasificación de carreteras común; continuamente actualizada
- **Script automatizado** para un procesamiento más rápido y facilidad de repetición
- **Comparación temporal** posible a medida que los conjuntos de datos se actualizan



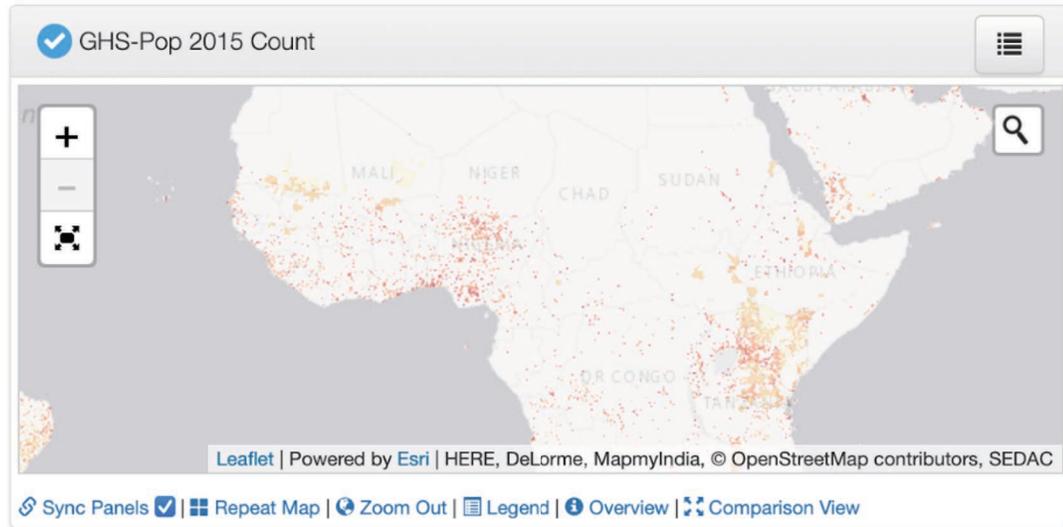
Un Enfoque Global de Datos Abiertos al RAI



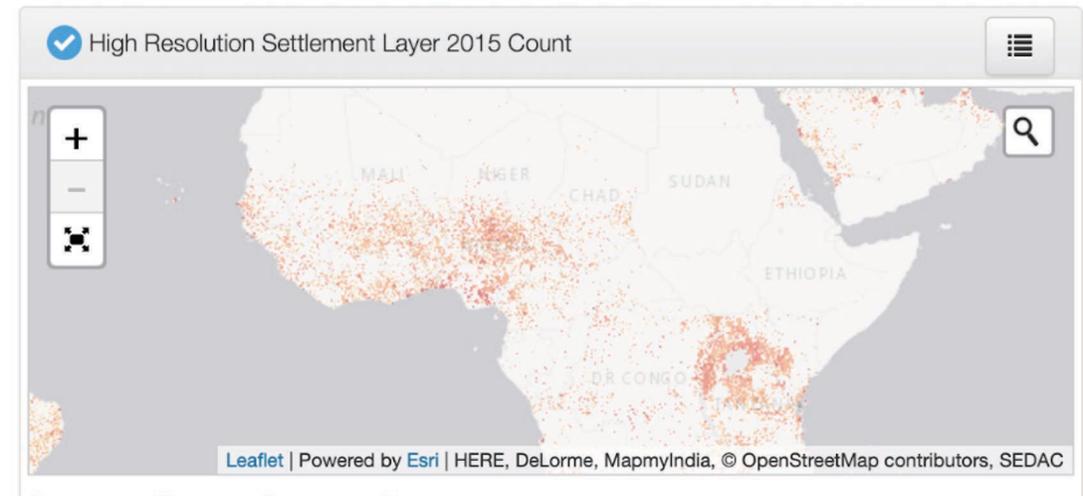
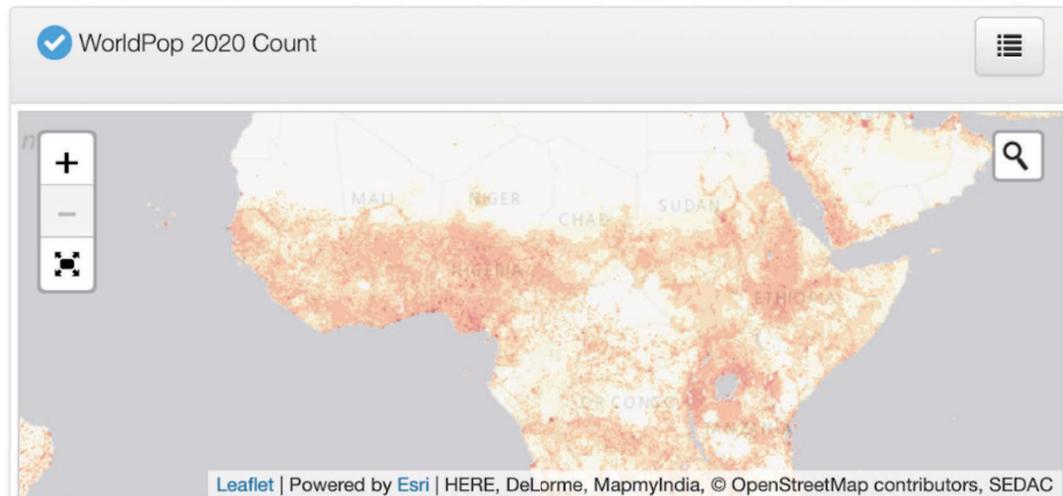
$$\text{RAI} = \frac{\text{Pob. Rural con Acceso}}{\text{Pob. Rural Total}} \times 100$$



Entrada de Población: Tres Conjuntos de Datos Poblacionales Cuadriculados



- Global Human Settlement Population 2015 (GHS-POP)
- WorldPop 2019 (WP)
- High Resolution Settlement Layer 2015 (HRSL)



Visualizador de Popgrid: <https://sedac.ciesin.columbia.edu/mapping/popgrid/>

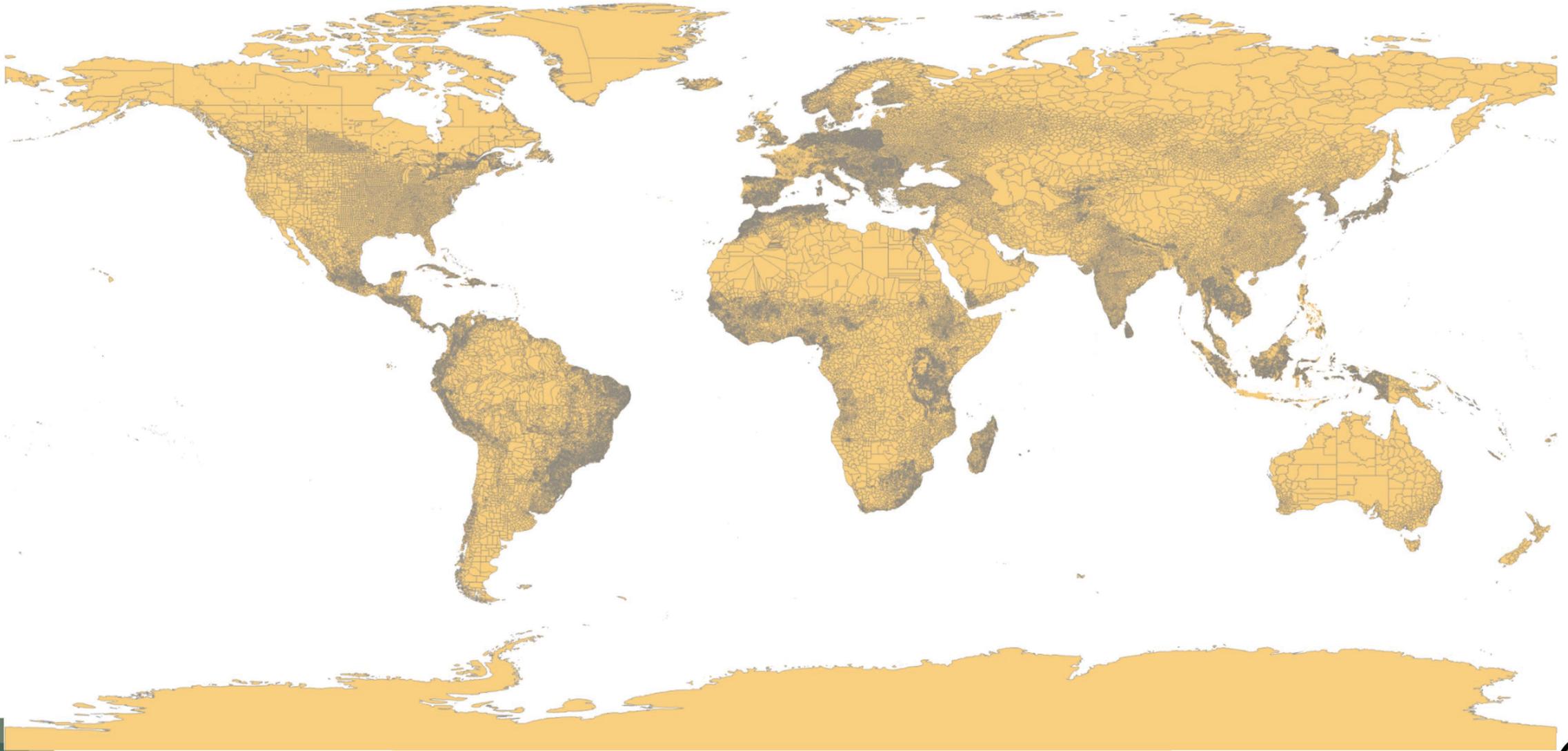


Comparación de Entradas de Población

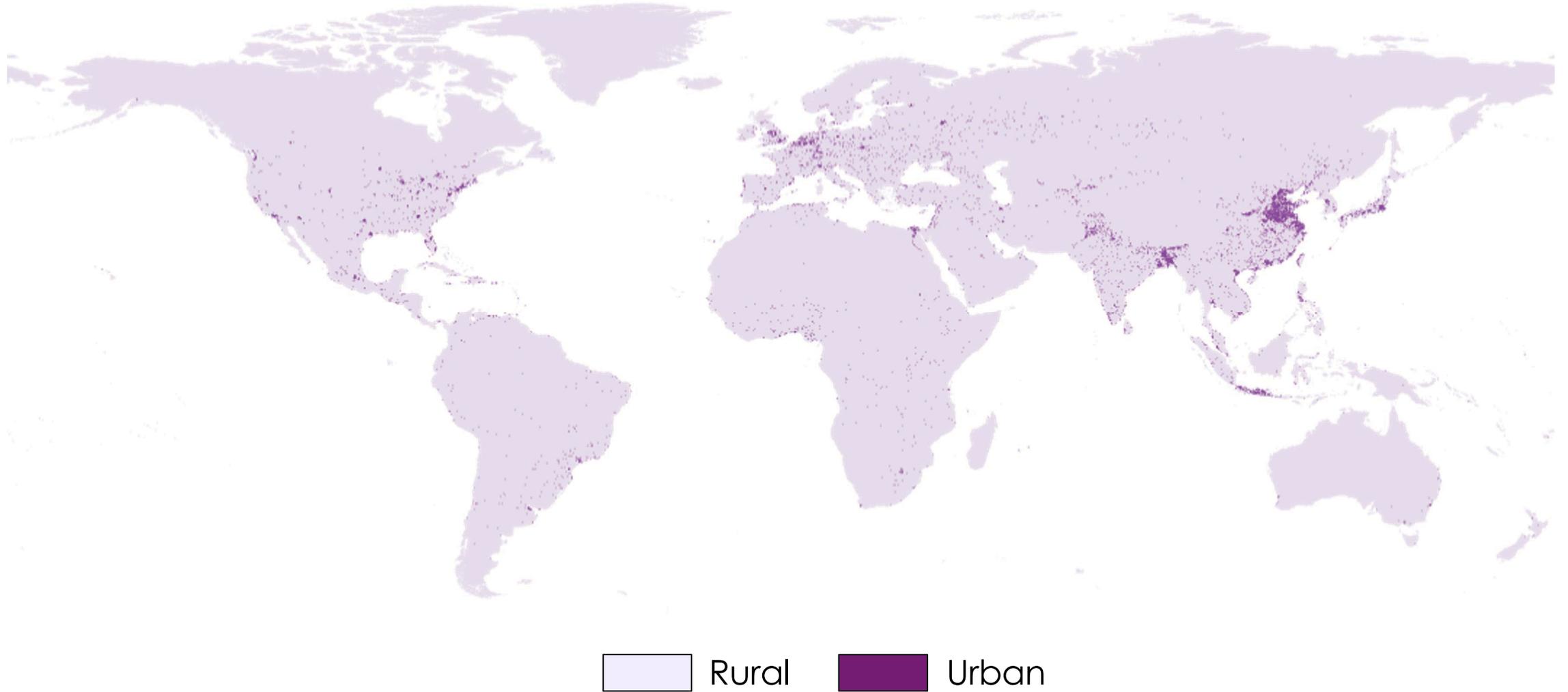
Conjunto de Datos	Fuente	Concepto/Método	Resolución
Global Human Settlement Population 2015 (GHS-POP)	JRC y CIESIN	<ul style="list-style-type: none"> Ligeramente modelado Dasimétrico binario: asignación proporcional de la población del censo a las áreas edificadas derivadas de Landsat 	1 km (30 arcosegundos)
WorldPop Unconstrained 2019 UN Adjusted (WP)	WorldPop	<ul style="list-style-type: none"> Altamente modelado Modelo Random Forest y distribución dasimétrica: Población del censo asignada a las celdas de la cuadrícula en función de la ponderación estadística de capas covariables, por ejemplo, extensiones urbanas, cobertura del suelo, carreteras.... 	1 km (30 arcosegundos)
High Resolution Settlement Layer 2015 (HRSL)	Facebook y CIESIN	<ul style="list-style-type: none"> Ligeramente modelado Dasimétrico binario: asignación proporcional de la población del censo a "extensiones de asentamiento" derivadas de satélites definidas por la presencia de edificios 	30 m (1 arcosegundo)



Entrada Administrativa: Base de Datos de Áreas Administrativas a Nivel Mundial (GADM)



Entrada de Áreas Rurales : Modelo de Asentamientos de GHS (GHS-SMOD)



Entradas de Caminos: OpenStreetMap (OSM)



Se descargaron datos de caminos a nivel mundial de OSM como GeoPackage de: <https://download.osmdata.xyz>

Global openstreetmap data extracts | osmdata.xyz

Introduction: This project provides global data extracts based on [OpenStreetMap data](#) as GeoPackages. Each extract represents its related [primary feature](#) regarding the [OpenStreetMap project](#).

Information about this project and data processing: [osmdata.xyz on GitHub](#)

Updates are available every month. Building is updated every odd month.

Downloads

Note: The GeoPackages are compressed into ZIP-Archives. Projection of the geodata: [WGS 84 | EPSG 4326](#)

Name	File	ZIP size MB approx.	GeoPackage size MB approx.	Last update dd.mm.yyyy
Address	address_EPSG4326.zip	13.682	49.009	04.01.2021
Aerialway	aerialway_EPSG4326.zip	7	32	04.01.2021
Aeroway	aeroway_EPSG4326.zip	82	253	04.01.2021
Amenity	amenity_EPSG4326.zip	2.665	8.547	04.01.2021



Entradas de Caminos: OpenStreetMap (OSM)

OpenStreetMap Data Extracts

The OpenStreetMap data files provided on this server do **not** contain the user names, user IDs and changeset IDs of the OSM objects because these fields are assumed to contain personal information about the OpenStreetMap contributors and are therefore subject to data protection regulations in the European Union. [Extracts with full metadata](#) are available to OpenStreetMap contributors only.

Welcome to Geofabrik's free download server. This server has data extracts from the [OpenStreetMap project](#) which are normally updated every day. Select your continent and then your country of interest from the list below. (If you have been directed to this page from elsewhere and are not familiar with OpenStreetMap, we highly recommend that you read up on OSM before you use the data.) This open data download service is offered free of charge by Geofabrik GmbH.

Willkommen auf dem Geofabrik-Downloadserver. Hier gibt es Daten-Auszüge aus dem [OpenStreetMap-Projekt](#), die normalerweise täglich aktualisiert werden. Wählen Sie aus dem Verzeichnis unten den Kontinent und ggf. das Land, für die Sie Daten benötigen. (Wenn Sie von anderswo auf dieser Seite gelandet sind und von OpenStreetMap nichts wissen, dann ist es empfehlenswert, sich mit dem Projekt vertraut zu machen, bevor Sie mit den Daten arbeiten.) Diese Downloads werden von der Geofabrik GmbH kostenlos angeboten.

Click on the region name to see the overview page for that region, or select one of the file extension links for quick access.

Sub Region	Quick Links		
	.osm.pbf	.shp.zip	.osm.bz2
Africa	[.osm.pbf] (4.3 GB)	✘	[.osm.bz2]
Antarctica	[.osm.pbf] (29.1 MB)	[.shp.zip]	[.osm.bz2]
Asia	[.osm.pbf] (9.2 GB)	✘	[.osm.bz2]
Australia and Oceania	[.osm.pbf] (845 MB)	✘	[.osm.bz2]
Central America	[.osm.pbf] (432 MB)	✘	[.osm.bz2]
Europe	[.osm.pbf] (22.9 GB)	✘	[.osm.bz2]
North America	[.osm.pbf] (10.1 GB)	✘	[.osm.bz2]
South America	[.osm.pbf] (2.3 GB)	✘	[.osm.bz2]

[Technical details](#) about this download service.



🇬🇧 Not what you were looking for? Geofabrik is a consulting and software development firm based in Karlsruhe, Germany specializing in OpenStreetMap services. We're happy to help you with data preparation, processing, server setup and the like. [Check out our web site](#) and contact us if we can be of service.

🇩🇪 Nicht das Richtige dabei? Die Geofabrik ist ein auf OpenStreetMap spezialisiertes Beratungs- und Softwareentwicklungsunternehmen in Karlsruhe. Gern helfen wir Ihnen bei der Datenaufbereitung, Datenkonvertierung, Serverinstallation und ähnlichen Aufgaben. [Besuchen Sie unsere Webseite](#) und sprechen Sie mit uns, wenn wir Ihnen helfen können.

Alternativamente, puede descargar datos de caminos de OSM de Geofabrik Download: <https://download.geofabrik.de>



Entradas de Caminos: OpenStreetMap (OSM)



Osmdata.xyz https://github.com/michaelmgis/osmdata.xyz	Geofabrik https://download.geofabrik.de/
- Extracto global	- Extracto por país
- Atributo principal (p.ej. caminos) y todos los atributos	- Selección de atributos (p.ej. uso del suelo, caminos, vías fluviales) y atributos
- GeoPackage	- Shapefile
- Marca horaria universal para el extracto entero	- Marca horaria diferente para cada país

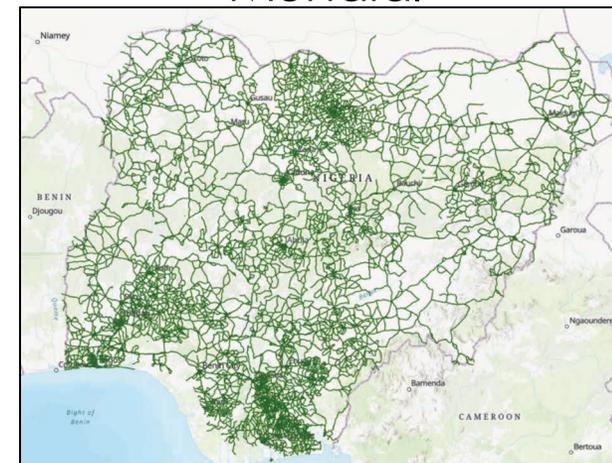


Definición OSM de “Carreteras Transitables Todo el Año”

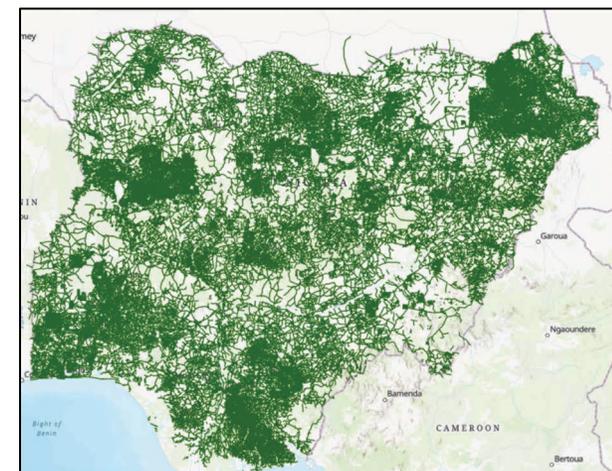
Hay Dos Definiciones Basadas en el Atributo “fclass” de la OSM

OSM fclass	World Bank	CIESIN
Primary & Primary Link	✓	✓
Secondary & Secondary Link	✓	✓
Tertiary & Tertiary Link	✓	✓
Trunk	✓	✓
Motorway	✓	✓
Unclassified	-	✓
Track Grade 1	-	✓
Unknown	-	✓
Road	-	✓

Definición del Banco Mundial



Definición de CIESIN



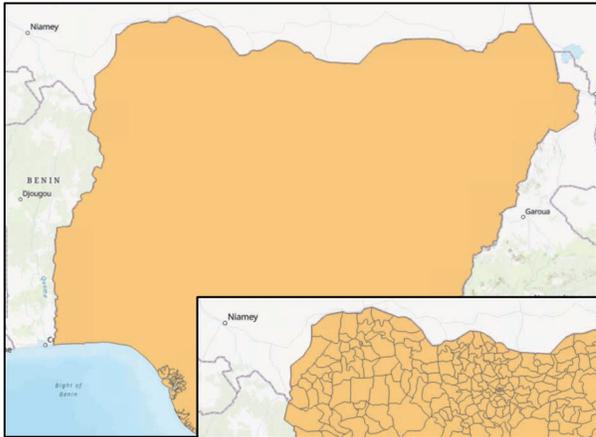
Script del RAI con Datos Globales Abiertos

Dissolve
GADM to Admin 0
and Admin 2

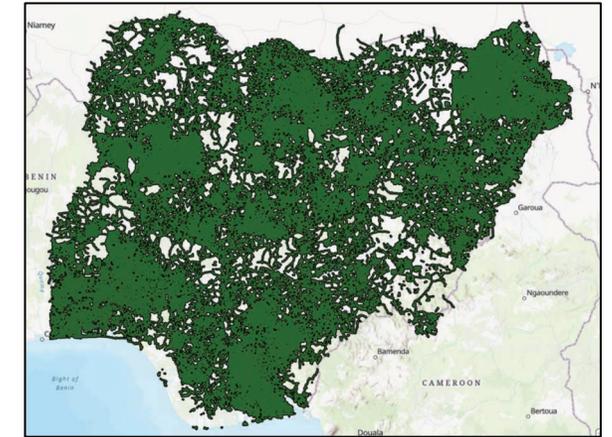
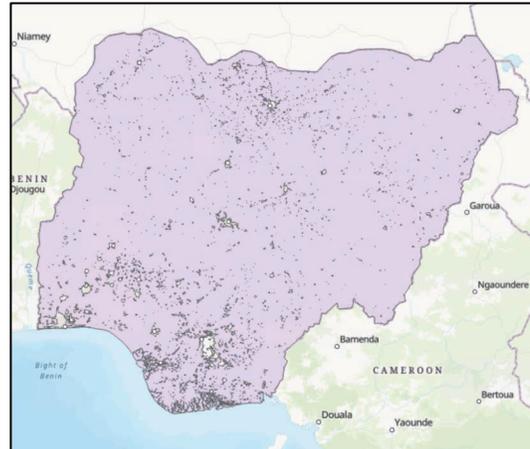
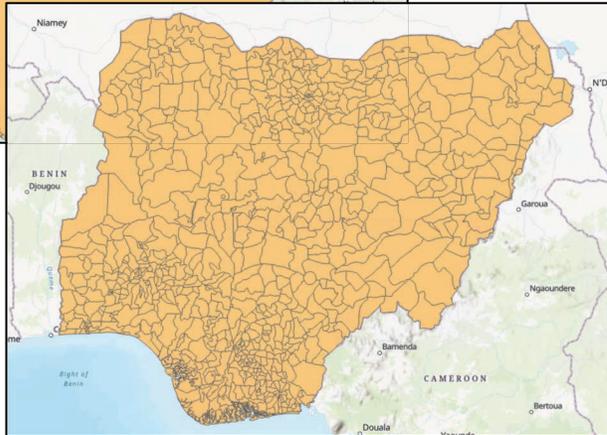
Convert
S-MOD to Polygon
Extract
Rural Areas

Filter & Buffer
OSM Roads
Dissolve
Buffers

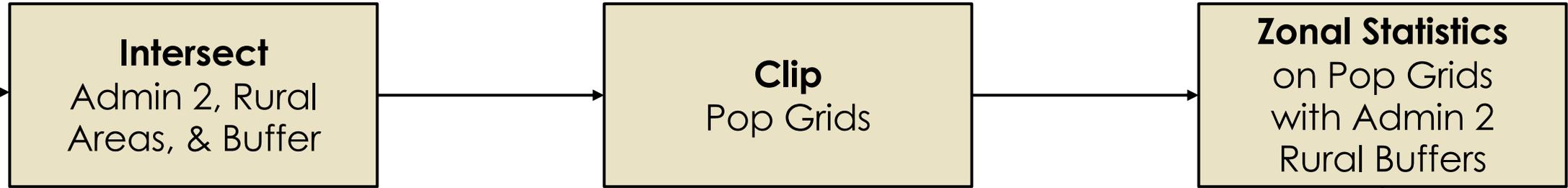
Admin 0



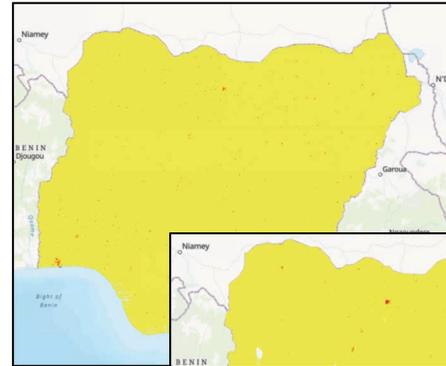
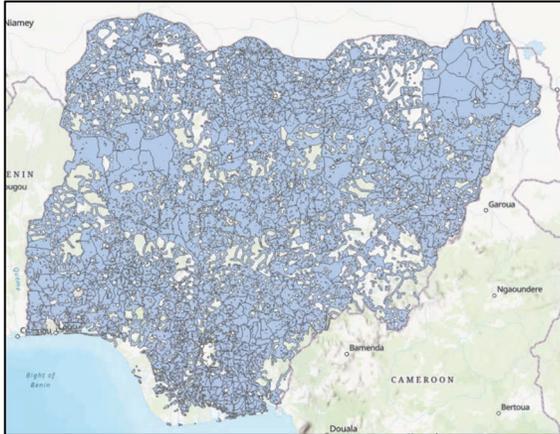
Admin 2



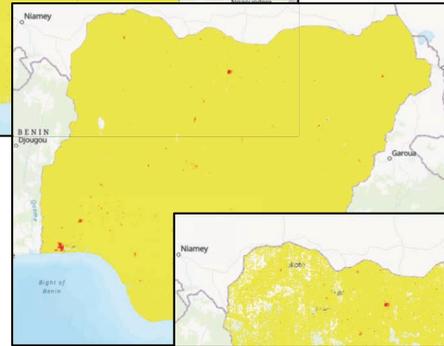
Script del RAI con Datos Globales Abiertos (Continuación)



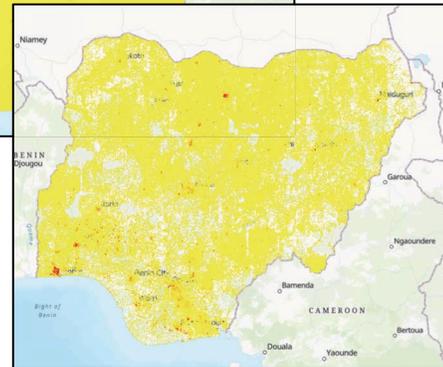
Admin 2 Rural Road Buffers



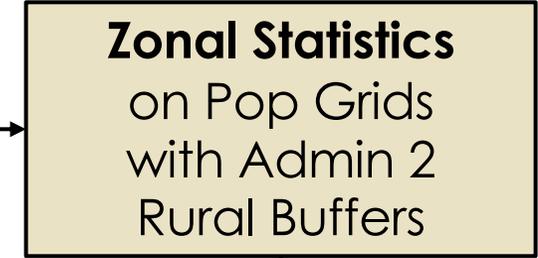
GHS-Pop



WorldPop

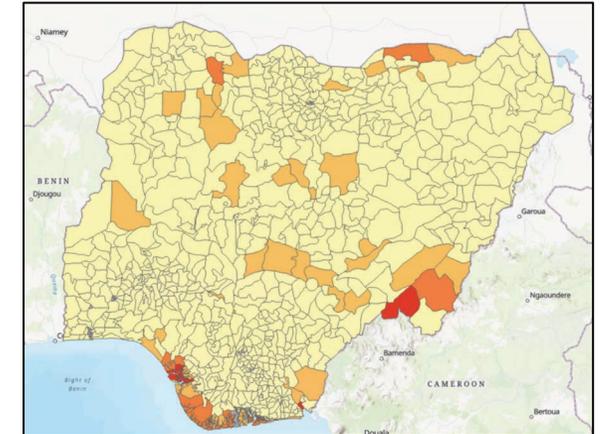


HRSL



Población Rural con Acceso a Carreteras

$$\text{RAI} = \frac{\text{Población Rural con Acceso a Carreteras}}{\text{Pob. Rural Total}} \times 100$$



Resultados Iniciales con Datos Globales Abiertos

Country	Population Data Set	Total Rural Population	Rural Population within 2km of Roads	% of Rural Population within 2 km of Roads
Nigeria 1	GRID3	86,073,240	80,056,026	93.0
	HRSL	91,823,234	84,610,846	92.1
	GHS Pop	49,553,503	45,167,977	91.1
Nigeria 2	GRID3	86,073,240	55,136,377	64.1
	HRSL	91,823,234	59,071,979	64.3
	GHS Pop	49,553,502	33,317,594	67.2
Colombia	HRSL	21,304,160	18,396,019	86.3
	GHS Pop	7,589,940	6,894,459	90.8
Spain	HRSL	14,892,604	14,676,806	98.6
	GHS Pop	11,072,657	10,960,981	99.0

RAI results for Nigeria (1, with "unclassified" roads; 2, without "unclassified" roads), Colombia, and Spain using different gridded population inputs.

Fuente: Rural Access to Roads StoryMap on SDGs Today

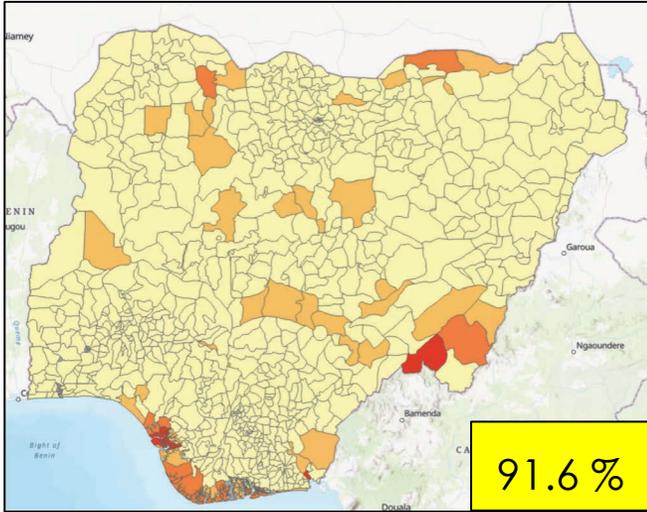
<https://arcg.is/04PaHv>



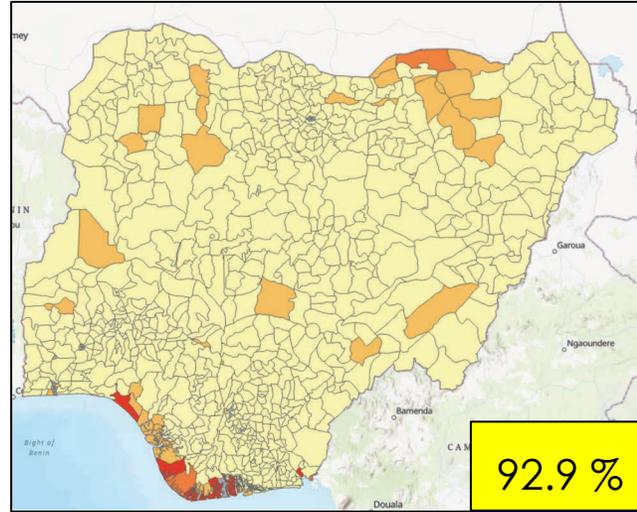
Resultados del RAI con Datos Globales Abiertos: Nigeria

Definición de Caminos de CIESIN

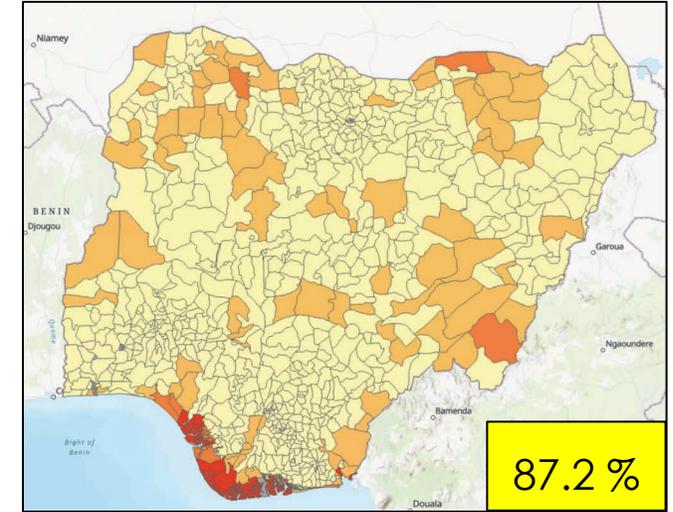
GHS



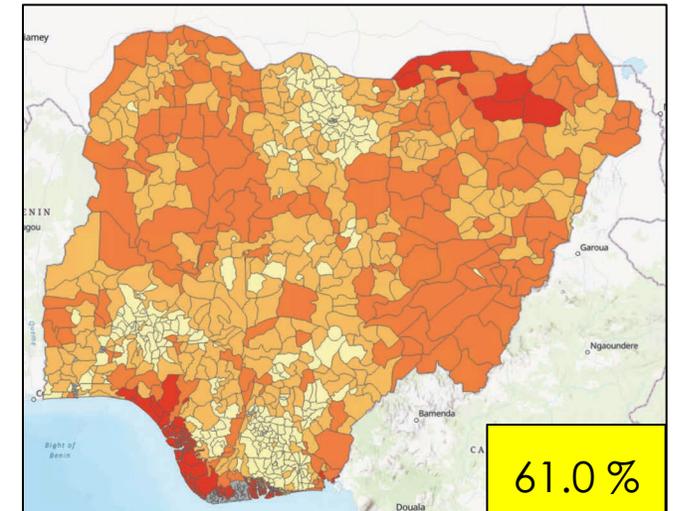
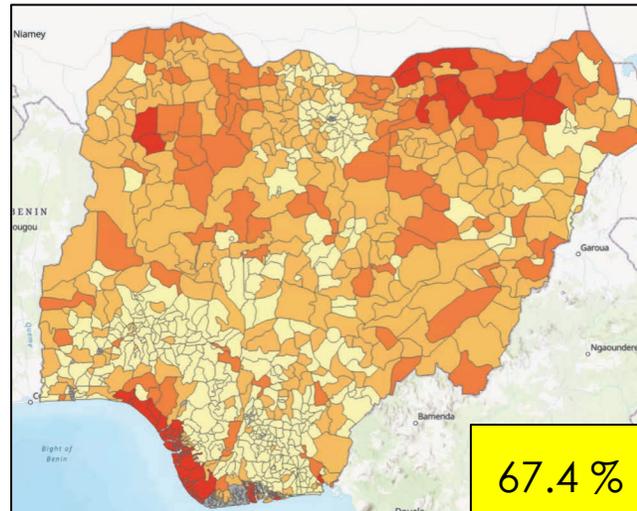
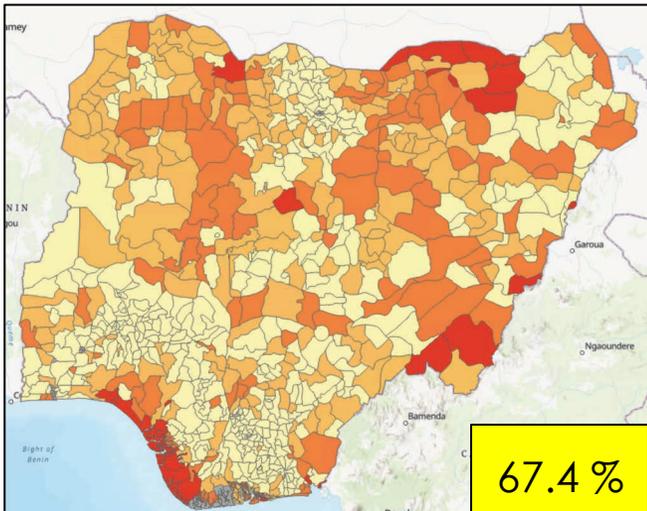
HRSL



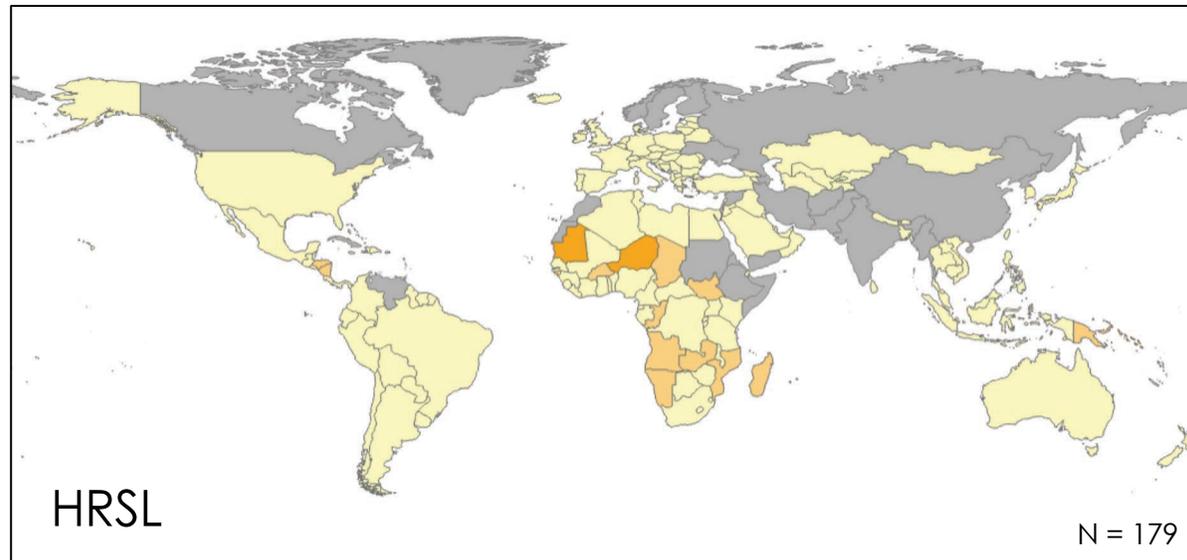
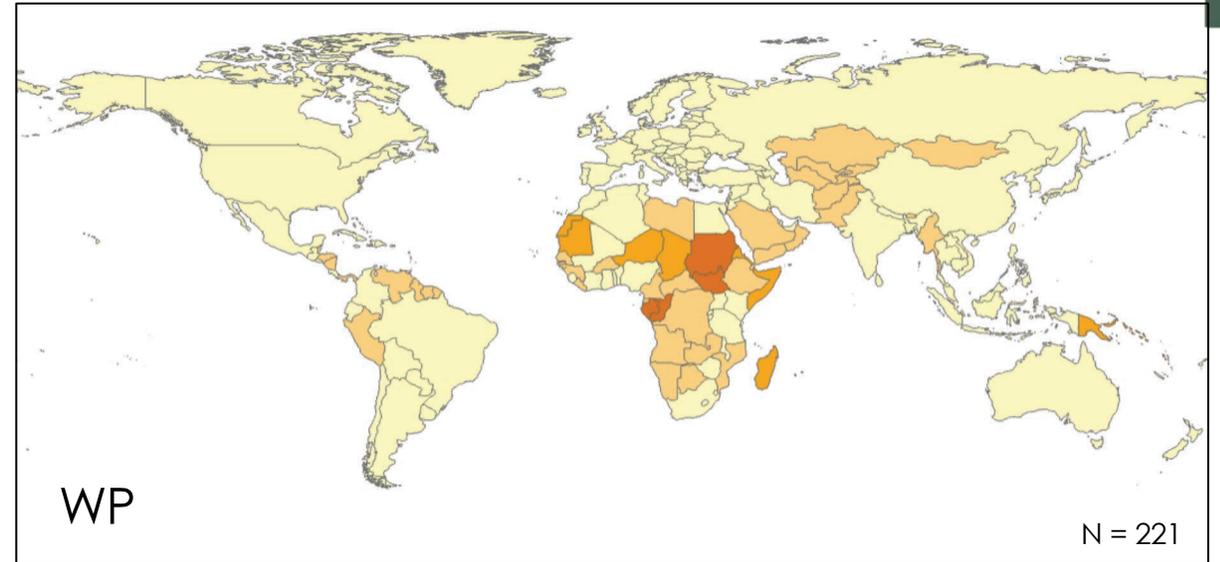
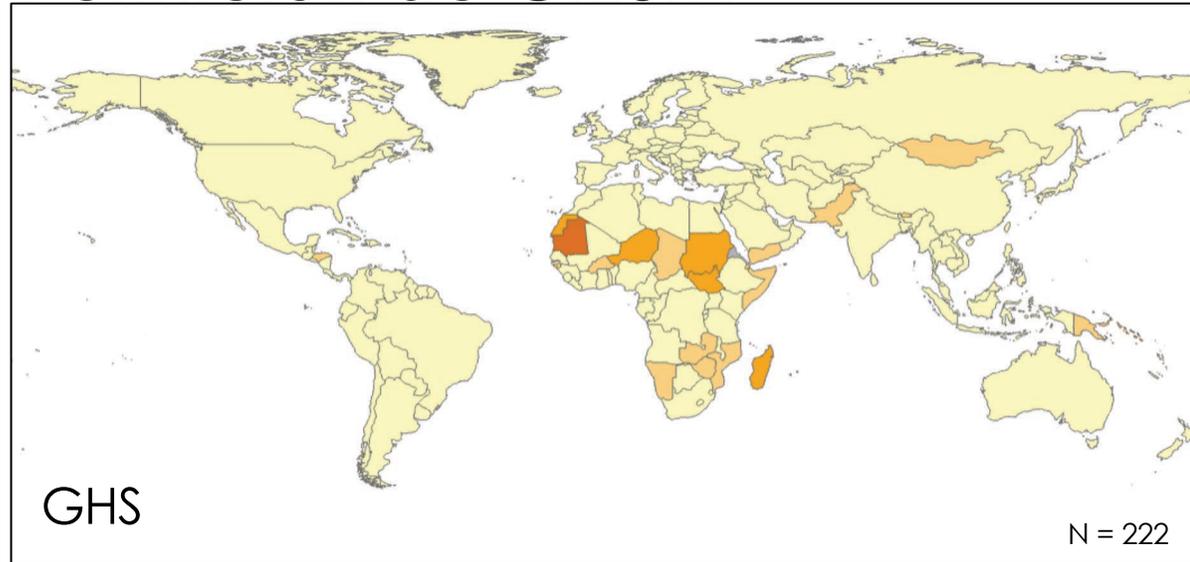
WP



Definición de Caminos del Banco Mundial

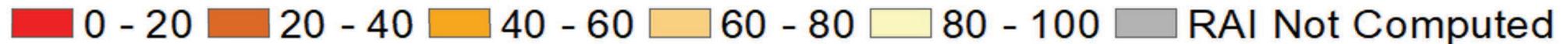


Resultados del RAI a Nivel Nacional: Carreteras Según la Definición de CIESIN

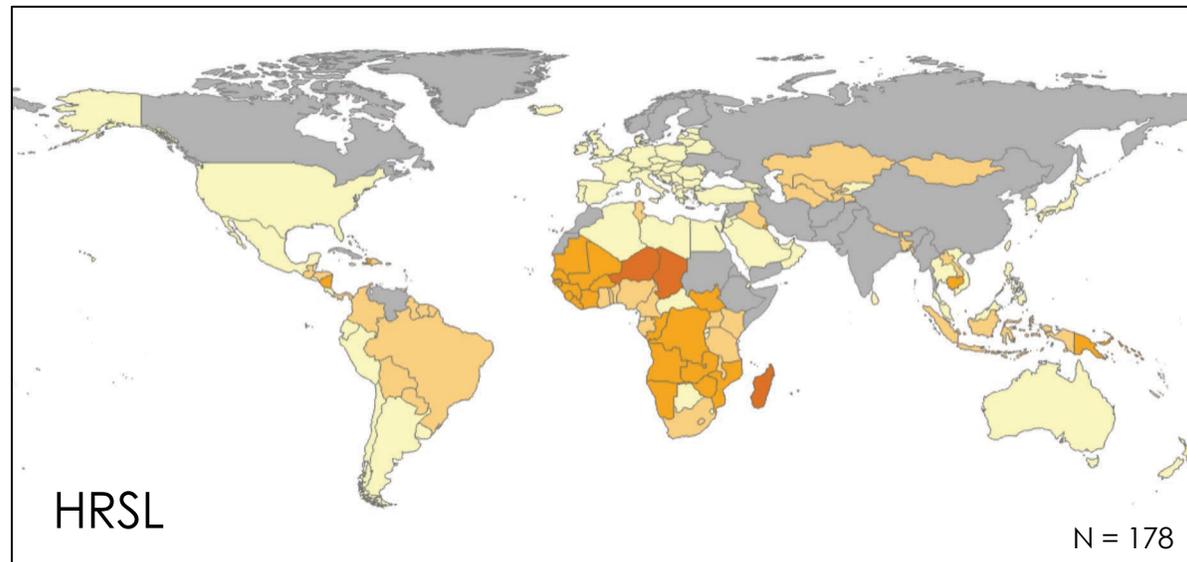
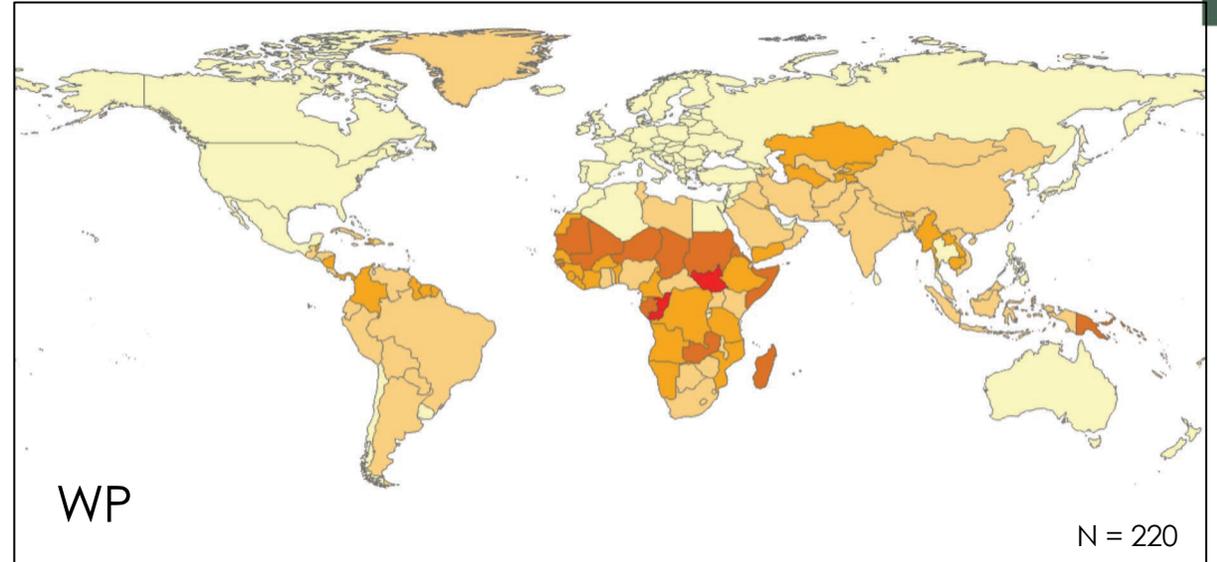
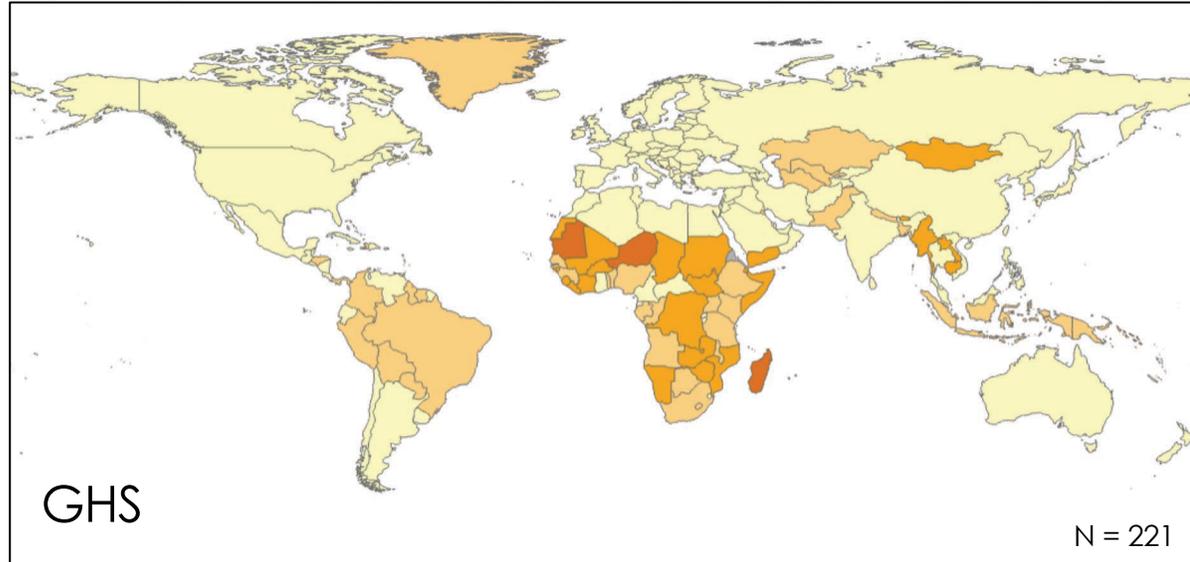


* Akrotiri y Dhekelia, Kosovo, Aland y Chipre del Norte están excluidos de este mapa porque no tienen valores de población oficiales de la ONU para verificar sus resultados.

** Los países con un porcentaje de error de población superior al 50% en comparación con los valores de población oficiales de la ONU se excluyen de este mapa.



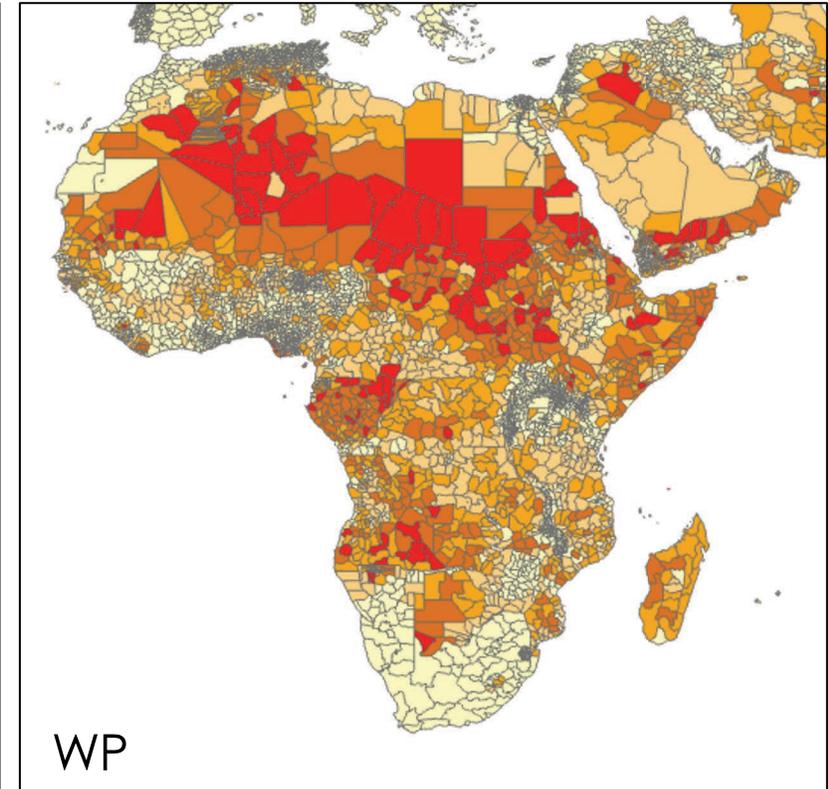
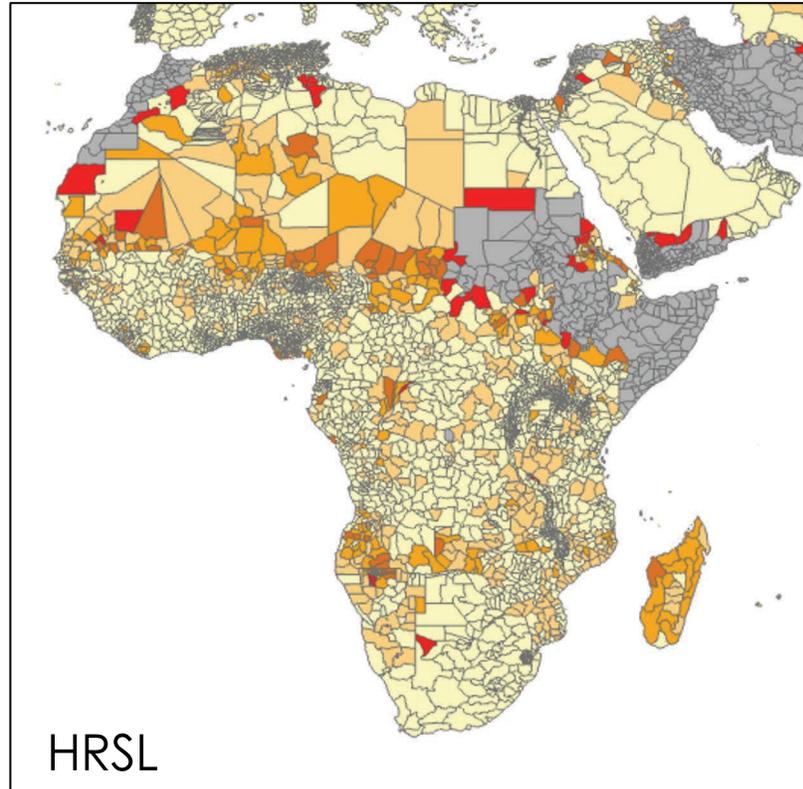
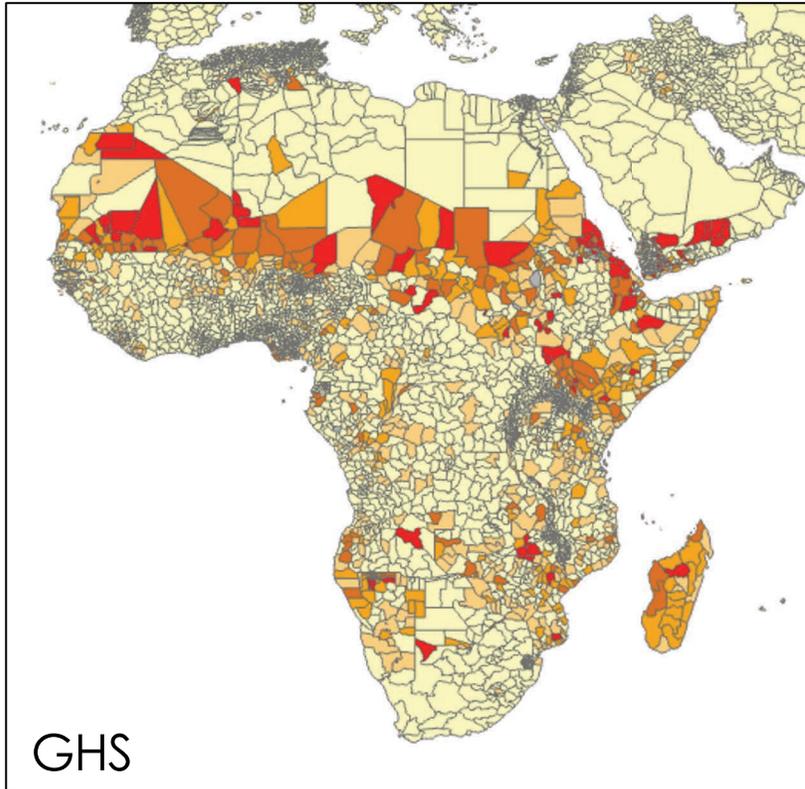
Resultados del RAI a Nivel Nacional: Carreteras Según la Definición del Banco Mundial



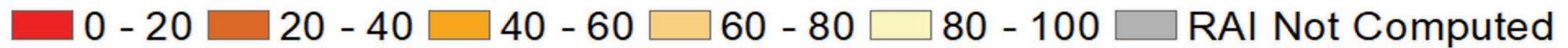
0 - 20 20 - 40 40 - 60 60 - 80 80 - 100 RAI Not Computed



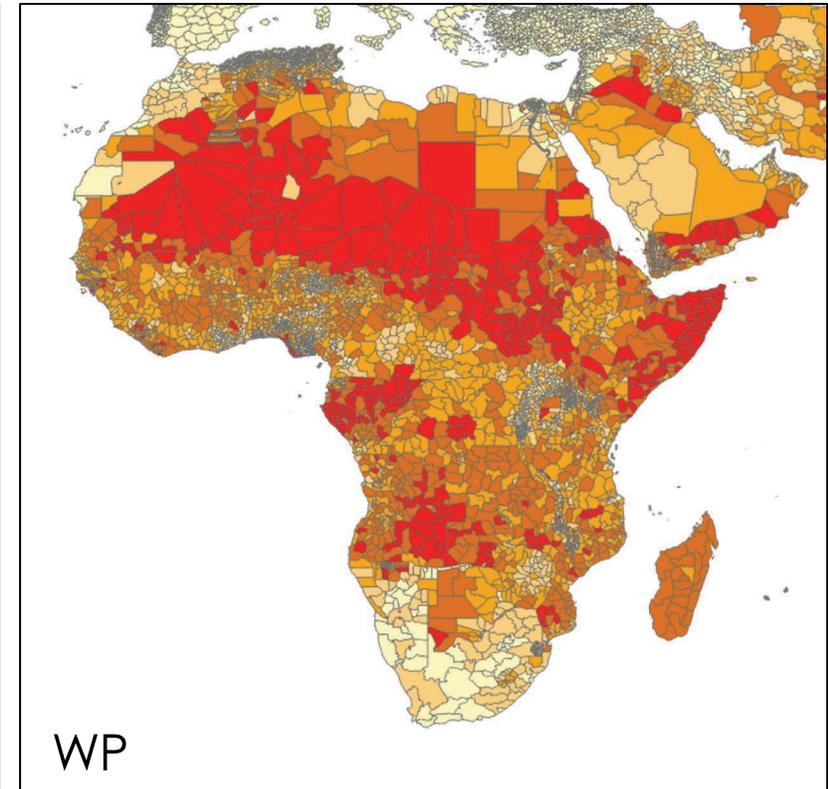
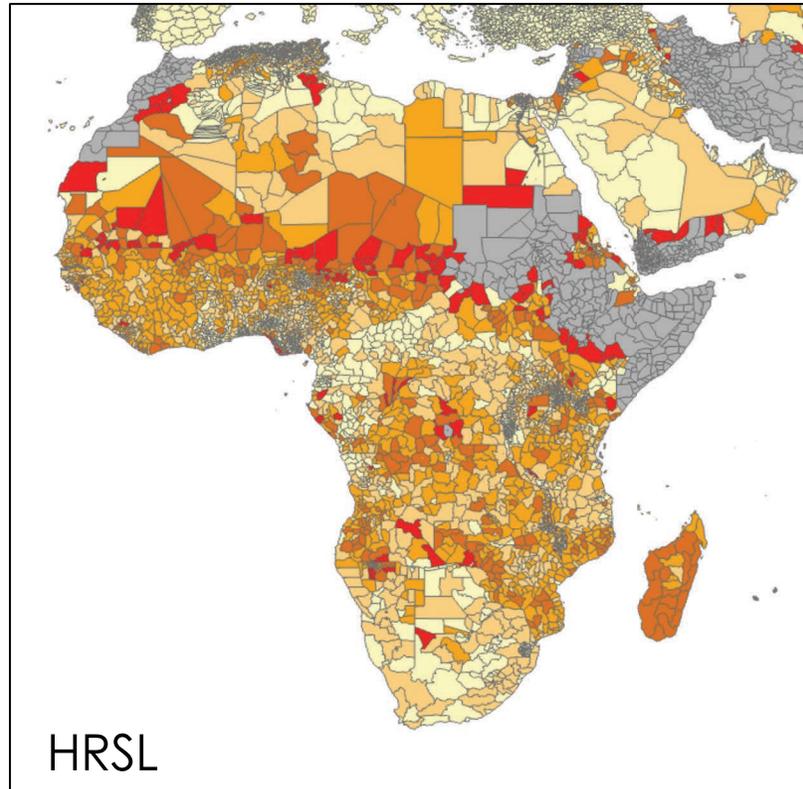
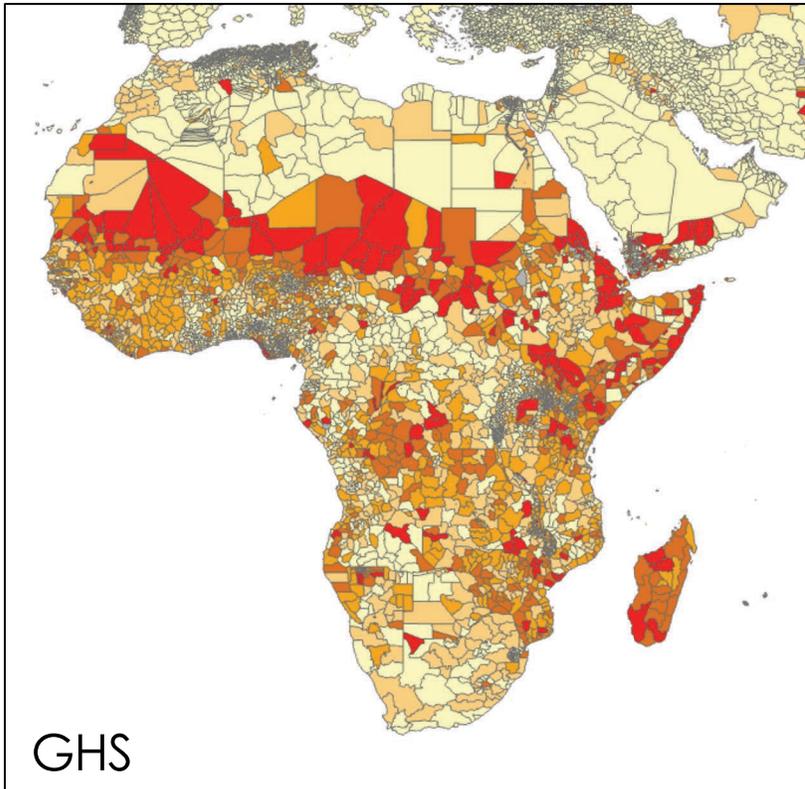
Resultados del RAI Subnacionales en África (L2): Definición de Carreteras de CIESIN



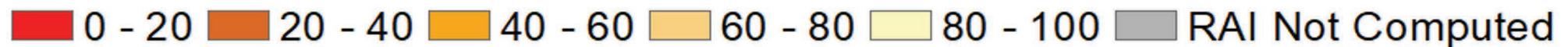
N = 8,436



Resultados del RAI Subnacionales en África (L2) RAI: Definición de Carreteras del Banco Mundial



N = 9,364



Resultados Preliminares del RAI Medio a Nivel Mundial

Definición del Banco Mundial

	GHS	HRSL	WP
PROME DIO	83.4	82.9	76.4
STDEV	18.2	16.7	21.1
N	221	178	220

Definición de CIESIN

	GHS	HRSL	WP
PROME DIO	92.4	93.8	86.7
STDEV	12.3	9.1	15.5
N	222	179	221

- La selección más inclusiva de CIESIN de caminos "para todas las estaciones" da como resultado un RAI promedio global que es consistentemente ~ 10 puntos porcentuales mayor que los promedios calculados con la definición del Banco Mundial.
- Para ambas definiciones, los promedios de GHS y HRSL son generalmente consistentes entre sí y ~ 8 puntos más altos que los resultados de WP.
- Esto es consistente con WP que a menudo predice RAI más bajos para una unidad determinada, probablemente debido a la forma en que el modelo asigna la población a grandes áreas rurales.



Limitaciones del Enfoque en Datos Globales Abiertos al RAI

Estimaciones de Población en Cuadrículas	<ul style="list-style-type: none">• Varios conjuntos de datos de los cuales elegir, cada uno con su propio sesgo• La frecuencia de las actualizaciones es variable
Fronteras Nacionales en GADM	<ul style="list-style-type: none">• La resolución varía según el país• Trato de territorios disputados• Actualizaciones infrecuentes/impredecibles
Áreas Urbanas/Rurales S-MOD	<ul style="list-style-type: none">• Posible desalineado con la delineación urbana/rural nacional
Caminos OSM	<ul style="list-style-type: none">• Cobertura variable, especialmente en áreas rurales• Información limitada sobre las condiciones en los caminos• El atributo “fclass” como proxy requiere mayor refinación• Los datos no están asociados con responsabilidades del gobierno



Repasemos...

- El indicador 9.1.1 de los ODS, el **Índice de Acceso Rural (RAI)**, mide el **acceso rural a carreteras transitables todo el año**.
- El RAI se puede calcular de manera eficaz combinando datos geoespaciales para **unidades administrativas, áreas rurales, carreteras y población**.
- Si bien existen **ventajas** en el uso de conjuntos de datos globales, como entradas estándar, automatización y comparaciones temporales, también existen **limitaciones**.
- La elección del conjunto de datos **POPGRID** y las **selecciones de carreteras de OSM** afectan significativamente los resultados del RAI calculados con este método.
- **Este es un método simple y efectivo para monitorear el RAI a nivel mundial.**



Referencias:

Roberts, Peter; KC, Shyam; Rastogi, Cordula. 2006. *Rural Access Index : A Key Development Indicator*. Transport paper series; no. TP-10. World Bank, Washington, DC. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17414> License: CC BY 3.0 IGO.

Transport & ICT. 2016. *Measuring Rural Access: Using New Technologies*. Washington DC: World Bank, License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 <http://documents.worldbank.org/curated/en/367391472117815229/Measuring-rural-access-using-new-technologies>

World - Measuring Rural Access : Update 2017/18 (English). Washington, D.C. : World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/543621569435525309/World-Measuring-Rural-Access-Update-2017-18>

Schiavina, Marcello; Freire, Sergio; MacManus, Kytt (2019): GHS population grid multitemporal (1975, 1990, 2000, 2015) R2019A. European Commission, Joint Research Centre (JRC) DOI: [10.2905/42E8BE89-54FF-464E-BE7B-BF9E64DA5218](https://doi.org/10.2905/42E8BE89-54FF-464E-BE7B-BF9E64DA5218) PID: <http://data.europa.eu/89h/0c6b9751-a71f-4062-830b-43c9f432370f>

Pesaresi, Martino; Florczyk, Aneta; Schiavina, Marcello; Melchiorri, Michele; Maffenini, Luca (2019): GHS settlement grid, updated and refined REGIO model 2014 in application to GHS-BUILT R2018A and GHS-POP R2019A, multitemporal (1975-1990-2000-2015), R2019A. European Commission, Joint Research Centre (JRC) DOI: [10.2905/42E8BE89-54FF-464E-BE7B-BF9E64DA5218](https://doi.org/10.2905/42E8BE89-54FF-464E-BE7B-BF9E64DA5218) PID: <http://data.europa.eu/89h/42e8be89-54ff-464e-be7b-bf9e64da5218>

Worldpop. "Open Spatial Demographic Data and Research." WorldPop. Accessed February 03, 2021. <https://www.worldpop.org/>.

"Methodology: High Resolution Population Density Maps Demographic Estimates." Facebook Data for Good. February 02, 2020. Accessed February 04, 2021. <https://dataforgood.fb.com/docs/methodology-high-resolution-population-density-maps-demographic-estimates/>.

"SDG Indicators - SDG Indicators." United Nations. Accessed February 04, 2021. <https://unstats.un.org/sdgs/metadata/?Text=&Goal=9&Target=9.1>.

"GADM Maps and Data." GADM. Accessed February 04, 2021. <https://gadm.org/>.

"Global Openstreetmap Data Extracts." Osmdata.xyz. Accessed February 04, 2021. <https://download.osmdata.xyz/>.

"Our Download Server." GEOFABRIK // Downloads. Accessed February 15, 2021. <https://www.geofabrik.de/data/download.html>.

"High Resolution Settlement Layer." Center for International Earth Science Information Network. Accessed March 08, 2021. <https://ciesin.columbia.edu/data/hrsl/>.

Worldpop. "WorldPop Methods." WorldPop. Accessed March 08, 2021. <https://www.worldpop.org/methods>.

"Global Population Grids: Summary Characteristics." Home. Accessed March 08, 2021. <https://www.popgrid.org/data-docs-table1>.





2021 ARSET-Applied Sciences Disasters Program

Casos de Uso de Cuadrículas de Población: Modelación de Datos de Exposición de Edificios para DRR

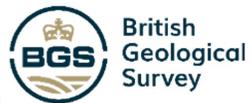
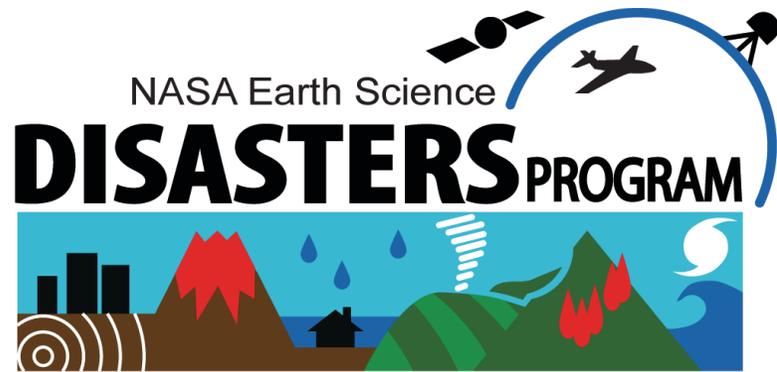
Charles K. Huyck, Co-Fundador ImageCat

30 de marzo y 6 de abril de 2021



Financiamiento y Antecedentes

- Investigación financiada por IPP a través de UKSA: Proyecto METEOR
- Y a través del programa NASA Disasters: Open Critical Infrastructure Exposure for Disaster Forecasting, Mitigation, and Response
- Y financiamiento para Human Planet de la NASA



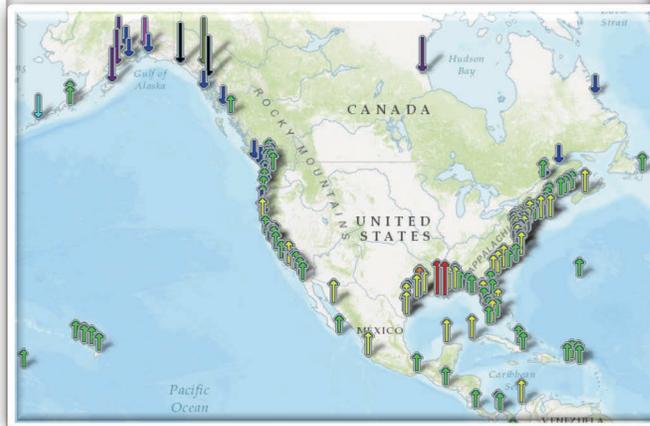
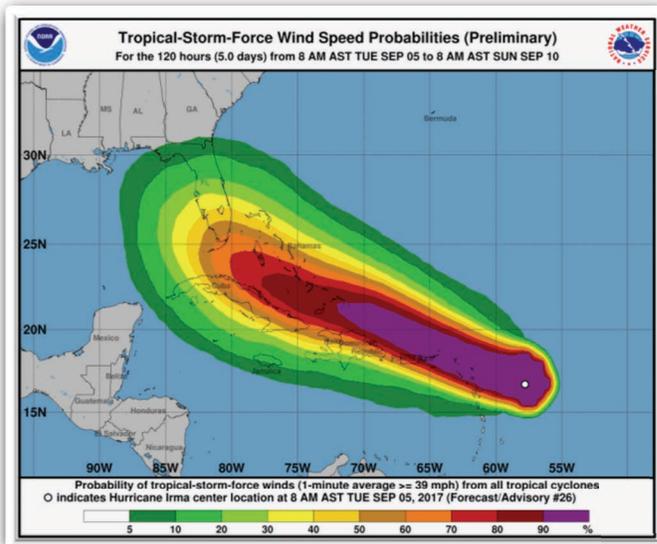
Lo que deberá aprender en esta lección...

- ¿Qué son los datos de exposición y cómo se utilizan en el proceso de estimación de pérdida?
- El proceso básico del desarrollo de datos de exposición
- Los valores de los datos de Observación de la Tierra (EO por sus siglas en inglés)
- Cómo entender la incertidumbre y el uso apropiado de los resultados



La Estimación de Pérdidas y Modelación CAT para DRR

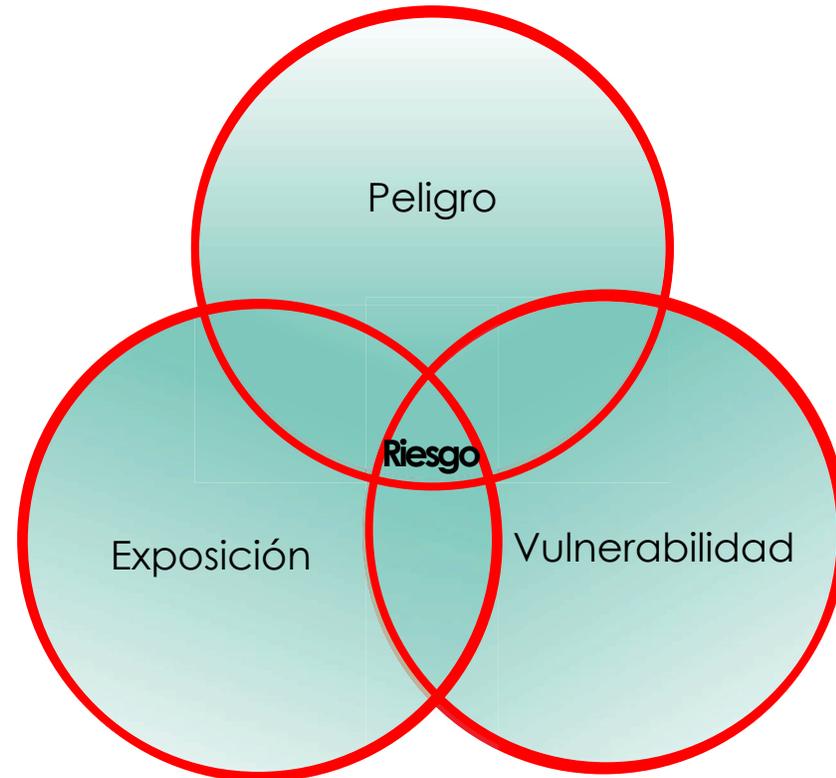
- **Antes de un Evento** - ¿Qué podría pasar si es que...?
- **Durante un Evento** - ¿Hacia dónde va esto? ¿Qué deberíamos hacer?
- **Después de un Evento** - ¿Qué acaba de pasar? ¿Deberíamos pedir ayuda internacional? ¿Dónde hay más daños? ¿Dónde hay personas sin comida y refugio?
- **En Términos Generales** – ¿Dónde deberíamos construir más fuerte, más alto, o más alejado? ¿Dónde deberíamos retroadaptar, adquirir propiedad, o reemplazar? ¿Qué hay que asegurar? (Aseguradoras - ¿cuánto debería costar?)



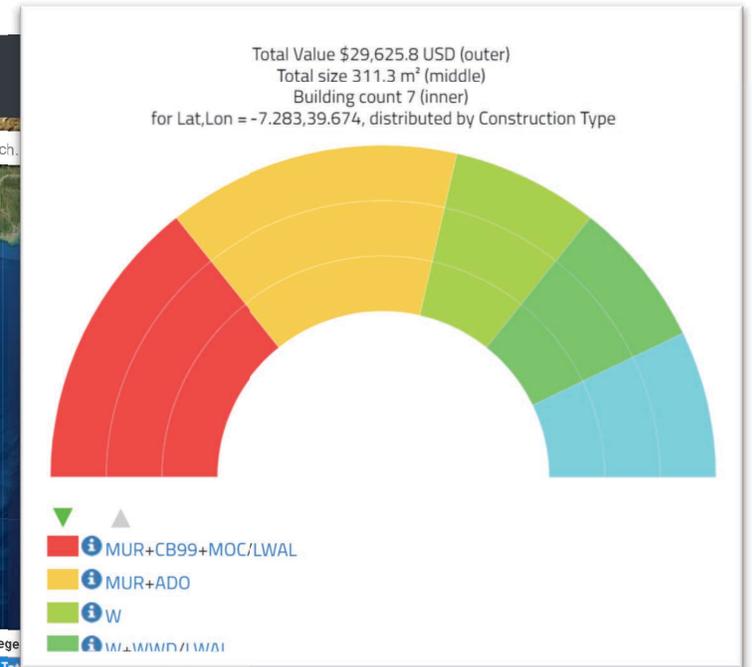
¿Qué es la Exposición de Construcciones para DRR?



Riesgo – Confluencia del Peligro, la Vulnerabilidad y la Exposición



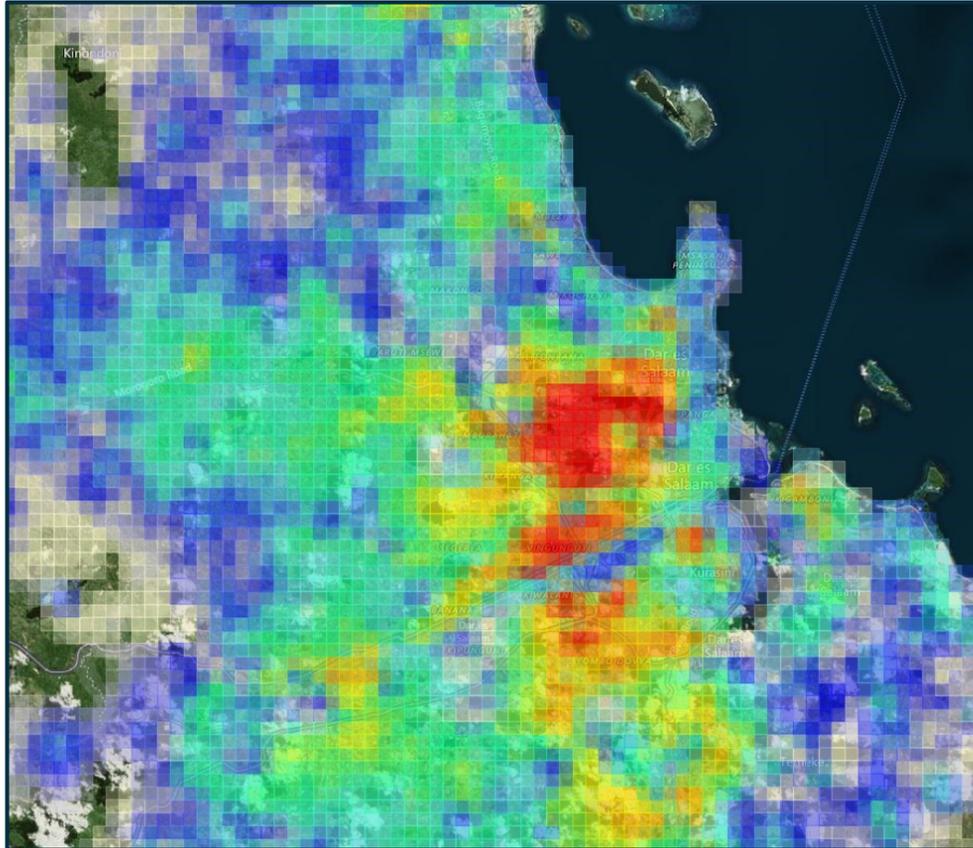
¿Qué es la Exposición de las Construcciones?



Número de construcciones, ubicación, tipo y costo, para el propósito de evaluar la vulnerabilidad y proximidad a peligros:



¿Cómo Se Desarrollan los Datos de la Exposición?



Recopilar datos de censo



Estimar atributos de construcciones



Refinar la distribución espacial



Estimar el número de construcciones



Estimar el valor de reposición



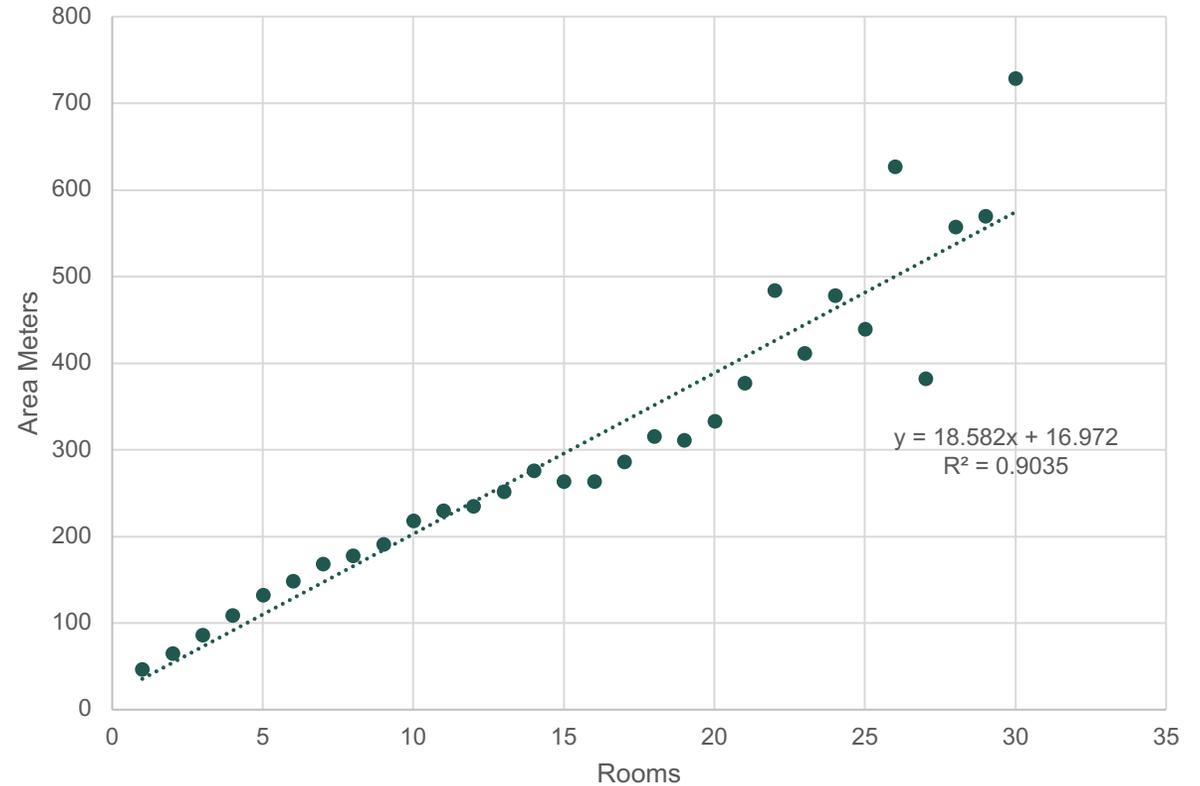
Estimación de los Atributos de las Construcciones

- Se revisa la literatura sobre los tipos de construcción predominantes
- Interpretación de EO
- Opiniones de expertos
- Reconocimiento virtual
- Informes sobre sitios/muestreo estratificado
- Censos de viviendas



Estimación del Número y Tamaño de Construcciones Según el Tipo

- Número de personas por unidad residencial y número de unidades por edificio
- Huella de datos del edificio según la fundación Open Street Map (OSM)
- Microcensos o informes gubernamentales
- Distribución de la superficie del edificio por piso, altura
- A veces se correlacionan métricas de densidad poblacional, urbanidad, o EO



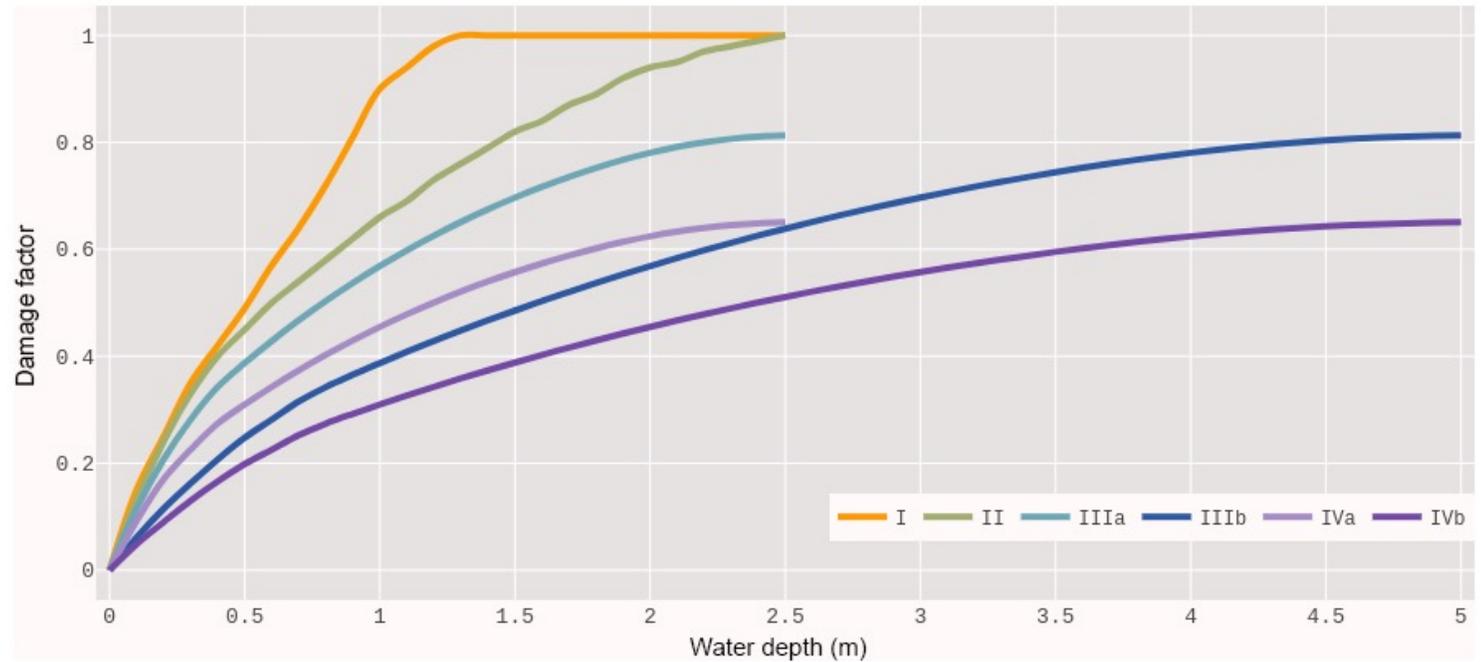
Estimación del Valor de Reposición

- Valor de la construcción por metro, por tipo o por ocupación
- Manuales de construcción de inmuebles
- Opiniones de expertos
- PIB/sueldo medio
- Se escala según la durabilidad del inmueble



Atributos que Determinan la Vulnerabilidad de las Construcciones

- Época de edificación
- Número de pisos
- Elevación piso más bajo
- Material de construcción
- Sistemas de resistencia a fuerzas laterales
- Retroadaptación
- Densidad de clavos
- Distancia entre edificios

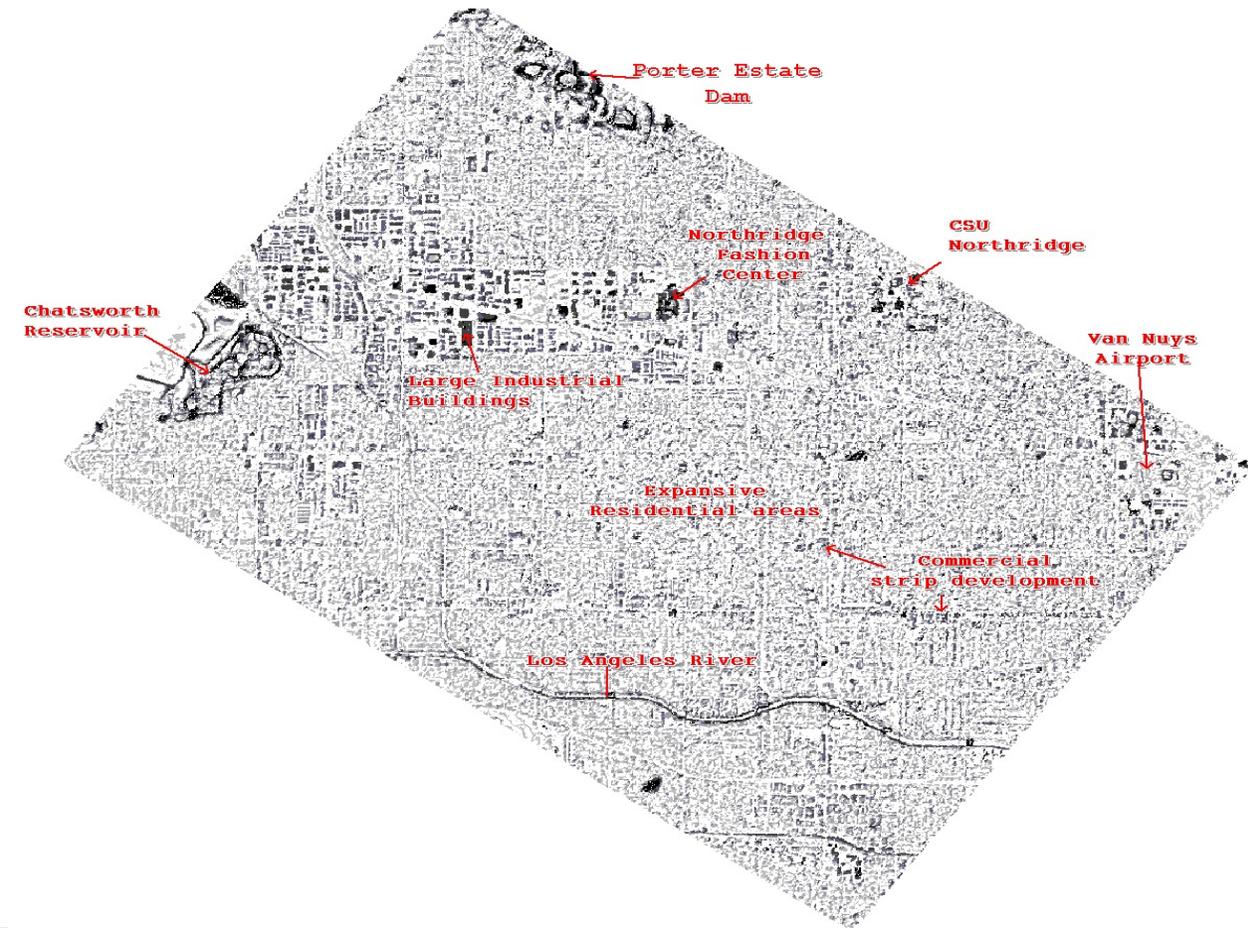


¿Cuál es el Papel de las EO en el Desarrollo de Datos de Exposición?

- Conjuntos de datos de población a nivel mundial
- Conjuntos de datos urbanos/rurales o de intensidad urbana a nivel mundial
- Segmentación de patrones de edificación
- Extracción de la huella de las construcciones
- Tamaño medio de construcciones
- Inteligencia artificial, sensores a nivel del suelo



Cómo Extraer las Huellas de las Construcciones



Cómo Extraer las Huellas de las Construcciones

Rural



Residencial



Residencial Alta
Densidad

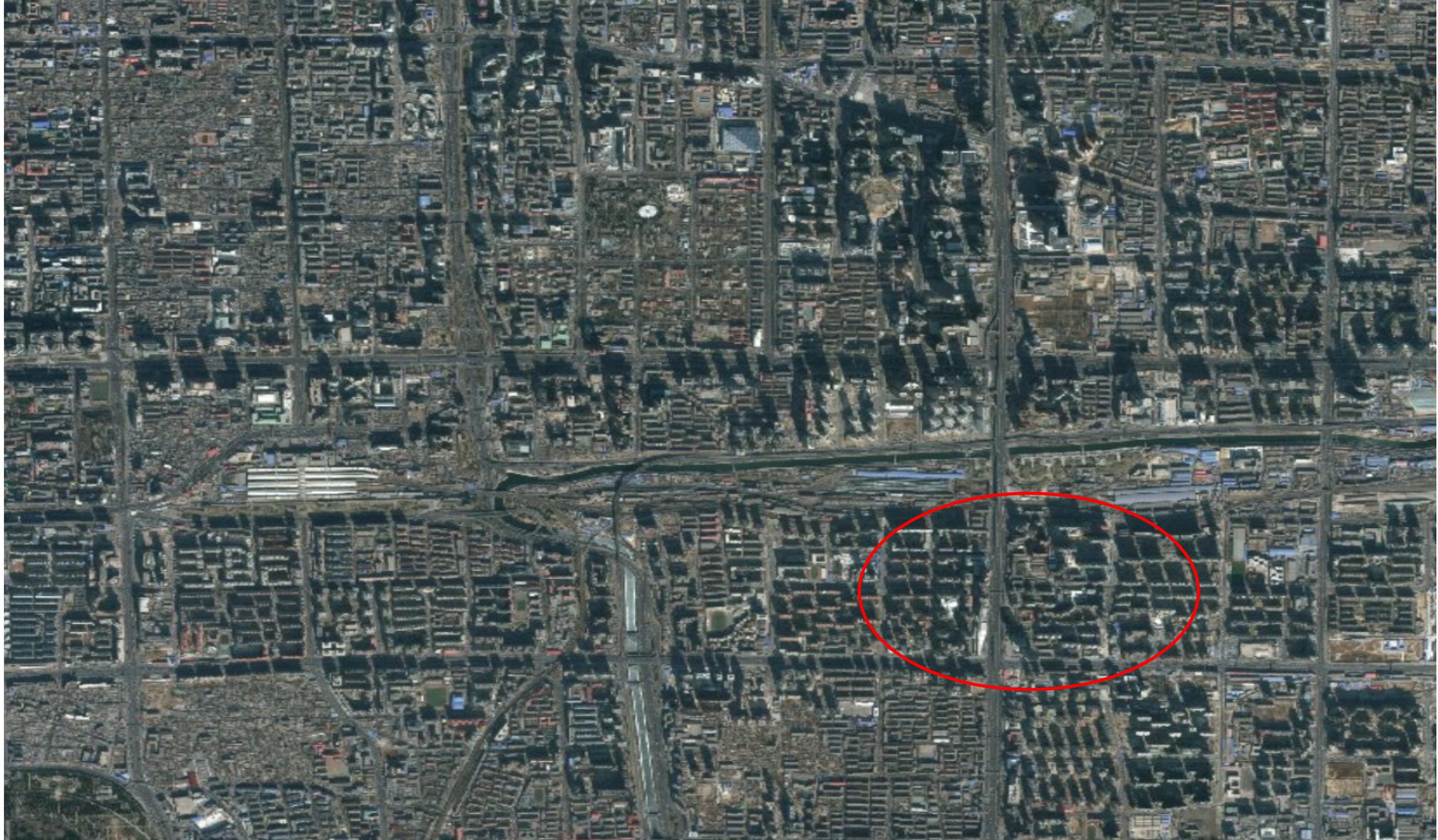


Discerniendo Patrones de Edificación

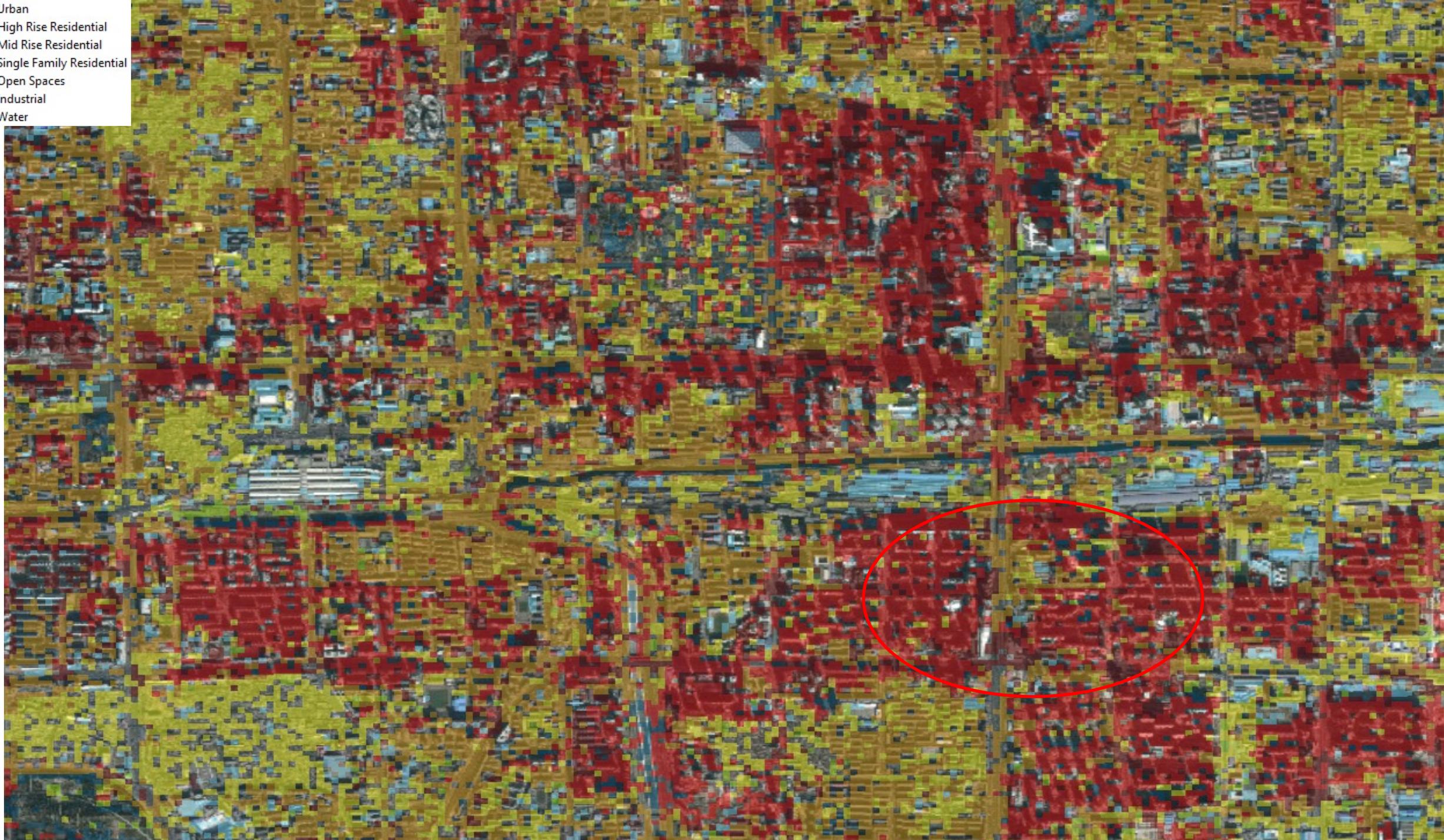
Ejemplo de Teledetección: Construcciones Residenciales de Mediana Altura en China

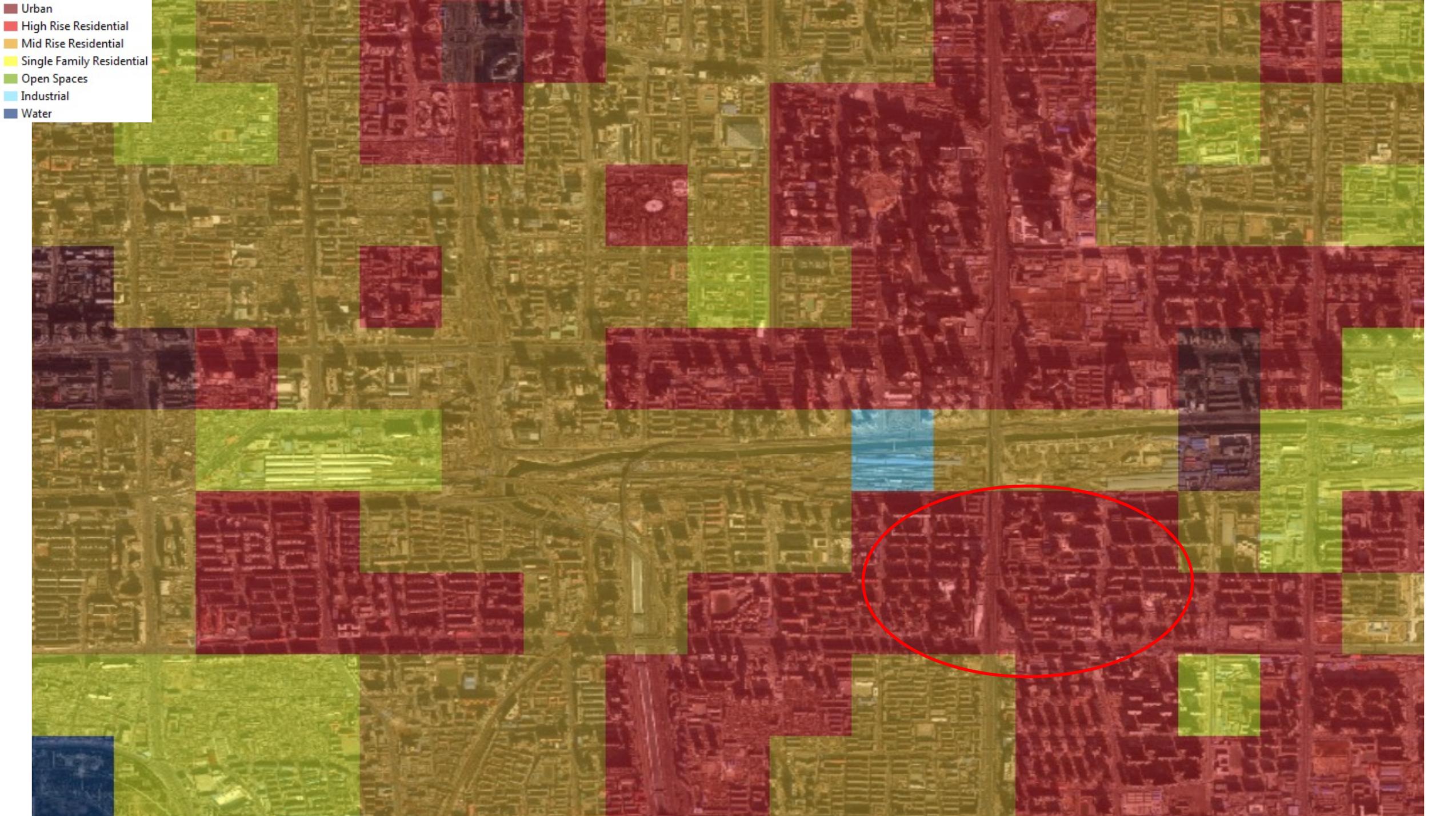
- Apartamentos residenciales de hasta ocho pisos
- Normalmente están contruidos de paredes de ladrillo no reforzado con pisos y techos de diafragma
- Tienen armazones de cemento reforzado rellenos de ladrillo no reforzado así también como construcción soviética típica





- Urban
- High Rise Residential
- Mid Rise Residential
- Single Family Residential
- Open Spaces
- Industrial
- Water



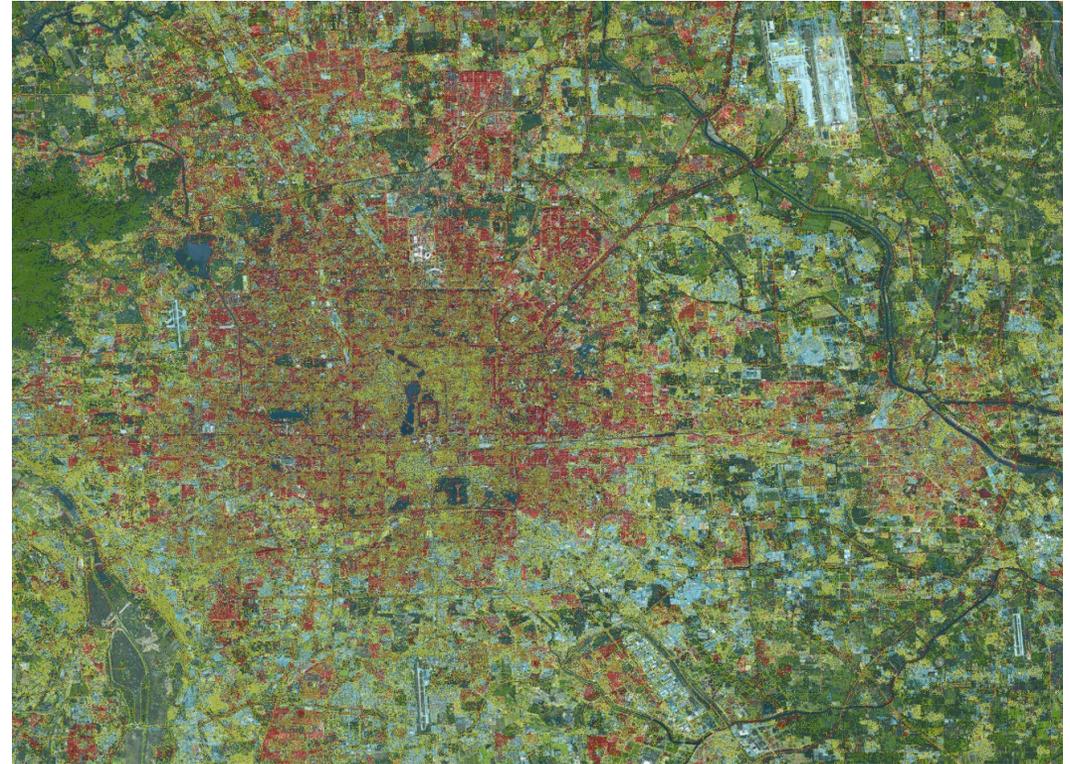


Discerniendo Patrones de Edificación

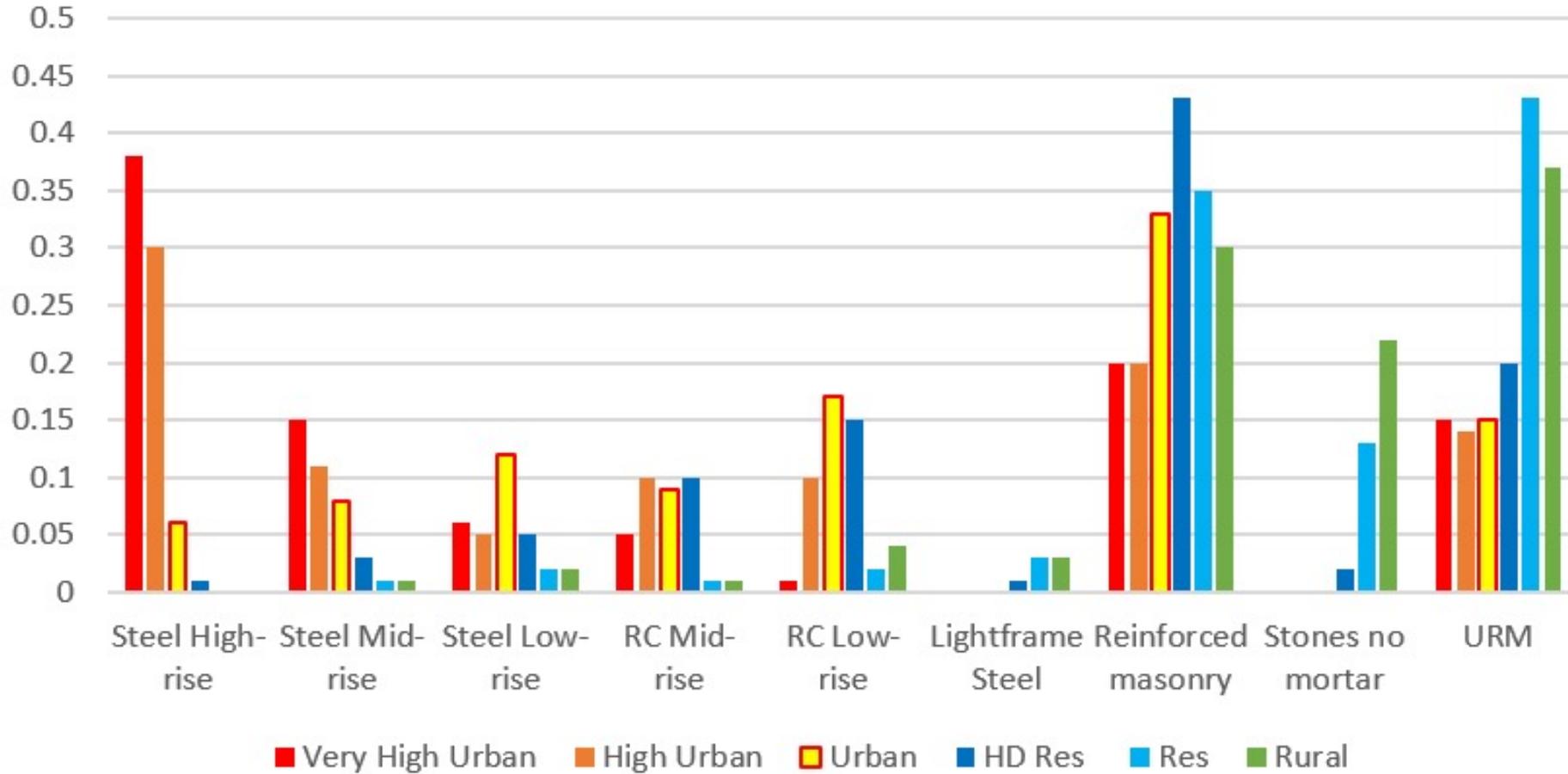
Más Preciso



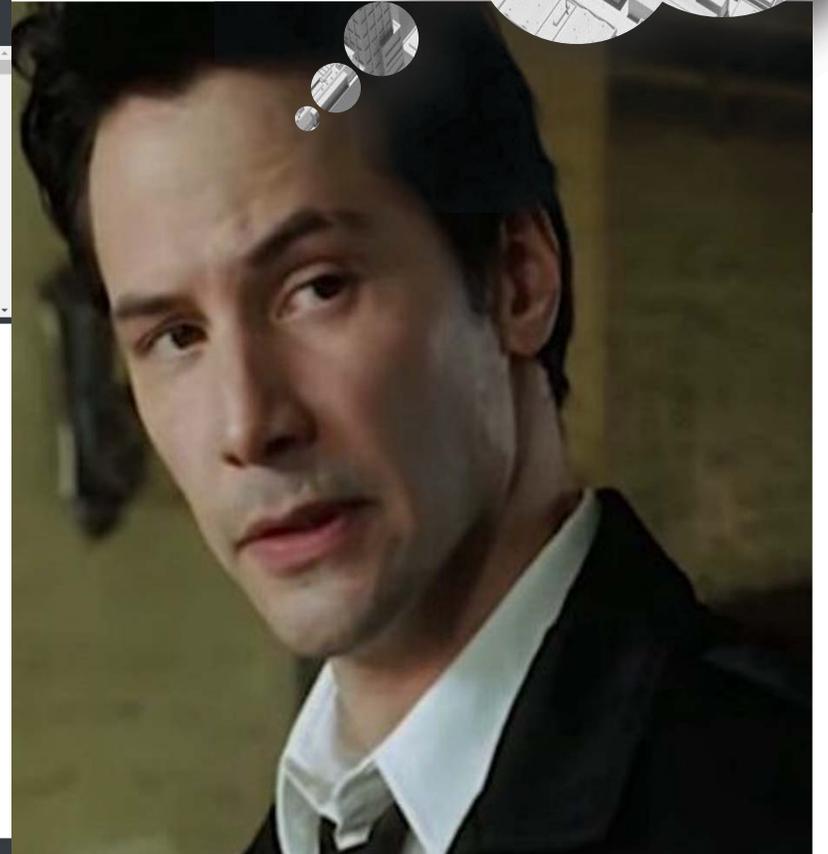
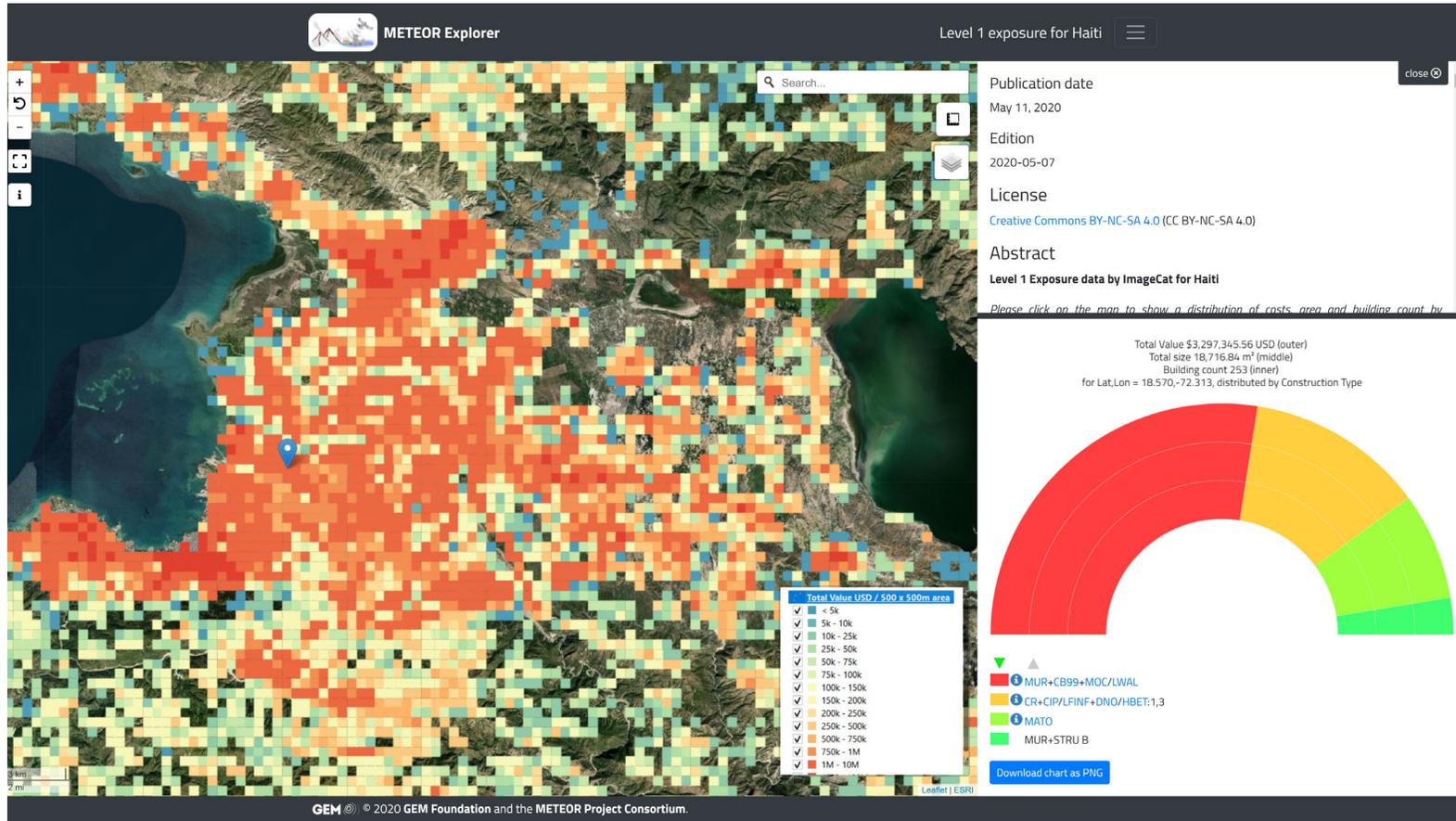
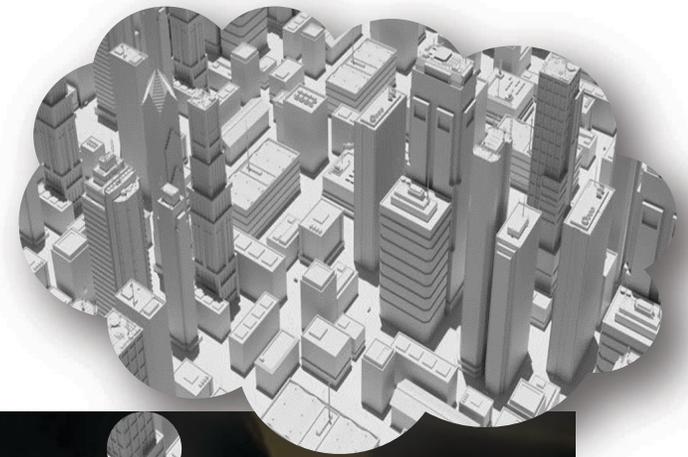
Mayor Resolución



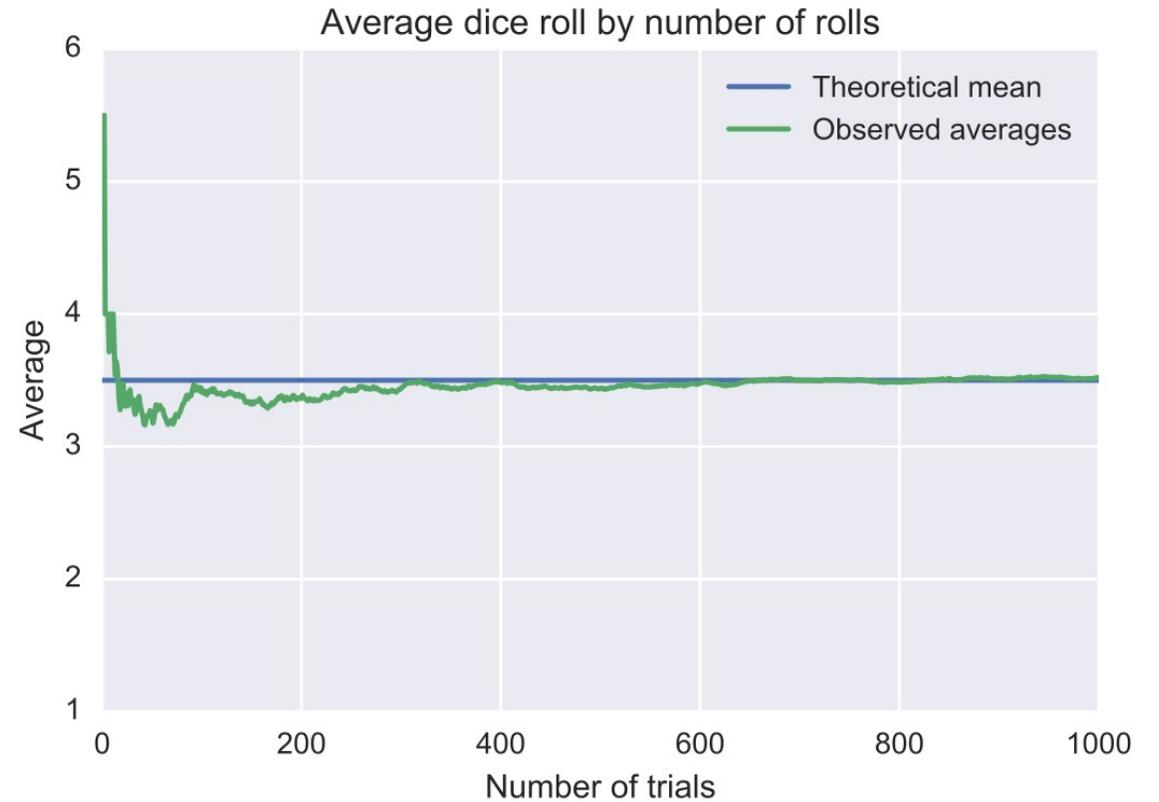
Combinando Características Estructurales con Patrones de Edificación



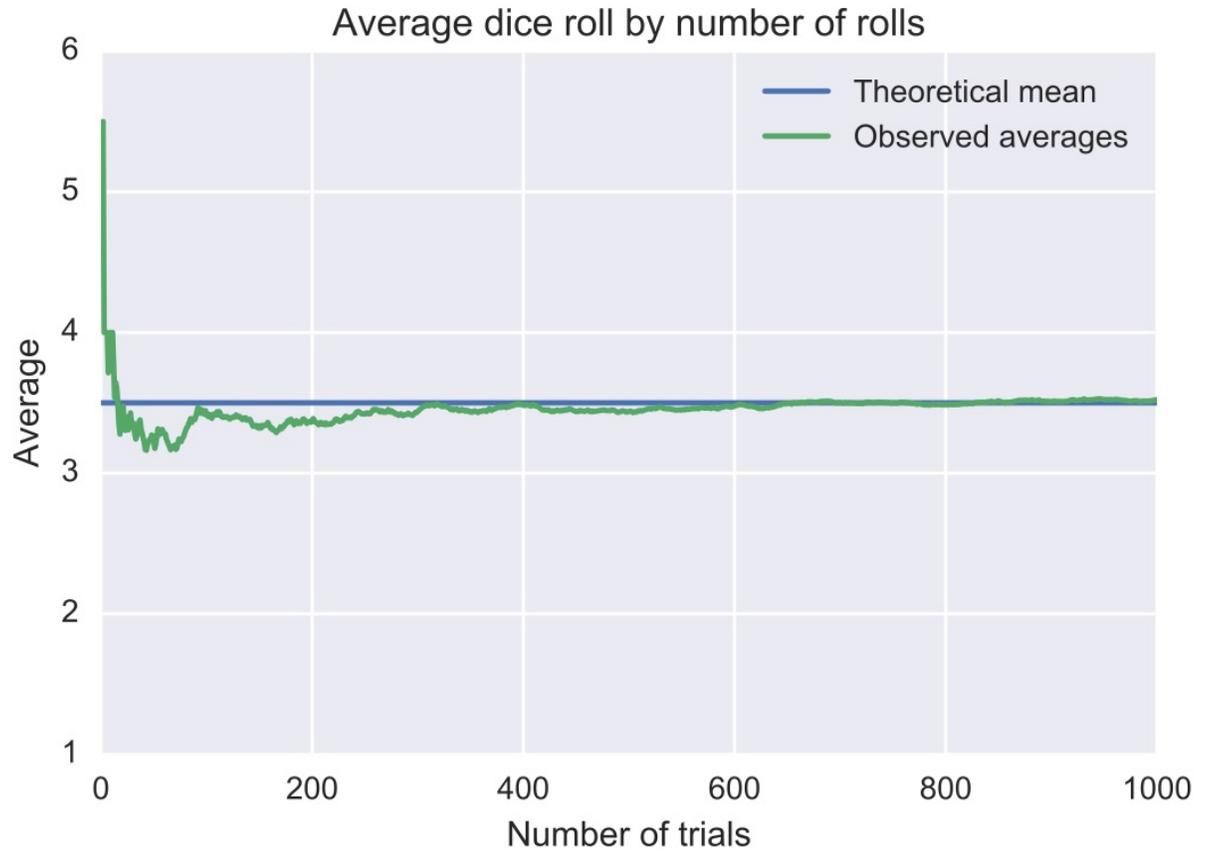
¿Qué Tan Bueno es Todo Eso?



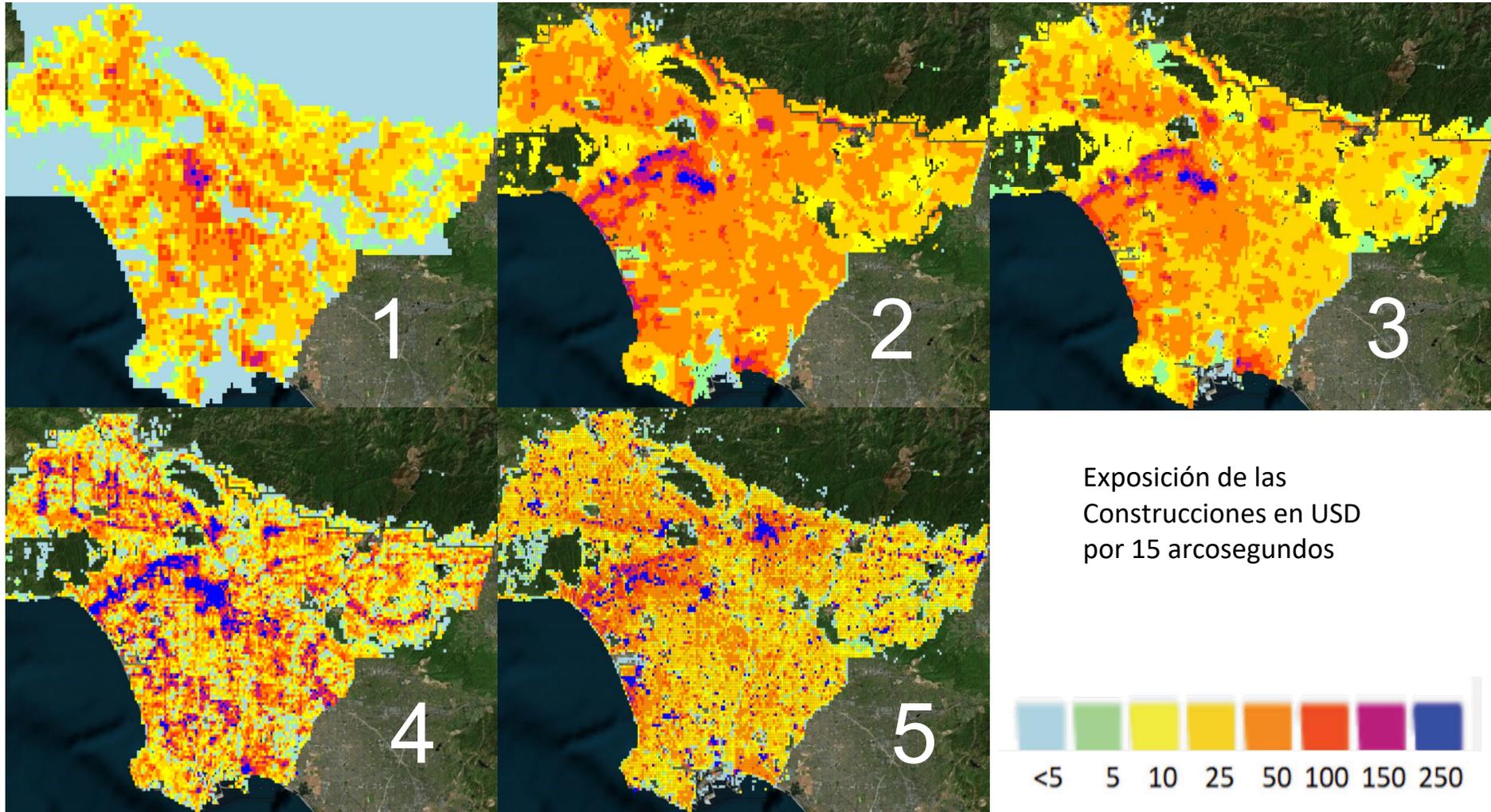
“La Ley de los Grandes Números”



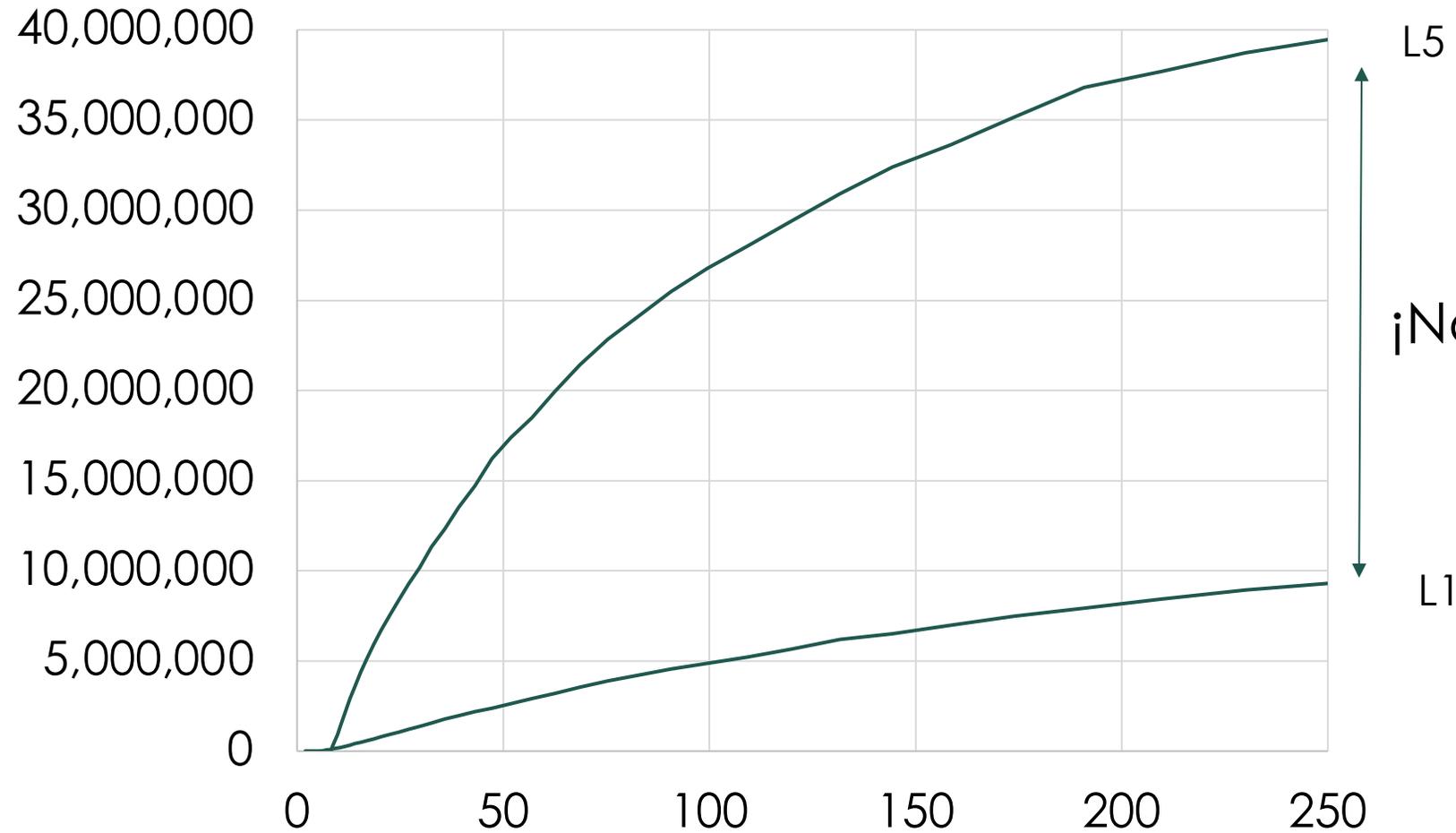
(iUps!)



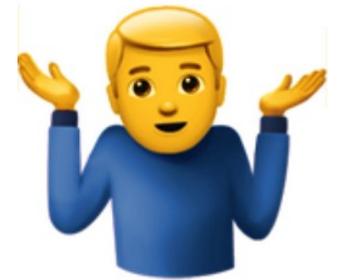
Niveles de Datos de Exposición



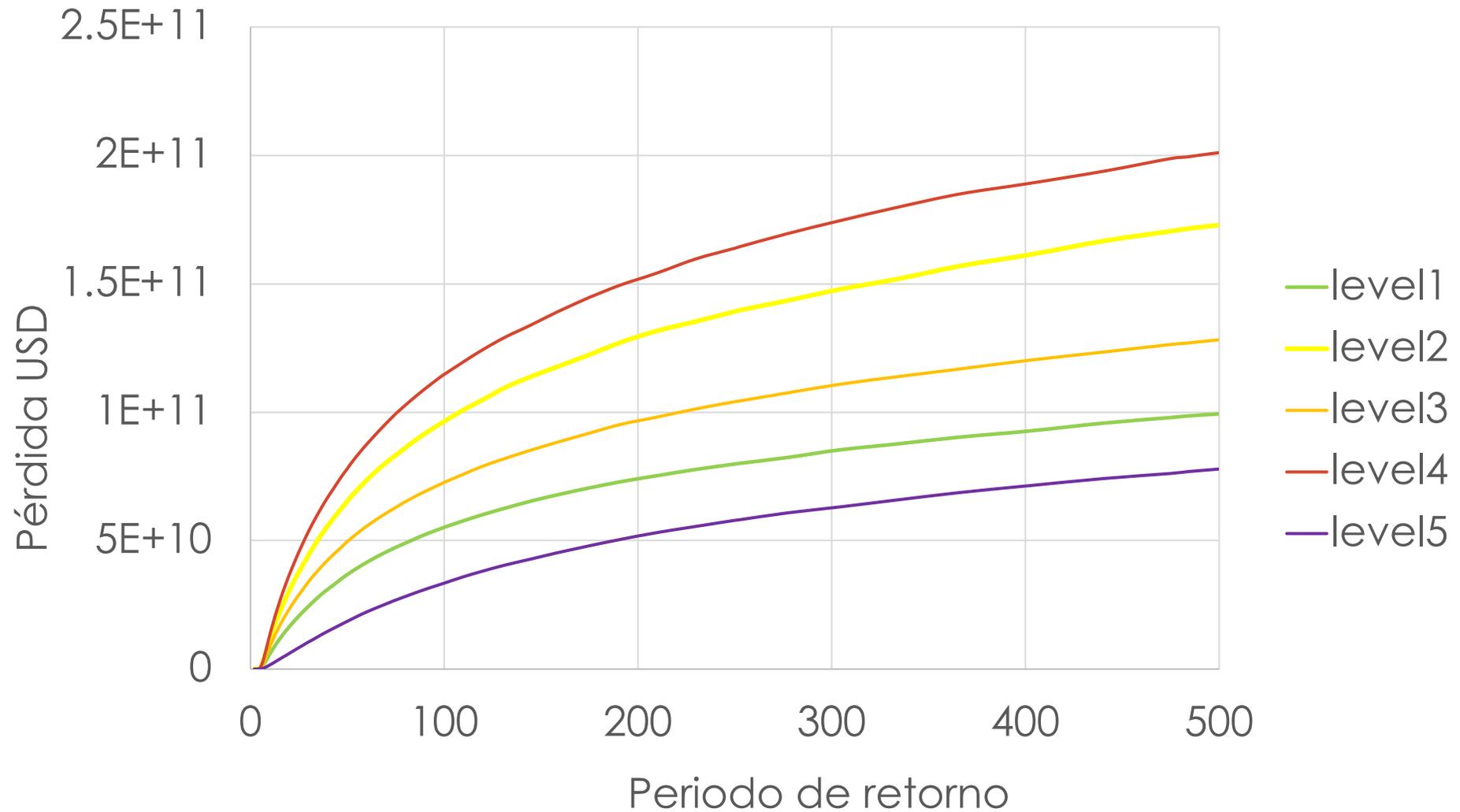
Niveles de Datos de Exposición



¡Nadie lo sabía!



Niveles de Datos de Exposición



Factores Clave, a Menudo Ignorados

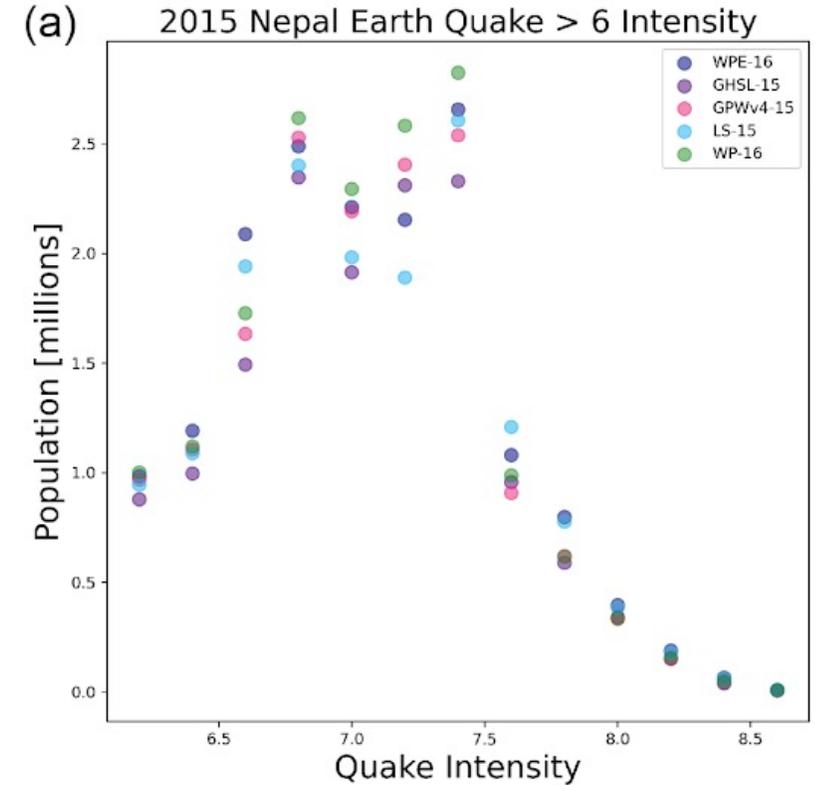
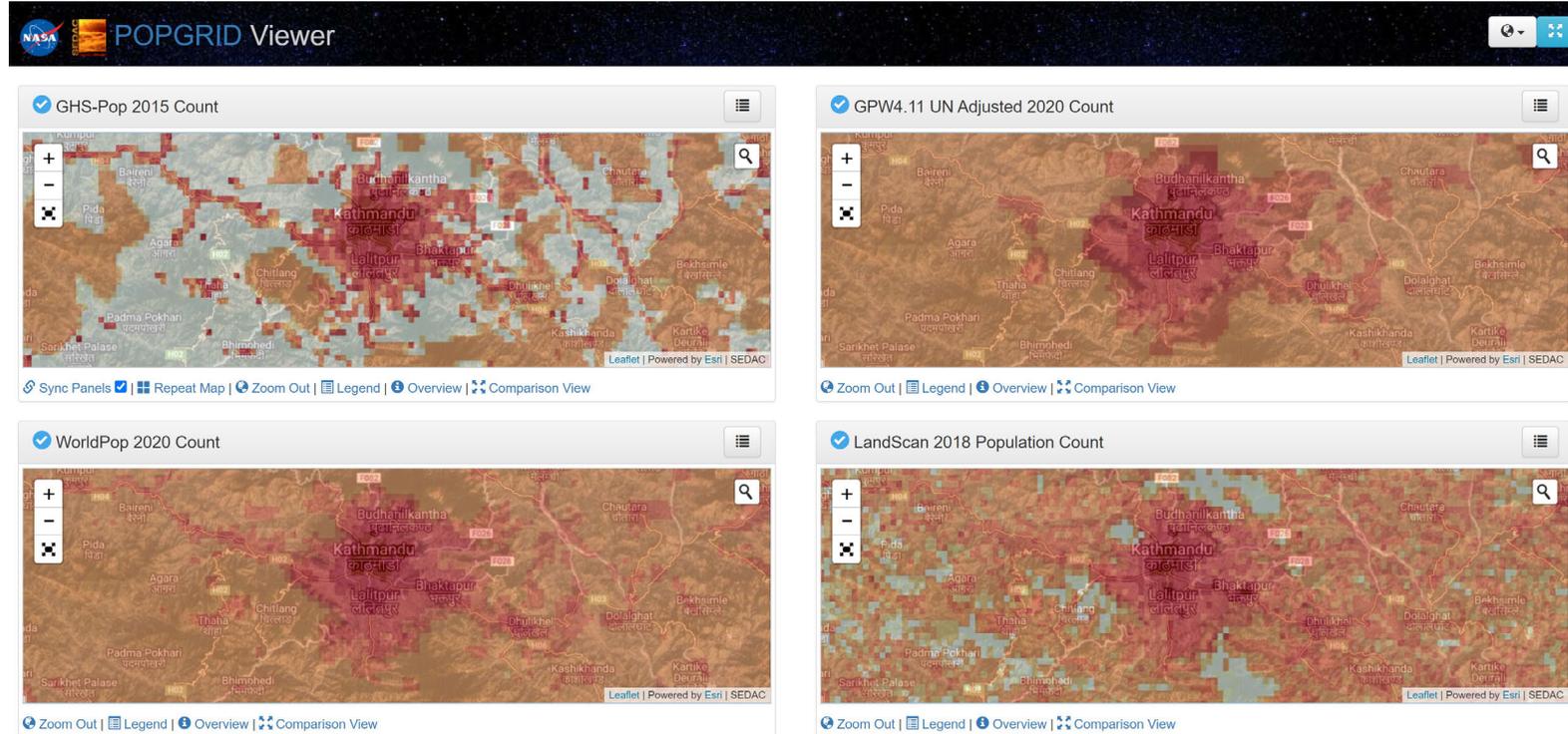


- Personas por vivienda
- Superficie habitable por vivienda
- Costo de reconstrucción
- Tasas de cambio

Enfoque:

- Vulnerabilidad
- Resolución geográfica

Conjuntos de Datos de Población Mundiales – La Varianza Podría No Ser Crítica para Desastres Regionales.



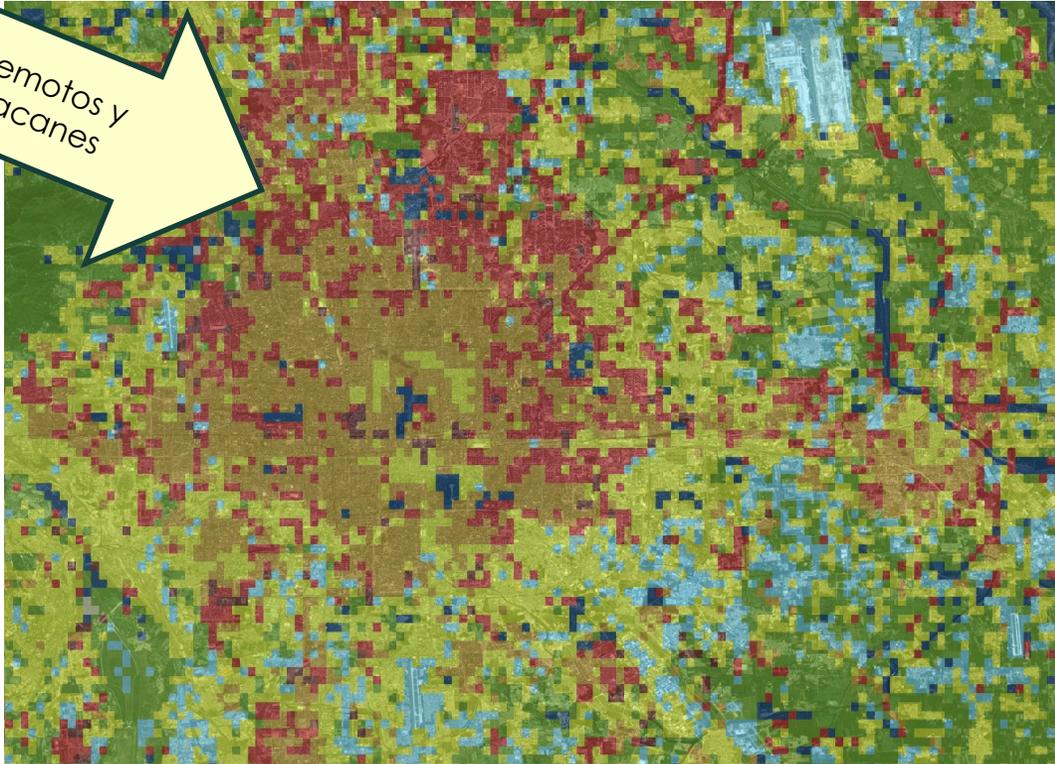
Fuente: Cascade Tuholske, PhD
 Postdoctoral Research Scientist
 Center for International Earth Science
 Information Network (CIESIN)
 Earth Institute | Columbia University
www.tuholske.com



Discerniendo Patrones de Edificación

Más Preciso

Terremotos y
huracanes



Mayor Resolución

Inundaciones,
deslizamientos, no
muestran quién es
el cliente



Es Importante Tratar Expectativas

Por lo general, no se puede esperar un número exacto de edificios a nivel de celda.

Puede esperar más precisión que en los conjuntos de datos de base originales

No se puede esperar capturar siempre áreas rurales pequeñas y no mapeadas.

Desafíos en la teledetección que afectarán los resultados (poca luz, nubosidad, copas de los árboles, etc.)

No se pueden reutilizar los datos para fines cívicos, como la información específica de la dirección para fines fiscales



¿Cuánto cuesta
construir esta choza?



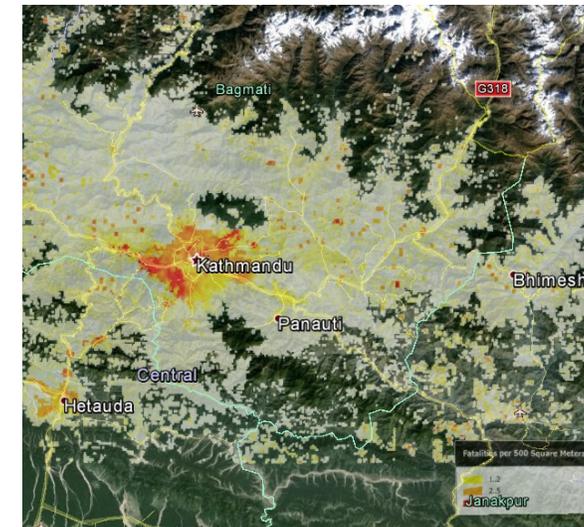
¿Por Qué Importa?



- ¿Es factible retroadaptar ciertos tipos de edificios a nivel regional?
- ¿Dónde deberíamos enfocar los esfuerzos de retroadaptación?
- ¿Son los códigos de construcción efectivos en cuanto al costo y dónde?
- ¿Qué podría pasar después de ...
 - Una inundación que pasa cada cien años
 - Un gran terremoto
 - Un volcán
- Ha habido un gran terremoto ...
 - ¿Cuáles son los posibles impactos?
 - ¿Dónde es probable que se haya visto más afectado?
 - ¿Cómo deberíamos emplear recursos?



- ¿Es factible retroadaptar este edificio?
- ¿Qué edificios se derrumbaron? ¿Qué viviendas están inundadas?
- ¿Exactamente cuántos edificios se derrumbaron?





¡Gracias!

