



Caja de Herramientas (Toolkit) de Observaciones de la Tierra para Ciudades y Asentamientos Humanos Sostenibles

Parte 2: Aplicaciones del EO Toolkit para medir y analizar los objetivos de desarrollo sostenible

3 de febrero de 2022



Biografía del Presentador

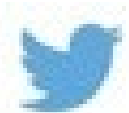
Rafael Monge es un economista que se desempeña como Director del Centro Nacional de Información Geoambiental (CENIGA) del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) de Costa Rica. Coordina el desarrollo del Sistema Nacional de Monitoreo de Uso y Cobertura de la Tierra y Ecosistemas (SIMOCUTE) de Costa Rica y ha apoyado activamente el proceso de adhesión de Costa Rica a la OCDE y la generación de indicadores ambientales de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para su país.

Rafael representa al MINAE en el Equipo de Implementación del EOToolkit para Ciudades y Asentamientos Humanos Sostenibles, donde es co-coordinador del Grupo de Trabajo de Sensibilización/Desarrollo de Capacidades.



Rafael Monge
Director
Centro Nacional de Información
Geoambiental
Ministerio de Ambiente y Energía
de Costa Rica
rmonge@minae.go

@rafaelmongecr



Información y Prerrequisitos

- Tres sesiones de 90-minutos los días 27 de enero, 3 y 10 de febrero de **10h a 11h30 Horario Este de EE.UU. (UTC-5)**
- Las grabaciones de las presentaciones y los archivos PowerPoint se podrán encontrar en la siguiente página: <https://appliedsciences.nasa.gov/join-mission/training/spanish/arset-caja-de-herramientas-toolkit-de-observaciones-de-la-tierra-para>
- Fundamentos de la Teledetección (Percepción Remota):
 - https://appliedsciences.nasa.gov/sites/default/files/2020-11/Fundamentals_Session1_Spanish.pdf
- Introducción a Cuadrículas de Población y su Integración con Datos de Teledetección para el Desarrollo Sostenible y la Gestión de Desastres:
 - <https://appliedsciences.nasa.gov/join-mission/training/english/arset-introduction-population-grids-and-their-integration-remote>



Tarea y Certificado

- Habrá una tarea asignada:
 - Debe enviar sus respuestas vía Formularios de Google, accesibles desde la [página web](#) de ARSET
 - La tarea estará disponible a partir del 10 de febrero de 2021.
 - Fecha límite de entrega para la tarea: 24 de febrero de 2022.
- Se otorgará un certificado de finalización de curso a quienes:
 - Asistan a las tres sesiones en vivo y completen el ejercicio
 - Completen la tarea asignada dentro del plazo estipulado
 - Recibirán un certificado aproximadamente dos meses después de la conclusión del curso de: marines.martins@ssaihq.com



Objetivos de la Capacitación

Al concluir esta capacitación, las/los participantes podrán:

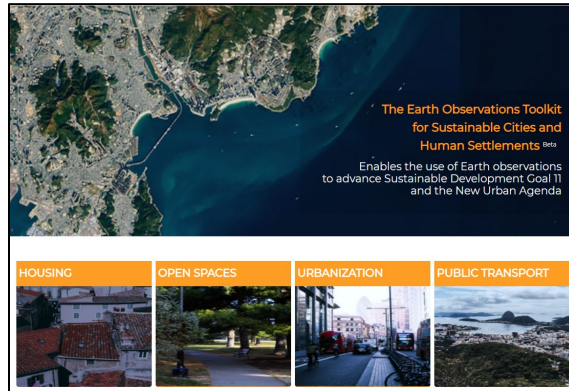
- Entender el valor y la utilidad de las observaciones de la Tierra para monitorear e informar sobre Indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) urbanos y la Nueva Agenda.
- Aprender de ejemplos inspiradores de ciudades utilizando observaciones de la Tierra para el ODS 11 (ciudades y asentamientos humanos sostenibles) y la Nueva Agenda Urbana.
- Entender cómo aplicar recursos de una caja de herramientas (toolkit) basada en observaciones de la tierra para mejorar la resiliencia urbana y tomar mejores decisiones



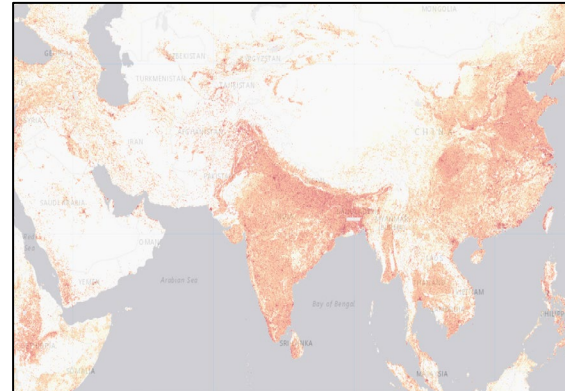
Esquema de la Capacitación

Tres sesiones de 90 minutos:

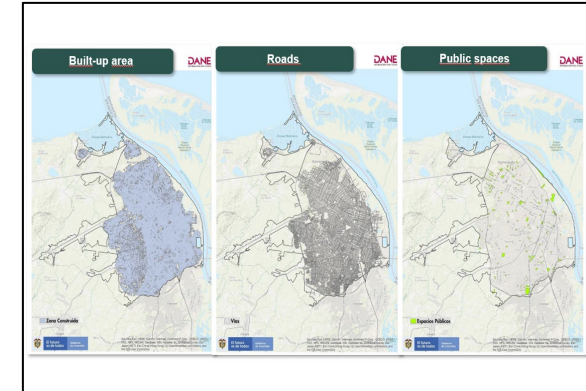
1^{ra} Parte: 27 enero de 2022 **2^{da} Parte: 3 de febrero de,2022** 3^{ra} Parte: 10 de febrero de 2022



Introducción a las Ciudades y al EO Toolkit for Sustainable Human Settlements



Aplicaciones del EO Toolkit para Medir y Analizar Objetivos de Desarrollo Sostenible



Casos de Uso a Nivel Nacional y de Ciudad





Reporte de los ODS basado en el Grado de Urbanización

Thomas Kemper, líder de proyecto, Comisión Europea, Joint Research Centre

Feb 3, 2022



Biografía del presentador

- Líder del proyecto Global Human Settlement Layer (GHSL) de la Comisión Europea, Centro Conjunto de Investigación
- Teledetección para la detección de asentamientos, en particular los informales
- Doctorado en geociencias
- Colaboró en el Centro de Información de Crisis por Satélite (ZKI) del Centro Aeroespacial Alemán (DLR)



Thomas Kemper, PhD
Líder del Proyecto GHSL
Comisión Europea, Centro Conjunto
de Investigación



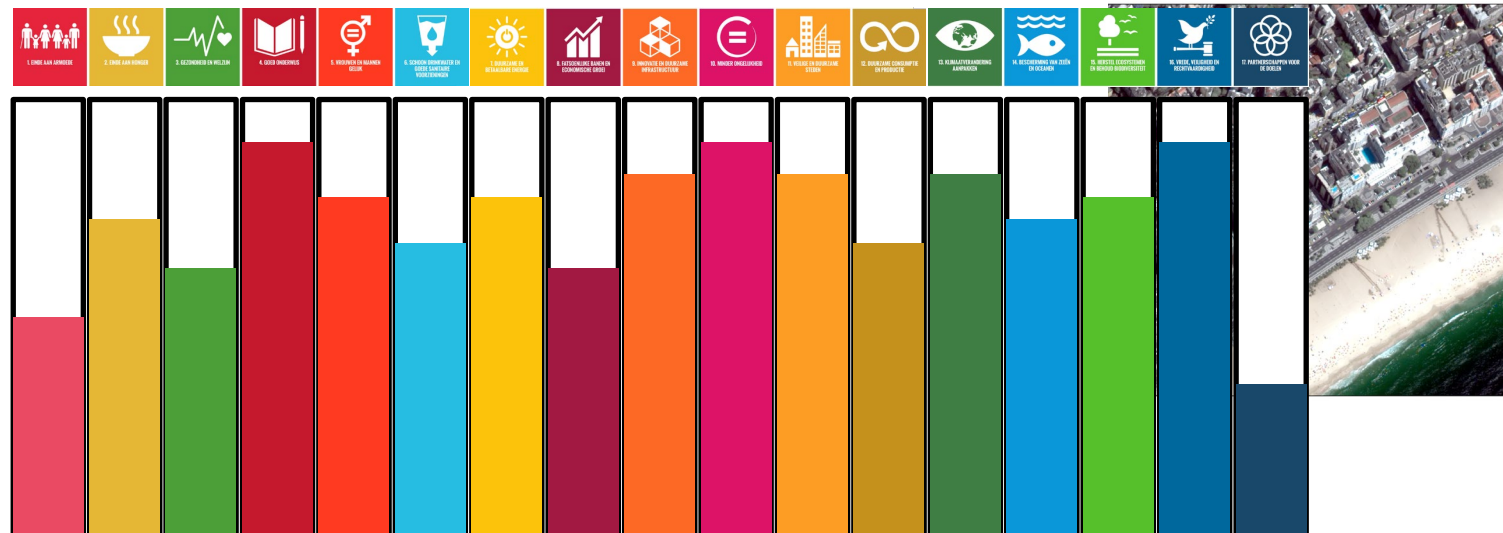
Contenido de la presentación

- Contexto político
- Visión general del método del grado de urbanización
- Datos abiertos globales en línea sobre asentamientos humanos proporcionados por GHSL
- Herramientas para aplicar el grado de urbanización a sus propios datos
- Comparación de los asentamientos clasificados con otros datos
- Análisis del ODS 11 basado en el grado de urbanización
- Aplicaciones a otros ODS y a conjuntos de datos nacionales
- Material de apoyo



Contexto Político

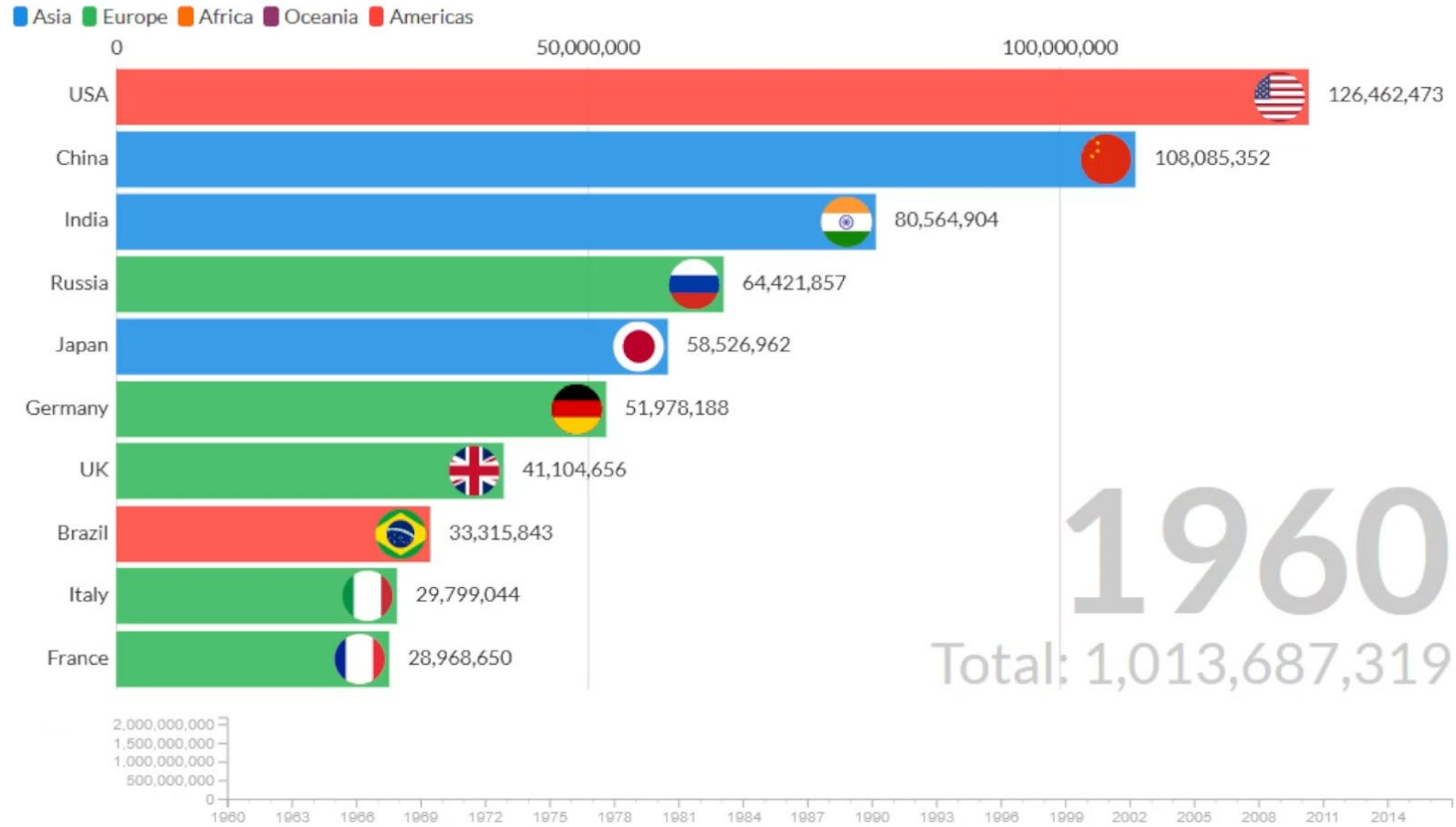
- Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible
- Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres
- Nueva Agenda Urbana



Crecimiento de la población urbana

Urban population by country

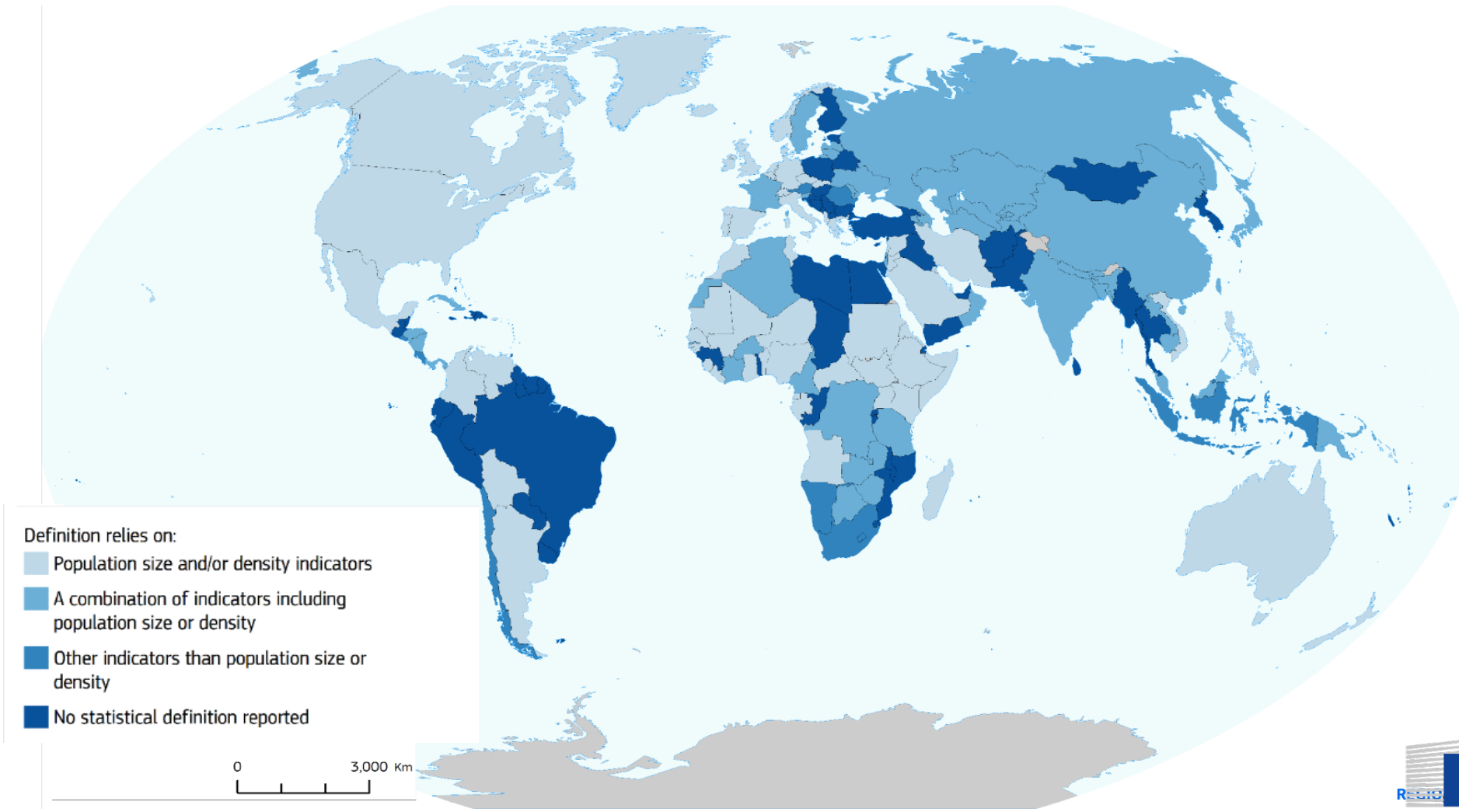
Coloured by continent. Click the legend to filter.









Plantilla: <https://flourish.studio>. Datos: Banco Mundial



¿Cómo se definen las áreas urbanas?



Grado de Urbanización

	1.1.1 Proportion of population below the international poverty line, by sex, age, employment status and geographical location (urban/rural)
	2.4.1 Proportion of agricultural area under productive and sustainable agriculture (and most other SDG 2 indicators)
	3.3.1 Number of new HIV infections per 1,000 uninfected population, by sex, age and key populations
	4.5.1 Parity indices (urban/rural) for all education indicators on this list that can be disaggregated
	9.1.1 Proportion of the rural population who live within 2 km of an all-season road
	11.1.1 Proportion of urban population living in slums, informal settlements or inadequate housing (and most other SDG 2 indicators)

- Se necesita una **definición compartida de los asentamientos** para realizar comparaciones internacionales.



Grado de Urbanización



THE WORLD BANK

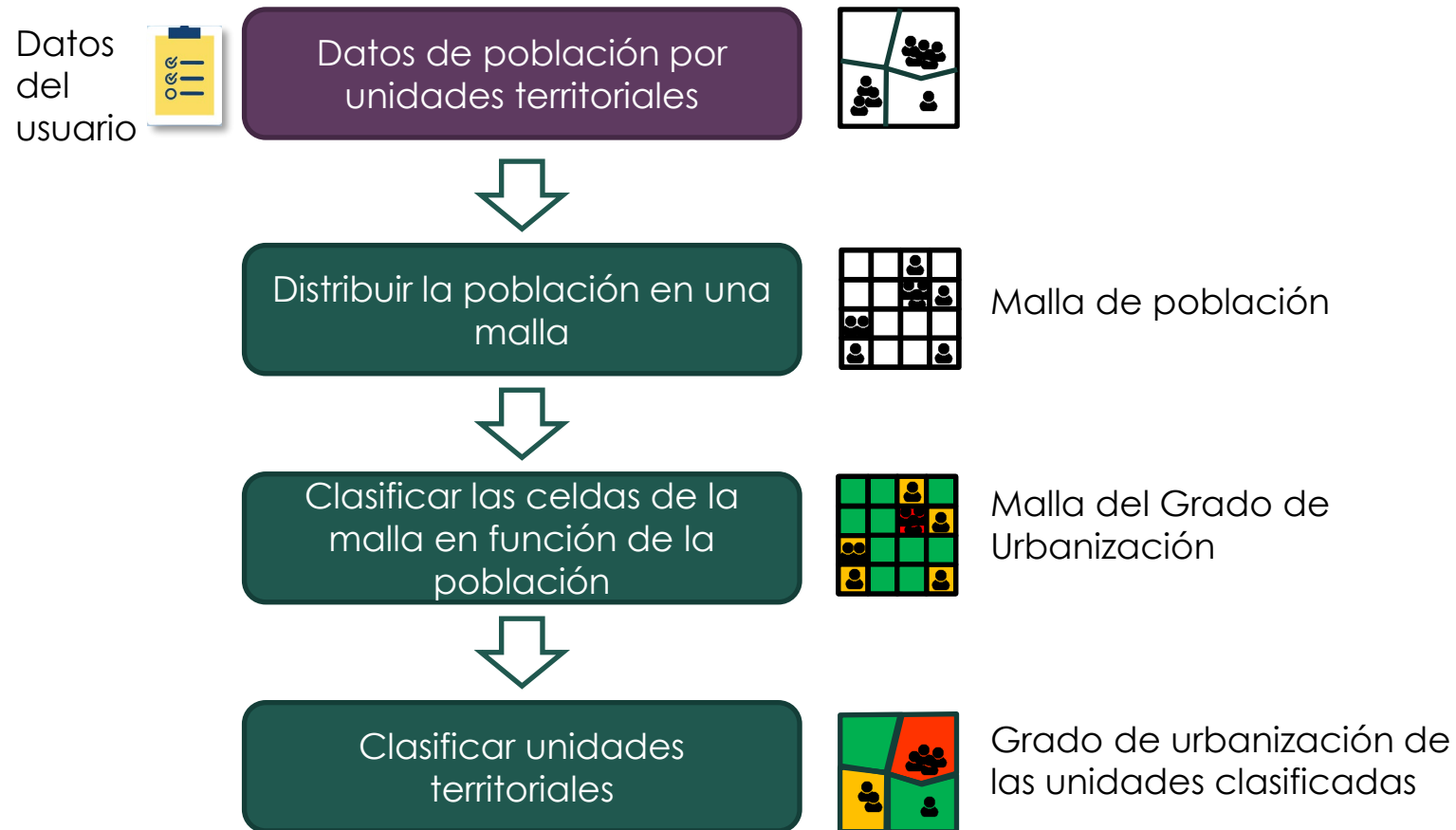


Ventajas del Grado de Urbanización

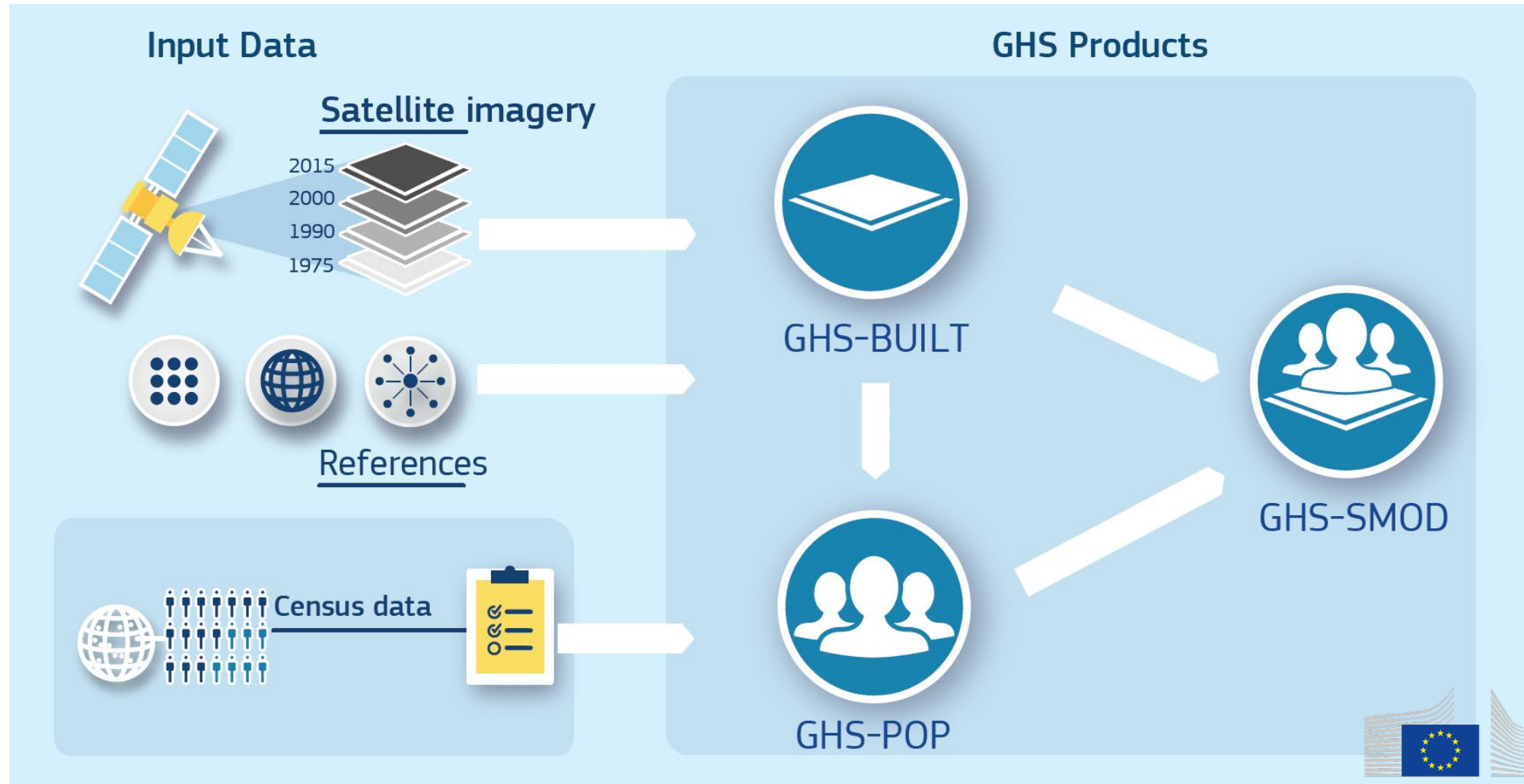
- Costo efectivo, no requiere conjuntos de datos costosos
- Se puede utilizar con datos de las encuestas de hogares
- Se capta la gama de tipos urbanos y rurales
- Independiente del tamaño de las unidades territoriales
- Se centra en la población, variable universalmente fiable
- Se utiliza para supervisar el acceso a los servicios y las infraestructuras



Metodología



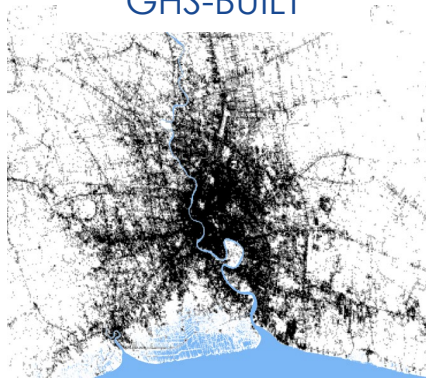
Flujo de trabajo de la Capa Global de Asentamientos Humanos (GHSL)



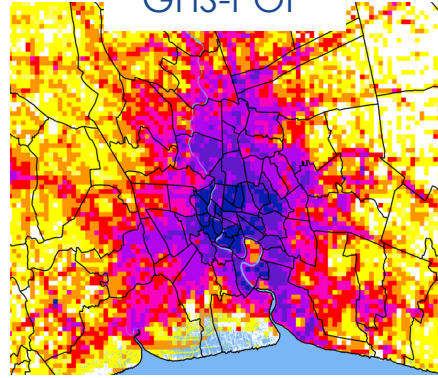
Datos abiertos en línea GHSL



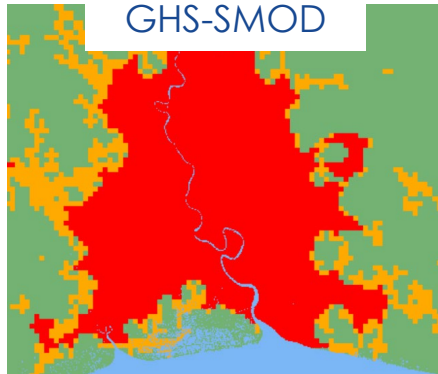
GHS-BUILT



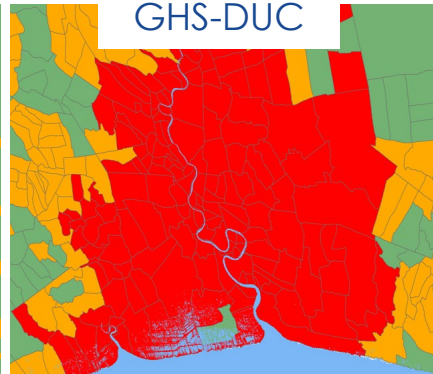
GHS-POP



GHS-SMOD



GHS-DUC



GHS-UCDB



GHS-FUA

ghsl.jrc.ec.europa.eu/download.php



Tipos de datos GHSL de área construida - Global

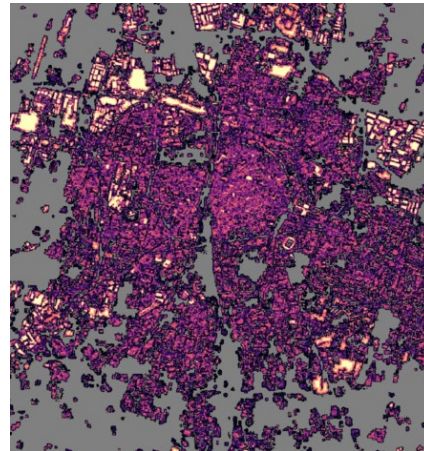


GHS-BUILT

Agregado

Tamaño de la celda	Periodos	Cobertura
10 m	2018, Capa Multitemporal	Global
100 m	2018, 2014, 2000, 1990, 1975	
1 km	Intervalos de 5 años 1975-2030	

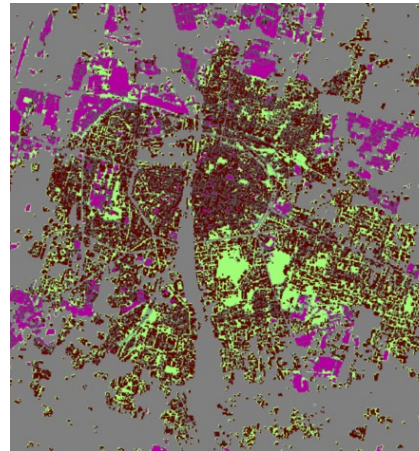
Fraccional



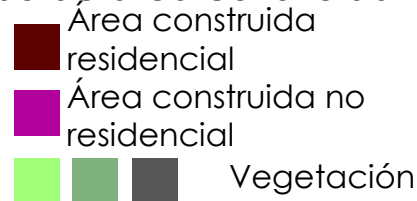
Fracción construida



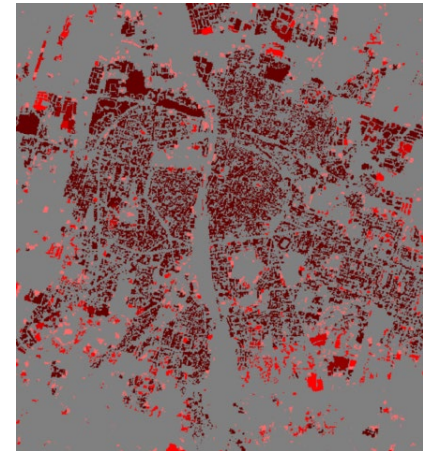
Morfológico



Tipo de área construida



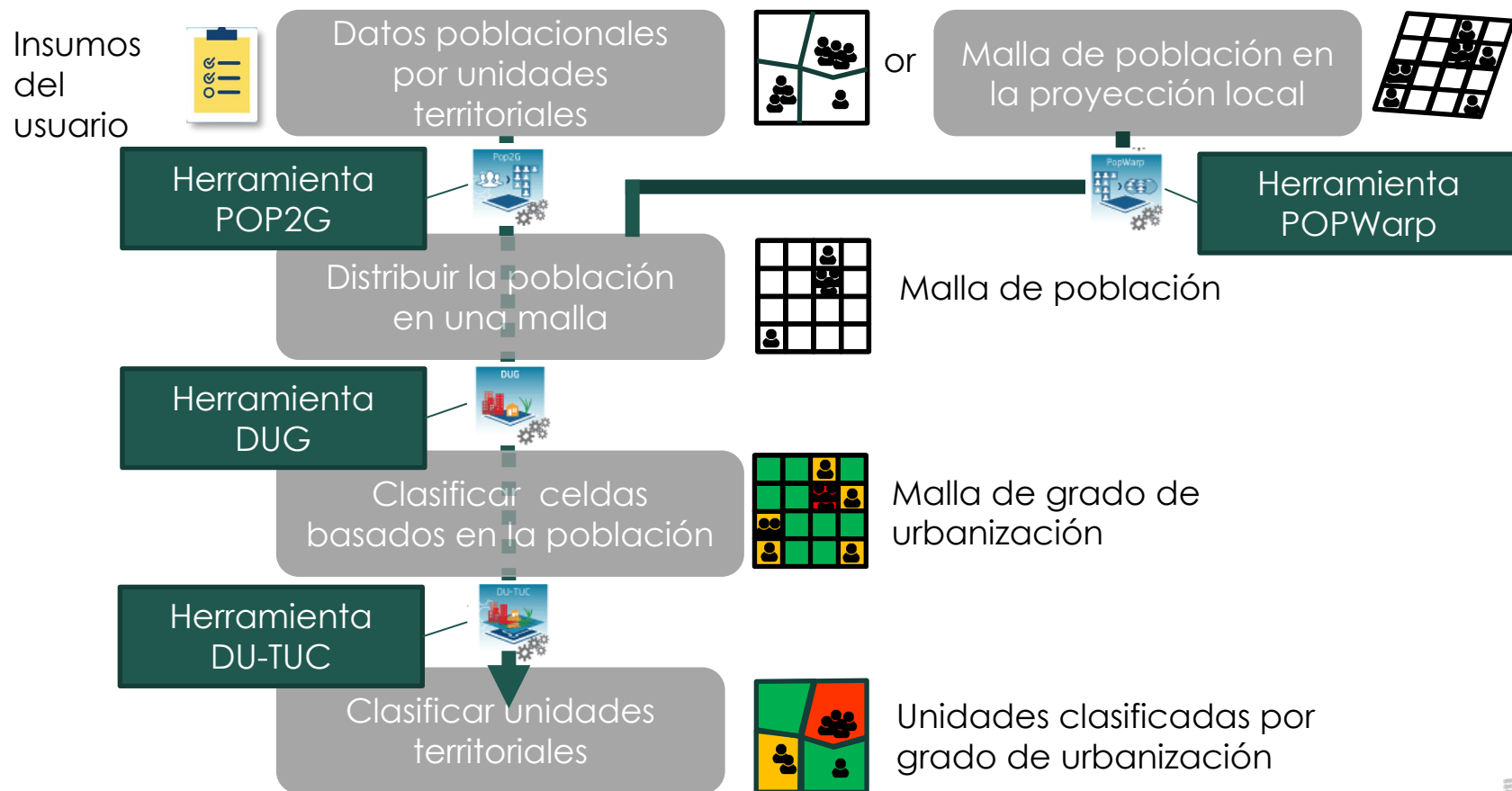
Multi-Temporal (MT)



Periodo de construcción



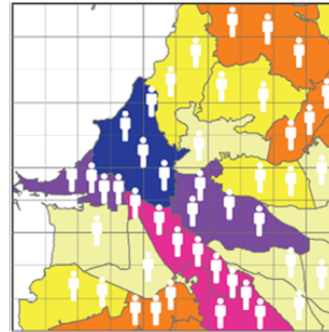
Herramientas



Datos de entrada de la herramienta POP2G

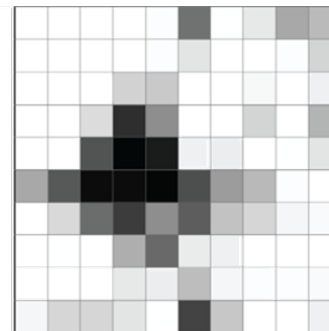


- Mapa vectorial del censo
- Raster del área construida



Population censuses provide accurate information on the characteristics and **number of residents** for administrative or finer numeration areas (census tracts).

These data sets are typically available as a **total count for units varying widely in size and shape**, while frequently residents occupy only specific zones of these units, at different densities.



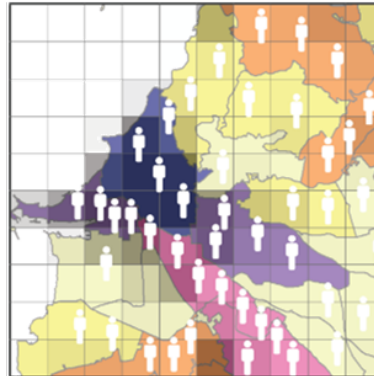
GSH built-up uses **small grid cells** to measure human settlements **regardless of administrative boundaries**.



Flujo de trabajo de la herramienta POP2G



METHOD

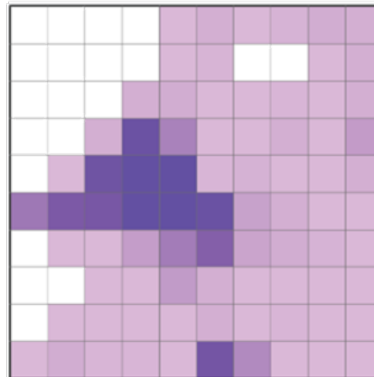


The **GHSL method** is design to combine information from population censuses with built-up and to **downscale population** into a **grid of 1 km** of resolution, according to the presence or absence of built-up in the grid cell.



OUTPUT

GHS-POP



The combined information result into a new layer (resolution 1 km) which disregards administrative boundaries, and represents the **presence and density of population**. In the GHS pop grid, the grid cell value represents the absolute **number of inhabitants**.



Grado de Urbanización

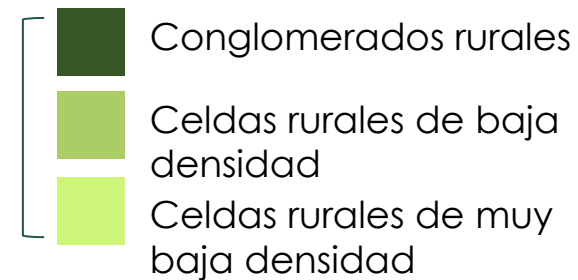
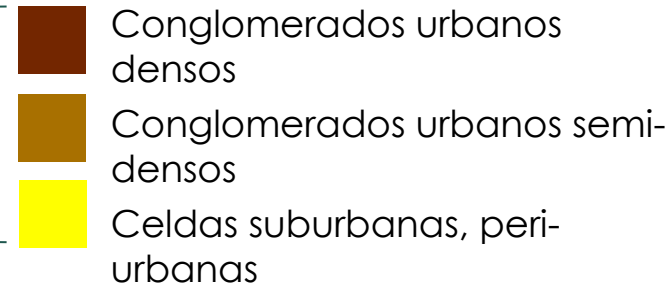
1er Nivel



Áreas Urbanas

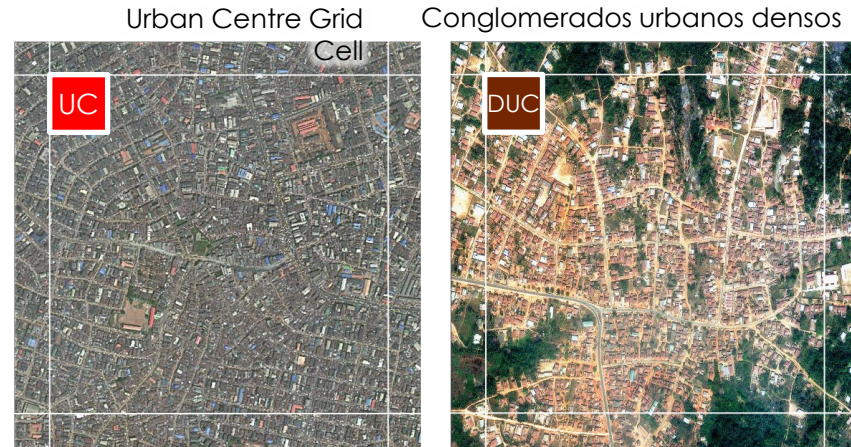


2do Nivel

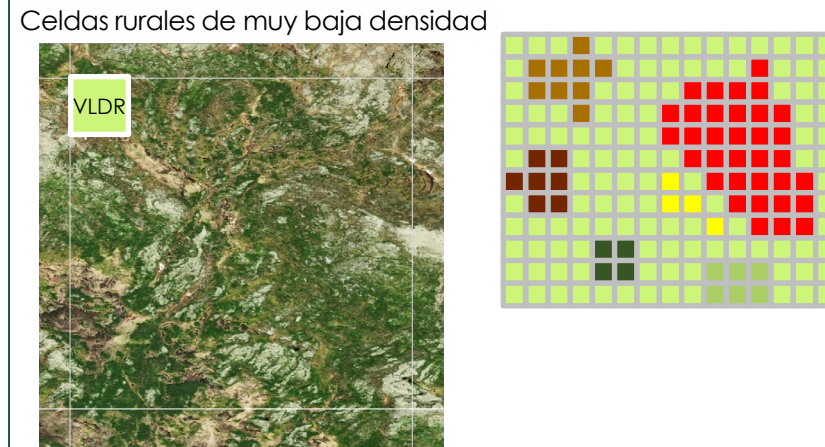
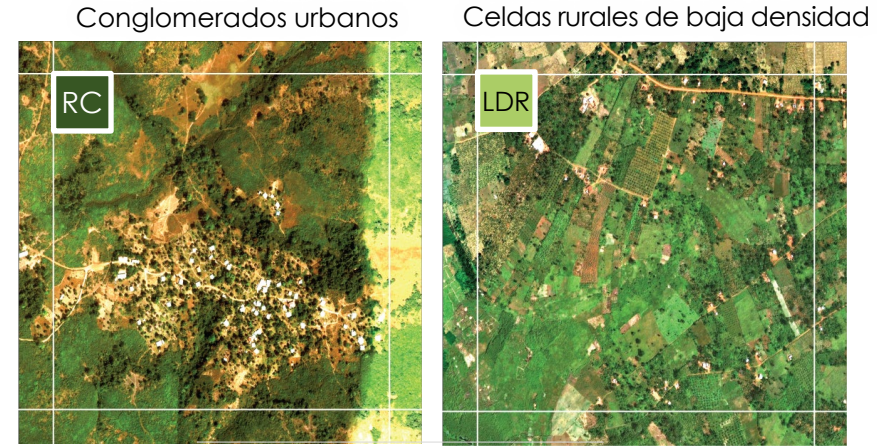


Imágenes satelitales de las clases de asentamientos

Urbano



Rural

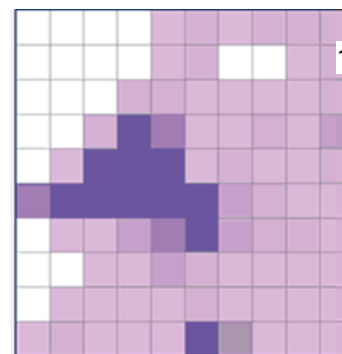


Datos de entrada de la herramienta DU-TUC



- Ráster de población
- (Ráster del área construida)
- (Ráster de la Tierra)

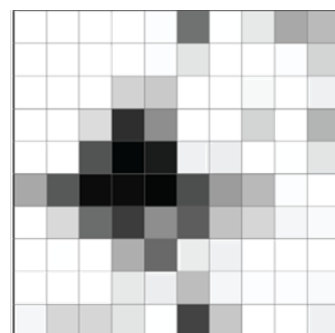
GHS-POP



1km)yer (resolution 1Km) which disregards administrative boundaries, and represents the **presence and density of population**. In the GHS pop grid, the grid cell value represents the absolute **number of inhabitants**.

For the 50% BU option

GHS-BUILT



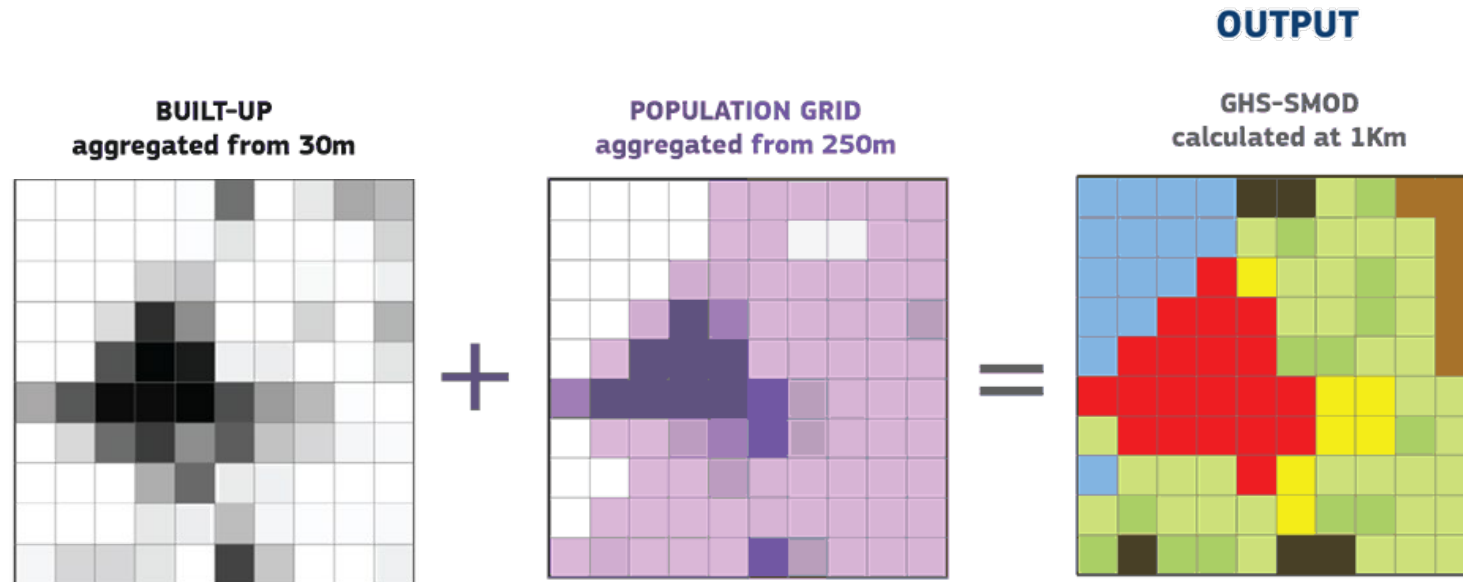
GHS BUILT uses **small grid cells** to measure human settlements **regardless of administrative boundaries**.

La tierra es un ráster continuo que indica la masa terrestre frente a las zonas de agua. Está precargado en la herramienta GHS-DUG, pero el usuario puede introducir su propia capa para un mejor rendimiento.

water landmass
0 100



Flujo de trabajo de la herramienta DUG



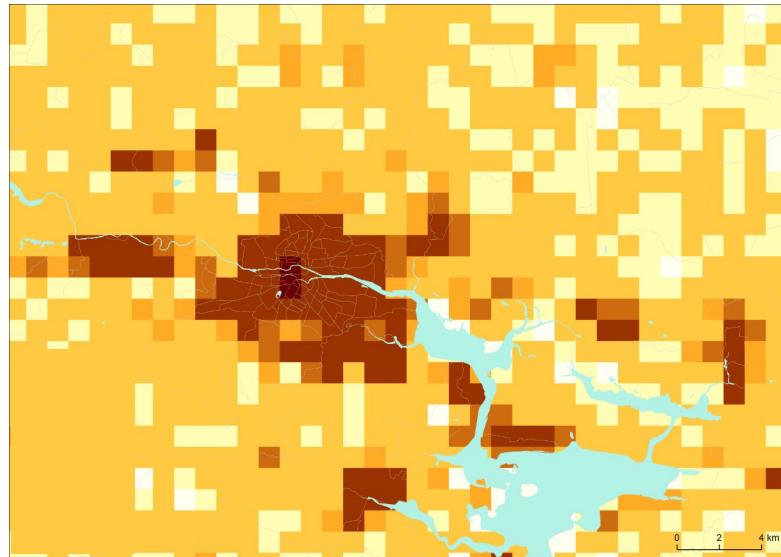
METHOD



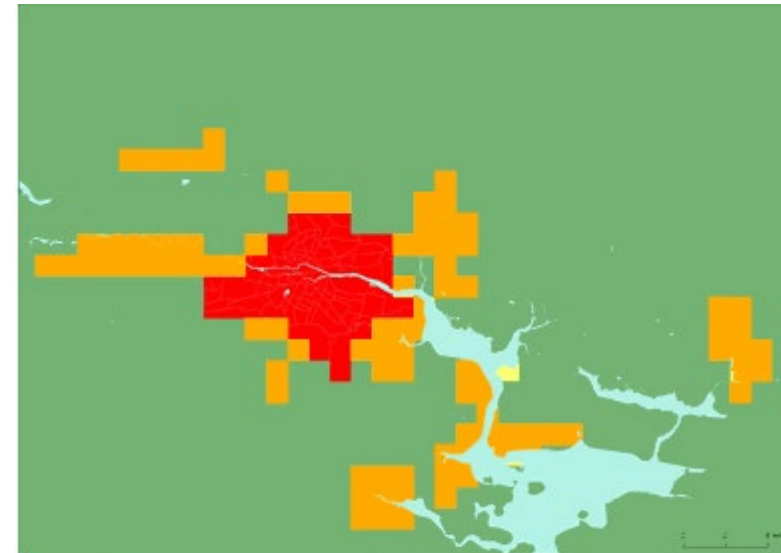
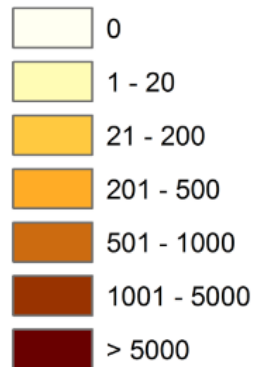
Flujo de trabajo de la herramienta DUG



Cork, Irlanda




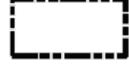




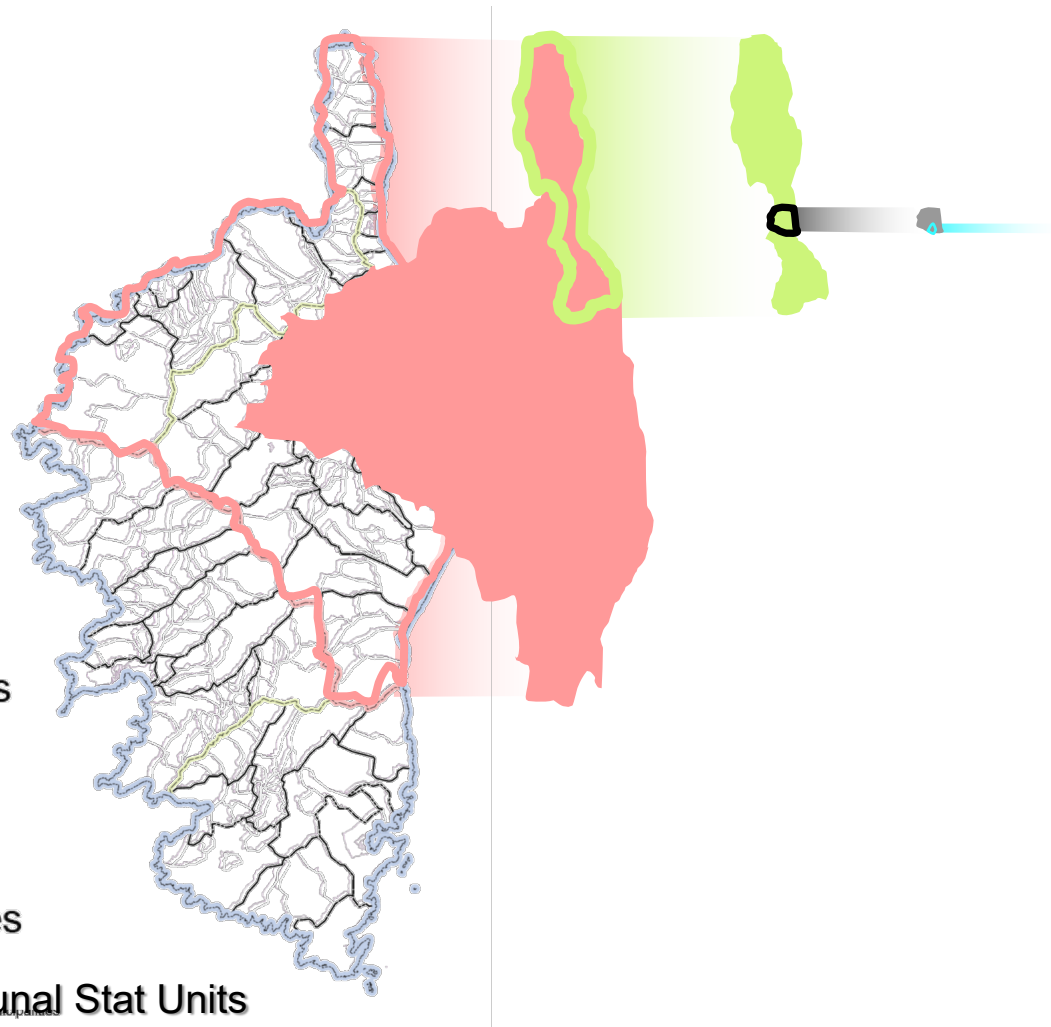
Inhabitants



Unidades territoriales

Córcega, Francia

-  Regions
-  Departments
-  Districts
-  Cantons
-  Municipalities
-  Infra Communal Stat Units



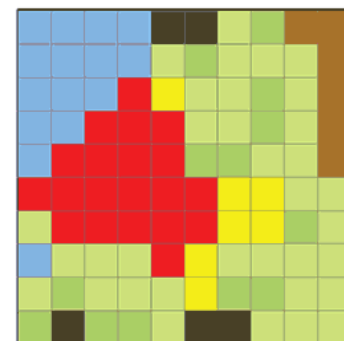
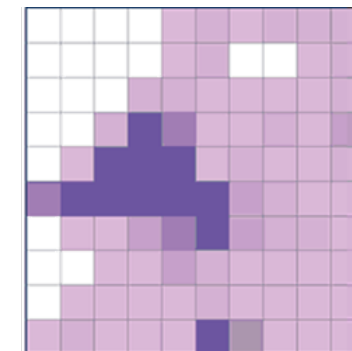
<https://gadm.org/data.html>



Datos de entrada de la herramienta DU-TUC



- Polígonos de unidades territoriales
- Ráster de cuadrícula de población
- Malla de grado de urbanización

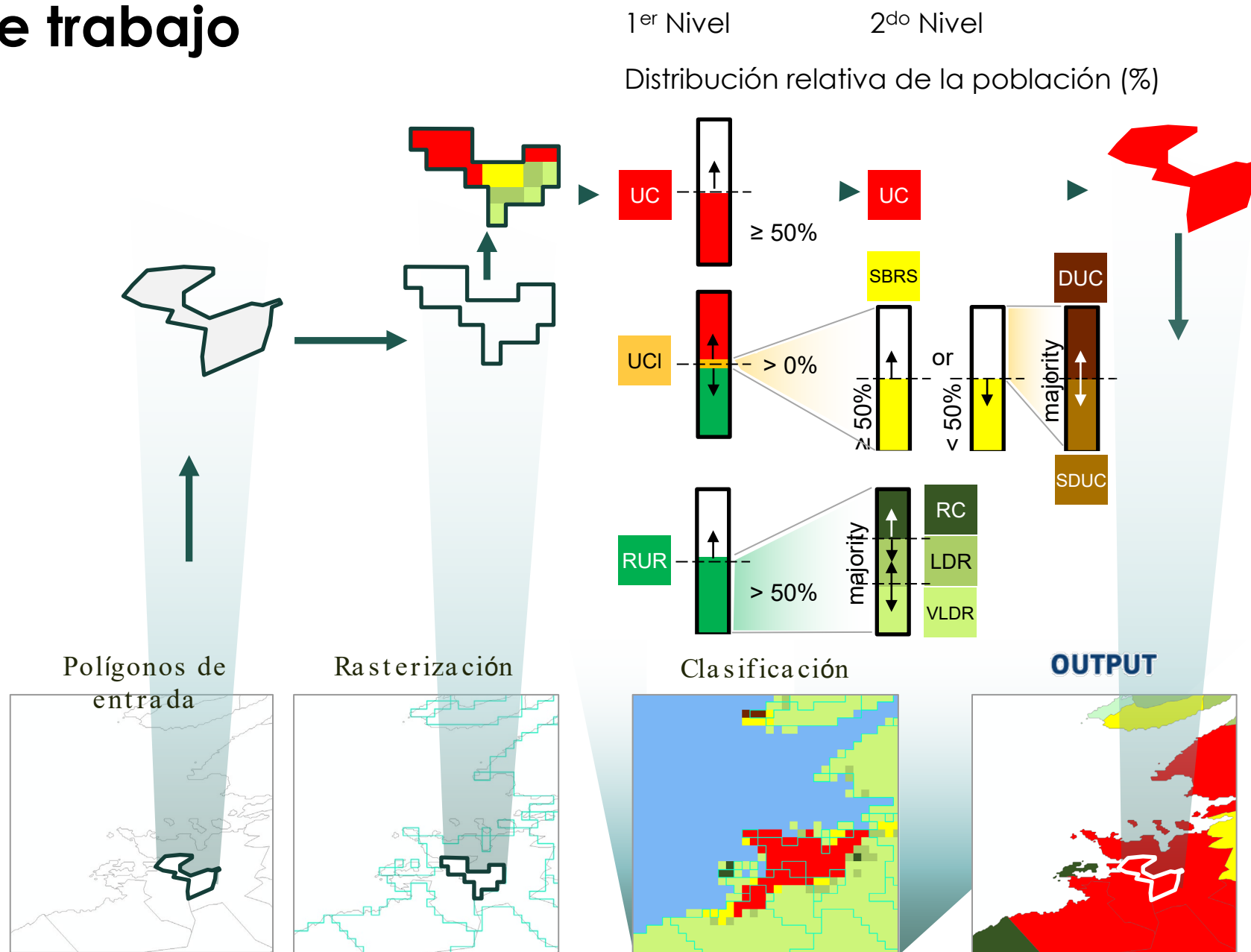


Settlement Model (resolution 1Km)

The GHS S-MOD aims at classifying human settlements according to certain rules of population and built-up density and contiguity of grid cells.



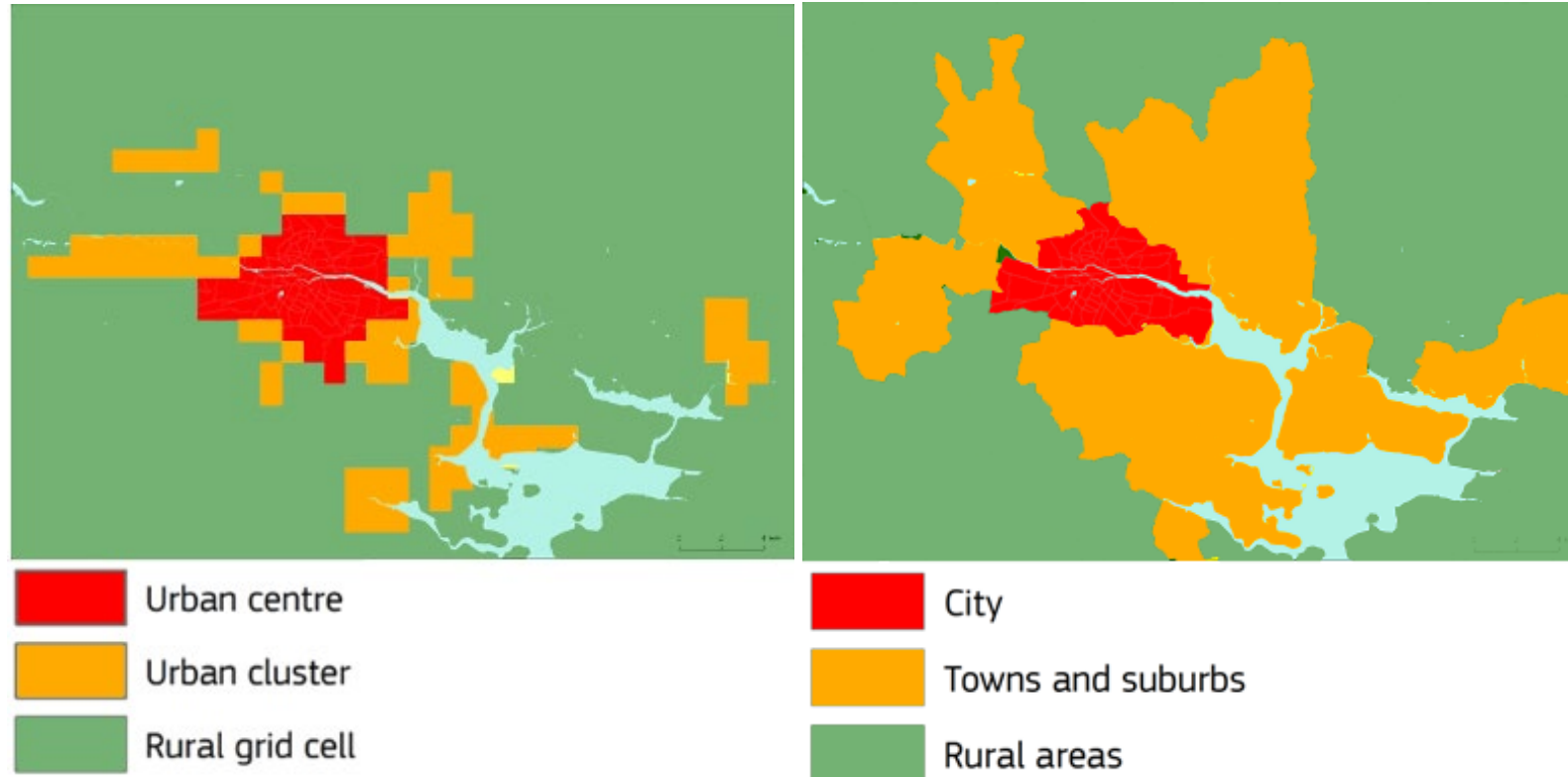
Flujo de trabajo



Flujo de trabajo de la herramienta DU-TUC

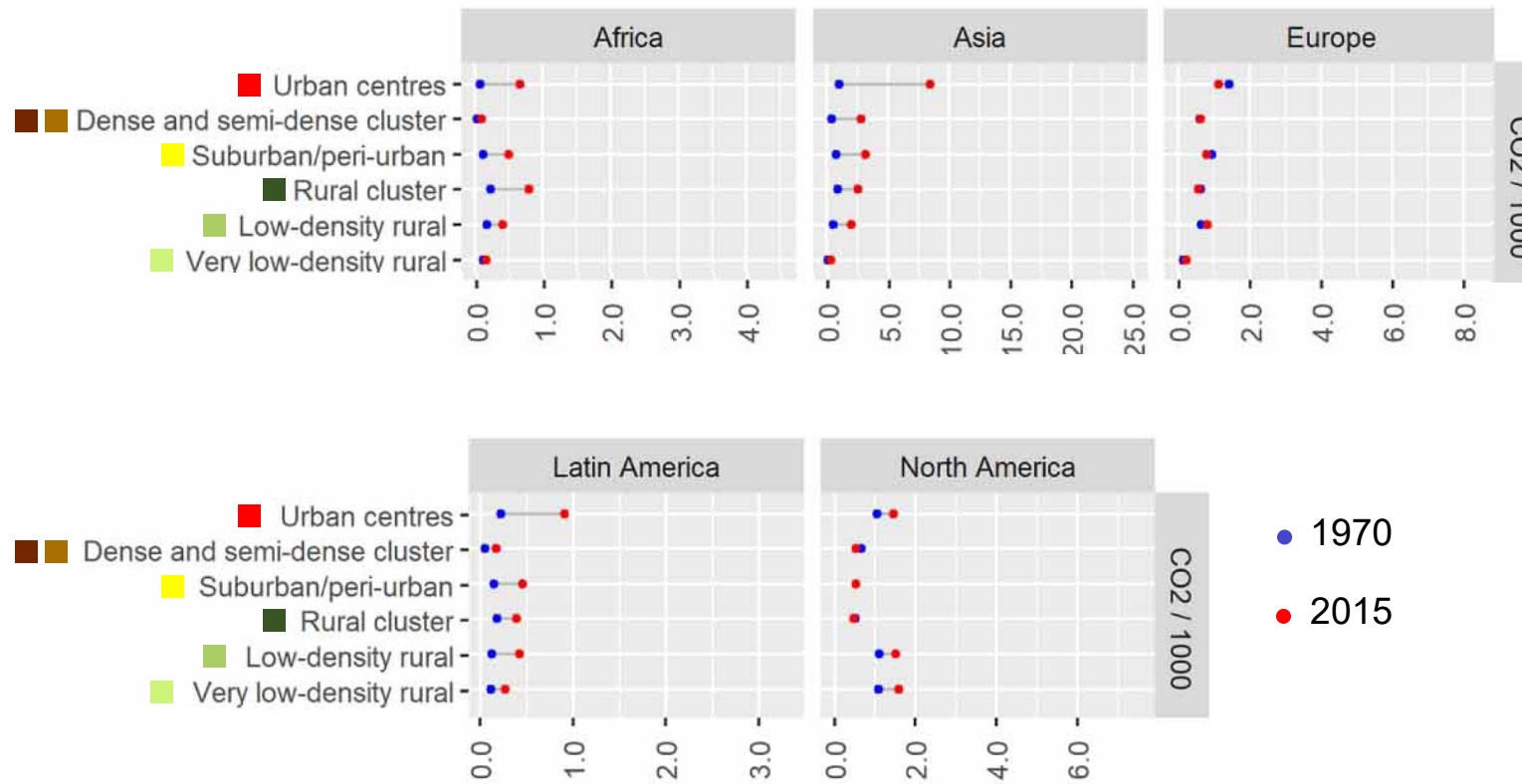
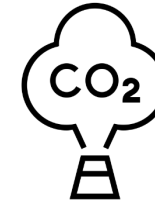


Cork, Irlanda



Aplicaciones

- Estadísticas sobre contaminación del aire por clase DoU



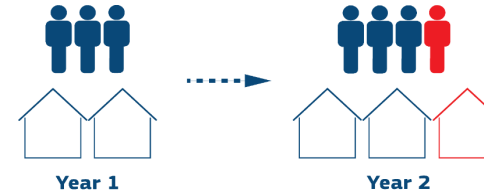
Total emissions (Mton), per geographical area

Crippa et al., 2021

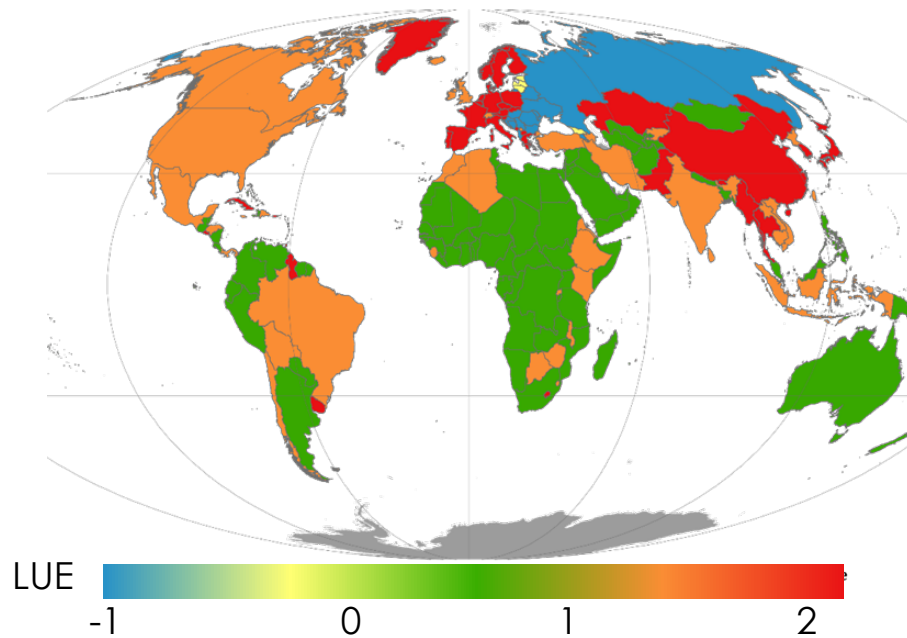


Eficiencia del Uso de la Tierra (LUE) (SDG 11.3.1)

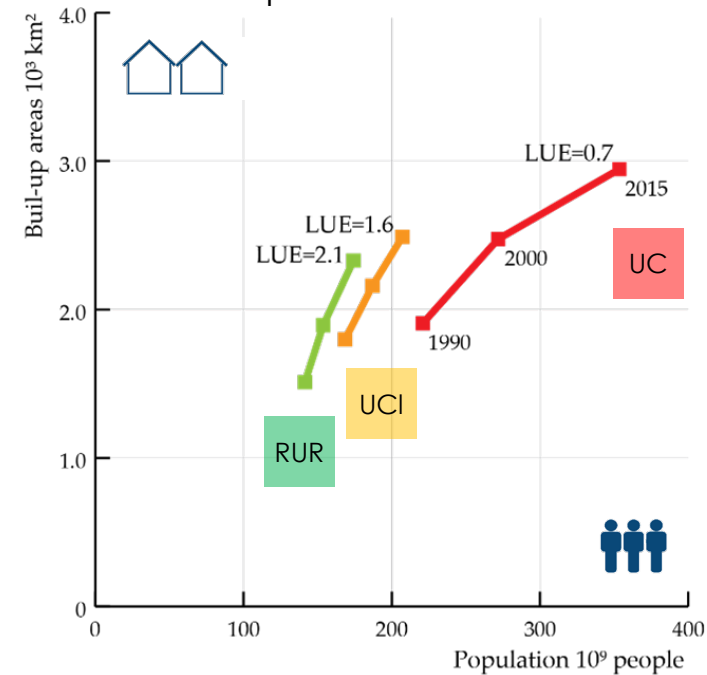
$$\frac{\text{Ln} \left(\frac{\text{Icones de Casas}}{\text{Icones de Casas}} \right)}{\text{Ln} \left(\frac{\text{Icones de Personas}}{\text{Icones de Personas}} \right)} = \text{LUE}$$



Por país



Por tipo de asentamiento

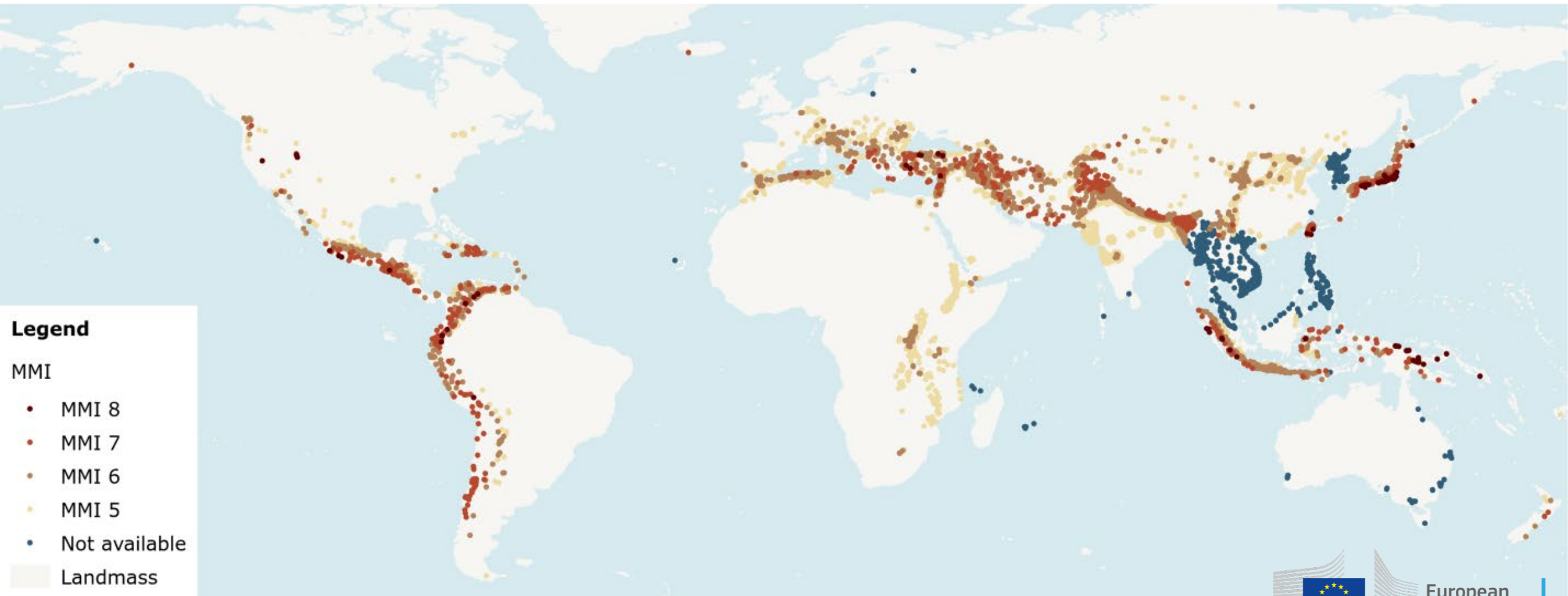


M.Schiavina et al., 2019



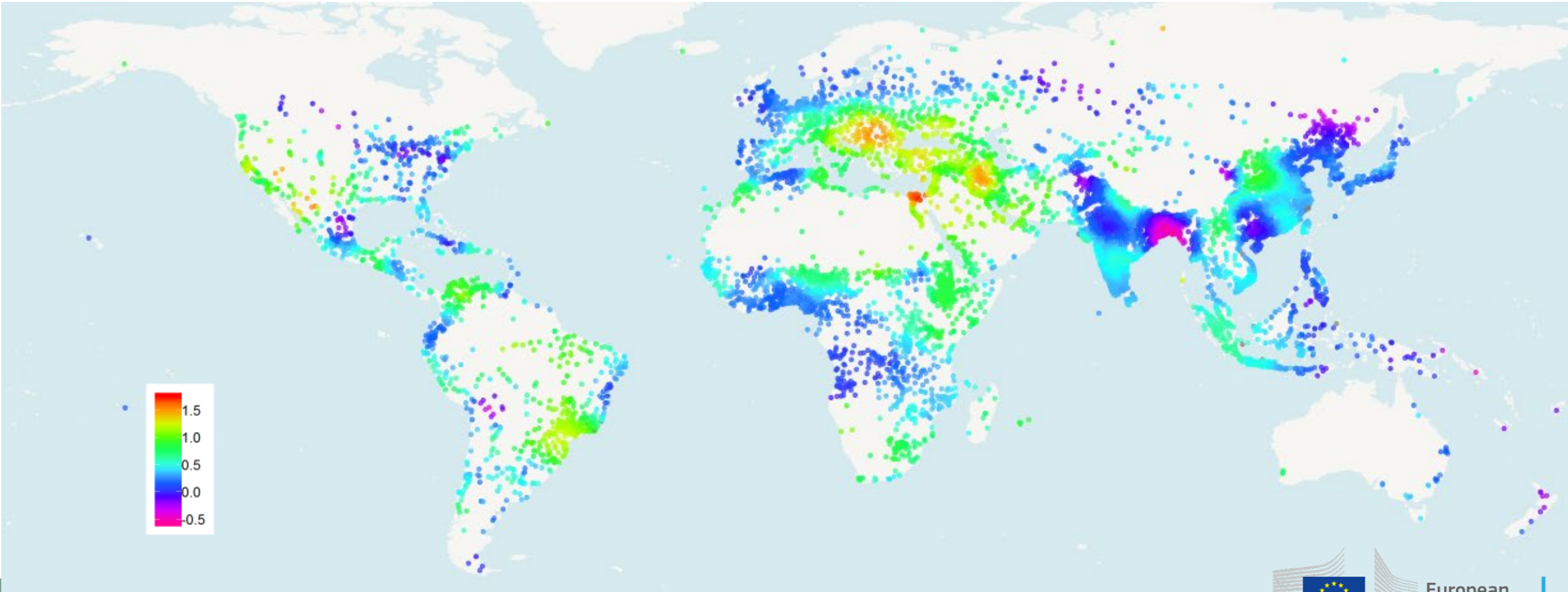
Exposición a los terremotos en los centros urbanos

Exposición de los centros urbanos a la amenaza sísmica, considerando una intensidad de MMI igual o superior a cinco



Temperatura en centros urbanos

Cambios en la temperatura (°C) en el periodo 1990-2015



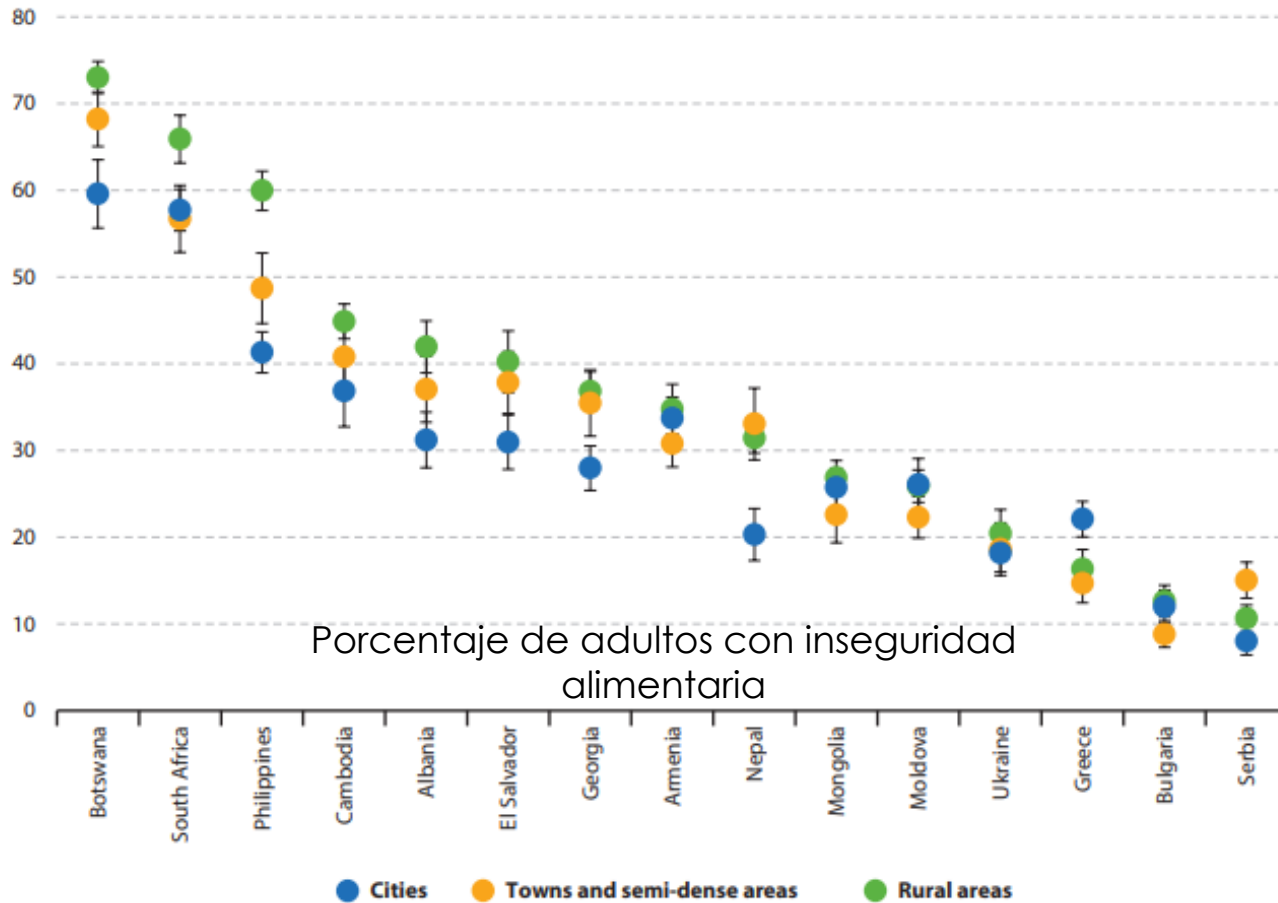
Acceso a áreas verdes en centros urbanos

Porcentaje de la población de 2015 con acceso generalizado a zonas verdes



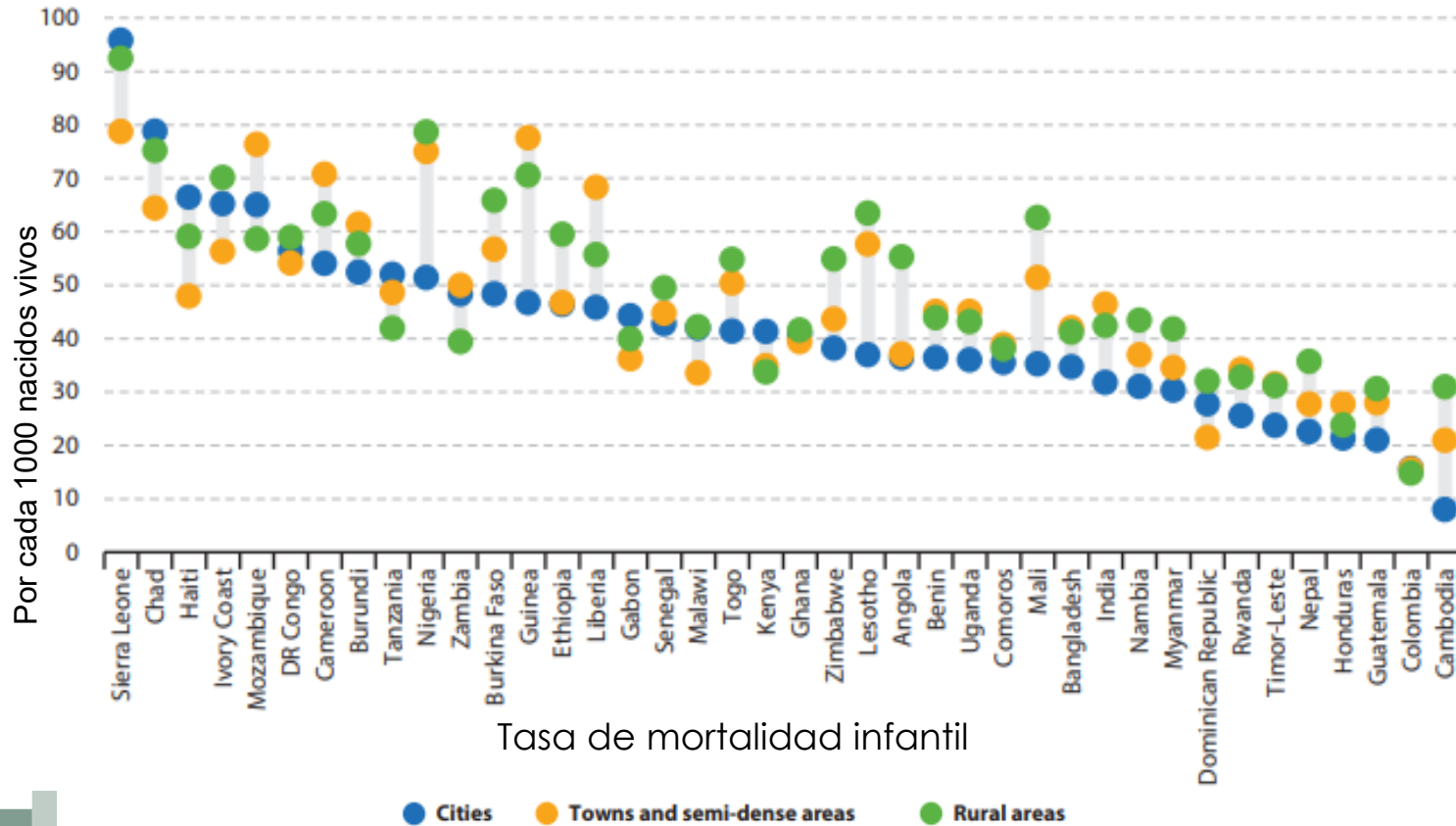
Aplicaciones

- Acceso a la comida



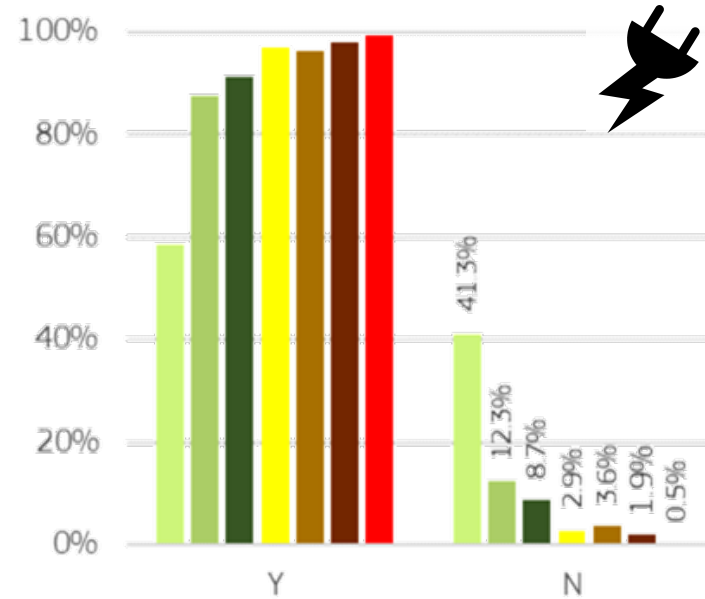
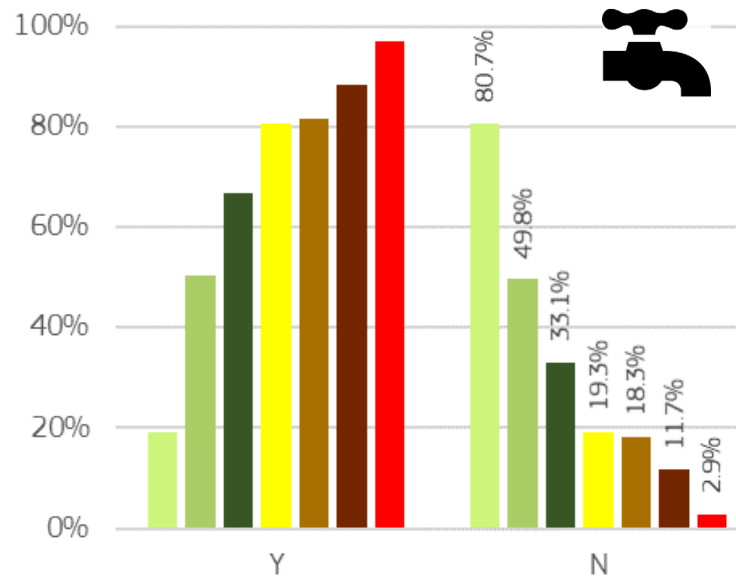
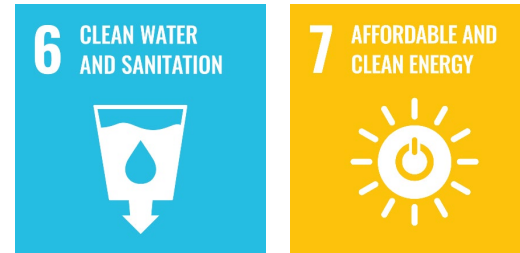
Aplicaciones

- Acceso a servicios de salud



Aplicaciones

- Censo de Colombia



- Mostly uninhabited areas
- Villages
- Semi-dense Towns
- Cities

- Dispersed rural areas
- Suburban or peri-urban areas
- Dense Towns



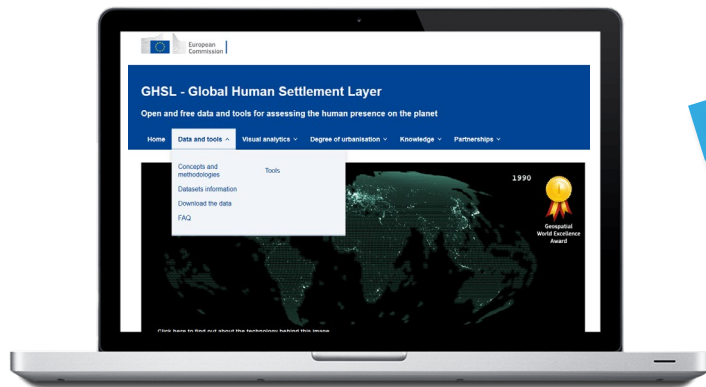
Resumen

- Resumen
- Un camino político hacia la sostenibilidad
- Las estrategias adaptadas se basan en el grado de urbanización
- Los conjuntos de datos globales del GHSL están disponibles en línea
- La metodología para calcular el grado de urbanización
 - Mallas de población (GHS-POP2G)
 - Mallas del grado de urbanización (GHS-DUG)
 - Clasificación de unidades territoriales (GHS-DU-TUC)
- Aplicaciones a los Objetivos de Desarrollo Sostenible

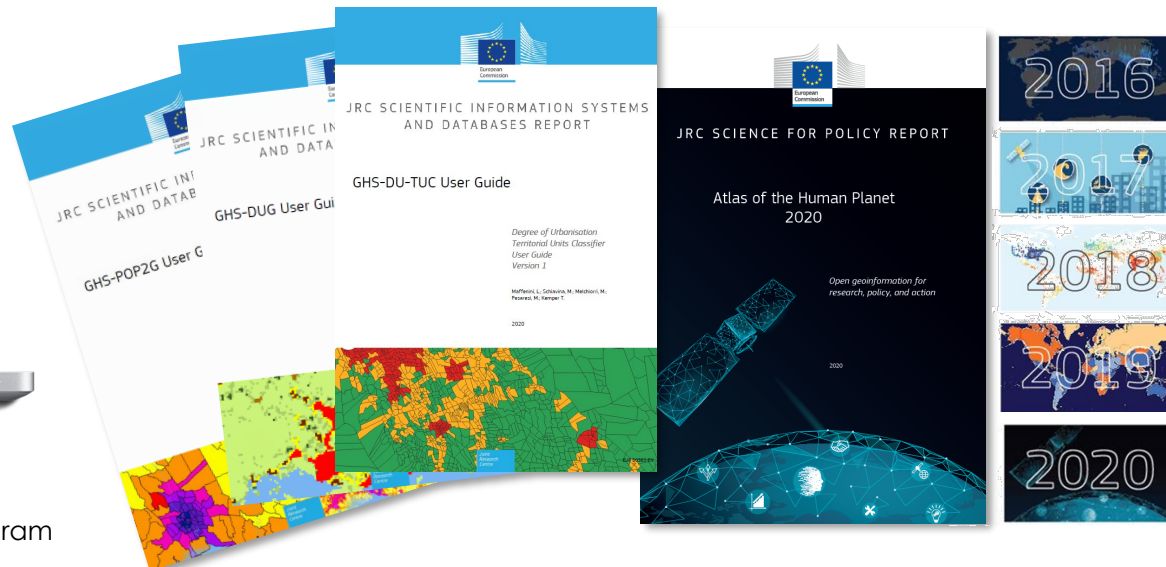


Material de apoyo

- Página web: <https://ghsl.jrc.ec.europa.eu/>
- Herramientas: <https://ghsl.jrc.ec.europa.eu/tools.php>
- Manual: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/ks-02-20-499>
- Atlas de aplicación: <https://ghsl.jrc.ec.europa.eu/atlas2020Overview.php>



NASA's Applied Remote Sensing Training Program



Referencias

- *Schiavina, M., Melchiorri, M., Corbane, C, Florczyk, A. J., Freire, S., Pesaresi, M., Kemper, T.* Multi-Scale Estimation of Land Use Efficiency (SDG 11.3.1) across 25 Years Using Global Open and Free Data. Sustainability 2019, 11, <https://doi.org/10.3390/su11205674>
- *Crippa et al. (2021).* Global Anthropogenic Emissions in Urban Areas. Environmental Research Letters 16 074033



Muchas gracias

Contacto: JRC GHSL JRC-GHSL@ec.europa.eu

GHSL TOOLS JRC-GHSL-TOOLS@ec.europa.eu



© European Union 2021

Unless otherwise noted the reuse of this presentation is authorised under the [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license. For any use or reproduction of elements that are not owned by the EU, permission may need to be sought directly from the respective right holders.

Slide 2: <http://www.sdgnerland.nl/>, Nederlands: Duurzaamheids Doelen totaal overzicht SDG, Wikimedia Commons.

Slide 3: Template: <https://flourish.studio/>; Data: The World Bank

Slide 4: Lewis Dijkstra, RegioGIS

Slide 5: United Nations, Sustainable Development Goals.

Slide 6: European Commission, OECD, UN-Habitat, FAO, ILO, World Bank logos.

Slide 18: ESRI World Imagery from Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, USDA FSA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Slide 23: satellite images, source: © OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA 1:85.000ESRI, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Slide 30-36: Eurostat, Applying the Degree of Urbanisation A METHODOLOGICAL MANUAL TO DEFINE CITIES, TOWNS AND RURAL AREAS FOR INTERNATIONAL COMPARISONS, 2021 Edition

Slide 37: JRC Technical report, Applying the Degree of Urbanisation Method to National Population and Housing Census with GHSL Tools - The example of Colombia





La Aplicación del EO Toolkit para Medir y Analizar Objetivos de Desarrollo Sostenible

Cascade Tuholske, Center for International Earth Science Information Network (CIESIN)
Columbia Climate School

3 de febrero de 2022



Biografía del Presentador

Soy un geógrafo humano-ambiental presentemente trabajando con CIESIN, un centro en la nueva Columbia Climate School.

Mi investigación actual se enfoca entre la intersección de la exposición al calor extremo, el cambio climático, y la seguridad alimentaria.

Mi objetivo es informar estrategias de adaptación que reduzcan los impactos dañinos e injustos debido a eventos de calor extremo.

Recibí mi doctorado en Geografía de la Universidad de California Santa Barbara en el 2020.



Cascade Tuholske, PhD
Científico Investigador Postdoctoral
Center for International
Earth Science Information Network
Columbia Climate School



Introducción a POPGRID, la Importancia de Comparar Conjuntos de Datos de Población Cuadriculada para Indicadores de ODS

- Descripción general de los conjuntos de datos de población cuadriculada en el contexto de ODS 11.1
- Evaluación de la precisión de datos de población cuadriculada para ODS 11.1.1 (viviendas adecuadas) y datos de EO para el mapeo de "barrios marginales"
- Demostración de la página de web y visor de POPGRID
- Demostración del conjunto de datos POPGRID-Compare para ODS 11.5.1 (personas directamente afectadas por desastres)



Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU

La “distribución de la población” y el “Mapeo de ciudades e infraestructura” son importantes para indicadores y decisiones relacionadas con todos los 17 objetivos.



	Distribución de la Población	Mapeo de ciudades e infraestructura	Elevación y Topografía	Mapeo del Uso y Cobertura Terrestre	Observaciones Oceanográficas	Observaciones Hidrológicas y de Calidad del Agua	Observaciones de la Calidad Atmosférica y del Aire	Observaciones de Biodiversidad y Ecosistemas	Observaciones de Biodiversidad y Ecosistemas	Observaciones de Peligros, Desastres e Impactos Ambientales
1. Fin de la Pobreza	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2. Hambre Cero	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3. Salud y Bienestar	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4. Educación de Calidad	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5. Igualdad de Género	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6. Agua Limpia y Saneamiento	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7. Energía Asequible y No Contaminante	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8. Trabajo Decente y Crecimiento Económico	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9. Industria, Innovación e Infraestructura	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10. Reducción de la Desigualdades	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
11. Ciudades y Comunidades Sostenibles	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
12. Producción y Consumo Responsables	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
13. Acción por el Clima	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
14. Vida Submarina	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
15. Vida de Ecosistemas Terrestres	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
16. Paz, Justicia e Instituciones Sólidas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
17. Alianzas para Lograr los Objetivos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



ODS 11

Objetivos

11

Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, y resilientes



<https://sdgs.un.org/es/goals/goal11>



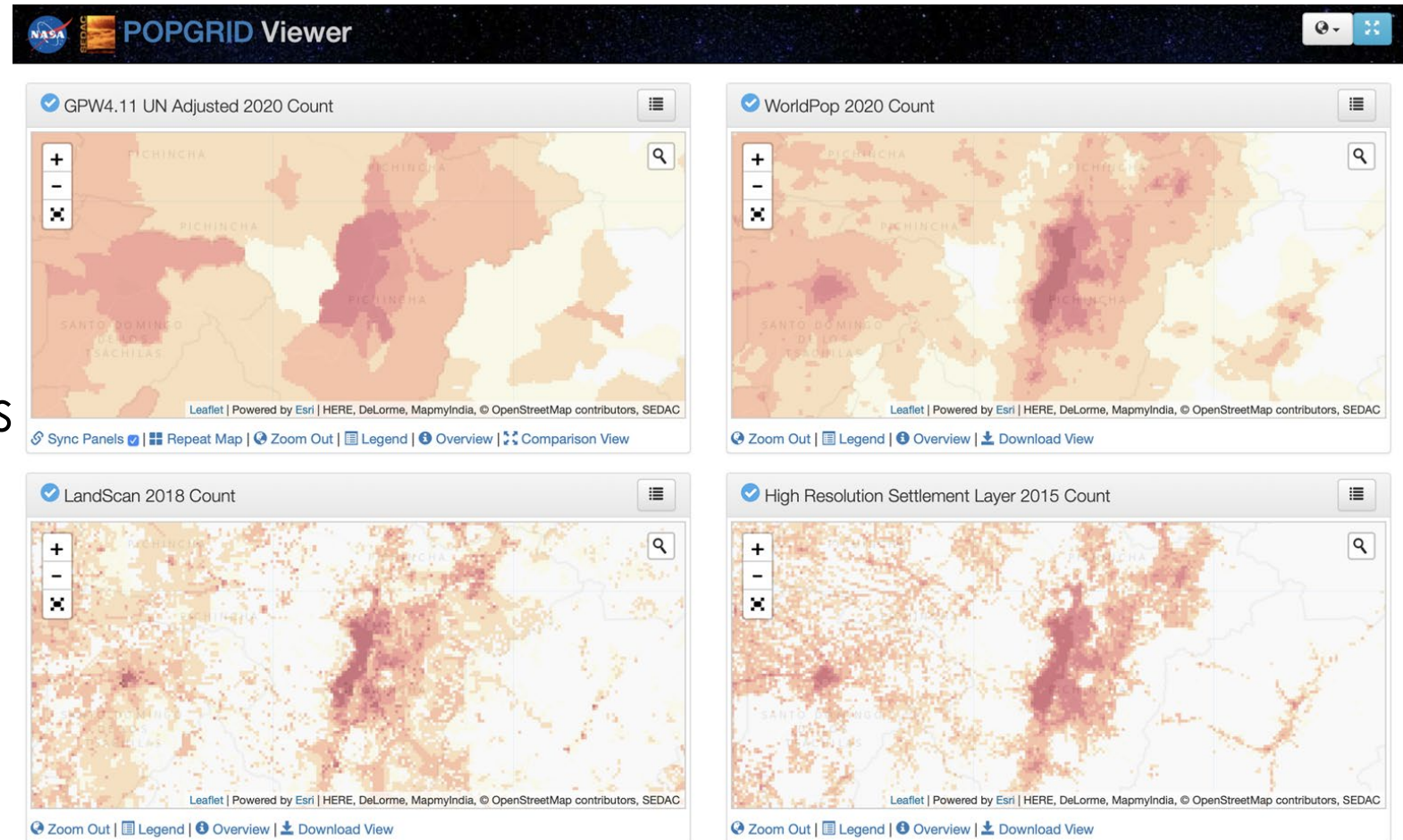
ODS 11 – Diez “Metas” y sus “Indicadores”

- **Meta 11.1** - “De aquí a 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales.”
 - **11.1.1** “Proporción de la población urbana que vive en barrios o asentamientos informales o en viviendas inadecuadas.”
- **Meta 11.5** – “De aquí a 2030, reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad.”
 - **11.5.1** Número de muertes, personas desaparecidas y personas directamente afectadas por los desastres por cada 100.000 habitantes.
 - **11.5.2** Pérdida económica causada por los desastres, incluidos los daños a la infraestructura crítica y el número de interrupciones de los servicios básicos en relación con el Producto Interno Bruto (PIB) mundial.



¿Qué son los datos de población cuadriculada?

- Estimaciones de densidad de población asignadas a células cuadriculadas.
- Existen muchos productos de población cuadriculada.
- Varios productos identifican los tipos de asentamientos “urbanos” y “rurales”.



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



¿Qué son los datos de población cuadriculada?

Cada producto utiliza diferentes métodos para integrar datos censales con datos satelitales de la tierra para asignar poblaciones en células cuadriculadas.

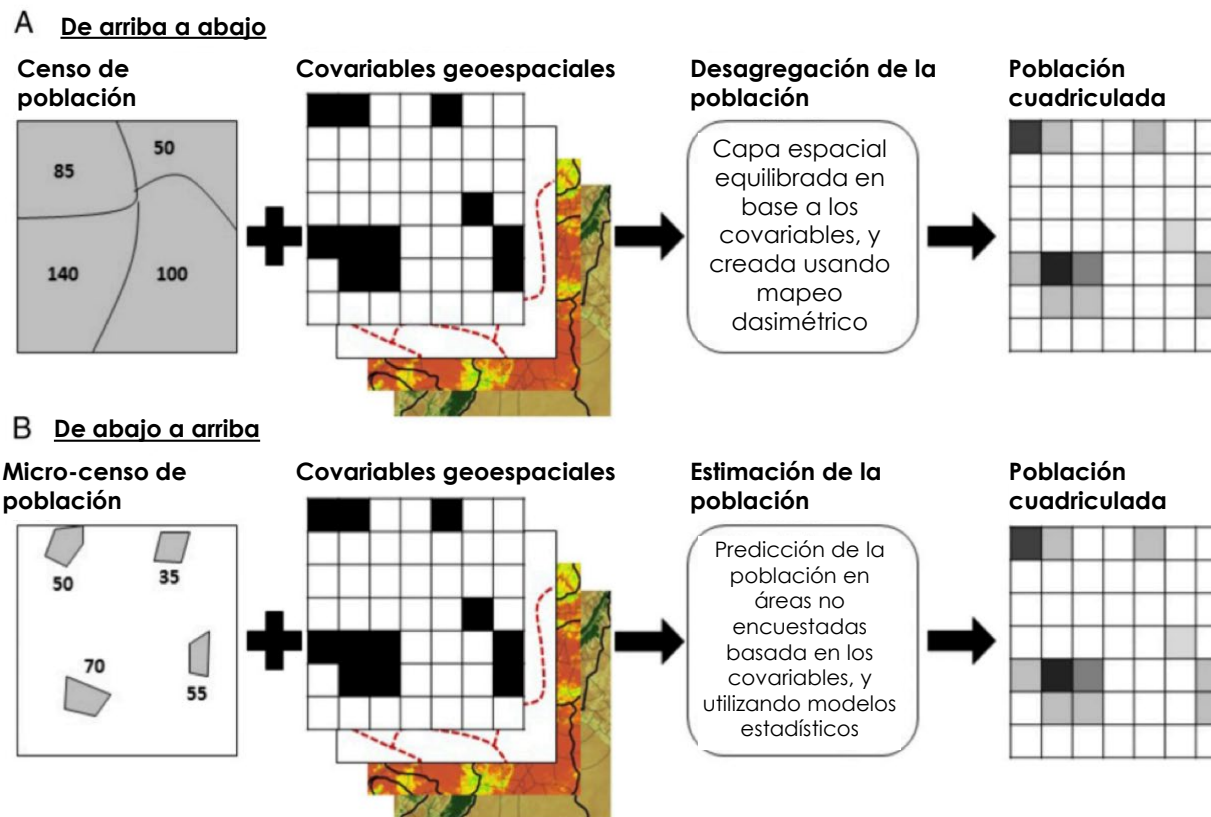


Fig. 2. Esquemática de métodos (A) de arriba a abajo y (B) de abajo a arriba. Se asume que la población está restringida a las áreas que contienen edificios residenciales; La predicciones de las densidades de la población se basan en conjuntos de datos auxiliares como redes viales, temperatura, o vegetación.



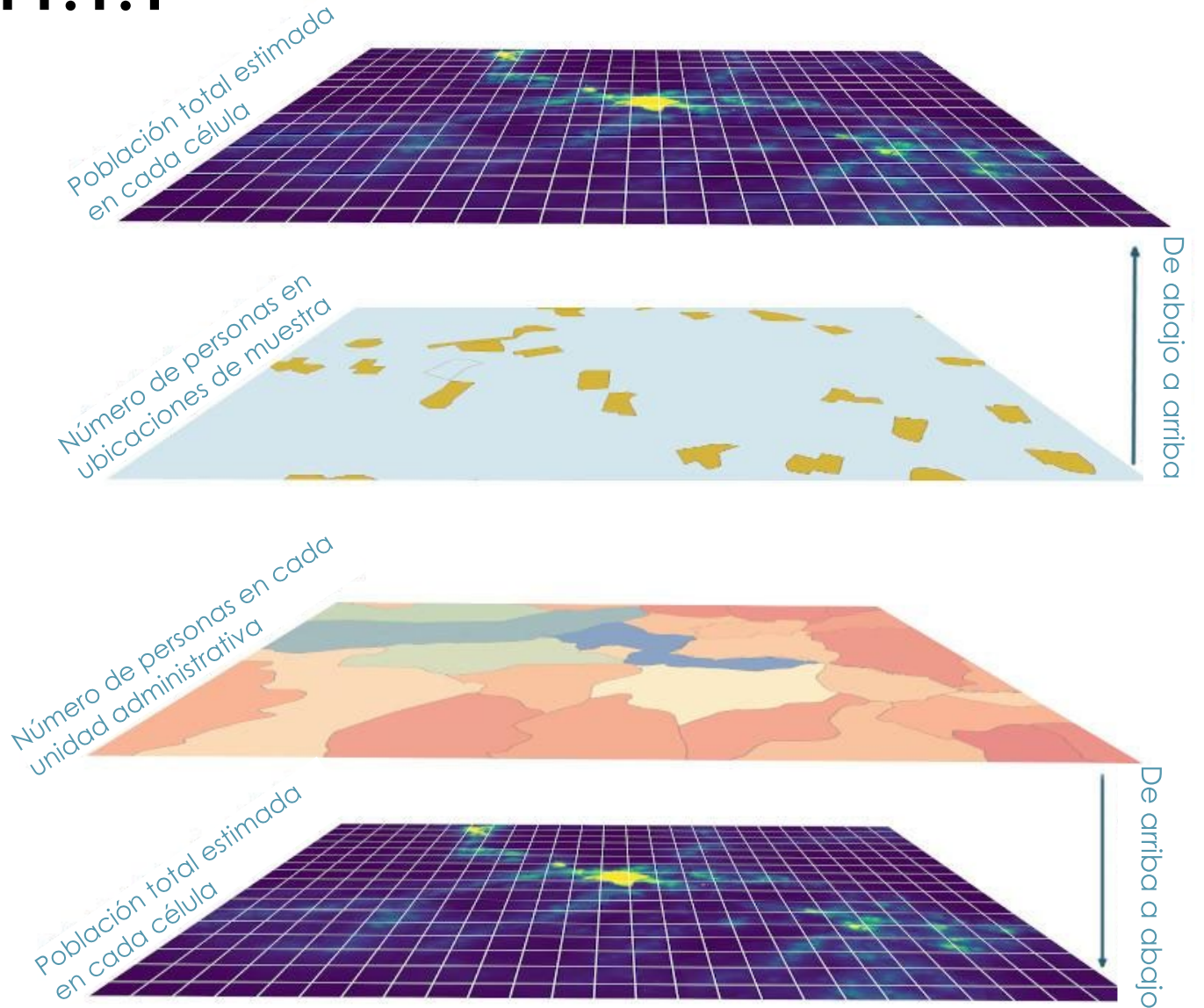
Midiendo el Indicador ODS 11.1.1

- ODS 11.1.1 “Proporción de la población urbana que vive en barrios o asentamientos informales o en viviendas inadecuadas”.



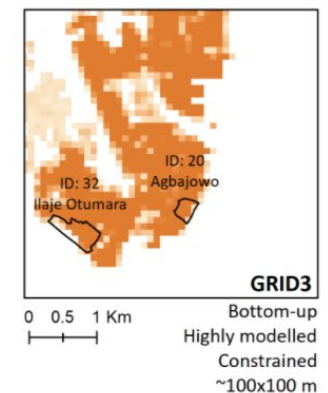
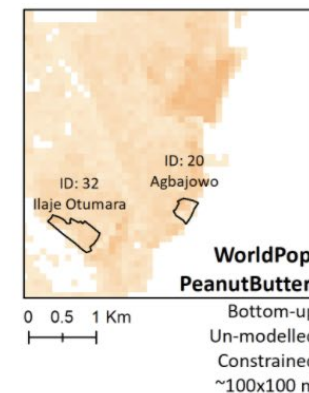
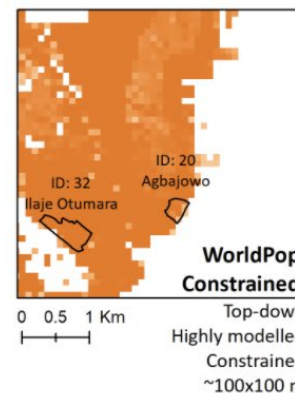
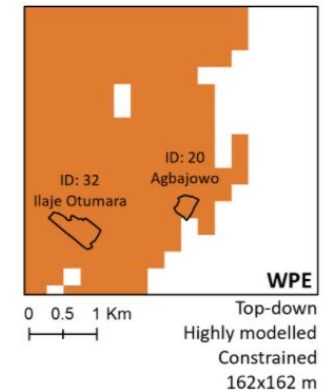
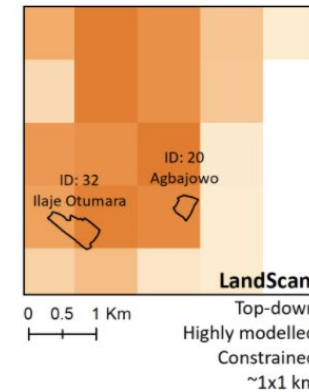
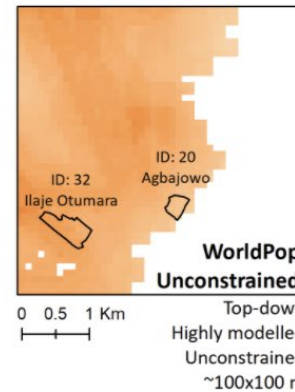
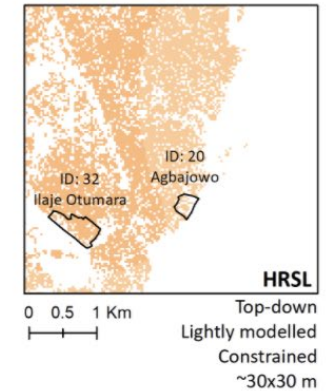
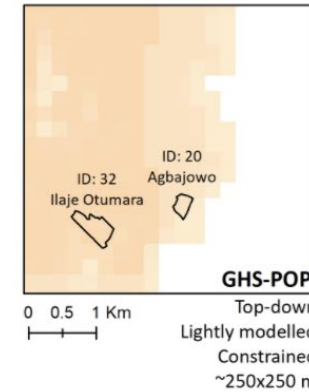
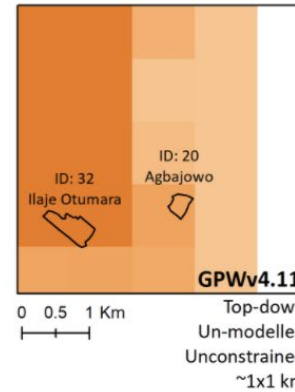
Midiendo el Indicador ODS 11.1.1

- ODS 11.1.1 “Proporción de la población urbana que vive en barrios o asentamientos informales o en viviendas inadecuadas”.
- “De abajo a arriba” vs. “De arriba a abajo”



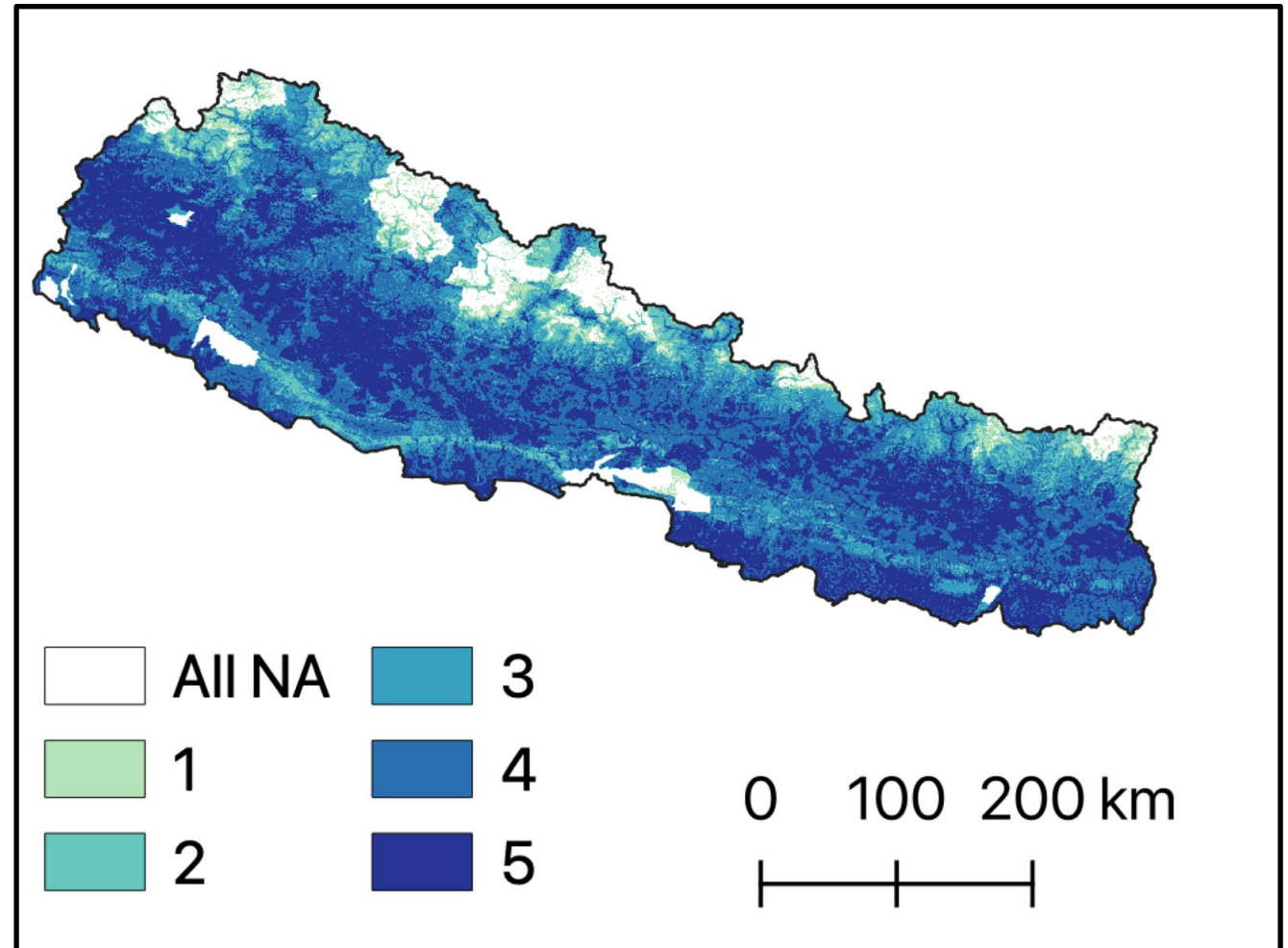
Midiendo el Indicador ODS 11.1.1

- ODS 11.1.1 “Proporción de la población urbana que vive en barrios o asentamientos informales o en viviendas inadecuadas”.
- “De abajo a arriba” vs. “De arriba a abajo”
- Productos de población cuadriculada producen diferentes estimaciones en asentamientos de alta densidad en áreas pequeñas (como barrios marginales).



¿Qué son los datos de población cuadriculada?

Pueden proporcionar diferentes estimaciones de población.



Cuenta de acuerdo si una célula está habitada o no en cinco productos de población cuadriculada en Nepal (Tuholske et al. 2021).



Midiendo el Indicador ODS 11.5.1

ODS 11.5.1 “Número de muertes, personas desaparecidas y personas directamente afectadas por los desastres por cada 100.000 habitantes”.

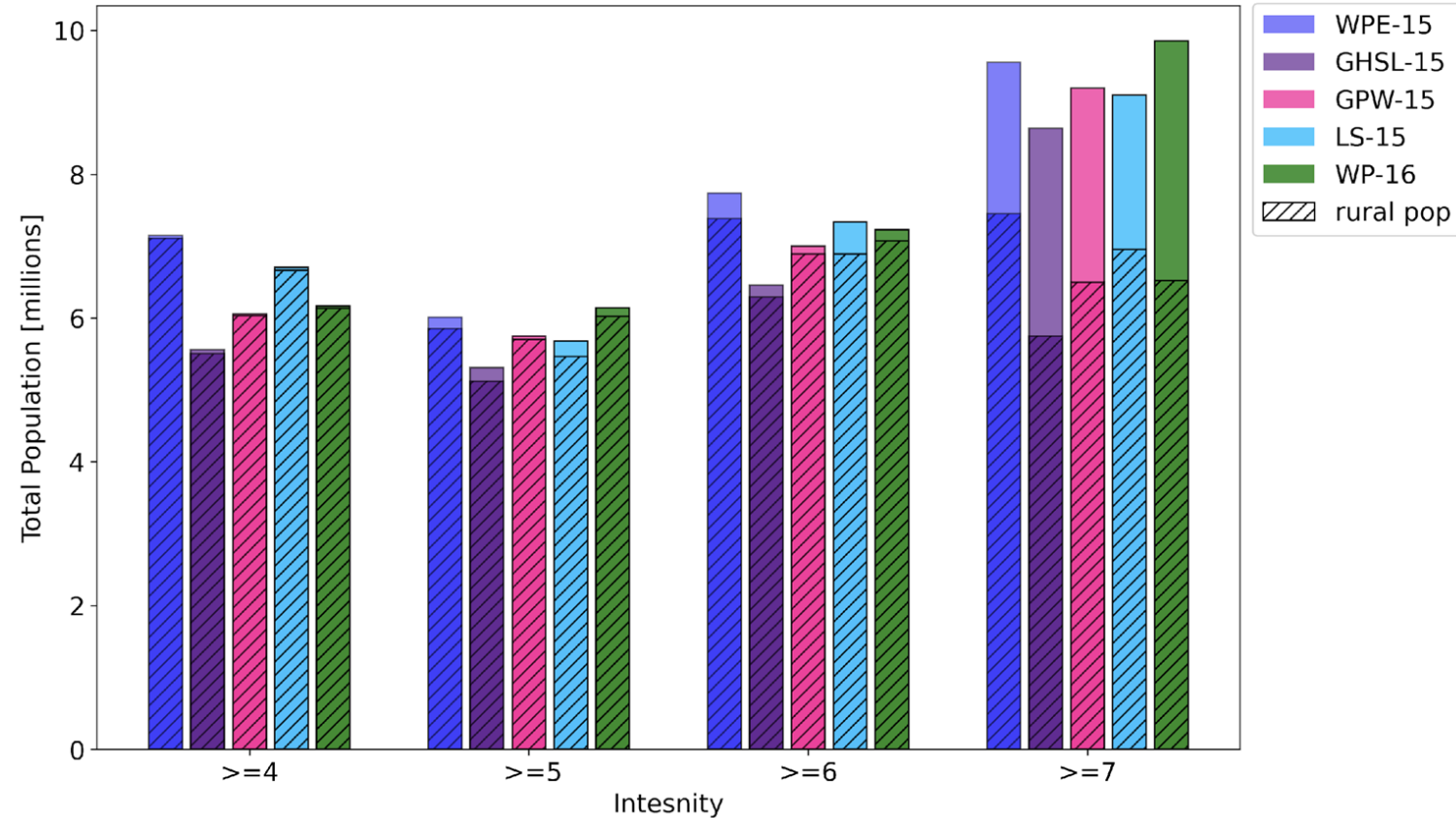
Terremoto de magnitud 7.8 en Nepal en el 2015



Midiendo el Indicador ODS 11.5.1

El conjunto de datos POPGRID-Compare permite a los usuarios producir diferentes estimaciones de exposición a peligros.

Impacto del terremoto de Nepal



Tuholske et al. 2021

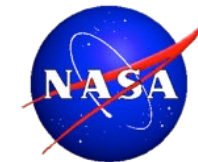


Acceso a conjuntos de datos y tutoriales

- El Centro de Aplicaciones y Datos Socioeconómicos de la NASA (SEDAC) brinda recursos, datos y herramientas para usar productos de población cuadriculada para monitorear el ODS 11.
- El POPGRID Viewer y otras herramientas de mapeo están disponibles vía el EO Toolkit
- POPGRID-Compare será lanzado formalmente en un futuro próximo.



 COLUMBIA CLIMATE SCHOOL
CENTER FOR INTERNATIONAL EARTH SCIENCE
INFORMATION NETWORK



TRENDS

BILL & MELINDA
GATES foundation



Referencias

- Thematic Research Network on Data and Statistics (TReNDS). Leaving No One Off the Map: A Guide for Gridded Population Data for Sustainable Development. 2020. Available online: <https://static1.squarespace.com/static/5b4f63e14eddec374f416232/t/5eb2b65ec575060f0adb1feb/1588770424043/Leaving+no+one+off+the+map-4.pdf> (accessed on 20 January 2021).
- Thomson, Dana R., Andrea E. Gaughan, Forrest R. Stevens, Gregory Yetman, Peter Elias, and Robert Chen. "Evaluating the Accuracy of Gridded Population Estimates in Slums: A Case Study in Nigeria and Kenya." *Urban Science* 5, no. 2 (2021): 48.
- Tuholske, Cascade, Andrea E. Gaughan, Alessandro Sorichetta, Alex de Sherbinin, Agathe Bucherie, Carolynne Hultquist, Forrest Stevens, Andrew Kruczkiewicz, Charles Huyck, and Greg Yetman. "Implications for Tracking SDG Indicator Metrics with Gridded Population Data." *Sustainability* 13, no. 13 (2021): 7329.
- Wardrop, N. A., W. C. Jochem, T. J. Bird, H. R. Chamberlain, Donna Clarke, David Kerr, Linus Bengtsson, Sabrina Juran, Vincent Seaman, and A. J. Tatem. "Spatially disaggregated population estimates in the absence of national population and housing census data." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115, no. 14 (2018): 3529-3537.



Contactos

- Capacitadores:
 - Argyro Kavvada: argyro.kavvada@nasa.gov
 - Thomas Kemper: thomas.kemper@ec.europa.eu
 - Cascade Tuholske: cascade@ciesin.columbia.edu
 - Rafael Monge: rmonge@minae.go.cr
 - Juan Martínez: jmatine@ciesin.columbia.edu
- Página web de la capacitación:
 - <https://appliedsciences.nasa.gov/join-mission/training/english/arset-earth-observations-toolkit-sustainable-cities-and-human>
- Página web de ARSET:
 - <https://appliedsciences.nasa.gov/what-we-do/capacity-building/arset>

Síguenos en twitter:

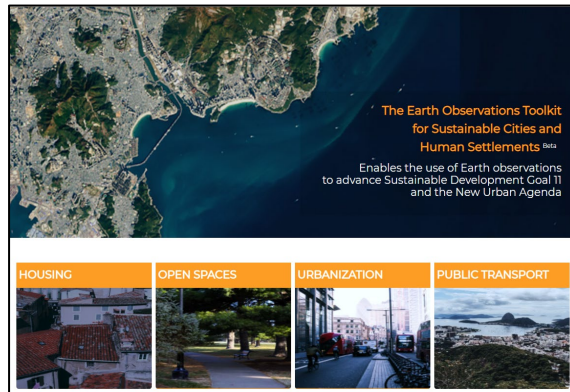
[@NASAARSET](https://twitter.com/NASAARSET)

[@EO4SDG](https://twitter.com/EO4SDG)

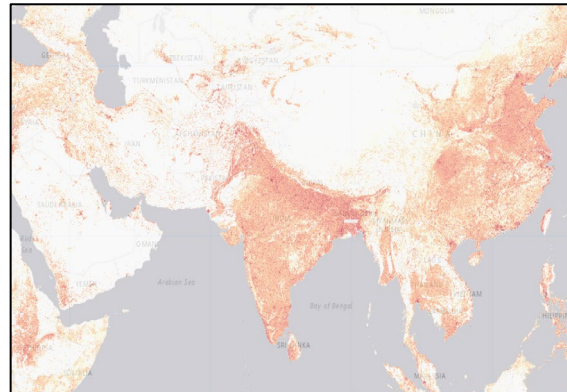


La Próxima Semana

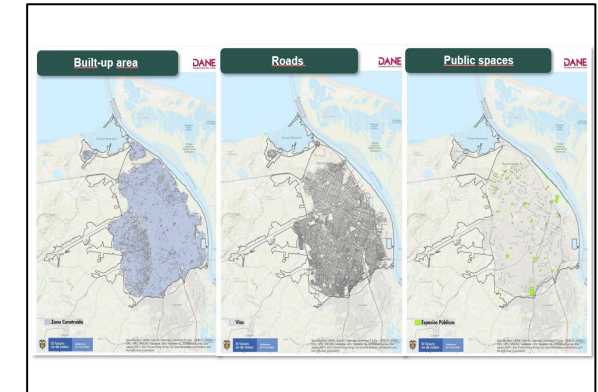
1^{ra} Parte: 27 enero de 2022 2^{da} Parte: 3 de febrero de,2022 **3^{ra} Parte: 10 de febrero de 2022**



Introducción a las Ciudades y al EO Toolkit for Sustainable Human Settlements



Aplicaciones del EO Toolkit para Medir y Analizar Objetivos de Desarrollo Sostenible



Casos de Uso a Nivel Nacional y de Ciudad





¡Gracias!

