

Análisis de problemas territoriales en el Ecuador utilizando machine learning y sensores remotos desde una perspectiva de Cambio Climático

Proyecto: I+D+I-XVII-2023-048 APTEcuCC

Memoria Técnica Reunión 2

Acta de temas tratados, acuerdos y compromisos Reunión 2 para la revisión de avances, metodología y desarrollo del Proyecto I+D+I-XVII-2023-048 APTEcuCC.

Fecha: Lunes 15 de abril de 2024

Hora: 11:00 am – 12:00 pm (ECT)

Vínculo de la reunión: <https://meet.google.com/woa-vqsi-ssh?hs=224>

Asistentes:

Ing. Omar Delgado Inga (MSc) – Director, Universidad del Azuay

Dra. Teresa Pérez de Murzi - Co Directora, Universidad Católica Santiago de Guayaquil

Dra. Sandra Bujan Seoane, Investigador 8 - Universidad de León

Ing. Diego Pacheco Prado (MSc), Investigador 1- Universidad del Azuay

Ing. Paúl Bravo López Técnico 2 MsC (C), Asistente de Investigación - Universidad del Azuay

Arq. María Eugenia González Calle, Técnico 1 Ayudante Administrativo

Temas tratados:

1. Informes y actualizaciones:

Información del equipo técnico con respecto al Informe 1. Informe de Avance, aprobado el 11 de abril de 2024, se acuerda que el documento final a presentarse debe ser en formato PDF (incluyendo la matriz del documento .xlsx generada pasada a PDF e ir colocando firmas en el recuadro de la carátula hasta llegar al documento final).

2. Documentación y centralización de la información:

T.5.1 Redacción de informes internos y trimestrales del proyecto como medio de justificación de las tareas desarrolladas.

A partir de esta última revisión y aprobación del informe del primer trimestre, se acuerda que es necesario un informe por parte de cada técnico u investigador como respaldo o evidencia del avance de cada tarea. Este deberá ir con la firma del técnico responsable y su respectivo supervisor.

Pueden basarse en la plantilla colocada en https://territorialesec.cedia.edu.ec/territoriales/entregables/Informes/T.XX.Plantilla_informes.docx y en los micro informes generados para el primer trimestre ubicados en https://territorialesec.cedia.edu.ec/territoriales/entregables/Informes/Informe1_1_abril_2024/

Análisis de problemas territoriales en el Ecuador utilizando machine learning y sensores remotos desde una perspectiva de Cambio Climático

Proyecto: I+D+I-XVII-2023-048 APTEcuCC

Memoria Técnica Reunión 2

3. Asuntos Pendientes:

T.1.3 Identificación de fuentes de información complementarias acerca de los asentamientos informales y creación de base de datos cartográfica. Petición de imágenes de alta resolución necesarias al Instituto Geográfico Militar (M1).

Inicio: 1/1/2024 | Fin: 1/3/2024 | Avance: 80%

Se aclara que esta tarea se ha venido postergando desde el primer trimestre, sin embargo, se ha informado a la administradora del proyecto que esta situación no pasará del tercer trimestre para ejecutarse, y que su retraso no ha tenido impacto en el desarrollo de las tareas hasta la fecha.

Se pone a consideración de todos los directores e investigadores de las distintas Universidades que debido a que la información proporcionada por el IGM no se alinea con las expectativas para cubrir este tema del proyecto y con el fin de optimizar y maximizar la eficiencia en la utilización del presupuesto asignado (\$5.000 incluido impuestos) a esta tarea se determina que la ciudad de Guayaquil abarca la problemática de mayor cantidad de asentamientos informales y el desarrollo urbano descontrolado, por lo que se plantea concentrarse en la compra de imágenes satélites entre 30 a 50 cm de resolución de esta zona de conflicto, previo a la delimitación de una superficie según los cambios más recientes al Noroeste de la ciudad de Guayaquil, tarea que será realizada por la Dra. Teresa Pérez de Murzi - Co Directora Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

Quedando formulada la posibilidad de poder trabajar bajo las mismas condiciones en la segunda ciudad o área de conflicto (Quito) que mantiene la problemática antes mencionada, si es que se logra optimizar el presupuesto acorde al avance del proyecto.

Para el resto de áreas de estudio se propone enviar una zonificación más detallada de un área específica donde se requiera de información de alta resolución espacial. Con ello valoraremos si se puede añadir estas zonas a las compras previas. Se valora que la compra de imágenes Pleidales (50 cm de resolución espacial) tiene un valor aproximado de 10 euros por km² en la web de <https://data.oneatlas.airbus.com/>. Se puede conseguir 500 euros gratis si luego de crear la cuenta se solicita un **Free Trial** en la web <https://intelligence.airbus.com/contact-us/oneatlas-free-trial/>, aunque para ello debe usarse las cuentas institucionales (no funciona con Gmail o Hotmail).

Así mismo se compromete por parte del Ing. Diego Pacheco Prado (MsC) - Investigador 1, Universidad del Azuay, facilitar la información satelital Planet (3 metros de resolución espacial) para la descarga de datos actualizados de las distintas zonas de estudio.

Análisis de problemas territoriales en el Ecuador utilizando machine learning y sensores remotos desde una perspectiva de Cambio Climático

Proyecto: I+D+I-XVII-2023-048 APTEcuCC

Memoria Técnica Reunión 2

T.1.6 Desarrollo y validación (matriz de confusión y estadísticos de acuerdo/desacuerdo) de un proceso automático de clasificación de imágenes satélite (clasificación pixel-based usando ML) para identificar US, integrando la base de datos de asentamientos informales (M2). Que es la tarea más cercana a finalizar el **01/05/24**; entregable **10/05/24**, tarea predecesora **T.1.5 Selección y fotointerpretación de un conjunto de puntos que serán usados para validar la clasificación de US como “verdad terreno” (M2).**

Inicio: 1/3/2024 | **Fin:** 1/5/2024 | **Avance:** 25%

Se aclara por parte de la Dra. Sandra Bujan Seoane - Investigador 8, Universidad de León y el Ing. Diego Pacheco Prado (MSc) - Investigador 1, Universidad del Azuay que la validación a realizarse será de los puntos y se desarrollará un proceso de clasificación y de identificación automática de US donde se emplearía el 60% para entrenar el modelo y el 40% para validar. Teniendo por un lado los puntos y por otra las imágenes. La información de los puntos se obtiene a partir de la información del MAE (1990, 2000, 2008, 2018). La información de US del MAE del 2022 se dejará reservada para comprobar la fiabilidad de los modelos predictivos.

Para el desarrollo de estos modelos se requiere la colaboración de los distintos técnicos del proyecto, validando los puntos generados para cada zona de estudio (250 puntos aleatorios por ciudad), ubicados en https://territorialesec.cedia.edu.ec/territoriales/modelos/1.Puntos_modelos/ hasta el día Domingo 21 de abril del presente año. En cada shapefile están presentes las columnas c2018, c2008, c2000, c19990, id y tipo. La idea es contrastar lo que dice la cartografía contra la imagen de satélite. Para ello usar como referencia la matriz del siguiente enlace <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1BxcKYg713gVHG8BaWiAGoL84FINW90xs3KoojIADs18/edit?usp=sharing>, donde pueden ubicar las imágenes de satélite (del año más cercano a la cartografía). Adicionalmente apoyarse en Google Earth (complemento Send2GE de QGIS) para revisar la información histórica y otros datos que posean. Para el año 2008 utilizar la ortofotografía del Sigtierras.

El reporte de inconsistencias entre la imagen y el shapefile se realizará de acuerdo con lo escrito en el punto 6 del siguiente archivo:

https://territorialesec.cedia.edu.ec/territoriales/entregables/Informes/Informe1_1_abril_2024/Evidencias/T.1.5_Conjuntos_de_puntos-signed-signed.pdf

Los puntos se emplearán para extraer variables a través de las imágenes de satélite, evaluando varios algoritmos y esperando resultados satisfactorios por encima del 85% de precisión. Con estos puntos que representarán nuestra “verdad terreno” se compararán contra el valor de la clasificación. De esta comparación (aciertos y fallos) se creará una matriz de confusión.

Se compromete por parte del Ing. Diego Pacheco Prado (MSc) - Investigador 1, Universidad del Azuay y el Ing. Paúl Bravo López MSc (C) Técnico 2 - Asistente de Investigación, Universidad del

Análisis de problemas territoriales en el Ecuador utilizando machine learning y sensores remotos desde una perspectiva de Cambio Climático

Proyecto: I+D+I-XVII-2023-048 APTEcuCC

Memoria Técnica Reunión 2

Azuay, trabajar en la selección de imágenes, procesos de selección de algoritmos y variables para finalmente construir las matrices de confusión. La fiabilidad de la clasificación será evaluada mediante el uso de la precisión (Accuracy), errores de omisión (fiabilidad del usuario) y comisión (fiabilidad del productor) de las matrices de confusión. La métrica Kappa no será utilizada, para ello Dra. Sandra Bujan Seoane - Investigador 8 Universidad de León escribirá una pequeña justificación del no uso de dicha métrica y adicionalmente enviará un listado de bibliografía con los índices de vegetación sugeridos para la clasificación.

Con las capas de US resultantes de la clasificación se calcularán las matrices de cambio de US de cada año y se realizará la comparación de zonas que han cambiado de usos y las dinámicas en base a las cuatro problemáticas de estudio: 1) asentamientos informales, 2) desarrollo urbano descontrolado, 3) avance de la frontera agraria y 4) la pérdida de espacios naturales.

T.1.8. Identificación y análisis de patrones espaciales de cambios de US (M3).

Inicio: 1/5/2024 | **Fin:** 1/7/2024

La Dra. Sandra Bujan Seoane - Investigador 8 Universidad de León, propone armar las matrices de transición con un programa para el cálculo de información y gráficos, introduciendo las capas raster codificadas con los usos del suelo y las 4 imágenes clasificadas en formato raster. Obteniendo un cálculo automático, manteniendo codificación y etiquetas definidas anteriormente.

Para las predicciones los productos desarrollados de US serán las entradas junto con otras variables que hacen que los usos cambien, por ejemplo, Cambio Climático (CC), modificaciones de los planes, etc. Se harán pruebas con diferentes modelos y diferentes combinaciones de factores con el modelo programado en R. Para ello enviará el nombre del paquete y el artículo que lo describe.

Próxima reunión:

La próxima reunión se acuerda llevarla en periodos de tiempo más cercanos y continuos conforme la evolución del proyecto y las diferentes incógnitas que pudieran presentarse a futuro. Con el objetivo de revisar avances y continuar con la planificación del proyecto se plantea una fecha tentativa para el 29/04/24.

Cierre de la reunión:

Se dio por concluida la reunión agradeciendo la participación de todos los asistentes y reiterando el compromiso con el éxito del proyecto de investigación.



Análisis de problemas territoriales en el Ecuador utilizando machine learning y sensores remotos desde una perspectiva de Cambio Climático

Proyecto: I+D+I-XVII-2023-048 APTEcuCC

Memoria Técnica Reunión 2

Elaborado por:

Arq. María Eugenia González Calle

Ing. Diego Pacheco Prado

Aprobado por:

Ing. Omar Delgado Inga (MSc)