

Wet Areas Mapping: Implications of DEM Resolutions

With examples for the Ñuble Region in Chile

NASA SRTM (30 m)

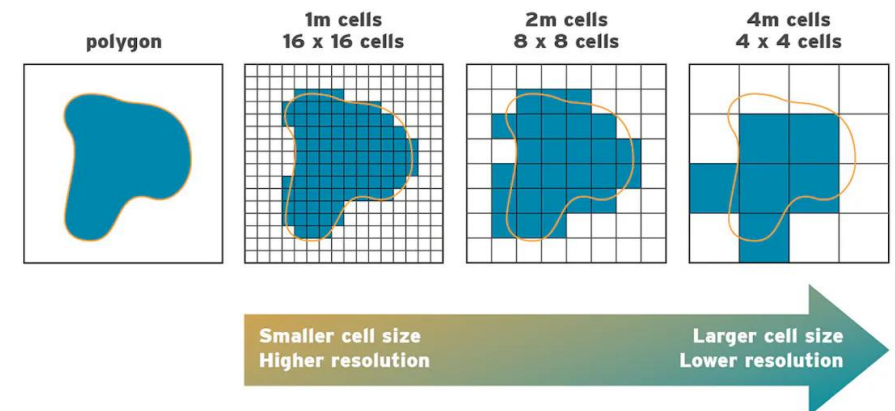
Copernicus (30 m)

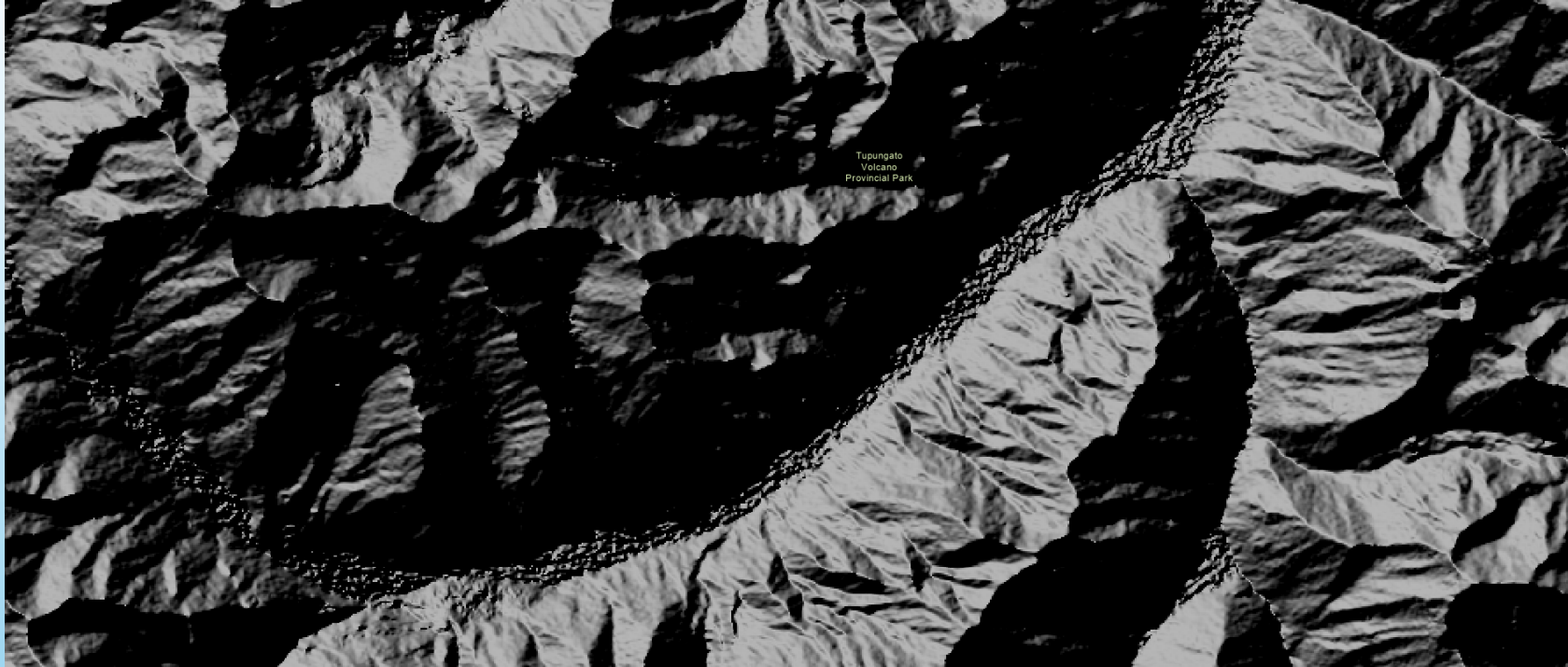
ALOS (12.5)

Stereo imaging (2m)

LiDAR DEM (1m)

Gustavo Moran, Paul A. Arp, Fredericton, NB, Canada 22. August 2025





**For Flatland Delineations in
Mountainous Areas:**

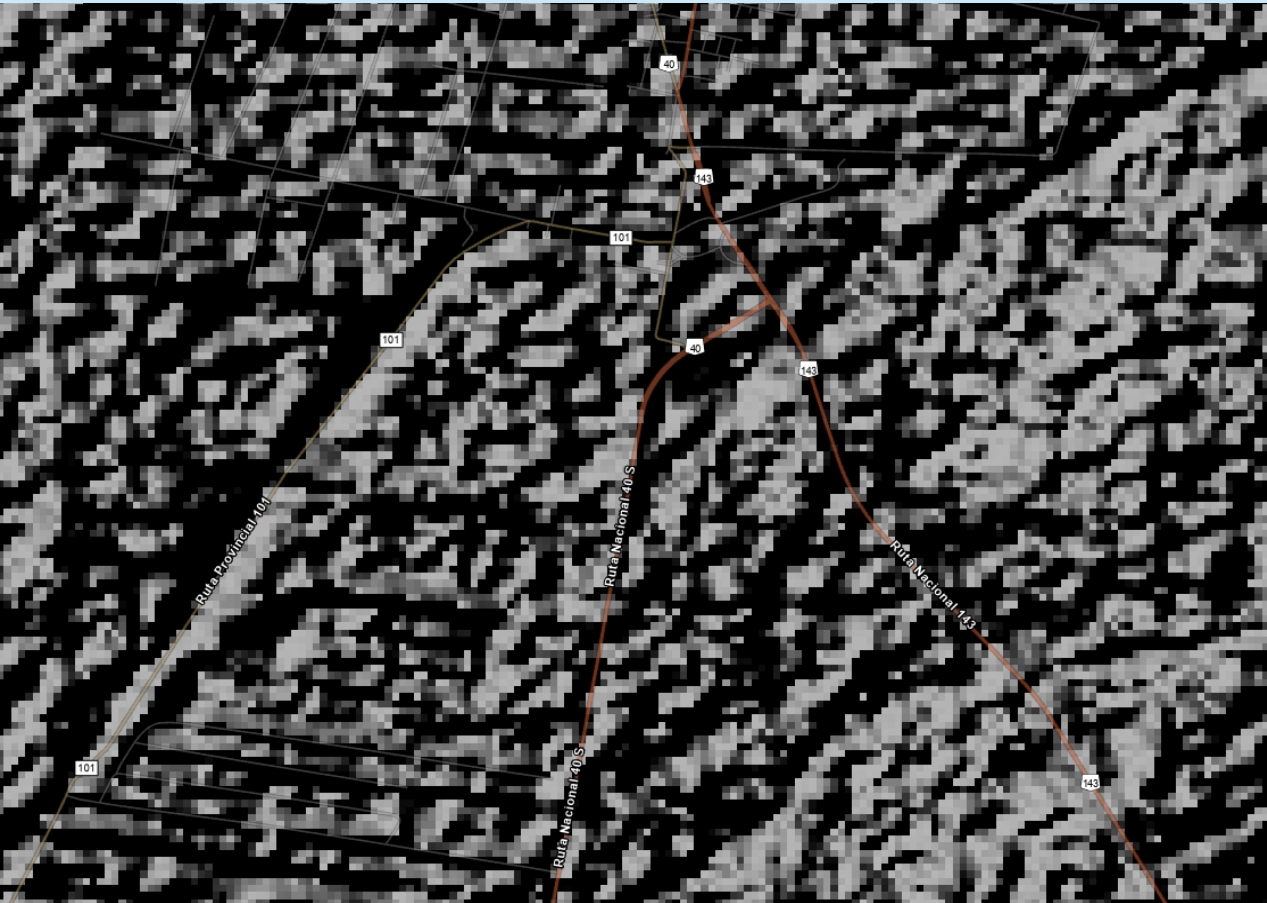
**ALOS DEMs
are better than
ASTER DEMs**

ASTER DEM
Resolution: 0.000283° (eq. 30 m)



ALOS Pulsar DEM
Resolution: 12.5 meters

For Flatland Delineations in Flat Interior Areas : ALOS DEMs are again better than ASTER DEMs

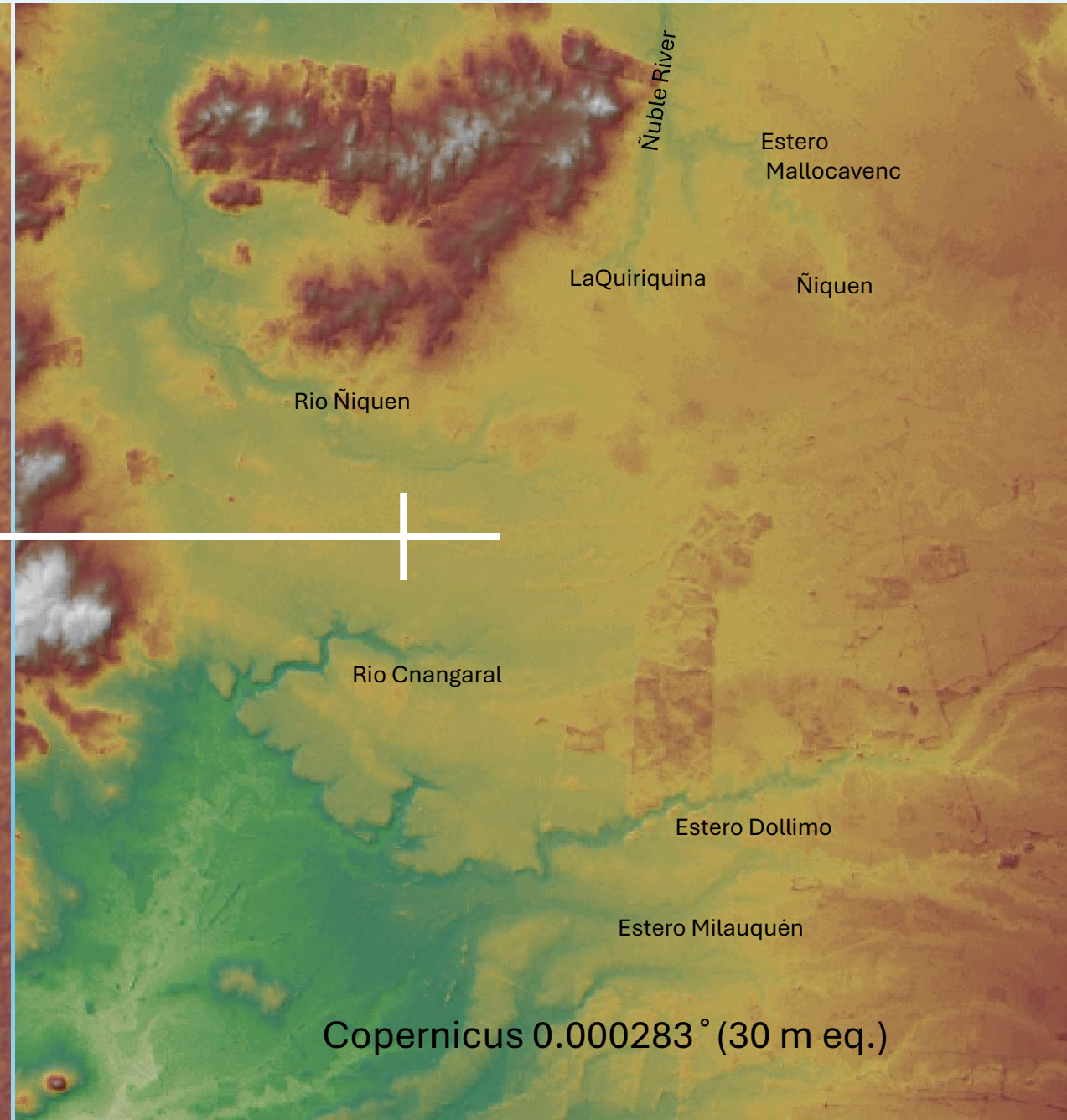
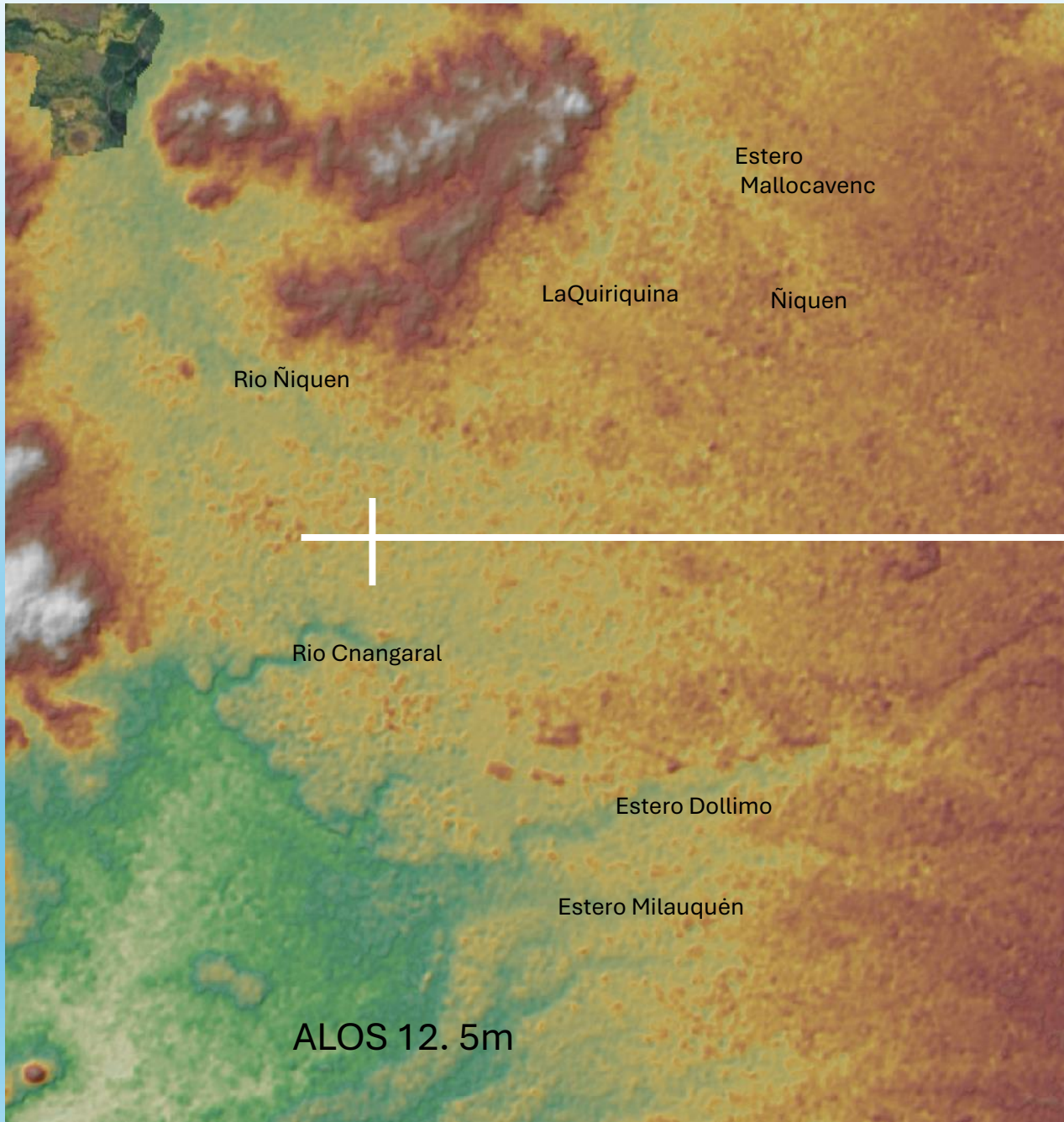


ASTER DEM
Resolution: 0.000283°



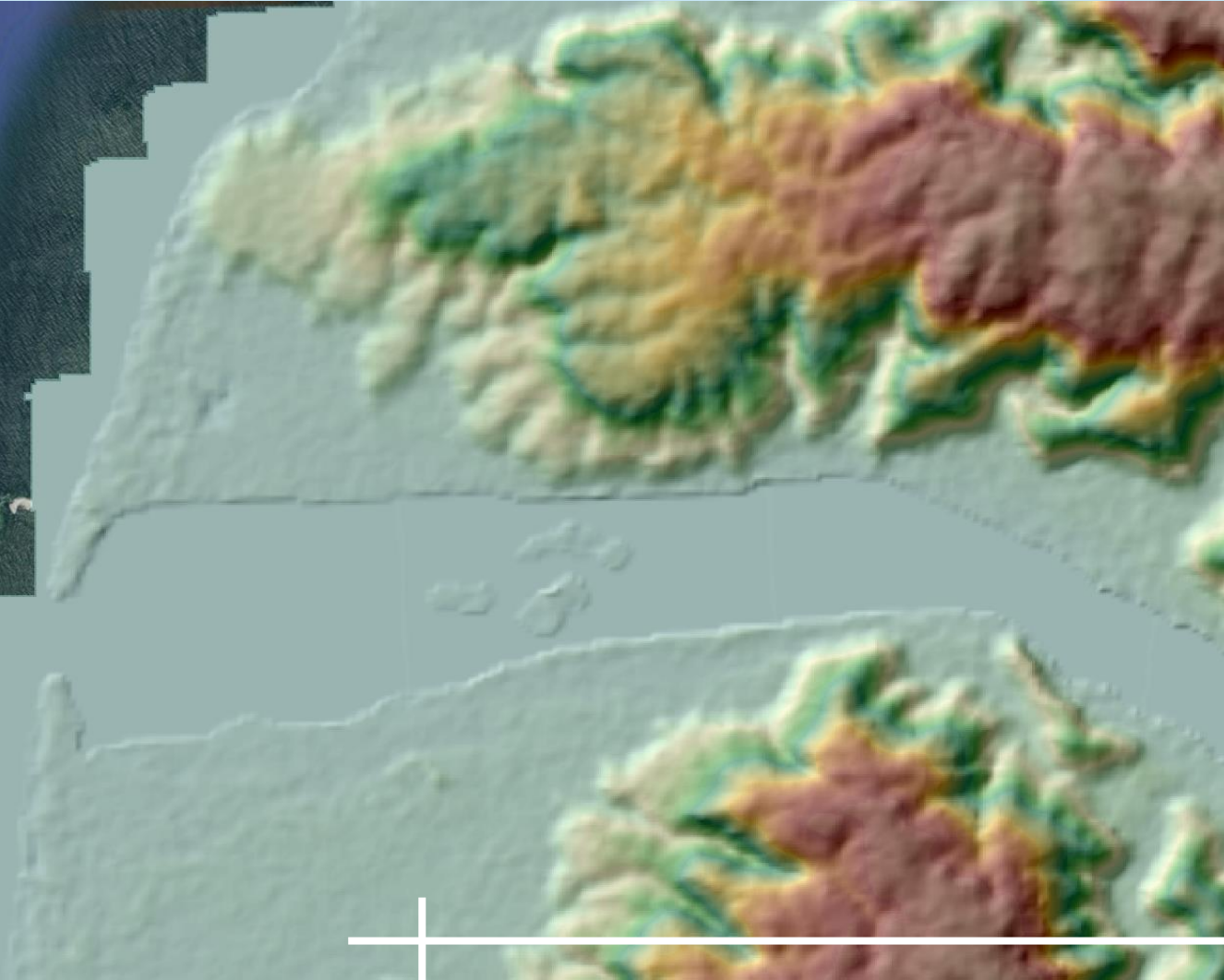
ALOS Pulsar DEM
Resolution: 12.5 meters

For interior wetland and depressions delineations: Copernicus DEMs are more resolved than ALOS DEMs



For coastal wetland and depressions delineations (Itata): ALOS DEMs appear to be better resolved than Copernicus DEMs, The reason for this is due to a difference in water level elevation at the time of imaging: ALOS > Copernicus (more flooded)

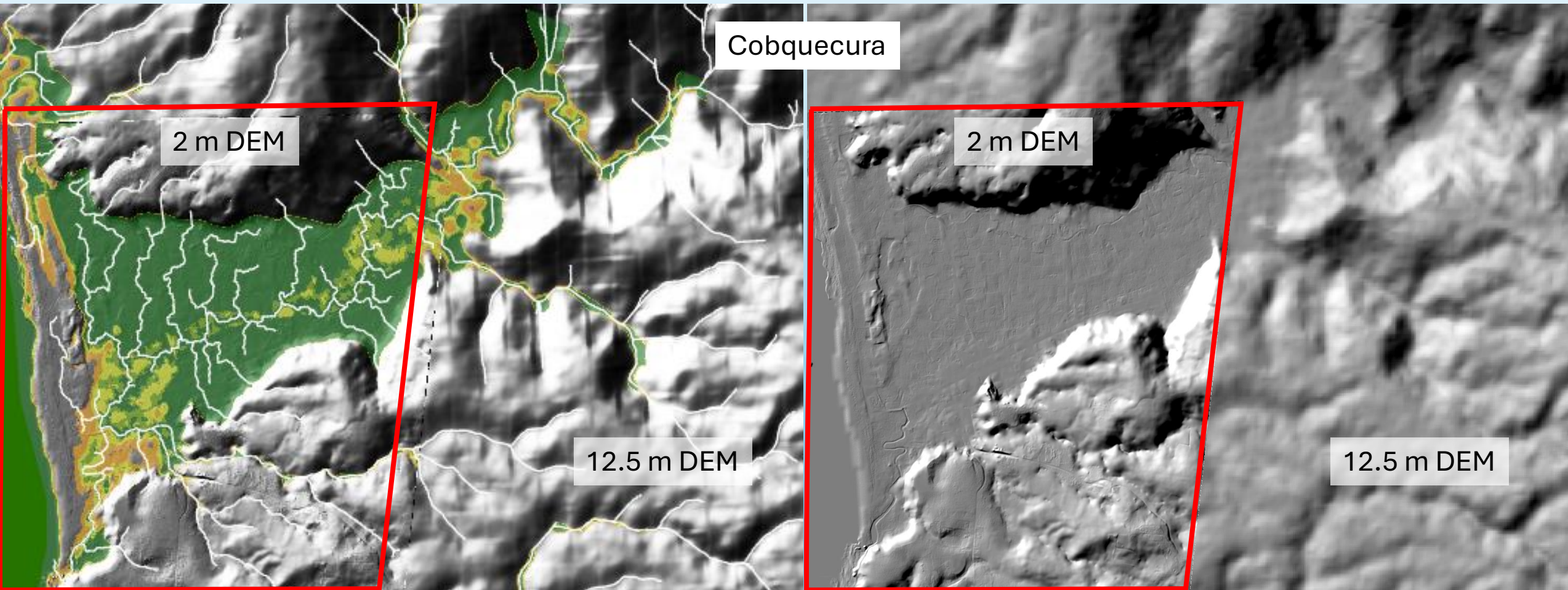
ALOS 12.5m



Copernicus 0.000283° (30 m eq.)



Example for blending a 2 m DEM section (red frame) into a 12.5 m DEM (ALOS)



12.5 m resolution DEMs are generally sufficient for portraying flow channels with > 40 to > 400ha upstream flow accumulation areas

2 m resolution DEMs are best to bring out the hydrometric details for flow channels with > 4ha upstream flow accumulation areas

Hydrometric details: watershed borders, depression areas, volumes, depths; floodplain extent and areas; stream discharge volumes and rates

Delineating

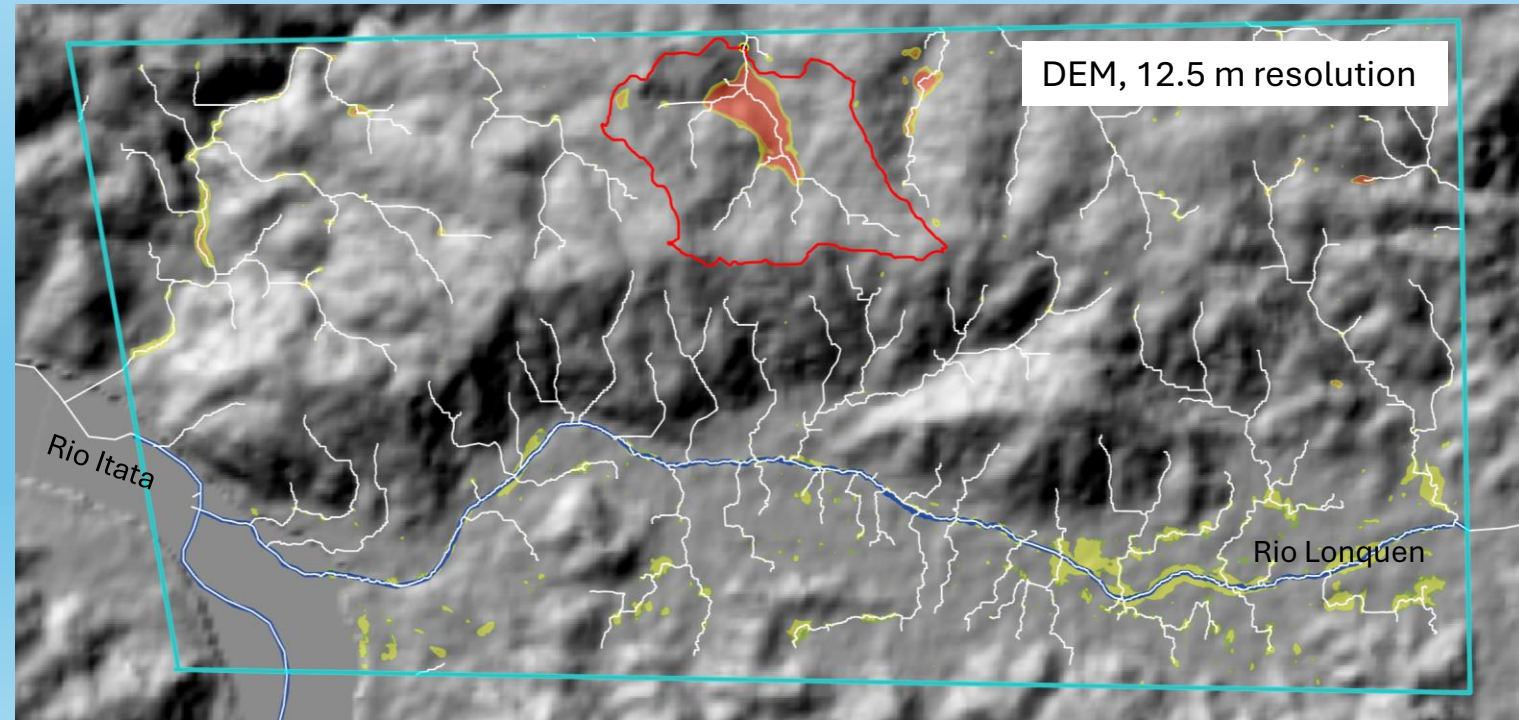
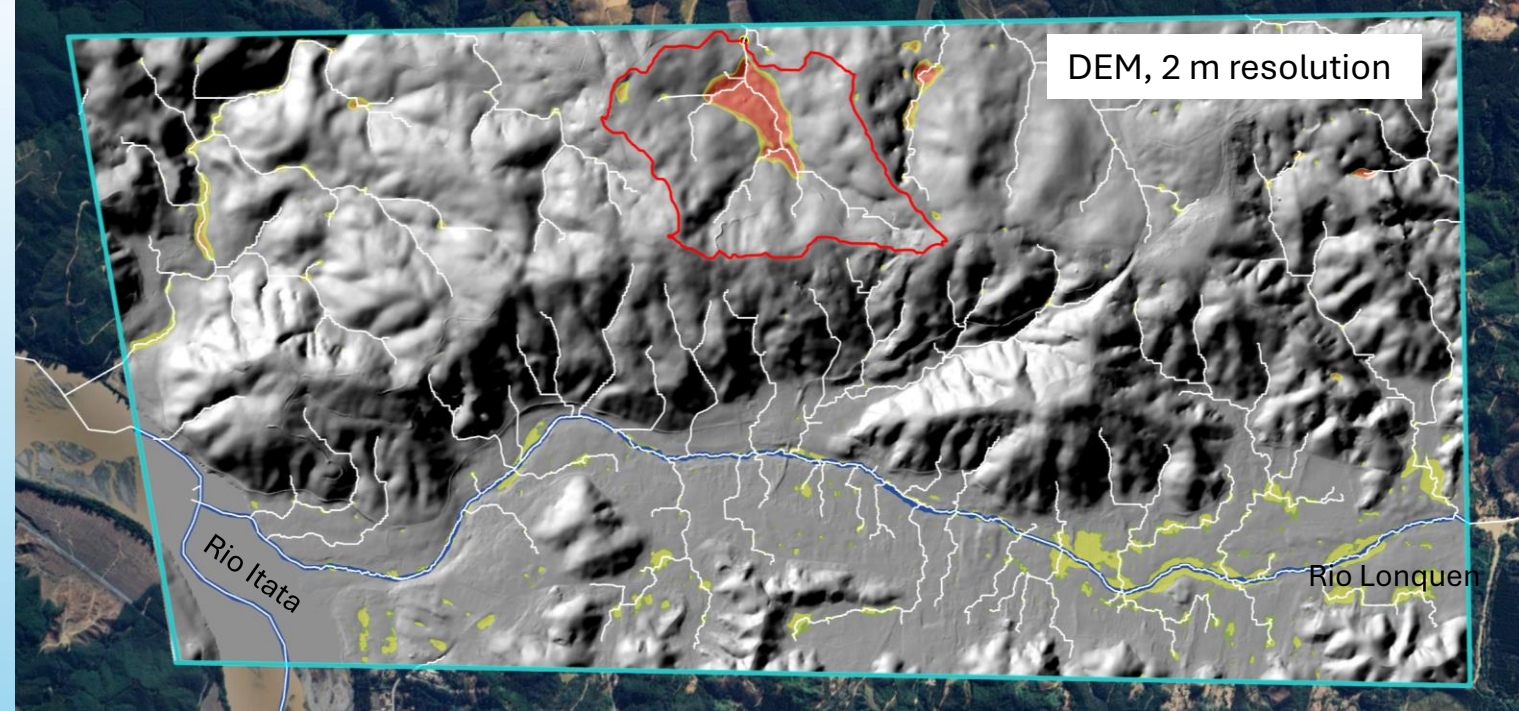
Floodplains,
Watersheds,
Depressions (green),
Catchment Areas (red),
Flow Channels (white)

requires
high-resolution DEMs:

**the finer,
the better.**

The features on the right
are derived from a 2 m DEM
And overlaid on a 12.5 m DEM

Location: east of Trehuaco,
near the mouth of the Itata River



Area-wide flow-channel blending

generated with a 2 m DEM

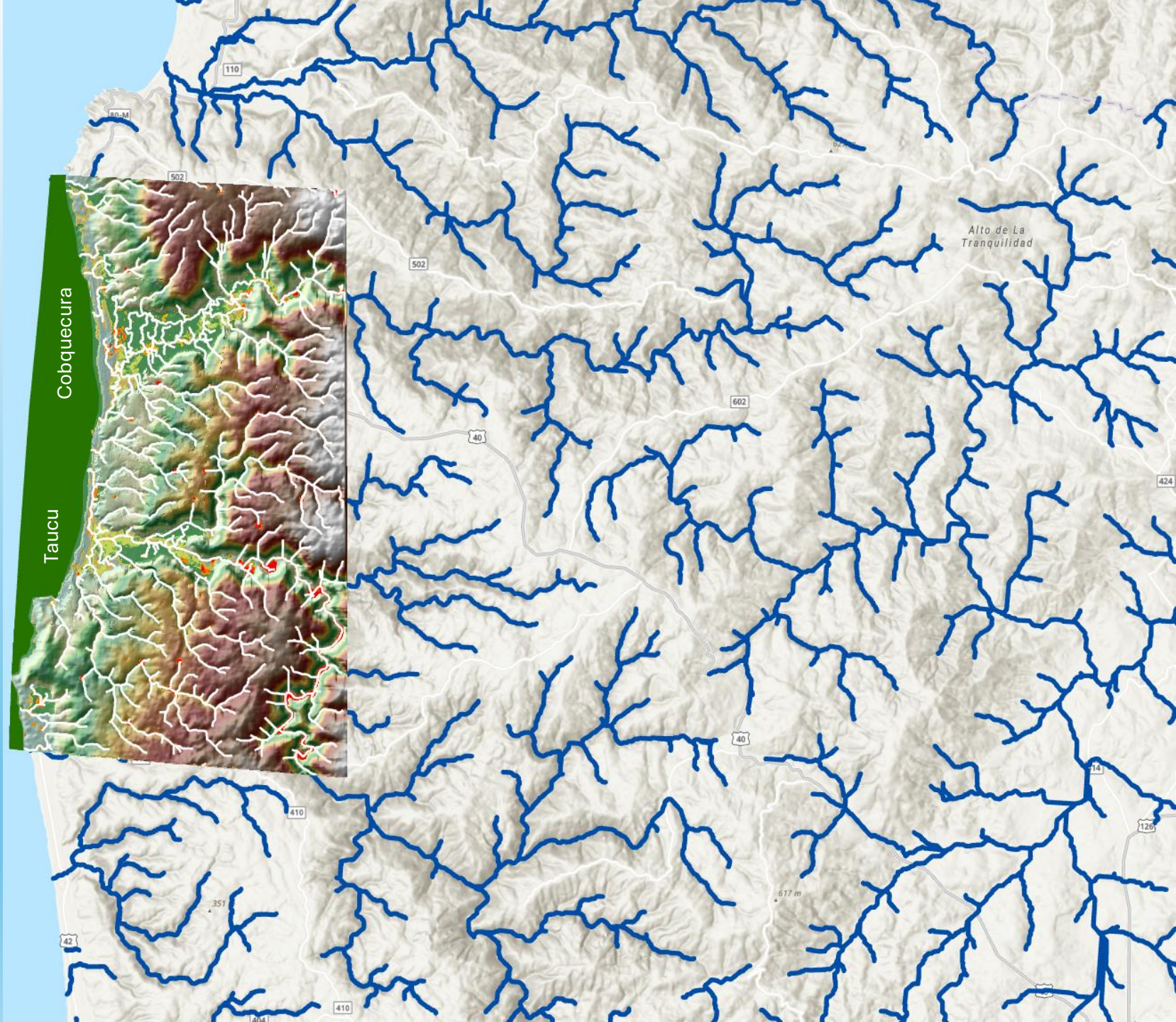
placed within

an ALOS 12.5 m DEM

Minimum upslope flow
accumulation areas for

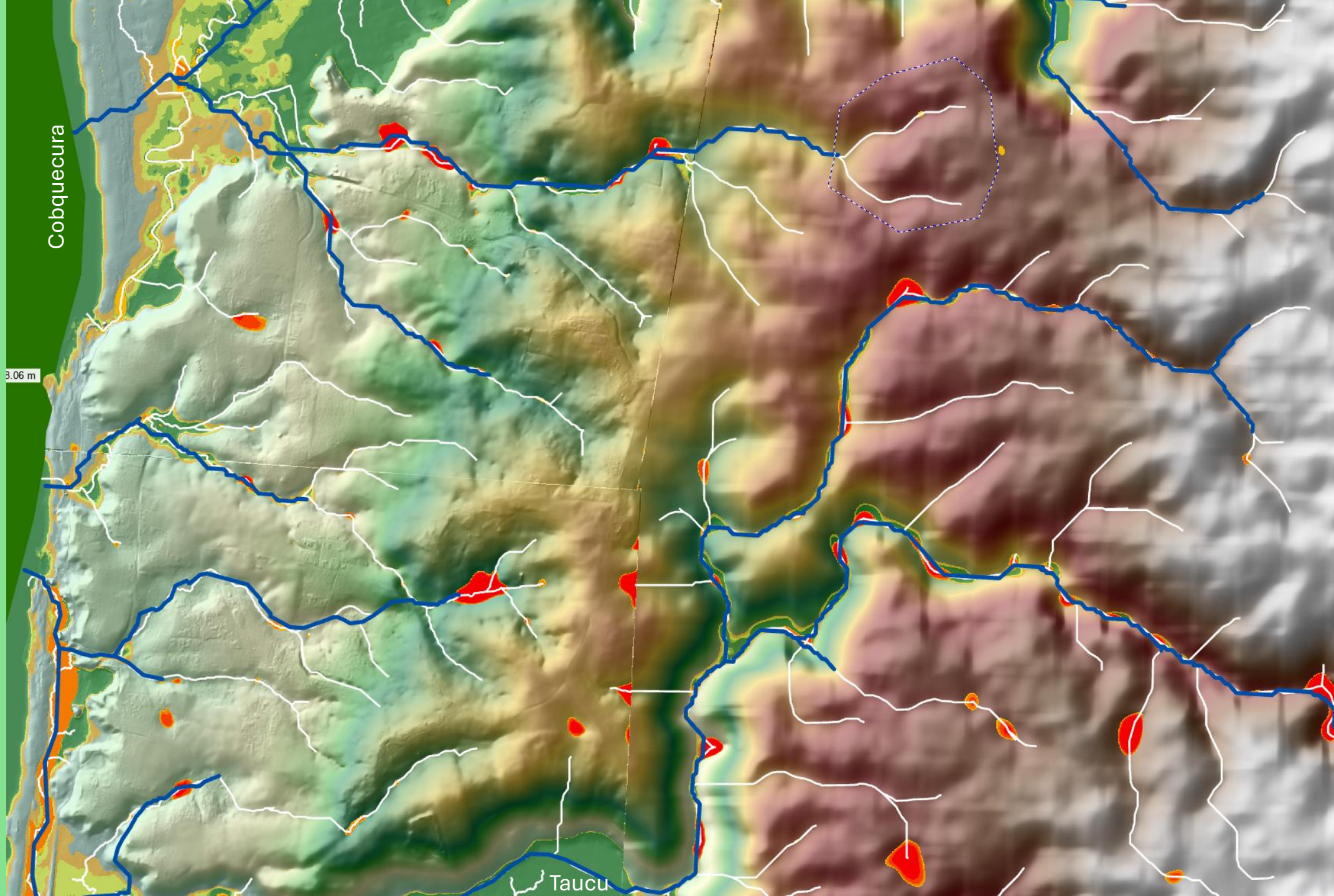
the 2 m DEM channels: 4 ha

the 12.5 m DEM: 40 ha.

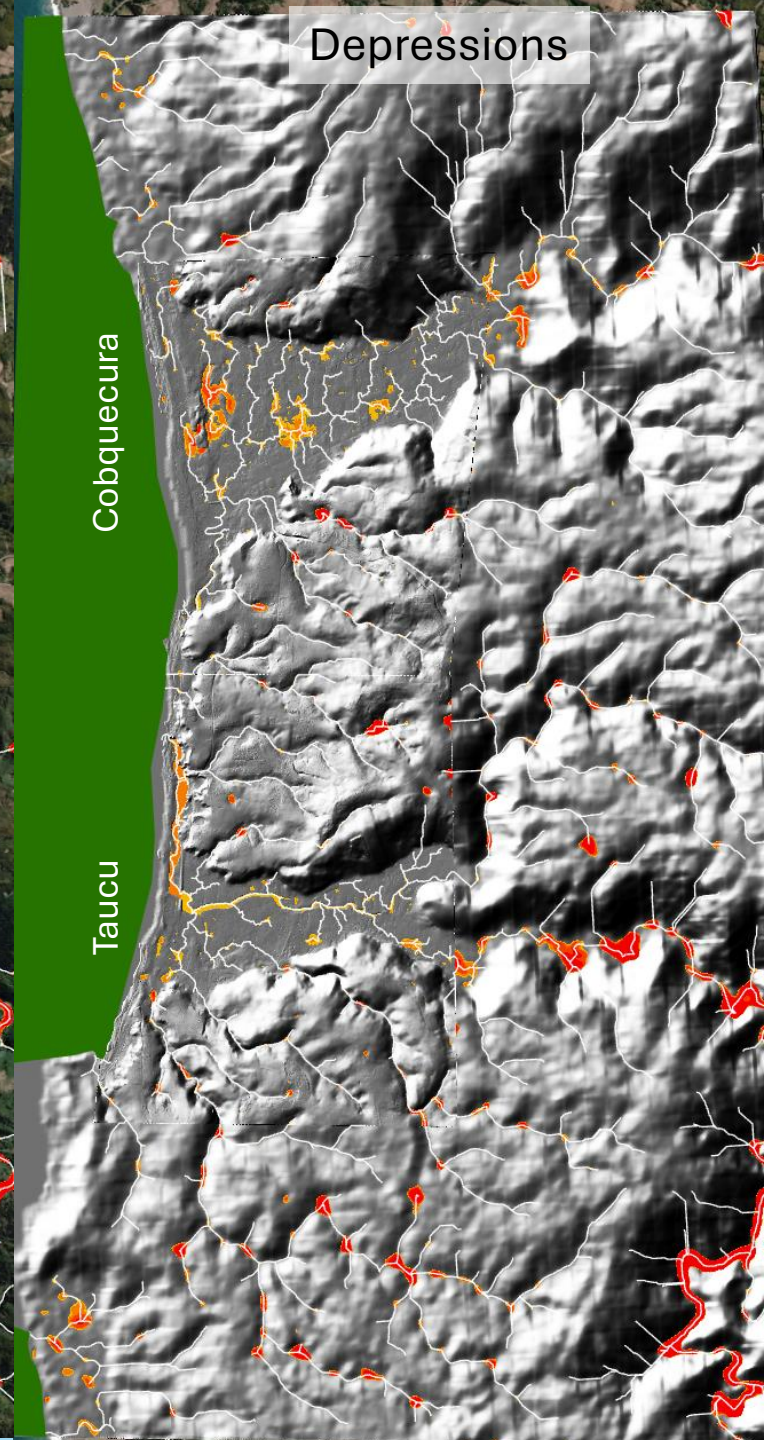
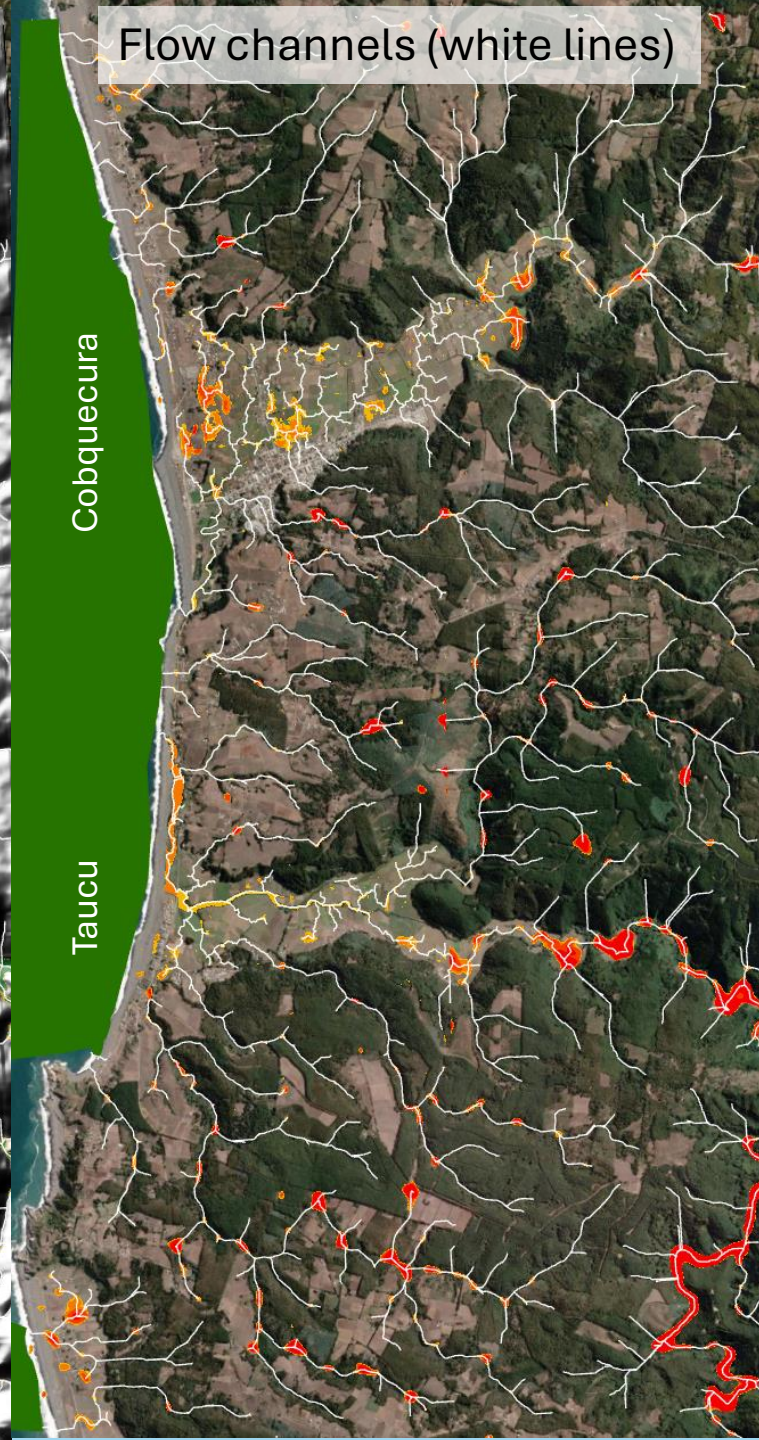
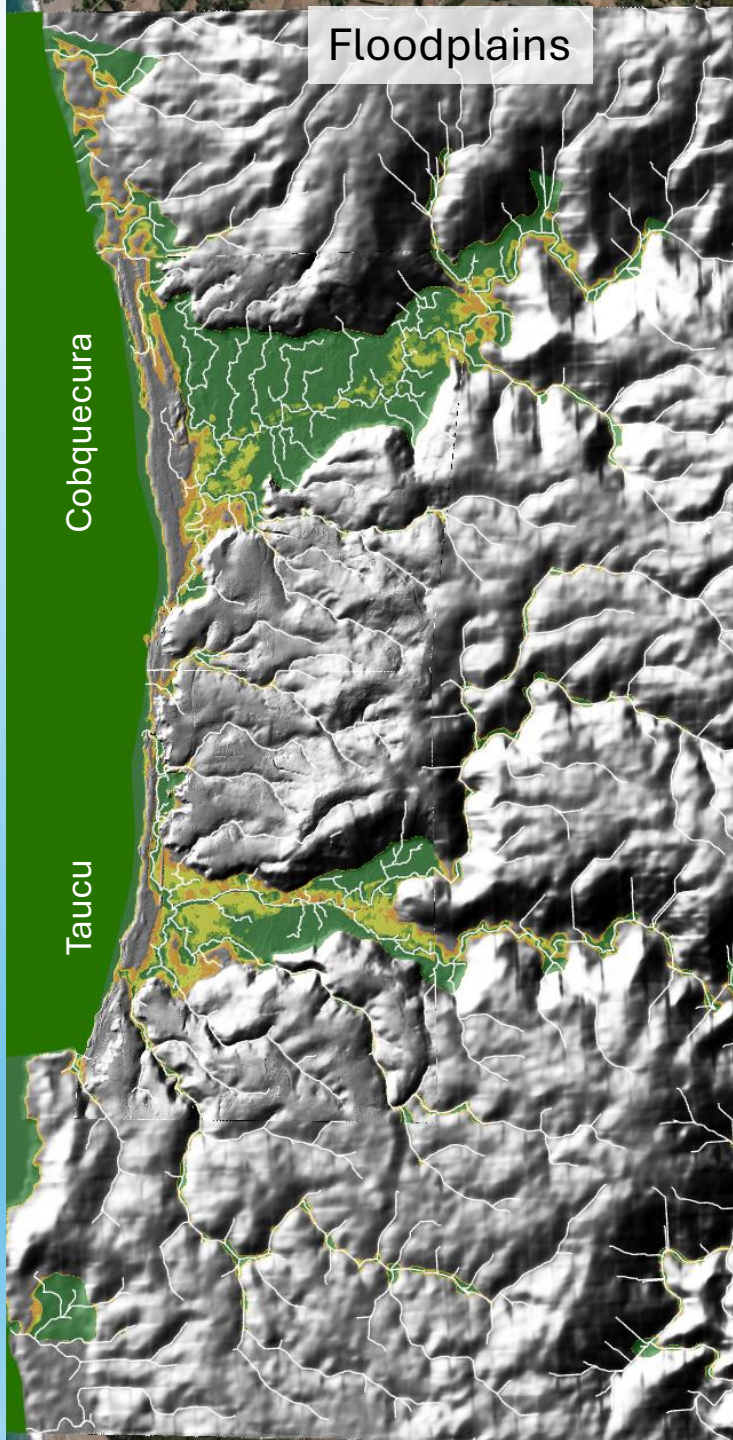


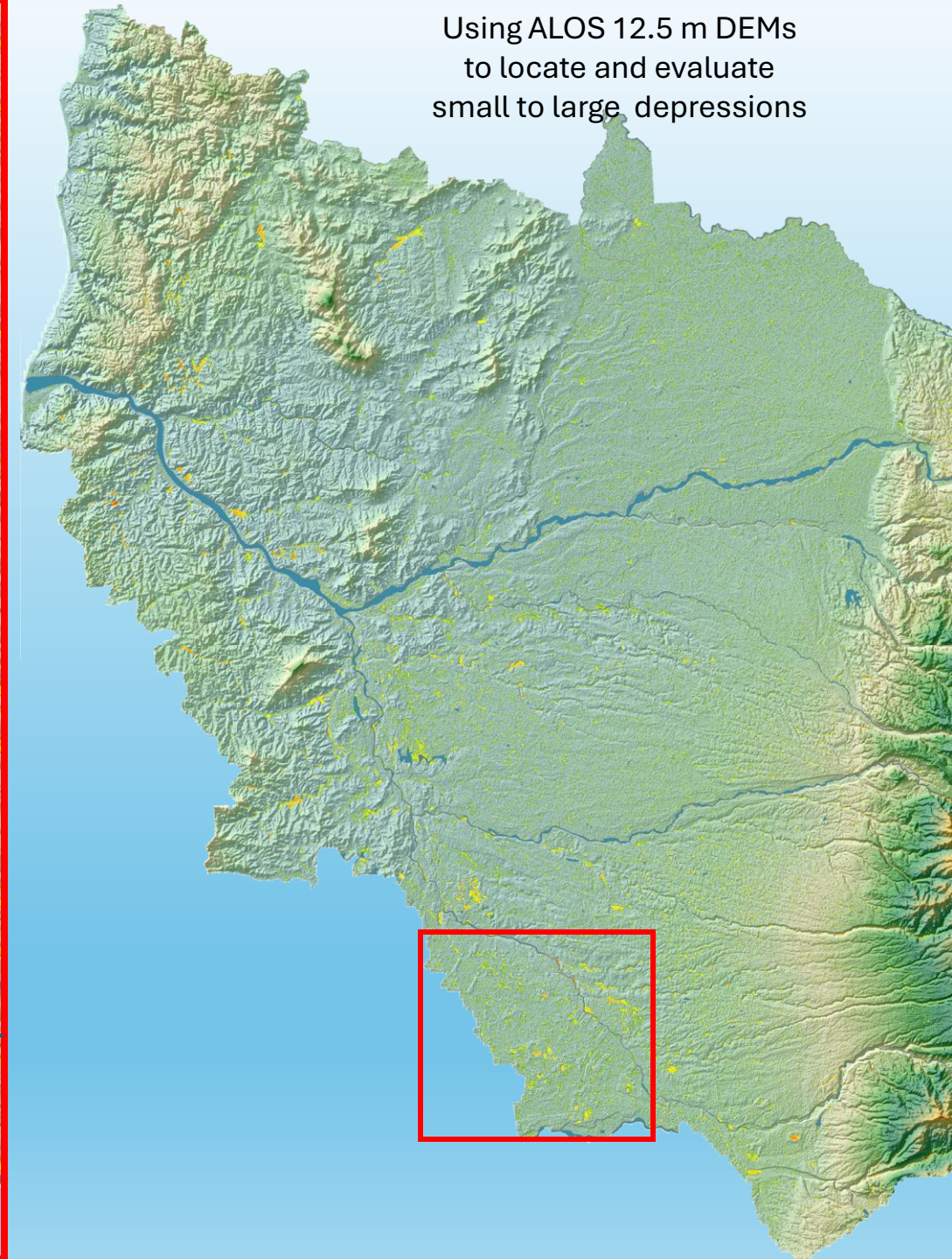
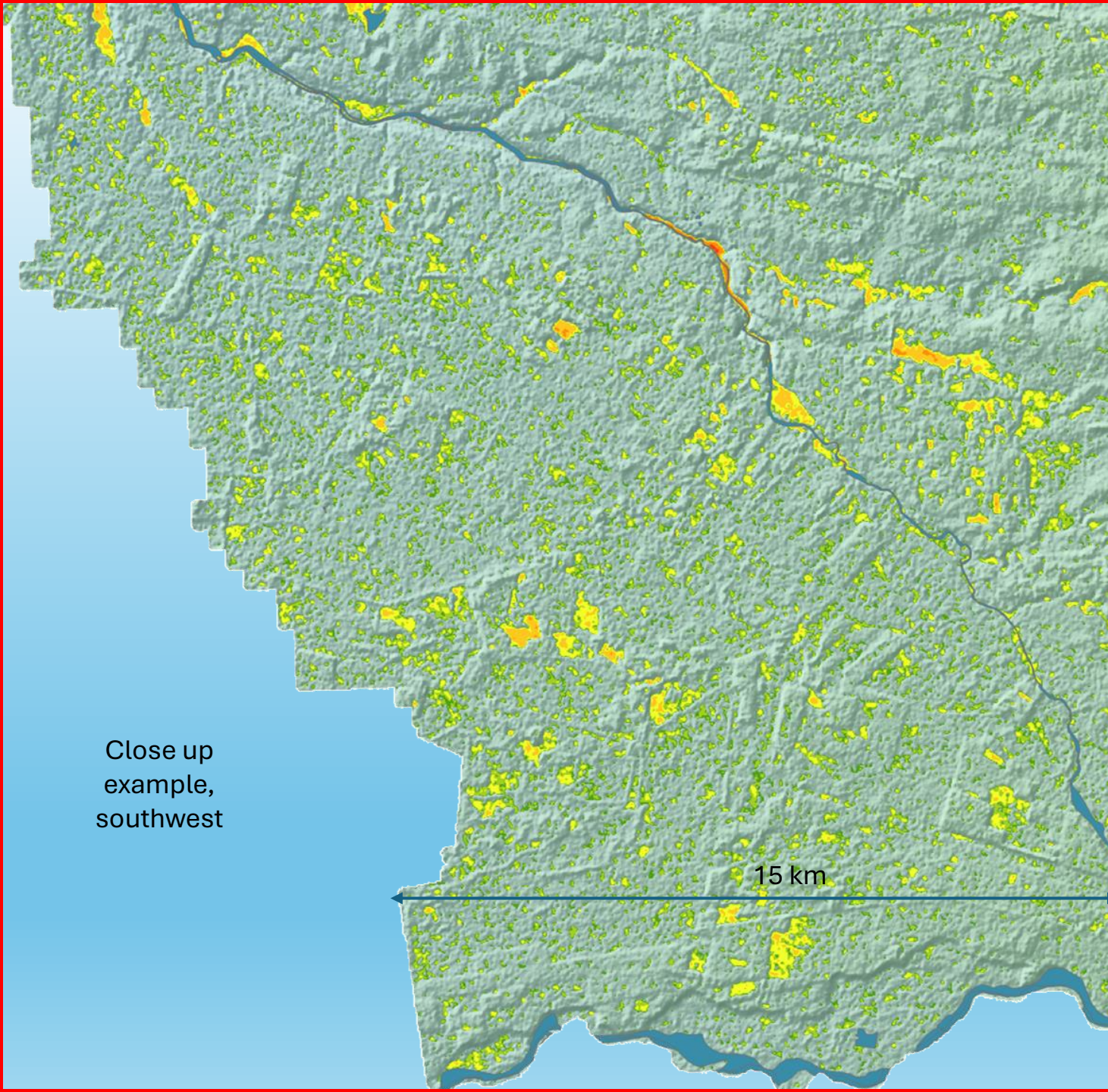
Close-up
comparison for
the flow channels
with
> 4 ha (2 m DEM)
&
> 40 ha (12.5 m DEM)
upslope
flow-accumulation
Areas.

CONCLUSION:
fine-gridded
DEMs
generate
more complete
and accurate
hydrometrics
than
coarse-gridded
DEMs

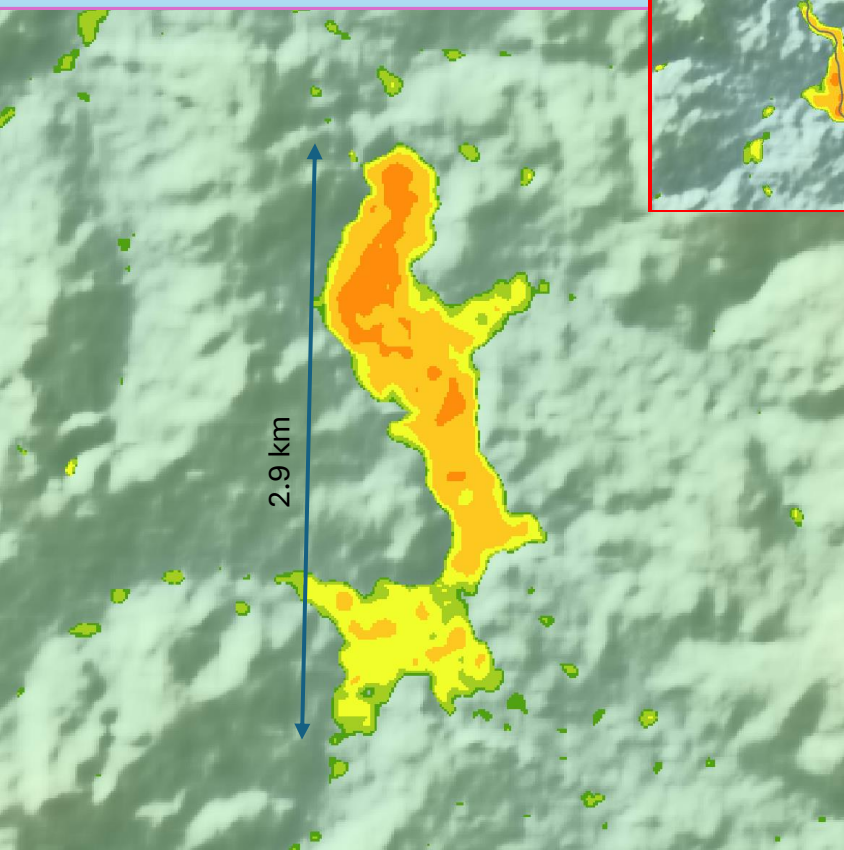
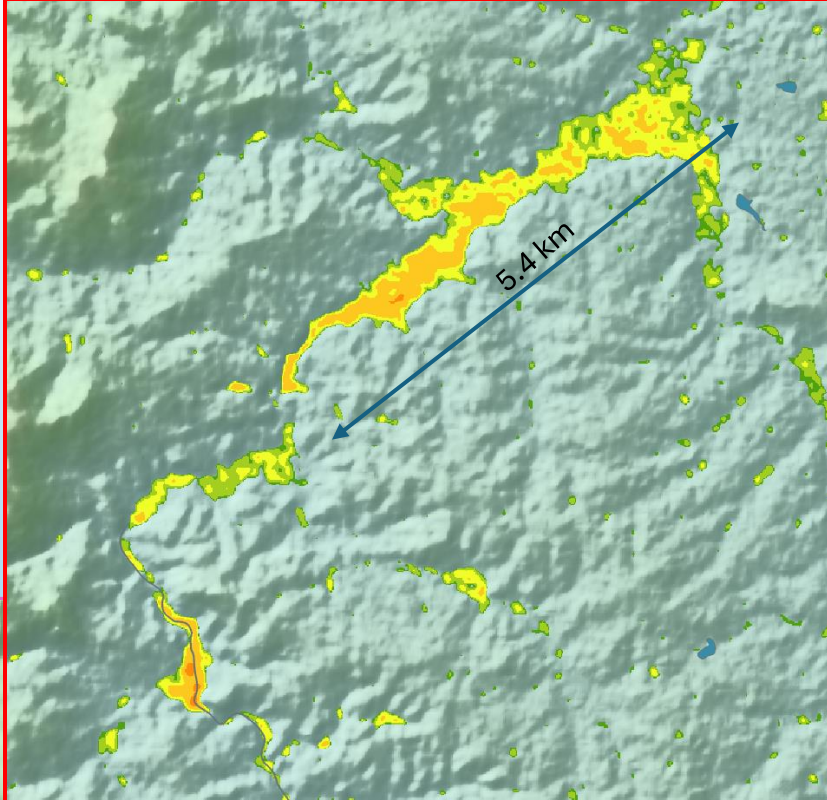


Floodplain
extent
&
depression
mapping
using
a 2 m DEM
mosaic





Using ALOS 12.5 m DEMs
to locate and evaluate
large depressions



Wet-Areas Mapping Products using DEMs, various resolutions: drones, stereo imaging, LiDAR

Flow channels: defined by seasons: permanent, ephemeral

Floodplains: in part defined by meandering flow channels with > 400 ha upslope flow accumulation areas, and related expectations on flooding extent

Soil drainage: lateral extent of very poor to well drainage conditions away from seasonal flow channels, with related influences on crop productivity and biodiversity

Soil depressions: area, depth, and volumes for water / rain harvesting

Wetland mapping: extent and determination of upslope flow accumulation areas

Off-road trafficability mapping: probability of weather- and machine- affected rutting

Topographically determined **Road Vulnerabilities:** potential rutting, braiding, puddling, flooding, washout occurrences

Crop suitability mapping: cold weather crops, orchards, topographic frost pocket delineations

Digital Soil Mapping: based on geological substrate, depth to bedrock, drainage mapping

Forest Soil Carbon content: evaluation soil intersected forest management units

Soil erosion mapping: based on Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE)

Stream Discharge mapping: at road-stream intersections or other points of interest.

Typical Wet-Areas Mapping (WAM) - generated Data Layers

Stream channels >1, 4, 40, 400, 4,000 ha of upslope flow accumulation

Associated Depth-to-Water (DTW) maps classified by 10, 25, 50 100 cm DTW depth

All road-stream interception points, with expected stream discharge (m³/sec) expectations
based on specific storm events

All depression, with volumes (m³) specified

Floodplain map, with elevation contours defining, e.g., 1 , 2, 4, 16 m flood extent

Also if desired:

Hydrometric recharge / discharge map

Soil, trail and road vulnerability map

With:

Coloured hillshaded DEM

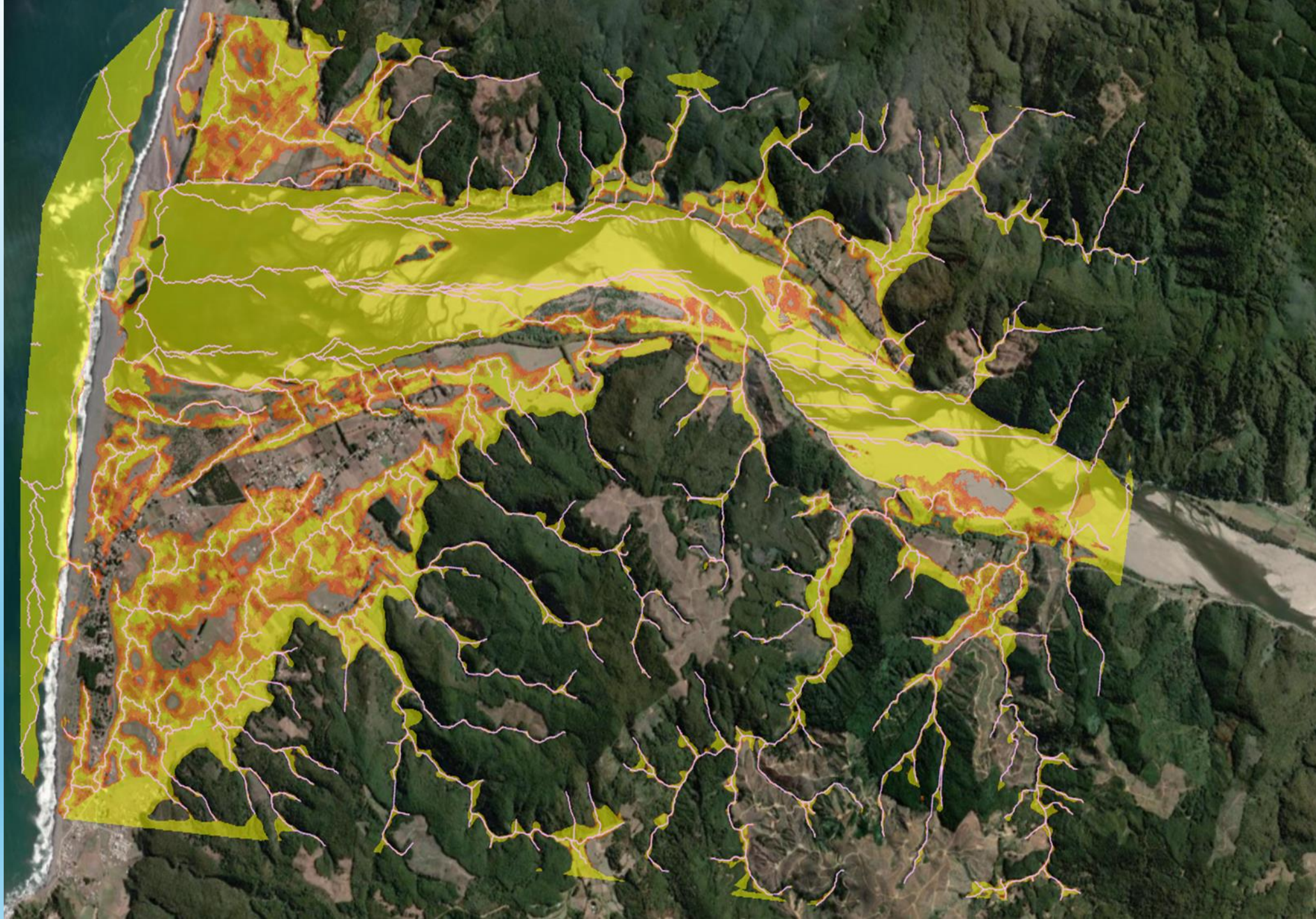
Surface imageries

as background

Itata Floodplain Mapping

2 m DEM
resolution

Floodplain
Extent &
Flooding
Height (m)



lista de productos de mapeo relacionados con áreas húmedas. Explica qué se puede mapear utilizando Modelos de Elevación Digital (DEMs) en varias resoluciones, incluyendo los de drones, imágenes estéreo y LiDAR.

Los productos de mapeo incluyen:

- Canales de flujo:** Identificación de cursos de agua estacionales y permanentes.
- Llanuras de inundación:** Definición de áreas susceptibles a inundaciones basadas en la acumulación de flujo.
- Condiciones del suelo:** Mapeo del drenaje del suelo, depresiones para la recolección de agua y el potencial de erosión del suelo utilizando la ecuación RUSLE.
- Humedales:** Delimitación de la extensión de estas áreas.
- Vulnerabilidades de la infraestructura:** Evaluación del impacto del agua en carreteras y áreas fuera de la carretera, incluyendo posibles surcos, inundaciones y deslaves.
- Idoneidad de la tierra:** Evaluación de áreas para cultivos específicos y su relación con la topografía y la composición del suelo.
- Recursos forestales y hídricos:** Evaluación del contenido de carbono del suelo forestal y mapeo de los puntos de descarga de los arroyos.

Productos de Mapeo de Zonas Húmedas usando DEMs, varias resoluciones: drones, imágenes estéreo, LiDAR

Los productos de mapeo incluyen:

- Canales de flujo:** Identificación de cursos de agua estacionales y permanentes.
- Llanuras de inundación:** Definición de áreas susceptibles a inundaciones basadas en la acumulación de flujo.
- Condiciones del suelo:** Mapeo del drenaje del suelo, depresiones para la recolección de agua y el potencial de erosión del suelo utilizando la ecuación RUSLE.
- Humedales:** Delimitación de la extensión de estas áreas.
- Vulnerabilidades de la infraestructura:** Evaluación del impacto del agua en carreteras y áreas fuera de la carretera, incluyendo posibles surcos, inundaciones y deslaves.
- Idoneidad de la tierra:** Evaluación de áreas para cultivos específicos y su relación con la topografía y la composición del suelo.
- Recursos forestales y hídricos:** Evaluación del contenido de carbono del suelo forestal y mapeo de los puntos de descarga de los arroyos.

Productos de Mapeo de Zonas Húmedas usando DEMs, varias resoluciones: drones, imágenes estéreo, LiDAR

Canales de flujo: definidos por estaciones; permanentes, efímeros

Llanuras de inundación: en parte definidas por canales de flujo serpenteantes con áreas de acumulación de flujo ladera arriba > 400 ha, y expectativas relacionadas de la extensión de la inundación

Drenaje del suelo: extensión lateral de condiciones de drenaje muy pobres a buenas lejos de los canales de flujo estacionales, con influencias relacionadas en la productividad de los cultivos y la biodiversidad

Depresiones del suelo: área, profundidad y volúmenes para la cosecha de agua/lluvia

Mapeo de humedales: extensión y determinación de las áreas de acumulación de flujo ladera arriba

Mapeo de transitabilidad fuera de la carretera: probabilidad de surcos afectados por el clima y la maquinaria

Vulnerabilidades de las carreteras determinadas topográficamente: posibles surcos, trenzado, charcos, inundaciones, ocurrencias de deslaves

Mapeo de idoneidad de cultivos: cultivos de clima frío, huertos, delineaciones de bolsas de heladas topográficas

Mapeo de suelo digital: basado en sustrato geológico, profundidad del lecho rocoso, mapeo de drenaje

Contenido de carbono del suelo forestal: evaluación de unidades de manejo forestal intersectadas por el suelo

Mapeo de erosión del suelo: basado en la Ecuación Universal Revisada de Pérdida de Suelo (RUSLE)

Mapeo de descarga de arroyos: en intersecciones de arroyos-carreteras u otros puntos de interés.