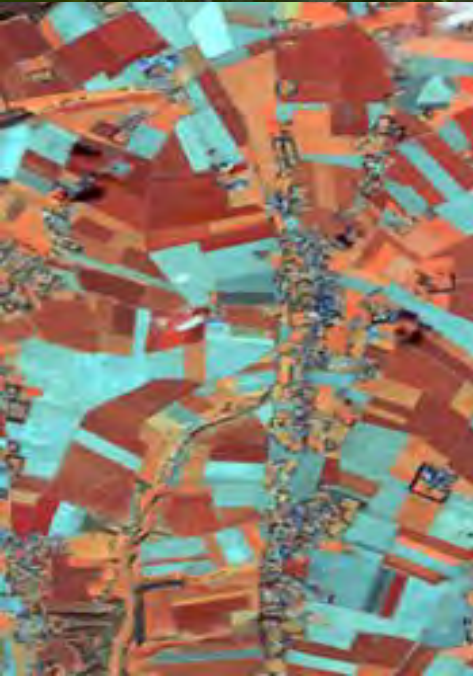




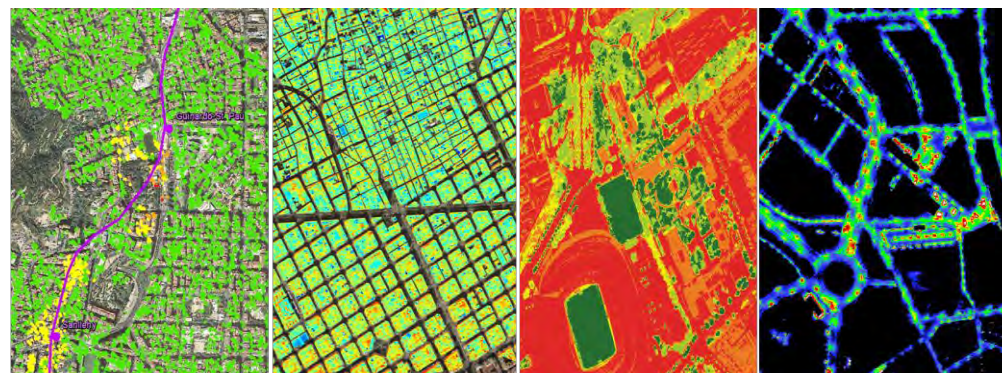
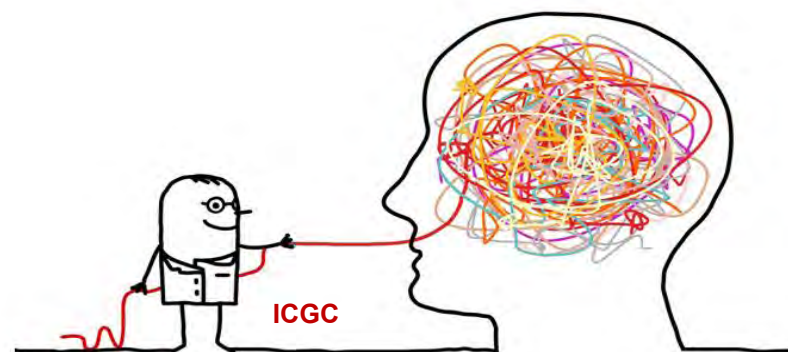
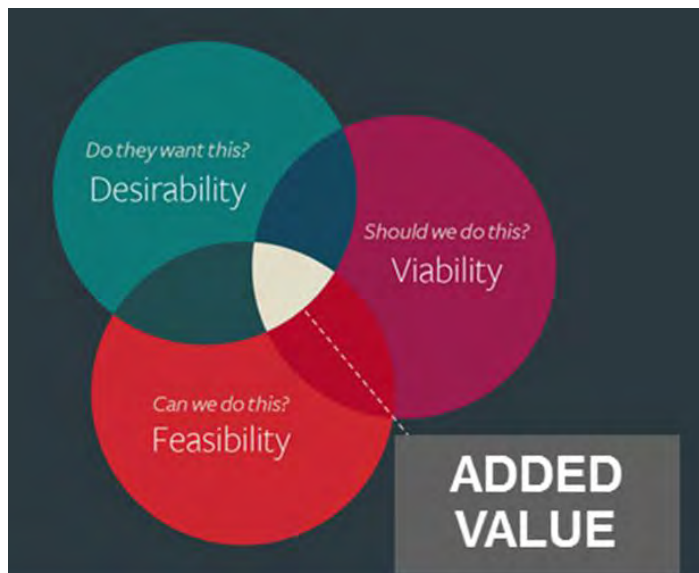
AGRICULTURA I OBSERVACIÓ DE LA TERRA: AMB ELS ULLS DE L'ICGC

- ICGC: ACTIUS I COMPETÈNCIES
- OBSERVACIÓ DE LA TERRA I AGRICULTURA
- EXEMPLES ICGC D'APLICACIÓ
- LA HUMITAT:
 - ANTECEDENTS
 - OPORTUNITAT
 - PROPOSTA



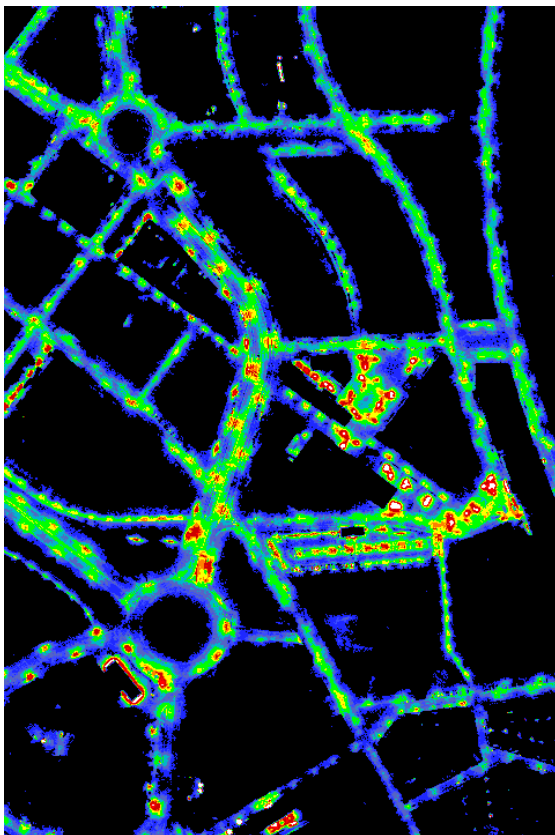
DE LA DADA AL CONEIXEMENT

CIÈNCIA + TECNOLOGIA + PROBLEMES REALS = VALOR AFEGIT



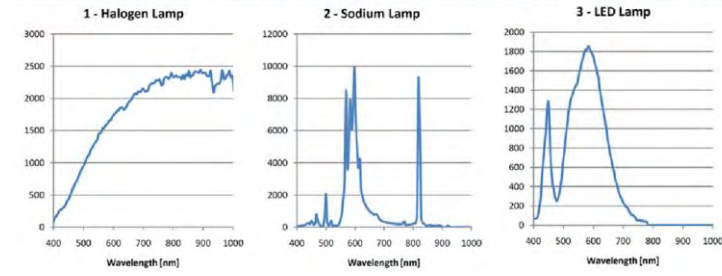
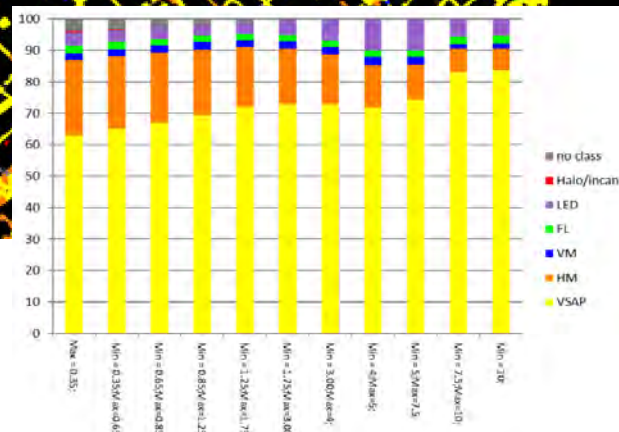
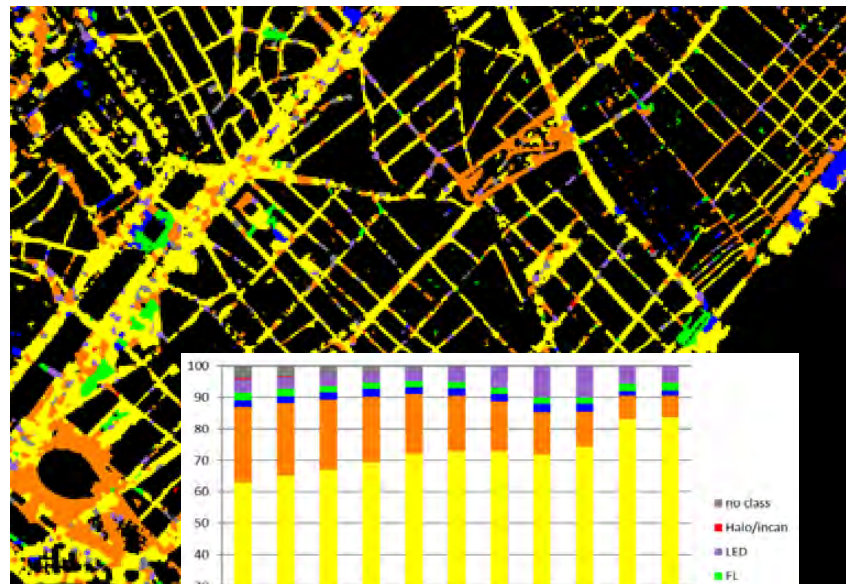
... Alguns exemples de treball de passar la dada a coneixement

CONTAMINACIÓ LUMÍNICA



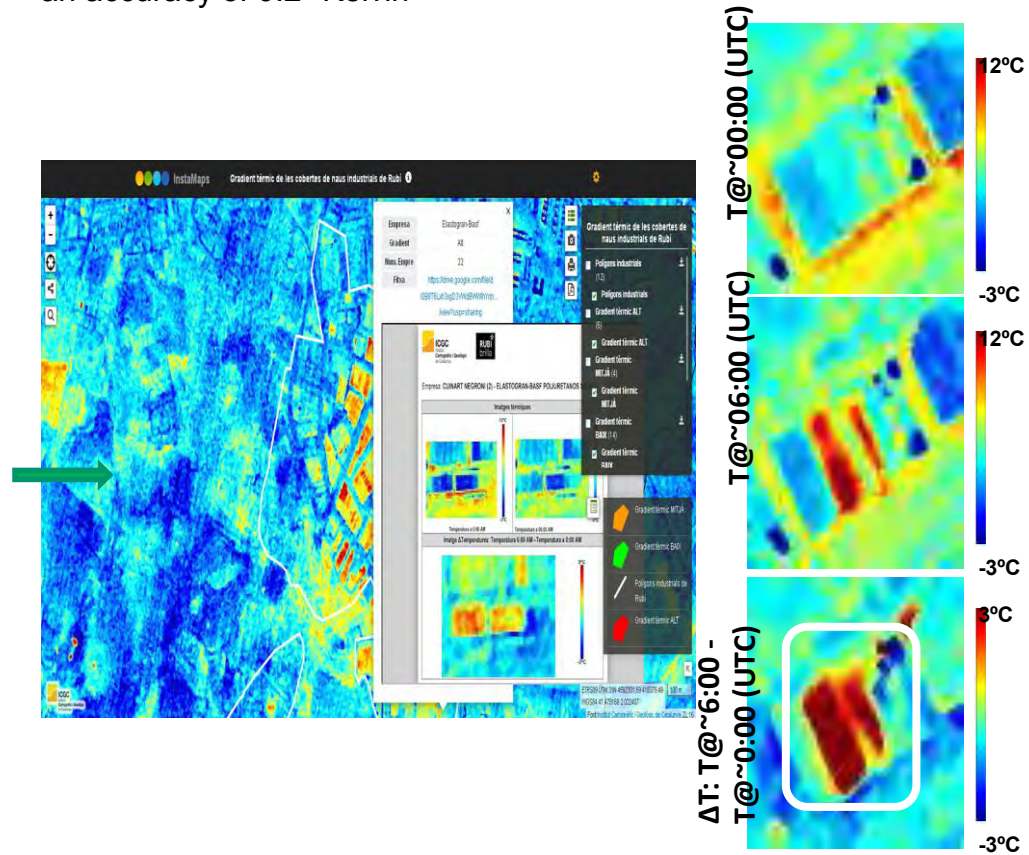
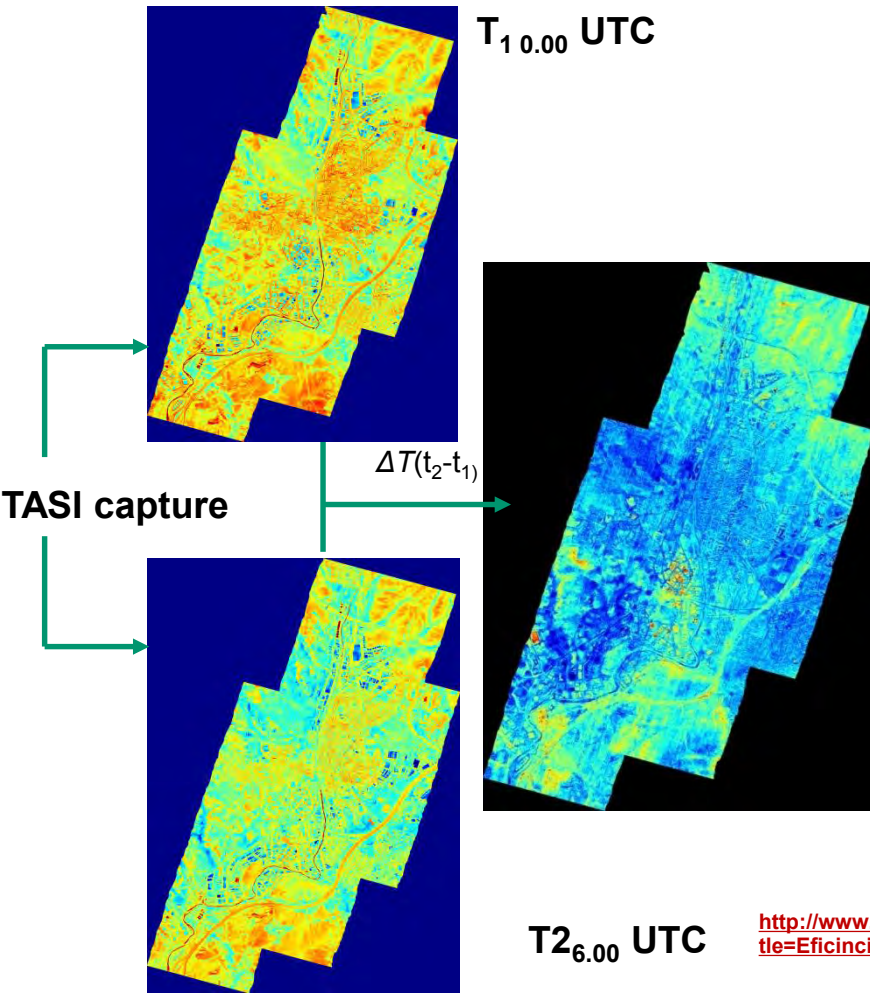
Classification

- [.35,.65]
- [.65,.85]
- [.85,1.25]
- [1.25,1.75]
- [1.75,3]
- [3,4]
- [4,5]
- [5,7.5]
- [7.5,10]
- >10



FUITES DE CALOR

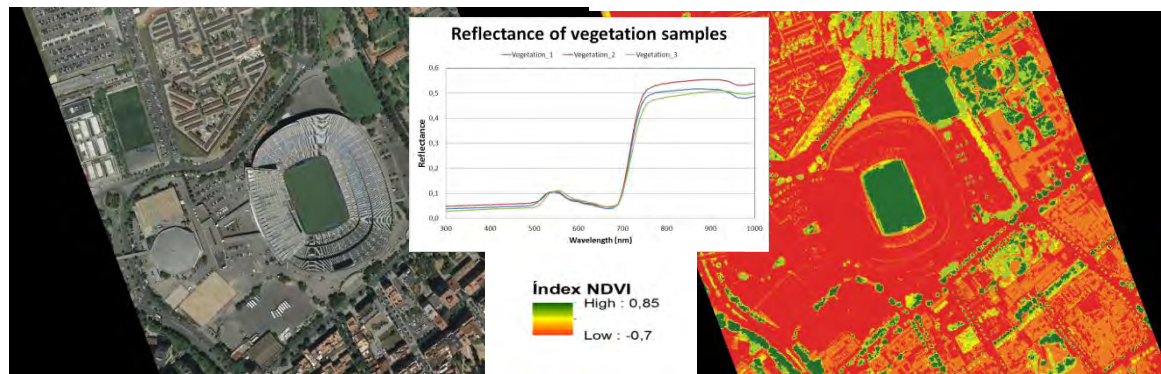
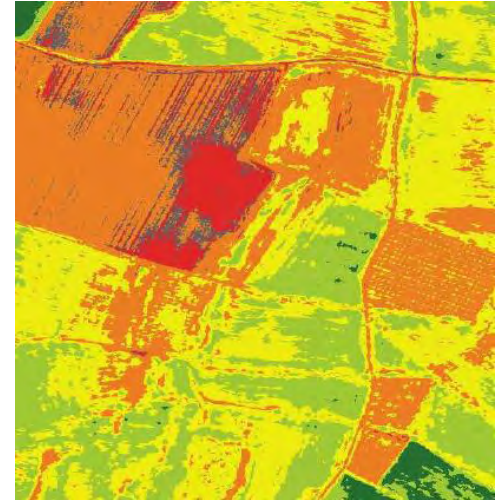
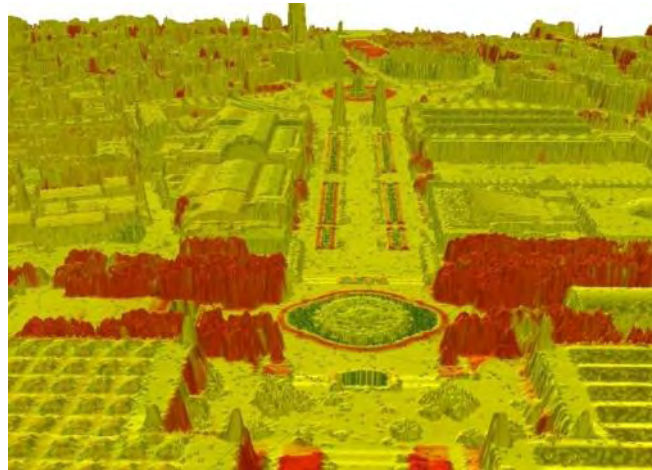
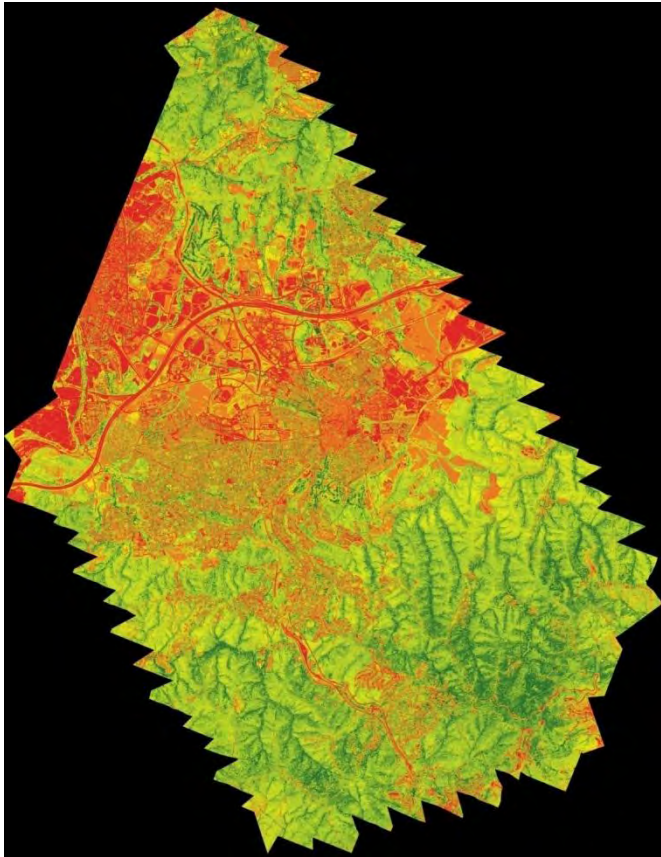
The analysis of very high resolution hyperspectral thermal information at two different times, allow us to surveillance energy leaks on covers for a better management and isolation actions with an accuracy of 0.2 °Kelvin



<http://www.instamaps.cat/geocatweb/visor.html?businessid=15d048cb784dc2ac3e13b4f2f0a725df&id=441212&tile=Eficiencia-energica-de-les-cobertes-de-naus-industrials-de-Rub>

VERD URBÀ

Urban green could be derived from ICGC's sensors with a GSD < 50 cm. Urban green knowledge in terms of allocation and health represent a key input in terms of urban sustainability and impacts of heat waves events



POTENCIAL SOLAR

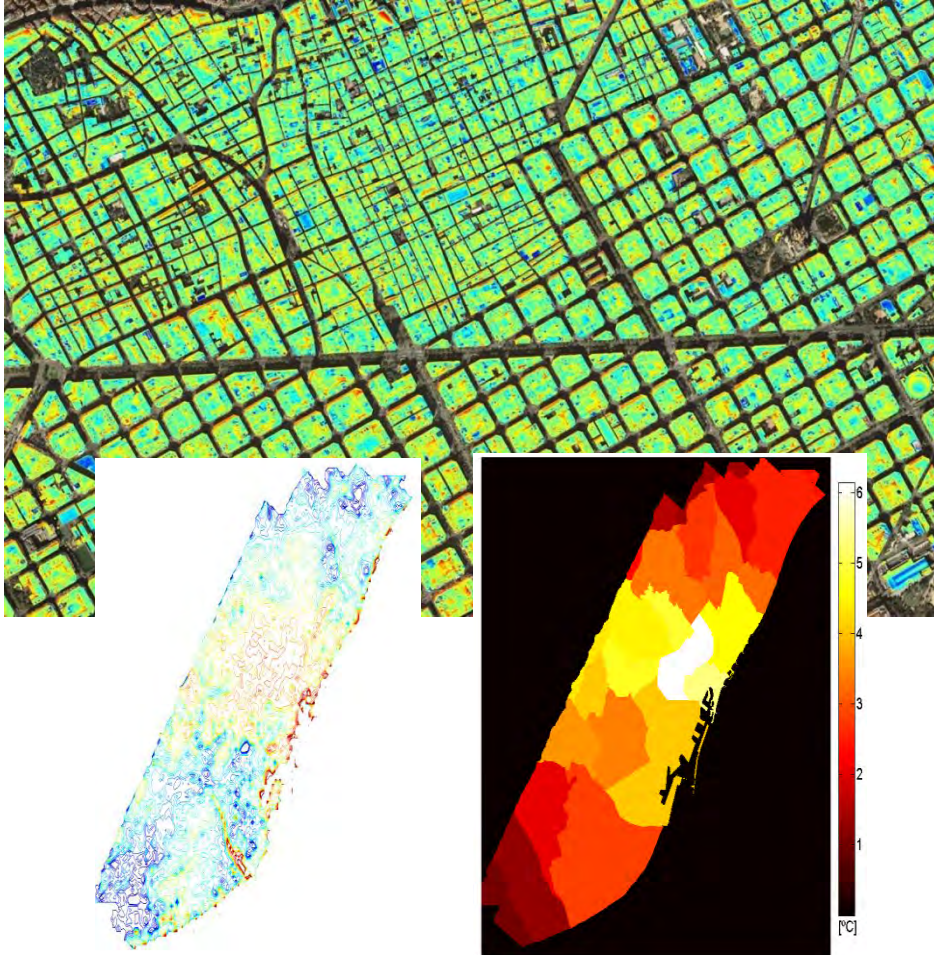
Modelling solar trajectory and topographic and urban models, a geoservice has been developed to evaluate the availability or solar potential on urban and peri-urban covers



http://www.instamaps.cat/geocatweb/visor_psolar.html?businessid=41d5e2fb2b981a65c871e47bfc84ce56

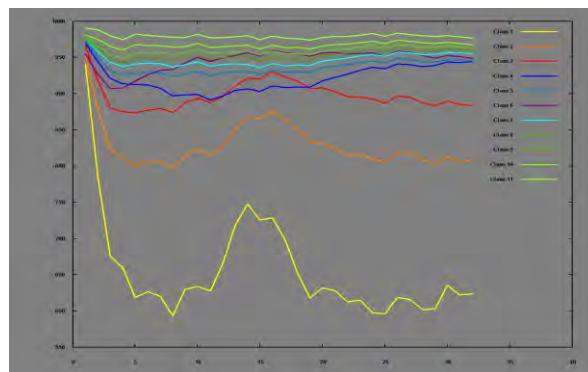
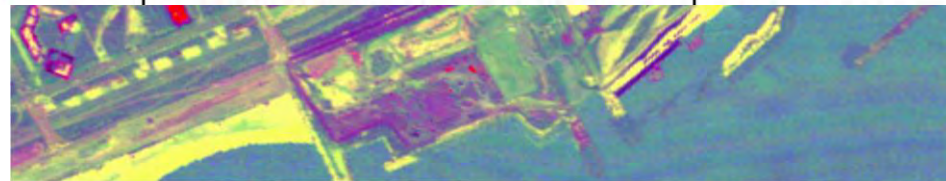
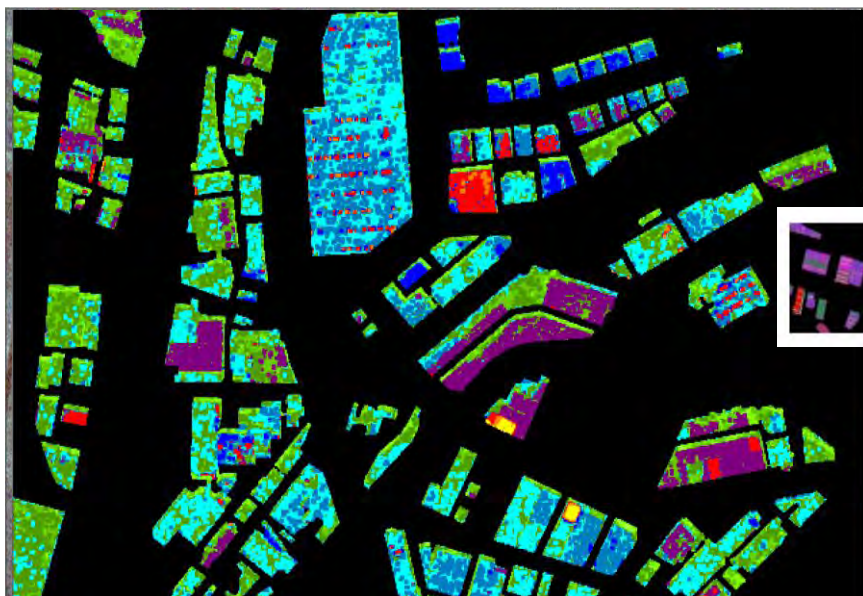
COMPORTAMENT TÈRMIC

On a synoptic, reactive and a very high resolution level, urban environments could be sensed and modelled to derive and analyze urban heat island phenomena



COBERTES I APROFITAMENT

On a research level, we are mixing the hyperspectral information from VNIR and TIR to classified covers and thermal behavior to evaluate the availability and potential uses of covers in particular for vertical farming



SHORT-TERM potential:
13,1 ha
≈ 8% poligon

Potential PRODUCTION:
≈ 2000 t tomato
(per year)

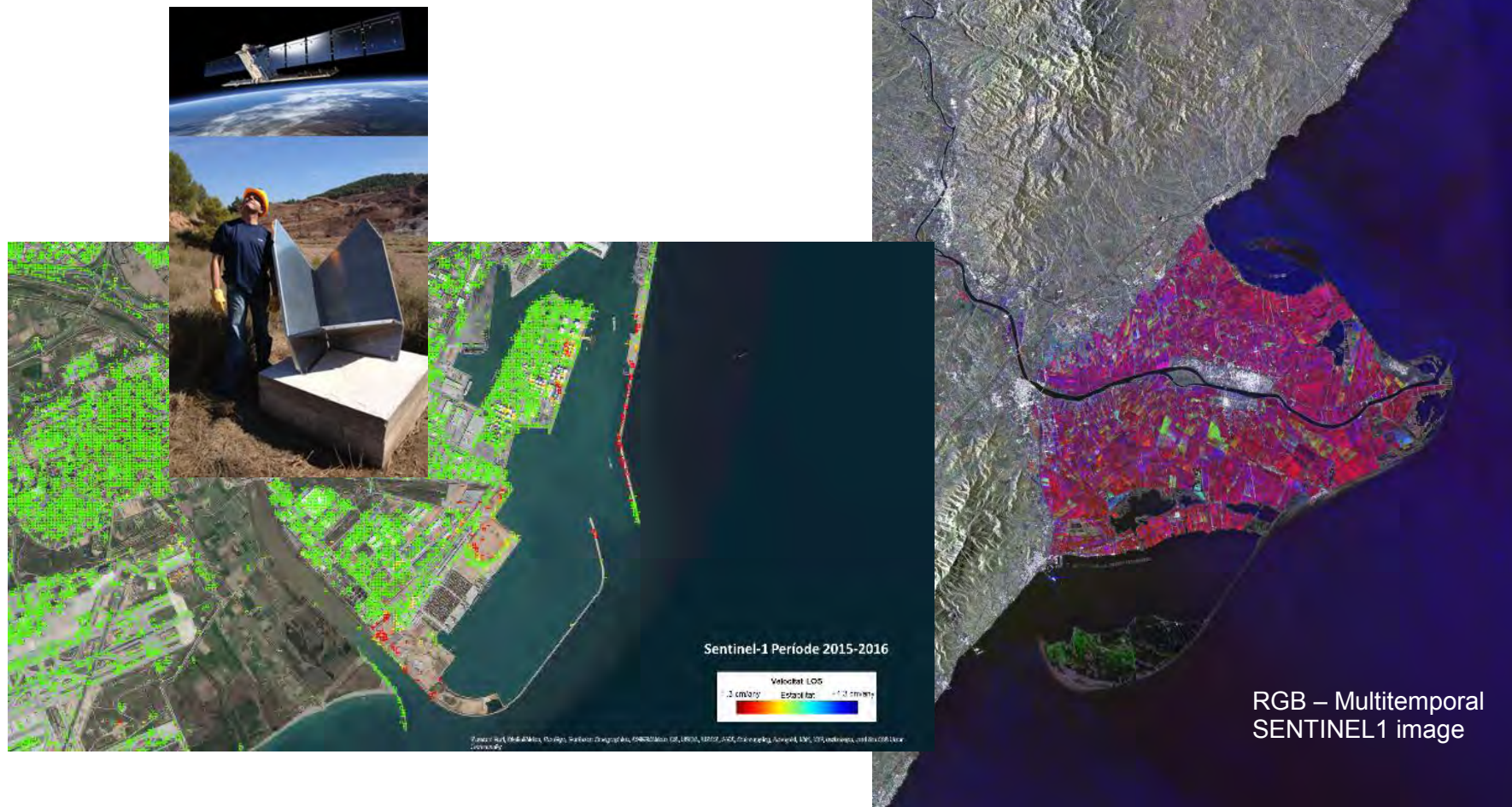
ENVIRONMENTAL INDICATORS

CO₂ savings:
≈ 880 t CO₂eq
due to the AVOIDED DISTRIBUTION

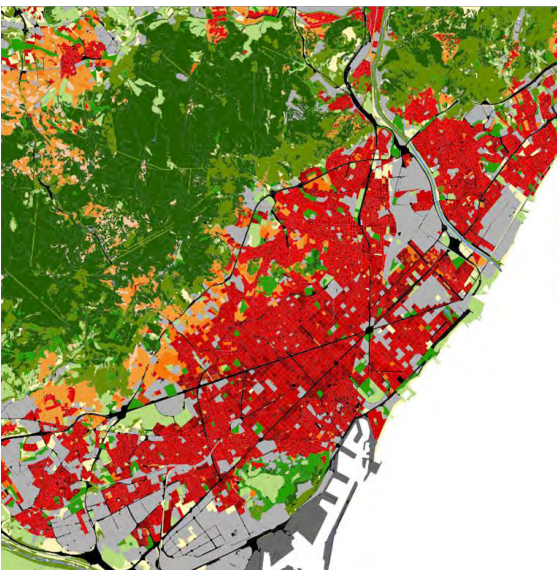
ENERGY savings:
≈ 24.000 GJ
due to the AVOIDED DISTRIBUTION

TOMATO SELF-SUFFICIENCY:
≈ 145.000 people
(≈10% of BCN population)

DEFORMACIONS I RADAR



INCENDIS I CLIMA



Local climatic zone (LCZ)	Sky view factor	Aspect ratio	Building surface fraction	Impervious surface fraction	Porosity fraction	Height of roughness elements	Terrain roughness class
LCZ 1	0.3-0.4	> 2	40-60	40-60	< 10	1-25	8
LCZ 2	0.3-0.4	0.75-1	40-70	30-50	< 20	10-25	6-7
LCZ 3	0.3-0.4	0.75-1	40-70	20-30	< 30	1-10	6
LCZ 4	0.5-0.7	0.75-1.25	20-40	30-40	30-40	> 25	7-8
LCZ 5	0.5-0.9	0.3-0.75	20-40	30-50	30-40	10-25	5-6
LCZ 6	0.6-0.9	0.3-0.75	20-40	20-30	30-40	1-10	5-6
LCZ 7	0.2-0.5	1-3	40-60	< 20	< 30	3-4	4-6
LCZ 8	> 0.7	0.1-0.3	20-50	40-50	< 20	1-10	5
LCZ 9	> 0.8	0.1-0.25	10-20	< 20	40-60	1-10	3-5
LCZ 10	0.6-0.9	0.2-0.5	20-30	20-40	40-60	1-15	5-6
LCZ A	> 0.4	< 1	< 10	< 10	> 50	1-30	8
LCZ B	0.5-0.8	0.25-0.75	< 10	< 10	> 50	1-15	6-6
LCZ C	0.7-0.9	0.25-1.8	< 10	< 10	> 50	< 2	4-6
LCZ D	> 0.8	< 0.1	< 10	< 10	> 50	1-1	3-4
LCZ E	> 0.8	< 0.1	< 10	> 50	< 10	< 0.25	1-2
LCZ F	> 0.8	< 0.1	< 10	< 10	> 50	< 0.25	1-2
LCZ G	> 0.9	< 0.1	< 10	< 10	> 50	-	1
Water							

BUILT SERIES

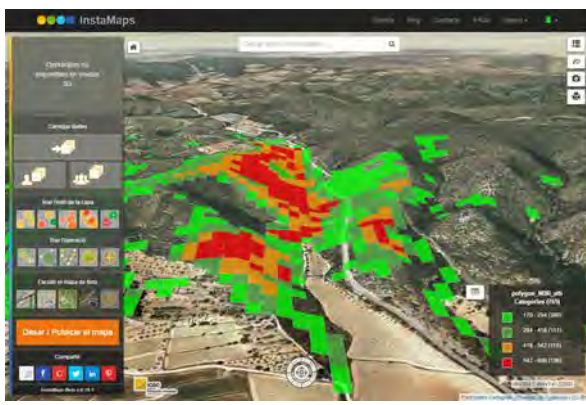
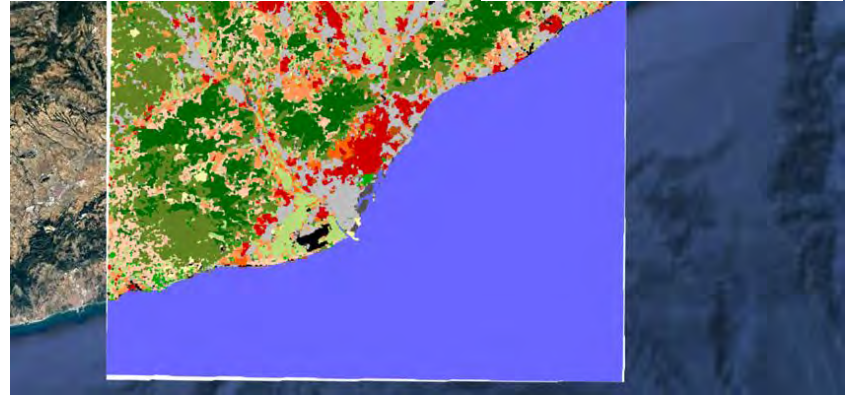
- LCZ 1 Compact high-rise
- LCZ 2 Compact mid-rise
- LCZ 3 Compact low-rise
- LCZ 4 Open high-rise
- LCZ 5 Open mid-rise
- LCZ 6 Open low-rise
- LCZ 7 Lightweight low-rise
- LCZ 8 Large low-rise
- LCZ 9 Sparsely built
- LCZ 10 Heavy industry

LAND COVER SERIES

- LCZ A Dense trees
- LCZ B Scattered trees
- LCZ C Bush, scrub
- LCZ D Low plants
- LCZ E Bare rock or paved
- LCZ F Bare soil or sand
- LCZ G Water

Variable land cover properties

- b bare trees (i.e., deciduous, no leaves) masked by view factor, reduced albedo
- z snow cover (> 10 cm in depth) low albedo, high albedo
- d dry ground (i.e., parched soil) low albedo, large Bowen ratio, reduced albedo
- w wet ground (i.e., waterlogged soil) high albedo, small Bowen ratio, reduced albedo



GEOSERVEIS O.T. SATÈL.LIT

ICGC
Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya

Ortoimatges Sentinel-2 de Catalunya
Conté dades de Sentinel Copernicus (de 2015 i 2016), modificades per l'ICGC

Municipi: Carrer: Portal: Camerer: Cercar

Triu servei: RGB_2016_Novembre

Triu servei: IRC_2016_Novembre

Triu servei: RGB_2016_Abril

Triu servei: IRC_2016_Abril

Afegir wms

Basat en geofabrik - v.1.0.3 07/2016 - pantalla completa -

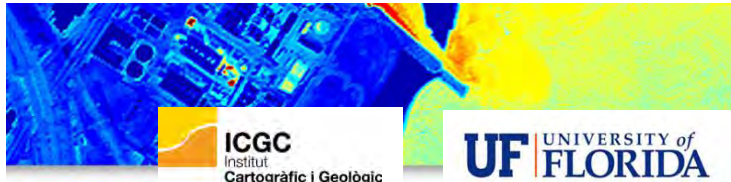
2.06414, 41.32125 zoom=6 nombre de mapes: 1 2 3 4 6 obté l'enllaç

CAPACITACIÓ/FORMACIÓ

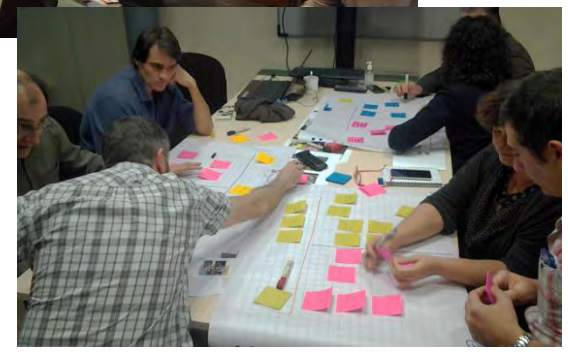
màster en geoinformació



Tallers internacionals, Màster Oficial, cursos dedicats



EFFORT	SUBJECTS
20% of EOS	New trends and challenges on urban Earth Observation
60% attended learning 40% assisted learning	EO_1: Principles of Earth observation on Urban Areas
60% attended learning 40% assisted learning	EO_2: Technical and operational design Earth Observation on urban areas
20% of EOS	Earth Observation Added Value chain
60% attended learning 40% assisted learning	AD_1: From data to information products and services
60% attended learning 40% assisted learning	AD_2: Direct and indirect impacts and benefits
35% of EOS	Building Earth Observation Applications
70% attended learning 30% assisted learning	AP_1: Surveillance: Critical Infrastructures and risk monitoring
70% attended learning 30% assisted learning	AP_2: Climate and Health
70% attended learning 30% assisted learning	AP_3: Thermal behavior and energy
70% attended learning 30% assisted learning	AP_4: Change detection and growth
25% of EOS	Mission analysis and Design
40% attended learning 60% assisted learning	MAD_1: Problems to be solved: technical and operational approach
40% attended learning 60% assisted learning	MAD_2: Added value chain architecture and potential benefits
40% attended learning 60% assisted learning	MAD_3: Implementation plan and identification of end users
40% attended learning 60% assisted learning	MAD_4: Presentation, discussion and assessment



AGRICULTURA i OBSERVACIÓ DE LA TERRA A ICGC

ACTIUS I COMPETÈNCIES ICGC



Avions	Partenavia P68	Cessna Caravan	Beechcraft B200GT
Sensors			
CASI/AISA	✓	✓	✓
TASI	✓	✓	✓
DMC	✓	✓	✓
LIDAR	✓	✓	✓

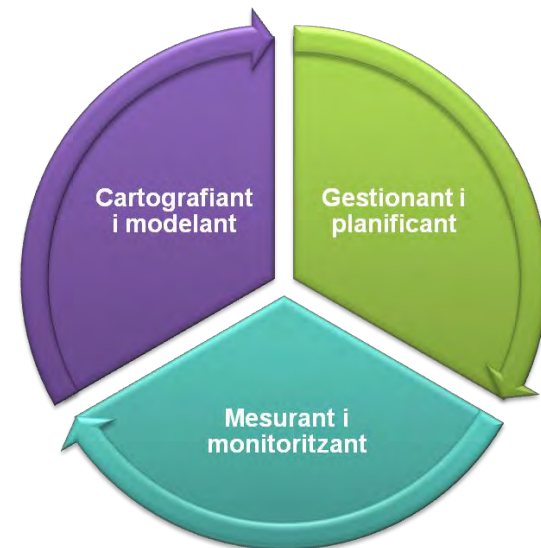
+
cadènes operacionals imatge
satèl.lit òptica i radar



AGRICULTURA i OBSERVACIÓ DE LA TERRA A ICGC

OBSERVACIÓ DE LA TERRA I AGRICULTURA

- L'observació de la Terra, forma part de "l'equació" del coneixement aportant algunes avantatges o virtuts destacades pel que fa a la problemàtica agrícola:
 - L'agricultura té com a principal font d'energia el Sol, una aportació "zenital/aèria" que afavoreix el "punt de visió" de les tècniques de teledetecció
 - En una mateixa captació (condicions) podem cobrir grans extensions de terreny dins la mateixa situació o escala temporal (fenomenologia)
 - La repetitivitat sota les "mateixes" condicions
 - Els mitjans aeris i els satèl·lits cada cop més, ofereixen una capacitat reactiva a problemàtiques, fenomenologies o *hazards* concrets
 - Capacitat adquisició zones remotes o difícil accés
 - Capacitat adquisició a diferents escales i resolucions

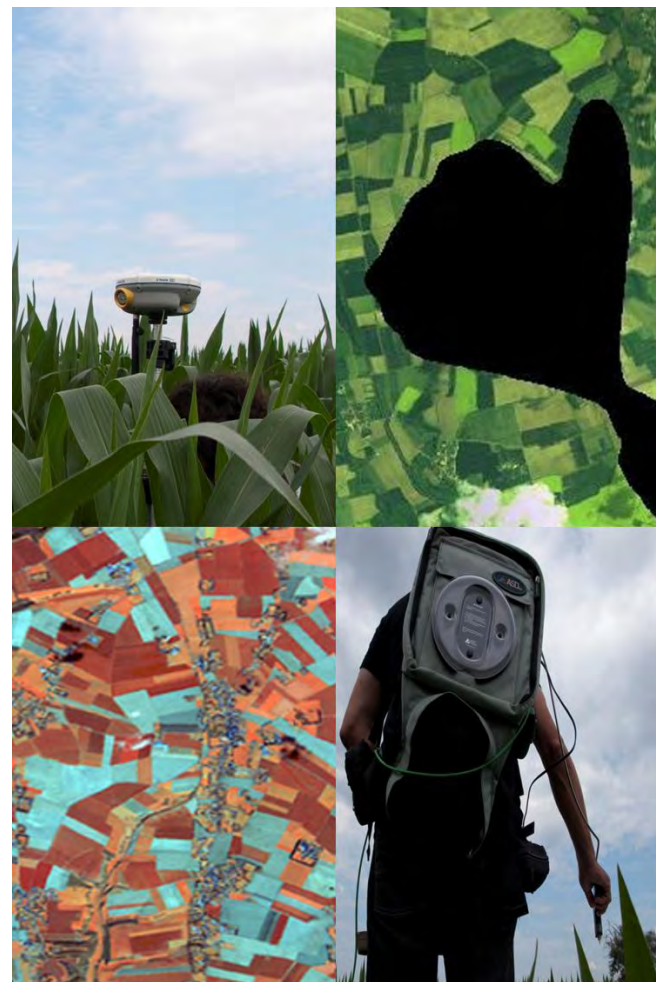


AGRICULTURA i OBSERVACIÓ DE LA TERRA A ICGC

OBSERVACIÓ DE LA TERRA I AGRICULTURA

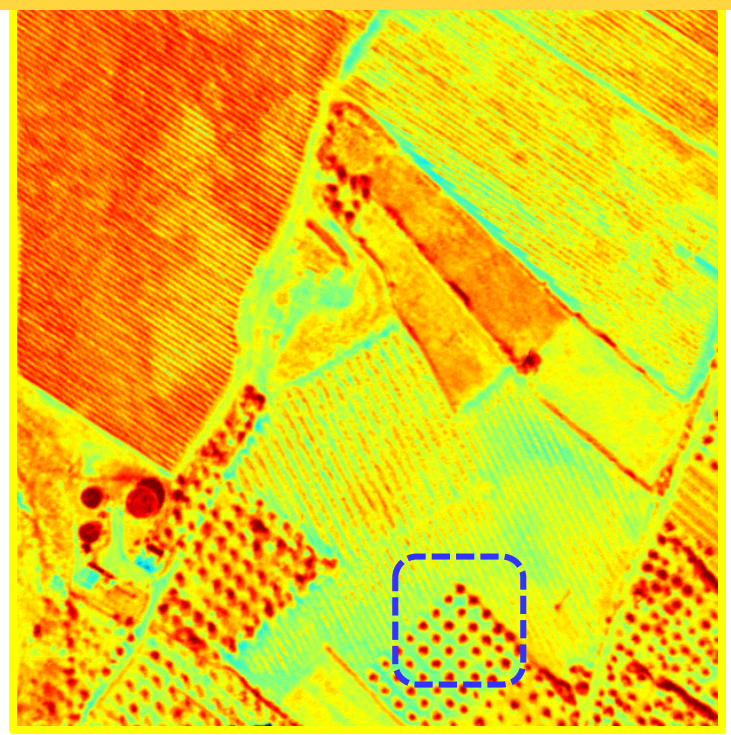
- Informació sobre les necessitats d'aigua al conreu, necessitats de fertilització, condicions d'humitat, balanç energètic en termes de càlcul de l'evapotranspiració, temperatura del conreu o *stress* són normalment atacats per l'observació de la Terra des d'aproximacions multisensor-plataforma-espectralitat.
- ICGC ha treballar com a proveïdor de dades en serveis operacionals i demostradors o pilots en agricultura de precisió, posant en valor les competències i actius aerotransportats i la capacitat de processament satèl.lit

Alguns exemples:



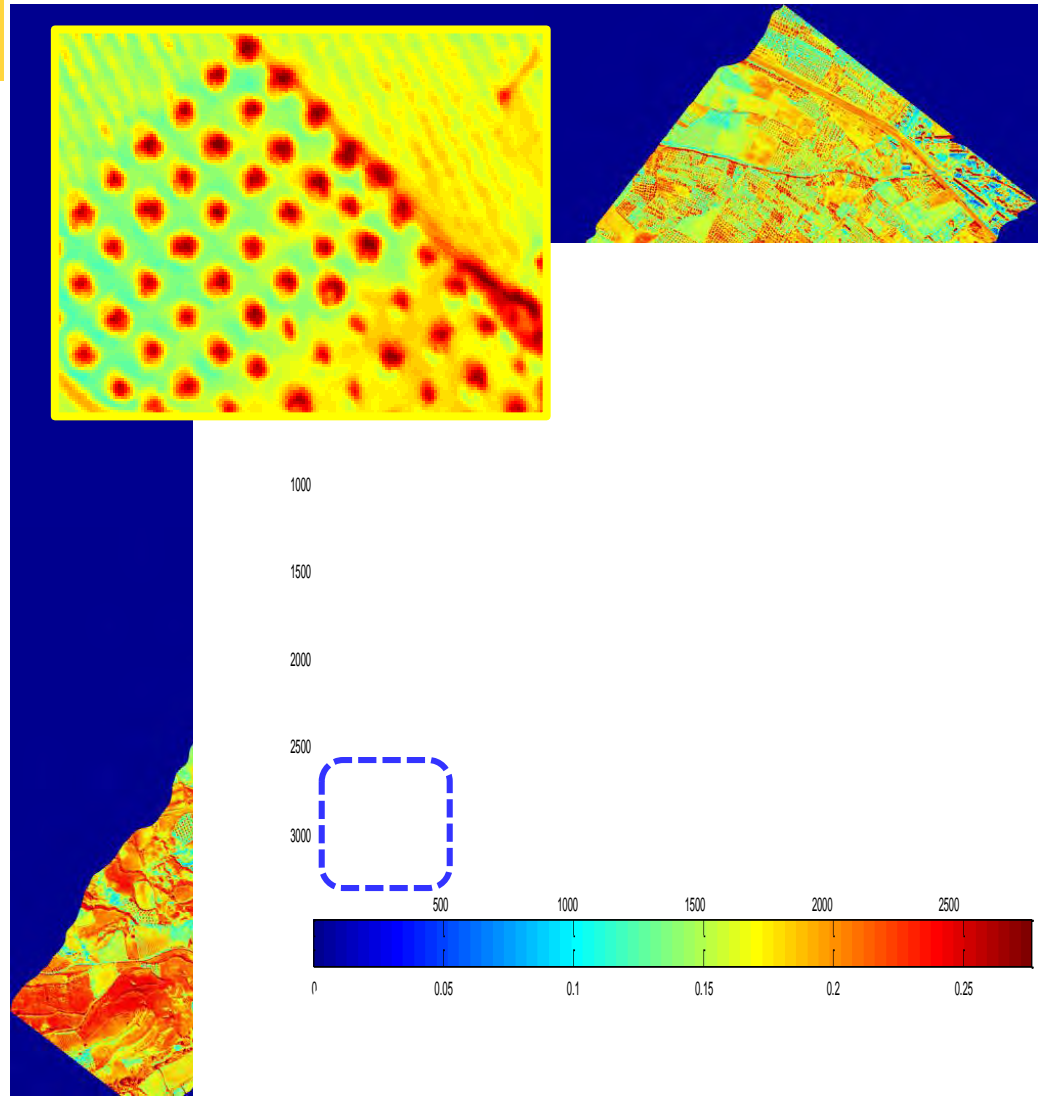
EX_1: Evapotranspiració ETd

EXEMPLES



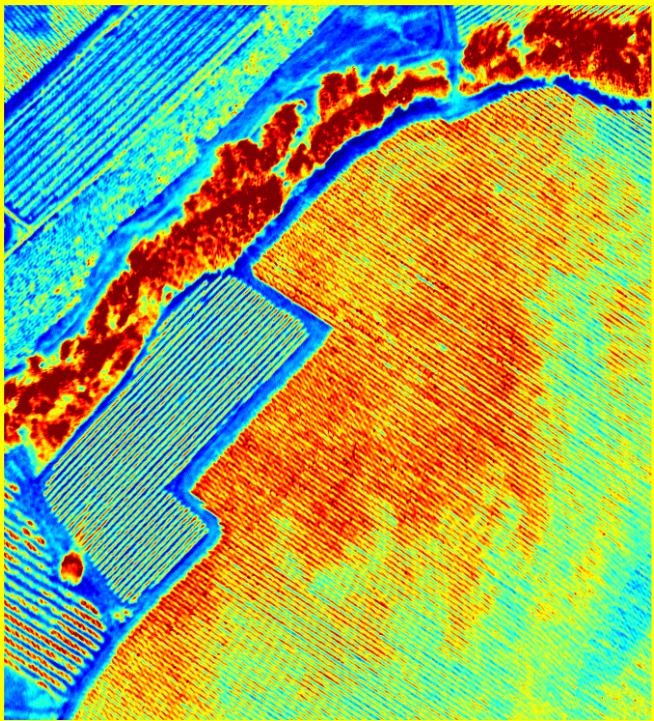
Radiació Neta R_n
(CASI+TASI)

$$R_n = (1 - \alpha_{BB}) \tau_{BB} K_{sun} + \epsilon_{BB} R_{lw} - \epsilon_{BB} \sigma T^4$$



EX_1: Evapotranspiració ETd

EXEMPLES

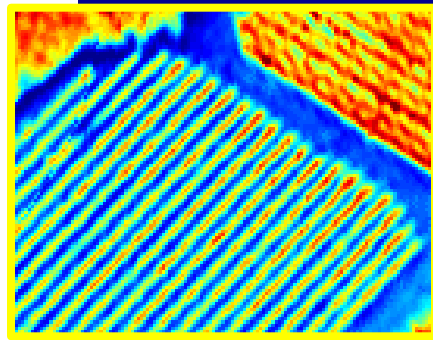
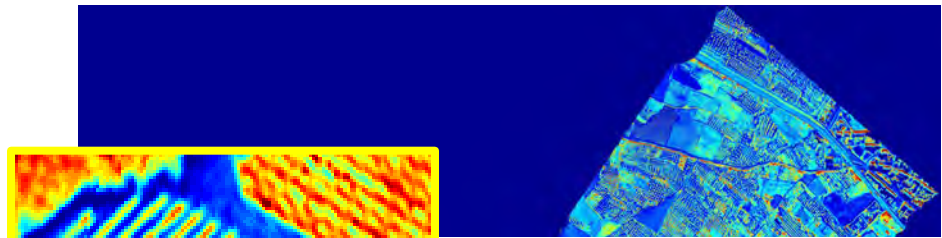


Flux de calor latent

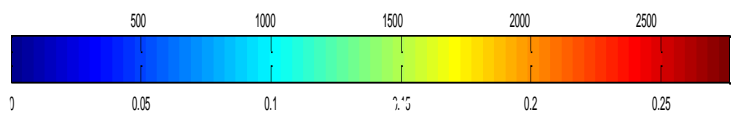
$$\lambda E = \Lambda(R_n - G_0)$$

Evapotranspiració diària

$$ET_d = C_{di} \lambda E / L$$



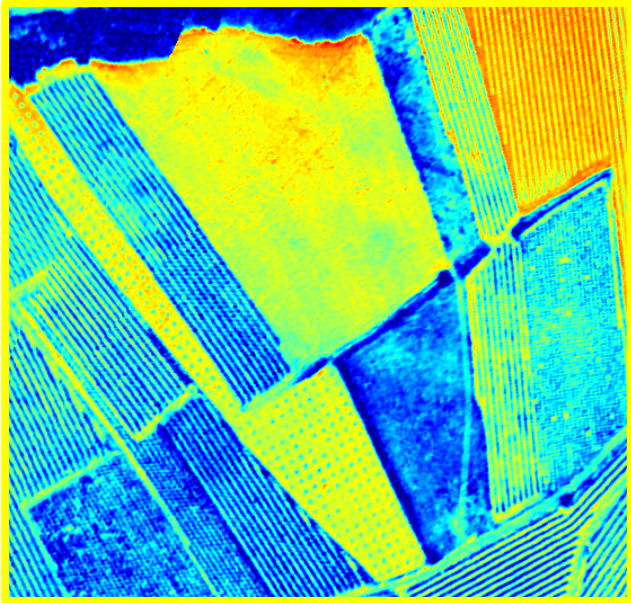
1500
2000
2500
3000



C_{di} calculated using Solar Irradiance Measurements in Calahorra (12 km)

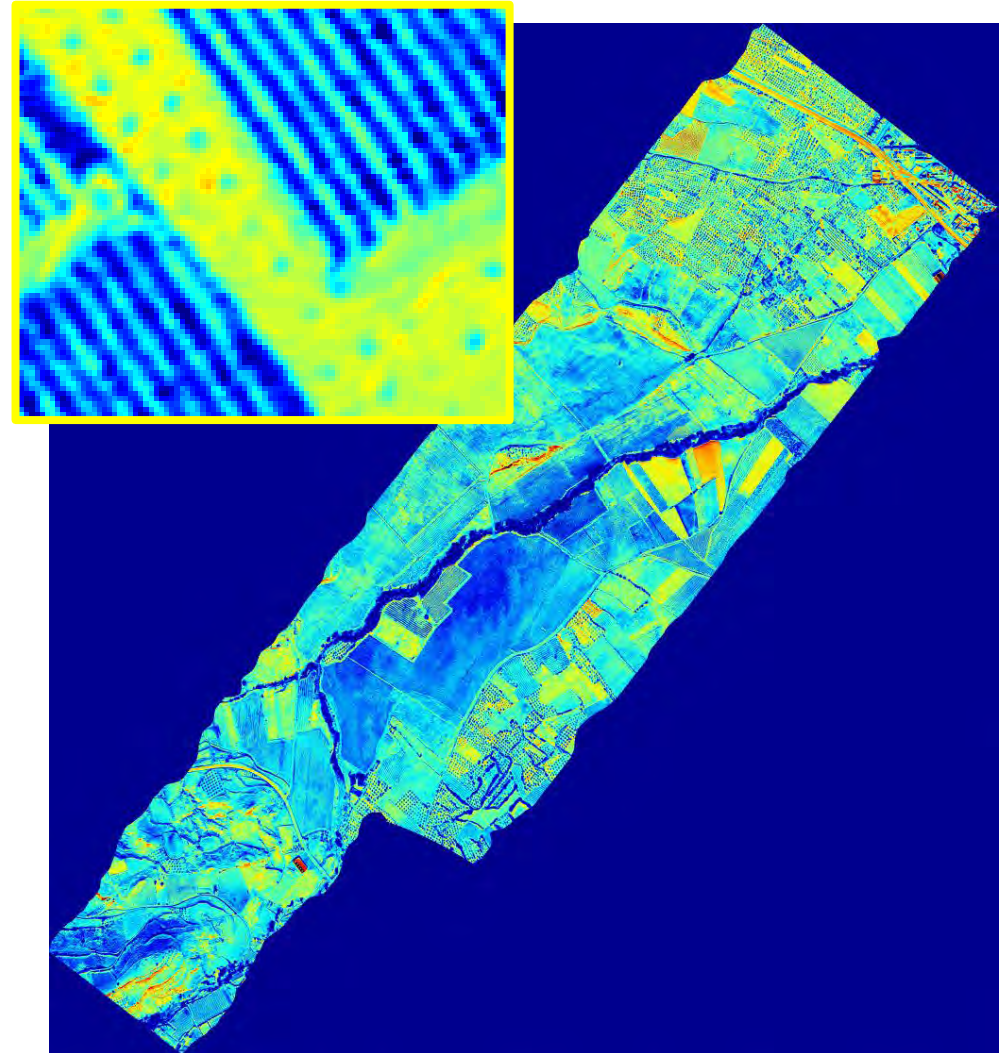
EX_2: Mapes tèrmics conreus

EXEMPLES



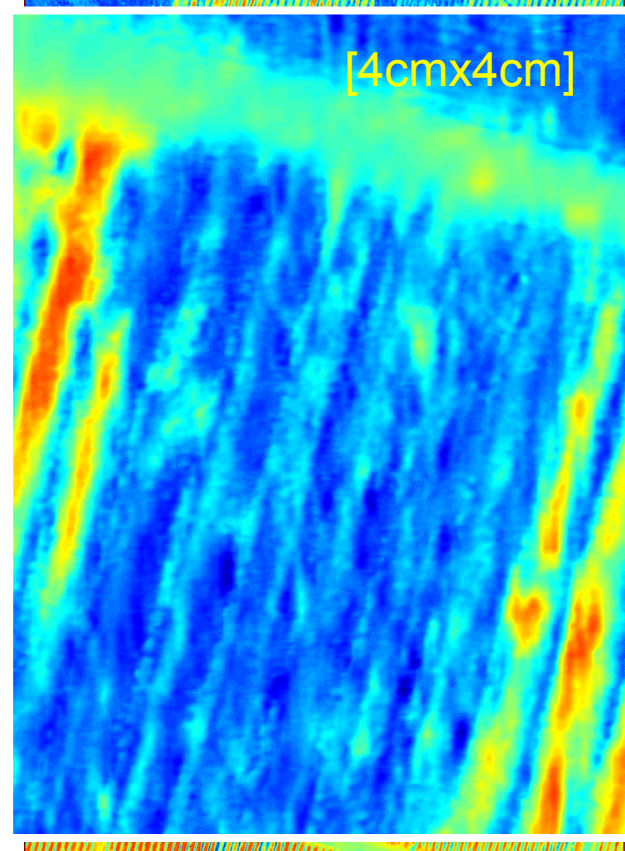
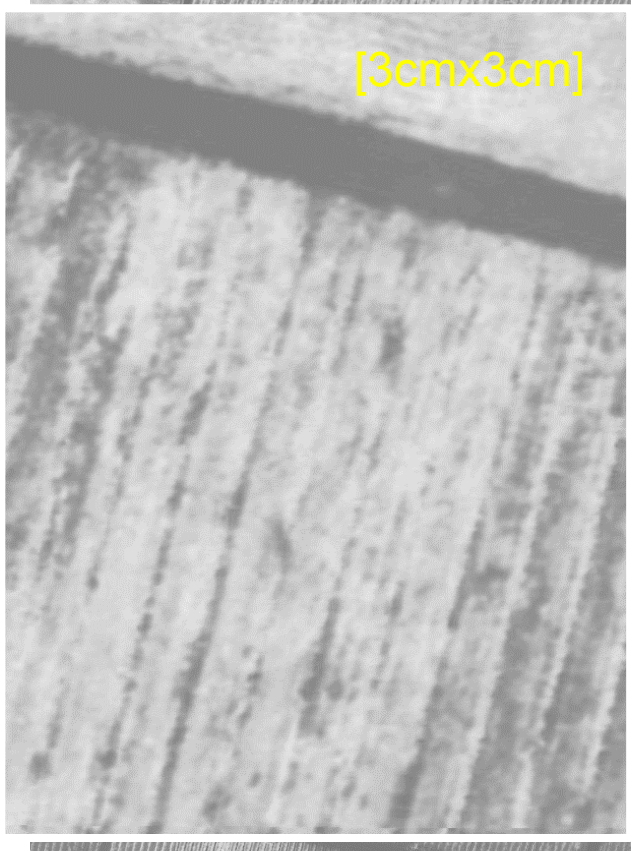
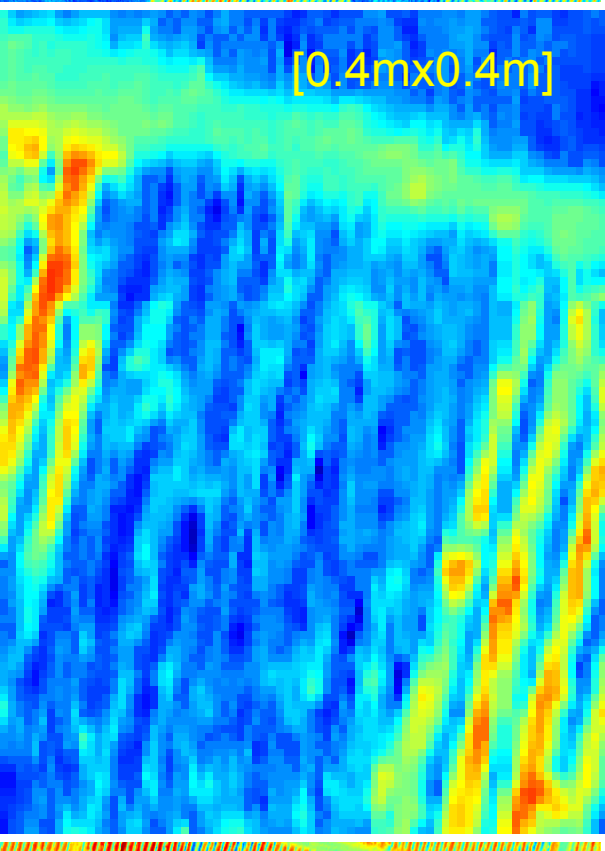
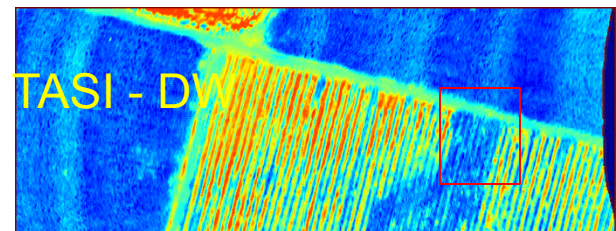
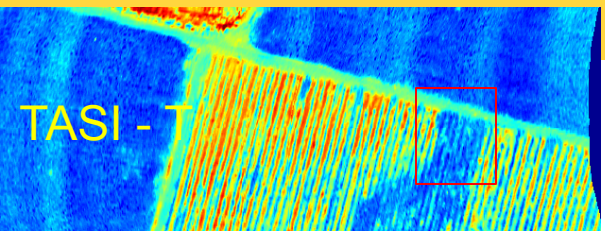
Temperatura
(TASI)

(Estimació TES – NCEP ATM Prof)



EX_2: Mapes tèrmics conreus

EXEMPLES



EX_3: Stress hídric

EXEMPLES

NDVI > Th1

T < Th2

In-Scene K_c

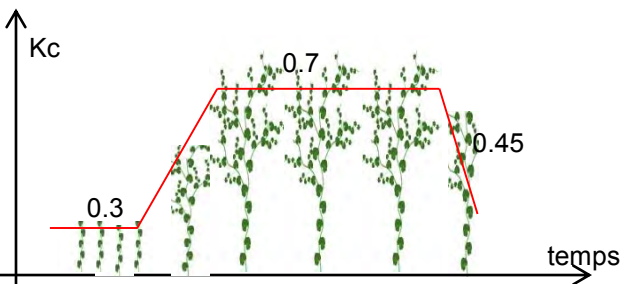
CWSI relatiu

$$K_{cREF} = \frac{ET_0}{ET_{d,REF}} (1 - CWSI_{REF})$$

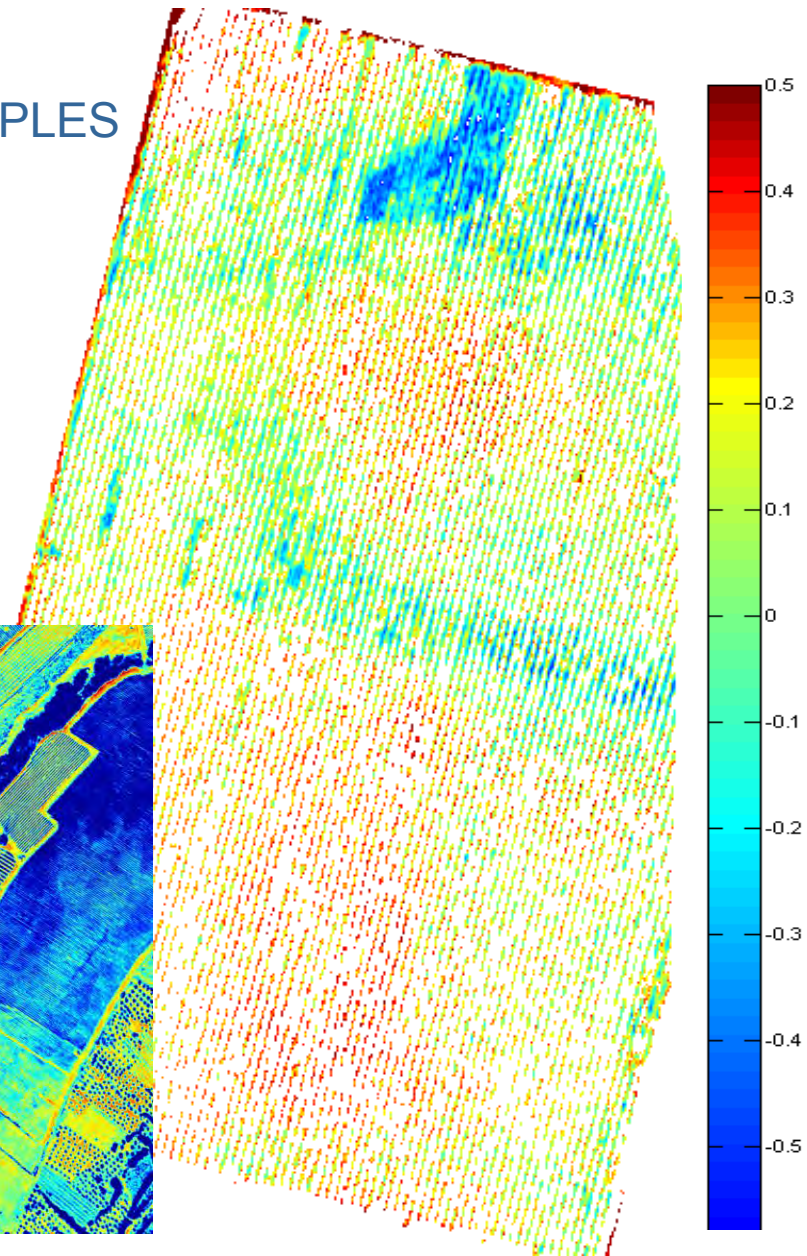
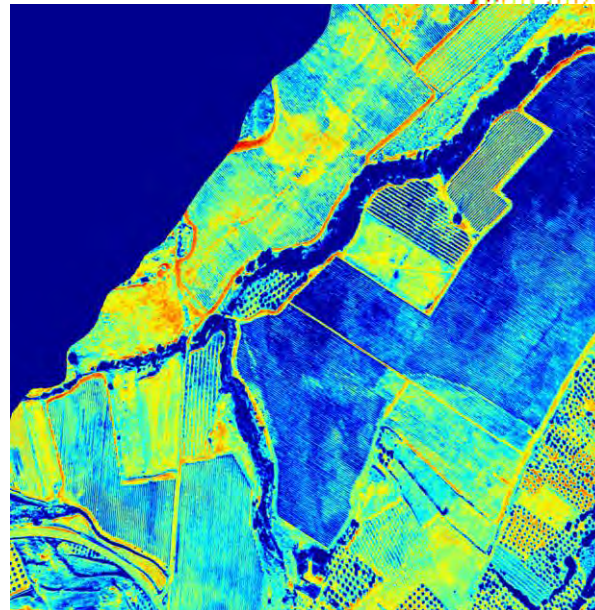


$$CWSI_{REL} = 1 - \frac{ET_d}{K_{cREF} ET_0}$$

Valor Tabulat FAO $K_c = 0.45$

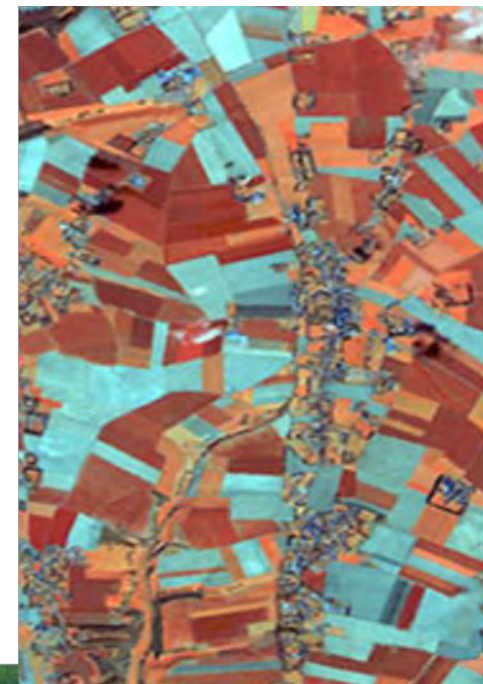
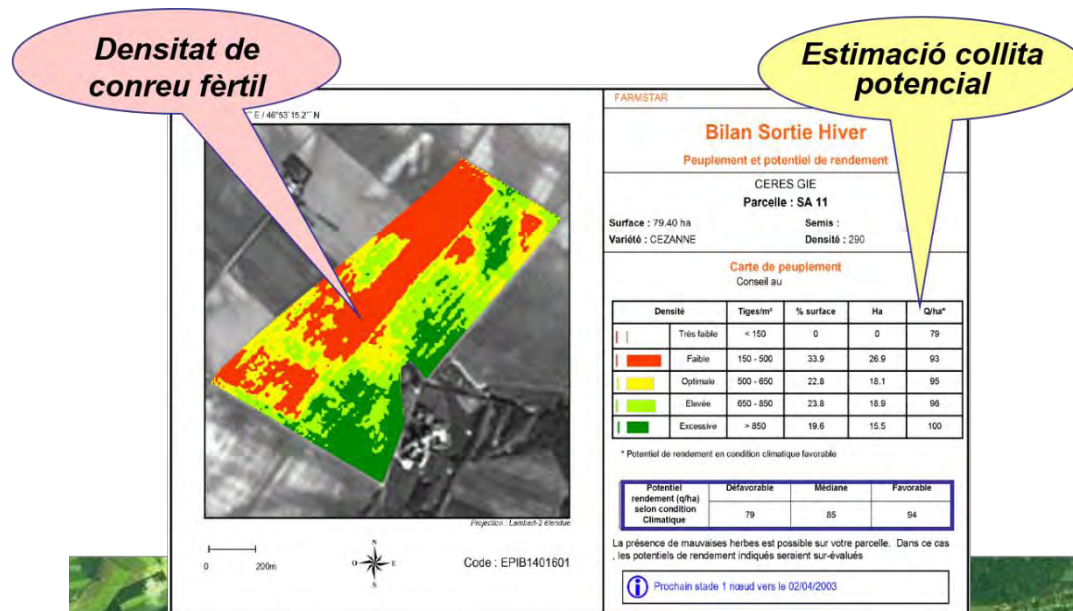


Valor Estimat In-Scene $K_c = 0.69$
(Triple Reg => CWSI=0)



EX_4: Fertilització

EXEMPLES



EX_4: Fertilització

EXEMPLES



Coordinació



Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Ramaderia,
Pesca, Alimentació i Medi Natural

REDUCCIÓ A ORIGEN I TRACTAMENT DELS PURINS

REDUIR LA GENERACIÓ DE PURINS EN GRANGES DE PRODUCCIÓ PORCINA

Fent una acurada gestió de l'aigua = Reducció del volum de dejeccions

Ajustant les dietes a les necessitats dels animals = Reducció de l'excreció de nitrogen, fòsfor, coure i zenc

Adoptant sistemes de tractament de separació sòlid-liquid = Millora de la gestió dels purins

OPTIMITZACIÓ DE LA FERTILITZACIÓ

VALORITZAR ELS PURINS COM A FERTILITZANT

Utilitzant eines informàtiques d'ajuda a la decisió = Càlcul ajustat de la dosi d'aplicació d'adobs

Utilitzant tècniques de teledetecció en cultius en estadis avançats = Decisió de fertilització en cobertores tardanes

Adquirint maquinària d'aplicació de fertilitzants innovadora = Homogeneïtat i uniformitat de les aplicacions

EXTRACCIÓ DE NUTRIENTS EXCEDENTARIS

MILLORAR LA QUALITAT DELS SÒLS AGRÍCOLES

Intercalant cultius captadors de nitrogen entre els cultius principals de la rotació (catch-crops) = Reducció de la pèrdua de nutrients per rentat

Fent plantacions combinades d'arbres i cultius en un mateix terreny (sistemes agroforestals) = Absorció de lixiviat agrícola al mig de la parcel·la

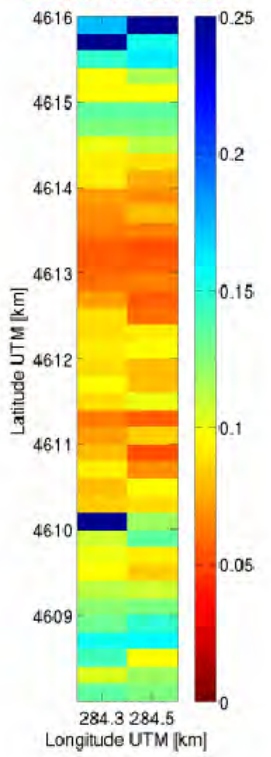
Fent plantacions lineals d'espècies llenyoses a la vora de la parcel·la (buffers riparis) = Absorció de lixiviat agrícola abans d'arribar als cursos d'aigua

Humitat i Observació de la Terra a l'ICGC

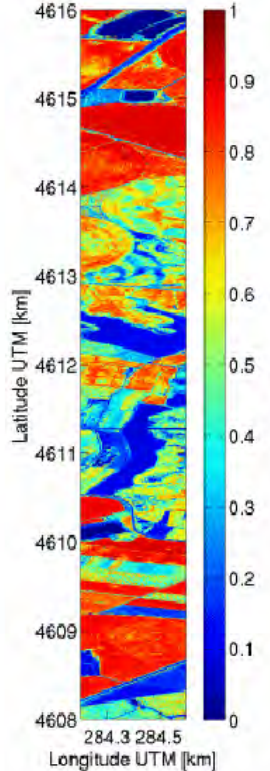
ANTECEDENTS



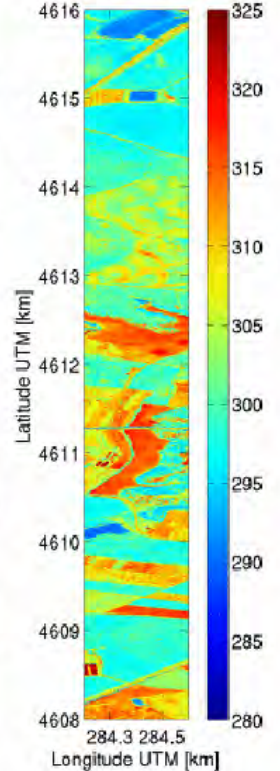
ARIEL Soil Moisture [m³/m³]
200 m radiometric spatial resolution



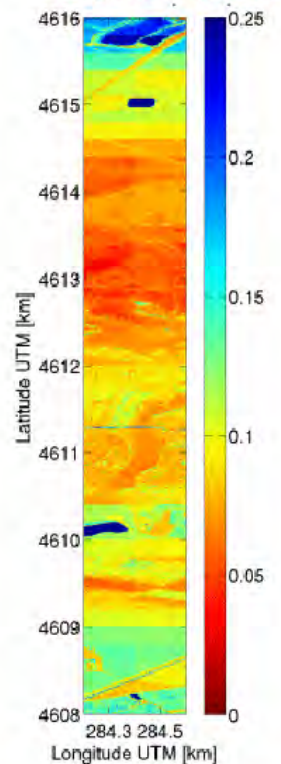
CASI Hyperspectral camera NDVI



TASI Thermal camera Land Surface Temperature [K]

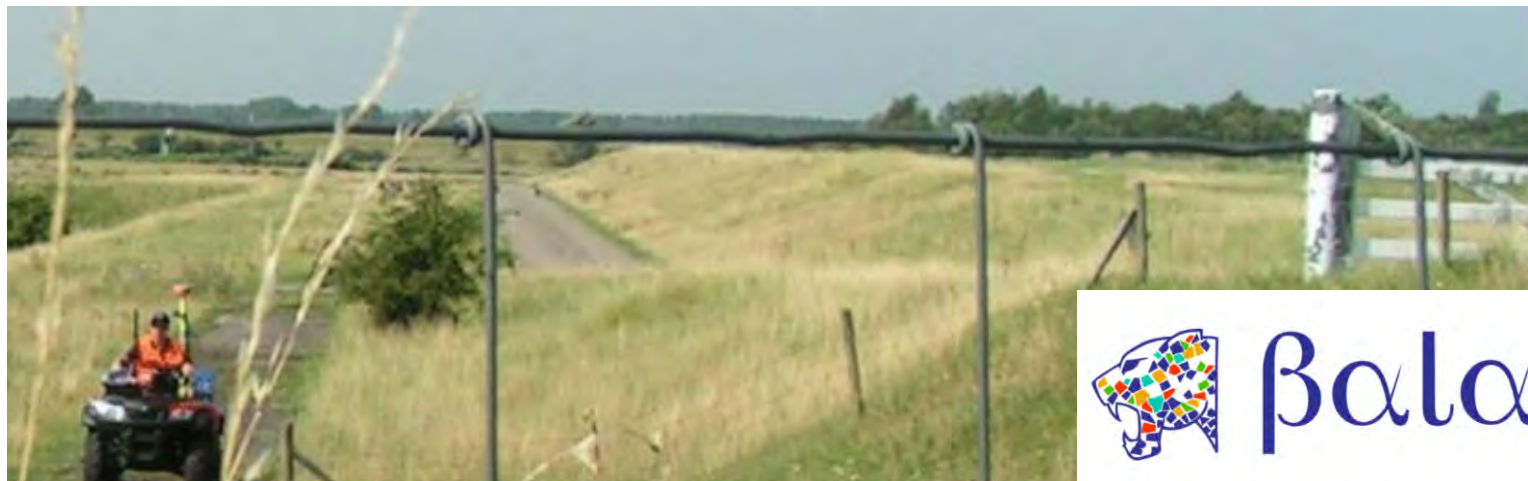


ARIEL + downscaling algorithms Soil Moisture [m³/m³]
2 m spatial resolution

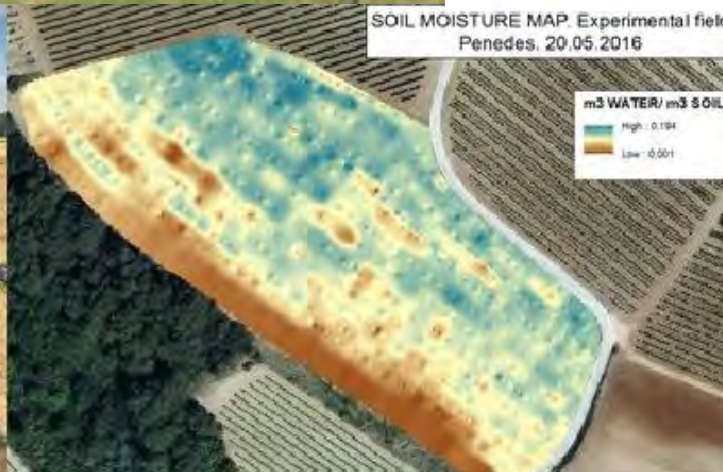


Humitat i Observació de la Terra a l'ICGC

ANTECEDENTS



Balamis



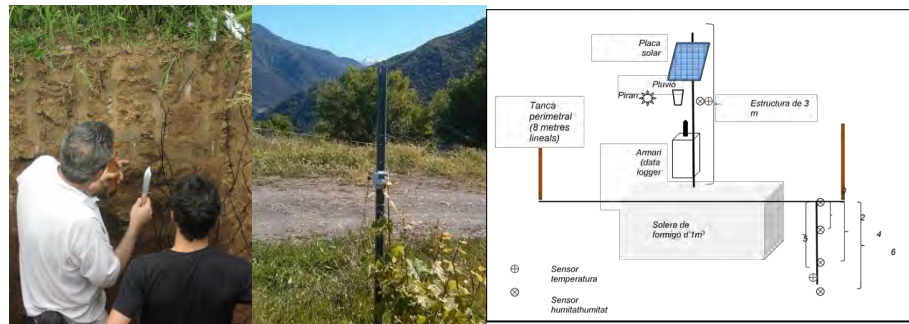
màster en
geoinformació

ICGC
Institut
Cartogràfic i Geològic
de Catalunya

UAB
Universitat Autònoma
de Barcelona

Humitat i Observació de la Terra a l'ICGC

OPORTUNITAT



Situació actual:

- Gran demanda d'un recurs escàs: l'aigua
- Augments problemes mediambientals relacionats amb un subministrament limitat d'aigua
- Desertificació

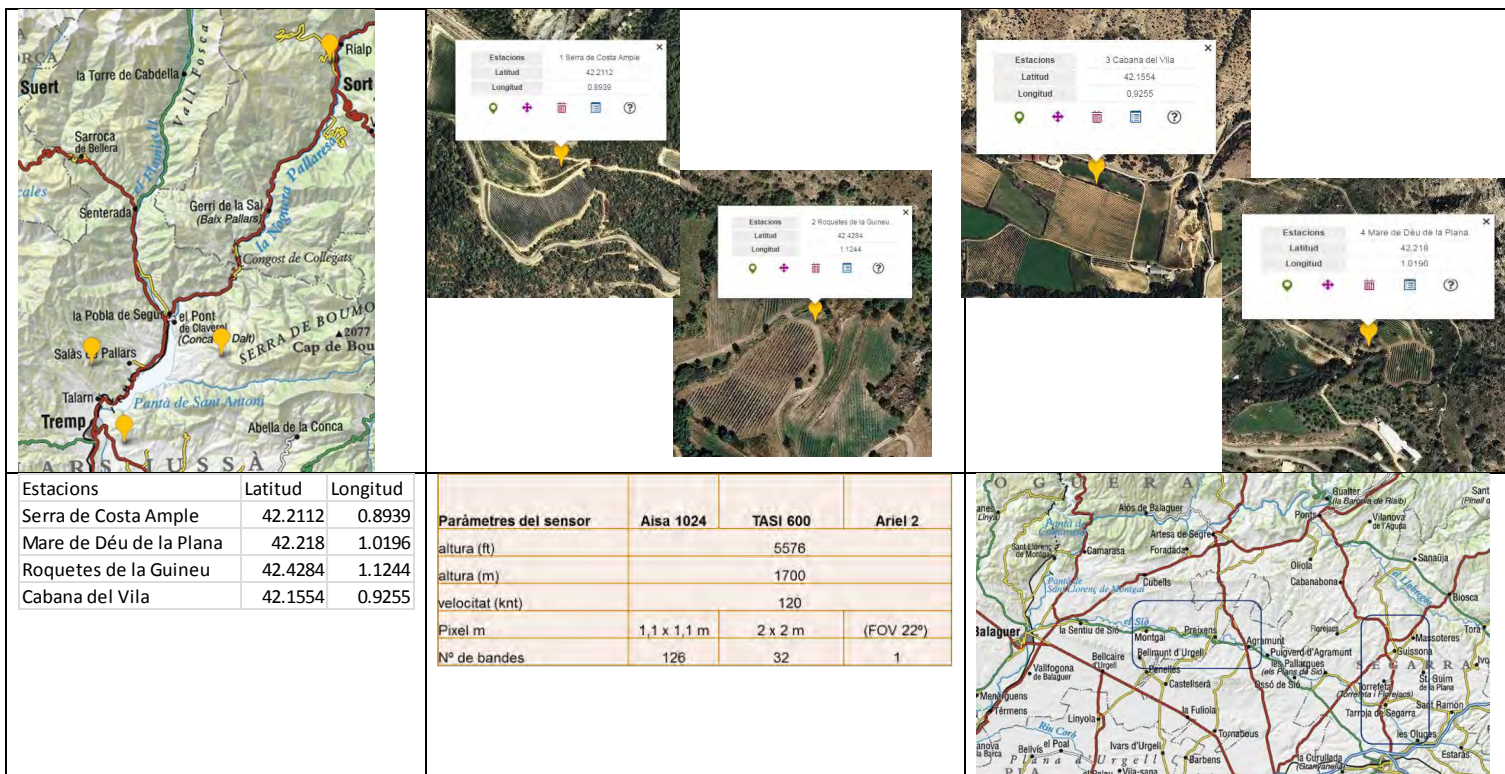
Conseqüències derivades d'un programa pilot d'avaluació potencial operacional detecció humitat superficial O.T. Aeroportada per a:

- Millor gestió del subministrament d'aigua
- Millor estimació del contingut d'aigua de la biomassa (cultius, boscos, risc incendis...)
- Millor auditoria de l'aplicació de directives
- Ampliar la capacitat "sensors" de l'ICGC al rang de les microones
- Control zones irrigades i no irrigades
- Millora prediccions collites/enfermetats/stress: productivitat & qualitat
- Models humitat en superfície & fondària i paràmetres del sol (xarxa NetMon de l'ICGC)

Humitat i Observació de la Terra a l'ICGC

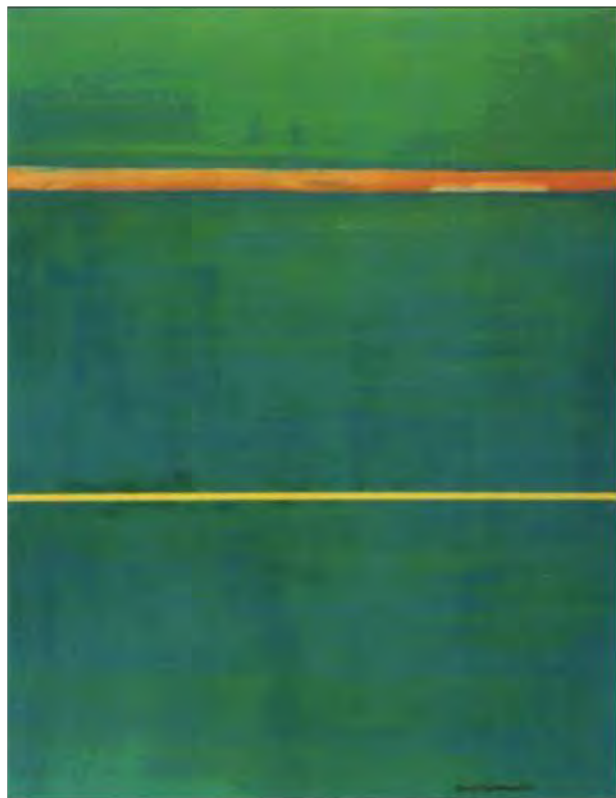
PROPOSTA

Vol que agafes la zona on hi ha les estacions humitat i temperatura ICGC (Conca de Tremp -4 estacions) i els conreus a la zona del pla de vol, així com sobre part de les infraestructures de reg de canal d'Urgell i Segarra Garrigues (Agramunt – Guissona). Per vinyes, una època especialment interessant és la que es coneix com a “envero” a principis de l'estiu



GRÀCIES PER LA SEVA ATENCIÓ

*Barnett Newman (1949):
Dionisius*



*ICGC (2014):
Orthofoto 1:5.000*

