



# Calidad + Información Geográfica + Decisiones.

MSc. Ing. Gustavo Godoy U.

Depto. de Ciencias Geodésicas y Geomática

Universidad de Concepción

Juan Antonio Coloma 0201 Los Ángeles Región Biobío Chile

[gustavogodoy@udec.cl](mailto:gustavogodoy@udec.cl) +56 43 2405208

# ISO TC 211

ISO 19100  
NORMALIZACIÓN  
INFORMACIÓN  
GEOGRÁFICA

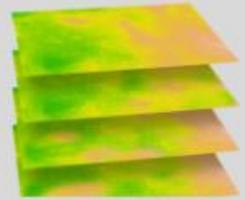
1995



GENERALES



DE SERVICIOS



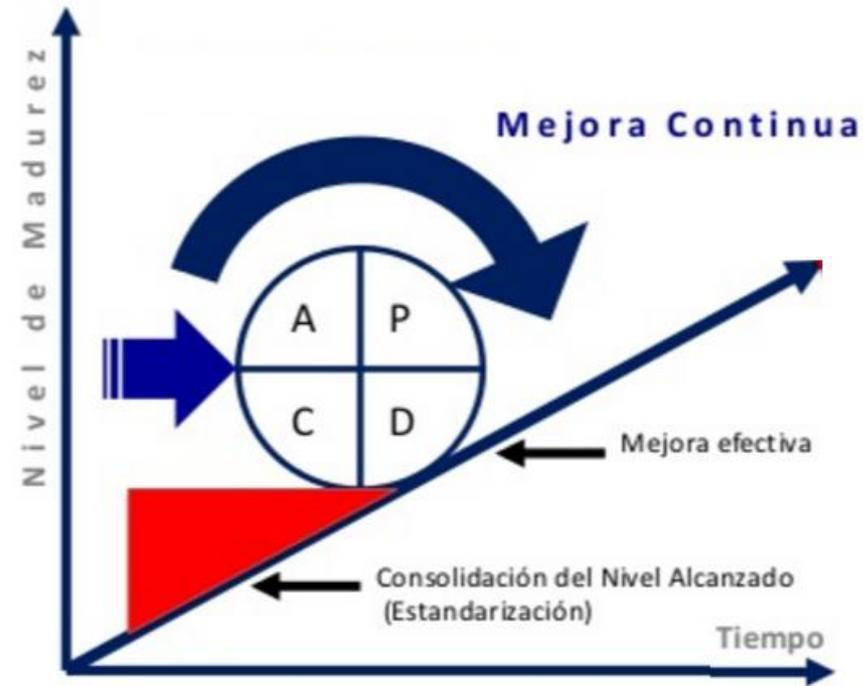
RÁSTER



GESTIÓN

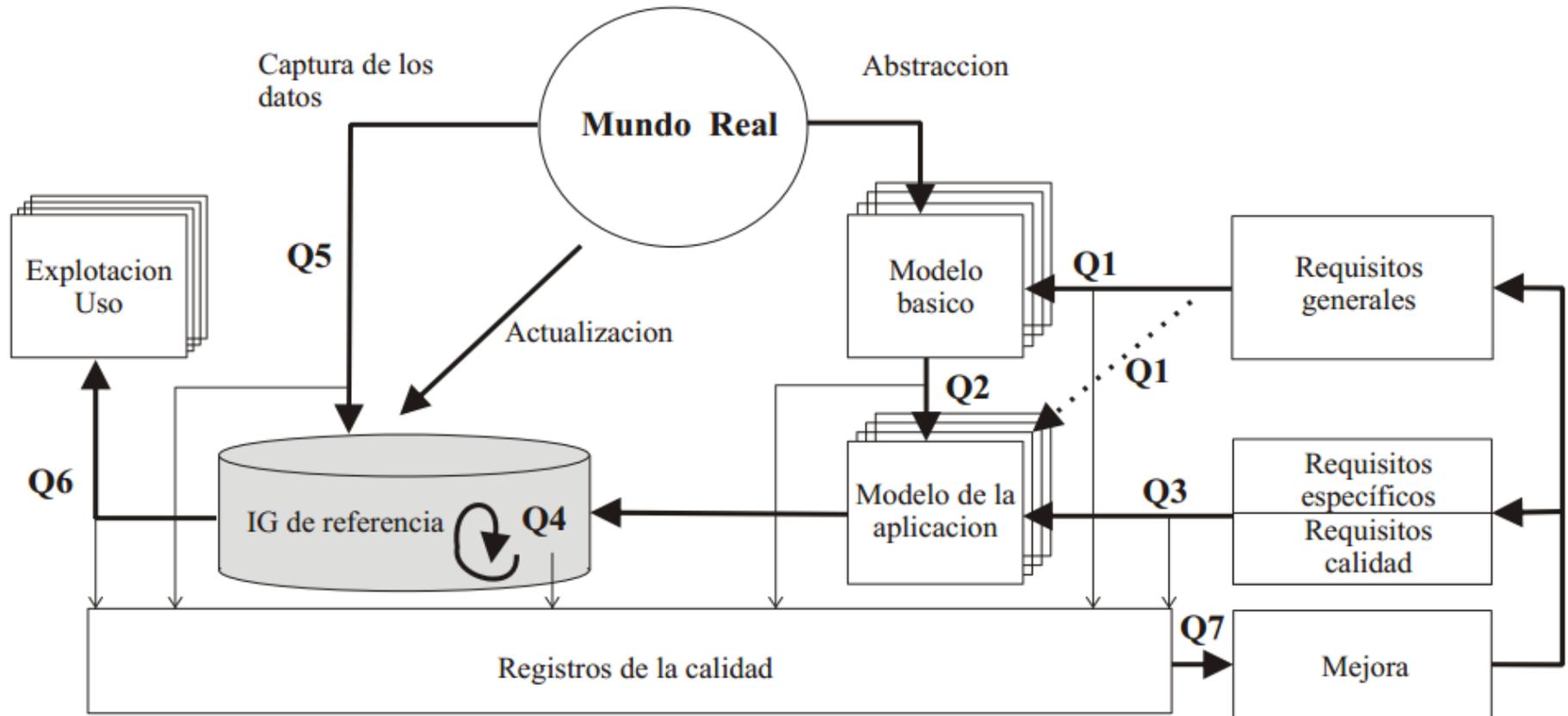


ACCESO PÚBLICO  
UBICUO



**NIVEL DE LOS DATOS**

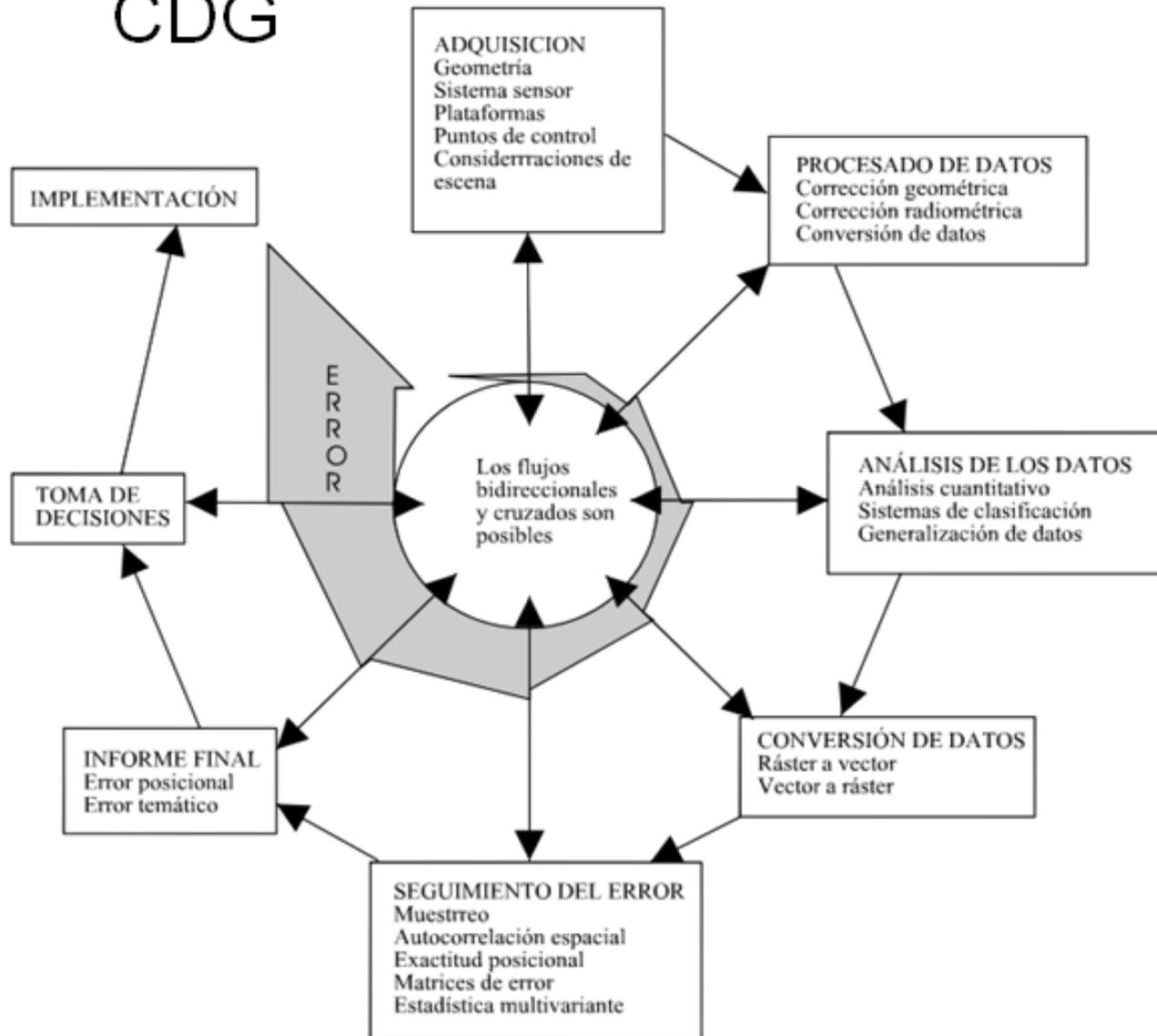
**NIVEL DE LAS ABSTRACCIONES**

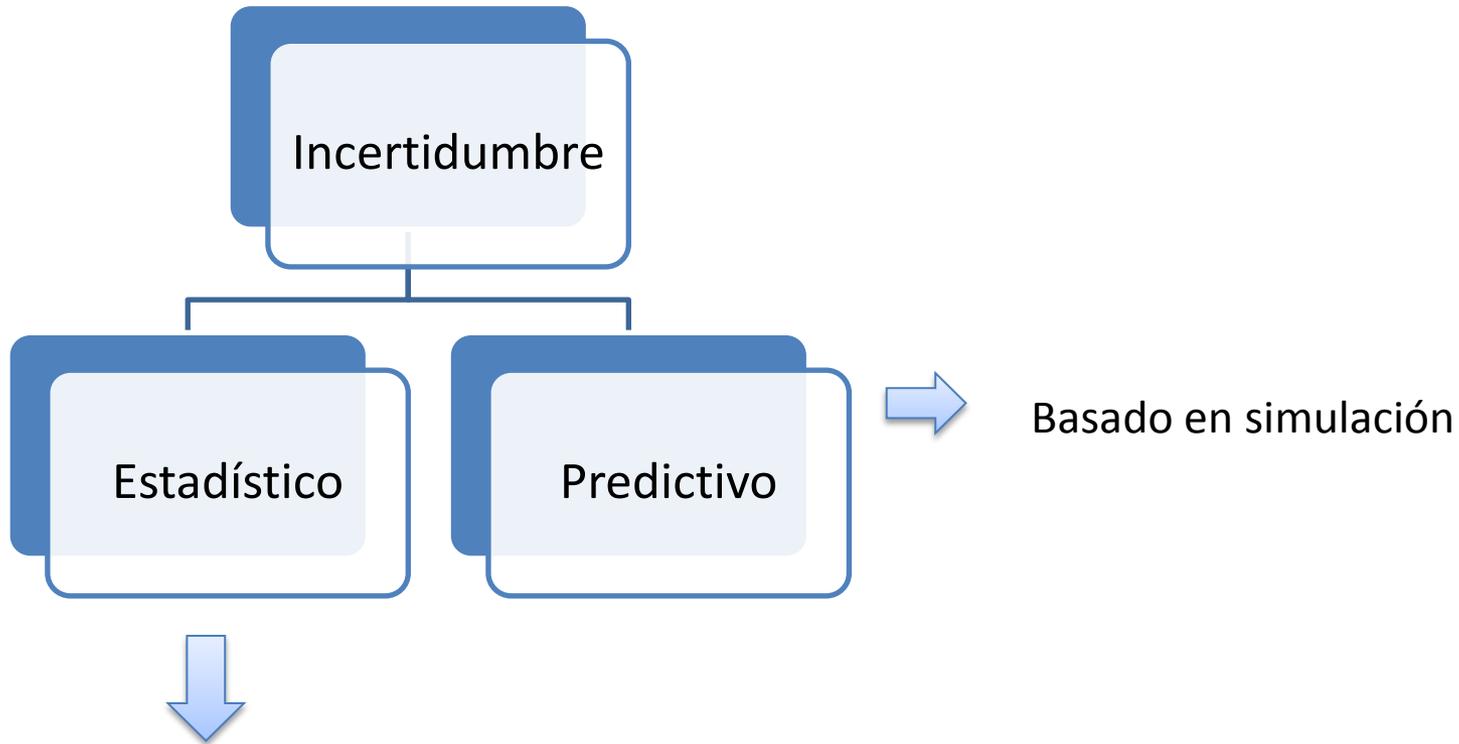


**NIVEL DE LAS EVIDENCIAS**

**Modelo de Aseguramiento de la Calidad de Productos de IG**

# Gestión Incertidumbre CDG





- LIDAR (Maune, 2007): Sin modelo paramétrico base
- Digitalización manual (Bolstad et al 1990): Bimodal
- Digitalización (Tong & Liu, 2004): p-norm (Normal + Laplace)
- Geocodificación (Cayo and Talbot 2003; Karimi and Durcik 2004, Whitsel et al. 2004): Log normal
- Observaciones GNSS (Wilson, 2006; Logsdon, 1995): Raleigh, Weibull
- Otros modelos mencionados: Normal plegada, Half normal, Gamma

## Estimación

$\mu, \sigma, \xi, \alpha$

Valor medio,  
desviación, precisión,  
significación, tamaño  
muestra

## Control

$Tol, \alpha, \beta$

Tolerancia,  
significación, potencia  
(riesgos tipo I y II),

# Calidad IG catastral (modelo ISO 19157)

## Descripción de la calidad

### Categorías de elementos o “componentes”

#### Compleción

Presencia y ausencia de fenómenos, sus atributos y relaciones.

#### Consistencia lógica

Grado de adherencia a las reglas lógicas de la estructura de los datos, atributos y relaciones.

#### Exactitud posicional

Exactitud de la posición de los fenómenos.

#### Calidad temporal

Exactitud de los atributos temporales y de las relaciones temporales de los fenómenos.

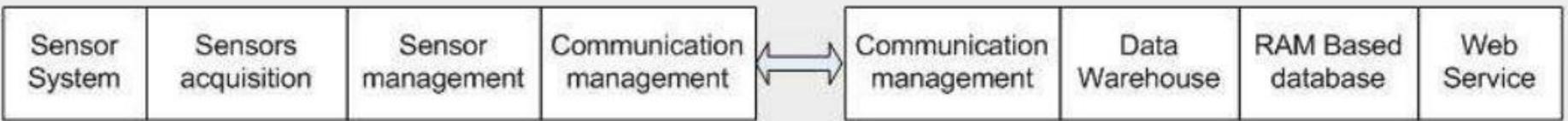
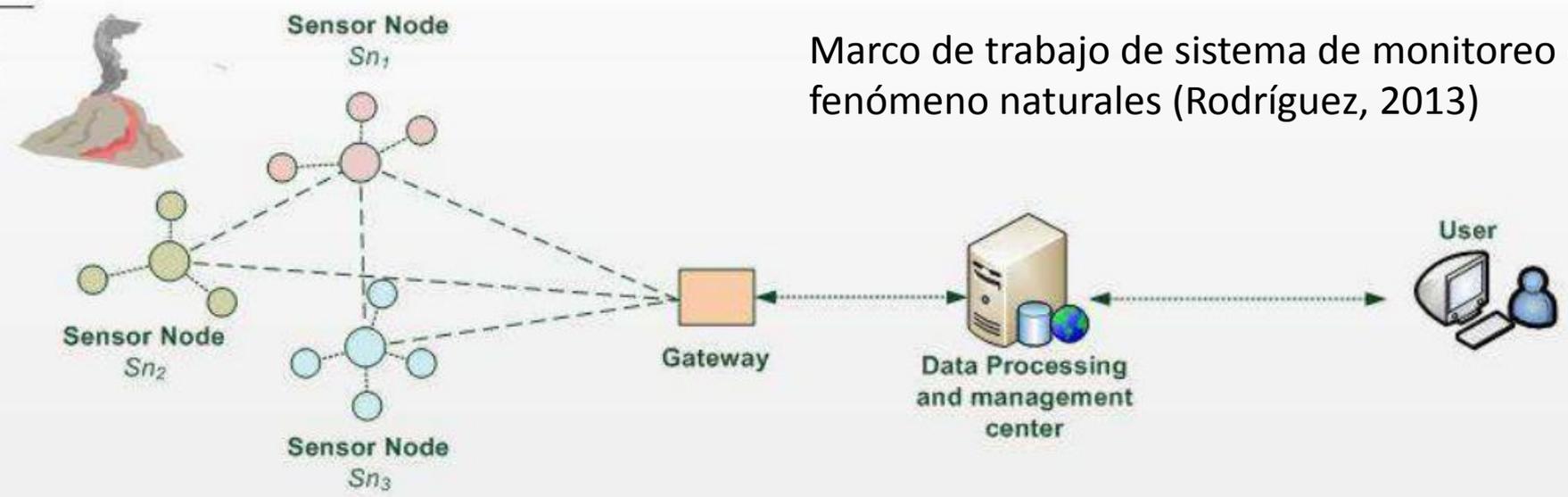
#### Exactitud temática

Exactitud de atributos cuantitativos y corrección de no cuantitativos, y de las clasificaciones de fenómenos y sus relaciones.

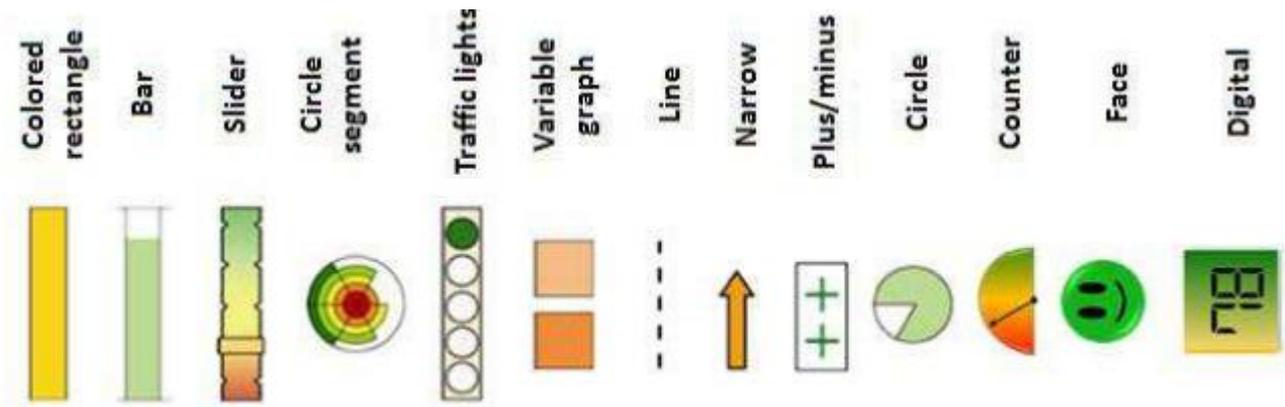
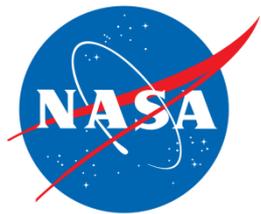
#### Usabilidad

Cumplimiento de unos requisitos.

# Marco de trabajo de sistema de monitoreo de fenómeno naturales (Rodríguez, 2013)



## Estudios sobre sensores



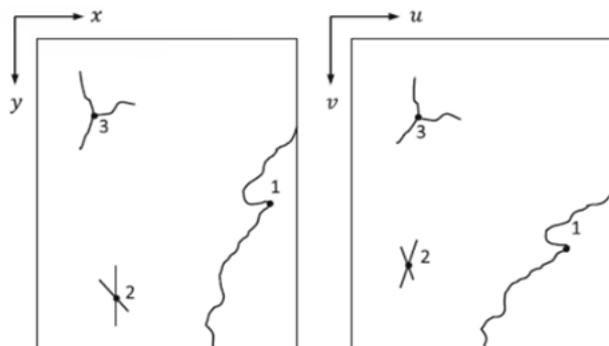
**Registro** es requisito previo para el análisis multitemporal.

Un mal ajuste, resultaría en que se **detectarán transformaciones entre las imágenes** (Hord, 1982)

Registro

$$n = \frac{(g + 1)(g + 2)}{2}$$

(Eltohamy & Hamza, 2009)



Terreno

Imagen

Grado	1	2
Mínimo de puntos	3	6

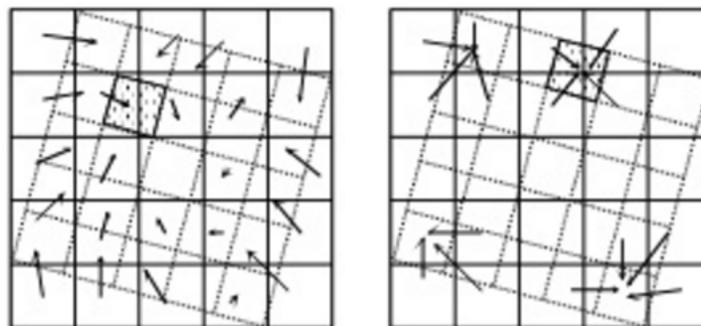
Rectificación

$$\left. \begin{aligned} u &= a_0 + a_1x + a_2y \\ v &= b_0 + b_1x + b_2y \end{aligned} \right\}$$

Transformación

$$\left. \begin{aligned} u &= a_0 + a_1x + a_2y + a_3xy + a_4x^2 + a_5y^2 + a_6xy^2 + a_7x^2y + a_8x^3 + a_9y^3 \\ v &= b_0 + b_1x + b_2y + b_3xy + b_4x^2 + b_5y^2 + b_6xy^2 + b_7x^2y + b_8x^3 + b_9y^3 \end{aligned} \right\}$$

Remuestreo (Interpolación)



## Registro

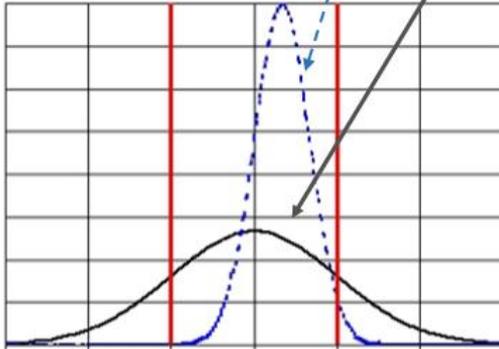
## Rectificación



- ✓ 40 ptos. Terreno
- ✓ Trimble R4 8mm ± 0.5ppm
- ✓ NTRIP
- ✓ Precisión ± 2 cm

- ✓ Imagen pixel 20 cm
- ✓ 18 de 46 digitalizadores
- ✓ Precisión ± 15 cm (x, y)

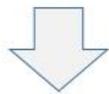
- ✓ N imágenes de N operadores que cumplieron condiciones estadísticas



ACP

### Imagen Original

R 1.00000  
G 0.98365  
B 0.94537



### Imágenes Rectificadas

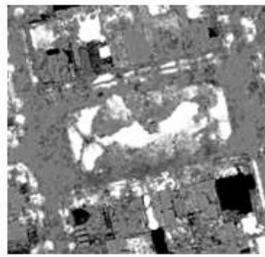
- Op. 1
- Op. 2
- Op. 3
- .
- .
- .
- Op. n



CP 1  
97.86 %

CP 2  
1.82 %

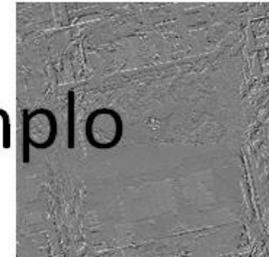
CP 3  
0.33 %



CP 1  
93.14 %

CP 2  
4.85 %

CP 3  
2.01 %



Ejemplo

Media  
Imágenes

Desviaciones Imágenes

### Polinomio grado 1

### Polinomio grado 2

CP1

CP2

CP3

CP1

CP2

CP3

93.14 %

4.85 %

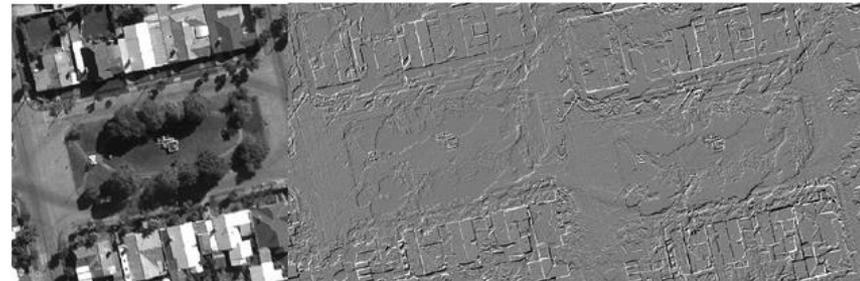
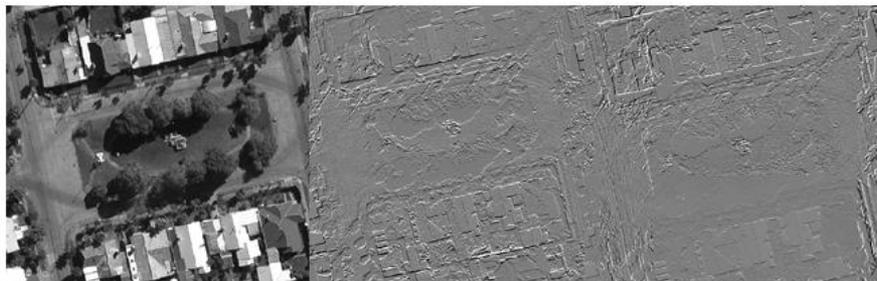
2.01 %

87.71 %

7.56 %

4.72 %

Interpolación Vecino Natural



94.06 %

4.09 %

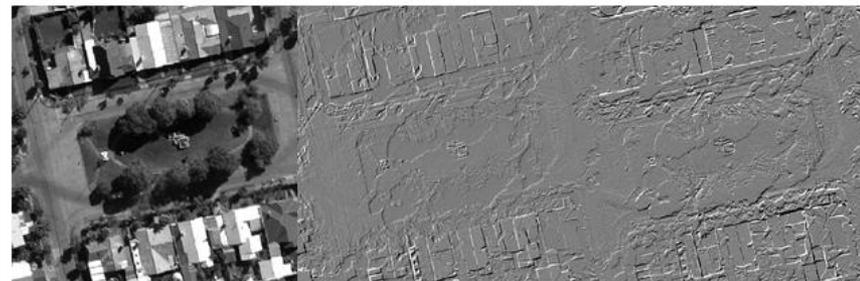
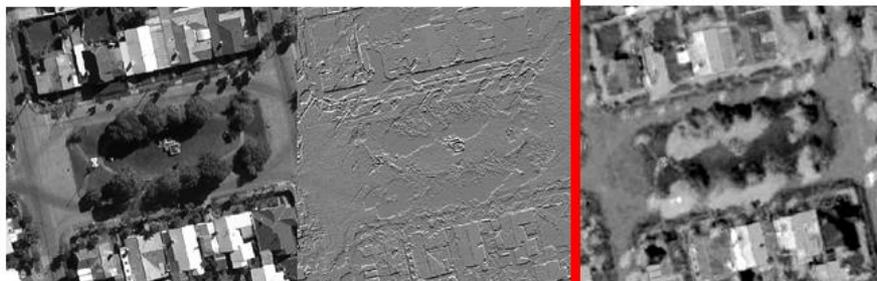
1.85 %

89.82 %

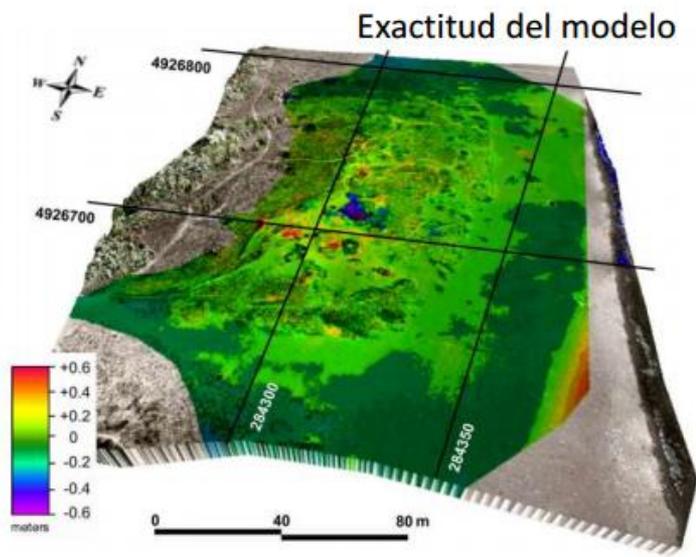
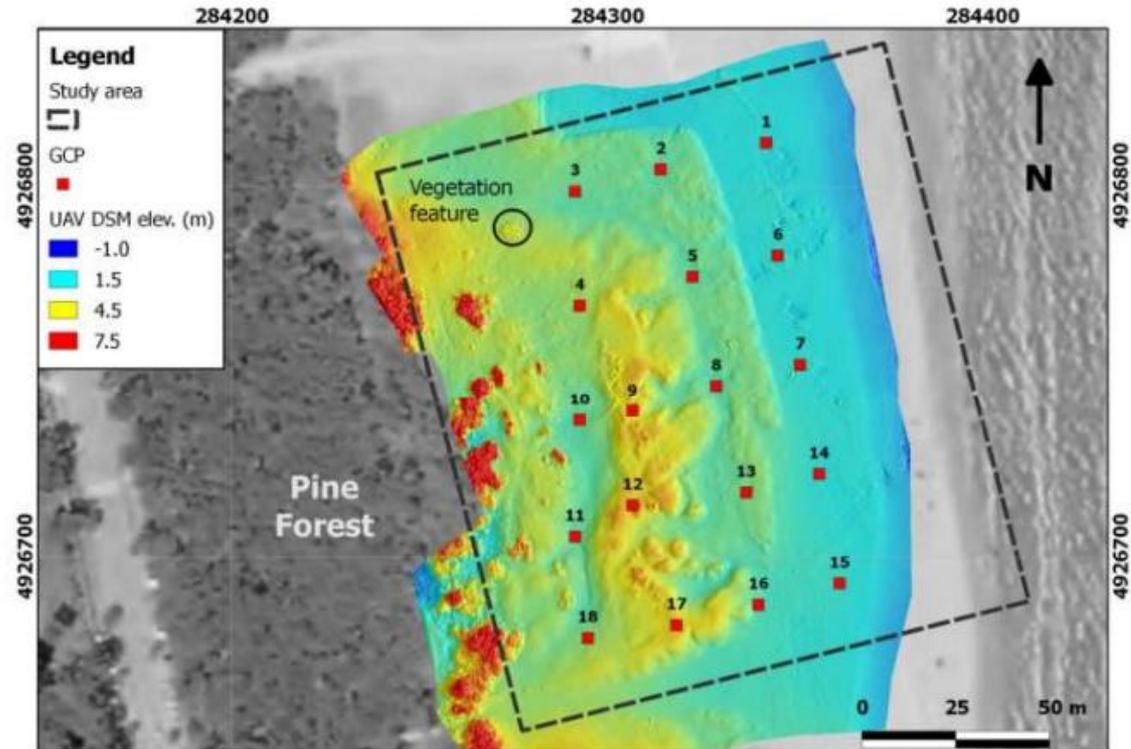
6.58 %

3.60 %

Interpolación Bilineal



# Using Unmanned Aerial Vehicles (UAV) for High-Resolution Reconstruction of Topography: The Structure from Motion Approach on Coastal Environments (Mancini et al. 2013)

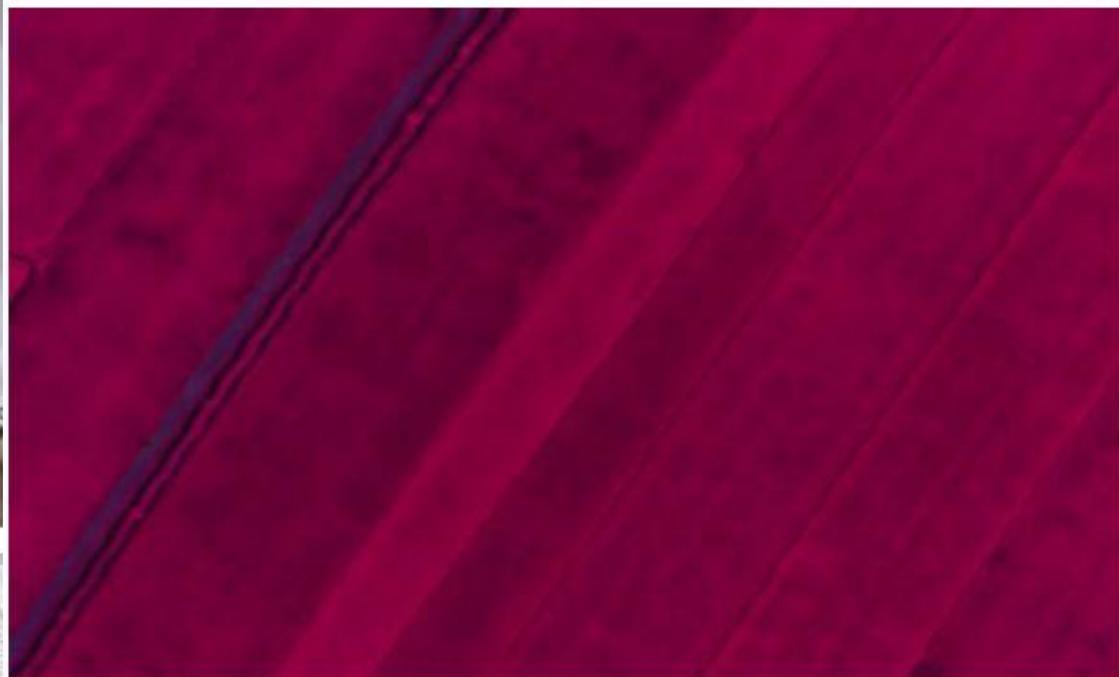




(a) Nadir View

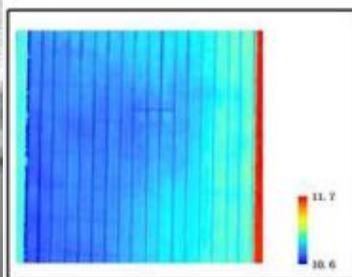


(b) Oblique View

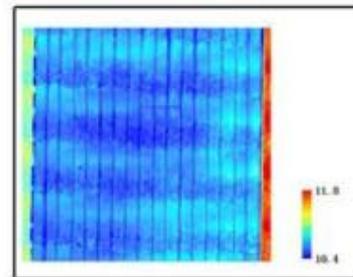


Rolling Shutter

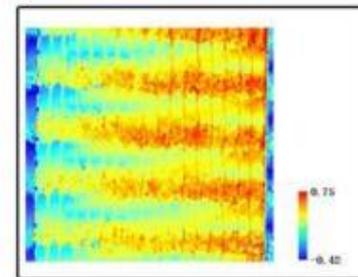
Global Shutter



(a)



(b)

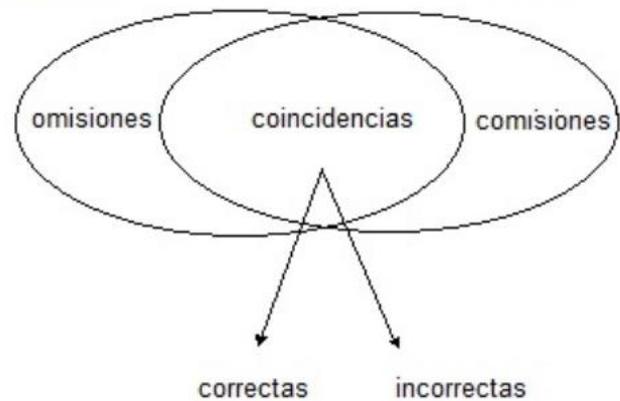


(c)

(a) without rolling shutter correction, (b) with rolling shutter correction, (c) difference of (a)

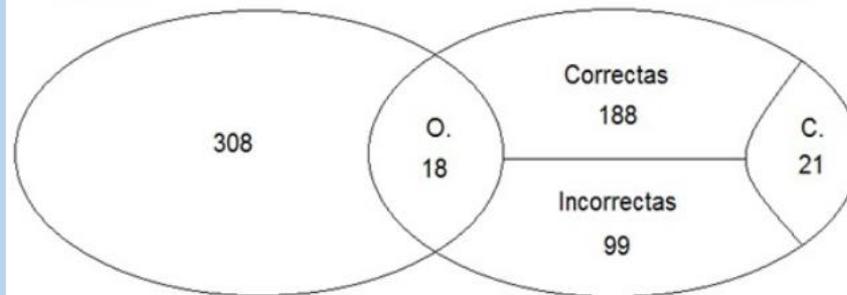
Realidad

BDG



Terreno

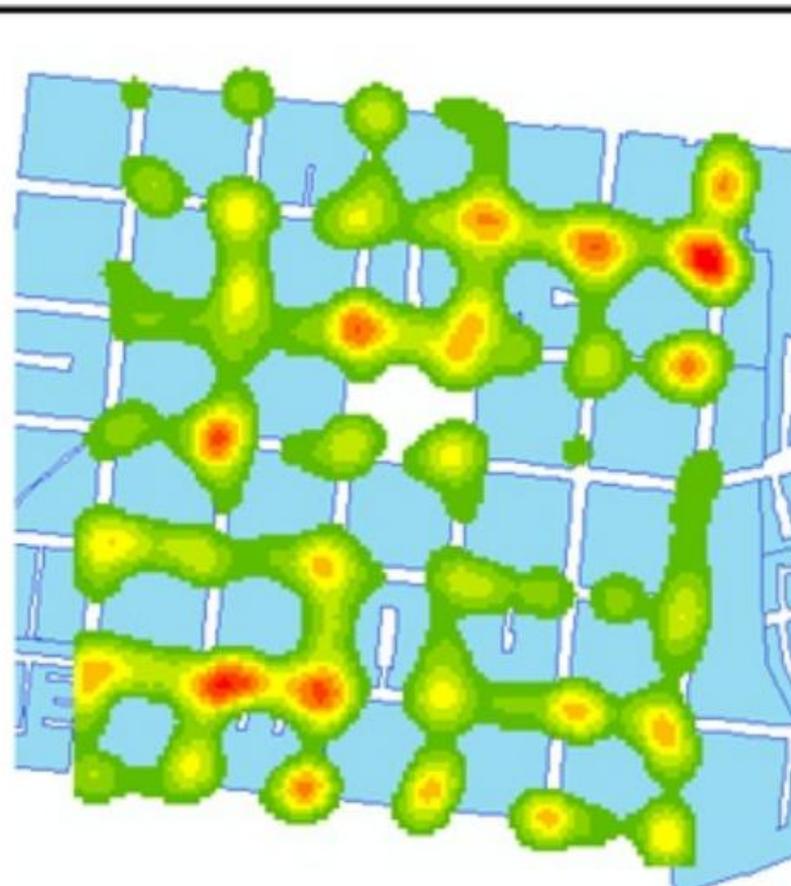
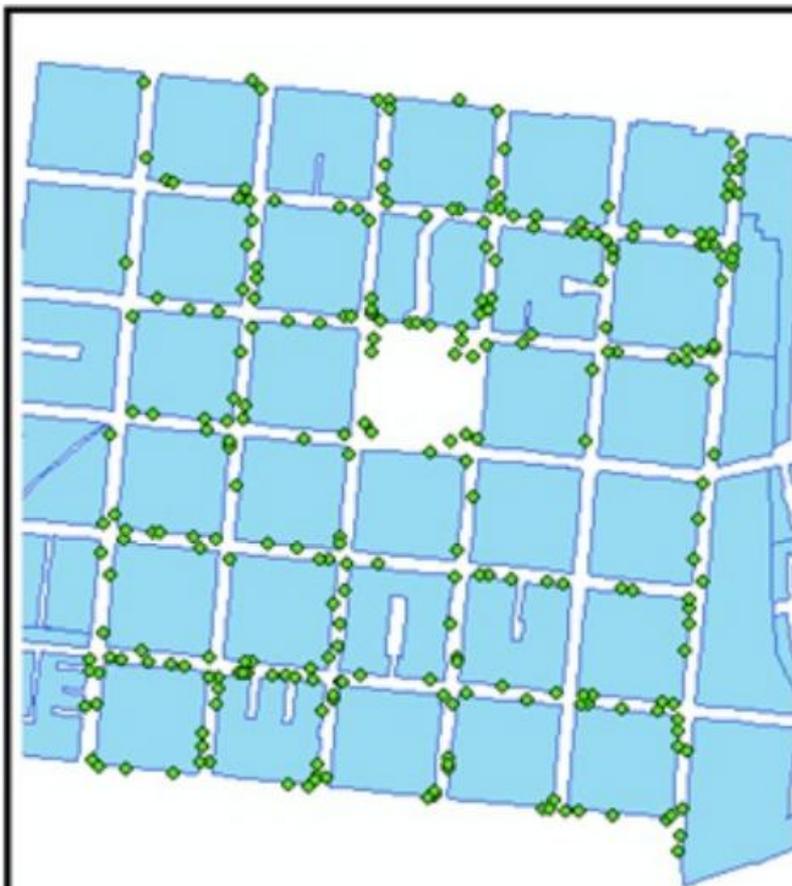
Shapefile



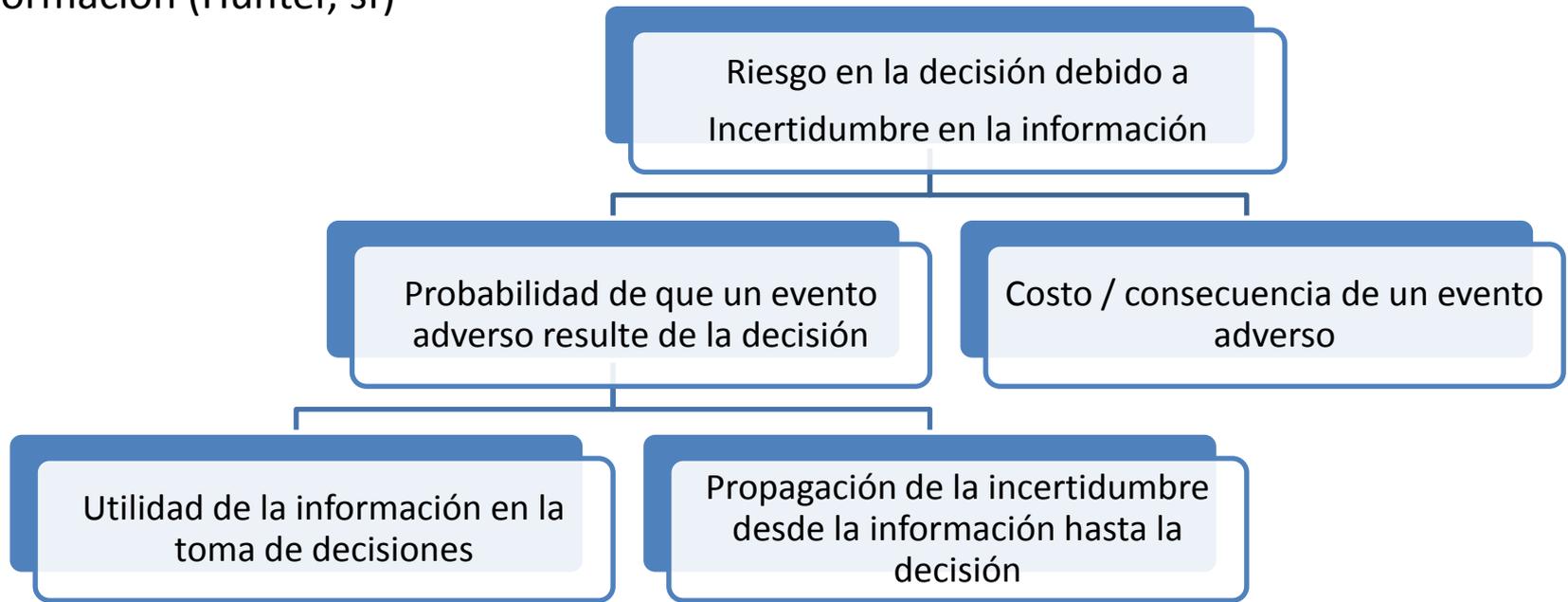
Donde:

O. = Omisiones (No Esta)

C. = Comisiones (Otra Clase)

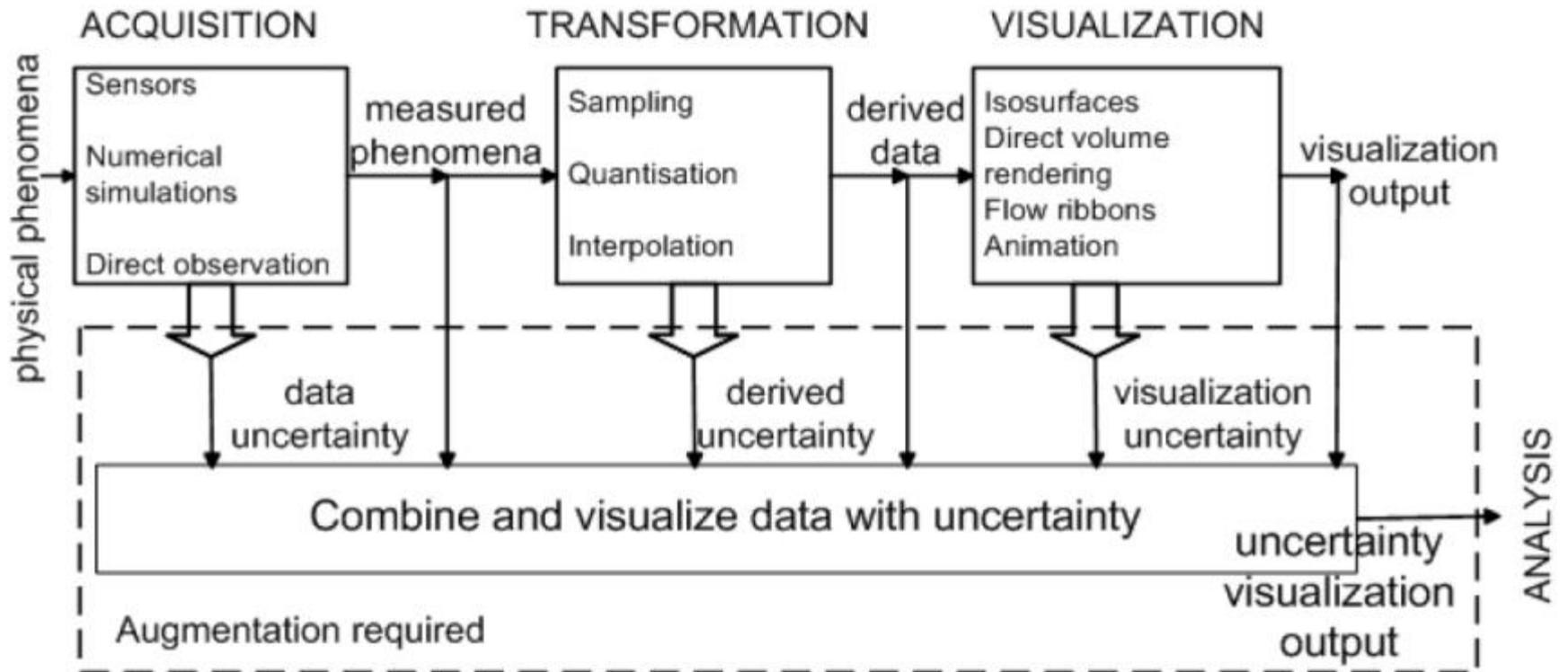


## Estimación del riesgo en la decisión trazable con respecto a la incertidumbre en la información (Hunter, sf)



### Componentes de la investigación sobre incertidumbre:

- Desarrollo de modelos formales y rigurosos de incertidumbre;
- Comprender cómo se propaga la incertidumbre. Tanto a través del espacio y la toma de decisiones;
- Comunicar la incertidumbre a los usuarios en más formas significativas;
- Diseñar técnicas para evaluar la aptitud para el uso de la información geográfica y reducir la incertidumbre a niveles manejables para cualquier solicitud;
- Aprender a tomar decisiones cuando la incertidumbre está presente en la información geográfica (Absorber la incertidumbre)



Define decision problem and context

MCDM process

**Stage I**

- Identify objectives, criteria or 'topics of relevance' to the decision;
- Identify and select stakeholders;
- Identify and/or develop alternatives;
- Weigh criteria and/or define hierarchy of objectives;
- (Possibly review (iteratively) all items above)

**Pt I :  
judgemental**

**Stage II**

- Review quality of data/information available for applying weighting and/or hierarchy;
- Selection of mathematical algorithm(s)/procedure(s) (with respect to data standardisation requirements);
- Collect data and apply algorithm

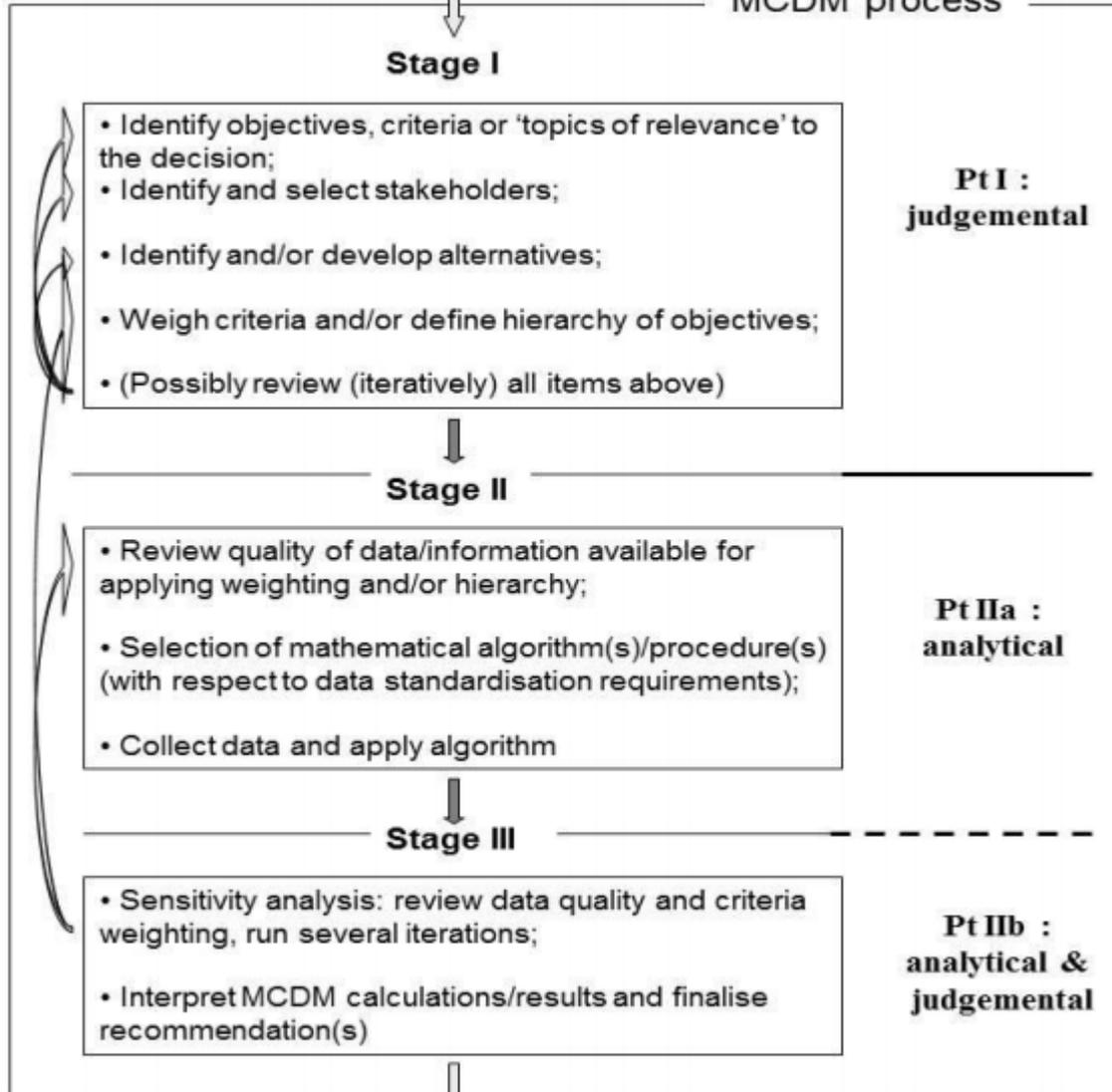
**Pt IIa :  
analytical**

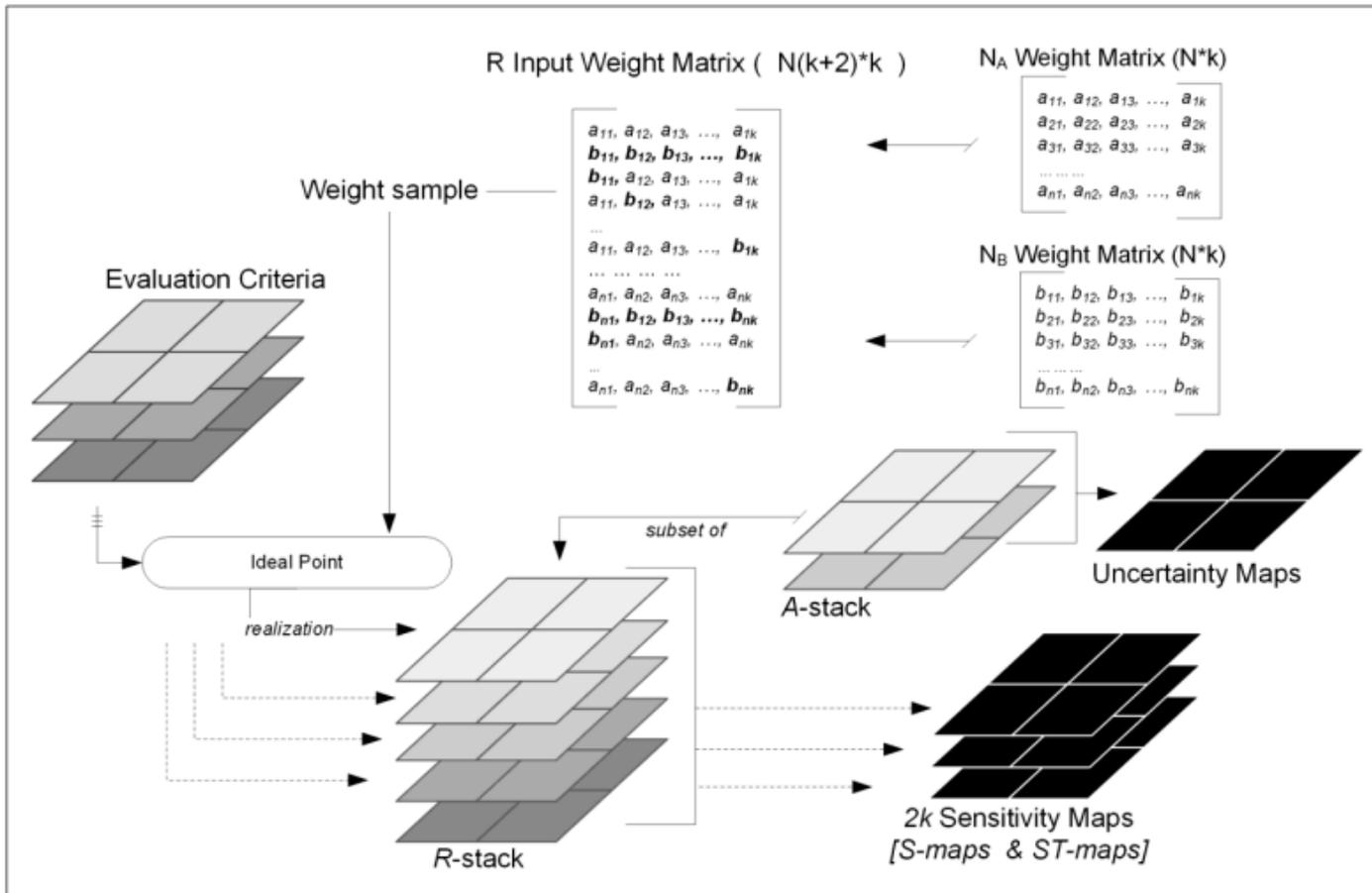
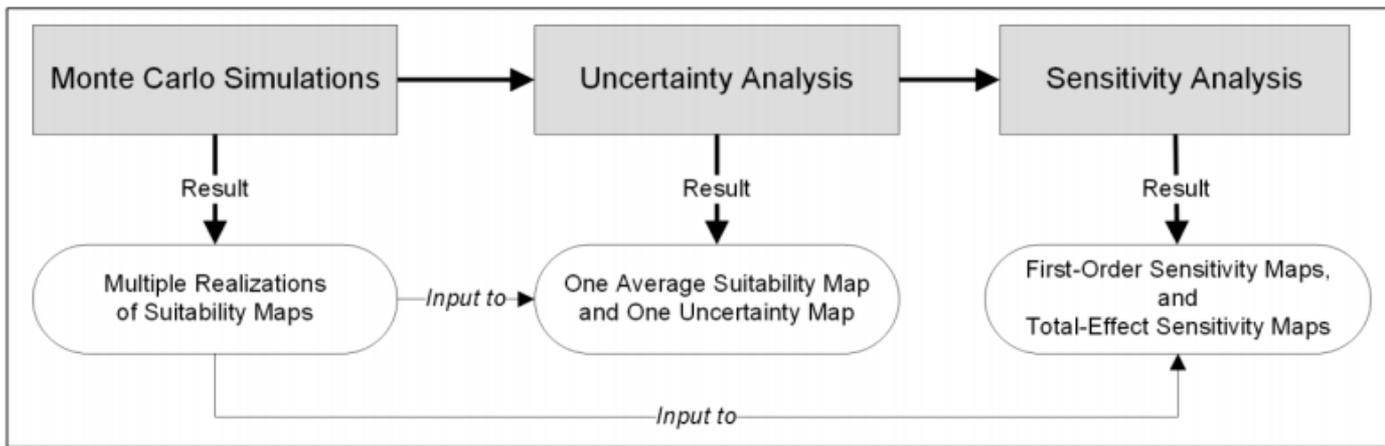
**Stage III**

- Sensitivity analysis: review data quality and criteria weighting, run several iterations;
- Interpret MCDM calculations/results and finalise recommendation(s)

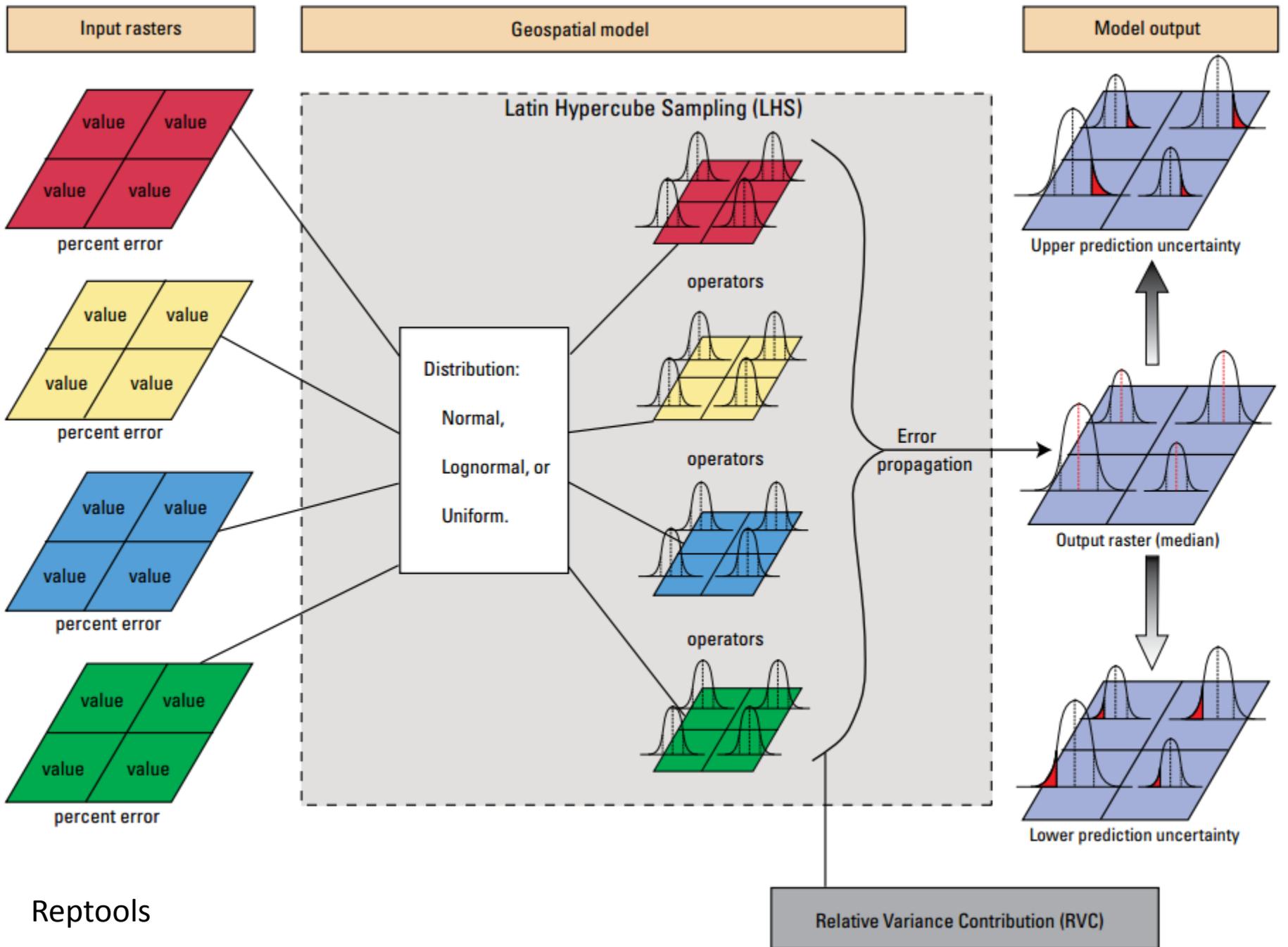
**Pt IIb :  
analytical &  
judgemental**

Make decision

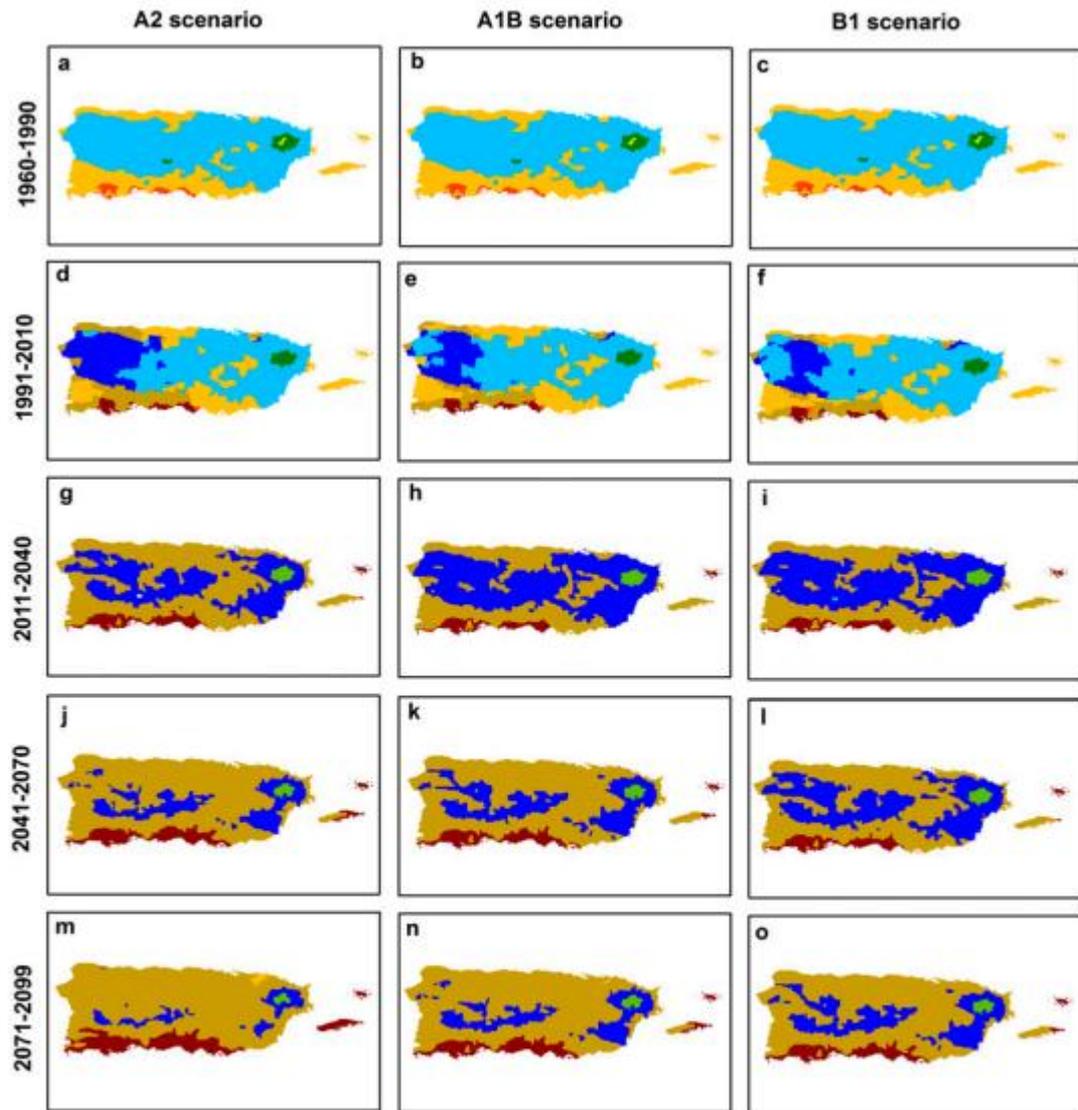
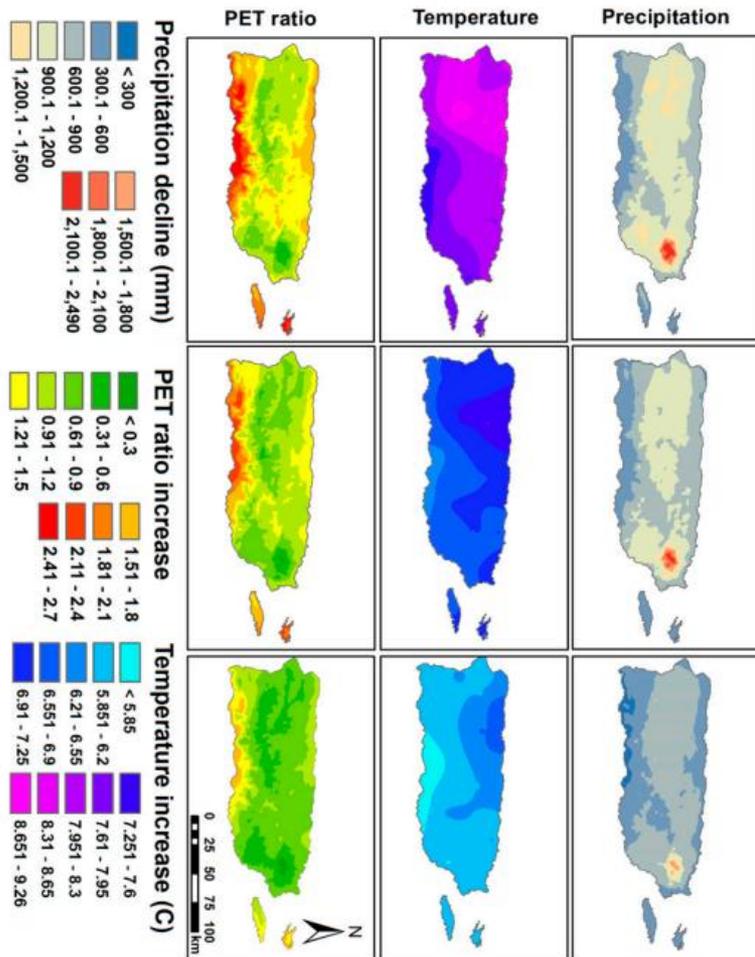




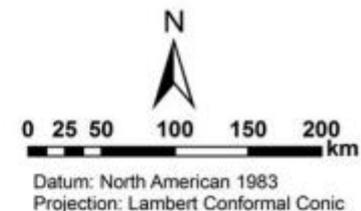
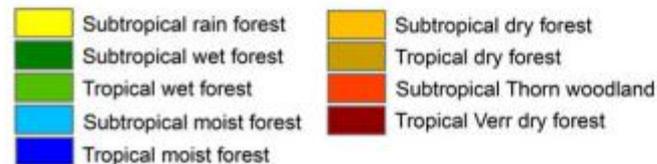
(Ligmann & Jankowski, 2014)

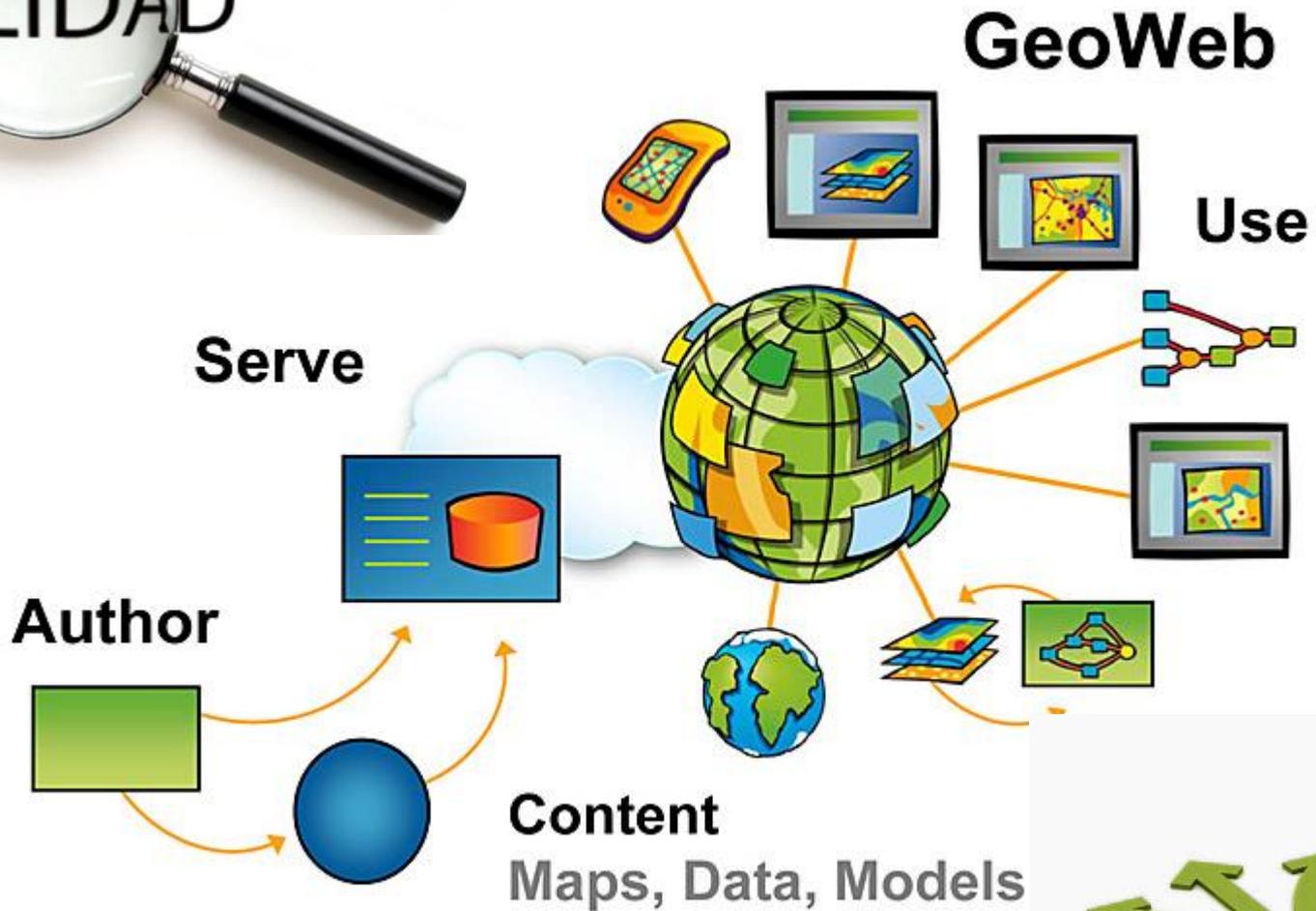


(HENAREH et al., 2016)



**Modeled life zones**







*gracias*

# Calidad + Información Geográfica + Decisiones.

MSc. Ing. Gustavo Godoy U.

Depto. de Ciencias Geodésicas y Geomática

Universidad de Concepción

Juan Antonio Coloma 0201 Los Ángeles Región Biobío Chile

[gustavogodoy@udec.cl](mailto:gustavogodoy@udec.cl) +56 43 2405208