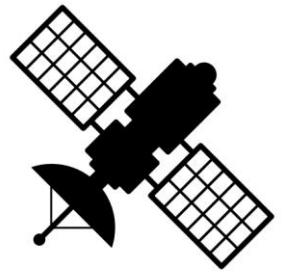


Presentación final

Análisis geoespacial

Mateo López Mogollón
Ing. Civil
Programa: Esp. R.H.



Contextualización

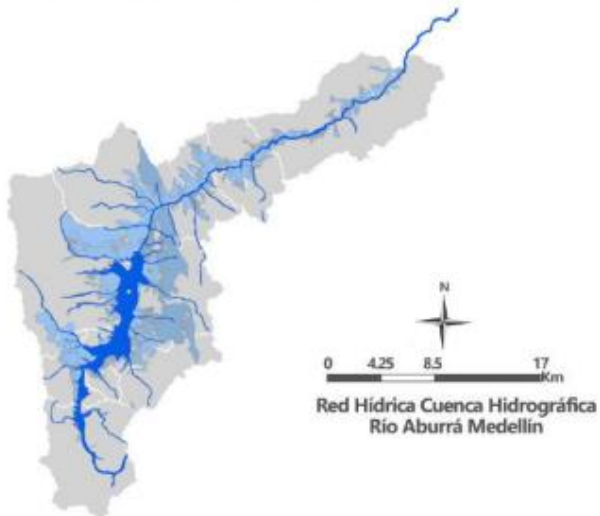
Problema:

Evolución de coberturas y su efecto en aportes de caudal durante eventos extremos.

Motivación:

Comprender desde una perspectiva geoespacial, las causas de inundación en entornos urbanos en escala de microcuenca.

Caso de estudio:
Cuenca Río Aburrá



Fuente: portal área metropolitana



Fuente: El Colombiano, 29/04/2025



Fuente: infobae, 29/04/2025

Contextualización



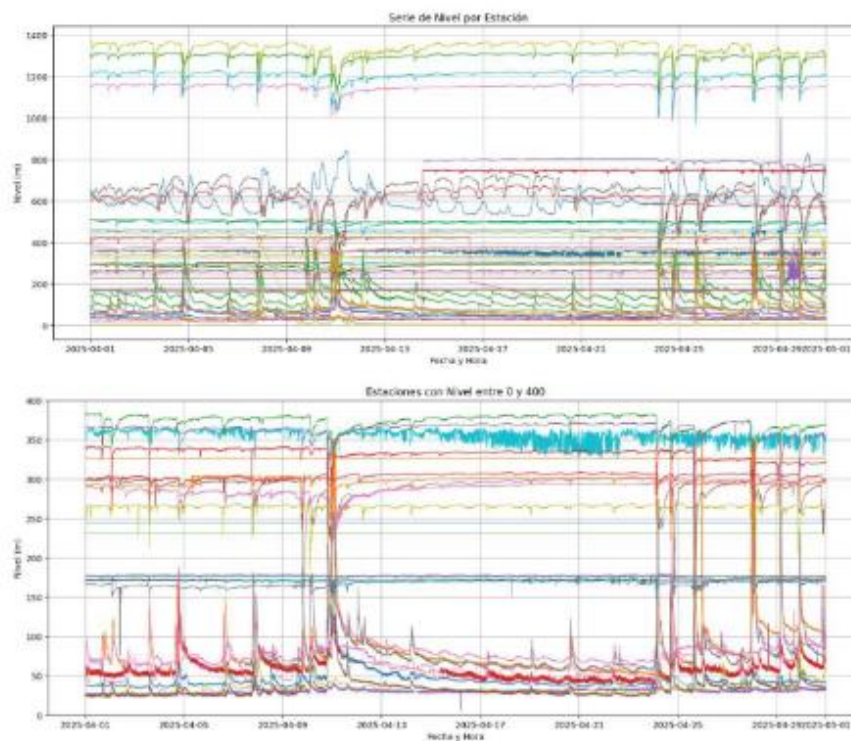
Fuentes de información:

SIATA (estaciones de nivel y precipitación),
ALOS PALSAR (MDT, 12.5m)
IDEAM (coberturas)
IGAC (capas vectoriales diversas)

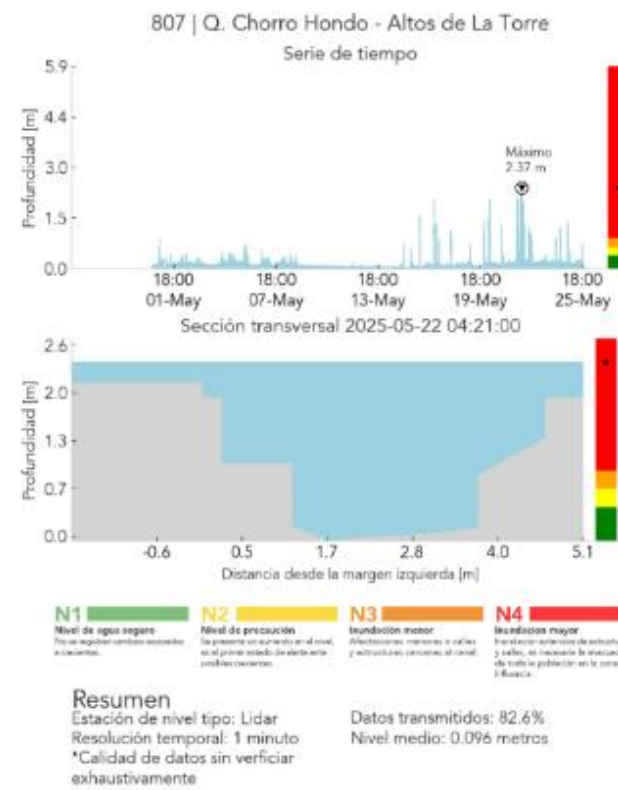


Estaciones meteorológicas AMVA
Fuente: portal SIATA

Discretización de eventos: cuando el sensor registre nivel de emergencia en estación de nivel fija

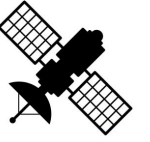


Serie de niveles (abril, 2025), en 87 estaciones red SIATA

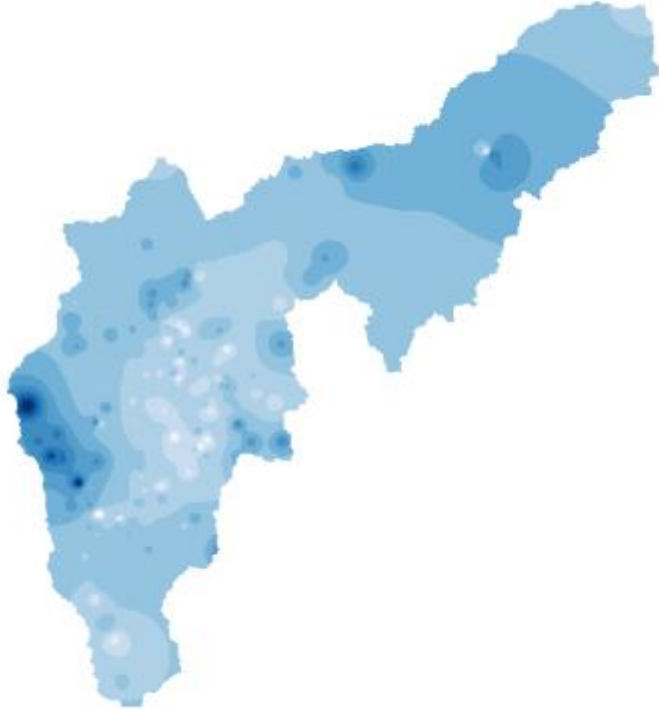


Umbral de riesgo, descripción SIATA.

Contextualización



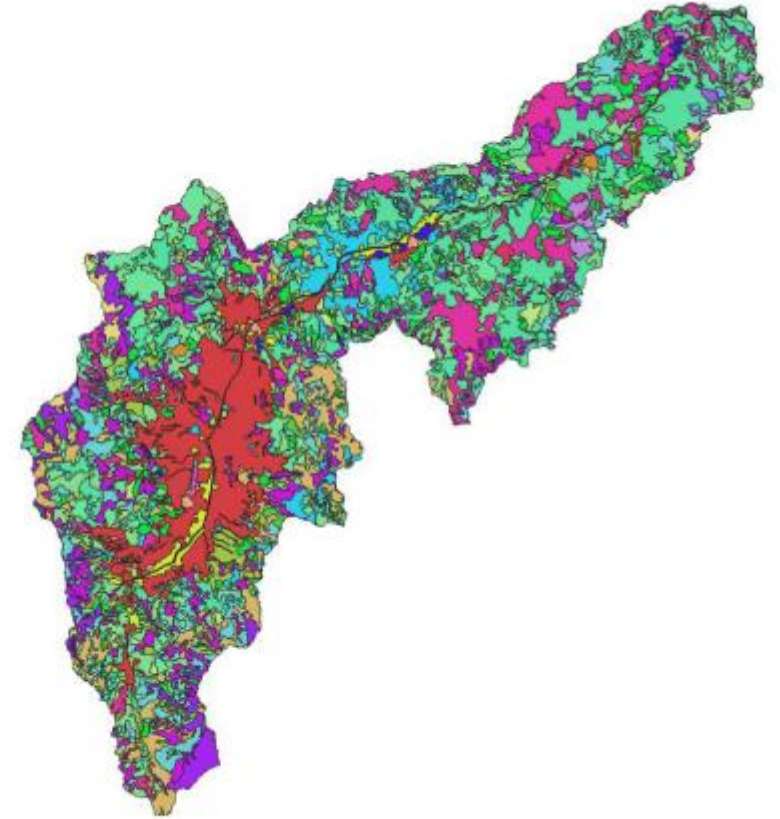
Capas de entrada:



Campo promedio de lluvia [mm/día], SIATA



MDT, 12.5m, ALOS PALSAR

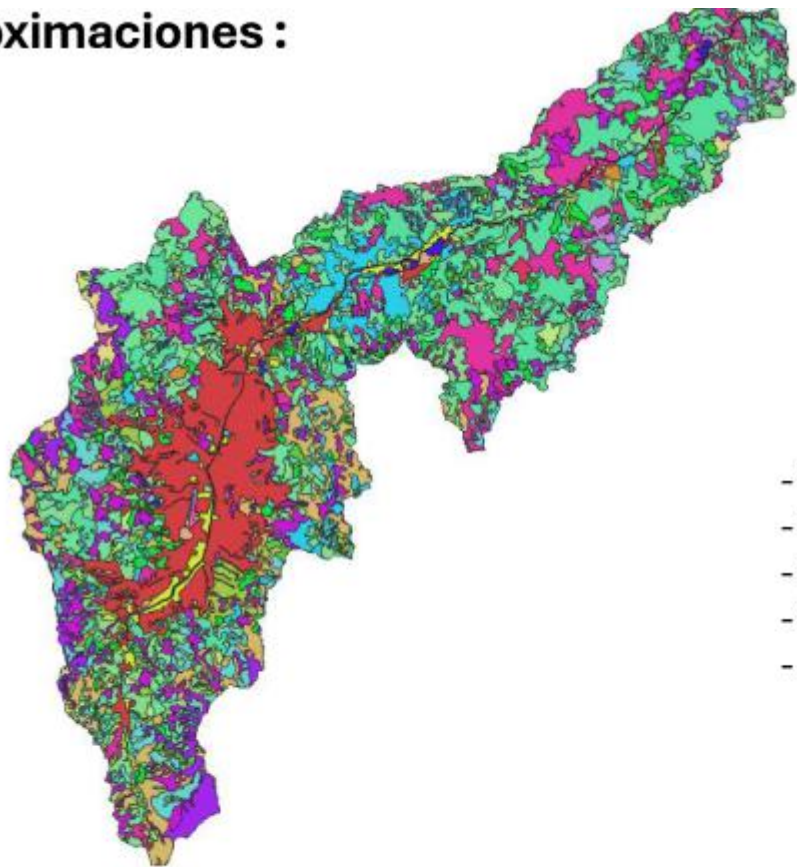


Coberturas Corine Land Cover, IDEAM



Contextualización

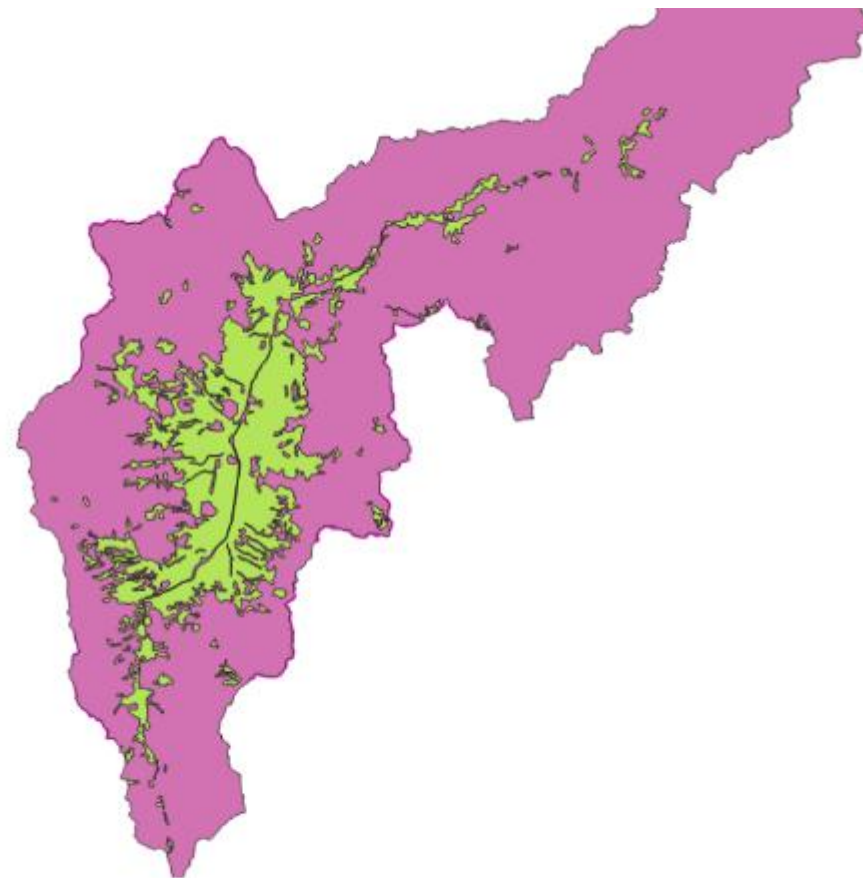
Aproximaciones :



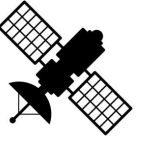
Coberturas Corine Land Cover, IDEAM



- Tejido urbano continuo
- Tejido urbano discontinuo
- Zona industrial y comercial
- Vías
- Aeropuertos

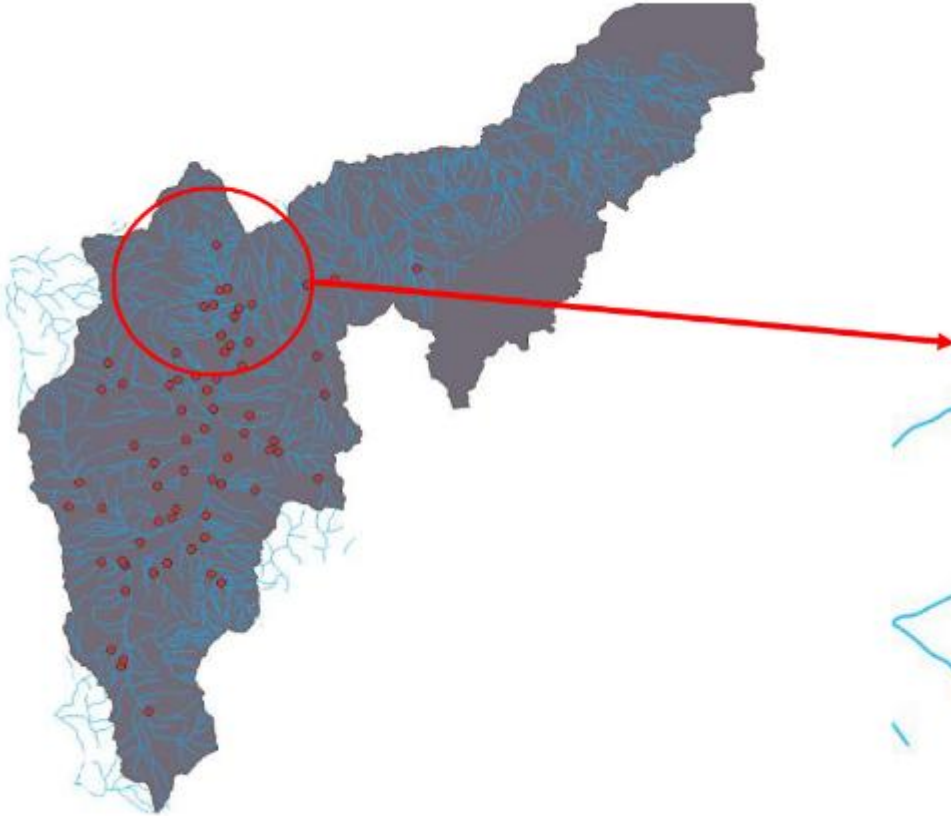


Discretización de coberturas, área permeable (fucsia) o impermeable (verde)

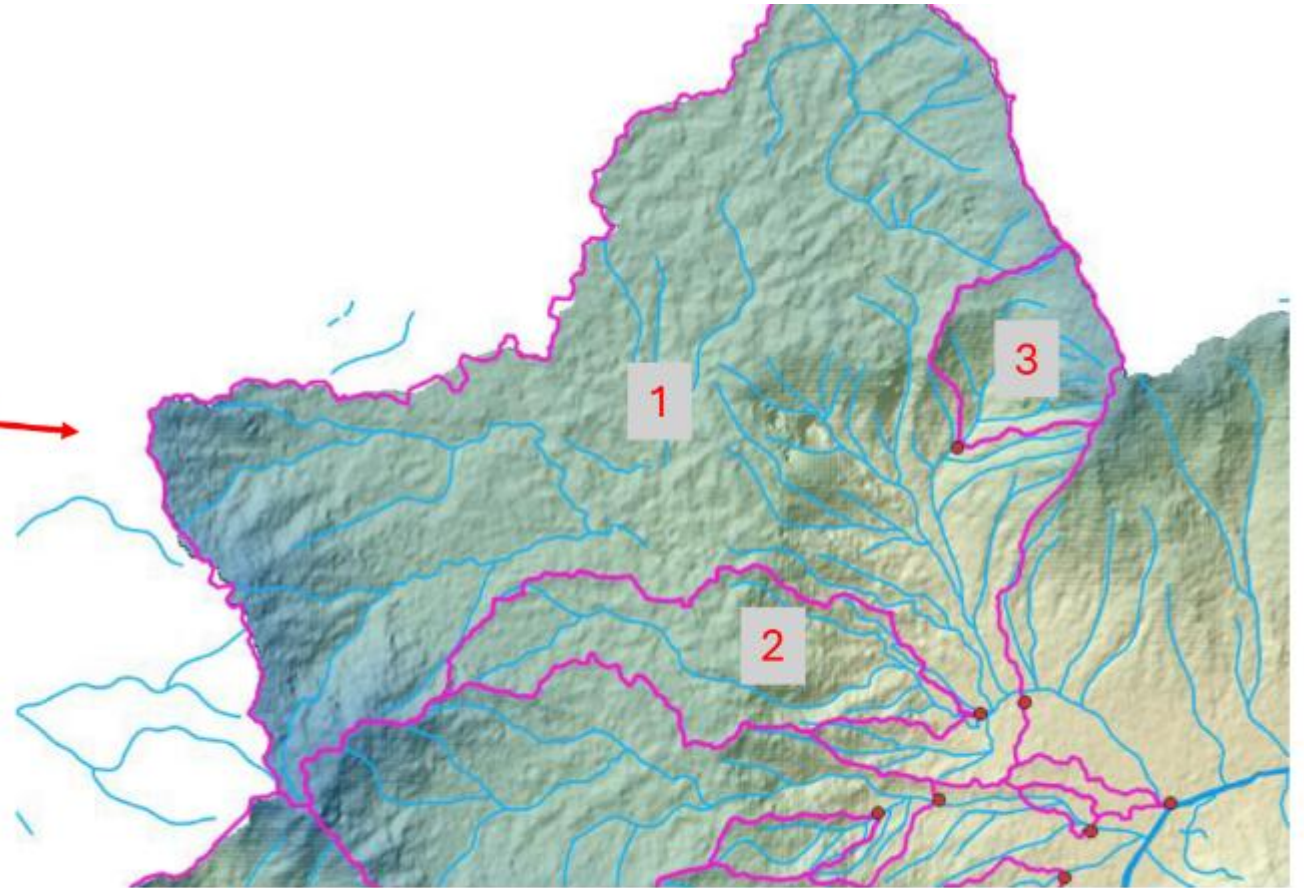


Contextualización

Aproximaciones:

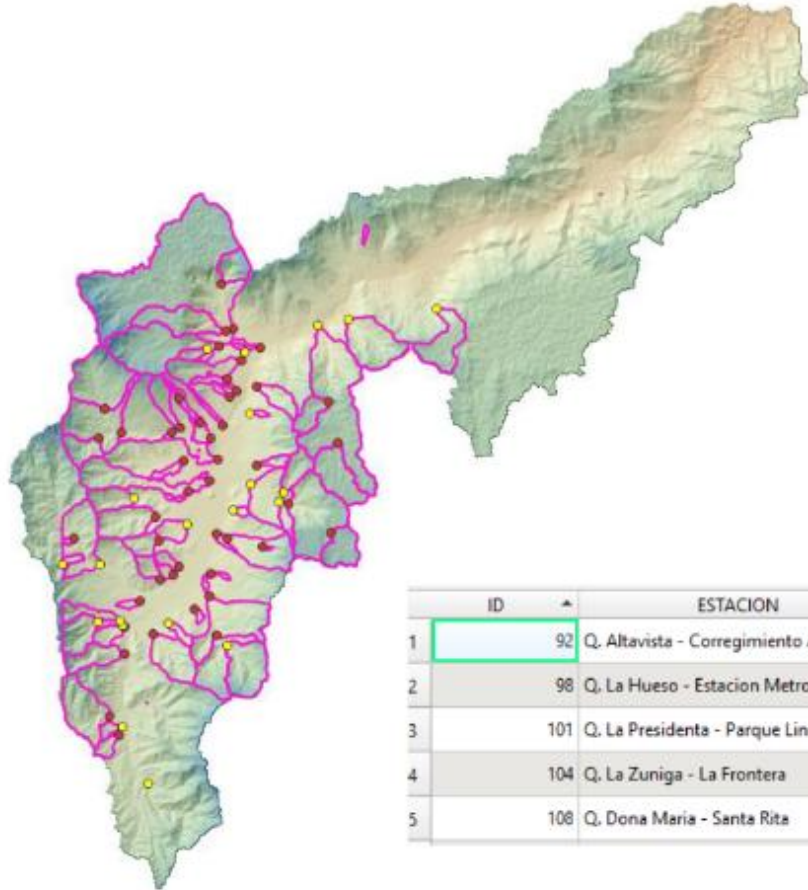


Drenaje doble y sencillo AMVA, 68 estaciones de nivel



Discretización de cuencas y áreas aferentes para estaciones

Contextualización



20 estaciones (amarillo) de 68 con reporte de riesgo y sus cuencas (rojo). AMVA

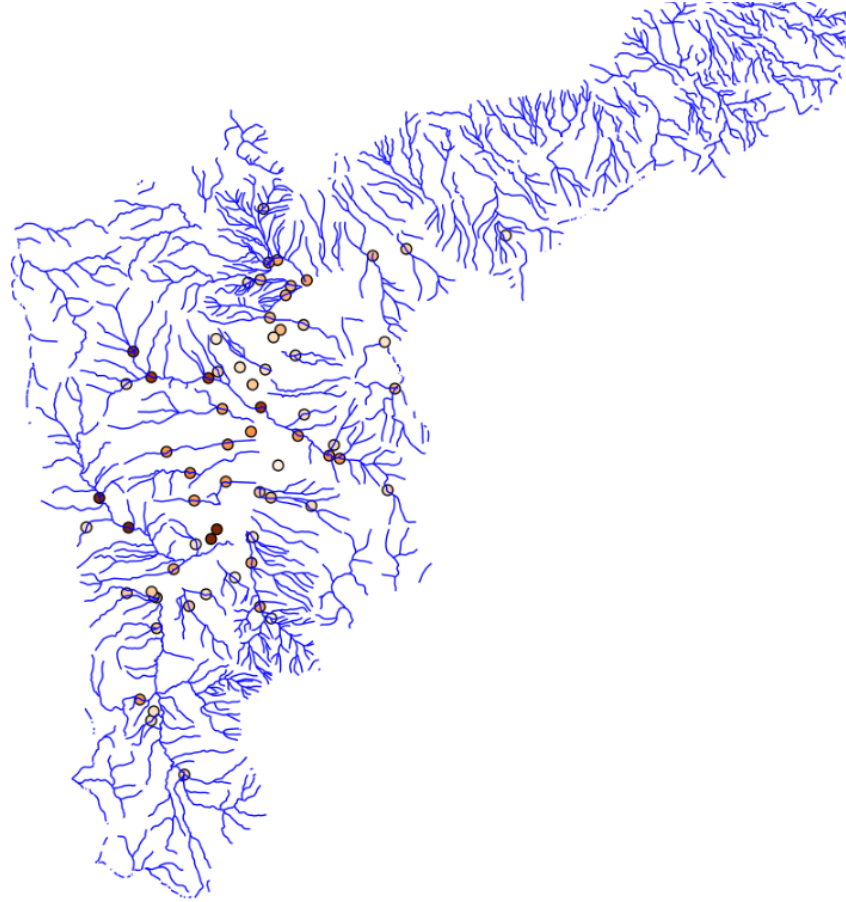
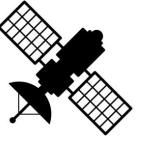
Atributos:

- ID: código estación
- ESTACION: Drenaje al que pertenece
- DESBORDE: Si presento crecientes en el mes (1), sino (0)
- AREA: área de la cuenca aportante [km2]
- TIA: área impermeable / área total [%]
- PPT: precipitación promedio diaria [mm/día]
- COTA: elevación de terreno [m.s.n.m.]

	ID	ESTACION	DESBORDE	LONGITUD	LATITUD	AREA	AREA IMP	AREA PERM	TIA	PPT	COTA
1	92	Q. Altavista - Corregimiento Altavista	0	-75.6160200000...	6.221850000000...	7.790150588000...	1.050364173000...	6.739786415000...	13.48323323000...	320.6816101074...	1619.000000000...
2	98	Q. La Hueso - Estacion Metro Floresta	0	-75.5974300000...	6.258590000000...	1.162763574000...	1.076476571000...	0.086287003	92.57914463999...	289.2758789062...	1517.000000000...
3	101	Q. La Presidenta - Parque Lineal La Pr...	0	-75.5693799999...	6.207790000000...	8.646379494000...	3.865673624000...	4.780705870000...	44.70858151000...	260.5184936523...	1565.000000000...
4	104	Q. La Zuniga - La Frontera	0	-75.5798199999...	6.185110000000...	0.327368253	0.231352579	0.096015674	70.67043821999...	296.5843505859...	1555.000000000...
5	108	Q. Dona Maria - Santa Rita	1	-75.6514999999...	6.190590000000...	11.01758285000...	0.591719081	10.42586376000...	5.502340950000...	460.2601318359...	1761.000000000...

Dataframe de puntos

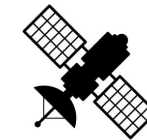
Contextualización



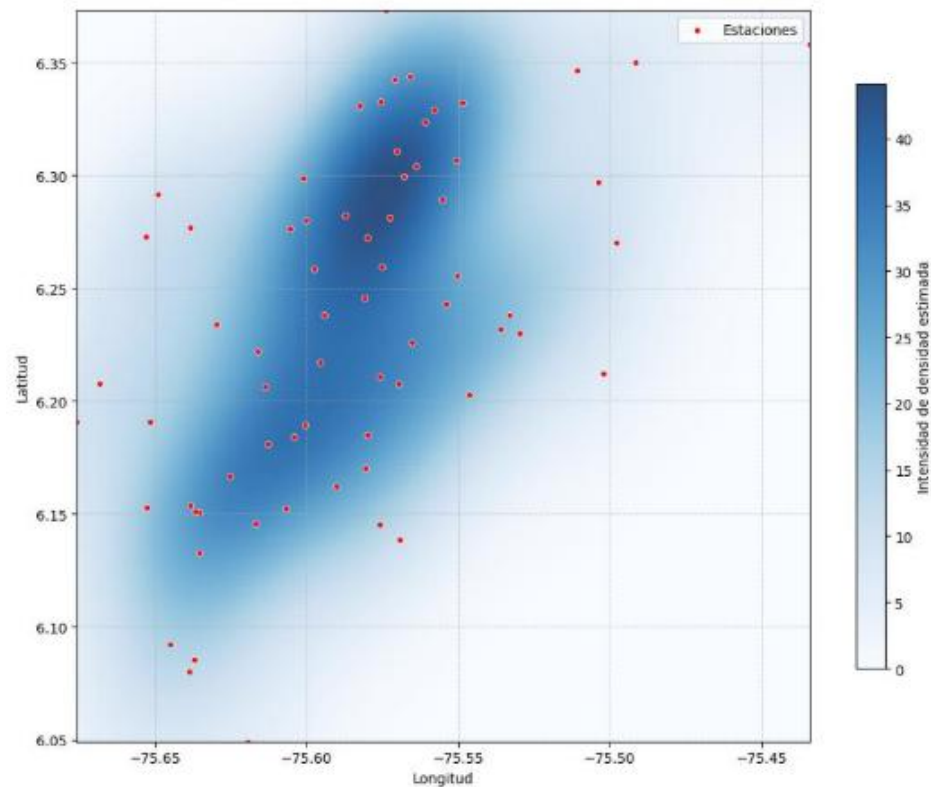
Red de drenaje sencillo y estaciones AMVA.

Atributos:

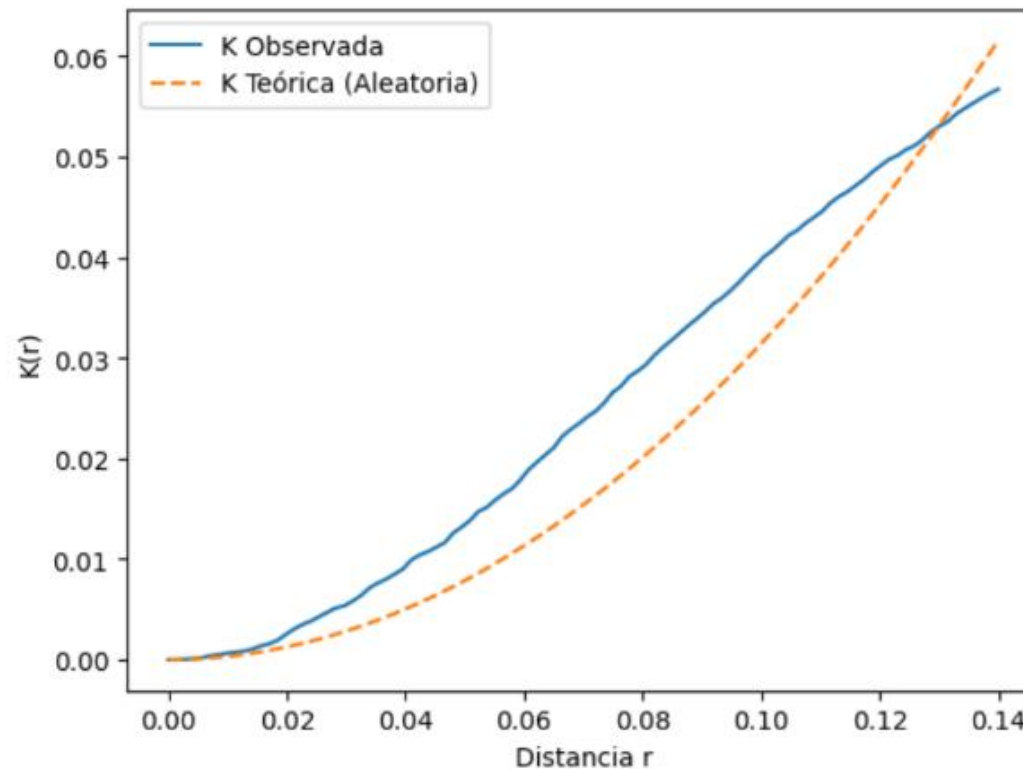
- ID: código estación
 - ESTACION: Drenaje al que pertenece
 - DESBORDE: Si presento crecientes en el mes (1), sino (0)
 - AREA: área de la cuenca aportante [km²]
 - TIA: área impermeable / área total [%]
 - PPT: precipitación promedio diaria [mm/día]
 - COTA: elevación de terreno [m.s.n.m.]
-
- Longitud drenaje [m]
 - Densidad drenaje



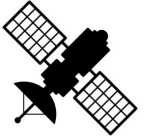
Contextualización



Densidad de Kernel. En rojo: 68 estaciones



Función K de Ripley, para 68 estaciones



Modelos de regresión

Modelos	R ² [%]
Regresión Logística	4.41
OLS	2.88
SAR	6.76
SLX	13.00
SEM	6.31

Resumen métodos E2 – E3.

Variables descriptoras

- PPT [mm/día]
- TIA [%]
- COTA [m.s.n.m.]
- Longitud drenaje [m]
- Densidad drenaje

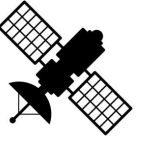
SLX R² [%] = 37.61

SUMMARY OF OUTPUT: ORDINARY LEAST SQUARES

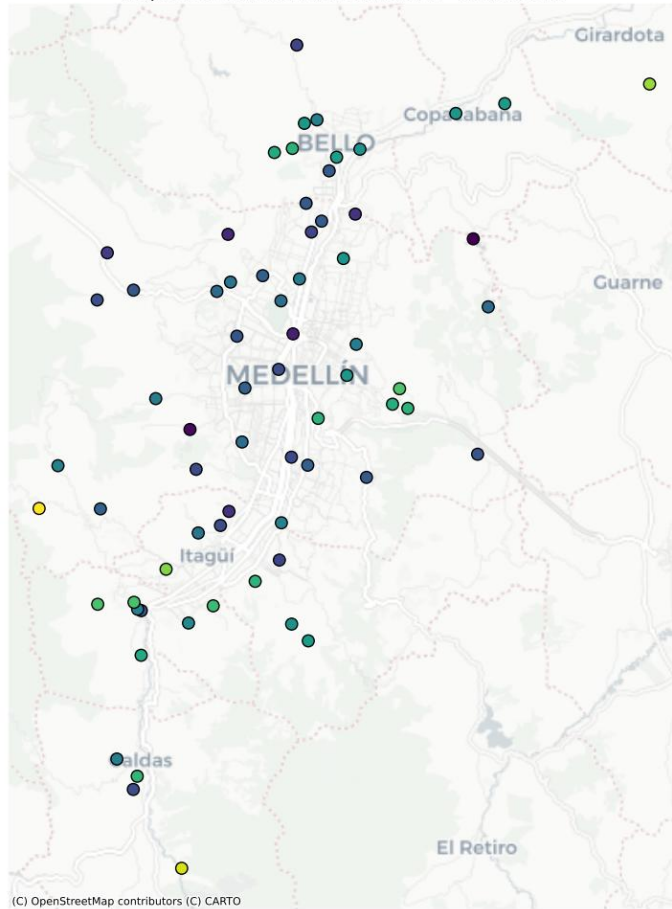
Data set	:	unknown		
Weights matrix	:	None		
Dependent Variable	:	DESBORDE_BIN	Number of Observations:	68
Mean dependent var	:	0.3088	Number of Variables	11
S.D. dependent var	:	0.4654	Degrees of Freedom	57
R-squared	:	0.3761		
Adjusted R-squared	:	0.2667		
Sum squared residual:	9.05527		F-statistic	3.4365
Sigma-square	:	0.159	Prob(F-statistic)	0.001406
S.E. of regression	:	0.399	Log likelihood	-27.938
Sigma-square ML	:	0.133	Akaike info criterion	77.877
S.E of regression ML:	0.3649		Schwarz criterion	102.291

Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Probability
CONSTANT	1.73822	1.56856	1.10816	0.27245
TIA	0.00218	0.00203	1.07733	0.28587
PPT	0.00470	0.00119	3.93906	0.00023
COTA	-0.00105	0.00033	-3.23223	0.00204
longitud_tramo_cercano	-0.00005	0.00001	-3.18543	0.00234
densidad_drenaje	0.00000	0.00000	1.06179	0.29281
W_TIA	-0.01201	0.00458	-2.62491	0.01111
W_PPT	-0.00480	0.00232	-2.07135	0.04286
W_COTA	0.00077	0.00084	0.91182	0.36570
W_longitud_tramo_cercano	-0.00003	0.00003	-0.96104	0.34059
W_densidad_drenaje	-0.00000	0.00000	-0.68484	0.49622

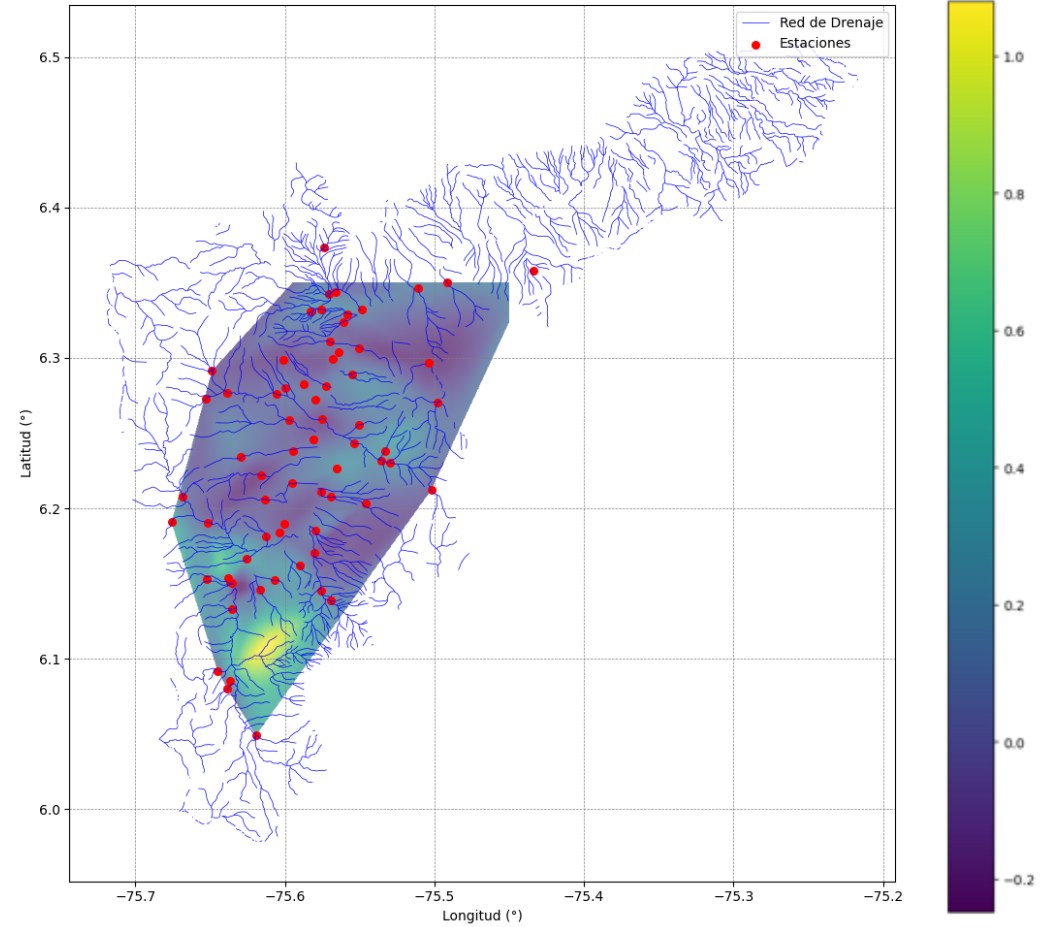
Modelo con rezago espacial, modificado (SLX)



Modelos de regresión



Mapa de predicción (SLX)



Campo de predicción (SLX)

Referencias:

- Han Chen, Yizhao Wei, Jinhui Jeanne Huang. (2023). Altered landscape pattern dominates the declined urban evapotranspiration trend.
- Guzman G. (2018). Análisis de la influencia del diseño urbano en la meteorología del Valle de Aburra
- Osorio D. (2019). Vulnerabilidad de la disponibilidad actual y futura del recurso hídrico en el valle de Aburra y sus cuencas abastecedoras.

