



transportes

agua



edificios y ciudades



energías renovables



medio ambiente



Ingeniería  
Servicios de Consultoría

ayuda al desarrollo



# Técnicas de la modelización hidráulica en el drenaje urbano de grandes ciudades

## ÍNDICE

---

1 Información necesaria

2 Modelamiento  
hidráulico

3 Modelado de grandes Ciudades



TEMA 1

---

## Información necesaria

# 1

Modelización integral del ciclo del agua

Uso de suelos

Consideraciones topográficas

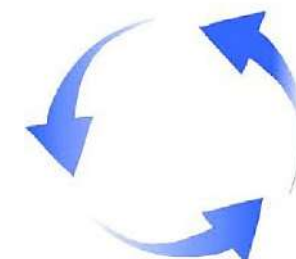
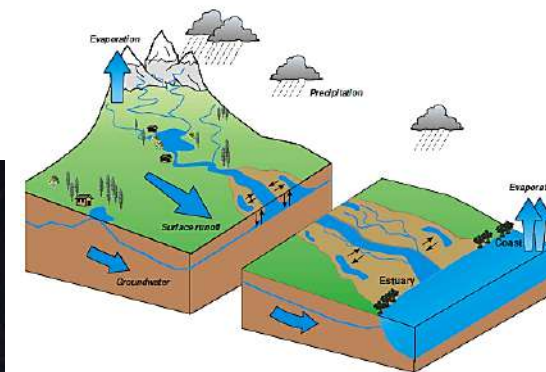
Subcuencas urbanas

Hidrología

---



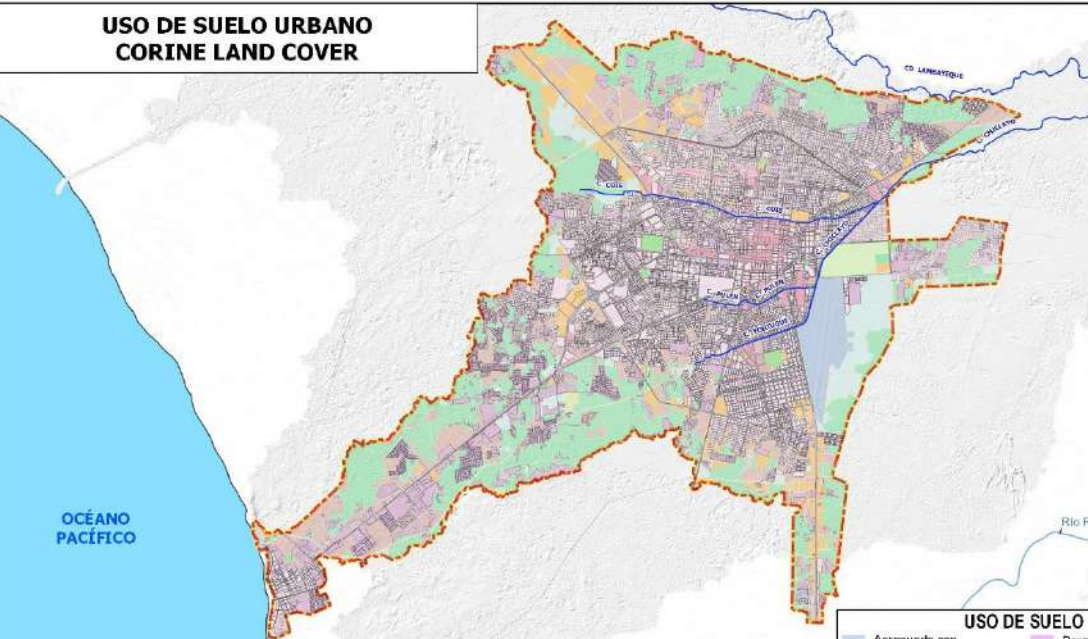
# Modelización integral del ciclo del agua





# Uso de suelo

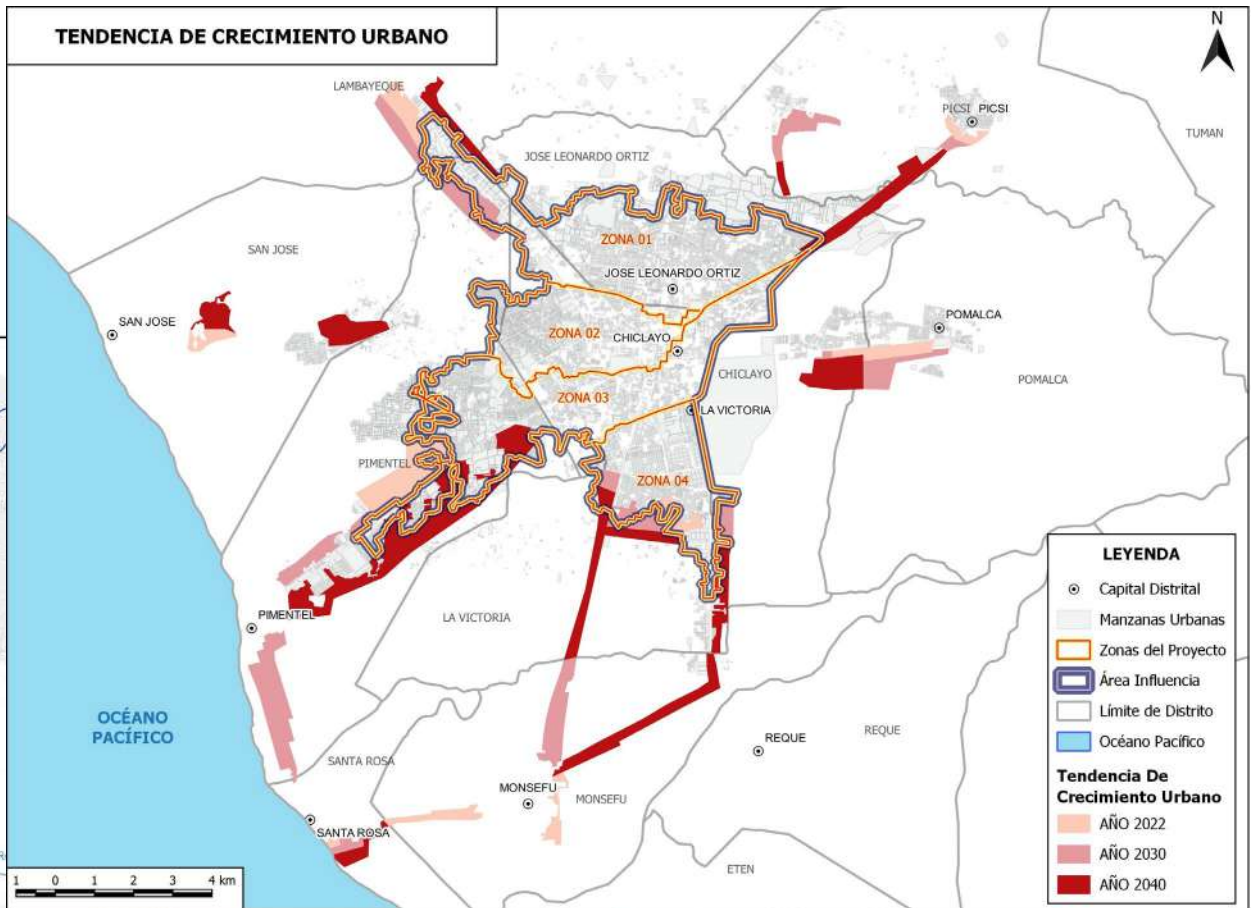
USO DE SUELO URBANO  
CORINE LAND COVER



**USO DE SUELO**

Aeropuerto con infraestructura asociada	Parques urbanos
Áreas Agrícolas	Red vial asfaltada
Áreas deportivas	Red vial con adoquines
Áreas turísticas	Red vial sin asfaltar
Canales	Tejido urbano continuo
Drenes	Tejido urbano discontinuo
Escasa vegetación	Tierras desnudas y degradadas
Instalaciones Pecuarias	Vegetación densa
Jardines botánicos	Vereda
Otras zonas verdes urbanas	Zonas arenosas naturales
Otros sitios de disposición de residuos a cielo abierto	Zonas comerciales
Parques cementerios	Zonas industriales

TENDENCIA DE CRECIMIENTO URBANO



**LEYENDA**

- Capital Distrital
- Manzanas Urbanas
- Zonas del Proyecto
- Área Influencia
- Límite de Distrito
- Océano Pacífico

**Tendencia De Crecimiento Urbano**

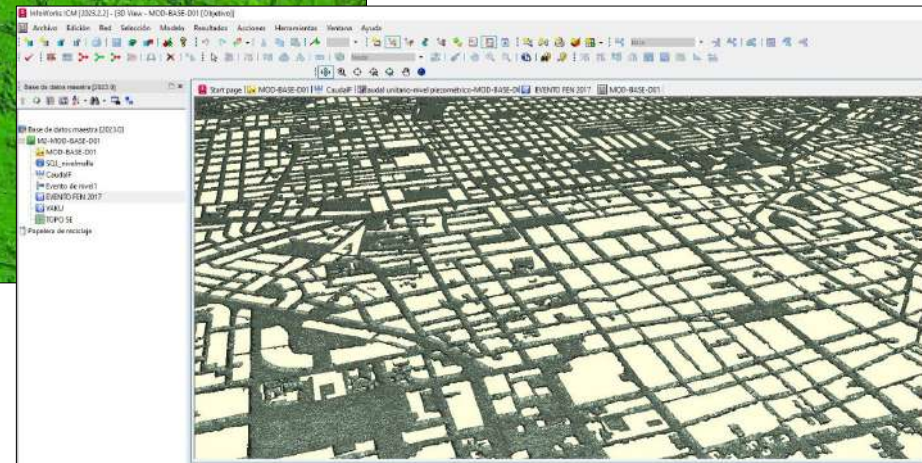
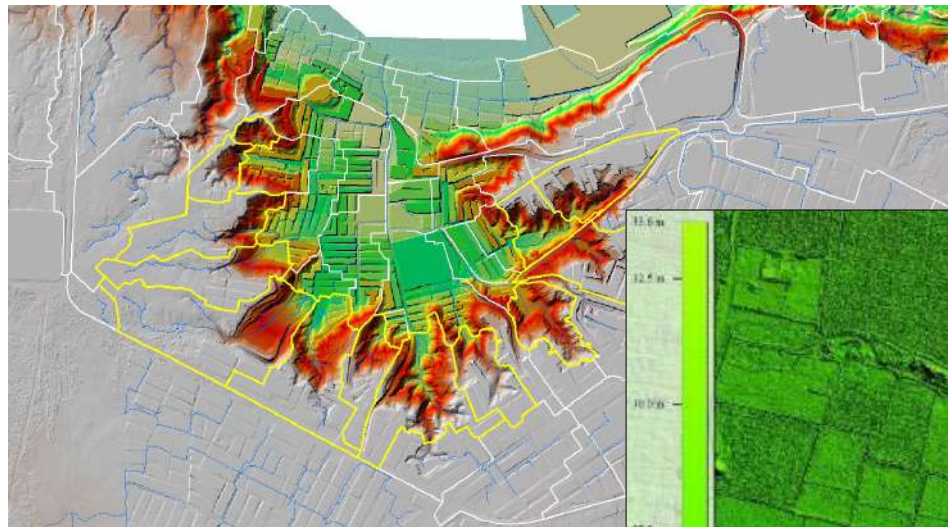
- AÑO 2022
- AÑO 2030
- AÑO 2040

**LEYENDA**

- Canales Principales
- Ríos
- Límite Cuenca Ámbito Urbano
- Océano Pacífico

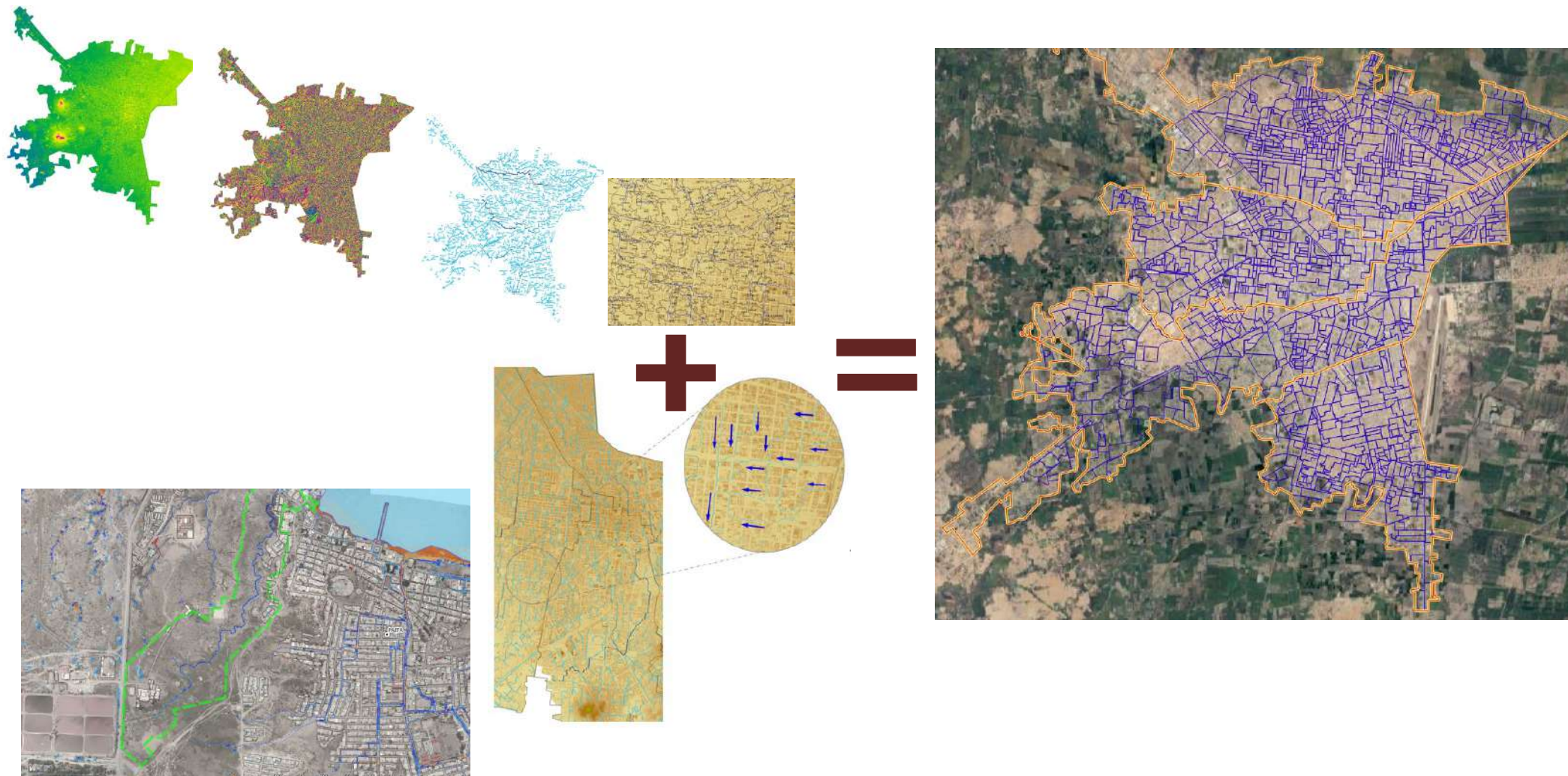


# Topografía





## Subcuencas urbanas





## Consideraciones topograficas

Definición de calles y manzanas

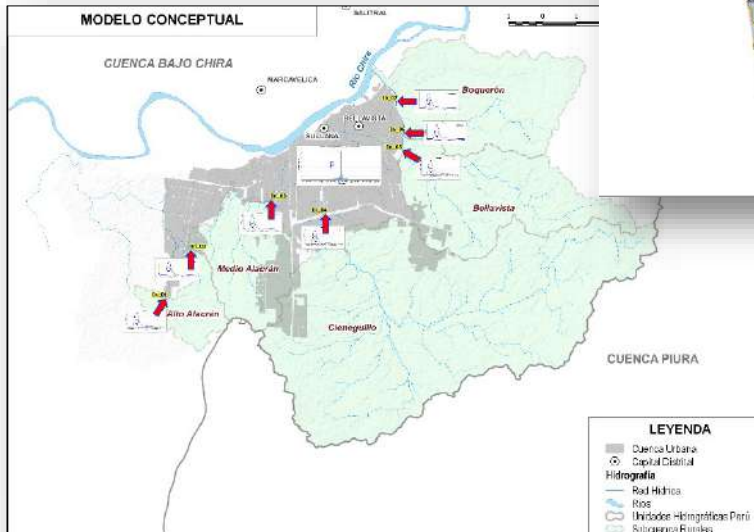
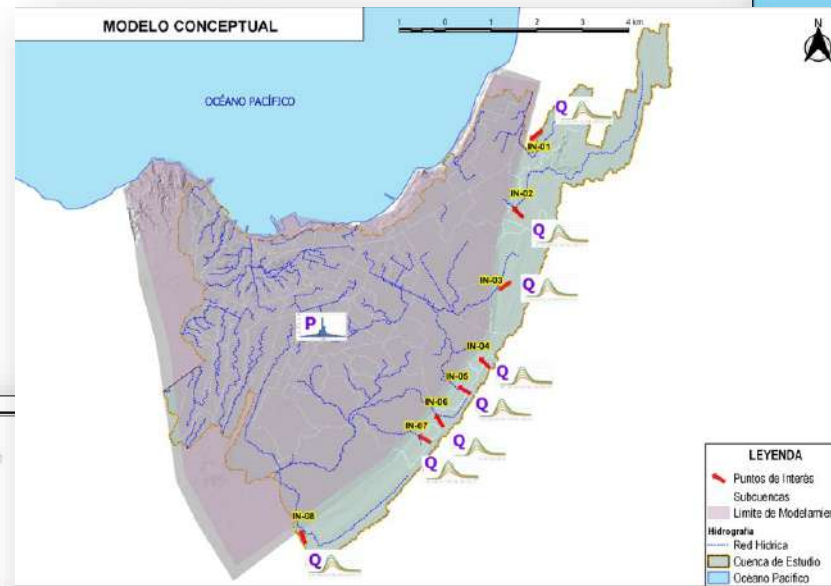
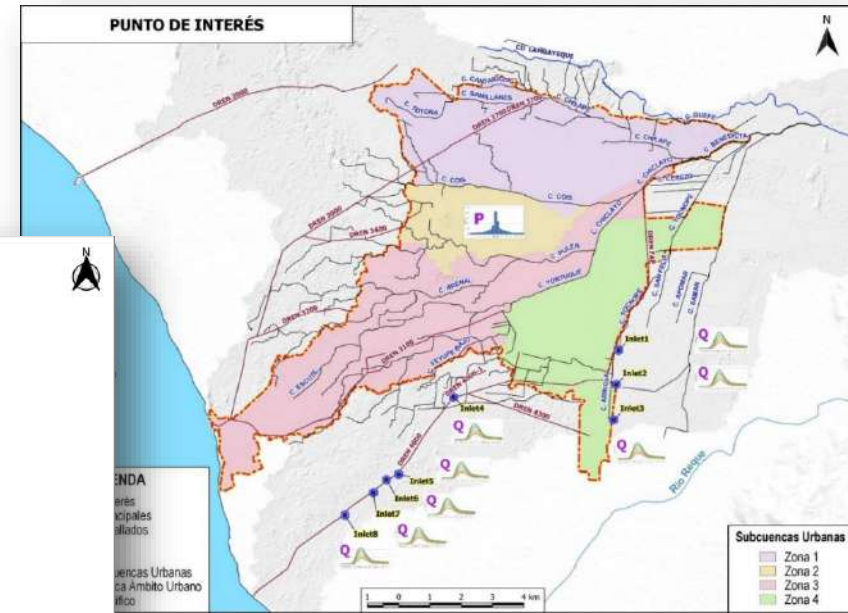


Infraestructura Hidráulica e Interferencias





# Hidrología





TEMA 2

---

# 2

## Modelamiento Hidráulico

Esquema de modelamiento

Infoworks

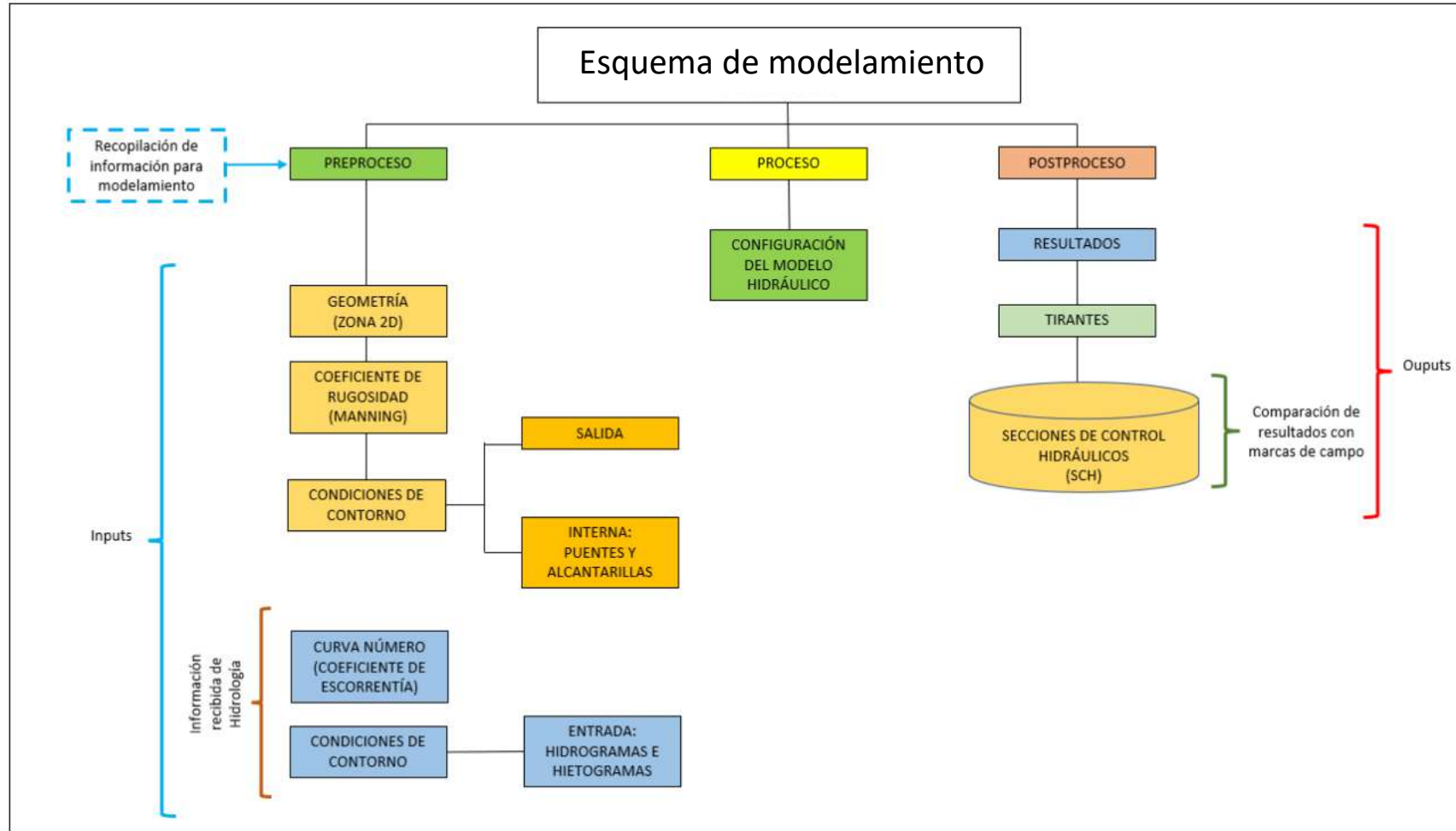
Mallado

Calibración y validación

---

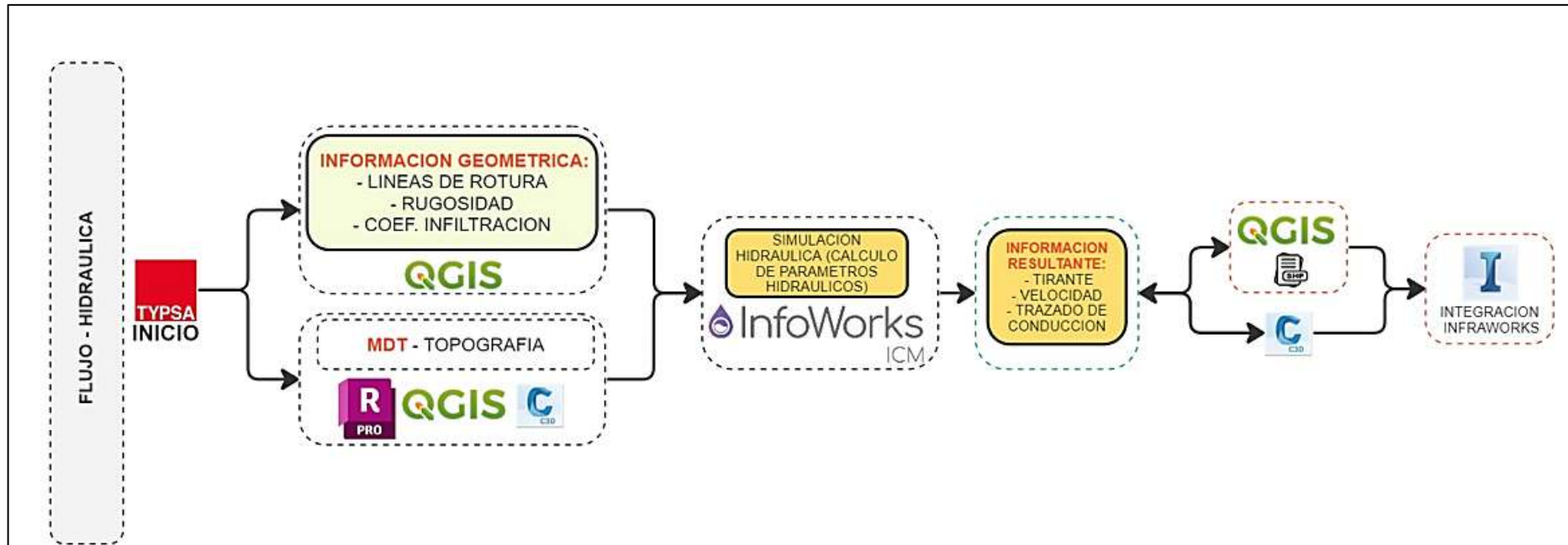


# Esquema para modelamiento pluvial



# Infoworks

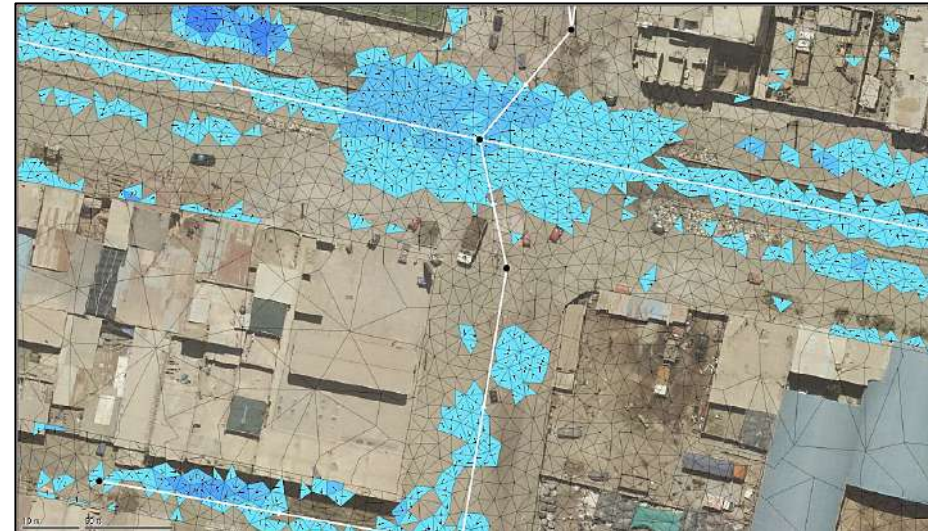
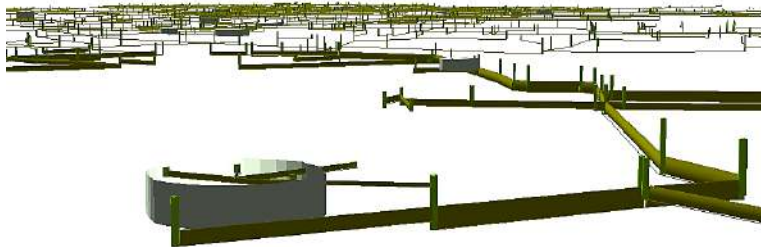
InfoWorks ICM es un software avanzado integrado que permite modelar hidráulica e hidrológicamente elementos de redes complejas de drenaje urbano de forma rápida, precisa y colaborativa.





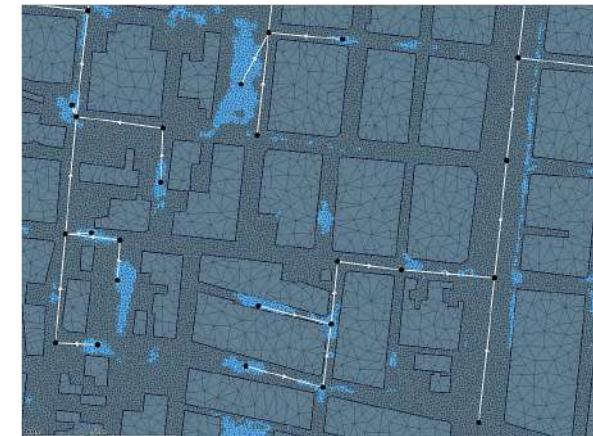
## Infoworks

El módulo 2D de InfoWorks ICM puede enlazarse con una red InfoWorks 1D que puede estar formada por conductos (sistema de drenaje urbano) o tramos fluviales. El enlace entre los elementos 2D y los tramos 1D se realiza mediante líneas laterales o en línea para canales 1D y la representación de pozos de registro para conductos 1D.



## Mallado

InfoWorks ICM permite configurar el área mínima y máxima que tendrá cada elemento de la malla a crear. Para cumplir con las notas técnicas se establece un rango de 2 a 5 m<sup>2</sup> de área en las zonas donde se observen manchas de inundación y en otras zonas (techos, llanuras planas, etc.) El software tiene la opción de “mallado sensible al terreno”, el cual ajusta el mallado en elementos más pequeños en función de la diferencia de cotas del elemento.





## Calibración y validación

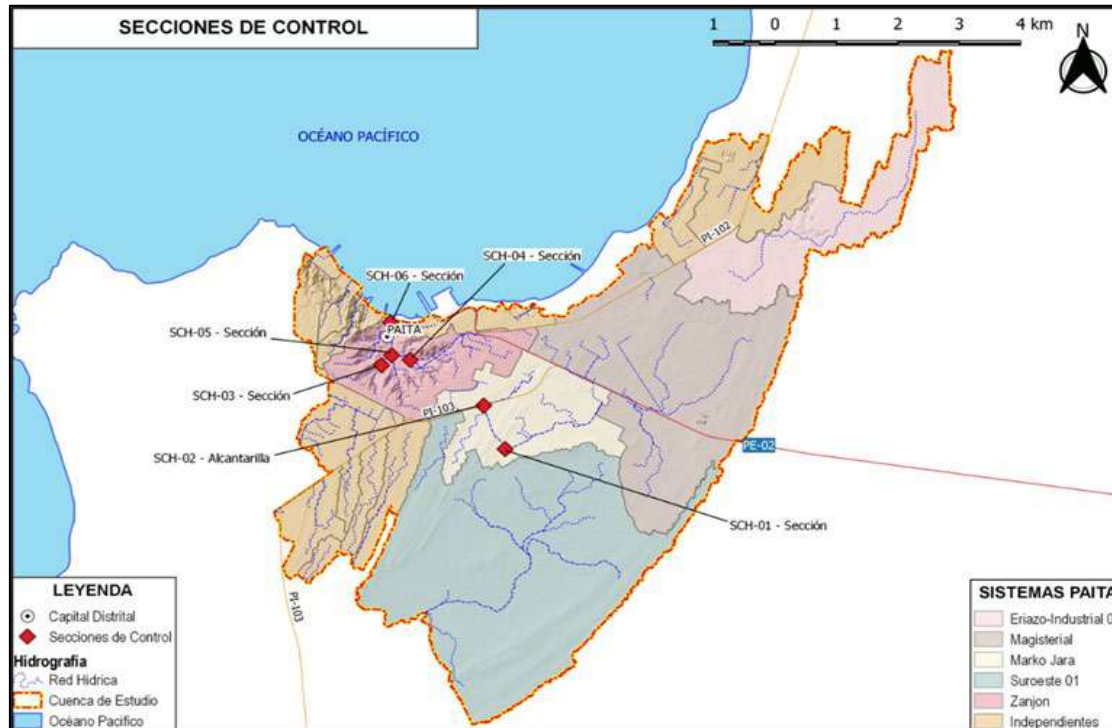
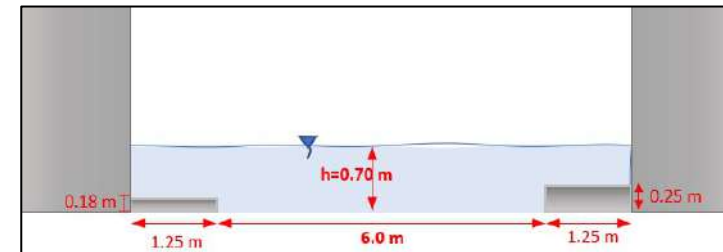




# Calibración y validación

Calibración FEN 2017:

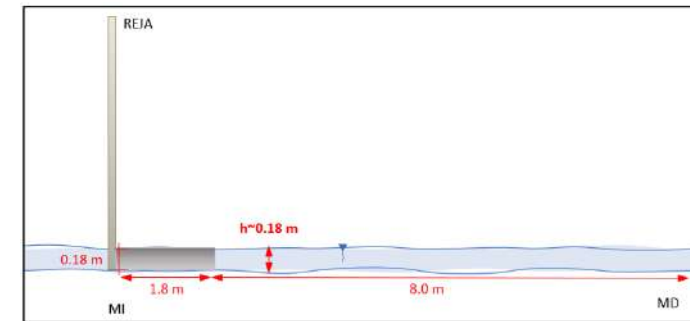
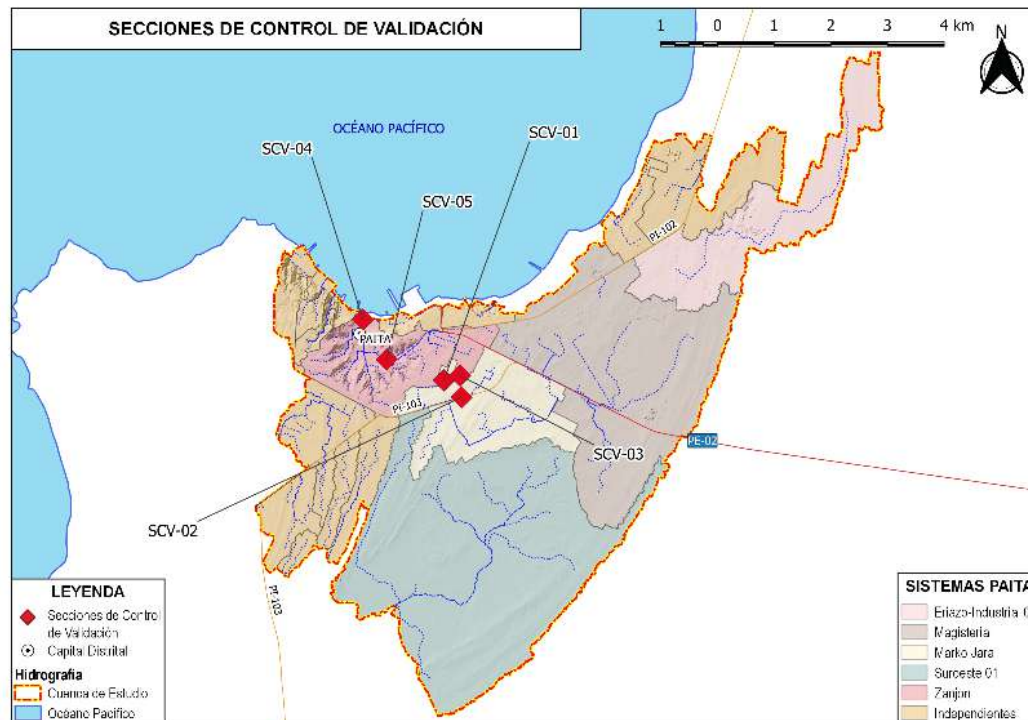
Las huellas hídricas están sustentadas mediante información de campo, revisión de información antecedente, así como testimonios y notas periodísticas recopiladas sobre el ámbito de estudio



# Calibración y validación

## Validación YAKU 2023:

El evento simulado se realizó para las precipitaciones máximas ocurridas en el mes de abril del 2023, durante la visita de campo se recogió el testimonio de pobladores y se tomó fotografía a la mancha de inundación.







TEMA 3

---

3

Modelado de grandes  
ciudades

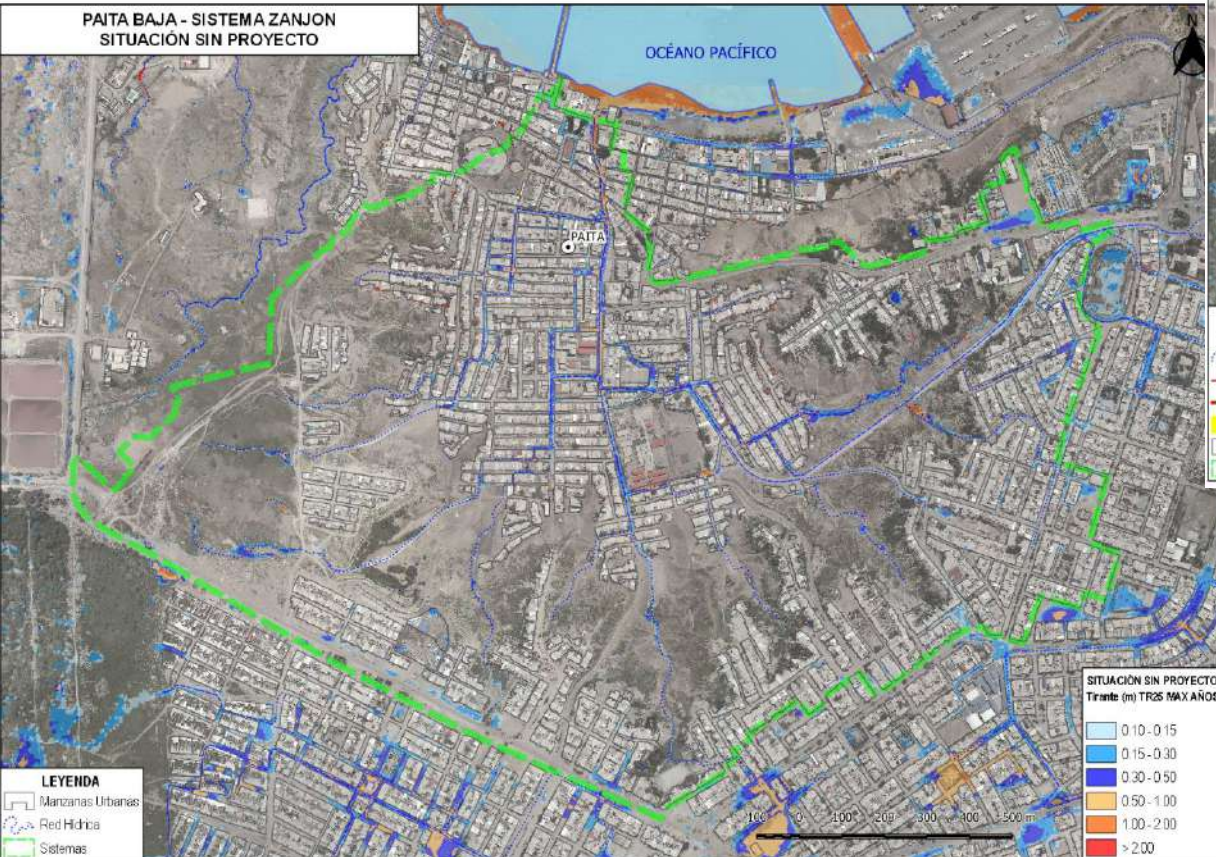
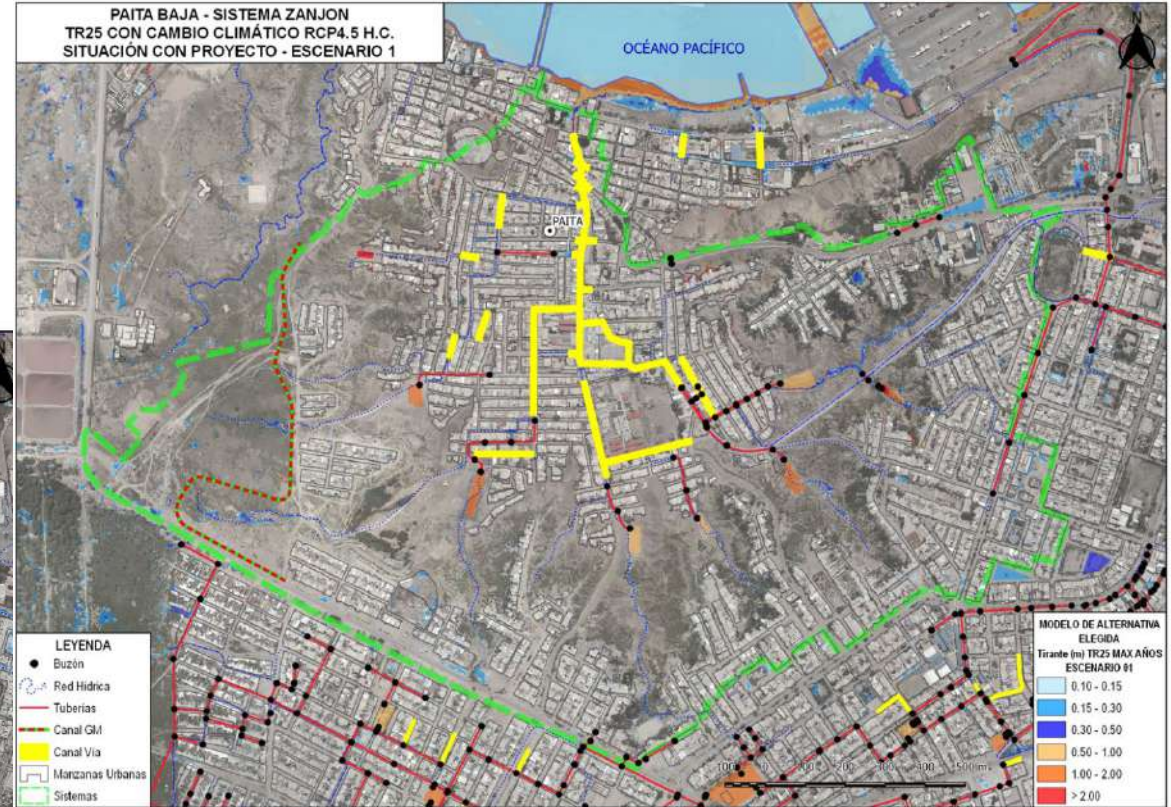
Drenaje Urbano de Paita

Drenaje Urbano de Chiclayo

Drenaje Urbano de Sullana

---

# Drenaje Urbano de la Ciudad de Paita

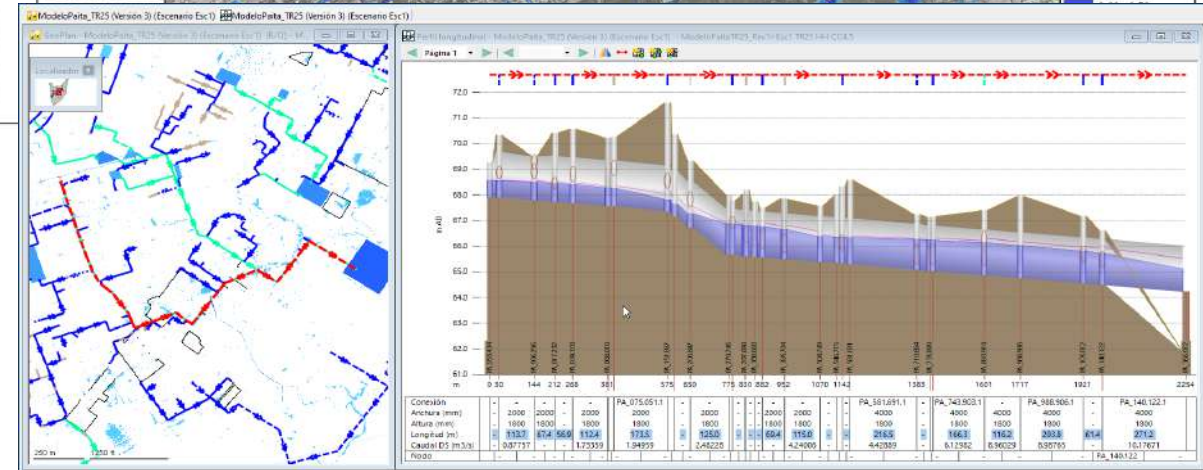
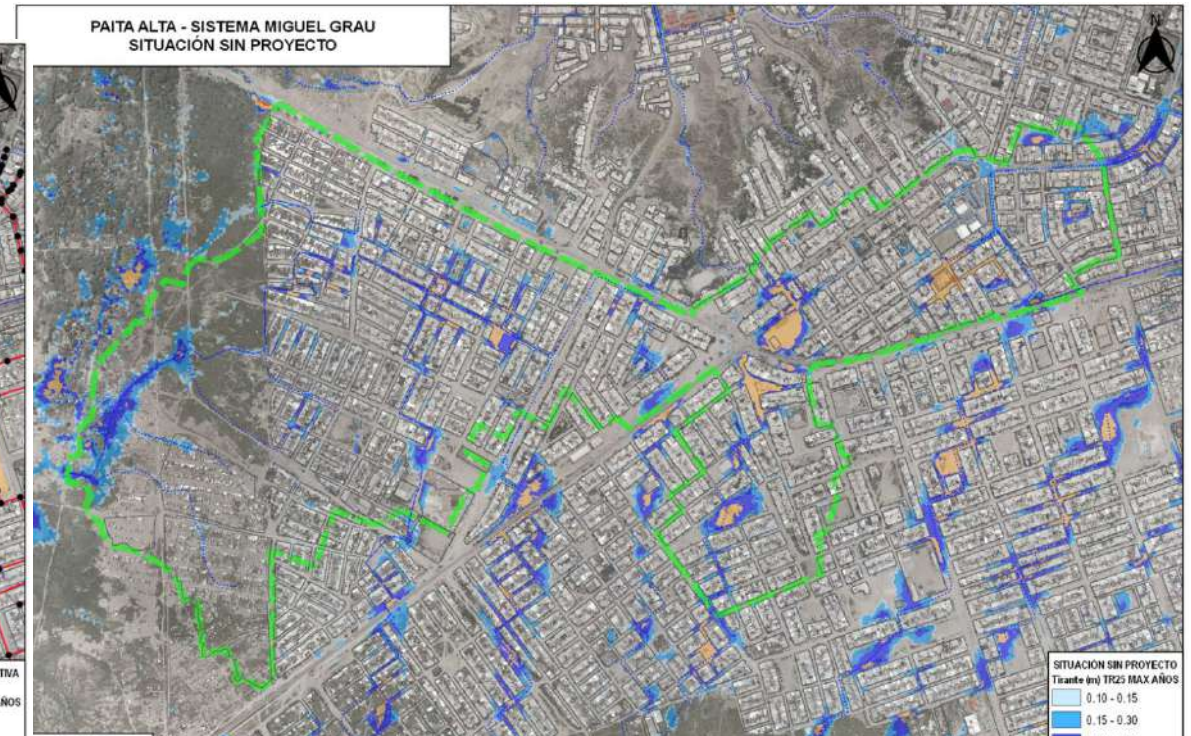
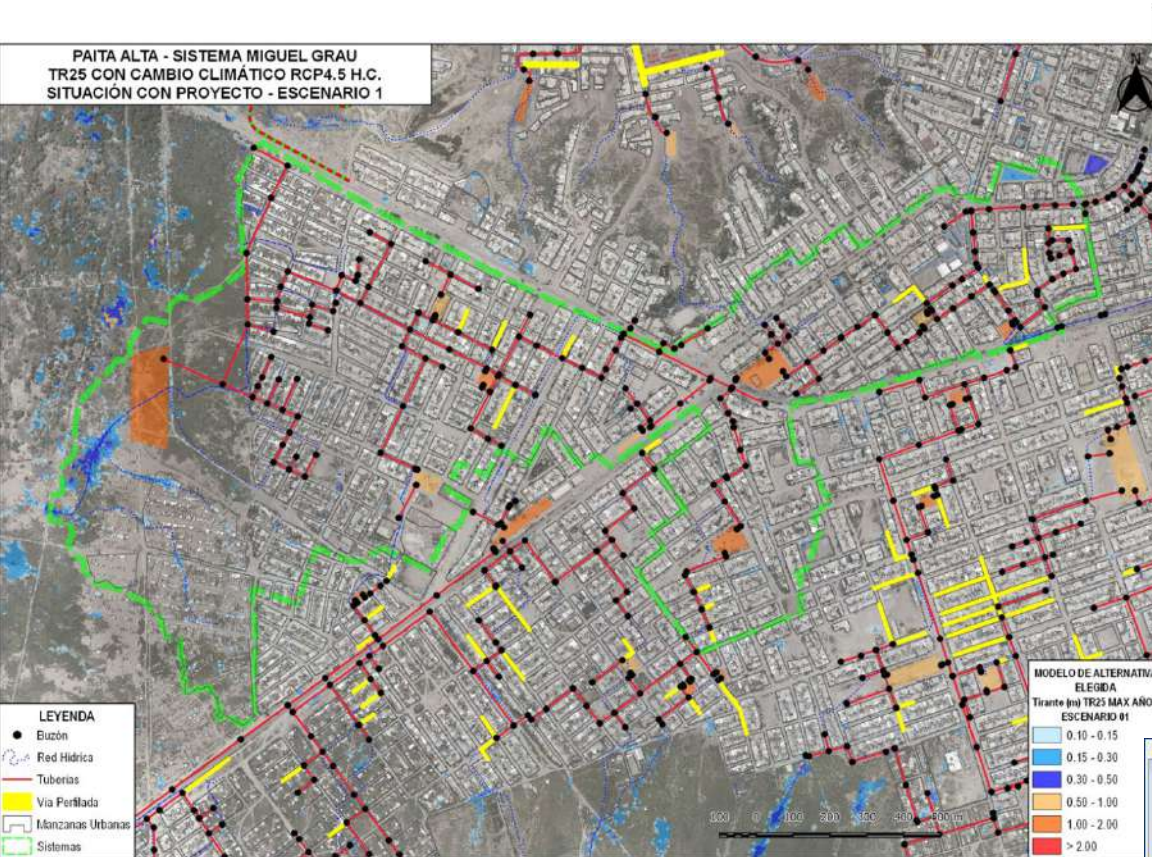


Area Total	379.58	Ha
Colectores	7,524.80	0.45-1.80m
Canales Vias	2,980.10	km
8 Parques inundables	22,079.51	m2





### 3. TEMA 3 Drenaje Urbano de Paita



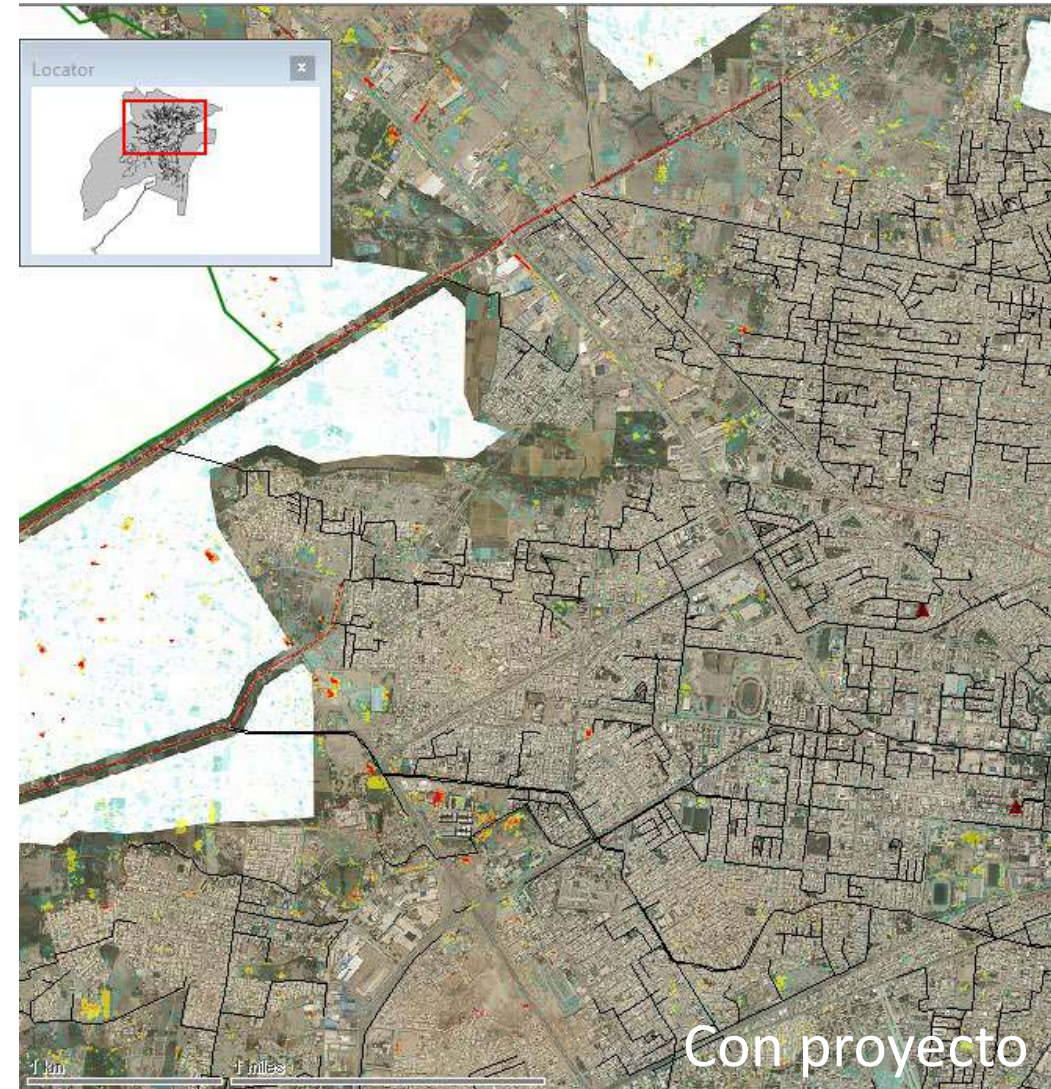
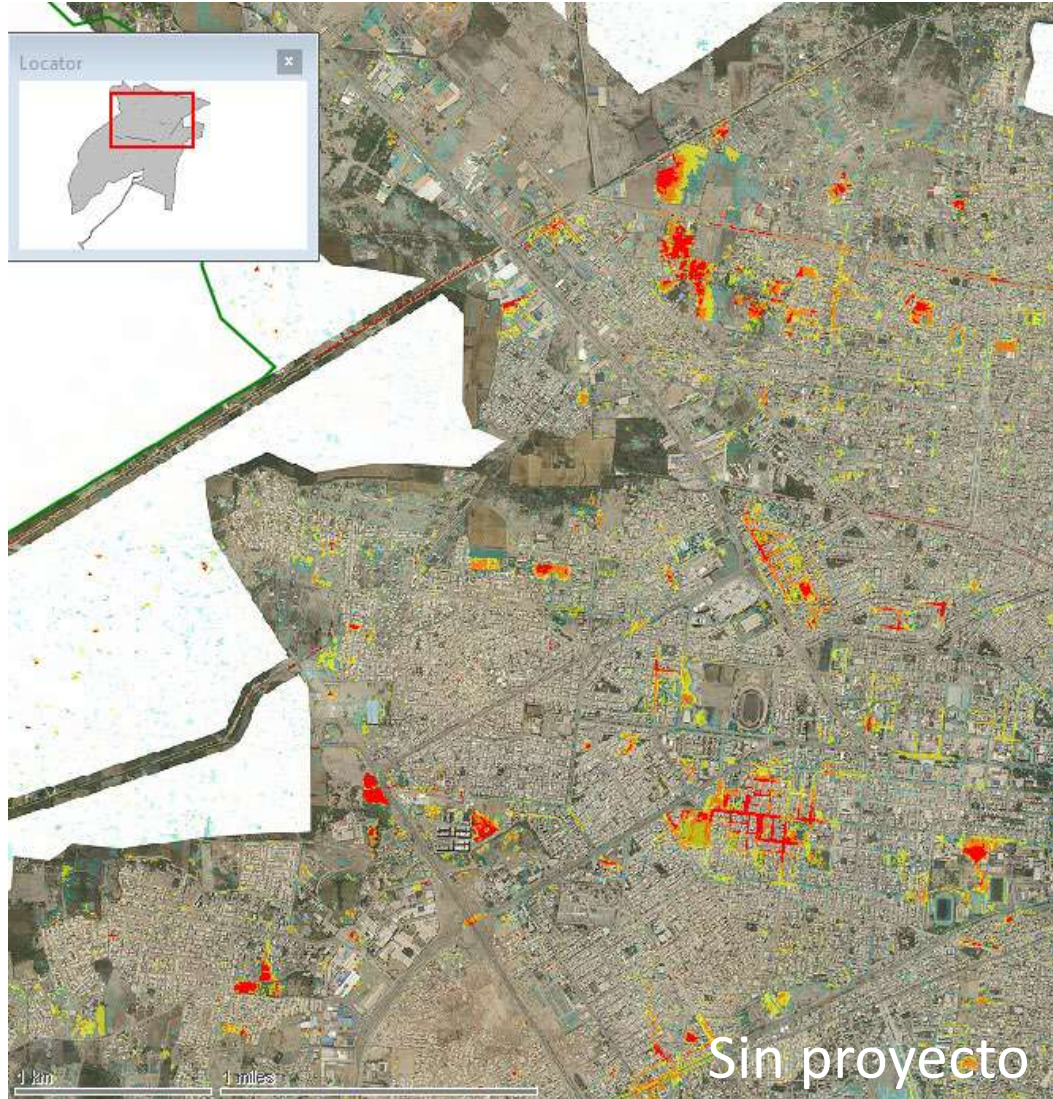
Area Total	1,045.49	Ha
Colectores	7,524.80	0.45-2.40m
Canales Vías (perfilado)	48,521.10	km
27 Parques inundables	132,076.65	m2





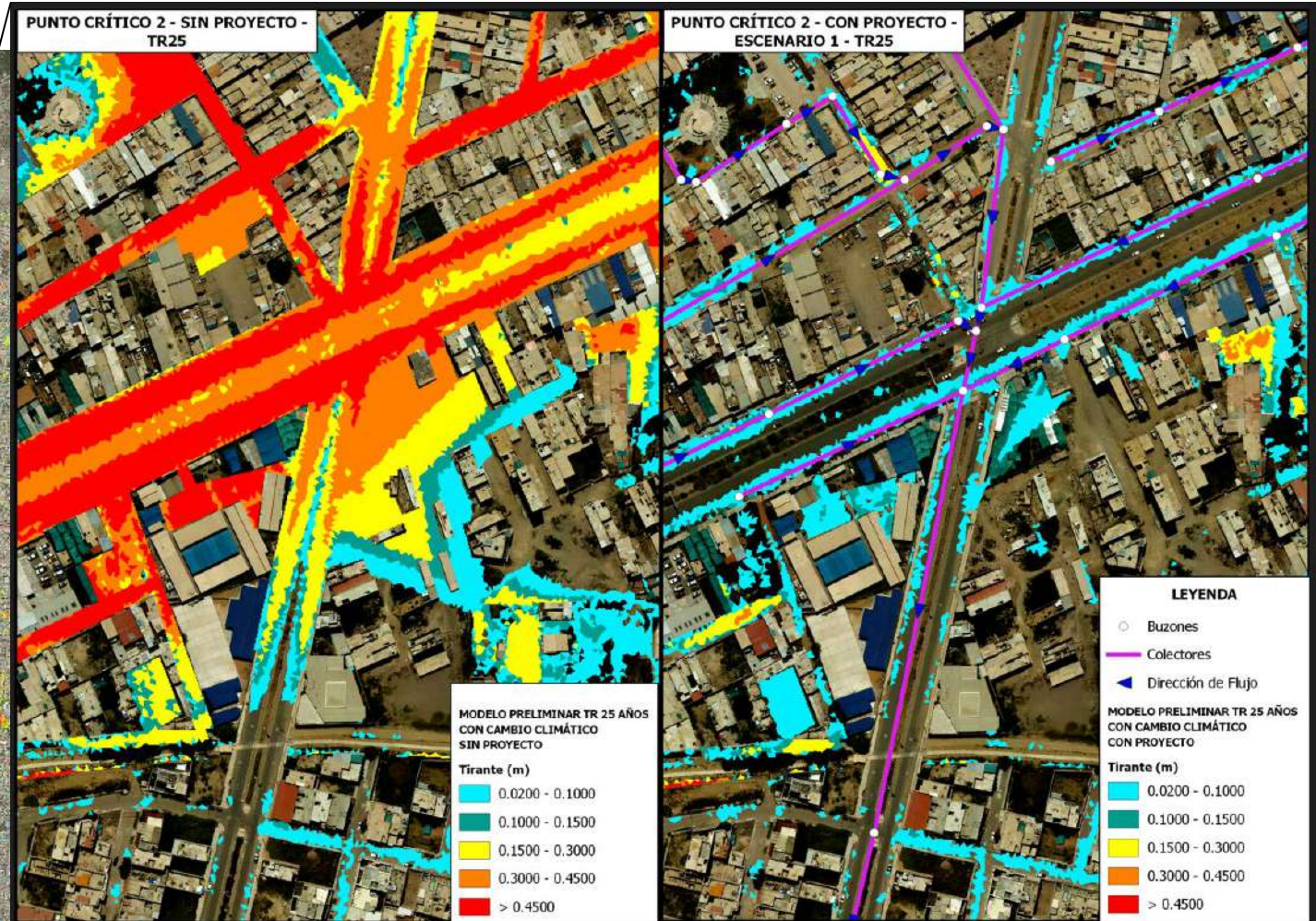
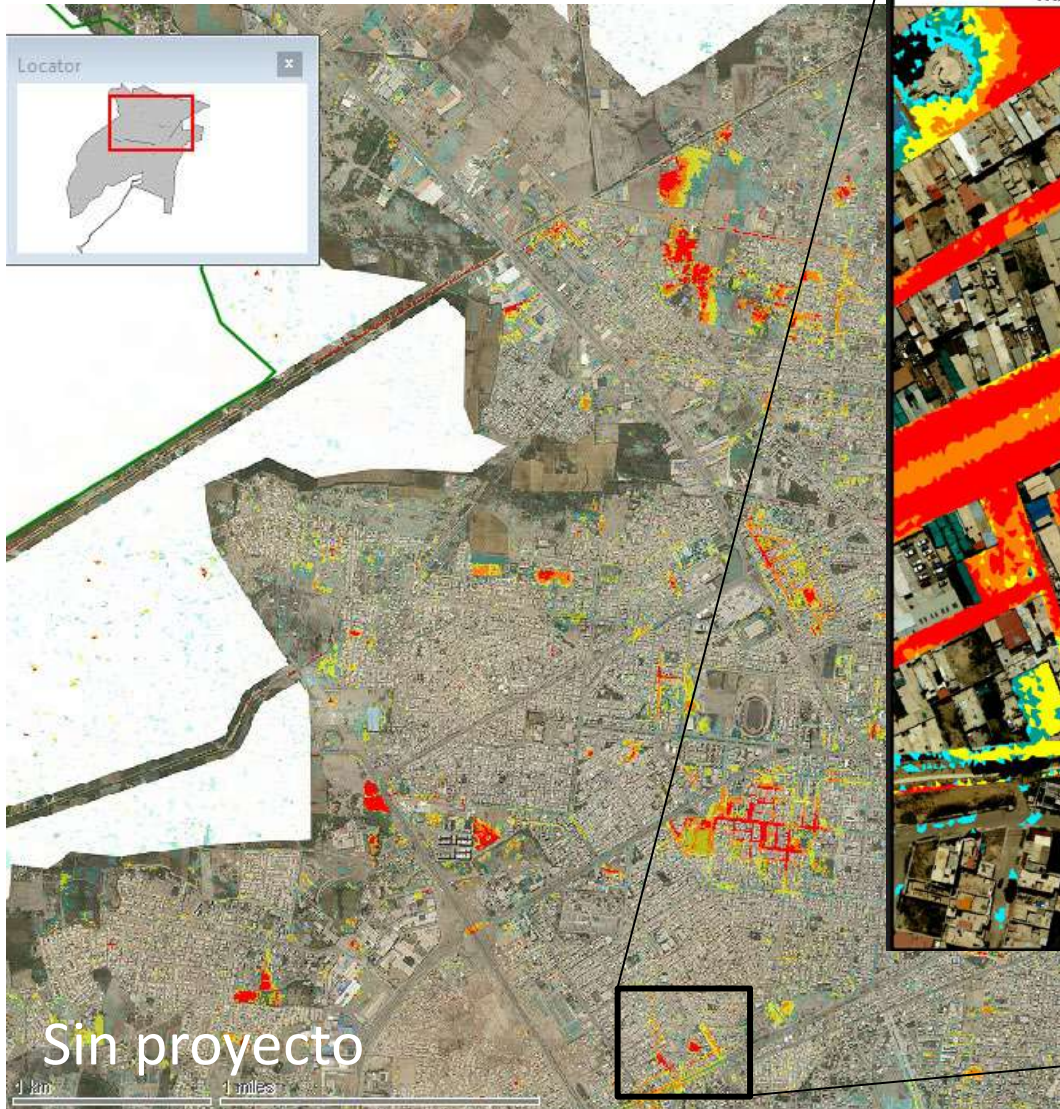
Áreas Total de Influencia	5367	Ha
Colectores	257	km (0.45 m-3.00 m)
Box (concreto armado)	6	km
Buzones	4577	unidades
Drenes (mejoramiento)	55	km
Tanques de retención	9	unidad
Estaciones de bombeo	4	unidad

## Drenaje Urbano de la Ciudad de Chiclayo

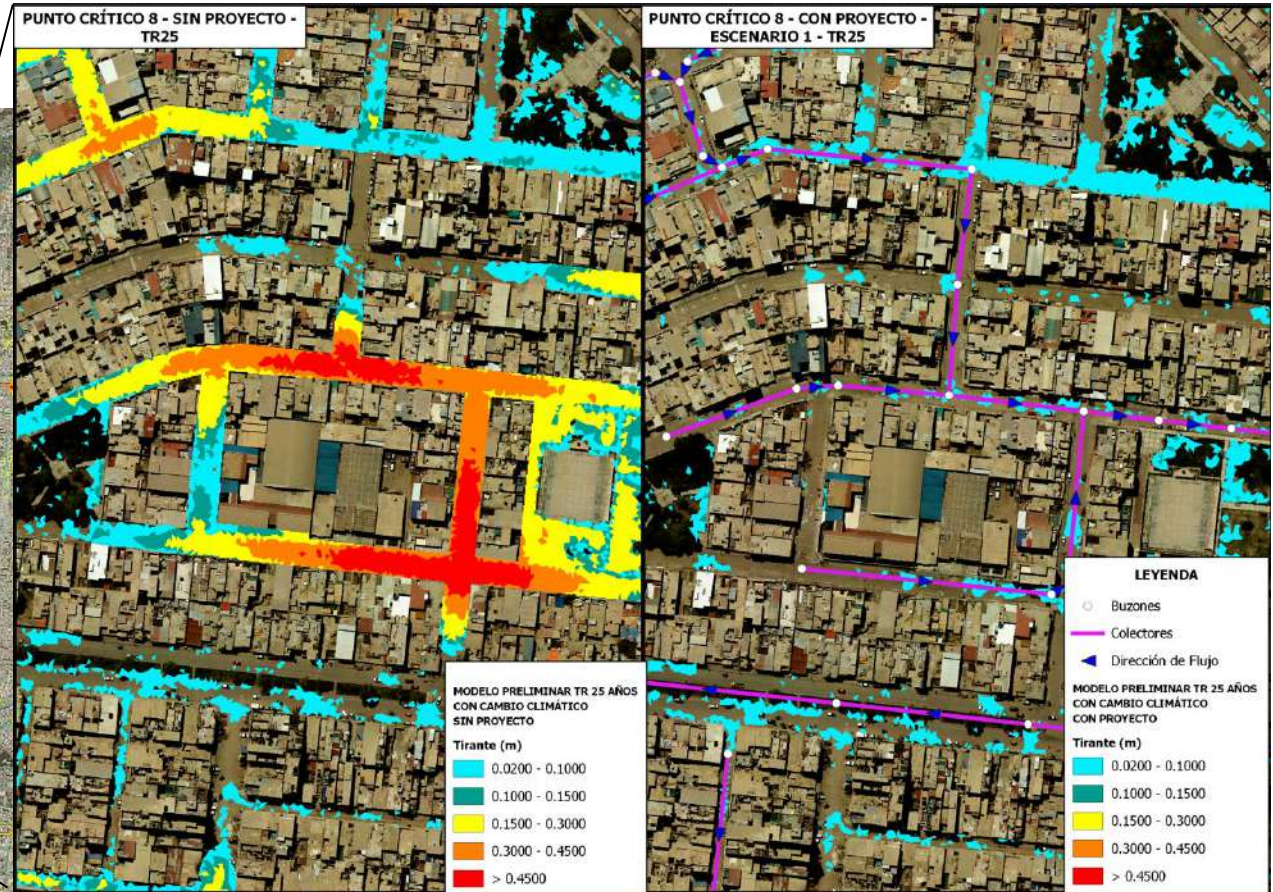
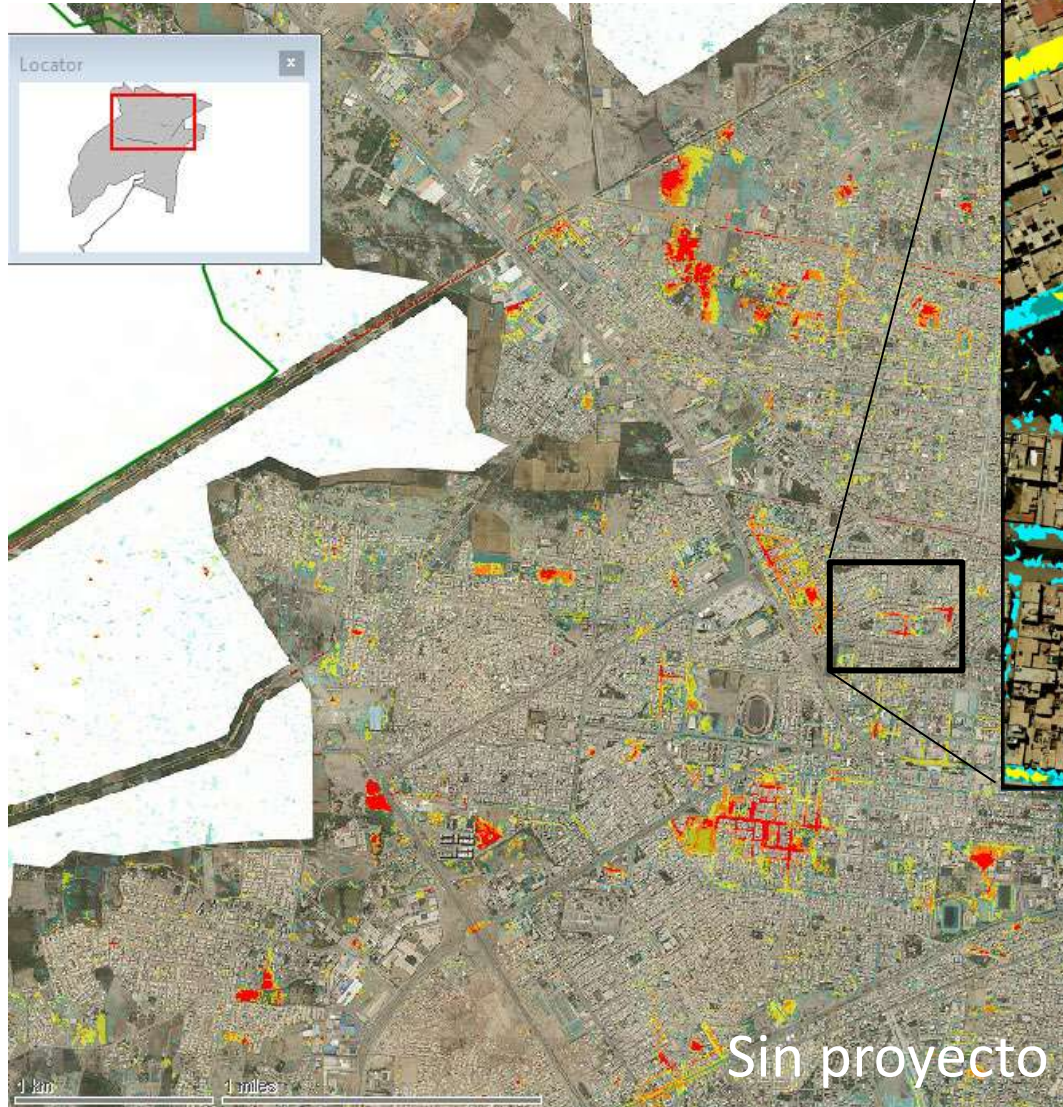




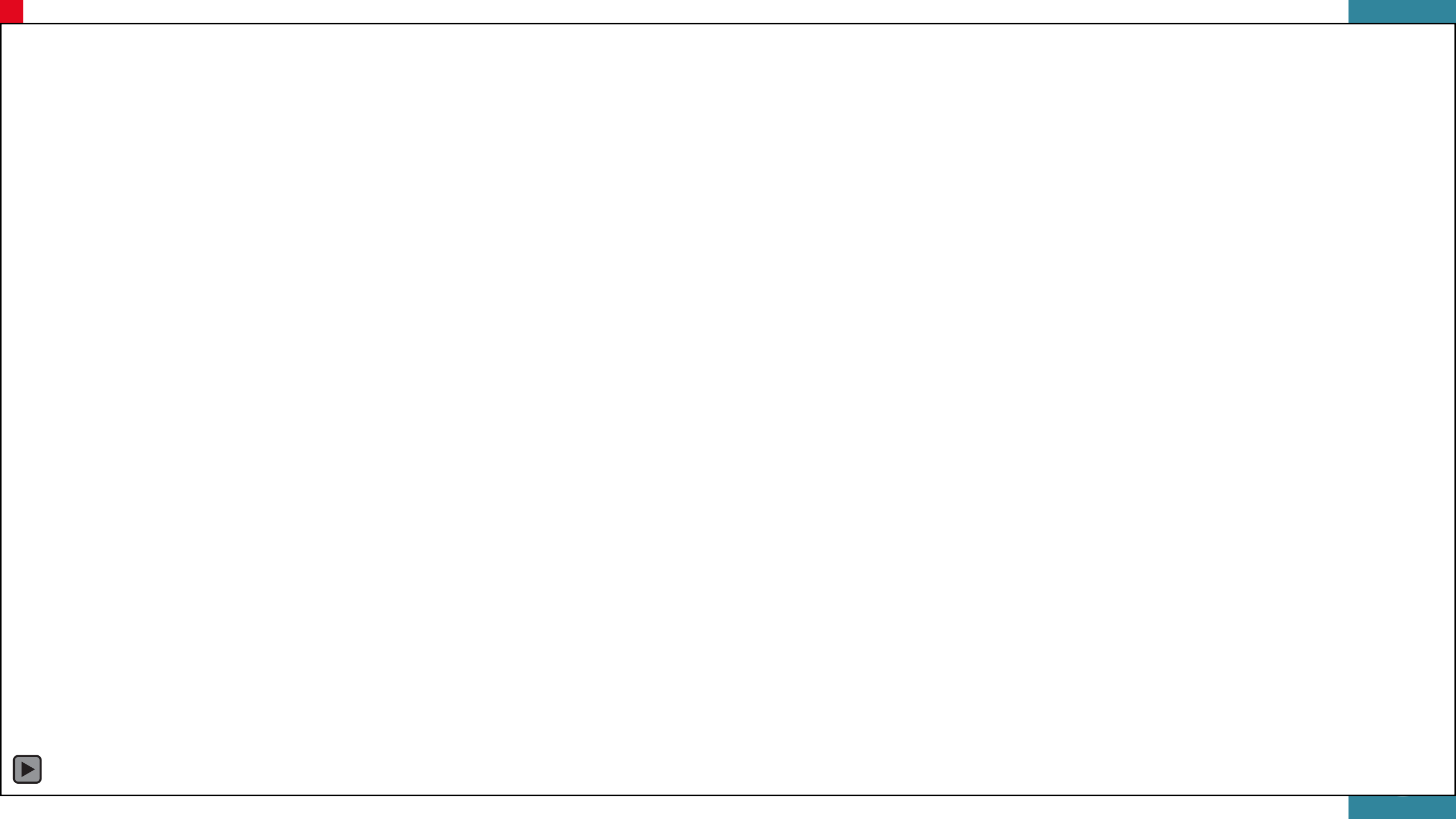
3. TEMA 3  
Drenaje Urbano de Chiclayo







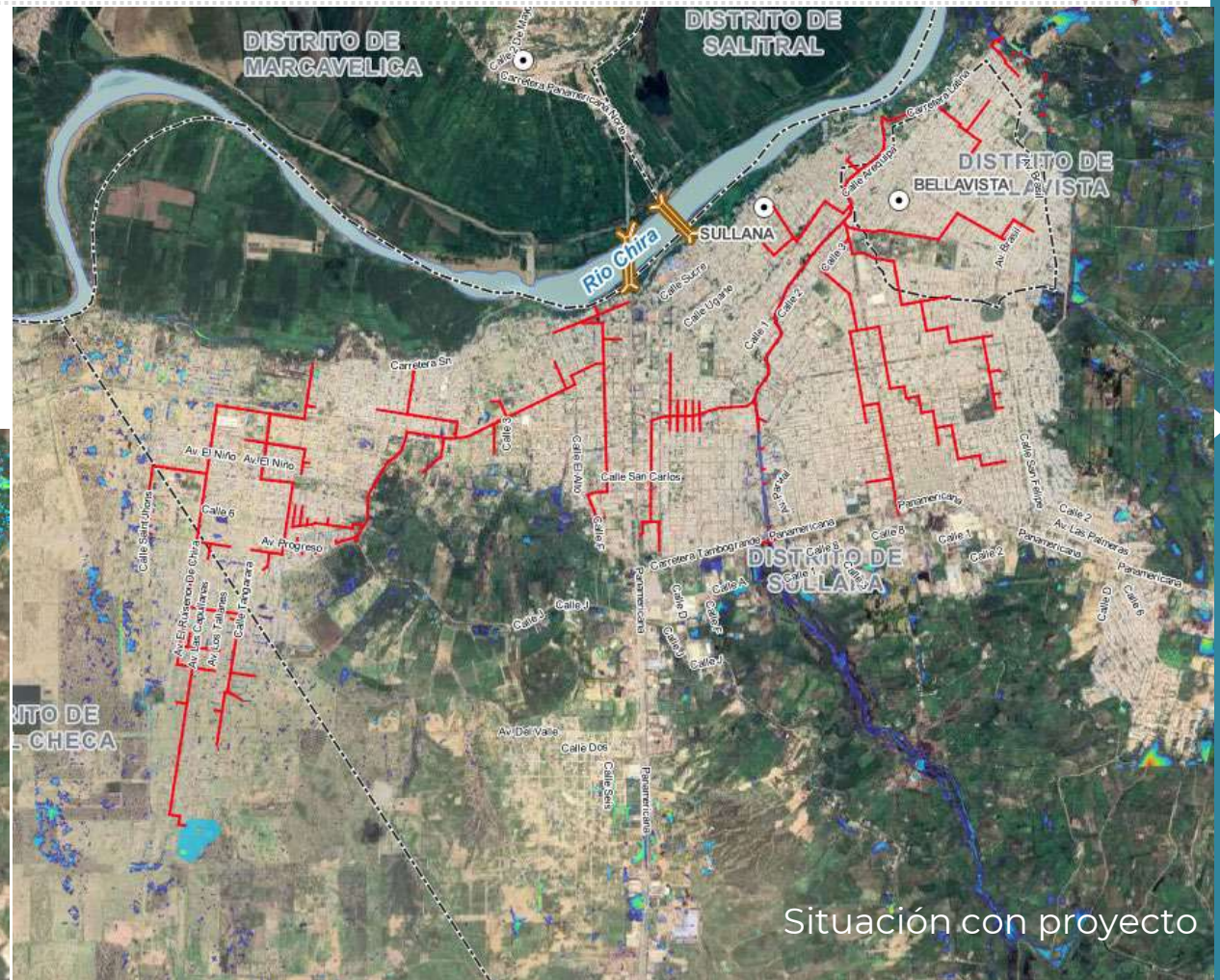




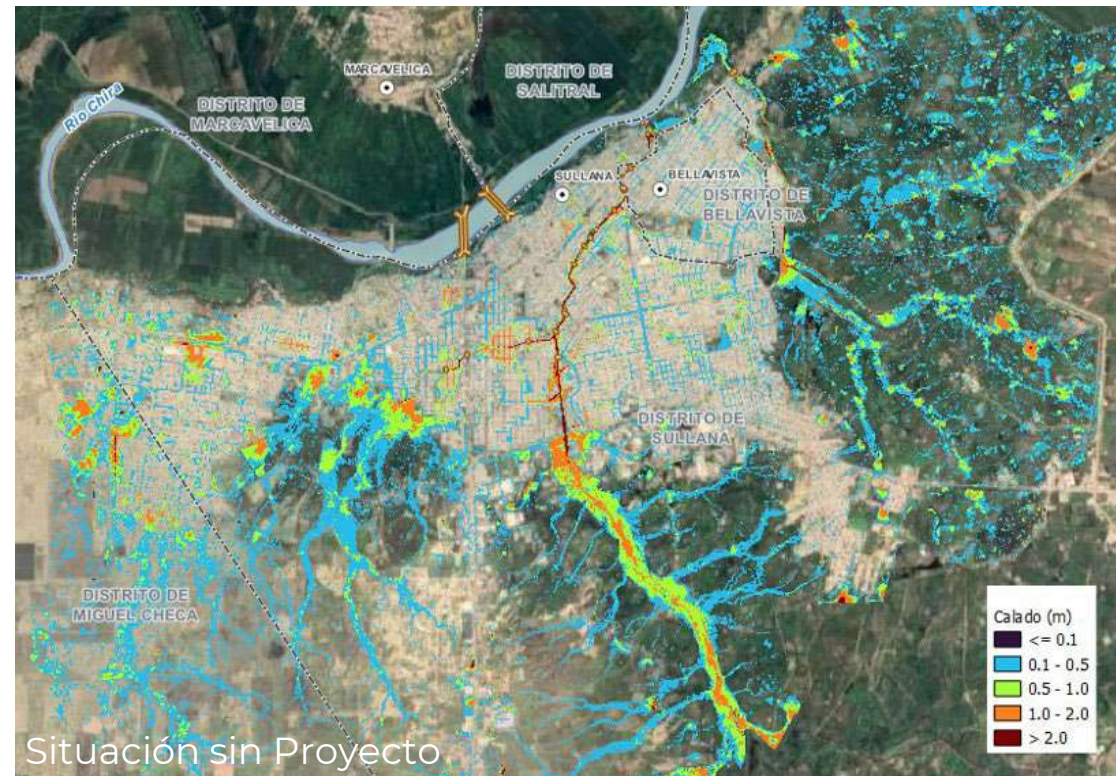


# Drenaje Urbano de la Ciudad de Sullana

Area Total	2471	Ha	
Infraestructura Proyectada			
Canal Via	2.96	km	
Colectores	38.81	km	0.45-2.0m
Dren	2.3	km	
# Parques Inundables	3		



Situación con proyecto



Situación sin Proyecto







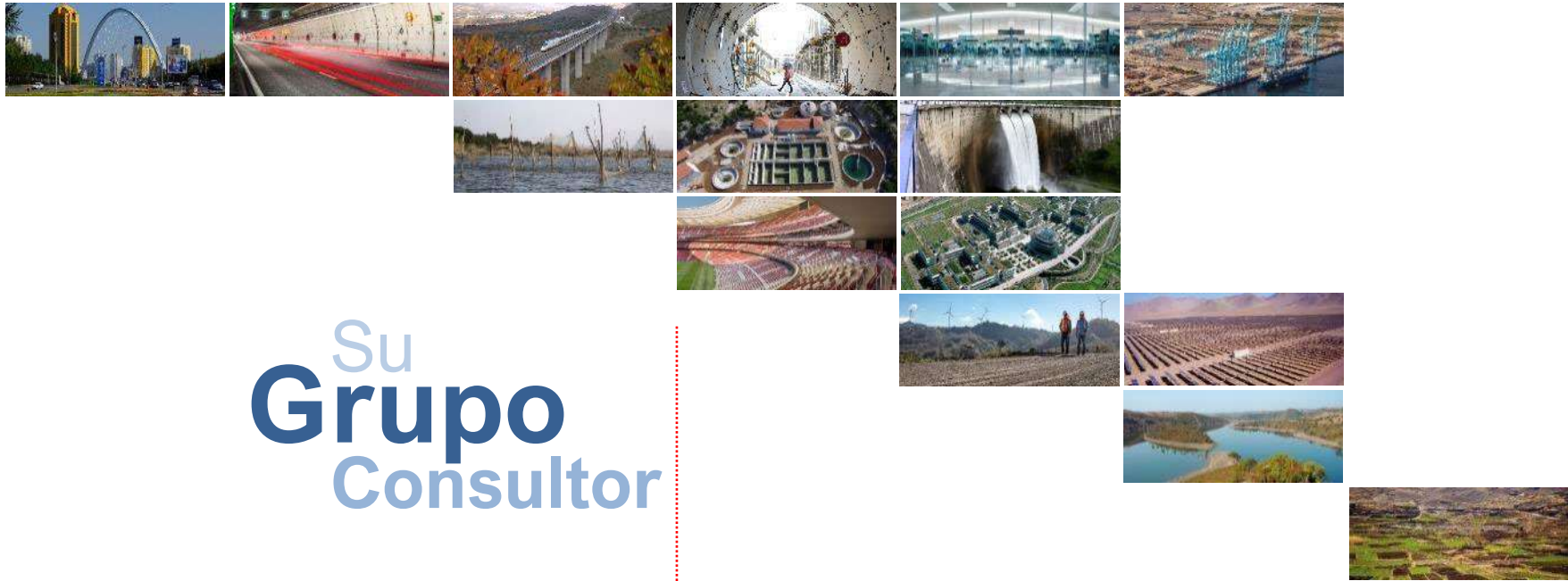


Gracias





JORNADAS SOBRE LOS RETOS  
DE LOS DRENAJES PLUVIALES  
URBANOS EN PERÚ



Su  
**Grupo**  
Consultor

Noviembre 2023