



# HERRAMIENTA PARA LA VISUALIZACIÓN DE LA MOVILIDAD URBANA DE VILANOVA I LA GELTRÚ

Andrés Prieto González

# ÍNDICE

- Introducción
- Especificaciones
- Modelos
- Diseño
- Planificación
- Demo
- Trabajo futuro y conclusiones

# SMARTCITY

- Uso de la **tecnología** para crear nuevos servicios en una ciudad cualquiera
- Mejora la **calidad de vida** de sus habitantes
- Posibilidad de ofrecer nuevos servicios en **cualquier ámbito**

*“Self-driving cars are the natural extension of active safety and obviously something we should do” – Elon Musk*

# ¿QUÉ ES FOG COMPUTING?

Cloud



FOG

**Capacidad limitada pero...**

- Reduce el tráfico de red
  - Reduce la latencia
  - Reducimos coste energético
- ... pero, ¿cómo están distribuidos?

Ciudad fog

Demasiado lejos



# NECESIDAD

- Herramienta para la visualización del estado en cada momento de la ciudad
- Fog Computing es un paradigma ideal para las *smarcities*
- Conocer la disposición de los dispositivos

# OBJETIVOS

- Modelo básico para la simulación de grandes masas de habitantes
- Mostrar visualmente las zonas de congestión y las transiciones del flujo de habitantes
- Herramienta de soporte para el estudio de Fog Computing

# ESTADO DEL ARTE

PROYECTO	CAPACIDAD DE AGENTES	VISUALIZACIÓN DE LA CONGESTIÓN	SENTIDO DE LA HORA DEL DÍA	BONITA INTERFAZ	CÓDIGO ABIERTO	SOPORTE AL SOFTWARE
Unity3D	-	✓	✗	✓	✓	✓
Via	✓	✓	✓	✓	✗	✓
SUMO	✗	✗	✓	✓	✓	✗
NYC Taxi	✗	✗	✓	✓	✓	✓

# ÍNDICE

- Introducción
- **Especificaciones**
- Modelos
- Diseño
- Planificación
- Demo
- Trabajo futuro y conclusiones



# ESPECIFICACIONES

- Incluir toda la población de Vilanova i la Geltrú
- Mostrar concentraciones y flujo
- Simulación cronológica
- Fluidez en la visualización
- Interacción con la herramienta
- Código abierto

# ÍNDICE

- Introducción
- Especificaciones
- **Modelos**
- Diseño
- Planificación
- Demo
- Trabajo futuro y conclusiones

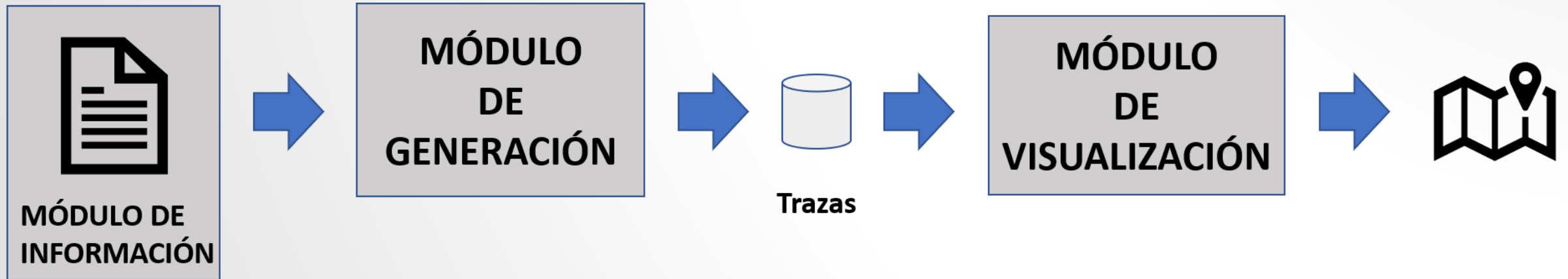
# MODELOS

- **Aleatorio**
  - Se computa de forma totalmente aleatoria
- **Lévy flight**
  - Se computa de forma aleatoria con tendencia a lugares de interés
- **Agent Based Modelling (ABM)**
  - Se computa en base al conocimiento de cada agente

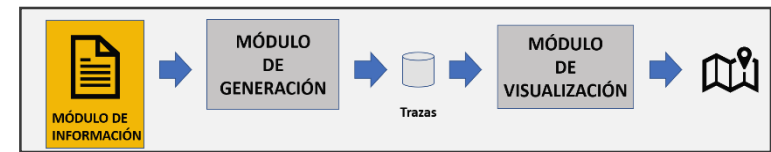
# ÍNDICE

- Introducción
- Especificaciones
- Modelos
- **Diseño**
- Planificación
- Demo
- Trabajo futuro y conclusiones

# DISEÑO

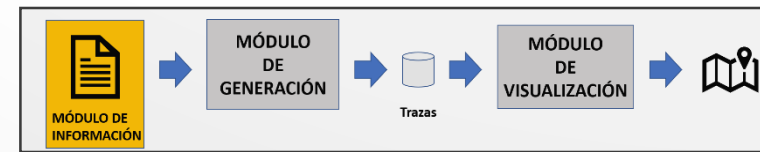


# INFORMACIÓN DE VILANOVA I LA GELTRÚ



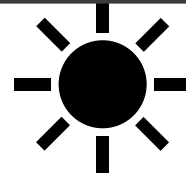
# CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN

- Por zonas de Vilanova i la Geltrú
  - Donde viven sus habitantes
  - Donde se encuentran los colegios
  - Donde se encuentran los lugares de trabajo
  - Donde se encuentran los lugares de ocio
- Clasificación por edad
  - Escolar
  - Trabajador
  - Otros

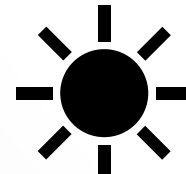


# RUTINAS

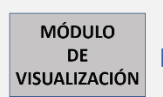
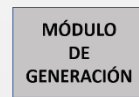
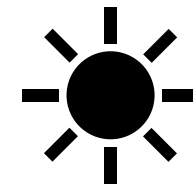
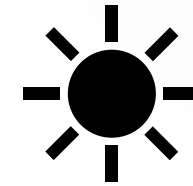
Estudiante



Trabajador

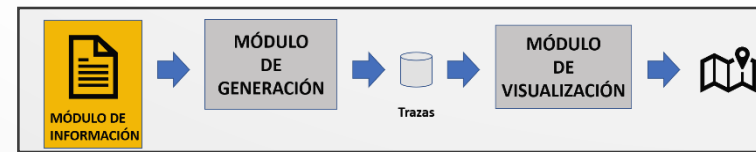
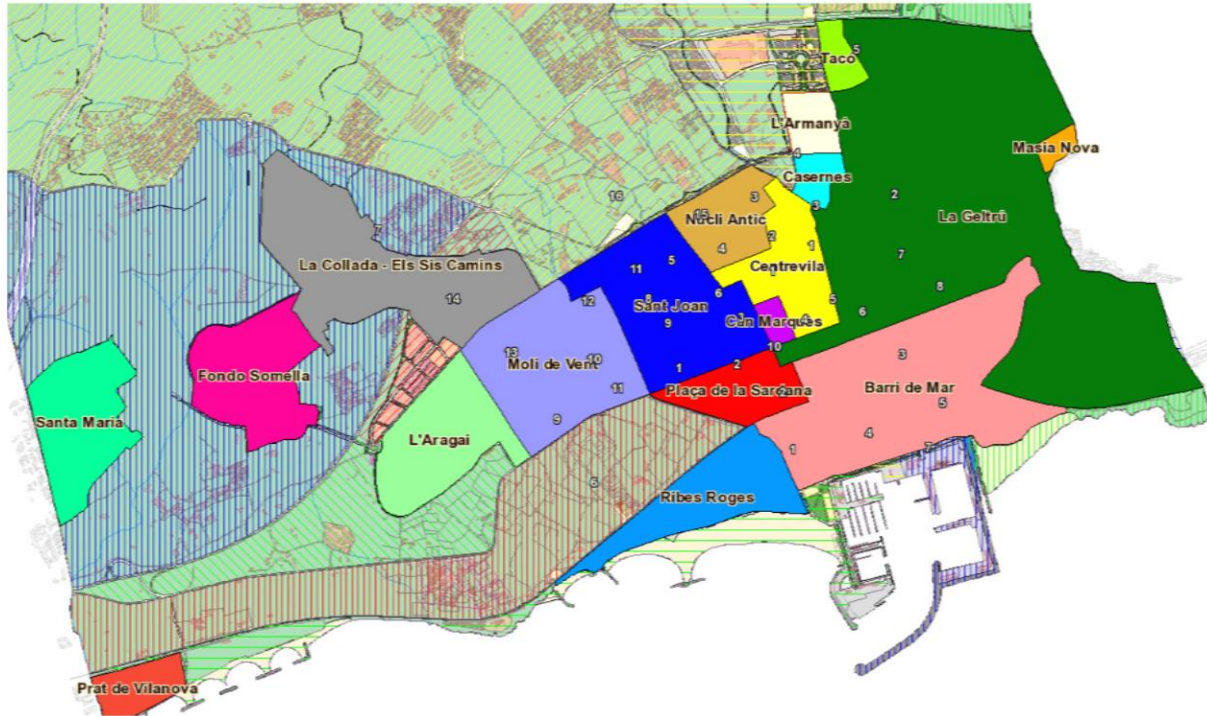


Otros





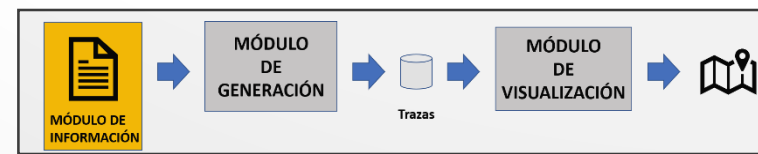
# ESTRUCTURA DE LA INFORMACIÓN



# COLEGIOS CONSIDERADOS



# TRABAJOS CONSIDERADOS



# INFORMACIÓN DISPONIBLE

NÚMERO DE HABITANTES DEL BARRIO	DENSIDAD DE POBLACIÓN	COORDENADAS LIMÍTROFES	TOTALIDAD DE LOS BARRIOS
REAL	REAL	REAL	SÍ

**BARRIOS**

COORDENADAS DEL LUGAR	RANGO DE EDADES ADMITIDO	HORARIO	TOTALIDAD DE LOS CENTROS EDUCATIVOS	NÚMERO DE PERSONAS POR EDAD*
REAL	REAL	REAL	SÍ	IDEAL

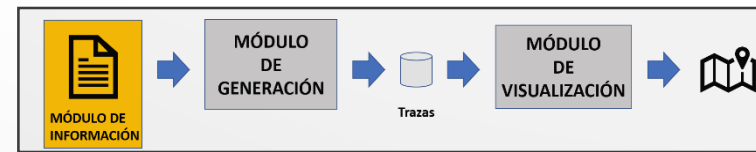
**CENTROS ESCOLARES**

HORARIO	COORDENADAS DEL LUGAR	TOTALIDAD DE LOS LUGARES DE TRABAJO	NÚMERO DE PERSONAS CONTRATADAS POR EDAD*
ESTIMADO	REAL	NO	IDEAL

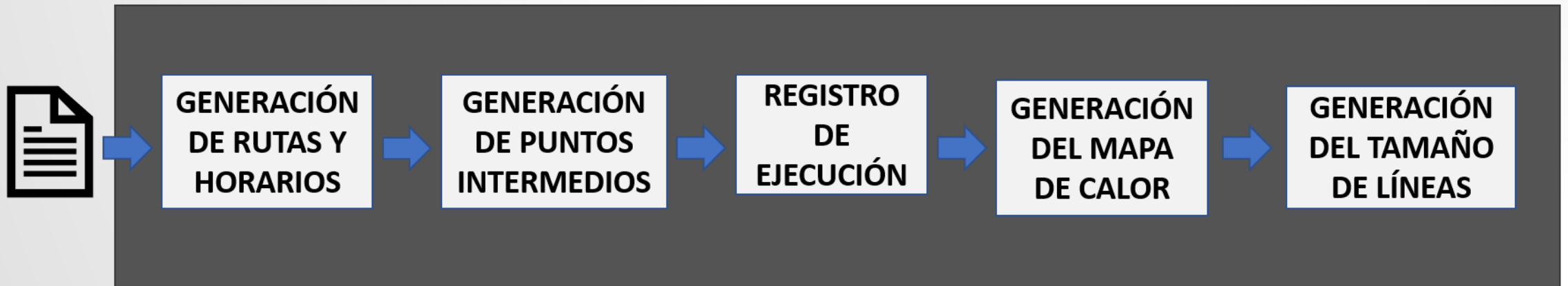
**LUGARES DE TRABAJO**

COORDENADAS DEL LUGAR	NÚMERO DE PERSONAS QUE LO FRECUENTAN POR EDAD	ESTANCIA MEDIA (TIEMPO)	TOTALIDAD DE LAS ZONAS DE OCIO
REAL	IDEAL	IDEAL	NO

**ZONAS DE OCIO**



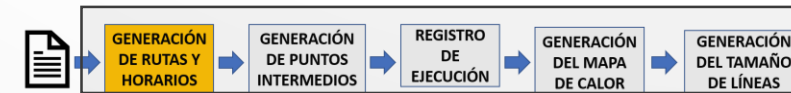
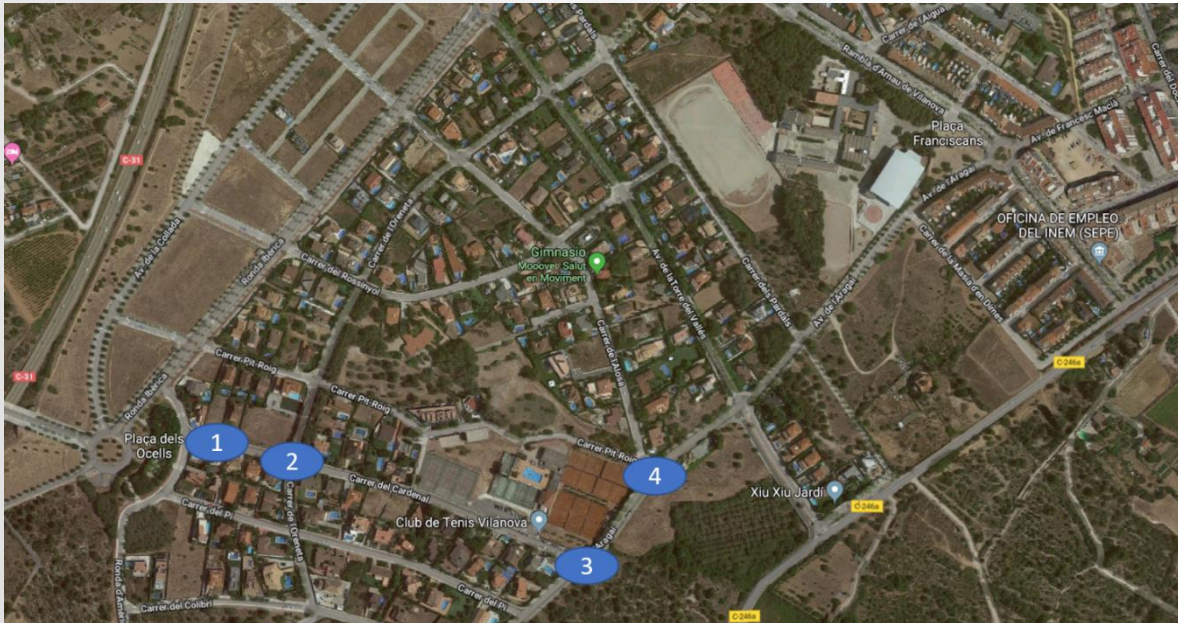
# MÓDULO DE GENERACIÓN





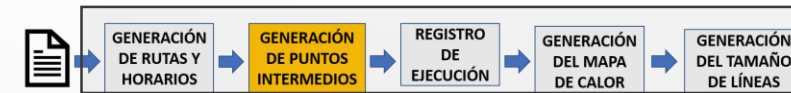
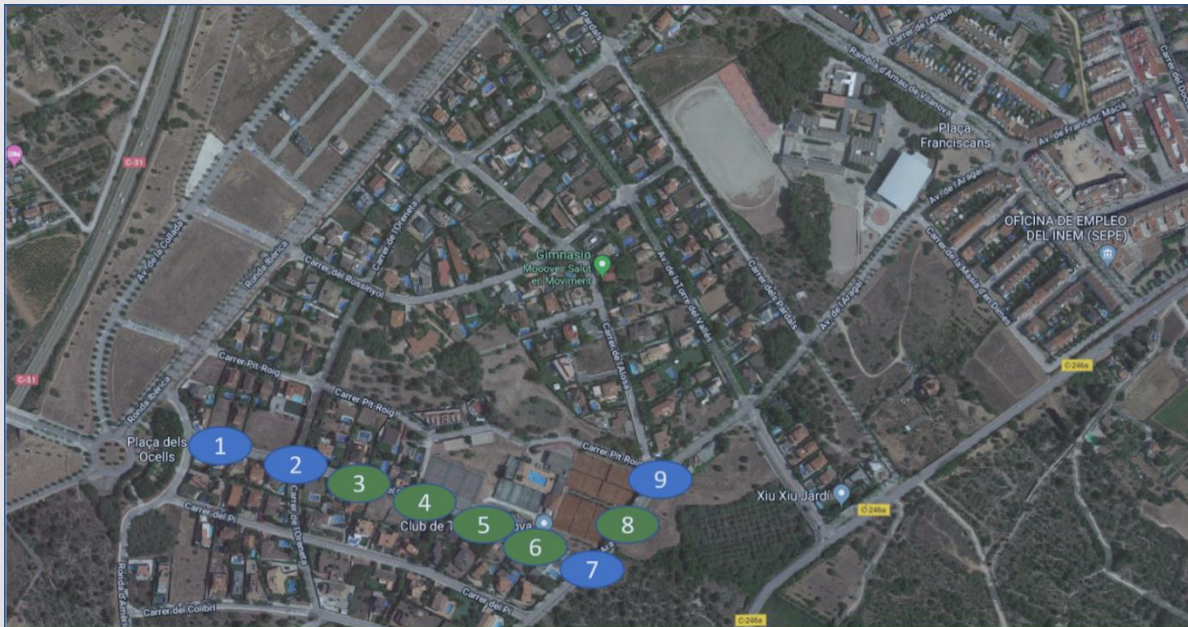
# GENERACIÓN DE HORARIOS Y RUTAS GPS

- Generamos mediante un enrutador las rutinas de todos sus habitantes
- Apuntamos los horarios de sus rutinas
- Tecnologías: C + OpenMP + Bash + cURL + Python + OSRM



# GENERACIÓN DE PUNTOS INTERMEDIOS

- Traducción de coordenadas GPS a coordenadas más detalladas de nuestro marco de simulación
- Generación de puntos intermedios
- Tecnologías: JavaScript + D3.js + StreamSaver.js



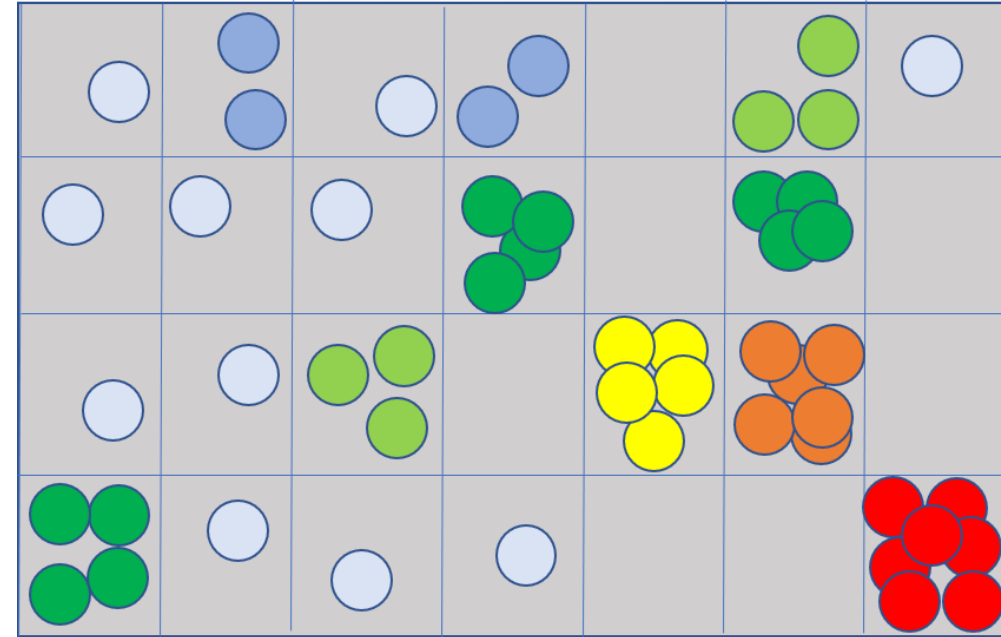
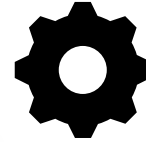
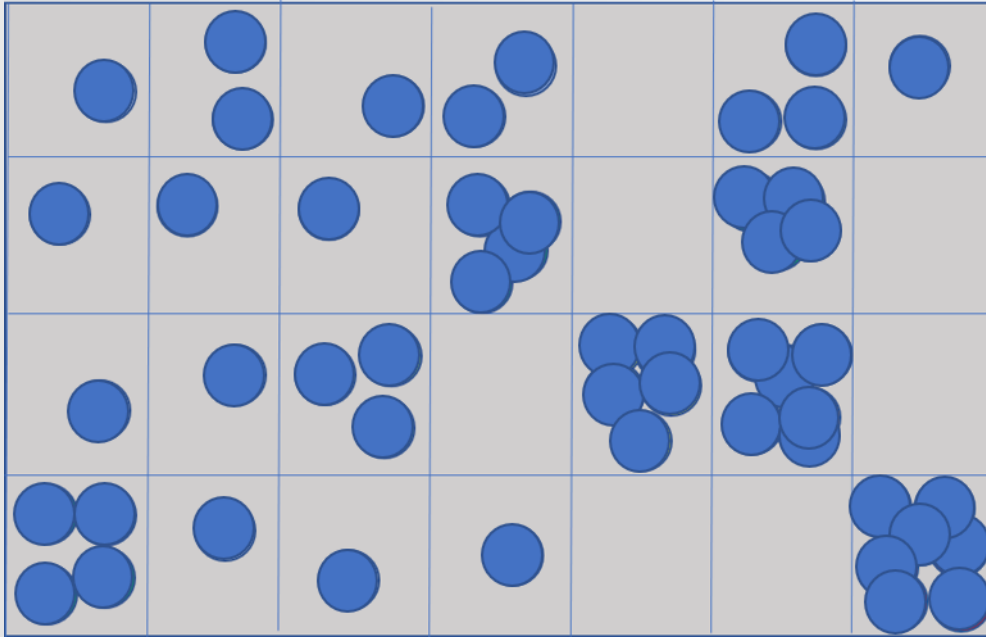
# REGISTRO DE EJECUCIÓN

- Registramos todas las posiciones en cada instante de todos los habitantes respetando los horarios
- Cambiamos la estructura de la traza para optimizar su lectura
- Los análisis matemáticos se realizarán en esta traza
- A partir de este paso es donde podemos generar suplementos para la visualización
- Tecnologías: JavaScript + StreamSaver.js



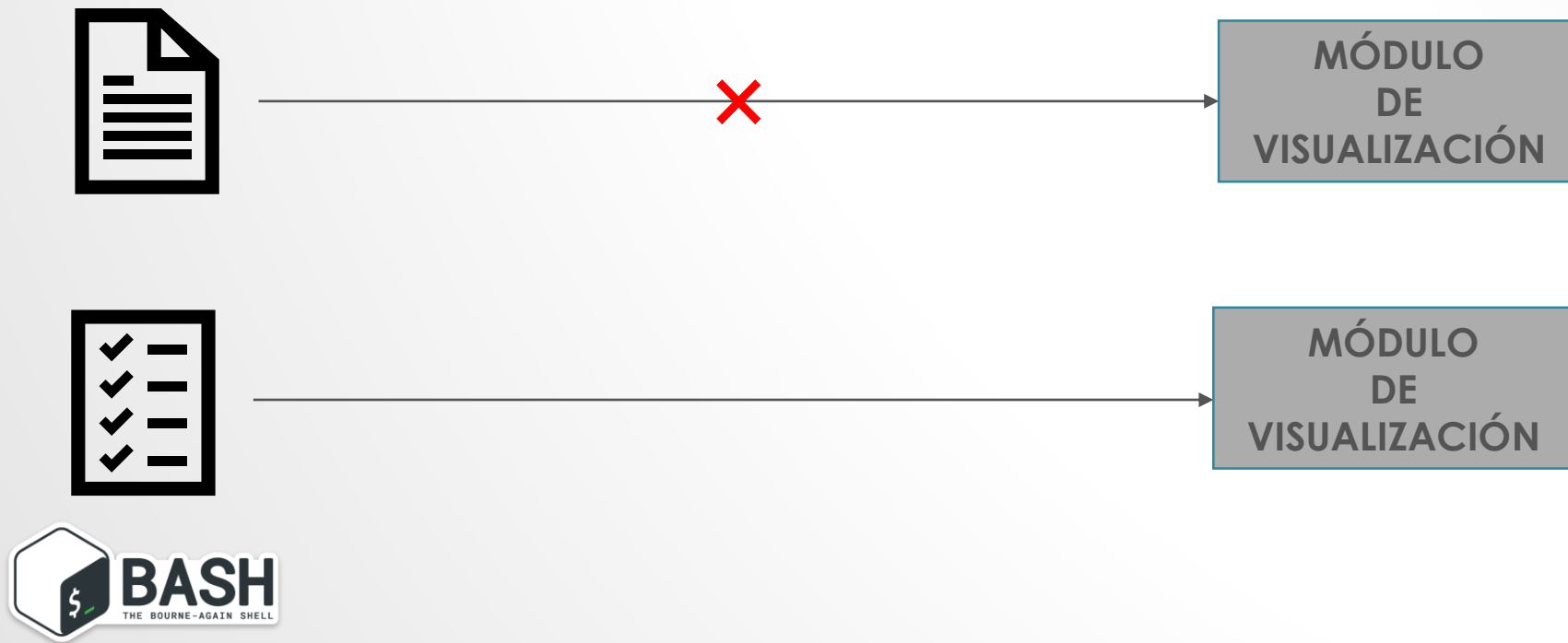


# MAPA DE CALOR DINÁMICO

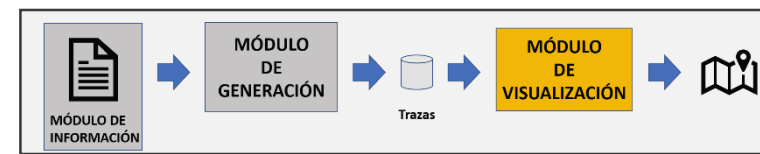
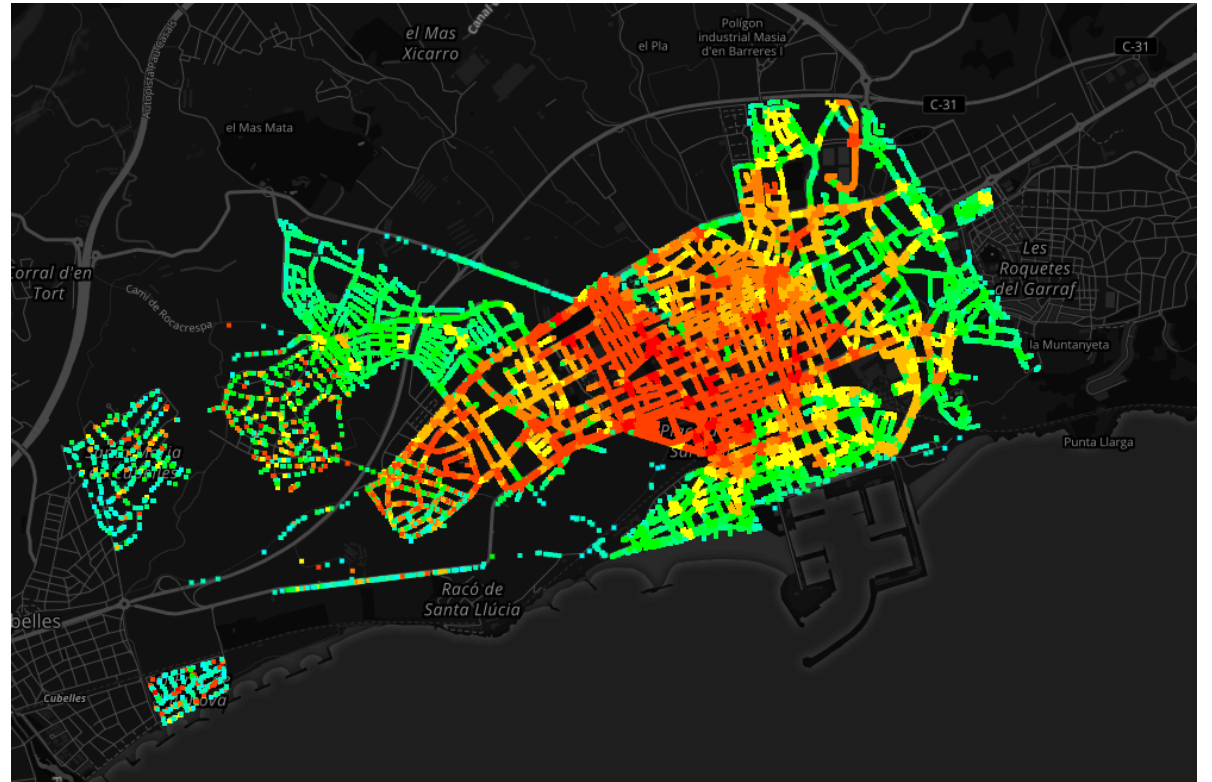


# GENERACIÓN DE TAMAÑOS POR LÍNEA

- Calculamos el tamaño de cada línea de la traza para ayudar a la visualización

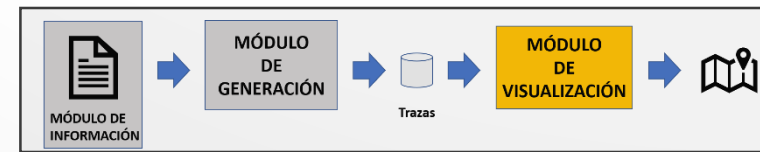


# MÓDULO DE VISUALIZACIÓN



# VISUALIZACIÓN

- Obtenemos las trazas generadas en el módulo de generación
- Ofrecemos la posibilidad de modificar el tamaño de los habitantes
- Mostramos la hora de cada instante
- Posibilidad de elegir la traza a visualizar
- Recordar que la visualización se hará encima del mapa con un marco donde proyectaremos la vista



# MARCO DE VISUALIZACIÓN

- Recordar que la visualización se proyectará por encima del mapa mediante un marco

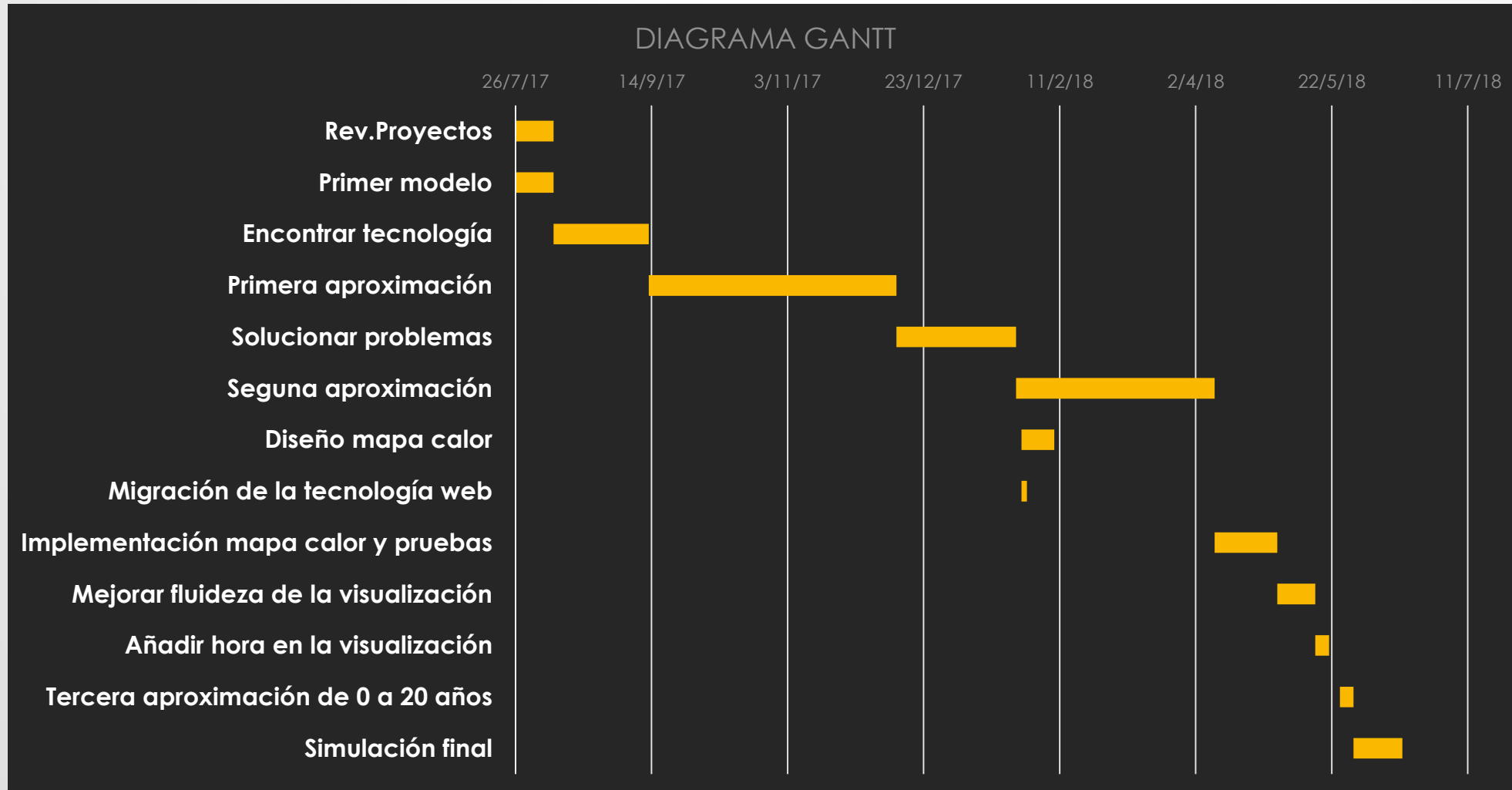


# ÍNDICE

- Introducción
- Especificaciones
- Modelos
- Diseño
- **Planificación**
- Demo
- Trabajo futuro y conclusiones

# PLANIFICACIÓN

**FECHA INICIO:** 26/07/2017  
**FECHA FIN:** 17/06/2018  
**TOTAL HORAS:** 705



# ÍNDICE

- Introducción
- Especificaciones
- Modelos
- Diseño
- Planificación
- **Demo**
- Trabajo futuro y conclusiones



- Vilanova actual
- Vilanova modificada

DEMO

# ÍNDICE

- Introducción
- Especificaciones
- Modelos
- Diseño
- Planificación
- Demo
- **Trabajo futuro y conclusiones**

# TRABAJO FUTURO

- Crear un hilo de investigación para mejorar la información de Vilanova i la Geltrú
- Validar los resultados obtenidos
- Ofrecer más interacción con la simulación
- Crear más variabilidad en las rutinas existentes

# CONCLUSIONES

- No existen proyectos a esta escala, por tanto, este debe servir de base
- En caso de querer escalar a ciudades mayores se requerirá de una mejor clasificación de la información
- El diseño a modo de bloques nos da una gran versatilidad a la hora de añadir suplementos a nuestro proyecto en un futuro

GRACIAS POR SU ATENCIÓN