Infraestructura para datos y tecnologías geoespaciales para inventarios de equipamiento urbano

Resumen

El presente trabajo ofrece una propuesta de trabajo para realizar inventarios de equipamiento urbano, para ello se plantea la infraestructura, los servicios, y el flujo de trabajo; para realizar este tipo de tareas de una forma unificada e integrada para todo el equipo de trabajo, así como para todo el proyecto. Actualmente no existe una metodología específica ni tecnología integran que permita realizar este tipo de tareas de manera eficaz y eficiente.

Antecedentes

La Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (**Semadet**) en coordinación con el Fideicomiso para la Administración del Programa de Desarrollo Forestal (**FIPRODEFO**) del Estado de Jalisco, dentro del marco del "Plan Municipal de Desarrollo Guadalajara 500" (**Visión 2042**) presentaron junto con otros 8 municipios, el Programa de Ordenamiento Territorial Metropolitano y el Programa de Desarrollo Metropolitano (ref) el cual se divide en 7 apartados específicos, de los cuales, el apartado IV se refiere a la Estrategia para el Desarrollo Sostenible de Guadalajara; este apartado incluye 5 aspectos de la estrategia, donde, el primero de ellos: "Visión de Futuro: La Guadalajara de los 500 años" pretende integrar la visión de un futuro mejor para una ciudad rica en historia, valores y tradiciones.

De acuerdo al apartado IV del documento del Plan Municipal de Desarrollo Guadalajara 500 (ref): "En términos físicos y naturales, la visión de Guadalajara en sus 500 años es la de una ciudad que supo reaccionar ante la acelerada contaminación y el cambio climático; que actuó con responsabilidad por el bien de las próximas generaciones. Una ciudad que supo cuidar sus recursos naturales y proteger el equilibrio ambiental, que ya no se inunda con cada lluvia, sino que aprovecha esas aguas para abastecer sus redes; una urbe ejemplar que separa, trata y aprovecha adecuadamente sus aguas residuales y sus residuos sólidos. Queremos llegar a las próximas generaciones una ciudad que gozará de un clima templado, un aire limpio y un patrimonio natural fortalecido, que conserve su belleza y brinde mejores servicios ambientales. La Guadalajara de concreto merece llegar a sus 500 años como una ciudad en buen estado, con más espacios arbolados, ordenada, compacta, conectada, cercana y competitiva, distinguiéndose además como el centro nuclear de una metrópoli igualmente integrada, sustentable y sostenible, con servicios urbanos consolidados y eficientes, en donde la cobertura y calidad de los sistemas de transporte permitan que la mayoría de las personas abandone el automóvil particular y se mueva con seguridad y velocidades adecuadas para atender sus necesidades. La visión de Guadalajara en el año 2042 es la de una ciudad racional, limpia y ordenada, en la cual se disfruta vivir.”

De acuerdo con la Encuesta de Percepción Ciudadana 2014 del colectivo Jalisco Cómo Vamos (ref), en Guadalajara los habitantes califican la calidad del aire en 64 en una escala de 100 y la cantidad de árboles en su colonia en 64 puntos sobre 100.

El tema de arbolado urbano en Guadalajara representa un reto importante, ya que se estima que alrededor del 30% del arbolado tiene alguna plaga que pone en riesgo la salud y crecimiento del árbol (ref). La Dirección de Medio Ambiente atiende 5,000 solicitudes anuales para poda y derribo de arbolado (ref), de las cuales cerca del 20% se tratan de peticiones de árboles que significan un riesgo inminente para la ciudadanía.

Las áreas naturales que existen en el municipio viven condiciones de fragilidad ambiental y se ven amenazadas por el desorden urbano. En los últimos años se han presentado en varias zonas del municipio fenómenos acumulativos de erosión de suelos, pérdida de cauces y afluentes de agua, daños y enfermedades en el arbolado, pérdida constante de especies animales y vegetales, así como aumento de las temperaturas, formándose islas de calor que afectan crecientemente la vida en la ciudad.

Las instituciones antes señaladas consideran que es indispensable y oportuno hacer sinergia con autoridades federales y estatales, así como con organismos especializados, la academia y organizaciones ciudadanas para desarrollar una agenda ambiental amplia, con visión regional y de largo plazo, que permita sumar recursos, capacidades y conocimientos en favor del equilibrio ecológico y la sustentabilidad de la ciudad de Guadalajara.

Por lo anterior, y dentro del marco del Plan Municipal de Desarrollo Guadalajara 500 se establecieron varios Objetivos, que se dividen en estrategias, y las estrategias a su vez en líneas de acción.

En particular, el objetivo 14 (O14), en la estrategia 3 (E.14.3) en las líneas de acción 1, 2 y 3 (L14.3.1, L14.3.2, L14.3.3) proponen lo siguiente (ref):

* **O14**. Impulsar una agenda ambiental sostenible para Guadalajara que permita incrementar la superficie verde intraurbana, reforestar de forma intensiva el espacio público y mejorar la salud del arbolado municipal, así como proteger de manera efectiva la vida silvestre y los recursos naturales.
  + **E.14.3.** Conservar y mejorar la superficie verde intraurbana y la salud del arbolado.
    - **L14.3.1.** Desarrollar políticas públicas participativas para promover el buen uso y cuidado de parques, jardines y áreas verdes de la ciudad.
    - **L14.3.2.** Involucrar a empresas, universidades y otras organizaciones en programas de adopción de espacios verdes y del arbolado urbano.
    - **L14.3.3.** Aplicar un programa de sustitución de arbolado de riesgo.

Para poder cumplir con el Objetivo 14 del PMDG500, es necesario primero realizar un diagnóstico del estado actual del arbolado, respecto a la distribución espacial, la identificación de las especies que actualmente se encuentran, así como su el estado de salud. Es decir, es pertinente hacer un inventario de localización y caracterización de los arboles que se encuentran en la ciudad de Guadalajara y el área metropolitana.

Para ello, en diciembre de 2017 le fue encomendada dicha tarea al Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA, UNAM Morelia), donde se consideró que, para las actividades de captura, organización, consulta y análisis de la información del inventario se requería de un sistema de soporte que incluya tanto los recursos tecnológicos como los recursos humanos necesarios. Se propuso un sistema de información que proporcionara una base computacional integrada por sistemas de cómputo, así como por protocolos de comunicación que permitieran realizar diversas actividades en la elaboración del inventario, así como también de diversas herramientas tecnológicas de adquisición de información en campo (ref).

Los métodos de trabajo tradicionales, usando sistemas de información geográfica (SIG) de escritorio pueden representar dificultades al momento de integrar el conjunto de trabajo individual cuando existen muchos integrantes en el equipo de trabajo, como en el caso de este Inventario, lo que presenta la posibilidad de generar inconsistencias de datos, tipos de datos, versiones de la base de datos, etc. Por ello resulta más adecuado realizar el trabajo de manera colaborativa, en un entorno multiusuario, a través de conexiones de red en un sistema gestor de bases de datos relacionales con soporte de conexiones remotas, que soporte tipos de datos espaciales (ref).

Actualmente, no existe un sistema o metodología que permita realizar este tipo de actividades en un equipo de trabajo mediano o grande, que involucre el acceso simultaneo de todos los miembros a la misma información desde diversos tipos de clientes, simultáneamente tanto en gabinete como en campo, a la vez que quienes encargaron el proyecto pudieran ver los avances al momento de consultar, a cualquier hora y desde cualquier lugar y que a la ves permitiera a los coordinadores del proyecto hacer mediciones de la calidad de la información así como de la buena productividad del equipo de trabajo.

Para el inventario del arbolado, se utilizaron en conjunto varias herramientas y piezas de software, integradas de tal manera que permitieran llevar un adecuado y efectivo flujo de trabajo colaborativo entre los miembros del equipo, independientemente del tipo de tareas que cada uno realizara.

A pesar de ser diferentes herramientas, concebidas individualmente para fines muy específicos, se tiene la ventaja de que, al apegarse a estándares bien establecidos, y gracias a sus APIs; permiten el desarrollo de integraciones entre ellas, de manera que es posible extender las funcionalidades individuales de cada pieza, de tal manera que se cree un entorno adecuado para el flujo de trabajo integrado necesario.

Definición del problema

Justificación

Objetivos

Generales

Particulares

Metodología

Resultados (de metodología)

Resultados esperados

Introducción

Capitulado