



La IDEUY y el Proyecto de Adquisición de Imágenes Digitales y Modelos de Elevación de todo el Uruguay

Sistema Central de Direcciones del Uruguay

*Diego Pastorin
Germán Iglesias*



Contenido

- Uruguay
- Contexto de oportunidad para la creación de la IDE Uruguay
- Modelo institucional de la IDE Uruguay
- Proyecto de Producción de Imágenes y Modelos Digitales
- Geoportal
- Sistema Central de Direcciones del Uruguay



15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

Uruguay

- Uruguay tiene una superficie de 178.000 Km² y una población de unos 3 millones de habitantes
- Principales recursos económicos son la agricultura, la forestación y la ganadería. Es un país con escasos recursos minerales y energéticos, pero cuenta con 98 % de energía renovable





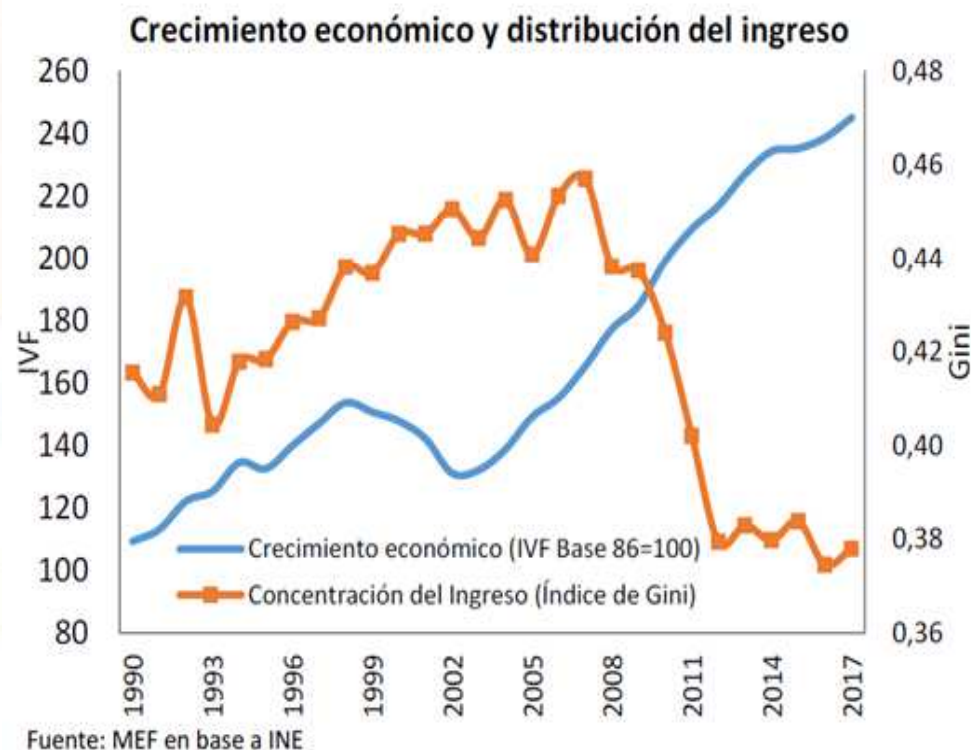
15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

Uruguay

- Distribución del ingreso en Uruguay se mantiene en los mejores niveles de América Latina por sus políticas públicas
- Se destaca el desarrollo de software y tecnología. Es el único país de la región que tiene ortoimágenes y modelo digital de terreno actualizados en todo el territorio





15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

VIDEO URUGUAY DIGITAL

Contexto de oportunidad de la creación de la IDE Uruguay:

- I. Nuevos problemas y desafíos
- II. Nuevas soluciones
- III. Nuevos ecosistemas
- IV. Compromiso político y presupuestario
- V. Cambio institucional

Nuevos problemas y desafíos

- El avance tecnológico permite producir, almacenar y procesar información geográfica de manera más fácil y económica
- Pero esto también genera confusiones sobre la calidad de la información, diferencia de formatos, problemas de interoperabilidad, superposiciones y un desacople entre las demandas concretas de las instituciones y las soluciones finalmente adoptadas

Nuevas soluciones

- En los '90 surge el “paradigma” de las IDE que presenta una solución institucional avalada y probada en múltiples contextos nacionales y sub-nacionales, para resolver los problemas identificados
- Los esfuerzos internacionales donde participa Uruguay –por ejemplo los Objetivos de Desarrollo Sostenible o **UN-GGIM** – ubicaron a la información geográfica como un instrumento de política pública fundamental

Nuevos ecosistemas

- En Uruguay surgieron múltiples ámbitos de trabajo interinstitucional (catastro, infraestructura, ambiente, etc.) que identificaron la necesidad de fortalecer las capacidades de los organismos públicos para utilizar la información geográfica como un insumo fundamental para cumplir con sus misiones
- El gobierno comenzó a consolidar espacios de intercambio y coordinación técnica relacionados a la información geográfica que se fueron fortaleciendo



15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

Compromiso político y presupuestario

IDE Uruguay: Reseña de su evolución en 5 hitos

Junio de 2006: Resolución del Poder Ejecutivo, crea Grupo de Trabajo

Octubre de 2008: Ley crea el "Consejo Asesor Honorario sobre Sistemas Georreferenciados" (CAHSIG) dentro de AGESIC.

Octubre de 2013: Ley crea la Infraestructura de Datos Espaciales

Marzo de 2016: se aprueba en el Consejo la Agenda IDE, que delinea el trabajo interinstitucional del período 2016-2020.

Febrero de 2017: comienza ejecución de Proyecto de adquisición de imágenes-

Cambio institucional

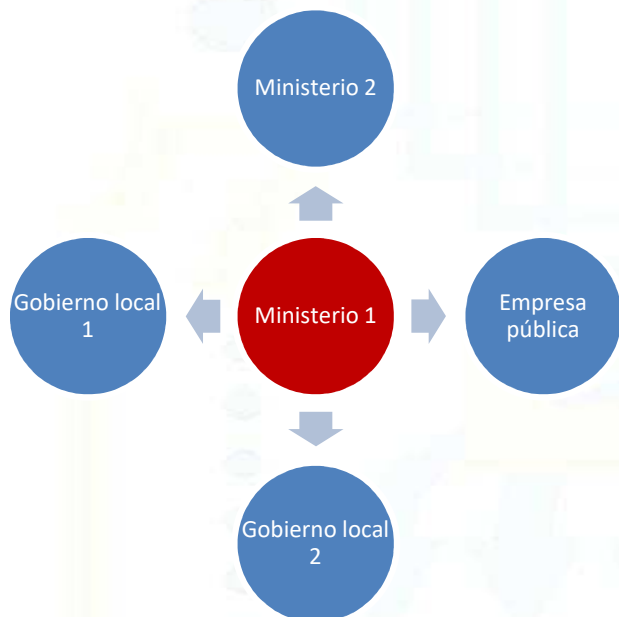
- Frente a ese contexto de oportunidad, en octubre de 2013 se creó por Ley la “Infraestructura de Datos Espaciales” como un órgano desconcentrado de la Presidencia de la República
- Esto significó un compromiso político de alto nivel con el fortalecimiento de la IDE y de todos los nodos que la constituyen

Modelo institucional de la IDE Uruguay

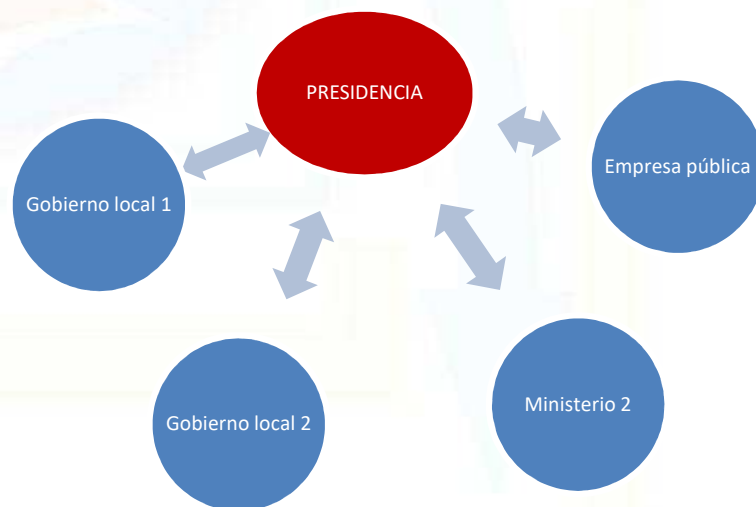
- I. Opciones organizativas
- II. Modelo de la IDE Uruguay
- III. Estructura
- IV. Ejes estratégicos
- V. Una IDE para el Desarrollo Sostenible

Opciones organizativas

1. Fortalecimiento de un nodo como ente central



2. Creación de una nueva instancia, que asume el rol de rectoría



Modelo de la IDE Uruguay

- 1) Se ubica organizativamente en Presidencia de la República, con fuerte vocación interinstitucional:
 - a) Permite desarrollar una perspectiva estratégica y sistémica del tema, a nivel nacional e internacional
 - b) Aumenta la agilidad en la toma de decisiones
 - c) Favorece la cooperación (reduce los celos y sesgos particularistas entre los organismos)
- 2) Está conformada por un equipo reducido pero con alta capacidad técnica para apoyar a los nodos de acuerdo a sus necesidades específicas

Estructura

Comisión Directiva

Ministerio de
Economía y
Finanzas

Presidencia de
la República

AGESIC

Dirige y realiza la conducción cotidiana de la IDE

Consejo Nacional Honorario de Información Geográfica

MGAP

MIEM

MVOTMA

INTENDENCIA
MONTEVIDEO

Diseña las líneas generales de acción de datos espaciales

MTOP

MDN

OPP

CONGRESO DE
INTENDENTES

MEF



15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

Ejes estratégicos

1. GOBERNANZA

2. NORMAS Y ESTÁNDARES

3. INFRAESTRUCTURA INTEROPERABLE

4. INFORMACIÓN GEOGRÁFICA BÁSICA

Articular las políticas públicas para ordenar la producción, facilitar la disponibilidad, el acceso y uso de productos, servicios e información geográfica del territorio nacional para promover el desarrollo sostenible

Una IDE para el Desarrollo Sostenible

- El éxito de la IDE Uruguay radica en la convicción de que la disposición pública de información geográfica **actualizada, oficial, certificada e interoperable** constituye una infraestructura fundamental para el Desarrollo Sostenible y que es, por tanto, un bien público
- Su fortalecimiento depende de que las instituciones públicas y sus ecosistemas se alimenten cooperativamente de la información geográfica para cumplir con sus respectivas misiones

Proyecto de Producción de Imágenes y Modelos Digitales

- I. Antecedentes
- II. Objetivo
- III. Proceso licitatorio
- IV. Productos esperados
- V. Control de Calidad
- VI. Geoportal



15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

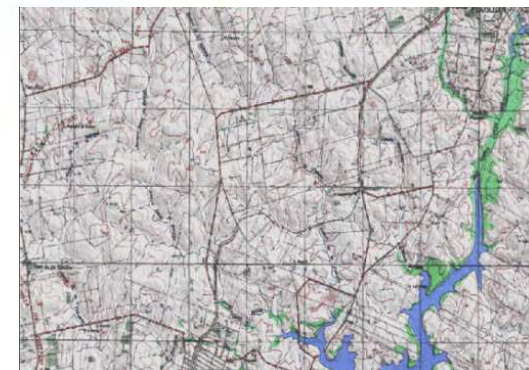
We Create Technology

Antecedentes

Hace medio siglo (**1966-1967**) se realizó, por primera y única vez, una cobertura fotogramétrica de la totalidad del territorio nacional.



Su objetivo fue informar el diagnóstico de la Comisión de Inversiones y Desarrollo Económico (CIDE), dentro de un enfoque desarrollista. Se obtuvieron más de 80.000 fotos que permitieron construir el **índice CONEAT** y la **actual cartografía 1:50.000**.



Objetivo

- Producir y diseminar información geográfica básica **actualizada, oficial, certificada e interoperable**, poniéndola a disposición de los ciudadanos, instituciones públicas y las empresas, **como datos abiertos** para fomentar la creatividad y el desarrollo social y económico

Objetivo

- Diseminar la información como datos abiertos en un entorno **(visualizador) de una calidad compatible con la de los productos.**

Dicha herramienta debe presentar una **performance especialmente destacada**, así como proporcionar una **muy experiencia al usuario** en sus funcionalidades



15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

Proceso licitatorio

- Se publicó la licitación en **diciembre de 2015**, respondiéndose a más de 270 consultas de más de 30 empresas
- Se presentaron **10 ofertas** de consorcios y empresas de primer orden internacional de España, Francia, Dinamarca, Argentina, Italia, Bolivia, Perú, Uruguay y Brasil
- Luego de la evaluación de ofertas, en **agosto de 2016**, se adjudicó el contrato al consorcio **Topocart-AT**



Aeronave Carajá PT-VDT, que será utilizada en el Levantamiento Aerofotogramétrico.



Cámara Digital Eagle Prime con plataforma y Sistema GPS/IMU de Applanix.



15th gvSIG
conference

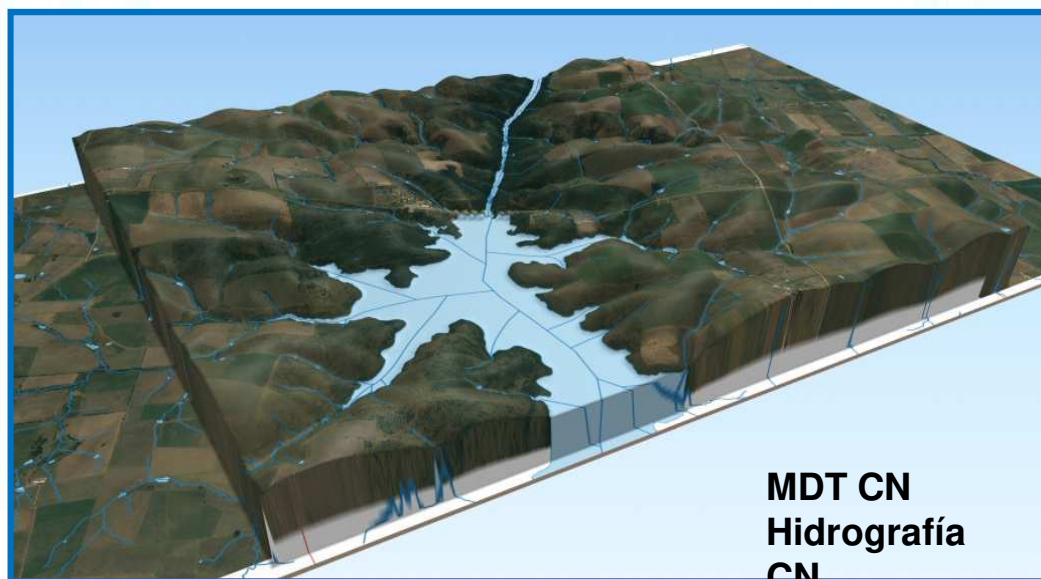
November 6th - 8th 2019

We Create Technology

Productos obtenidos



Imágenes RGB CU



MDT CN
Hidrografía
CN



Imágenes RGB CN



Imágenes NIR
CN



Imágenes NIR CU



MDT CU



MDS
CU



MDT CU
Hidrografía
CU

Productos obtenidos

Se obtiene para la totalidad del territorio:

- 1) Imágenes digitales con resolución de 0,32
- 2) Modelos Digitales de Terreno
- 3) Cartografía:
 - 1) Cuencas
 - 2) Centros Poblados
 - 3) Curvas de Nivel
 - 4) Hidrografía
 - 5) Límites Aparentes

Se obtiene en más de ochenta centros urbanos:

- 1) Imágenes digitales con resolución de 0,10
- 2) Modelos Digitales de Terreno y Superficie.
- 3) Cartografía:
 - 1) Hidrografía

Disponibles
como datos
abiertos





15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

Imágenes Cobertura Urbana – Color Verdadero



Ortoimágenes true-ortho

Características:

Cobertura: *1Km x 1Km*

Resolución Espacial: *0.1m*

Resolución Espectral: *RGB - RGBI*

Resolución Radiométrica: *16-8 bits*

Exactitud posicional XY: 0.2m al 95% de confianza



15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

Imágenes Cobertura Urbana - Infrarrojas



Ortoimágenes true-ortho

Características:

Cobertura: *1Km x 1Km*

Resolución Espacial: *0.1m*

Resolución Espectral: *RGB - RGBI*

Resolución Radiométrica: *16-8 bits*

Exactitud posicional XY: 0.2m al 95% de confianza



15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

Imágenes Cobertura Nacional - Color Verdadero

Todo el país



Ortoimágenes

Características:

Cobertura: 5Km x 5Km

Resolución Espacial: 0.32m

Resolución Espectral: RGB - RGBI

Resolución Radiométrica: 16-8 bits

Exactitud posicional XY: 1.0m al 95% de confianza

Represa de Paso Severino



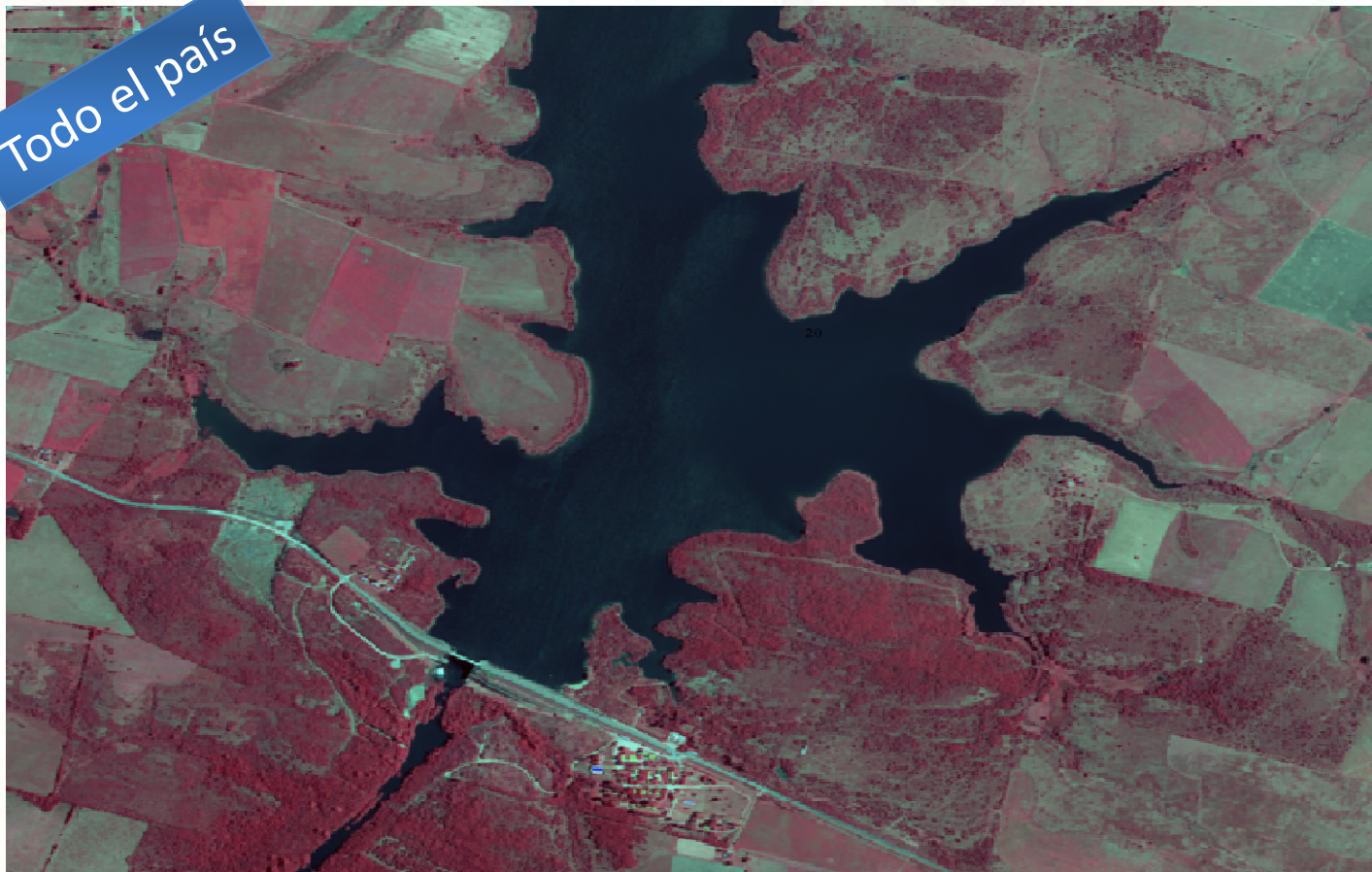
15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

Imágenes Cobertura Nacional - Infrarrojo

Todo el país



Ortoimágenes

Características:

Cobertura: 5Km x 5Km

Resolución Espacial: 0.32m

Resolución Espectral: RGB - RGBI

Resolución Radiométrica: 16-8 bits

Exactitud posicional XY: 1.0m al 95% de confianza

Represa de Paso Severino



15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

Modelos Digitales de Elevación – Cobertura Urbana



- MDT CU – raster (1km x 1km / 1.0m px)
- **Exactitud posicional Z: 0.3m 95% confianza**
- MDS CU - nube de puntos (200m x 200m / 100 pts/m2 / las



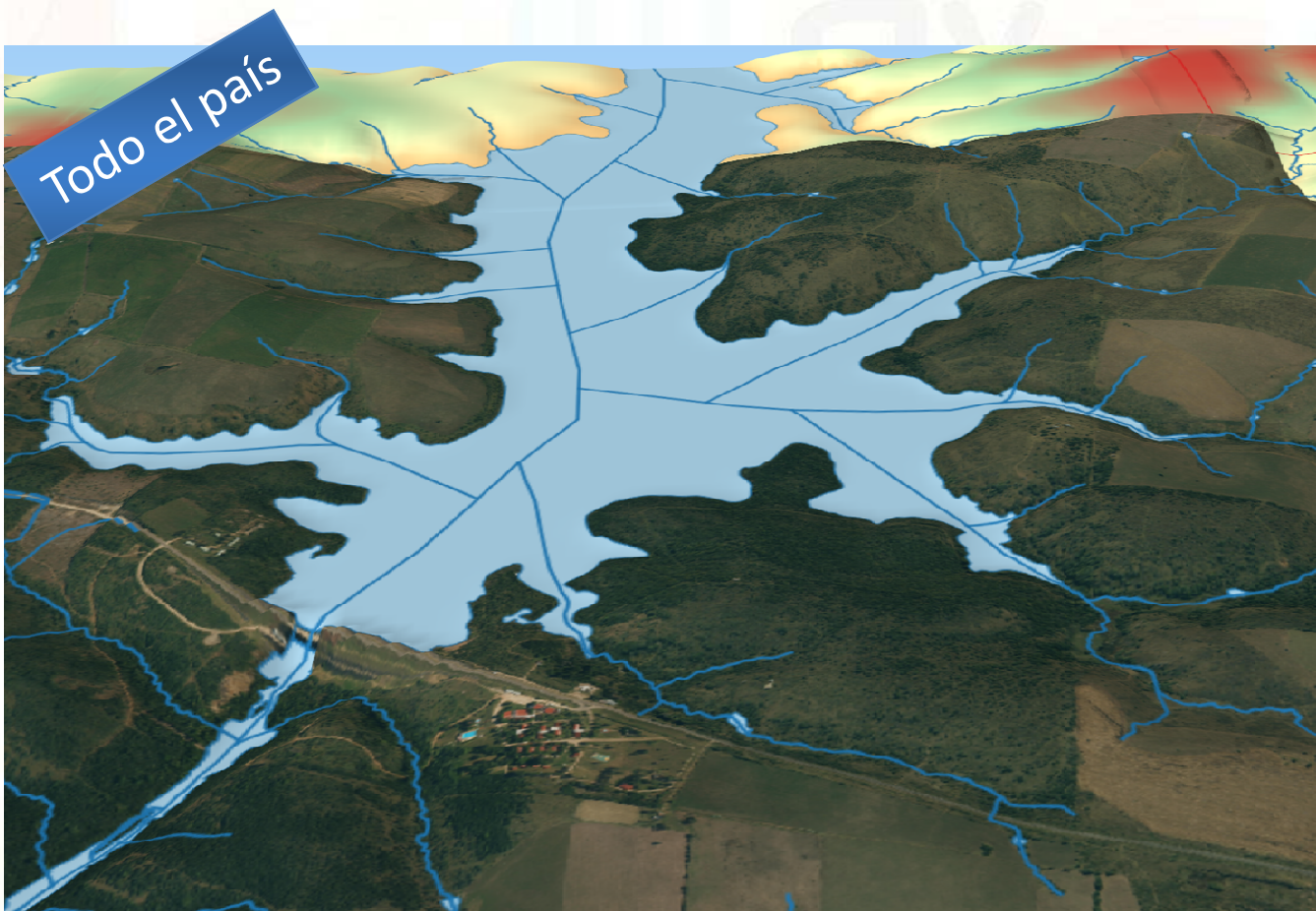


15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

Modelos Digitales de Terreno – Cobertura Nacional



MDT - CN

Características:

Cobertura: 5Km x 5Km

Resolución Espacial: 2.5m

**Exactitud posicional Z: 1.5m al 95%
de confianza**

Represa de Paso Severino

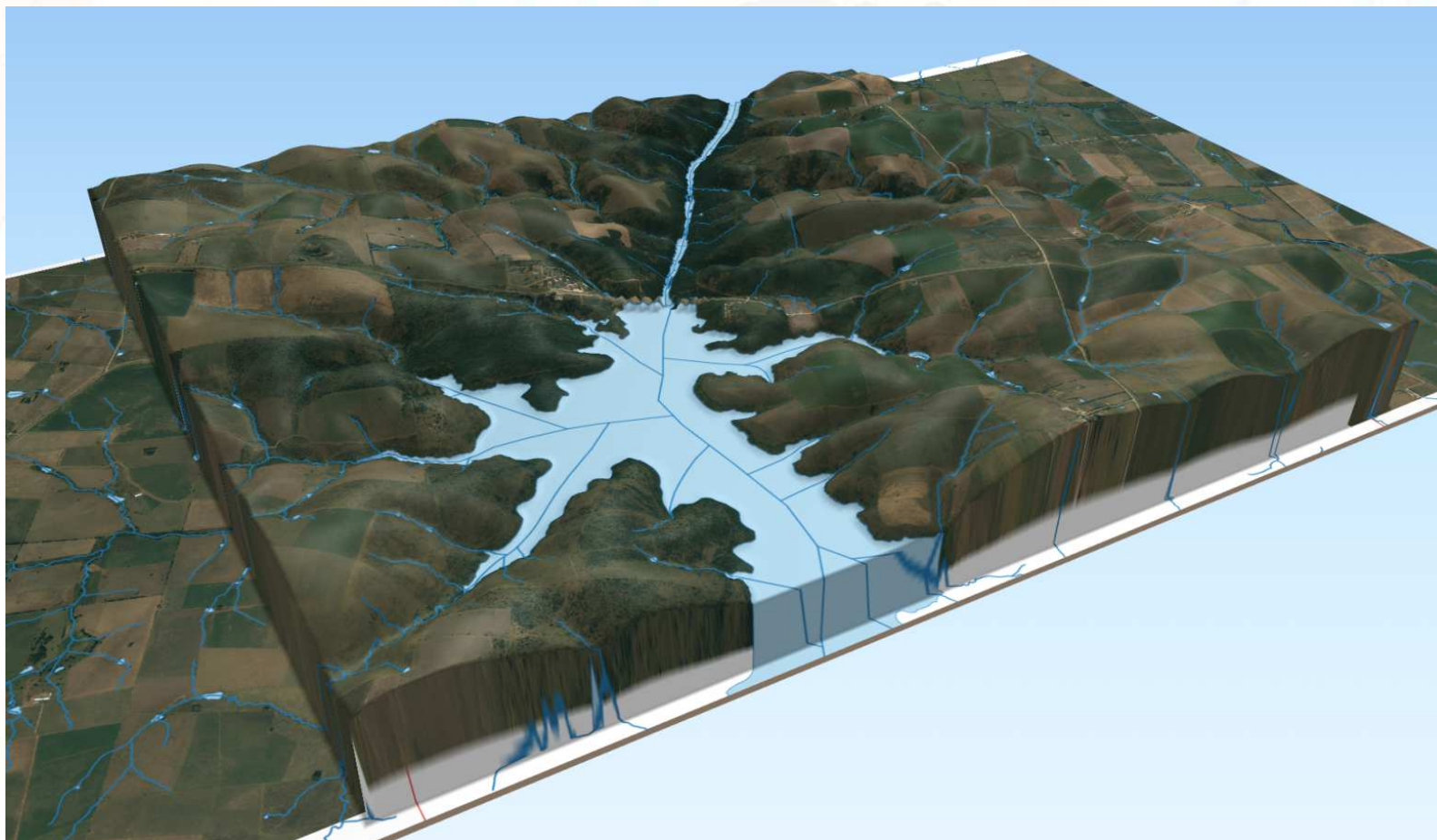


15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

MDT Cobertura Nacional – perspectiva



Represa de Paso Severino



15th gvSIG
conference

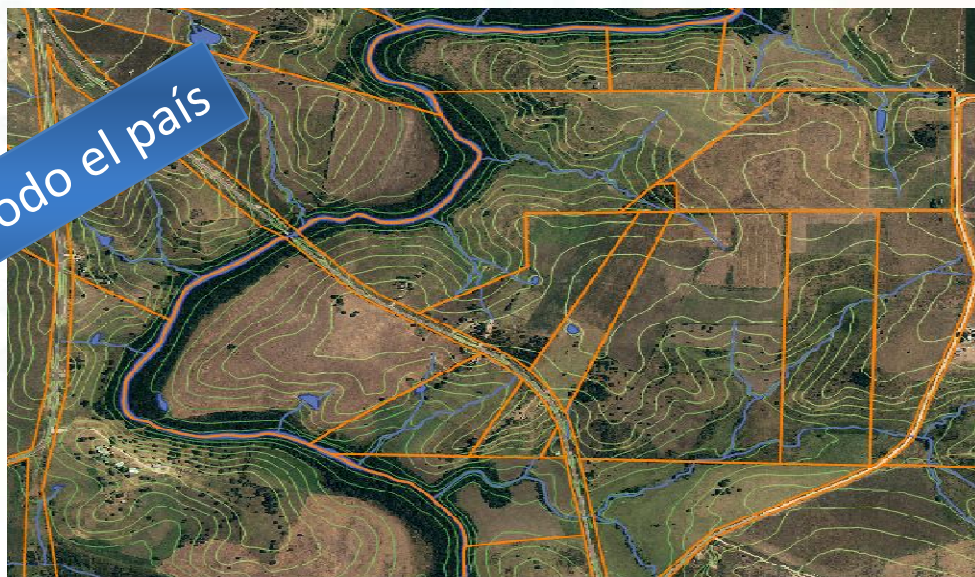
November 6th - 8th 2019

We Create Technology

Capas vectoriales (Cartografía)

- Hidrografía en 3D (Coberturas Nacional y Urbana)
- Límites aparentes (Cobertura Nacional – insumo para parcelario nacional)
- Cuencas hidrográficas (Cobertura Nacional)
- Curvas de nivel (Cobertura Nacional)
- Áreas pobladas (Cobertura Nacional)

Ciudad de Canelones



Control de calidad

- Los altos niveles de resolución y exactitud de las imágenes y modelos están asociados a metodologías de control rigurosas: i) cruzado (interno y externo), ii) inmediato (requiriendo equipos de campo suficientes y el uso de test automáticos) y iii) exhaustivo, en las dimensiones establecidas
- Por ello, se elaboró un Proyecto de Control con empresas uruguayas y el apoyo de asesores internacionales
- Esto permitirá asegurar la calidad de los productos y generar las capacidades nacionales en el tema

Ejemplo de control visual de ortoimágenes:

Deformación



Ejemplo de control visual de ortoimágenes: Línea de corte / Nubes





15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

Ejemplo de control visual ortoimágenes:

Punto Caliente





15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

Ejemplo de control visual ortoimágenes: Sombra de nube



Otros datos del Proyecto

- Se volaron 52.581 km en un avión con tecnología de punta (equivalente a una vuelta y un tercio a todo el planeta)
- Se tomaron 36.408 fotografías aéreas
- La empresa productora realizó 500 horas de vuelo y utilizó 288.200 horas de trabajo.
- Se obtuvieron 200 TB de información, el equivalente a 100.000 películas, almacenados en Data Center de Presidencia de la República y replicados el Data Center de Antel

Geoportal

- Disponer la información como datos abiertos
- Información documentada
 - Metadatos
 - Evidencia de de calidad (certeza y valor probatorio)
- Permitir la actualización y la interoperabilidad con otras bases geográficas
- Alta performance

Geoportal

Pasos Ejecutados:

- Licitación (año 2018)
 - Alto nivel de detalle, mas de 100 requerimientos
 - Énfasis en performance
- Adjudicatario: Asociación gvSIG. Base gvSIG Online
- Inicio actividades: 01/2019
- Puesta en producción 26/09/2019

Geoportal

Arquitectura de referencia

15th gvSIG conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

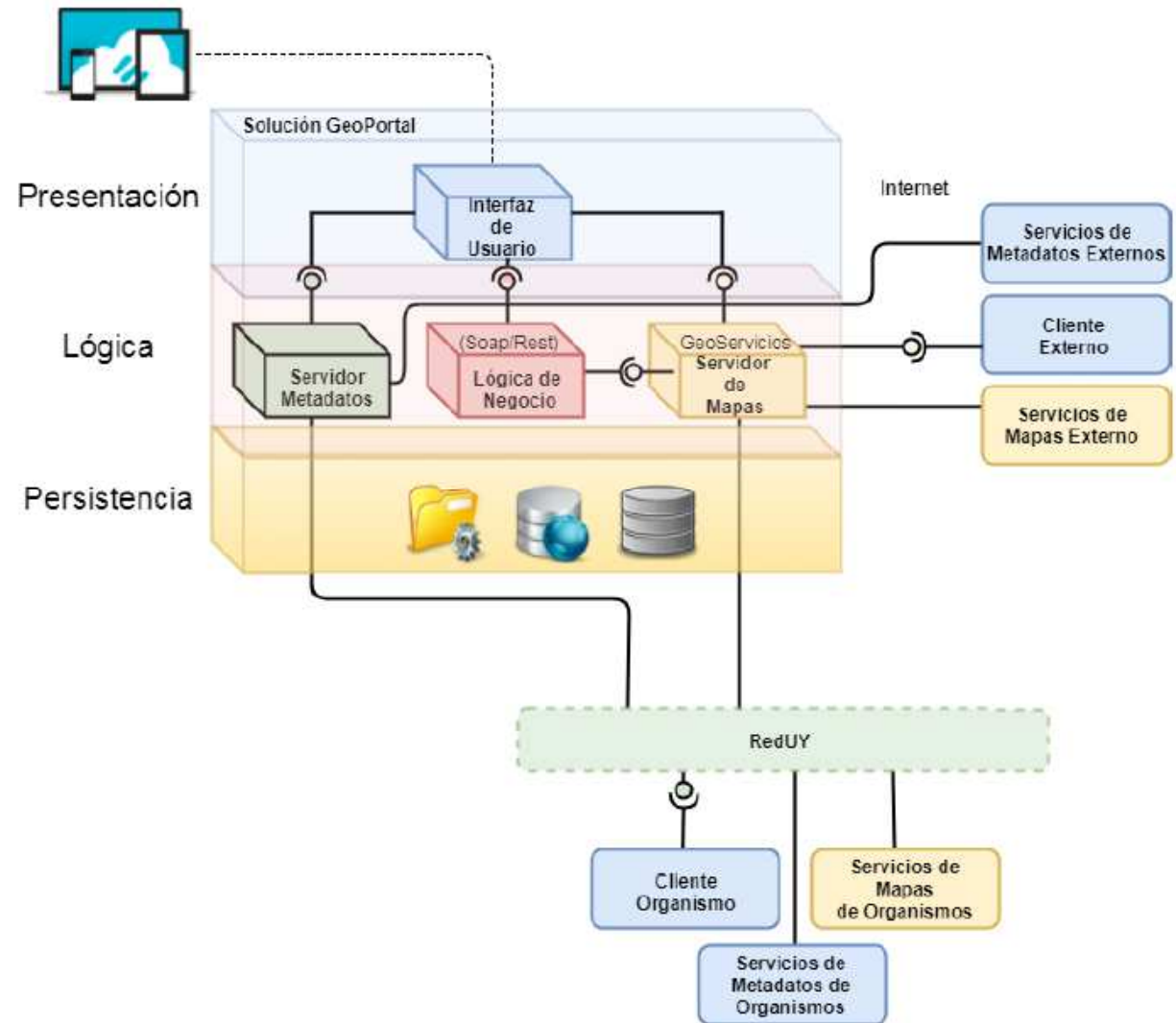


Ilustración 2 - Arquitectura de Referencia

Geoportal

Despliegue
de
referencia

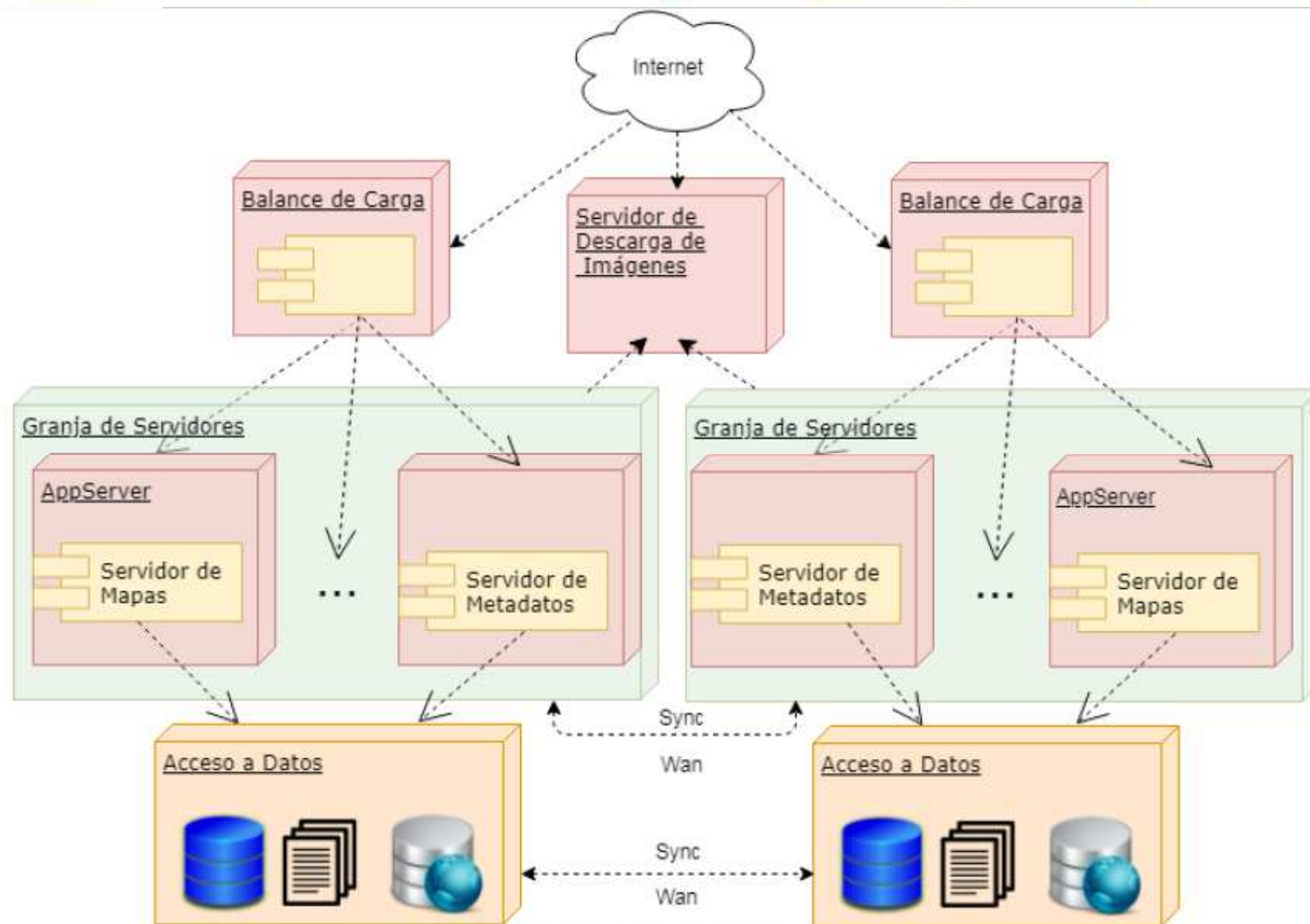


Ilustración 3 - Despliegue de Referencia



15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

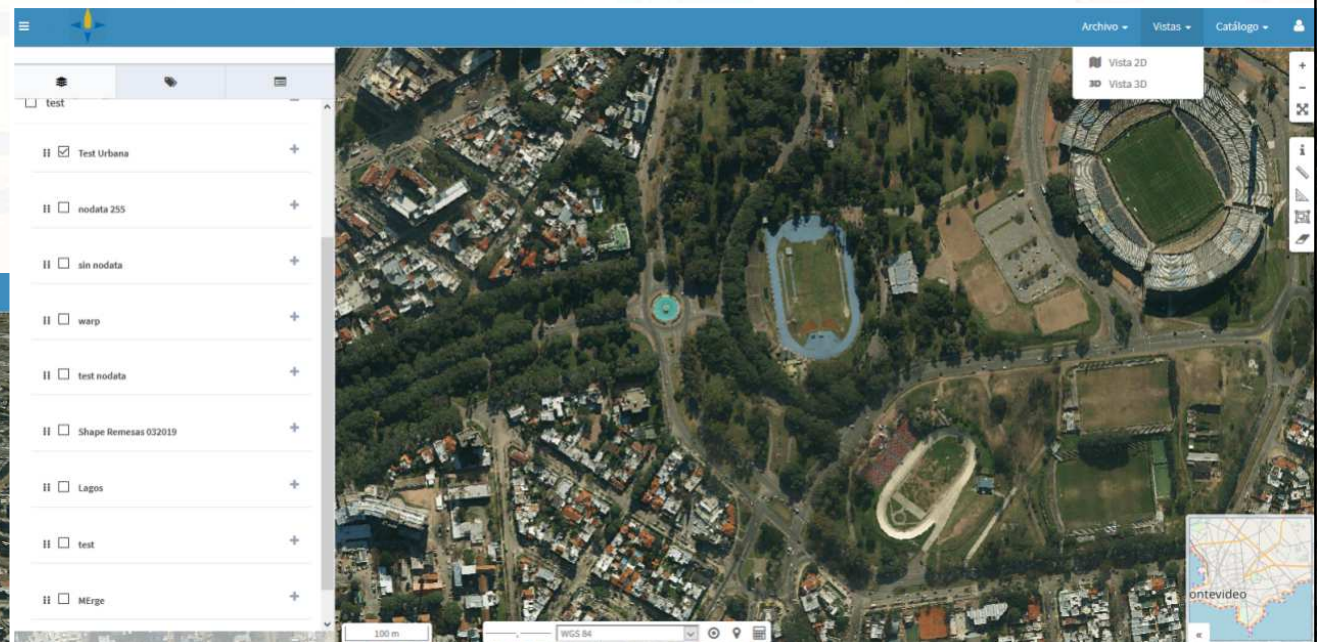
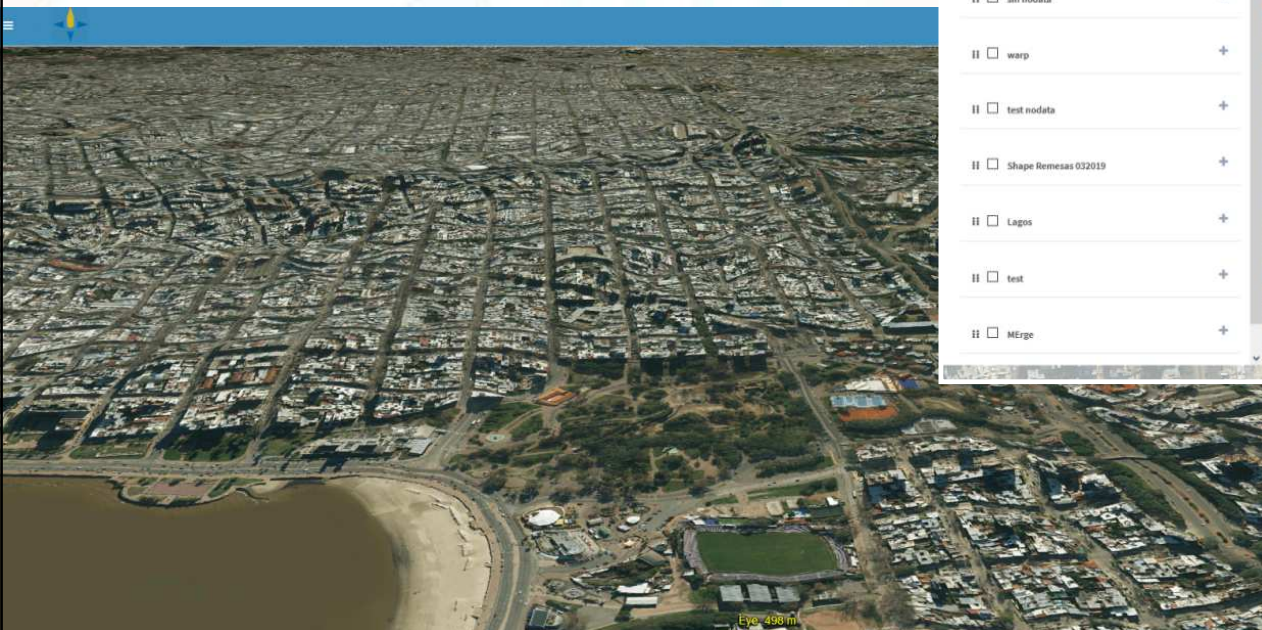
Geoportal

Performance

Requerimiento	Tiempo medio de respuesta (s)	Tiempo máximo de respuesta en el 90% de los casos (s)	Límite de aceptación (s)
RNF-DSP-1	0.286	0.577	5
RNF-DSP-2	0.376	1.325	3
RNF-DSP-3	1.714	4.183	5
RNF-DSP-4	0.380	1.356	5
RNF-DSP-5	0.201	0.802	3
RNF-DSP-6	1.835	4.492	4

Geoportal

3D



2D



15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

Geoportal

EN VIVO



15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

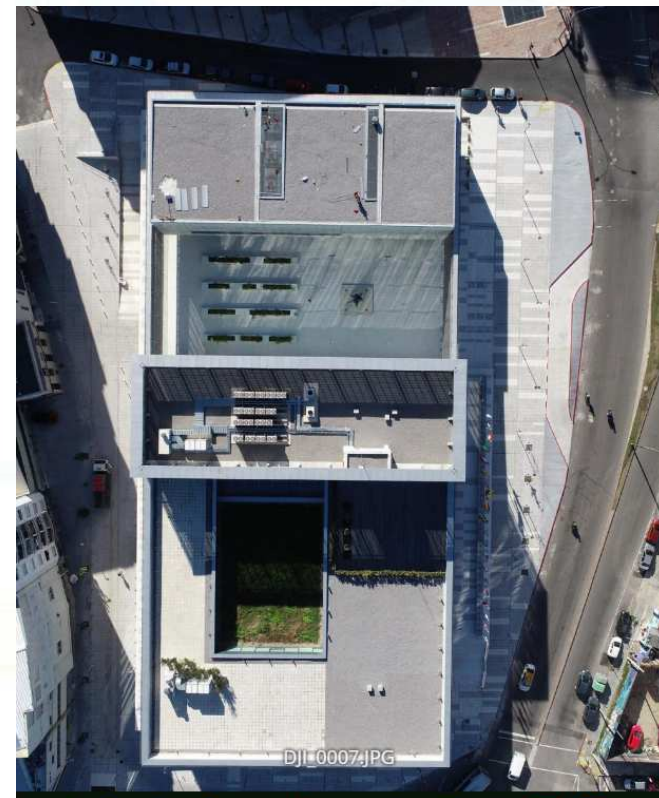
Actualización con dron



1966 (avión + cámara analógica)



2017 (avión + cámara digital + accesorios)



2019 (dron)

Sistema Central de Direcciones del Uruguay

Emprendimiento conjunto





15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

Situación
Actual:

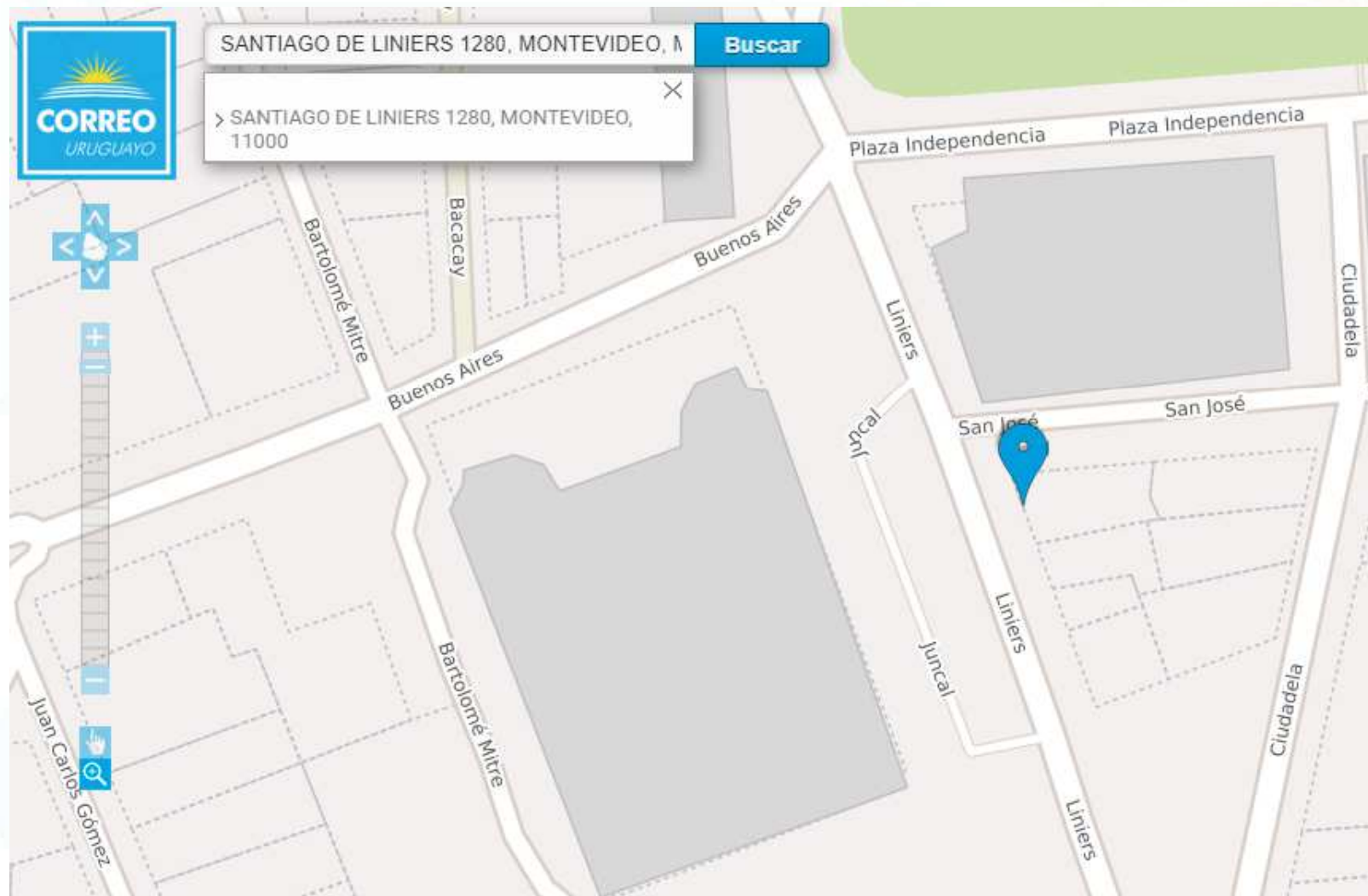
Los Datos



Situación

Actual:

Los Servicios



Sistema Central de Direcciones del Uruguay

Objetivo:

- Base de datos de direcciones operativa única
- Administración de direcciones y datos relacionados (ABM)
- Integración de datos de fuentes externas
- Acceso a través de servicios web (Restful y Soap)
- Monitoreo y estadísticas de uso del sistema

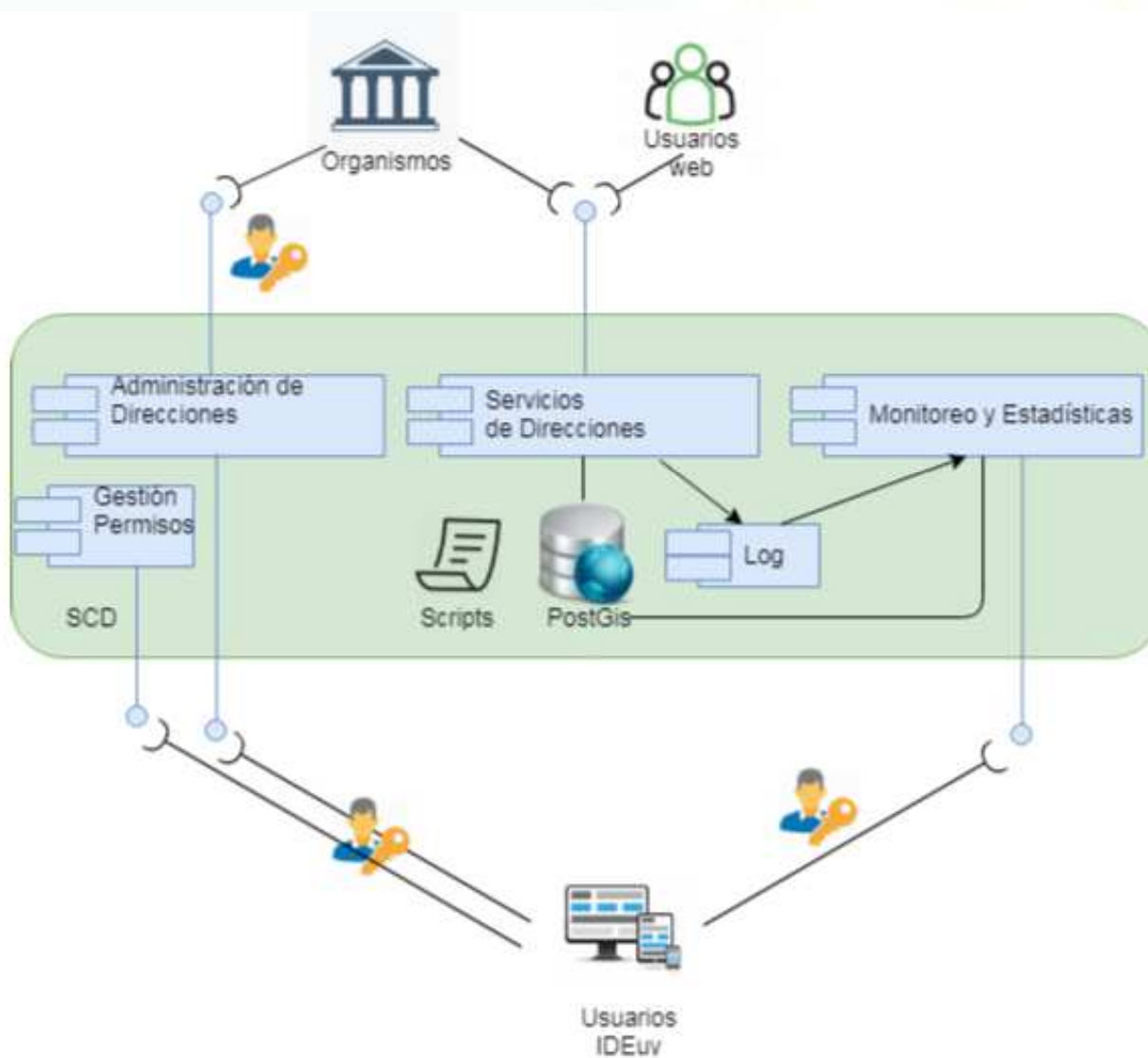


15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

Componentes solicitados



Sistema Central de Direcciones del Uruguay

Pasos Ejecutados:

- Licitación (año 2018), 2 oferentes
- Adjudicatario: Asociación gvSIG
- Inicio actividades: 20/06/2019
 - Diagnóstico de BD y Sistema Actual
 - Diseño de BD y migración.
 - Análisis y Especificación de Casos de Uso

Prototipo ideuy

ideuy Infraestructura de Datos Espaciales

Juan Manuel Blanes 1230, Montevideo

Herramientas

Capas base IDEuy

- ☐ OpenStreetMap DE
- ☐ Mosaico Satelite Agostpo 2019
- ☐ Ortofoto Uruguay
- ☐ OpenStreetMap
- ☒ Mosaico Nacional 2017-2018 (IDEuy)
- ☐ Sin capa

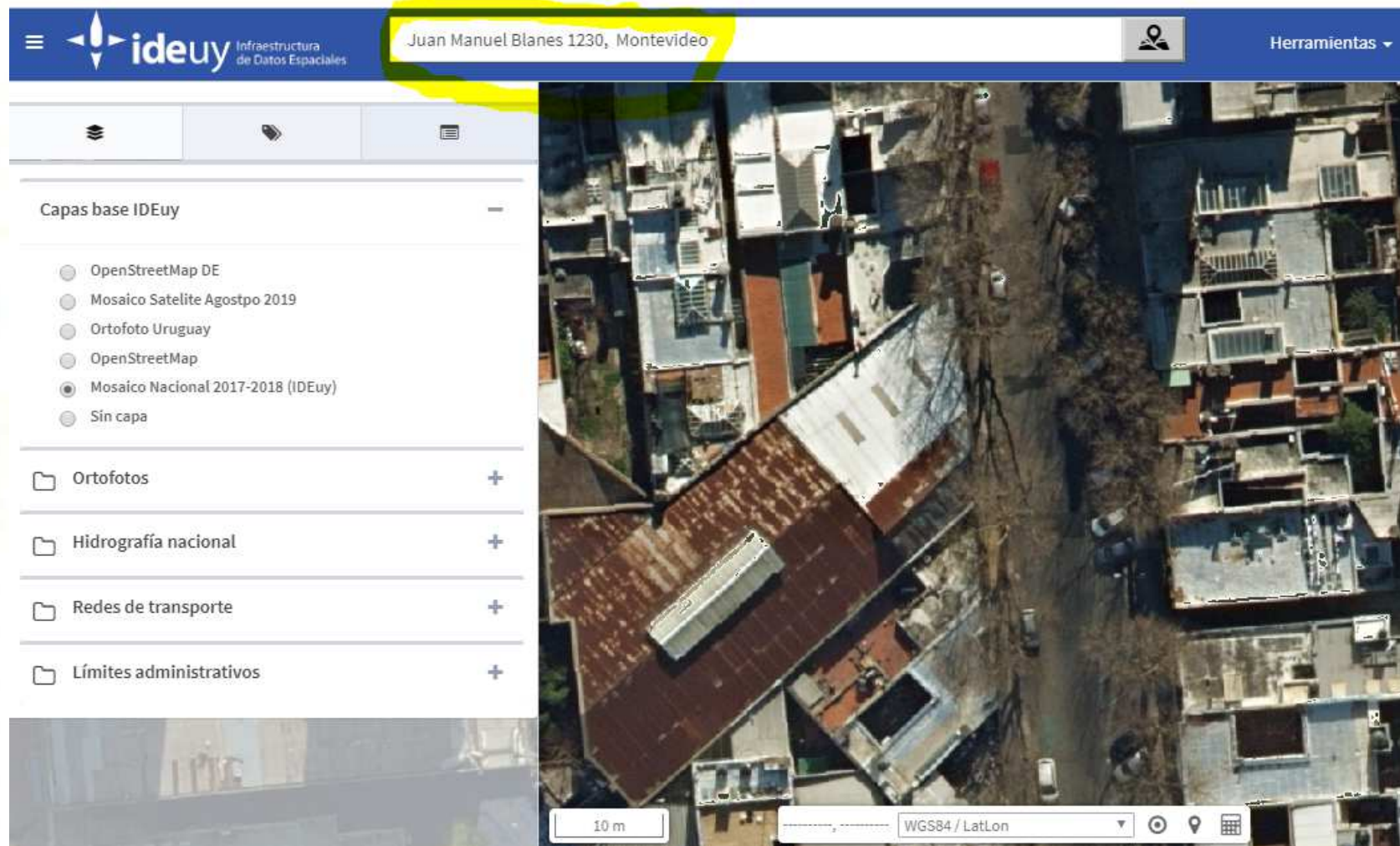
Ortofotos +

Hidrografía nacional +

Redes de transporte +

Límites administrativos +

10 m WGS84 / LatLon

The image shows a screenshot of the 'ideuy' web application. The interface is divided into a top navigation bar, a left sidebar, and a main map area. The top bar includes the 'ideuy' logo and the text 'Infraestructura de Datos Espaciales'. A search bar in the top right contains the address 'Juan Manuel Blanes 1230, Montevideo'. The left sidebar lists 'Capas base IDEuy' with several radio button options, including 'Mosaico Nacional 2017-2018 (IDEuy)' which is selected. Below this, there are expandable sections for 'Ortofotos', 'Hidrografía nacional', 'Redes de transporte', and 'Límites administrativos'. The main map area displays an aerial photograph of a residential area in Montevideo. At the bottom of the map, there is a scale bar indicating '10 m' and a coordinate system dropdown menu set to 'WGS84 / LatLon'.



15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

VIDEO RESUMEN PROYECTO VUELO



15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

¡Muchas gracias !

¿Preguntas ?