

F-08-2023

Comunicación científico-técnica

Consideraciones sobre la necesidad de la existencia de un inventario de balsas a nivel nacional

Considerations on the need for the existence of an inventory of reservoirs at the national level

Sánchez-Romero, F.J.^{a1}, Pérez-Sánchez, M.^b, Redón-Santafé, M.^{a2}, Torregrosa Soler J.B. ^{a3}, Ferrer Gisbert, C.^{a4}, Ferrán Gozávez, J. J.^{a5}, Ferrer Gisbert, A.^{a6}, Zapata Raboso, F.A.^c; Gonzalez Ortega, Jose M^{a d}

a Departamento de Ingeniería Rural y Agroalimentaria. Universitat Politècnica de València. Camino de Vera s/n 46022. España.^{a1} fcosanro@agf.upv.es ^{a2} miresan@agf.upv.es, ^{a3} jbtorreg@fis.upv.es, ^{a4} caferrer@agf.upv.es, ^{a5} jferran@agf.upv.es, ^{a6} aferrerg@agf.upv.es

b. Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente. Universitat Politècnica de València. Camino de Vera s/n 46022. España. mopesan1@upv.es.

c. Consellería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. C/Profesor Sala,2 Alicante. zapata_fra@gva.es

d. Tragsatec. C/Juan Camarillo, 6B Madrid. jingo@tragsa.es

Resumen:

Las balsas de tierra impermeabilizadas son obras presentes en todo el territorio nacional. A partir de los años 60, comienza en España la “tecnología para la construcción de balsas”. En los últimos años y debido a la escasez de nuevas obras de regulación en los ríos, a la modernización de los regadíos, a la utilización de aguas regeneradas y desaladas, el número de estas obras ha aumentado considerablemente. En la actualidad su número es muchísimo mayor que el de las presas. Actualmente en España se encuentran unas 1300 presas pero se desconoce el número real de balsas, aunque existen diversas estimaciones de entre 30000 y 80000 balsas incluso 100000.

En la actualidad solo existen registros incompletos y parciales en algunas comunidades autónomas, siendo lo habitual la falta de conocimiento por parte de la Administración del número y características de las balsas en su territorio, motivado principalmente por el gran desarrollo en las últimas décadas y que gran parte de estas obras son de titularidad privada.

El objetivo del presente trabajo es reflexionar sobre la necesidad de la existencia de un inventario y caracterización de las balsas a nivel nacional, exponiendo los últimos resultados realizados sobre la provincia de Alicante y proponiendo metodologías para su realización en el resto del territorio nacional.

Palabras clave: Balsas, inventario, caracterización

Abstract:

The waterproofed earthen water reservoirs are present throughout the national territory. From the 1960s onwards, the "technology for the construction of water reservoirs" began in Spain. In recent years and due to the scarcity of new regulation works in rivers, to the modernization of irrigation, to the use of regenerated and desalinated water, the number of these works has increased considerably. At present, their number is much greater than that of dams. There are currently some 1300 dams in Spain, but the real number of reservoirs is unknown, although there are various estimates of between 30000 and 80000 reservoirs, or even 100000.

At present there are only incomplete and partial records in some autonomous communities, being the usual lack of knowledge on the part of the Administration of the number and characteristics of the reservoirs in its territory, motivated mainly by the great development in recent decades and that much of these works are privately owned.

The aim of the present work is to reflect on the need for the existence of an inventory and characterization of the ponds at national level, exposing the last results made on the province of Alicante and proposing methodologies for its realization in the rest of the national territory.

Keywords: Water Reservoir, inventory, characterization

1. Introducción

Las balsas de tierra impermeabilizadas son obras presentes a lo largo de toda la península ibérica, siendo España pionera a nivel mundial de su construcción.

En los años 60 aparecen las láminas plásticas impermeables. Paralela a esta aparición se empiezan a ejecutar balsas de riego impermeabilizadas con láminas plásticas, acuñándose el término “embalse de plástico”, nombre coloquial con el que este tipo de obra ha sido conocida, especialmente por los propios agricultores.

A partir mediados de los 60, el número de este tipo de obras aumenta rápidamente, debido principalmente a dos causas: disponibilidad de la tecnología adecuada (láminas plásticas) y razones técnico-económicas de gestión del agua en condiciones de escasez (búsqueda de mayor garantía de suministro).

Las balsas pasaron a ser una excavación en cualquier terreno cuya capacidad se aumentaba con diques contruidos con el material excavado, compensando volúmenes y se impermeabilizaba con una lámina plástica a veces de sólo unas décimas de milímetro de espesor (habitualmente de Polietileno de Baja Densidad-PEBD-) [1].

Se construyeron así decenas de miles de balsas con un resultado global francamente bueno; muy pocas fallaron y las que lo hicieron no dieron lugar a daños importantes. Una explicación plausible de este buen comportamiento se encuentra básicamente, en la impermeabilidad de las láminas y en su enorme deformación en rotura. La primera mantiene seco el entorno del vaso y los diques, y la segunda impide la rotura de la lámina aún con deformaciones importantes y asientos diferenciales notables [2]

En los últimos años y debido a la escasez de nuevas obras de regulación en los ríos, a la modernización de los regadíos, a la utilización de aguas regeneradas y desaladas, el número de estas obras ha aumentado considerablemente,

En la actualidad se desconoce el número de balsas existentes a lo largo de todo el territorio nacional. Para presas se tienen inventarios y su cifra ronda las 1300, mientras que para balsas se desconoce su número real, aunque existen estimaciones entre 50000 y 80000 balsas, incluso 100000.

En la actualidad solo existen registros incompletos y parciales en algunas comunidades autónomas, siendo lo habitual la falta de conocimiento por parte de la Administración del número y características de las balsas en su territorio, motivado principalmente por el gran desarrollo en las últimas décadas y que gran parte de estas obras son de titularidad privada.

Por orden cronológico se conocen la existencia de los siguientes inventarios:

- Comunidad Valenciana >4000 balsas. (2003)
- Andalucía >16500 balsas (2009)
- Murcia >15000 balsas (2009)
- Castilla y León >170 balsas
- Castilla La Mancha >200 balsas
- Cataluña (2009)
- España (Ministerio) 61588 balsas (2013)

La inexistencia de un inventario y caracterización de las balsas respecto a su número, características principales y titularidad supone una serie de aspectos como:

- No tiene sentido que España, pionera en la construcción de este tipo de obras, y posiblemente el país con el mayor número y densidad de estas obras, y exportadora de ese conocimiento a otros países no conozca ni el número ni la distribución de estas obras a lo largo de su territorio.
- A efectos normativos, se va a elaborar una normativa sobre estas infraestructuras, cuando se desconoce cuáles son las características del “parque” de balsas a nivel nacional, pretendiendo imponer con esta normativa una serie de obligaciones en función del volumen y altura, sin conocer previamente cual sería la repercusión que esto tendría sobre el número de estas infraestructuras que obligatoriamente deberían aplicarla, y desconociendo las implicaciones en carga de trabajo y otros aspectos que esto supondría para la Administración y titulares.
- La imposibilidad de su consideración a efectos de la planificación hidrológica.
 - o Muchas balsas se encuentran impermeabilizadas con geomembranas, lo que inevitablemente conlleva su sustitución por envejecimiento. El conocimiento de su estado y número debería permitir planes de previsión para la sustitución de este tipo de elemento, así como prever mecanismos de financiación para rehabilitaciones de este tipo infraestructuras.
 - o La planificación hidrológica en determinadas zonas va supeditada a la existencia de este tipo de infraestructuras, por lo que sería necesario conocer sus características principales, así como sus aspectos básicos en operación y explotación.
- La imposibilidad de establecer una adecuada planificación en cuanto a la ordenación del territorio y la afección que provocan.
- La imposibilidad de efectuar un seguimiento en la seguridad de las balsas, ya que desconoce de su existencia por parte de la Administración. En los últimos años se están llevando a cabo los trabajos para la implantación de los Planes de Emergencia en balsas. Estos trabajos se realizan de manera local y específica para una determinada balsa y/o titular, sin tener en cuenta el resto de balsas de la zona, que muchas de ellas al ser de otros titulares se encuentran sin este tipo de documentos, pero con un riesgo similar o superior de rotura. Un conocimiento de la existencia de las balsas en una determinada zona podría mejorar la planificación de los planes de emergencia por parte de la Administración, y una gestión más eficiente ante posibles emergencias.

Con el objetivo de conocer información disponible y limitaciones existentes, se ha realizado un estudio sobre la provincia de Alicante que ha permitido comparar las diversas fuentes de información accesible, la actualización de su censo (último censo del 2003) y proponer una metodología para el inventariado y caracterización de las balsas tanto a nivel autonómico como a nivel nacional.

2. Materiales y métodos

En 2003 se realizó un censo de balsas sobre la provincia de Alicante y publicado en [3]. En este censo se obtuvieron un total de 2432 balsas, con superficie de coronación mayor que 1000 m²

En 2022 se repitió este censo siguiendo la siguiente metodología:

1. De manera visual se analizó las ortofotos más actuales de la provincia de Alicante, digitalizando de manera manual las balsas existentes, solo teniendo en cuenta las infraestructuras en servicio. Para cada balsa localizada se trazó su contorno, obteniéndose el área de coronación.
2. Paralelamente se comparó con la información existente aportada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y por OpenStreetMap(OSM).
3. Se analizó en términos de distribución de frecuencia de áreas, los resultados obtenidos, proponiéndose una curva de ajuste de distribución por tamaño en su comparación con la información del IGN para la provincia de Alicante.
4. Extrapolación de la curva de ajuste de datos de IGN al resto del territorio nacional y estimación del número de balsas.

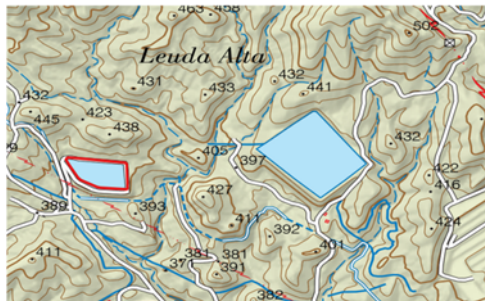
En la figura 1, se aprecia como mediante visualización y censo manual, se distinguen perfectamente balsas que han quedado fuera de servicio, pero que quedarían contabilizadas según información del IGN y OSM

Censo Manual



Fuera de servicio

IGN



OSM

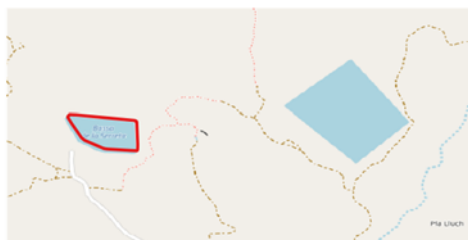


Figura 1. Ejemplo de diferencias entre censo manual, datos IGN y datos OSM, en balsas fuera de servicio.

En la figura 2 se aprecia balsas de nueva construcción, perfectamente contabilizadas mediante conteo manual, y inexistentes en la información del IGN.

Censo Manual



Nueva balsa

IGN



OSM



Figura 2. Ejemplo de diferencias entre censo manual, datos IGN y datos OSM, en balsas nuevas existentes

3. Resultados.

De la comparación con el censo manual y datos IGN y OSM, se establecen las siguientes consideraciones

- Se encontraron muchas balsas fuera de servicio y contabilizadas en IGN.
- Balsas nuevas y ampliaciones no han sido aún incorporadas a la información del IGN.
- La información facilitada por OSM en algunas zonas está totalmente sin inventariar, ya que OSM se realiza de forma voluntaria y altruista por parte de su comunidad, por lo que habría que descartar su utilización.

En total se han contabilizado un total de 2784 balsas (con área de coronación mayor que 1000 m²), que supone un aumento de 15% respecto a las balsas contabilizadas en el año 2003.

Analizando los datos proporcionados por IGN en la provincia de Alicante, se obtienen un total de 3854 balsas, lo que supone un 38.43% más. Principalmente se debe a que el IGN tiene en cuenta muchas balsas ya fuera de servicio, y que en algunos casos la lámina de agua queda dividida en varios polígonos. En la Figura 3 se muestra un ejemplo de balsa dividida en varios polígonos según información del IGN.

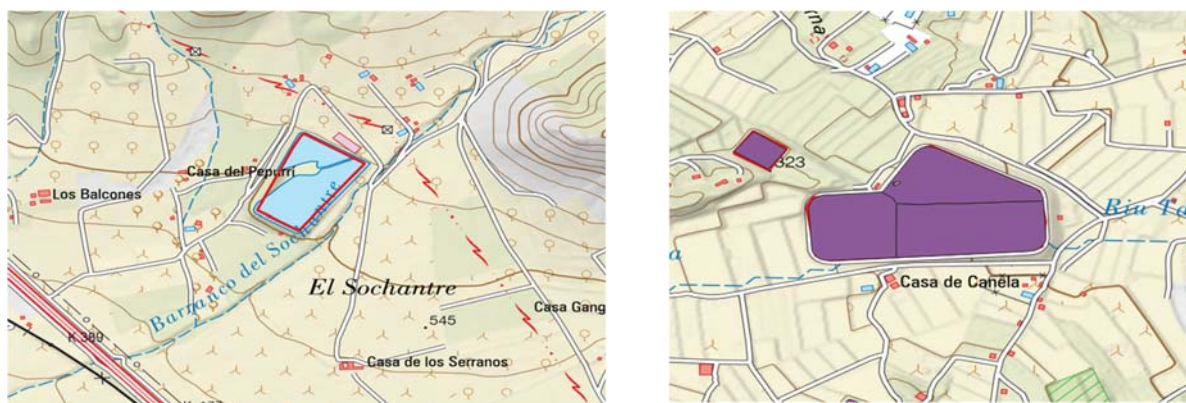


Figura 3. Ejemplo de balsas “partidas” en varios polígonos, cuando realmente solo existe una lámina de agua.

Comparando la distribución en número de balsas entre censo manual e IGN, se observa que su distribución es parecida (ver figura 4), y que las máximas diferencias se encuentran en el rango de áreas más pequeños, siendo el número de balsas por IGN mayor siempre que el obtenido por el censo manual.

Se ha establecido para cada intervalo de áreas, el porcentaje de diferencia, lo que permite ajustar el número de balsas proporcionado por IGN al número de balsas estimado según censo manual. Esta propuesta de ajuste se muestra en la figura 5.

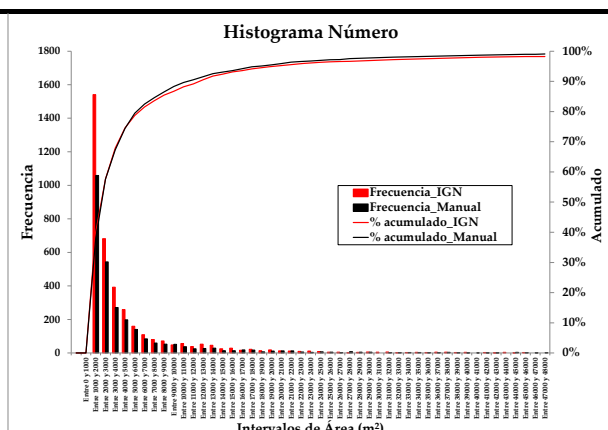


Figura 4. Comparativa entre distribución de intervalos de área entre censo manual e IGN para la provincia de Alicante

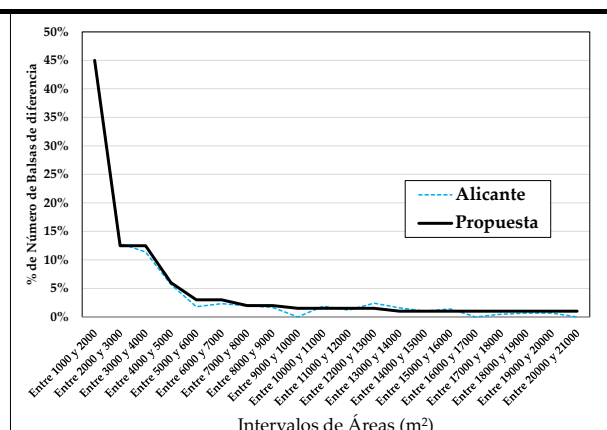


Figura 5. Propuesta de ajuste del número de balsas

Aplicando este criterio a los datos del IGN al resto del territorio nacional es posible estimar el número de balsas.

Tabla 1. Estimación del número de balsas por comunidades autónomas, para láminas de agua con superficie mayor que 1000 m².

Comunidad Autónoma	Datos IGN	Ajuste según propuesta
Andalucía	10264	7415
Región de Murcia	9483	6851
Comunitat Valenciana	5231	3779
Aragón	4357	3148
Cataluña/Catalunya	2663	1924
Castilla-La Mancha	2293	1657
Canarias	1727	1248
Castilla y León	1669	1206
Extremadura	1199	867
Comunidad de Madrid	523	378
País Vasco/Euskadi	354	256
La Rioja	290	210
Galicia	271	196
Comunidad Foral de Navarra	256	185
Illes Balears	199	144
Principado de Asturias	118	86
Cantabria	60	44
Total	40957	29594

Tabla 2. Estimación del número de balsas para las 12 primeras provincias, para láminas de agua con superficie mayor que 1000 m².

Provincia	Datos IGN	Ajuste según propuesta
Murcia	9483	6851
Alacant/Alicante	3854	2785
Huesca	3010	2175
Almería	2368	1711
Sevilla	2064	1492
Lleida	1655	1196
Huelva	1602	1158
Jaén	1528	1104
Albacete	1195	864
Granada	1153	833
Zaragoza	1110	802
València/Valencia	1025	741

Tabla 3. Estimación del número de balsas para los 12 primeros términos municipales, para láminas de agua con superficie mayor que 1000 m².

Provincia	Datos IGN	Ajuste según propuesta
Orihuela (Alicante)	936	677
Murcia	781	565
Torre-Pacheco	780	564
Lorca	765	553
Cartagena	760	550
Alhama de Murcia	630	456
Totana	492	356
Fuente Álamo de Murcia	481	348
Mazarrón	473	342
Fraga	405	293
Hellín	395	286
Níjar	372	269

4. Conclusiones

Se ha desarrollado un censo manual de la provincia de Alicante obteniéndose la distribución de áreas y la frecuencia para cada rango, comprobándose que su número es inferior a los datos recogidos por el IGN.

El número total de balsas en España se estima en 30000 balsas, inferior a las 50000-100000 balsas que estiman otros estudios, obtenido a través de una extrapolación de los datos de la provincia de Alicante.

Sería necesario un censo más a fondo en todo el territorio nacional de las balsas existentes, ya fuera mediante censo manual u otros tipo de metodologías más adaptadas (semi-automáticas), para el inventariado real de la totalidad de balsas

Las balsas de riego forman parte ya del paisaje agrario de muchas comarcas y representan un elemento imprescindible en el desarrollo, consolidación y modernización de los regadíos. Por su evidente relación con el desarrollo del riego y por la importante aportación que el sector

agrario ha hecho al desarrollo de estas obras (ingenieros, administración agraria y entidades de riego), sería necesario poner en valor toda esta aportación ante la sociedad en general.

Las nuevas funciones que están ocupando las balsas, dentro del conjunto de las infraestructuras hidráulicas, así como las importantes funciones ambientales que se vienen consolidando, ponen de manifiesto la importancia y bondad de estas obras para la sociedad en la que trabajamos.

Dado las numerosas actuaciones y proyectos, tanto actuales como futuros, que incluyen la ejecución de nuevas balsas, y a la vista de su versatilidad funcional y de su alto valor ambiental, sería necesario una mejora y uniformidad, tanto en los procedimientos administrativos para su tramitación, como en los criterios técnicos y en el seguimiento y estudio de las obras ejecutadas.

5. Agradecimientos

Este trabajo fue apoyado por el proyecto SISIFO (Desarrollo de herramientas analíticas para caracterizar la Sostenibilidad de los sistemas hidráulicos Indicadores que definen Objetivos de desarrollo sostenible) PID2020-114781RA-I00 del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica e Innovación 2017-2020.

Referencias

- [1] F.-J. Sánchez-Romero, Criterios de seguridad en balsas de tierra para riego, Universitat Politècnica de València, 2014. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/38448>.
- [2] J. Adalid, C. Ferrer, J. Torregrosa, Guías para el proyecto, construcción, explotación, mantenimiento, vigilancia y planes de emergencia de las balsas de riego con vistas a la seguridad, Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge https://www.cma.gva.es/comunes_asp/documentos/agenda/Cas/62949-balsas_indices.pdf, Valencia, 2009.
- [3] F.A. Zapata Raboso, Análisis del comportamiento histórico de balsas de tierra en la Provincia de Alicante. Criterios de Diseño., Universidad Politécnica de Valencia, 2003.