

L'Estanyol de Santa Fe. Passat, Present i Futur d'una Obra d'Enginyeria Hidràulica al Parc Natural Reserva de la Biosfera del Montseny

Oscar Farrerons Vidal, Carles Ferrer Boix

EEBE. Departament d'Enginyeria Gràfica i de Disseny (UPC)

Resum

L'Estanyol de Santa Fe del Montseny va ser una infraestructura hidràulica imprescindible per l'arrencada turística de la vall de Santa Fe, juntament amb el Gran Hotel. Produïa electricitat amb una conducció d'aigua que arribava a la Fabriqueta, situada a la cua del pantà Gros, que es va construir després. Avui l'Estanyol s'ha convertit amb una zona humida amb bosc de ribera, un espai d'especial valor ecològic. Tanmateix, aquesta zona humida no té un origen natural sinó que s'ha creat de forma artificial, degut a la construcció de la resclosa que va afavorir la sedimentació de material. Aquesta acumulació de material sòlid és estimada per mitjà d'un model numèric simplificat basat en les equacions que descriuen els processos d'erosió, transport i sedimentació.

Abstract

The weir of l'Estanyol of Santa Fe del Montseny was a necessary hydraulic infrastructure to develop the touristic industry in Santa Fe Valley. It was built together with the Gran Hotel. The weir was used to generate electric power by means of a pipeline that reached la Fabriqueta, the power plant station located at the tail of the Santa Fe reservoir, built downstream some time later. Nowadays, l'Estanyol is a wetland environment with riparian forest, and constitutes an area with special ecological value. However, this area was not created naturally, but artificially due to the construction of the weir, which in turn, enhanced the accumulation of sediment within the upstream impoundment. The

sedimentation of material therein has been estimated by means of a simplified numerical model, based on equations that describe erosion, transport and sedimentation processes in rivers.

1. Situació

Santa Fe és una vall situada al sector oriental del Parc Natural Reserva de la Biosfera del Montseny, majoritàriament al municipi de Fogars de Montclús, però que per la banda nord-est arriba al terme d'Arbúcies, pel sud-est a Riells i Viabrea, i pel sud a Gualba. La vall es troba suspesa a una altitud mitjana de 1.150 m, emmarcada pel turó de Morou (1304 m) a l'est, i per la carena muntanyosa del Turó de l'Home (1706 m) i les Agudes (1705 m) a l'oest. La seva extensió superficial és d'aproximadament 610 Ha, on es reparteix un petit veïnat amb unes poques cases on, segons les darreres dades estadístiques oficials, hi viuen de manera permanent una dotzena de persones. La vall es caracteritza per una bellesa de reconegut prestigi que atrau força visitants, i per una abundosa relació amb l'aigua, ja sigui perquè hi ha documentades més de trenta fonts (el que suposa un quocient de cinc fonts per quilòmetre quadrat, cosa difícil de trobar enlloc més), ja sigui per una pluviometria que supera els 1300 l/m² anuals, o pel famós embassament de Santa Fe. Travessa la vall la riera de Santa Fe, amb origen a la font de Passavets, que aigües avall rep el nom de riera de Gualba.

2. Energia hidràulica a Santa Fe

Des de l'època medieval hi ha constància documentada de recs i canalitzacions per l'aprofitament de l'aigua de la riera per regar l'agricultura que es plantava als bancals de la vall. També és molt antic l'ús de l'aigua com a font d'energia hidràulica pels molins fariners, drapers i, a partir del segle XVIII, els molins paperers. El primer molí documentat és al 1377 al Salt d'Amunt (Portals, 2002).

Al segle XIX es van establir diverses indústries al voltant de la riera, com la fàbrica de pólvora del Gorg Negre, on va romandre fins a mitjans de segle, quan es va traslladar a la Fabriqueta (que protagonitzarà més endavant aquest relat). Entre 1843 i 1924 funcionarà també una fàbrica d'aram a partir de l'energia hidràulica i un petit embassament avui desaparegut (Portals, 2002).

A inicis de segle XX va cridar l'atenció el potencial de la riera de Santa Fe per la producció d'energia hidroelèctrica, tant per usos propis del desenvolupament turístic de la vall, com per abastir d'electricitat els municipis i les instal·lacions fabrils del Baix Montseny, en especial Sant Celoni.

3. L'Estanyol i La Fabriqueta

Al maig de 1916 s'inaugura la carretera de "la Costeu" (avui BV-5114), que uneix Sant Celoni amb la vall de Santa Fe, superant l'impressionant vessant estimbat comprès entre els actuals quilometres 17 i 19. Fins aleshores l'accés a la vall es produïa per l'antic camí de bast que, pujant pel poble de la Costa del Montseny, arribava al collet de Santa Helena i d'allà baixava fins la vall. La nova carretera inicià un procés d'explotació turística de la vall, amb la construcció del Gran Hotel Santa Fe, dos embassaments, i la instal·lació de tres centrals elèctriques al llarg de la riera. Els dos embassaments junts sols es poden veure avui en alguns plànols antics, d'abans 1940 (Figura 1).



Figura 1. Plànol de situació, data aproximada 1940.

A principis de segle XX, Ramon Muntaner i Vila, comte de la vall de

Canet, comprà a la família Alfaràs de Sant Celoni la vall de Santa Fe. Ramon Muntaner i el seu gendre Ricard de Capmany i Roura, preveient el futur aprofitament de l'aigua, presentà a les autoritats civils, abans de la finalització de les obres de la carretera, els projectes d'explotació hidràulica, que en data 30 d'octubre de 1908 varen rebre la concessió d'aigua pels aprofitaments hidràulics en una quantitat de 208 litres per segon, tot salvant els drets històrics dels regants.

Al 1915 es construï, al peu del Gran Hotel, l'Estanyol o Pantà Petit, embassament amb un mur de 19 metres d'alçada de pedra de granit local, amb la finalitat de produir electricitat per l'hotel i proximitats (Figura 2). L'Estanyol també es convertí en si mateix en un recurs turístic, com ho demostren les innombrables targetes postals que es van editar, en que l'hotel d'estil historicista dissenyat per l'arquitecte Domènech i Roura es reflecteix a les aigües de l'embassament mentre al fons s'aprecia una densa fageda al peu de les Agudes (Figura 3). El comte de la vall de Canet també aprofità per dur a terme un repoblament piscícola, portant truites salmonades de Sant Joan les Fonts, Alhama de Aragón i Suïssa (hemeroteca la Vanguardia, 14 de maig 1929), el que podria explicar l'origen al lòcton de la població de truita salmonada a la riera de Santa Fe (Sánchez Mateo et al., 2015).

L'aigua de l'Estanyol era conduïda mitjançant canalitzacions 270 metres riera avall fins la Fabriqueta, instal·lada a la cua del futur Pantà Gros, actualment l'únic embassament que queda en funcionament (Figura 4). L'electricitat es generava mitjançant una turbina de 45 cv i un alternador, el que donava suficient energia elèctrica per abastir el Gran Hotel, la serradora de Can Casades i el mas dels Camps (Sánchez Mateo et al., 2015).

4. L'Estanyol avui

Part de la barrera de l'embassament de l'Estanyol va col·lapsar a inicis dels anys 30. La Fabriqueta va deixar de produir electricitat al 1936. Amb

el pas de les dècades l'Estanyol es va anar reblint, acumulant sediments, i avui ha desaparegut com a làmina d'aigua i s'ha convertit en una zona humida amb bosc de ribera. Aquest espai ha estat tingut en compte en els diferents plans legals que s'han anat aprovant fins ara, des de l'inicial pla Especial del Parc (1977), el pla Especial de protecció del medi natural i del paisatge del Parc (2008), i el Pla de Conservació del Parc (2014). En el marc d'aquest darrer pla, poc després d'aprovar-lo es portaren a terme tasques forestals per afavorir els hàbitats aquàtics associats a l'antic Estanyol.

5. Eléctrica del Montseny S.A.

Ricard de Capmany constituí l'empresa "Eléctrica del Montseny S.A." als anys 20 amb seu a Barcelona, per explotar l'aprofitament hidroelèctric de l'Estanyol. L'empresa va ser activa fins 1932 quan va passar a mans de la societat "Eléctrica de Catalunya".

El col·lapse de l'Estanyol no es va arreglar ni va afectar l'empresa, perquè al 1933 s'inaugurà el Pantà Gros, amb una presa de 21 m d'alçada, 14 m de base i 170 m de llargada, amb una capacitat d'embassament de 900.000 m³ d'aigua. Encara avui funciona amb part de la maquinària original (Sánchez Mateo et al., 2015), i l'aigua produeix electricitat en dos salts situats riera a baix.

Al 1940 l'empresa titular de l'equipament hidroelèctric era "Saltos y explotacions del Montseny S.A." pertanyent a "Barcelona Traction Light and Power" companyia popularment anomenada "La Canadenc". L'any 1951 el grup es va declarar en fallida i els actius industrials van anar a parar a "Fuerzas Eléctricas de Catalunya (FECSA)". Després de vàries vicissituds, l'empresa "Polígono Industrial Can Sedó SA (PICSSA)" adquirí els actius hidroelèctrics a Santa Fe, i va iniciar actuacions de reparació i manteniment consistents amb la impermeabilització de les filtracions, la rehabilitació de la coronació de la presa i del desguàs de fons, i finalment la col·locació d'una segona comporta i la instal·lació



Figura 2. L'Estanyol mirant cap a sud
(Francesc Blasi Vallespinosa, 1924, Arxiu
Fotogràfic CEC).



Figura 3. L'Estanyol mirant a
nord, amb el Gran Hotel
(Oscar Torras Buxeda, 1913,
AFCEC).



Figura 4. Des de la barrera del Pantà Gros mirant la
Fabriqueta
(Joan Lopez Cortijo, gener 2019).

d'un grup electrogen i il·luminació de la galeria. Actualment continuen funcionant les dos centrals aigües avall del Pantà Gros.

6. Problemàtica actual i actuacions futures

Actualment l'aigua que s'embassa a les restes de l'Estanyol desguassa per un punt ruïnós de l'antiga barrera des del punt de vista enginyeril, però de bellesa poètica des del punt de vista fotogràfic.

6.1. Ompliment del vas i situació actual

Una resclosa com la de l'Estanyol suposa un obstacle per a la fauna en general i pels peixos en particular. També ho és per a la circulació del sediment que transporta el riu (transport sòlid). És aquest material sòlid el que sense la resclosa circularia aigua avall durant episodis de crescuda i que un cop construïda s'acumula al vas aigua amunt de l'estructura fins que finalment, amb el pas del temps, s'omple de sediment. És doncs aquest sediment, provinent de trams aigua amunt de la riera de Sant Fe i de la capçalera de la conca, el que s'ha anat acumulant aigua amunt de la resclosa de l'Estanyol i el que és responsable doncs de la configuració actual de la zona.

El procés físic que explica l'ompliment del vas aigua amunt d'una resclosa està relacionat amb la reducció de la tensió que l'aigua exerceix sobre el fons de la llera a mesura que l'aigua s'apropa a la resclosa. Aquesta disminució de la tensió sobre el fons es manifesta a través d'una reducció gradual de la velocitat a mesura que l'aigua s'acosta a l'obstacle. És precisament la disminució de la tensió el procés que afavoreix que el sediment transportat pel riu quedi atrapat al vas aigua amunt de la resclosa. La magnitud i el ritme d'ompliment del vas depèn de la litologia de la conca, del règim hidrològic de la riera, del material característic de la llera, de les característiques del riu i de les de l'obstacle.

El material groller que és transportat pel riu (sorra i grava), procedent de trams superiors de la pròpia llera, dels marges del riu quan s'erosionen

o d'afluents situats aigua amunt, normalment circula saltant, o bé essent arrossegat, en quasi permanent contacte amb el fons de la llera. Per contra, el material més fi (llim i argila), provinent de l'erosió de la conca (càrrega de rentat), entra al riu amb l'escolament superficial i és transportat en suspensió, és a dir, sense estar en contacte amb el fons del riu. Aquests dos tipus de materials dicten com serà la composició del dipòsit de sediments que es formi aigua amunt de la resclosa, el qual serà un reflex de cadascun dels dos tipus de transport, la seva magnitud i de les característiques de la resclosa. Aquest dipòsit acostuma doncs a tenir una composició granulomètrica heterogènia. Així, és comú observar que existeix una classificació del sediments al llarg del vas aigua amunt de la resclosa: més fi com més a prop de la resclosa. De fet, és habitual que a la zona del vas més propera a la resclosa s'hi trobi material fi i fullaraca. Aquesta classificació del sediments depèn de la mida característica del material de la llera, de les característiques del riu (i.e. cabal, pendent, amplada) i de l'altura de l'obstacle (relativa a la grandària del riu). Quan més alta sigui la resclosa, més accentuada serà la classificació del material al llarg del vas. Al contrari, quan més baixa sigui la resclosa, més probable és que el sediments fi passi per sobre de la resclosa i no hi quedi retingut. En aquests casos, el dipòsit de sediments estarà format íntegrament pel material groller que circula com transport de fons (sorra i grava). És la situació típica dels rius de muntanya, com la riera de Santa Fe.

Per altra banda, l'acumulació de sediments al vas de la resclosa provoca que el tram aigua avall del riu experimenti un dèficit de sediments (el sediments que hauria de circular-hi, no ho fa precisament perquè ha estat atrapat aigua amunt de la resclosa). Aquest dèficit es manifesta, si la llera està formada per material al·luvial, a través d'un descens generalitzat del fons del riu (incisió).

La magnitud dels processos de transport, erosió i sedimentació a rius a l'entorn de rescloses es poden estimar numèricament, tot i la seva complexitat, a través de l'aplicació de models matemàtics (p.e. Ferrer-Boix et al., 2014). Aquests models conceptualitzen els aspectes més

importants d'aquests processos físics. Per aquesta comunicació, s'ha fet un càlcul aproximat del procés de sedimentació a la riera de Santa Fe a l'entorn de la resclosa de l'Estanyol. S'ha fet servir un model simplificat (Ferrer-Boix et al., 2016) modificat per a tenir en compte la presència de dues rescloses en un mateix tram: l'Estanyol i Santa Fe (Ferrer-Boix and Hassan, 2019). S'han tingut en compte les característiques físiques de la riera (amplada mitjana i pendent). L'estimació del cabal que posa en moviment el material del fons s'ha obtingut fent la hipòtesi que el pendent del riu es troba en equilibri (sense experimentar erosió ni sedimentació generalitzada). La Figura 5 il·lustra el resultat de la modelació del fons de la riera de Santa Fe al voltant de l'Estanyol i de l'embarcament gros de Santa Fe.

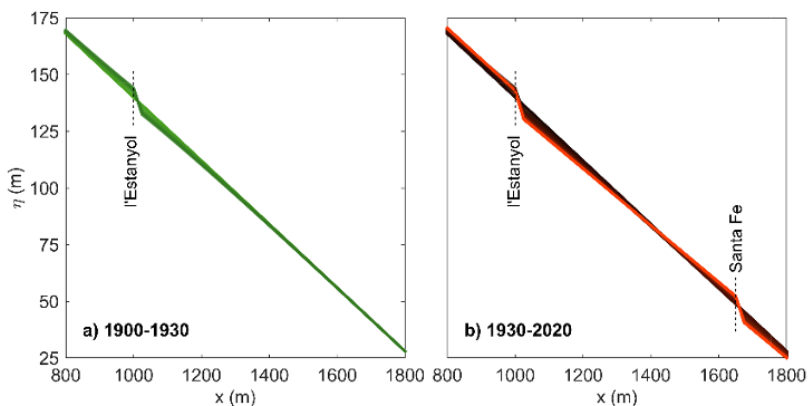


Figura 5. Perfils longitudinals de la riera de Santa Fe a l'entorn de la resclosa de l'Estanyol durant diferents períodes de temps.

En un primer estadi (entre 1915 i 1930) els resultats del model numèric indiquen com la resclosa de l'Estanyol propicia l'acumulació de sediment aigua amunt alhora que genera una erosió de la llera aigua avall

(Figura 5a). El col·lapse parcial de la resclosa de l'Estanyol, que s'assumeix que es produí l'any 1930, dona com a resultat una certa erosió del material prèviament acumulat a les immediateses de la resclosa i una sedimentació a l'extrem superior entre 1930 i 2020 (Figura 5b). Tres anys més tard del col·lapse de l'Estanyol, el 1933, es construeix la resclosa de l'embassament Gros de Santa Fe. Aquesta resclosa provoca que tot el material que aconseguix traspasar la resclosa de l'Estanyol s'acumuli a l'embassament de Santa Fe (Figura 5b). Tanmateix, fem notar que com el col·lapse va ser parcial, la resclosa de l'Estanyol continua retenint part del sediment que hi arriba, el que fa l'erosió del fons al peu de la resclosa es mantingui (Figura 5b). Així, l'acumulació de sediment aigua amunt de l'embassament de l'Estanyol provoca que l'embassament de Santa Fe romangui relativament buit de material sòlid tot i l'altura de la presa (19 m).

6.2. Actuacions futures

A l'entorn de l'Estanyol cal fer una gestió que tracti de potenciar els valors ambientals de la zona humida que s'hi ha creat. Sovint, i com a eina per a la restauració fluvial, es planteja d'enderrocar l'obstacle que suposa la resclosa. Aquestes operacions d'enretirada de rescloses impliquen l'alliberament del sediment acumulat cap a trams inferiors del riu, el que provoca un creixement temporal del fons en aquestes zones i una erosió del dipòsit de sediment que amb els anys s'havia format al vas de la resclosa. Si el dipòsit de sediment aigua amunt està format majoritàriament per material fi, també es poden esperar, a curt termini, danys ambientals per l'ompliment de pous per part del sediment fi alliberat i fins i tot l'asfixia de peixos i de macroinvertebrats. Tanmateix, els estudis fets fins ara (p.e. East et al., 2015) demostren que aquestes operacions milloren la qualitat hidromorfològica dels rius on es duen a terme, tot afavorint la creació de nous hàbitats pels peixos i altres espècies.

A la riera de Santa Fe, la presència de la resclosa homònima, situada només uns centenars de metres aigua avall de l'Estanyol, fa que tot el material sòlid que s'alliberés després de l'enderroc s'acumularia a l'embassament de Santa Fe. A curt i mitjà termini, el guany ambiental doncs d'aquesta enretirada quedaria circumscribit al tram entre la resclosa de l'Estanyol i la cua de l'embassament de Santa Fe. Per altra banda, el més probable és que, a curt termini també, la zona humida de l'Estanyol desaparegués i amb ella gran part dels actius ambientals que li donen valor. És per tots aquests motius que pensem que l'enderroc del que queda en peu de la resclosa de l'Estanyol no està ambientalment justificat. Com s'ha vist en els apartats anteriors, tampoc ho està des del punt de vista de la conservació del patrimoni industrial històric ni des del punt de vista social i paisatgístic. Pensem que la presència d'estructures que millorin la connectivitat fluvial longitudinal (p.e. escales de peixos) pot contribuir a millorar l'ecosistema fluvial, tant aigua amunt com aigua avall de les restes de l'estructura, sense comprometre els valors ambientals de la zona humida de l'Estanyol.

Referències

- DIPUTACIÓ DE BARCELONA, DIPUTACIÓ DE GIRONA (1977). Pla especial del Parc del Montseny. https://parcs.diba.cat/documents/155678/6905098/PlaEspecialMontseny1977_Text+Normatiu.pdf/a761490d-edd1-4940-afe4-0024352b84a5 (Consulta gener 2021).
- DIPUTACIÓ DE BARCELONA, DIPUTACIÓ DE GIRONA (2008). Pla Especial de protecció del medi natural i del paisatge del parc del Montseny. http://www.viladrau.cat/sites/default/files/parc_montseny_normativa_0.pdf (Consulta gener 2021).
- DIPUTACIÓ DE BARCELONA, DIPUTACIÓ DE GIRONA (2014). Barber, J. (direcció). Pla de Conservació del Parc del Montseny. <https://parcs.diba.cat/documents/155678/21045014/PlaConservacioMontseny.pdf/1f9cb5e7-50d7-4da2-8735-89ad4b52cfc3> (Consulta gener 2021).

- EAST, A. E. et al. (2015). Large-scale dam removal on the Elwha River, Washington, USA: river channel and floodplain geomorphic change. *Geomorphology*, 228, 765-786. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2014.08.028>
- FERRER-BOIX, C.; & HASSAN, M. (2019). Modelo matemático para cuantificar el sedimento acumulado en tramos de río con presas de madera. Restauraríos 2019. *III Congreso de Restauración Fluvial. Editado por Centro Ibérico de Restauración Fluvial y Conf. Hidrográfica del Segura*, 450-546, Murcia, 12-14 de junio.
- FERRER-BOIX, C.; MARTIN-VIDE, J. P.; & PARKER, G. (2014). Channel evolution after dam removal in a poorly sorted sediment mixture: Experiments and numerical model. *Water Resour. Res.*, 50. <https://doi.org/10.1002/2014WR015550>
- FERRER-BOIX, C.; CHARTRAND, S. M.; HASSAN, M.; & PARKER, G. (2016). On how spatial variations of channel width influence river profile curvature. *Geophys. Res. Lett.*, 43. <https://doi.org/10.1002/2016GL069824>
- PORTALS MARTÍ, J. (2002). Aprofitament hidroelèctric de les aigües de la Tordera per a usos industrials. Els projectes presentats per Domènec Sert i Ramon Tàpies l'any 1900. *Monografies del Montseny*, 17, 193-209.
- SÀNCHEZ MATEO, S.; PUJANTELL ALBÓS, J. A.; & BOADA JUNCÀ, M. (2015). La producció hidroelèctrica a la vall de Santa Fe. L'obtenció d'una nova font d'energia per al Baix Montseny a principis de segle XX. *Monografies del Montseny*, 30, 339-356.