



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

**Gestión del monte: servicios
ambientales y bioeconomía**

26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura

7CFE01-072

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales
Plasencia. Cáceres, Extremadura. 26-30 junio 2017
ISBN 978-84-941695-2-6

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

Recuperación del Mapa Forestal de Huelva de la serie E. 1:100.000 del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias

BUTLER SIERRA, I.¹ y MONTEAGUDO SÁNCHEZ DE MOVELLÁN, F.J.¹

¹ Universidad de Huelva, Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Departamento de Ciencias Agroforestales.

Resumen

La cartografía E. 1:25.000 levantada en campo, su documentación complementaria y el herbario creado para la formación del Mapa Forestal de Huelva y el Estudio de su vegetación y flora dirigidos por Manuel Martín Bolaños en el periodo 1941-1951, se conservó durante décadas inconexa y distribuida en diferentes instituciones públicas. Se describe el proceso seguido para su recuperación, así como las aplicaciones y líneas de investigación que ofrece a las ciencias forestales.

Palabras clave

Vegetación, cartografía histórica, Bolaños.

1. Introducción

A partir de 1927, primero desde el Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas y Forestales y seguidamente del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias-IFIE, se retomó la línea de trabajo en materia de Botánica y Cartografía Forestal ejecutada durante la segunda mitad del siglo XIX por la Administración Forestal española. Entre 1928 y 1954 los investigadores del Instituto, Luis Ceballos y Fernández de Córdoba, Manuel Martín Bolaños y Carlos Vicioso Martínez y sus colaboradores publicaron notas florísticas o botánico-forestales relativas a sus trabajos en las provincias de Cádiz (1928, 1929 y 1930), Málaga (1932), Soria (1942), Huelva y Sevilla (1946) y Santa Cruz de Tenerife (1947), así como los estudios de vegetación y flora y los mapas forestales de Cádiz (1930-31), Málaga (1933), Islas Canarias occidentales (1951) y Lérida (1954), documentos de referencia para el conocimiento botánico de esos territorios. La traza de su labor también puede seguirse mediante el estudio de los herbarios EMMA (Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Universidad Politécnica de Madrid), MAIA (Centro de Investigación Forestal del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria-CIFOR-INIA) y MA (Real Jardín Botánico), singularmente relevante para el caso de algunas provincias cuyos trabajos muy avanzados no llegaron a publicarse, tales como Huelva y Sevilla (Butler Sierra *et al.*, 2012a y b, 2013).

El estudio y el mapa forestal de Huelva-MFH quedaron inéditos, pero la documentación generada durante su realización fue celosamente conservada en las instalaciones del IFIE hasta su jubilación por Martín Bolaños, director del proyecto, dispersándose con el paso de los años en diferentes instituciones. Gracias a los trabajos realizados desde la Universidad de Huelva se ha podido reunir y estudiar la totalidad de la documentación y los pliegos de herbario, logrando reconstruir el importante trabajo realizado en la provincia de Huelva desde el IFIE (BUTLER SIERRA, 2016).

2. Objetivos

1) Datar y conocer los trabajos de Martín Bolaños en Huelva: equipo de trabajo, organización y metodología.

2) Digitalizar y editar el Mapa Forestal de Huelva a E. 1:100.000 conforme al proyecto del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias-IFIE.

3. Metodología

Materiales

El proceso de documentación parte de las 91 hojas originales iluminadas a lápiz, levantadas en los trabajos de campo ejecutados por el IFIE en la provincia de Huelva, conservadas en la Biblioteca Central de la Universidad de Huelva, encapsuladas y escaneadas mediante convenio con el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía-IECA (Figura 1). Posteriormente se localizaron y estudiaron de los pliegos de herbario recolectados en Huelva por los investigadores del IFIE, conservados en los herbarios MAIA (1.287, exsiccatae Flora Forestal Española, IFIE, Pastos Españoles y Eucalyptus; 1.162 correspondientes a 38 legajos sin identificar y catalogar), EMMA (70, exsiccata Flora Forestal Española) y MA (283), e importante documentación recopilada en su día y conservada por Martín Bolaños. En la Unidad Docente de Botánica-Herbario EMMA se encontraron, entre otros documentos, los estadillos de planimetría y el cuadro de distribución de masas forestales del MFH (originales autógrafos, anónimos y sin fecha), documentación profesional de Martín Bolaños del periodo 1941-1951 (justificaciones de gastos de viajes de trabajos de campo, correspondencia, etc.) y fotografías de trabajos en Huelva de 1929, 1941-1945, 1947, 1950-1951. Y en el CIFOR-INIA-Herbario MAIA, el resto de la documentación profesional de Martín Bolaños hasta su jubilación, periodo 1952-1967.

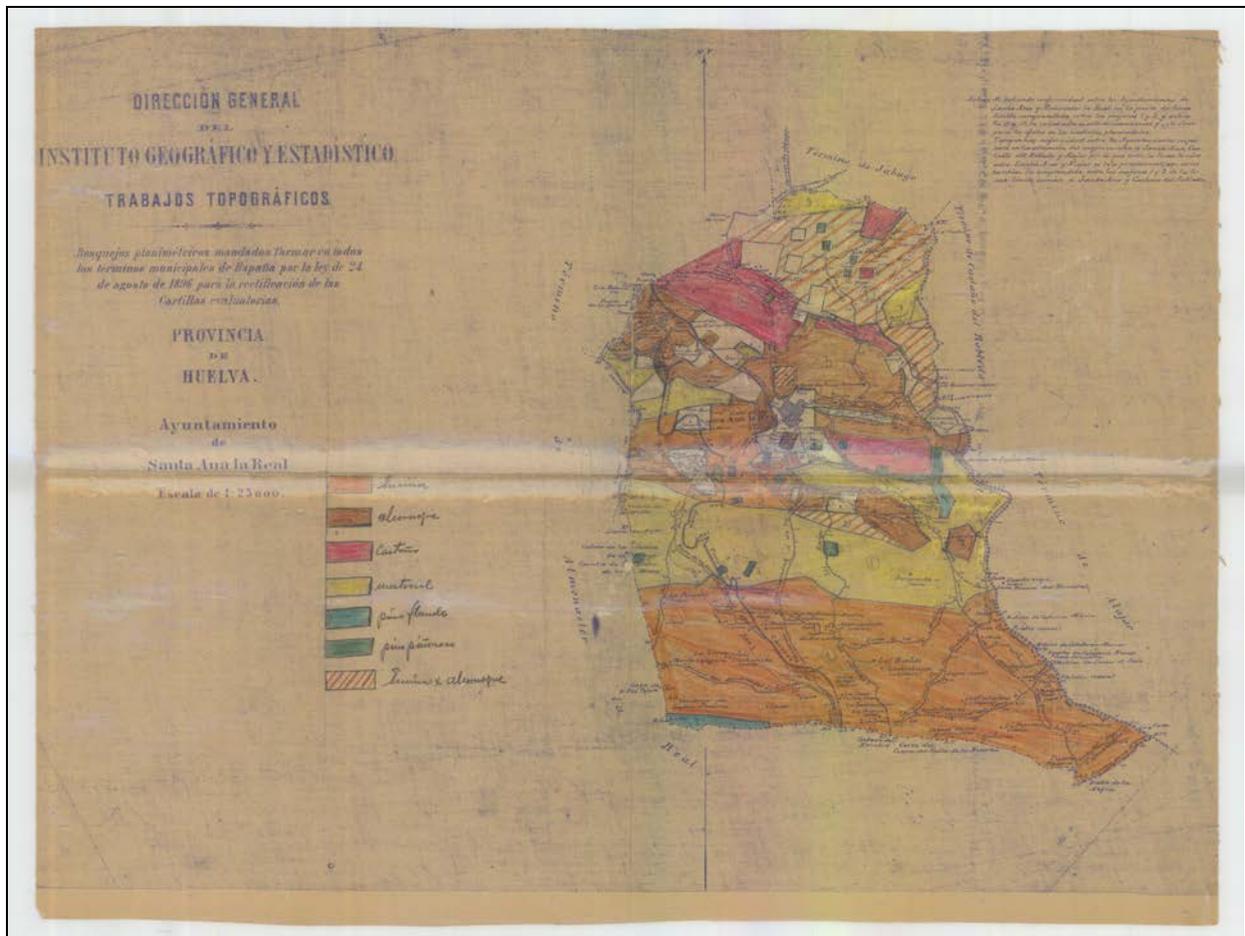


Figura 1. Mapa forestal de Huelva, original de la hoja Santa Ana la Real E. 1:25.000.

Métodos

La digitalización y edición del MFH se realiza mediante el Sistema de Información Geográfica ArcGis 9.3, en el sistema de coordenadas ETRS89 Huso 30N. Para la georreferenciación individual de

cada hoja se utiliza como soporte la capa vectorial de municipios de Andalucía suministrada por el IECA, tomando al menos 16 puntos de enlace entre cada imagen y el límite del término o la parte del término municipal que representa. La georreferenciación es especialmente compleja en algunas hojas debido a cambios detectados en los límites municipales entre el mapa base correspondiente, un catastral de finales del siglo XIX, y la división municipal actual. La digitalización de las manchas de color representativas de las diferentes formaciones forestales ha sido posible gracias a disponer de los estadillos de planimetría originales, relacionando el número correlativo de identificación de cada tesela de un tipo de formación forestal en el mapa y en el estadillo de planimetría de un término municipal (Figura 2), permitiendo resolver gran número de dudas y conflictos al discriminar entre colores, surgidos al trabajar con mapas antiguos y escaneados. En la base de datos asociada se han incorporado los siguientes campos específicos: Nombre del municipio; Tipo de formación forestal; Número de identificación de tesela para la medición planimétrica; Tipo de formación forestal modificado (eucalipto, generalmente); Área asignada en el estadillo de planimetría (ha); Área medida por el SIG (ha); Nombre de la localidad que da nombre al municipio; Observaciones.

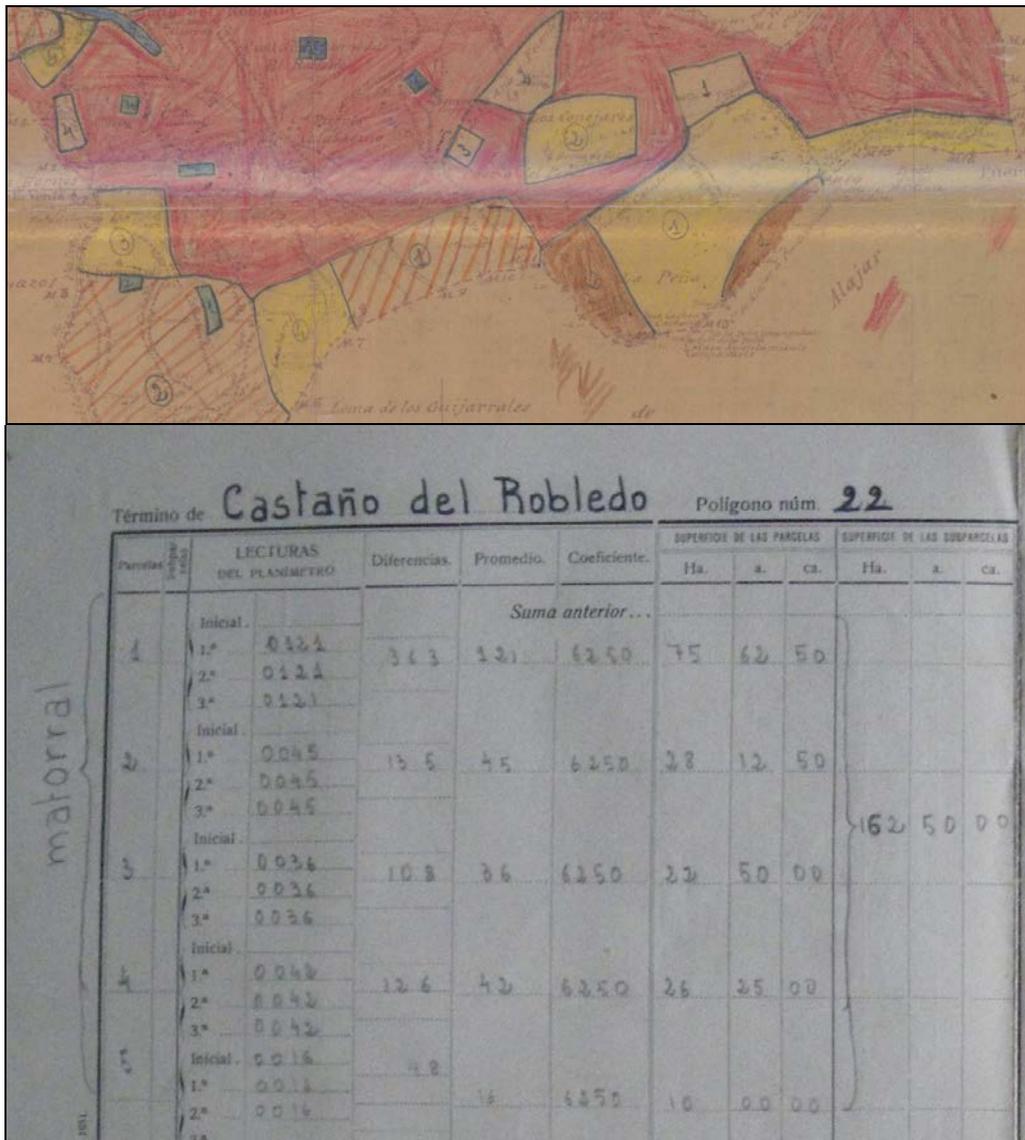


Figura 2. Detalle de la hoja del municipio de Castaña del Robledo y su estadillo de planimetría. Las teselas iluminadas en amarillo corresponden a las parcelas de matorral numeradas del 1 al 5 en el estadillo de planimetría.

4. Resultados y discusión

De acuerdo con la documentación localizada, los trabajos del MFH se ejecutaron en el periodo 1941-1951 en dos etapas: 1941-1943 y 1948-1951. En la primera, aunque se reconocieron la mayoría de los municipios, no se disponía de una cartografía de base adecuada, siendo entre 1948 y 1951 cuando se levantan los mapas E. 1:25.000 definitivos. La interrupción sufrida entre 1944 y 1947 se debió a la decisión de la dirección del IFIE de priorizar otros trabajos que pudieran ser publicados con rapidez, entre ellos los demandadas desde el Ministerio de Agricultura para la formación del Mapa Agronómico Nacional. El MFH queda finalizado a finales del año 1951, no así el complementario estudio sobre la vegetación y flora forestal, siendo requerido nuevamente Martín Bolaños por la dirección del IFIE a desarrollar otra línea de investigación en la que destacó notablemente, el estudio del género *Eucalyptus*, de gran auge en ese momento a nivel nacional e internacional. Entre 1961 y 1963 la Junta Directiva del IFIE aprueba el presupuesto necesario para realizar nuevos trabajos de campo para la actualización y publicación del MFH, pero Martín Bolaños no la consideró oportuna sin tener redactado el estudio de vegetación, quedando finalmente inédito.

Durante todo el periodo de ejecución, el promotor y responsable de estos trabajos fue el Ingeniero de Montes onubense Martín Bolaños, interviniendo de forma directa en los trabajos de campo siguiendo sus directrices Eusebio Roberto Alonso Martín, natural de Santa Ana la Real, contratado como “obrero recolector”, primero para los trabajos en Huelva y posteriormente en otras zonas de España (Tabla 1). En el reconocimiento de la flora onubense intervino entre 1941 y 1943 el investigador del IFIE Vicioso, que incluyó sus observaciones entre sus “Notas sobre la Flora Española”, publicadas en 1946, referente obligado de los actuales catálogos de flora onubense. Y además, Martín Bolaños contó con un nutrido grupo de colaboradores (Tabla 2).

Tabla 1. Secuencia cronológica de los trabajos para el levantamiento definitivo del Mapa Forestal de Huelva (1948-1951) en sus términos municipales agrupados por comarcas naturales, asignando en cada caso el autor de la cartografía mediante el estudio grafológico de las leyendas y/o anotaciones de cada hoja. ¹Acrónimos de autores: **MMB** Manuel Martín Bolaños, **RA** Roberto Alonso, **¿?** hojas sin leyenda ni anotaciones.

COMARCA NATURAL: TÉRMINO MUNICIPAL	AUTOR ¹	AÑO
LA SIERRA: Cala, Santa Olalla del Cala	MMB	1948, 1949
LA SIERRA: Alájar, Almonaster la Real, Aroche, Arroyomolinos de León, Cortegana, Jabugo, Rosal de la Frontera, Santa Ana la Real	RA	1949, 1950, 1951
LA SIERRA: Aracena, Cañaveral de León, Castaño del Robledo, Corteconcepción, Cortelazor, Cumbres de Enmedio, Cumbres de San Bartolomé, Cumbres Mayores, Encinasola, Fuenteheridos, Galaroza, Higuera de la Sierra, Hinojales, La Nava, Linares de la Sierra, Los Marines, Puerto Moral, Valdelarco, Zufre	¿?	1948 (Cañaveral de León), 1949, 1950,
EL ANDEVALO: Valverde del Camino	MMB	1950
EL ANDEVALO: Alosno, Cabezas Rubias, Calañas, El Almendro, El Cerro de Andévalo, El Granado, Paymogo, La Puebla de Guzmán, San Bartolomé de la Torre, Sanlúcar de Gadiana, Santa Bárbara de Casa, Villanueva de las Cruces, Villanueva de los Castillejos	RA	1950,1951
CUENCA MINERA: Berrocal	MMB - RA	1950
CUENCA MINERA: Campofrío, El Campillo, La Granada de Río Tinto, Minas de Riotinto, Nerva, Zalamea la Real	RA	1950
EL CONDADO: Almonte	MMB - RA	1950, 1951
EL CONDADO: Beas, Bollullos Par del Condado, Bonares, Chucena, Escacena del Campo, Hinojos, La Palma del Condado, Lucena del Puerto, Manzanilla, Niebla, Paterna del Campo, Rociana del Condado, Trigueros, Villalba del Alcor, Villarrasa	RA	1950, 1951
LA COSTA: Aljaraque	¿?	1950
LA COSTA: Ayamonte, Cartaya, Gibraleón, Huelva, Isla Cristina, Lepe, Moguer, Palos de la Frontera, San Juan del Puerto, San Silvestre de Guzmán, Villablanca	RA	1950, 1951

El MFH utiliza las técnicas cartográficas de los anteriores mapas forestales publicados por el IFIE, Cádiz y Málaga, representando las diferentes formaciones forestales con delimitación de su localización en recintos cerrados (teselas) que se identifican mediante signos convencionales: colores

sólidos, tramas de rayas de diferentes orientaciones y combinación de colores, y como símbolos sobreimpresos, letras que codifican mediante sus iniciales los nombres científicos de las principales especies arbóreas. Los colores sólidos se emplean para la identificación de teselas en las que existe predominio de una especie arbórea, p.e. el color naranja señala los encinares, mientras que las tramas rayadas indican las masas mixtas, tal y como sucede con las formadas por encina y alcornoque representadas por bandas naranjas y marrones. De este modo se compone la leyenda del MFH, que se completa con notas tomadas durante los trabajos de campo para la redacción del estudio de vegetación, consistentes en breves descripciones tales como «jarales», «matorral» o información sobre cultivos como «labores», «olivar», «viñas» o «higueras», que se han incluido también en la versión digitalizada E. 1:100.000 que se presenta en la Figura 3 (se recomienda ver poster). También figura la numeración correlativa de las teselas de cada tipo de formación anotada durante el proceso de medición de superficies mediante planímetro e información sobre la distribución de los nuevos eucaliptares («eucalipto» o «E»), fruto de una revisión efectuada en 1957/1958, lo que supone una nueva capa de datos sobre el MFH finalizado en 1951.

Tabla 2. Estructura y composición del equipo de trabajo del Mapa Forestal de Huelva (1941-1951).

FUNCIÓN DESARROLLADA	NOMBRE Y APELLIDOS	PERIODO
DIRECTOR INVESTIGADOR	Manuel Martín Bolaños	1941-1943 1946 1948-1951
INVESTIGADOR	Carlos Vicioso Martínez	1941 y 1943
OBRAERO RECOLECTOR	Eusebio Roberto Alonso Martín	1941-1943 1946 1948-1951
COLABORADORES	Misael Martín Bolaños; Hipólito Martín Bolaños	1941-1943 1946 1948-1951
INVESTIGADORES COLABORADORES	Emilio Guinea López; Luis Ceballos y Fdez de Córdoba	1942; ¿?
OBRAERO RECOLECTOR	Bartolomé Vázquez Romero	julio-diciembre 1950
GUIAS	Manuel Márquez Ramos; Francisco Vázquez Márquez; Manuel García Marín; Tomás Uceda Oyela; Ovidio Cabeza Castilla; Pedro Aguado Pérez; Antonio Uceda Calvo; Isidoro Durán Pérez ; Antonio Calballar Salguero	octubre y noviembre 1948; enero, febrero y marzo 1950
SERVICIO HIDROLÓGICO FORESTAL	Manuel Kith Tassara	Puntual
PATRIMONIO FORESTAL DEL ESTADO	Gaspar de la Lama Gutiérrez	Puntual
TOPOGRAFO	Rafael López Fernández	1951

El MFH 1941-1951 evidencia la clara vocación forestal del territorio de Huelva, suponiendo las formaciones forestales casi el 75%, prácticamente el 79% si consideramos también las marismas y los arenales con sus matorrales característicos (Tabla 3). Resulta claro el predominio de los matorrales, encinares y alcornoques en las comarcas naturales de la Sierra y El Andévalo (norte y centro provincial), frente al de los pinares de piñonero en la Tierra Llana frente al Océano Atlántico, existiendo otras formaciones como castañares, robledales, acebuchales y las plantaciones de eucalipto, en pleno auge en ese momento histórico (Tabla 4).

Tabla 3. Tipos de uso del suelo en la provincia de acuerdo al Mapa Forestal de Huelva (1941-1951) digitalizado.

Tipo de uso	Superficie (ha)	%
Formaciones forestales	745.849,33	74,90
Arenales y marismas	37.576,76	3,77
Cultivos leñosos	72.974,45	7,33
Tierras de labor, uso urbano y otros usos	139.377,59	14,00
TOTAL	995.778,13	100,00

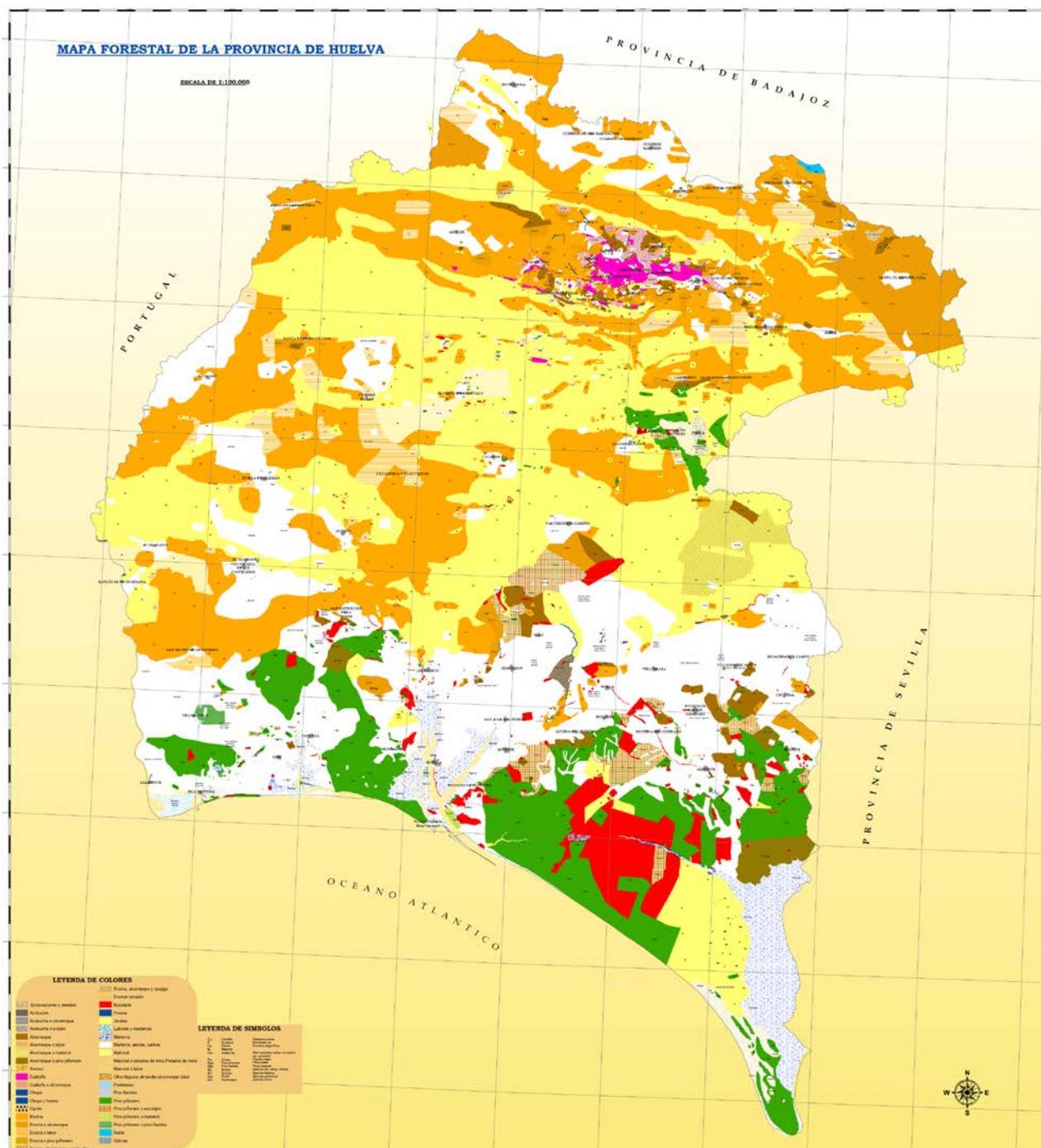


Figura 3. Mapa Forestal de Huelva E. 1:100.000. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Dirección: Manuel Martín Bolaños. Trabajos de campo: Manuel Martín Bolaños y Eusebio Roberto Alonso Martín (1941-1951). Digitalización: Isabel Butler Sierra (2015).

Tabla 4. Distribución de superficies y su representación porcentual entre los diversos tipos de formaciones forestales contempladas en el Mapa Forestal de Huelva (1941-1951) de acuerdo con la planimetría realizada en 1951 y la resultante del proceso de digitalización.

Tipo de formación forestal	Superficie planimetrada (ha)	% s/ Sup. forestal	% s/Sup. provincial	Superficie SIG (ha)	% s/ Sup. forestal	% s/Sup. provincial
Aceбуche	174,38	0,02	0,02	197,97	0,03	0,02
Aceбуche x alcornoque	125,63	0,02	0,01	26,92	0,00	0,00
Aceбуche x encina	112,50 ¹	0,02	0,01	1.018,28	0,14	0,10
Alcornoque	14.323,10	2,04	1,42	14.832,94	1,99	1,49
Alcornoque x labor	2,50	0,00	0,00	3,03	0,00	0,00
Alcornoque x matorral	7.845,88	1,12	0,78	11.281,60	1,51	1,13
Alcornoque x pino piñonero	8.297,25	1,18	0,82	8.340,12	1,12	0,84
Castaño	5.299,85	0,76	0,53	4.834,91	0,65	0,49
Castaño x alcornoque	3.226,98	0,46	0,32	3.514,21	0,47	0,35
Chopo	127,65	0,02	0,01	52,77	0,01	0,01
Chopo y fresno	–	0,00	0,00	166,96	0,02	0,02
Encina	218.251,83	31,10	21,64	217.964,69	29,22	21,89
Encina x alcornoque	41.512,83	5,92	4,12	43.073,20	5,78	4,33
Encina x labor	23.519,68	3,35	2,33	25.578,19	3,43	2,57
Encina x pino piñonero	210,63	0,03	0,02	43,54	0,01	0,00
Encina, alcornoque y aceбуche	51,13	0,01	0,01	50,02	0,01	0,01
Encina, alcornoque y quejigo	537,50	0,08	0,05	548,84	0,07	0,06
Encinar labrado	–	0,00	0,00	61,60	0,01	0,01
Eucalipto	25.969,83	3,70	2,58	27.252,63	3,65	2,74
Fresno	243,75	0,03	0,02	207,05	0,03	0,02
Jarales	–	0,00	0,00	310,83	0,04	0,03
Matorral	253.362,10	36,11	25,12	281.165,43	37,70	28,24
Matorral o pelados de mina	–	0,00	0,00	1.281,77	0,17	0,13
Matorral x labor	9.245,00	1,32	0,92	10.109,86	1,36	1,02
Pino flandes	862,28	0,12	0,09	815,88	0,11	0,08
Pino piñonero	73.099,22	10,42	7,25	77.125,94	10,34	7,75
Pino piñonero x eucalipto	13.714,13	1,95	1,36	14.369,76	1,93	1,44
Pino piñonero x matorral	295,50	0,04	0,03	298,78	0,04	0,03
Pino piñonero x pino flandes	967,50	0,14	0,10	982,09	0,13	0,10
Roble	307,50	0,04	0,03	339,49	0,05	0,03
TOTAL	701.686,05	100,00	69,58	745.849,33	100,00	74,90

¹No se planimetraron por error en 1951 926,13 ha de esta formación representadas en el municipio de Beas.

Los trabajos de cartografía forestal desarrollados en Huelva por el IFIE entre 1941 y 1951 fueron los de mayor envergadura realizados hasta entonces en la provincia, y aún hoy ofrece aplicaciones derivadas de la calidad de la información aportada, del detalle de la escala a la que se representa la distribución espacial de las formaciones forestales y la oportunidad de poder ligarla a un tiempo concreto. Así, resulta de gran interés, aportando información sobre flora y vegetación y datos para la elaboración de cartografía destinados a estudios de cambios espacio-temporales ocurridos en la provincia de Huelva, permitiendo obtener una rica información sobre los efectos de los modelos de gestión forestal practicados, del cambio climático, la incidencia de plagas y enfermedades, la planificación y ordenación del territorio, etc.

5. Conclusiones

- 1) Se ha conseguido completar y reunir la documentación generada y relacionada con los trabajos del IFIE sobre la vegetación y la flora forestal de la provincia de Huelva.
- 2) Los trabajos se desarrollaron entre 1941 y 1951, en dos etapas: 1941-1943 y 1948-1951.
- 3) El equipo de trabajo estaba dirigido por el Ingeniero de Montes onubense Martín Bolaños y compuesto por Vicioso Martínez, reconocido Botánico, y Alonso Martín, onubense contratado como «obrero recolector». A lo largo del trabajo colaboraron también los hermanos de Martín Bolaños residentes en Huelva, otros Botánicos, Ingenieros de los Servicios Forestales, un grupo de naturales de diferentes pueblos contratados como «guías» y el Topógrafo López Fernández que realiza la planimetría.
- 4) Se ha compuesto y editado el MFH E. 1:100.000, de gran valor informativo para el conocimiento de la historia forestal de la provincia.
- 5) En este proceso se ha detectado en el MFH una segunda capa que informa sobre nuevos eucaliptares de particulares en el periodo 1951-1958, resaltando su papel en el estudio de la introducción y expansión del eucalipto en la provincia de Huelva.
- 6) La recuperación de la información sobre la vegetación y flora forestal de Huelva obtenida en los trabajos de Manuel Martín Bolaños permite aportaciones relevantes aplicables a diferentes ámbitos de las ciencias forestales.

6. Agradecimientos

A Paloma Gil Borrell (ETSIM-UPM), Carmen de Arana Moncada y José Manuel Grau Corbí (CIFOR-INIA) por su ayuda en la localización de la documentación inédita de Manuel Martín Bolaños

7. Bibliografía

BUTLER SIERRA, I.; 2016. Los trabajos de Manuel Martín Bolaños sobre la vegetación y la flora forestal de la provincia de Huelva. Aplicación al análisis de cambios espacio-temporales en el Paraje Natural Sierra Pelada y Rivera del Aserrador. Tesis doctoral. Universidad de Huelva. 467 pp. + 2 mapas. Huelva.

BUTLER SIERRA, I.; MONTEAGUDO SÁNCHEZ DE MOVELLÁN, F.J.; GIL BORRELL, P.; 2013. Valor documental de los herbarios históricos: aportación de la exsiccata Flora Forestal Española al conocimiento de las cubiertas forestales de las provincias de Huelva y Sevilla (España). En: SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CIENCIAS FORESTALES (ed.): 6º Congreso Forestal Español. 6CFE01-065 1-9. Sociedad Española de Ciencias Forestales. Vitoria-Gasteiz.

BUTLER SIERRA, I.; MONTEAGUDO SÁNCHEZ-MOVELLÁN, F. J.; GIL BORRELL, P.; BASTIDA MILIAN, F.; 2012a. Reconstrucción de trabajos inéditos de la Sección de Flora y Mapa Forestal del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias-IFIE: provincia de Sevilla, España. *Ecología* 24 (2012) 183-210.

BUTLER SIERRA, I.; MONTEAGUDO SÁNCHEZ-MOVELLÁN, F. J.; GIL BORRELL, P.; BASTIDA MILIAN, F.; 2012b. Reconstrucción de trabajos inéditos de la Sección de Flora y Mapa Forestal del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias-IFIE: provincia de Huelva, España. *Ecología* 24 (2012) 211-244.

VICIOSO, C.; 1946. Notas sobre la Flora Española. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 6(2) 5-92.