

Ci[ur] 84

CUADERNOS DE
INVESTIGACIÓN
URBANÍSTICA

MADRID, CIUDAD DE LA CIENCIA

Emilio Parrilla Gorbea

SEPTIEMBRE – OCTUBRE 2012

ARGENTINA-BRASIL-CHILE-COLOMBIA-ESPAÑA-GUATEMALA-ITALIA-MÉXICO-PERÚ-VENEZUELA

MADRID, CIUDAD DE LA CIENCIA

Análisis y evolución de un proyecto inconcluso

EMILIO PARRILLA GORBEA

Arquitecto

Este documento es un resumen del trabajo de investigación "Madrid, ciudad de la ciencia. Análisis y evolución de un proyecto inconcluso", tutelado por el profesor Ramón López de Lucio durante el curso 2010-2011, en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.

Septiembre / Octubre 2012

Director:	José Fariña Tojo
Consejo de Redacción:	
<i>Director</i>	Ester Higuera García
<i>Jefe de redacción</i>	María Emilia Román López
<i>Vocales</i>	Julio Alguacil Gómez (Univ. Carlos III de Madrid), Pilar Chías Navarro (Univ. Alcalá de Henares, Madrid), José Antonio Corraliza Rodríguez (Univ. Autónoma de Madrid), Alberto Cuchí Burgos (Univ. Politécnica de Cataluña), José Fariña Tojo (Univ. Politécnica de Madrid), Agustín Hernández Aja (Univ. Politécnica de Madrid), Mariam Leboeiro Amaro (Univ. Politécnica de Madrid), Rafael Mata Olmo (Univ. Autónoma de Madrid), Fernando Roch Peña (Univ. Politécnica de Madrid), Carlos Manuel Valdés (Univ. Carlos III de Madrid)
Consejo Asesor:	M ^a Teresa Arredondo (Directora de Relaciones con Latinoamérica, Univ. Politécnica de Madrid), Luis Maldonado (Director de la Escuela Superior de Arquitectura, Univ. Politécnica de Madrid), Antonio Elizalde, Julio García Lanza, Josefina Gómez de Mendoza, José Manuel Naredo, Julián Salas, Fernando de Terán
Comité Científico:	Antonio Acierno (Univ. Federico II di Napoli, Nápoles, ITALIA), Miguel Ángel Barreto (Univ. N ^{al} . del Nordeste, Resistencia, ARGENTINA), José Luis Carrillo (Univ. Veracruzana, Xalapa, MÉXICO), Marta Casares (Univ. N ^{al} . de Tucumán, ARGENTINA), María Castrillo (Univ. de Valladolid, ESPAÑA), Mercedes Ferrer (Univ. del Zulia, Maracaibo, VENEZUELA), Fernando Gaja (Univ. Politécnica de Valencia, ESPAÑA), Alberto Gurovich (Univ. de Chile, Santiago de Chile, CHILE), Josué Llanque (Univ. N ^{al} . S. Agustín Arequipa, PERÚ), Angelo Mazza (Univ. Federico II di Napoli, Nápoles, ITALIA), Luis Moya (Univ. Politécnica de Madrid, ESPAÑA), Joan Olmos (U. Politécnica de Valencia, ESPAÑA), Ignazia Pinzello (Univ. degli Studi di Palermo, Palermo, ITALIA), Julio Pozueta (Univ. Politécnica de Madrid, ESPAÑA), Alfonso Rivas (UAM Azcapotzalco, Ciudad de México, MÉXICO), Silvia Rossi (Univ. N ^{al} . de Tucumán, ARGENTINA), Adalberto da Silva (Univ. Estadual Paulista, Sao Paulo, BRASIL), Carlos Soberanis (Univ. Francisco Marroquín, Guatemala, GUATEMALA), Carlos A. Torres (Univ. N ^{al} . de Colombia, Bogotá, COLOMBIA), Carlos F. Valverde (Univ. Iberoamericana de Puebla, MÉXICO), Paz Walker (Univ. de la Serena, Santiago de Chile, CHILE), Fernando N. Winfield (Univ. Veracruzana, Xalapa, MÉXICO)

Maquetación: Antonio Jesús Antequera Delgado: ciur.urbanismo.arquitectura@upm.es

Distribución: Maireia Libros: distribucion@maireia-libros.com

© **COPYRIGHT 2012**

EMILIO PARRILLA GORBEA

I.S.S.N. (edición impresa): 1886-6654

I.S.S.N. (edición digital): 2174-5099

Año V, Núm. 84, septiembre-octubre 2012, 90 págs.

Edita: Instituto Juan de Herrera

Imprime: FASTER, San Francisco de Sales 1, Madrid

DESCRIPTORES:

Ciencia / Parques tecnológicos / Parques científico-técnicos / I+D+i

KEY WORDS:

Science / Technological clusters / Scientific clusters / Research, Development and Innovation

RESUMEN:

La ciudad de Madrid ha sido y es uno de los principales polos de actividad científico-tecnológica de España. Concentra una parte fundamental de las instituciones públicas de investigación y desarrollo. Madrid ha sido un lugar de producción y localización científico-tecnológica de primer nivel nacional, desde los comienzos de la Ilustración en la época de Carlos III, posteriormente en el siglos XIX, en la época del "Cajalismo" de principios del XX, con la JAE (Junta de Ampliación de Estudios), con el CSIC y con el Ministerio de Ciencia e Innovación y *Madrid Network*. Ha existido una secuencia espacial y temporal en la localización de sedes de instituciones científico-técnicas en la ciudad a lo largo del tiempo. Con este trabajo de investigación se analiza la formación de este sistema y sus características básicas, se evalúa si ha formado un conjunto de áreas significativas en la ciudad que permitan hablar de un proyecto o conjunto de proyectos que han formado el sistema científico-técnico de Madrid. Finalmente se analiza cómo es en la actualidad este sistema y si está concluido o si por el contrario está pendiente de terminar y desarrollar en estos momentos a principios del siglo XXI.

ABSTRACT:

The city of Madrid has been, and now is too, one of the most important scientific and technical activity poles of Spain. It concentrates a great part of the public Research and Development institutions. Madrid has been a first level place for location and national scientific and technical production, since the beginnings of the Age of Enlightenment in the Carlos III epoch, later in the XIX century, in the "Cajalismo" period at first of the XX century, With JAE "Junta de Ampliación de Estudios", with CSIC and with the "Ministerio de Ciencia e Innovación" and "Madrid Network". There has been a time and spatial sequence in location of the scientific and technical headquarters and institutions in the city along time. In this research project it has been analyzed this system and its basic characteristics. It has been evaluated if it has formed a significant areas in the city that lead us to talk about one project, or a group of projects, that have formed the scientific and technical system of Madrid. At the end is has been analyzed how is this system actually and if it is finished or, on the other hand, it is waiting to be finished, and developed in this moment at the beginning of the XXI century.

ÍNDICE

1	Introducción	06
2	El siglo XVIII: el período ilustrado hasta 1808. El proyecto de Carlos III.....	12
	2.1 Introducción. Desarrollo de las hipótesis	12
	2.2 La ilustración como primer período con un proyecto integral	13
	2.3 Instituciones más relevantes (1700-1808)	16
3	El siglo XIX de la guerra napoleónica hasta el año 1900	18
	3.1 Un período convulso entre la posguerra y los nuevos desarrollos de la ciudad burguesa	18
	3.2 Instituciones más relevantes (1808-1900)	20
4	Primer tercio del siglo XX, de la JAE hasta la creación del CSIC	21
	4.1 Una visión asentada de la ciencia en el cambio de siglo: el Cajalismo....	21
	4.2 Instituciones científicas en el Madrid del cambio de siglo	22
	4.3 La Junta de Ampliación de Estudios (JAE)	23
	4.4 La Ciudad Universitaria de Madrid.....	23
	4.5 Instituciones más relevantes (1900-1939).....	24
5	Segunda mitad del s. XX: del CSIC a la llegada de la Democracia.....	27
	5.1 La fundación del CSIC.....	27
	5.2 El tercer proyecto científico-tecnológico	27
	5.3 Consolidación de un modelo de ciencia en la almendra central	28
	5.4 Instituciones más relevantes y zonas temáticas (1939-1975).....	29
6	El siglo XXI: CSIC, Ministerios de Economía, Ciencia e Innovación, <i>Madrid Network</i> y MadrI+D	32
	6.1 Estructura de las instituciones científico-técnicas en la actualidad.....	32
	6.2 Instituciones más relevantes y zonas temáticas (1975-2011).....	35
7	La red de parques científico-tecnológicos. Un desarrollo del proyecto científico-tecnológico de principios del s. XXI	45
	7.1 Un nuevo marco de desarrollo institucional en el panorama científico....	45
	7.2 La red de parques científico-tecnológicos a comienzos del s. XXI.....	47
8	Conclusiones	71
9	Anexos.....	74
10	Bibliografía y fuentes	82

1 INTRODUCCIÓN

Madrid es, junto con Cataluña, Comunidad Valenciana, País Vasco y Andalucía, uno de los principales polos de producción científica del estado español desde el punto de vista del número de instituciones públicas de investigación y de los fondos públicos destinados a dichos fines. La evolución histórica del proceso de formación de un sistema científico-tecnológico en la ciudad de Madrid ha sido uno de los objetivos de este trabajo de investigación. El trabajo se ha centrado específicamente en las instituciones públicas de investigación promovidas por el estado o sus organismos, tratando de analizar si de ello se ha derivado históricamente un modelo claro de concentración de instituciones o si se puede concretar alguna parte de la ciudad orientada a la ciencia que haya llegado hasta nuestros días.

Por este motivo, se ha tratado de centrar el trabajo en la actuación pública frente a la promoción privada de la ciencia en España y en Madrid que es particularmente tardía y escasa y que en un parte importante de los casos viene precedida por planes, proyectos y actuaciones promovidas por la Administración. No se ha tratado por ello la I+D privada al tener menor presencia en el caso español que en el mundo anglosajón y al vincular directamente su aplicación al mundo de la producción, lo que le aleja en principio de los objetivos de desarrollo de planes, políticas y programas transversales que incidan el desarrollo urbano y territorial de la región y que es propio de la actuación del sector público. Destaca en este aspecto el papel centralizador y dirigista de la administración en la promoción pública de la ciencia en Madrid, desde las primeras etapas analizadas, fruto de un estado borbónico imitador de los modos y modelos franceses de promoción científica, económica, industrial, administrativa y política, continuado por el estado decimonónico, las distintos gobiernos del siglo XX hasta llegar al actual periodo democrático en el que las comunidades autónomas juegan un nuevo papel en la promoción científica y de parques científico-tecnológicos¹. Cabe mencionar el papel de la industria en relación a la ciencia y la tecnología por su importante interrelación. Sin embargo el desarrollo del tejido industrial de Madrid no ha sido el objetivo de este trabajo debido a amplitud de este sector de la economía respecto al campo de la producción pura del saber y conocimiento científico y a las diferencias evidentes entre sedes e instituciones de uno y otro carácter, relacionadas pero muy distintas en cuanto a implantación, promoción, evolución en la ciudad y estado actual, etc.

De hecho podemos hablar de una incipiente incorporación de las primeras manufacturas industriales a la ciudad de Madrid en la segunda mitad del s. XVIII y sobre todo, de una industrialización tardía respecto a nuestro entorno europeo, en la segunda mitad del XIX y principios del siglo XX y hoy en día asistimos a una práctica desaparición en el interior del municipio de Madrid, salvo enclaves muy reducidos y una expulsión a la periferia de la región metropolitana cosa que no ha ocurrido con las sedes científico-tecnológicas actuales. Si se observa a lo largo de la evolución histórica analizada una vinculación inicial del saber científico y tecnológico

¹ Bel, Germà; (2010). *"España, capital París. Origen y apoteosis del Estado radial: del Madrid sede cortesana a la capital total"* Barcelona: Ed. Destino.

a sus aplicaciones industriales pero a medida que la ciencia se va haciendo más compleja se van desarrollando nuevas instituciones de conocimiento puro o aplicado a sectores como la medicina, la biología o las ciencias básicas al margen de la industrialización tradicional. En este sentido la mutación y desaparición del tejido industrial el Madrid ha sido más rápida y acelerada frente a la huella del sector científico tecnológico de la ciudad que, pese a los cambios sufridos, ha dejado diez áreas de agrupación científico-tecnológica claramente identificables hoy en día y en pleno funcionamiento. De hecho las áreas científico- tecnológicas en Madrid son más asimilables en los procesos urbanos al terciario avanzado y al terciario direccional que a la industria en cuanto a localización y papel en la economía urbana actual. La divergencia de ambos procesos urbanos y territoriales entre industria y ciencia en la ciudad de Madrid y la extensión de ambos campos aconsejaba un desarrollo específico del ámbito ciudad y ciencia que evitase un trabajo exhaustivo y excesivamente disperso de las complejas relaciones entre ambas. Por otro lado, la visión requerida del análisis de los espacios de la ciencia pura, la docencia universitaria y la exposición científico-tecnológica han llevado a no mezclar en este trabajo estos aspectos con los industriales, salvo en el capítulo final de los parques científicos-tecnológicos donde es muy difícil separar ambos.

En el momento actual y en el área metropolitana de Madrid, se han ubicado, clasificado y agrupado, con unos criterios específicos, más de ciento setenta instituciones destinadas a estos fines de investigación científico-tecnológica formando una parte importante de ellas diez grandes agrupaciones físicamente identificables. Actualmente la existencia de catorce universidades en Madrid se une a la red de instituciones mencionada y a los museos científico-técnicos en la ciudad añadiendo un soporte clave, sobre el sistema histórico analizado, para establecer una visión integral y actual del panorama de la ciencia en la ciudad y área metropolitana de Madrid a comienzos del siglo XXI. Con este trabajo de investigación se analiza la formación de este sistema histórico hasta llegar al momento actual como un conjunto amplio de organismos, fundamentalmente públicos, que forman el conjunto de instituciones y áreas de investigación en la ciudad. Tras analizar la formación de este sistema y sus características básicas se va comprendiendo como se ha ido formando el conjunto de diez áreas significativas en la ciudad que permiten hablar de un conjunto de proyectos que han formado el sistema científico-técnico de Madrid desde el punto de vista físico, espacial y urbano. Finalmente se analiza cómo es en la actualidad este sistema, centrado en la red de parques científico-tecnológicos del área metropolitana, cuál es su grado de ocupación a principios del siglo XXI.

Hipótesis de la investigación

1. Madrid ha sido una ciudad que ha tenido sucesivos proyectos de desarrollo de instituciones científico-técnicas, inicialmente por parte de la corona y posteriormente del estado, desde el siglo XVIII hasta el momento actual. Debido al papel centralizador ya mencionado de éste en la política económica, de infraestructuras, de desarrollo, ciencia, tecnología a imitación del modelo francés centralizado.

2. Este conjunto de proyectos fragmentados, a lo largo del tiempo, se ha ido materializando en numerosas sedes de instituciones científico-técnicas y de investigación pública, hasta el momento actual, que han formado una estructura en la ciudad espacial y sectorialmente.
3. Esto ha desarrollado con el tiempo un conjunto de proyectos en varias etapas o fases descritas por periodos que han formado la estructura científico-tecnológica de la ciudad con unas características en cada periodo.

A día de hoy, en el marco de desarrollo autonómico, el proyecto actual de ciudad científico-técnica, centrado en la estructura de parques científico-tecnológicos metropolitanos, está en pleno desarrollo y consolidación. Estas sedes de investigación de la ciudad en la periferia metropolitana no han alcanzado el grado de desarrollo y ejecución que tienen otras instituciones relacionadas en su entorno regional, como los hospitales o las universidades, para poder hablar de un Madrid región metropolitana con peso científico-tecnológico en este siglo XXI. Se trata de demostrar que:

“Madrid es una ciudad en la que la ciencia ha sido un proyecto de estado desde el siglo XVIII, de manera intensa pero irregular en el tiempo, que ha formado una estructura espacial con diez agrupaciones de instituciones públicas de investigación científico tecnológicas, y en el momento actual se está concluyendo la estructura de parques científico-tecnológicos, en el área metropolitana, que complete dicho sistema”.

Nota aclaratoria: Más adelante se matizará el aspecto centralizador que este proyecto de estado tiene hoy en día con la aparición de las Comunidades Autónomas y la descentralización que se ha comenzado a producir en esta materia con la generación de nuevos parques científico-tecnológicos a lo largo y ancho del país estando Madrid en el quinto puesto en cuanto a número total de nuevos parques. Sin embargo, hay que destacar que los dos principales polos, Madrid y Barcelona, siguen agrupando la mayor parte de los esfuerzos (público, privado, universitario y en fundaciones) en este campo alcanzando un desarrollo próximo al de otras regiones metropolitanas europeas de Francia, Gran Bretaña, Italia, Alemania, etc.²

Metodología de la investigación

a) Objetivos principales:

- Análisis espacio-temporal de las instituciones por categorías.
- Constatar que en el momento actual el proyecto científico del Madrid del S. XXI está en formación. Falta por concluir y por tanto de perfeccionar el último proyecto de todo el sistema.

b) Metodología general:

- Análisis de la estructura y evolución espacial, temporal y sectorial de las instituciones.

² Ondategui, Julio César. 2010. “La Comunidad de Madrid en el mapa europeo de la Innovación”, página web de MadrI+D (<http://www.madrimasd.org/informacionidi/mapa-conocimiento/default.asp>).

- Análisis de las instituciones científico técnicas actuales en el área metropolitana en formación que constituyen la ciudad científica del siglo XXI.

- Métodos de búsqueda de información y de trabajo: (Bibliografía: búsqueda, lectura y análisis de documentación. Ubicación en los planos. Agrupación por categorías. Formación de agrupaciones espaciales. Visión sincrónica y diacrónica de las instituciones. Análisis de la formación del sistema de museos científico-técnicos en la ciudad respecto a los históricos artísticos. Características urbanísticas de la red de parques científico-técnicos de la ciudad de Madrid. Análisis del estado actual de desarrollo de los parques científico-técnicos).

c) Fuentes de trabajo:

- Bibliografía general y específica.

- Páginas web de instituciones públicas de investigación (general y específica)

- Fotografía aérea

- Cartografía informática de Madrid, de la Comunidad de Madrid y de Catastro 1/1.000

- Análisis de las áreas a estudiar (parques científico-técnicos)

d) Evidencias:

- Han existido cinco grandes periodos de desarrollo espacio temporal de las instituciones científico técnicas en Madrid.

- De manera sincrónica han dejado una serie de huellas y edificios en la Ciudad (Planos de localización de instituciones).

- De manera diacrónica esto se ha traducido en permanencias en la ciudad, clausuras, traslados y aperturas si analizamos cada institución.

- Se ha generado una estructura por áreas de crecimiento histórico urbanístico de la ciudad (clasificados en diez bloques temáticos y varias áreas de localización según el periodo de crecimiento histórico de la ciudad).

- A día de hoy la ciudad científica del siglo XXI está en formación y falta por concluir y terminar el sistema en la figura de los parques científico-tecnológicos que se encuentran en un estado básico de desarrollo y todavía con un bajo grado de ocupación.

e) Campo de validez

- Este trabajo es aplicable a la ciudad de Madrid, al desarrollo histórico concreto de su proyecto histórico-científico en la medida en que este es único y particular pero parte de influencias previas que han influido en el mismo. Este modelo de desarrollo centralizado y fuertemente impulsado por el estado nacional es heredero de la tradición francesa de fuerte organización nacional centralizada en los aspectos estructuración del estado y de su sistema científico tecnológico³. Cabe además mencionar el poder de dicho papel centralizador del estado han tenido en el modelo de desarrollo científico-tecnológico francés y posteriormente español en el libro "el Poder de la Ciencia" de Manuel Sánchez Ron⁴

³ Bel, Germà; (2010). "España, capital París. Origen y apoteosis del Estado radial: del Madrid sede cortesana a la capital total". Barcelona: Ed. Destino.

⁴ Sánchez Ron, Manuel; (2007). "El Poder de la Ciencia". Barcelona: Editorial Crítica.

especialmente en lo referente al papel de la ciencia desde la Francia napoleónica hasta nuestros días. Por último, reseñar el papel de la influencia anglosajona en la última fase de desarrollo de los parques científico-tecnológicos pese a las diferencias evidentes entre ambos casos.

Objetivos

El objetivo principal es determinar la evolución y la estructura urbana y metropolitana básica del sector científico-tecnológico desde el punto de vista de su localización, extensión y evolución y analizar el estado actual de las agrupaciones de investigación e innovación científico-tecnológica en la ciudad de Madrid que se han ido formando a lo largo de este tiempo, especialmente en el desarrollo de los recientes parques científico-tecnológicos. Se propone un trabajo que analiza la red histórica y la red actual del sistema de instituciones públicas en la ciudad de Madrid. Para ello este trabajo trata de analizar, a partir de la bibliografía existente sobre el tema, la localización y la estructura espacial de instituciones científico-técnicas en cinco momentos históricos de la ciudad:

- El siglo XVIII, coincidiendo con el periodo ilustrado hasta 1808.
- El siglo XIX, desde el periodo posterior a la guerra napoleónica hasta 1900.
- El primer tercio del siglo XX, desde la fundación de la Junta de Ampliación de Estudios (JAE) hasta la guerra civil, (1936-1939).
- La segunda mitad del siglo XX, desde la fundación del CSIC hasta la llegada de la democracia en 1975.
- El momento actual en el siglo XXI con el Ministerio de Ciencia e Innovación, el Imade (actualmente clausurado), MadrI+D, IMDEA (Instituto Madrileño de Estudios Avanzados) y las actuaciones del *Madrid Network* para crear nuevos parques científico-tecnológicos en el área metropolitana.

Determinando las ubicaciones, y características básicas de las actuaciones urbanísticas que se encuentran en desarrollo en el momento actual de parques científico técnicos (red de parques tecnológicos y científicos y ubicación de los ICTS "Instalaciones Científicas y Tecnológicas Singulares"). Se ha tomado como área de análisis espacial la ciudad de Madrid, entendiéndose por tal los límites que dicha ciudad ha ido teniendo a lo largo del tiempo. En los periodos iniciales hasta la segunda mitad del s. XX incluían un término municipal reducido, ampliándose posteriormente con los municipios colindantes hasta formar la ciudad actual. En el último periodo necesariamente se amplía con algunas referencias de carácter metropolitano. En el momento, en el que se plantea la ciencia y la innovación como uno de los pilares fundamentales del modelo de desarrollo de una sociedad avanzada cabe preguntarse cuál ha sido la evolución urbana del modelo en la ciudad de Madrid y en qué momento nos encontramos actualmente. Cómo ha evolucionado la ciudad de un modelo de instituciones centrales, muy precario en sus comienzos, a una ciudad de la ciencia actual con una estructura más compleja y evolucionada y que dibuja en las periferias ese nuevo sistema que todavía se está formando. De este modo se perfila como en el momento actual la red de parques científico-tecnológicos del área metropolitana trata de equipararnos con los de otras ciudades

avanzadas occidentales y con el desarrollo que está teniendo el sistema en otras comunidades autónomas como Cataluña, Comunidad Valenciana, Andalucía y El País Vasco.

Fuentes y conceptos principales

El trabajo parte de una búsqueda bibliográfica y en planimetría de las instituciones científicas-técnicas de los cinco periodos analizados en los que se han desarrollado los organismos públicos en la ciudad de Madrid a lo largo de los tres últimos siglos. A partir de la ubicación en el plano se detalla el periodo de desarrollo de las instituciones por grupos o categorías. Se localizan en unos esquemas las instituciones más relevantes de cada periodo y se reseñan brevemente en los anexos finales del trabajo, clasificándolos de acuerdo a las siguientes categorías temáticas:

- A. Ciencias Médicas, Veterinarias y biológicas.
- B. Institutos y laboratorios biomédicos.
- C. Grandes Hospitales⁵.
- D. Ciencias Naturales.
- E. Física y Química.
- F. Matemáticas y estadística.
- G. Instalaciones científico técnicas.
- H. Institutos y centros de materiales.
- I. Instituciones de promoción científica⁶.
- J. Escuelas técnicas superiores y Universidades.
- K. Otras Instituciones (Reales Academias, Grandes Bibliotecas y otros).
- L. Parques científico-tecnológicos.
- M. Museos (científico-tecnológicos).

Se analiza la formación de áreas que ha generado agrupaciones de este tipo de instituciones a lo largo del tiempo. Se puede obtener de esta manera una visión sincrónica y diacrónica del desarrollo de la estructura urbano-científica de la ciudad, analizando la estructura y localizaciones en cada periodo y a su vez la evolución de las instituciones a lo largo del tiempo y la permanencia o desaparición en la estructura de la ciudad de las mismas. Finalmente, se analiza en el momento actual las características urbanísticas básicas de la red de parques científico-técnicos en formación en la ciudad de Madrid y su entorno metropolitano que serían la culminación de dicho sistema urbano. Se pretende con ello demostrar que la ciencia en Madrid ha existido como un proyecto de impulso desigual, con periodos de distinta intensidad y que, en el momento actual, está en desarrollo para la formación de una red de parques científico-tecnológicos que equiparen en este campo a la ciudad con sus homólogas de otras comunidades autónomas de nuestro entorno.

⁵ Se incorporan por su contribución a la investigación al carácter científico desde el siglo XIX, especialmente en el caso de hospitales universitarios complementariamente a su componente docente, asistencial o dotacional.

⁶ Se incorporan por su aportación al carácter docente científico técnico, como por su contribución a programas y organismos de investigación propios o en colaboración con terceros.

2 EL SIGLO XVIII: EL PERÍODO ILUSTRADO HASTA 1808. EL PROYECTO DE CARLOS III

2.1 Introducción. Desarrollo de las hipótesis

De acuerdo a la primera de las hipótesis analizadas se van a desarrollar en próximos capítulos el análisis de los cinco periodos que describen la formación de las instalaciones científico-tecnológicas de Madrid, promovidas por el estado desde el siglo XVIII hasta el momento actual. De acuerdo a esta hipótesis el proceso ha sido irregular a lo largo del tiempo, pero ha generado una estructura científica y tecnológica como resultado de un esfuerzo continuado de siglos. Además, de acuerdo a la segunda de las hipótesis analizadas se van a señalar las distintas sedes de investigación científico-tecnológicas promovidas por la administración pública a lo largo de los periodos marcados de acuerdo a la agrupación sectorial antes reseñada en los capítulos previos, de evolución histórica. En cada uno de los periodos se realiza una clasificación de las sedes, se ubican en un esquema gráfico con referencias gráficas a una foto aérea actual, que permite ver la huella que ha ido dejando en el tiempo esta estructura en la ciudad. Se realiza una cuantificación y valoración de las instituciones que han ido formándose en cada época agrupadas por categorías temáticas determinando qué sectores han generado mayor desarrollo en cada periodo hasta llegar a la estructura actual. Finalmente, con objeto de evitar excesivas reiteraciones, se adjuntan, al final del texto en los anexos para aquellos lectores interesados, las tablas con todas las instituciones de cada periodo.

En paralelo en la tercera de las hipótesis analizadas se señalan los proyectos que han dado un impulso claro en cada periodo y que han sido los responsables de la formación de las actuales agrupaciones de instituciones que se señalan al final del quinto capítulo. También de estas agrupaciones se han realizado unos gráficos con referencias cartográficas y su inclusión en el entorno de la ciudad actual. Finalmente en último epígrafe se desarrolla de manera más extensa la cuarta de las hipótesis analizadas sobre el desarrollo actual de la red de parques científico tecnológicos del área metropolitana. Se pone en relación este desarrollo con el marco competencial de las Comunidades Autónomas valorando este impulso en un entorno de descentralización competencial y de difusión de este tipo de actuaciones a lo largo del país. Se analizan uno por uno los nuevos parques científico-tecnológicos de Madrid, su estado actual y se constata su escaso grado de ocupación medio, dada la lentitud del proceso y el tipo de requerimientos que se exigen a las empresas e instituciones para implantarse en los parques científico-tecnológicos. Sin embargo, se puede atisbar que la formación de este sistema en la periferia metropolitana es lenta, pero va formando una nueva estructura regional que completa las agrupaciones históricas generadas a lo largo de los tres siglos anteriores en la ciudad de Madrid. Para ello se ha aplicado la metodología explicada el principio del texto a lo largo de los siguientes capítulos con el fin de alcanzar los objetivos marcados al final del capítulo quinto y el sexto, señalando los periodos de desarrollo, las agrupaciones urbanas halladas y el desarrollo actual de la red de parques científico-tecnológicos del área metropolitana a principios del s. XXI

2.2 La Ilustración como primer período con un proyecto integral

Con la llegada de los borbones a la capital, a partir de las primeras décadas del siglo XVIII, es cuando se comienza a plantear un proyecto para la ciudad, de manera embrionaria con Felipe V y Fernando VI, a través de la creación de las diferentes Reales Academias para sistematizar el conocimiento técnico, científico y humanístico. Pero especialmente será con el proyecto concebido en el reinado de Carlos III, en torno al Prado de San Jerónimo, donde empieza por primera vez a cuajar un proyecto integral. Es el primer proyecto amplio e ilustrado de Madrid como ciudad de la ciencia, con unas actuaciones de envergadura que incluían una visión completa de los principales saberes científico-tecnológicos del momento.

Se han planteado diferentes autorías intelectuales y políticas de este espacio, una de ellas es la de Jorge Juan⁷ y Antonio de Ulloa, tras su expedición a América Latina para medir parte del meridiano terrestre y su paso como académicos de la ciencia en Londres y París respectivamente. Otros lo atribuyen a José de Carvajal y Lancaster y al Marqués de la Ensenada, ambos enemigos políticos, que luego retomarían el Marqués de Grimaldi, Floridablanca y el Conde de Aranda, también adversarios políticos. En cualquier caso el proyecto comienza a esbozarse en el reinado Fernando VI, se perfila y concreta en el de Carlos III y llega a su desarrollo en el de Carlos IV. De este entorno de poder político saldrá este espacio urbano que representa una conexión entre la tradición italianizante de reformas urbanísticas, ya ensayadas por el monarca en Nápoles y observadas por alguno de sus ministros en Roma y un auténtico programa de conocimiento de las ciencias aplicadas al reino y al imperio de ultramar.⁸ De esta época nos ha quedado uno de los grandes entornos científicos de Madrid como es el Prado de San Jerónimo y de Atocha⁹, hoy paseo del Arte, que resultó ser un auténtico Paseo de las Ciencias donde competían Villanueva, Sabatini, Ventura Rodríguez y Hermosilla en desarrollar un lugar para las nuevas instituciones de la monarquía ilustrada, cada uno de ellos bajo el apoyo de un personaje de la política antes mencionado o del propio monarca y su heredero. Este primer proyecto coincide en los tiempos en que concluye la gran construcción del Palacio Real (1735-1774) cuya finalización pone en evidencia la carestía de trabajo para la gran fuerza laboral con el que éste se había construido. Por ello el salón del Prado supone un doble impulso de transformaciones urbanísticas en torno a un nuevo proyecto, ligado a la ciencia en Madrid, y un lugar de trabajo para la importante mano de obra excedente de la capital¹⁰. Para construir este primer proyecto científico-tecnológico se incluiría, en diversas etapas de la segunda mitad del siglo XVIII¹¹:

⁷ Santacilia, Jorge Juan y Ulloa, Antonio de; (2002). *"Noticias Secretas de América"*. Madrid: Editorial Dastin.

⁸ Casado, David; (2009). *"La Marina Ilustrada"*. Madrid: Critica.

⁹ Lafuente, Antonio; Valverde, Nuria; (2003). *"Los mundos de la ciencia en la Ilustración española"*. Madrid: Ediciones de la Residencia de Estudiantes y FECYT.

¹⁰ Guerra de la Vega, Ramón; (1987). *"Museo del Prado y Jardín Botánico de Madrid"*. Madrid: Editorial Ramón Guerra de la Vega. Pág. 171

¹¹ Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid COAM; (1988). *"La Ciudad Universitaria de Madrid tomos 1 Casco histórico"*. Madrid.

- El hospital de San Carlos (1755-1788) concebido por José Hermosilla como un centro especializado en el tratamiento de la enfermedad, alejado de los hospicios y asilos de caridad presentes en el Madrid de la época y terminado por Francisco Sabatini.
- Un jardín botánico (1774-1789) ligado al descubrimiento y catalogación de especies del nuevo mundo.¹²
- Un Laboratorio de Química (1783-1785), proyectado por Sabatini delante del actual Museo del Prado y que nunca llegó a empezarse.
- Una Academia de Ciencias (1785-1808), hoy Museo del Prado, que debía albergar además el Gabinete de Historia Natural y que en época de Godoy se planteó también podía recoger la Biblioteca Nacional.
- Un Observatorio Astronómico (1790-1808) ligado a la navegación y al conocimiento del planeta, la cartografía y la geodesia.
- Y un Real Gabinete de Máquinas del Buen Retiro, a cargo de Agustín de Bethancourt, junto a la primera escuela de Ingenieros de Caminos.
- Además la proximidad de la Real Fábrica de porcelanas del Buen Retiro aportaba el conocimiento químico y científico de este material de compleja composición y elaboración técnica para la época.

Se puede por ello afirmar que el entorno del Prado y en particular del Palacio del Buen Retiro constituía un complejo de la vanguardia del conocimiento científico y técnico de la época que ha llegado parcialmente hasta nuestros días (Real Jardín Botánico, Real Observatorio Astronómico, sede del actual Cedex, etc). Ramón Guerra de la Vega¹³ afirma que:

“El Buen Retiro era el símbolo de la nueva filosofía del despotismo ilustrado: la creación de una Ciudad de las Ciencias, en la que se desarrollasen actividades de investigación, museísticas, de enseñanza e incluso industriales”. Y añade: “Desde Neptuno hasta la Puerta de Atocha existían unas huertas sin importancia que fueron eliminadas para realizar el gran ensayo urbanístico de la época, el conjunto científico del Botánico y el Museo de Historia Natural”.

El propio Gabinete de Historia Natural y Academia de Ciencias es encargado a Villanueva por Floridablanca y pretendía que también incluyese el Gabinete de Máquinas, el Laboratorio de Química y hasta la Academia de Bellas Artes. Finalmente el proyecto iniciado por Carlos III llega a su máxima expresión en el periodo de Carlos IV, previo a la ocupación napoleónica y a la Guerra de Independencia que tendrán drásticas consecuencias para la ciencia en Madrid. Será en aquellas fechas cuando, por Madrid, llega el naturalista Alexander Von Humboldt camino de su expedición a América¹⁴, cuando William Herschell¹⁵ construye para

¹² Fernández Alba, Antonio; Castroviejo, Santiago; Añón, Carmen; (1983). *“Real Jardín Botánico de Madrid. Pabellón de invernáculos”*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC.

¹³ Guerra de la Vega, Ramón; (1987). *“Museo del Prado y Jardín Botánico de Madrid”*. Madrid: Editorial Ramón Guerra de la Vega. página 120-121.

¹⁴ En el siglo XVIII el reino de España envió 63 expediciones científicas a ultramar, nueve de ellas de gran envergadura, que culminaron con la Expedición Malaspina (1789-1794). Véase: Lledó Avillera,

Madrid su telescopio en el Cerro de San Blas en el Real Observatorio Astronómico promovido por Jorge Juan a imagen del de *Greenwich* o Agustín de Betancourt organiza en los terrenos del Buen Retiro el Real Gabinete de Máquinas. Hasta llegar a configurar este espacio son numerosos los cambios que se producen en la ciudad y el movimiento de sedes provisionales de instituciones:

- El Real Gabinete de Historia Natural se fundó en 1752 y se amplió en 1771, tras adquirir el Estado las colecciones de Pedro Franco Dávila. Ocupó inicialmente la casa de la Panadería en la Plaza Mayor de Madrid, para pasar en 1773 a la primera planta del antiguo Palacio de Goyeneche, hoy Real Academia de Bellas Artes de San Fernando (en la entrada se puede todavía leer: "*Carolus III Rex Naturam Et Artem Sub Tecto in Publicam Utilitatem Consociavit*"). Sin embargo, el Real Gabinete de Historia Natural nunca llegó a alojarse en el edificio del actual Museo del Prado para el que había sido proyectado.
- Del mismo modo el Real Jardín Botánico llega a su actual y definitiva ubicación tras el paso por el jardín de Migas Calientes¹⁶, en una finca en el camino de la Florida que había comenzado a cultivar el boticario de Felipe V. Lo alejado de ésta respecto de la ciudad obligó, con los años, a reconsiderar su traslado al nuevo Paseo del Prado.
- El Real Observatorio Astronómico estuvo inicialmente localizado en una de las construcciones del palacio del Buen Retiro pero no fue hasta los primeros años del siglo XIX, tras varios intentos y con el impulso del marino y científico Jorge Juan cuando se encarga a Villanueva su construcción.
- La Real Academia de Bellas Artes de San Fernando de 1752 inicialmente estuvo en la Casa de la Panadería hasta su traslado en 1773 a la actual ubicación.

Todo este primer proyecto se ve seriamente afectado por la invasión Napoleónica con la destrucción del Palacio de Buen Retiro y de la Fábrica de Porcelana, que trasforman en fortaleza, la utilización como caballerizas del Gabinete del Prado, la fundición de sus cubiertas y las del Observatorio para munición y la destrucción y quema de la madera del telescopio de Herschell. Sin embargo, la semilla estaba plantada y de ella volverá a brotar, aunque con menor intensidad, este "Primer proyecto" de "Madrid ciudad de la Ciencia" llegando hasta nuestros días algunas de sus instituciones.

Joaquín; García Jiménez Reder, Beatriz; (2002). "*Expediciones científicas de la españolas a América en el S.XVIII*". Madrid: Editorial Álbum Letras Artes SL.

¹⁵ Actualmente se puede contemplar una reproducción a escala real de este telescopio en el Observatorio Astronómico de Madrid y dos telescopios menores originales que Herschell construyó para Madrid y que son muy escasos a nivel mundial.

¹⁶ Añón, Carmen; (1987). "*El Real Jardín Botánico de Madrid. Sus orígenes 1755-1781*". Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC.

2.3 Instituciones más relevantes (1700-1808)

Cabe mencionar lo reducido de este primer proyecto de ciencia y técnica para Madrid, ya que cuenta con escasamente trece instituciones, pero sin embargo cubre casi todos los campos de conocimiento que ya estaban presentes en la época. Este primer proyecto ha formado uno de los núcleos científico-técnicos que han llegado parcialmente hasta la actualidad y ha servido de base para desarrollos posteriores como se verá en los próximos capítulos. Por otro lado, la precocidad de un proyecto avanzado para la nación en que se estaba desarrollando no pudo sobrevivir a los acontecimientos histórico-políticos que, como ha ocurrido en otros momentos de la ciencia en Madrid, dieron al traste con este primer proyecto inicial. Sin embargo, este tipo de situaciones no supone el fracaso del proyecto urbanístico científico sino una ralentización o retraso del mismo para reaparecer posteriormente¹⁷. Como puede verse en este primer gráfico de instituciones agrupadas por categorías está presente un representante casi por cada grupo de disciplinas. Solamente están ausentes las disciplinas que se desarrollarán con mayor impulso científico en siglos posteriores. Se hallan representadas con más de una institución las academias de letras, historia, etc. y las primeras instituciones de estudios científicos (Arquitectura, Ingeniería y el Seminario de Nobles donde se impartían diversas disciplinas técnico-científicas aplicadas). Cabe destacar un rasgo que va a estar presente en todos los proyectos y periodos de este trabajo. La ciencia ocupa un lugar periférico en la ciudad desde el punto de vista de su localización. El Prado de Atocha y el de Los Jerónimos, en el Madrid de los Borbones, era un lugar próximo al límite extramuros de la cerca fiscal del Madrid de los Austrias. Cuando menos se ubicaba en la posición más alejada del centro urbano entre huertas y jardines, cuya posición sólo estaba justificada por la proximidad al Palacio del Buen Retiro de Madrid. La propia Academia de Bellas Artes y el Real Gabinete se

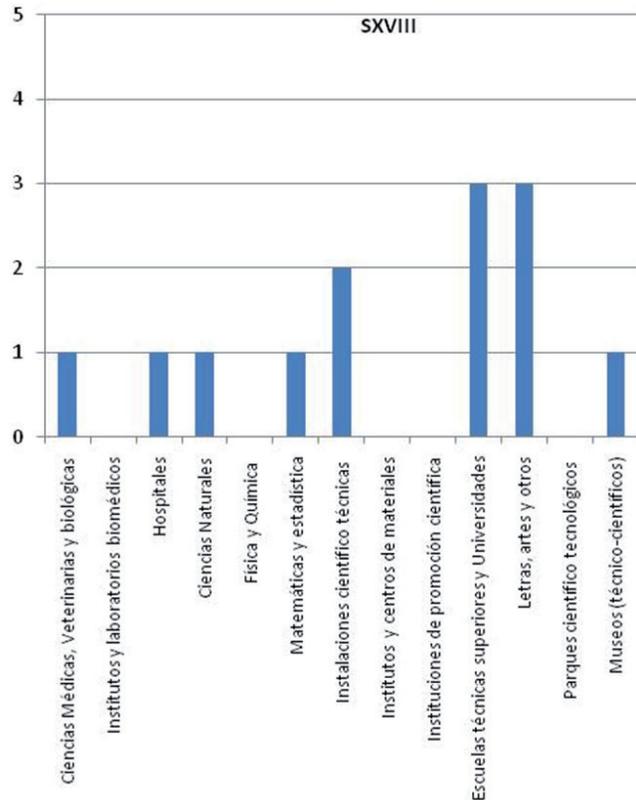


Figura 1. Madrid 1700-1808. Instituciones más relevantes del período

Fuente: Elaboración propia

¹⁷ Es lo que Leoncio López Ocón ha llamado la "Guadanización" de la Ciencia en España y que también ha afectado a otras ciudades españolas. Véase: López Ocón Cabrera, Leoncio; (2003). "Breve historia de la ciencia en España". Madrid: Alianza Editorial. Historia de la ciencia.

consideraba que se habían localizado en un lugar apartado de la ciudad, al comienzo de calle de Alcalá, en lo que actualmente es el mismo centro de la ciudad. Aparece en este plano la que va a ser la primera de las actuales agrupaciones y que se va a ir desarrollando y ampliando con el paso del tiempo: el entorno del Prado-Cerro de San Blas.

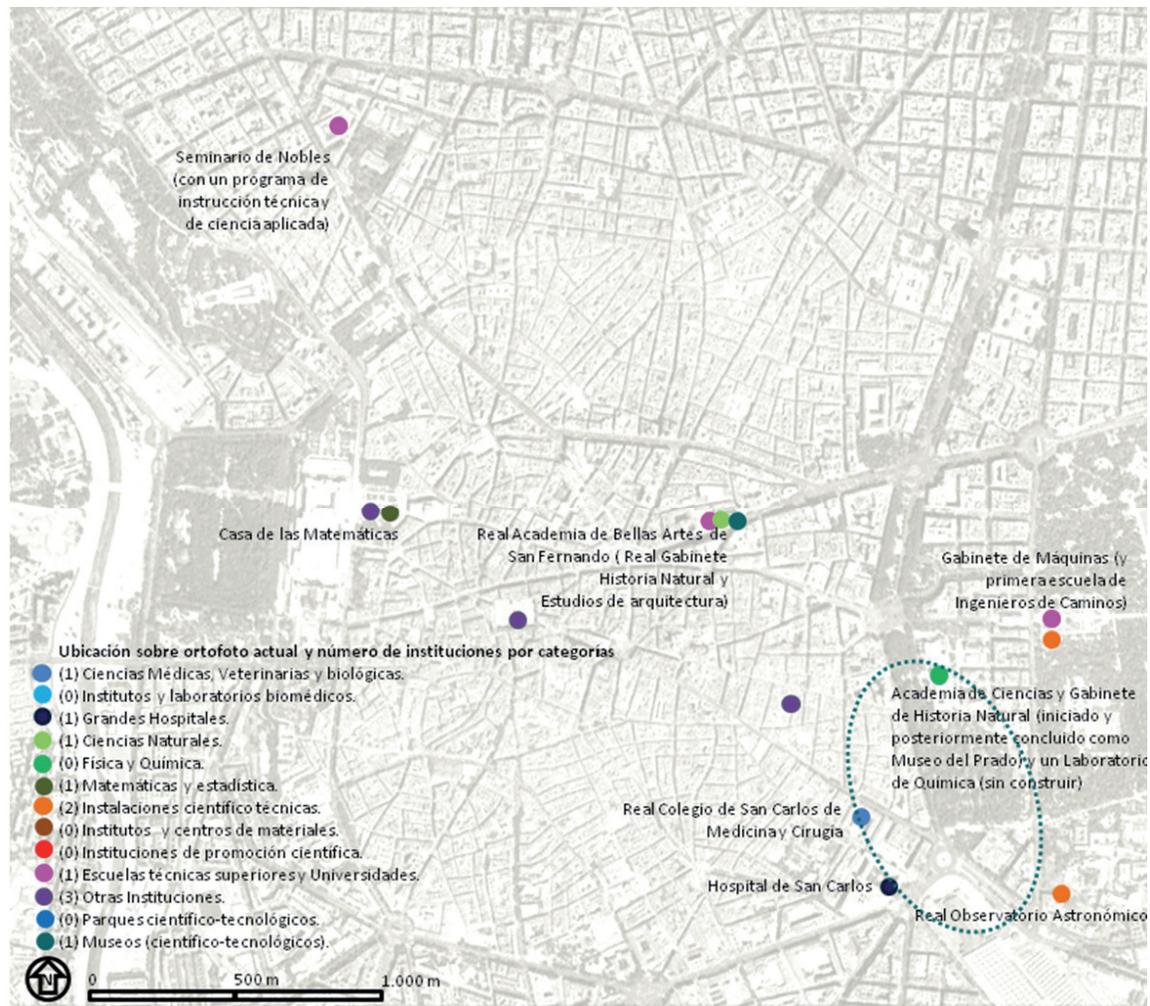


Figura 2. Madrid 1700-1808. Ubicación de las Instituciones más relevantes.

Fuente: Elaboración propia

3 EL SIGLO XIX, DE LA GUERRA NAPOLEÓNICA HASTA 1900

3.1 Un período convulso entre la posguerra y los nuevos desarrollos de la ciudad burguesa

La ciencia en el siglo XIX se va a caracterizar por dos periodos: uno primero de consolidación del primer proyecto ilustrado que, tras la destrucción de las tropas napoleónicas, obliga, en un entorno de posguerra y luchas internas, a consolidar lo ya iniciado en el centro histórico y especialmente en el Prado de San Jerónimo y el Prado de Atocha. Y un segundo periodo, desarrollado en la segunda mitad del siglo en el ensanche promovido y motivado por dos profesiones que van a caracterizar esta etapa: los ingenieros y su saber técnico aplicado al ferrocarril y a la industria y los médicos y sus visiones higienistas del tratamiento de las enfermedades en los nuevos hospitales localizados en gran parte en el ensanche¹⁸.

Con la primera parte del siglo se actualizan las actuaciones iniciadas y comienzan a aparecer nuevas instituciones en el casco histórico con numerosos traslados, con ubicaciones provisionales y mudanzas. Esta primera parte del siglo se desarrolla en un periodo en el que la inestabilidad política, institucional y económica del país se traduce en una clara debilidad de la ciencia en la ciudad, común por lo demás al estado y la sociedad de la época y que se ve reflejada en el conjunto de otras ciudades y áreas del país de la misma manera. El primer revés que sufre la ciencia en la ciudad es el abandono, a favor del Museo del Prado, de la Academia de la Ciencia y del Gabinete de Historia Natural que se quedan hasta final de siglo en la primera planta de la Academia de Bellas Artes de San Fernando. Este cambio inicia el que con el tiempo será el "Paseo del Arte" en el que iba a ser el "Paseo de la Ciencia". El proyecto científico-ilustrado y renovador de la sociedad va a mutar en un proyecto de paseo burgués y decimonónico del arte, heredado del espíritu de la revolución francesa, pero adaptada a la nueva visión de la monarquía conservadora postrevolucionaria. Se consolida la primera de las agrupaciones en el Paseo del Prado¹⁹ terminando los edificios legados por la ilustración reducidos al Real Jardín Botánico y al Real Observatorio Astronómico. No obstante, se va a mantener una unidad entre tres instituciones fundamentales como el Jardín Botánico, el Observatorio Astronómico y el Gabinete de Historia Natural que compartirán directores en algunos periodos y mantendrán a lo largo de todo el siglo sus respectivas ubicaciones. Hasta la entrada en carga del ensanche a finales de siglo el grueso de las instituciones se concentra en el centro histórico y en el entorno de Prado y Atocha. Con el siglo ya avanzado comienzan a aparecer nuevos hospitales, muchos con carácter asistencial-dotacional, pero se va produciendo una transformación en las ciencias médicas que reclaman nuevas ubicaciones y tipologías ligadas al higienismo y al tratamiento científico de las enfermedades. Un ejemplo era el antiguo Hospital de La Princesa que con sus pabellones ortogonales y bien aireados buscaba la máxima higiene y ventilación. Por otro lado, se refuerza el primer proyecto del Prado con un núcleo en el entorno de la estación de Atocha. Se

¹⁸ Pinto Crespo, Virgilio; (2001). *"Madrid atlas histórico de la ciudad 1850-1939. Tomo II"*. Madrid: Fundación Caja Madrid Lunweg. Pág. 147 a 169.

¹⁹ Sambricio, Carlos; (1999). *"Madrid Ciudad Región: de la ciudad ilustrada a la primera mitad del siglo XX"*. Madrid: Comunidad de Madrid.

transforma en la ampliación del proyecto ilustrado incrementado con las instituciones de la ciudad liberal y burguesa en la segunda mitad del siglo XIX, con el Ministerio de Fomento, la escuela de Ingenieros de Caminos (hoy escuela de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas y CEDEX) y la escuela de ingenieros industriales (hoy Ingenieros Técnicos Industriales) de la Ronda de Atocha. En Atocha se mantiene también el Hospital General reforzado por el colegio de Cirugía y Medicina de San Carlos (1831-1837): esta primera agrupación espacial se consolida.

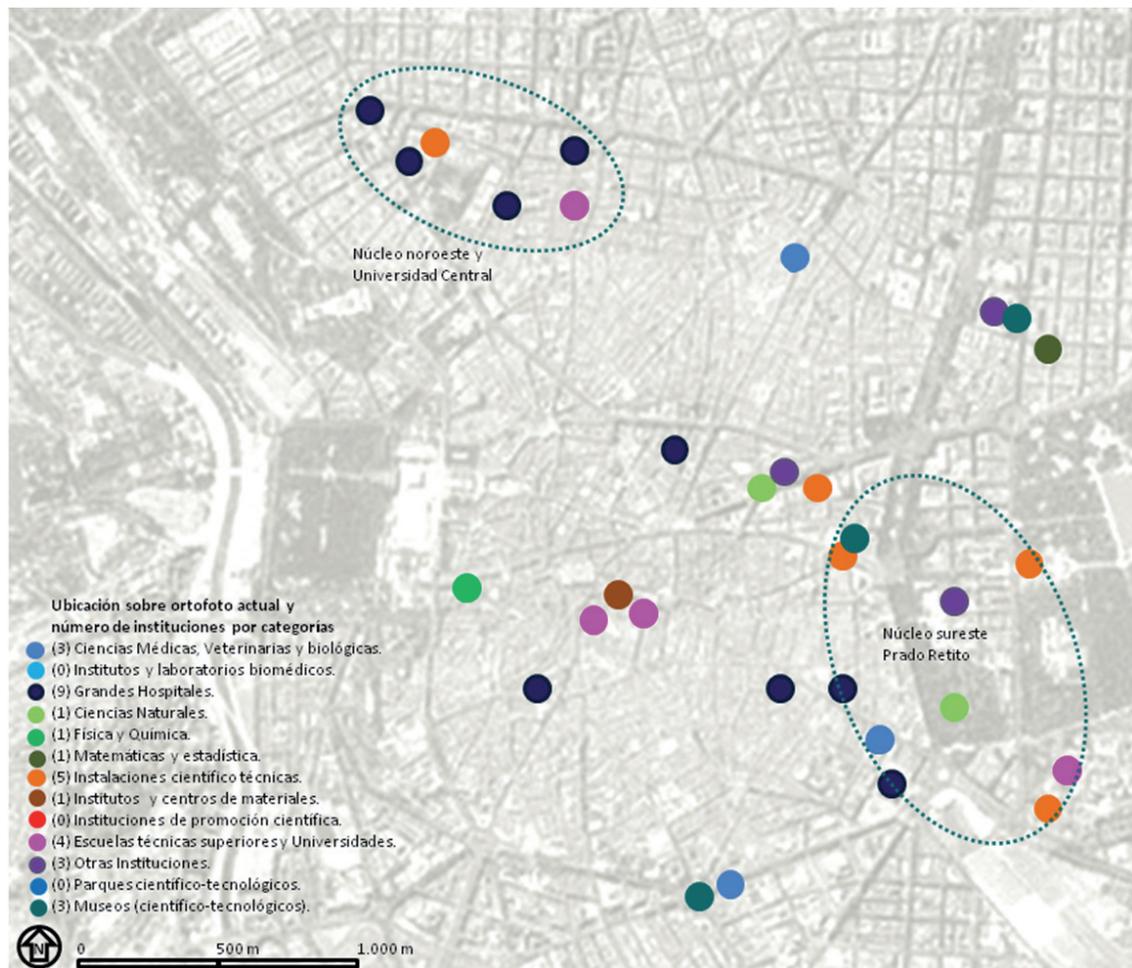


Figura 3. Madrid 1808-1900. Ubicación de las Instituciones más relevantes.

Fuente: Elaboración propia

La universidad comienza a hacerse presente en los estudios técnicos y en la nueva Universidad Central de San Bernardo en el centro histórico, Se forma así un pequeño núcleo difuso de instituciones en la parte noroeste del casco que incluye el hospital de la Princesa en San Bernardo, junto al hospital Militar y el Laboratorio de Ingeniero militares de Princesa. Este segundo núcleo en parte ha llegado hasta nuestros días, aunque con diferentes funciones por lo que no ha sido considerado

como una de las diez agrupaciones actuales. Otras instituciones forman un catálogo variado y disperso a lo largo del casco y del futuro ensanche con diversas ubicaciones a lo largo del periodo. Las primeras instituciones científicas del ensanche van a ser los grandes hospitales que, de nuevo a semejanza del primer proyecto ubicado en la periferia del casco, se ubican en la periferia de la ciudad en grandes descampados, especialmente en el borde interior de la ronda y en la zona de Moncloa. Como muestra el plano anterior, y los dos primeros del siguiente capítulo correspondientes a las primeras décadas del siglo XX, es la parte norte y oeste del ensanche la que concentra en su periferia las primeras instituciones científicas técnicas del ensanche.

3.2 Instituciones más relevantes (1808-1900)

Del análisis por grupos temáticos de instituciones más relevantes del periodo del Siglo XIX se pueden extraer algunas evidencias:

- **Ciencias Médicas, Veterinarias y biológicas:** Se consolidan, tras ocupar diversas sedes en la ciudad, las instituciones ligadas a la medicina, veterinaria, farmacia que son los auténticos protagonistas del desarrollo científico de esta época.
- **Hospitales:** existe una auténtica proliferación de esta tipología de institución, al calor de las discusiones higienistas del colectivo de médicos en la segunda mitad del siglo y del desarrollo del ensanche.
- **Ciencias Naturales:** se mantiene y traslada el Gabinete de Ciencias naturales, aunque en tres ubicaciones diferentes, para afianzarse en su posición actual abriendo el segundo gran enclave de la ciencia en Madrid.
- **Física y Química:** por primera vez y ligado al desarrollo técnico e industrial se abre una sede estable en la ciudad para esta categoría.
- **Matemáticas y estadística:** se asocia a la estadística como saber práctico aunque no será su ubicación definitiva.
- **Instalaciones científico técnicas:** son cinco instalaciones e instituciones ligadas en gran parte al mundo de la ingeniería algunas de las cuales que ya se habían iniciado en el s. XVIII.

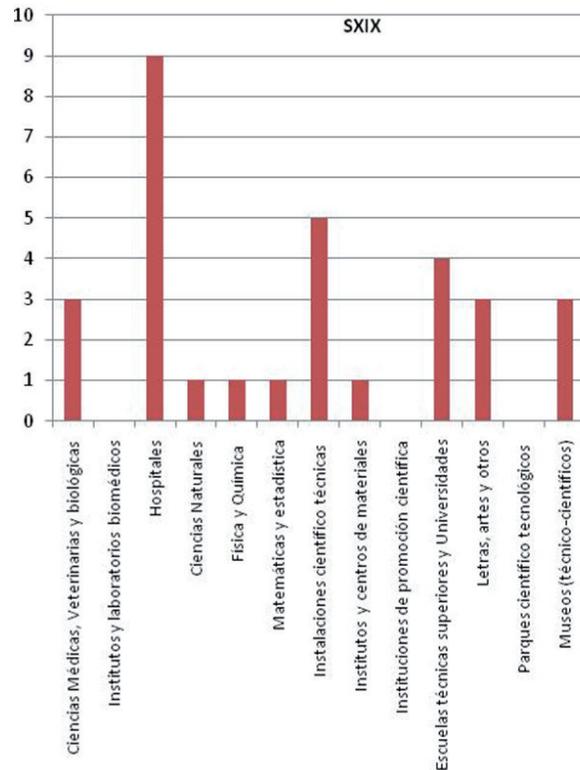


Figura 4. Madrid 1808-1900. Instituciones más relevantes.

Fuente: Elaboración propia

- Institutos y centros de materiales: comienza a desarrollarse este tipo de instituciones, ligado a la ingeniería industrial, aunque de momento con escasos ejemplos.
- Escuelas técnicas superiores y Universidades: se van consolidando un conjunto de escuelas técnicas y la Universidad Central, intento decimonónico de consolidar el conocimiento, como estadio previo a la instalación de los campus que proliferan en Madrid en el s. XX.
- Otras instituciones (Reales Academias, Grandes Bibliotecas y otros) se mantiene las grandes instituciones nacidas en el siglo XVIII inaugurando sedes la academia de la Lengua y la nueva Biblioteca Nacional en las que serán ya sus ubicaciones definitivas.
- Museos (técnico-científicos): son escasos los ejemplos de museos, se afianza el arqueológico primero en el Casino de la Reina y luego en el edificio conjunto de la Biblioteca Nacional y Museos Nacionales. Aparece el Museo de artes industriales que comienza a aparecer como un área de interés para la sociedad de la época.
- A final del siglo se produce una prolongación hacia el norte del eje de la ciencia a través de dos grandes proyectos: la Biblioteca Nacional y el Palacio de la Industria. La primera ubicará la Biblioteca Nacional como sede de todo el conocimiento en Madrid y el Museo Arqueológico, llegando a ubicar temporalmente en sus sótanos el museo de Ciencias Naturales desde 1895 hasta 1907. Este a su vez se traslada al Palacio de la Industria en espacio compartido con la escuela de ingenieros industriales formando el embrión del segundo proyecto que se desarrolla en el siguiente capítulo y un segundo grupo próximo a la escuela de Ingenieros de Minas.

4 PRIMER TERCIO DEL S. XX: DE LA JUNTA DE AMPLIACIÓN DE ESTUDIOS (JAE), A LA CREACIÓN DEL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CSIC)

4.1 Una visión asentada de la ciencia en el cambio de siglo: el Cajalismo

Este periodo en el cambio de siglo XIX al primer tercio del siglo XX resulta clave desde el punto de vista de la ciencia en Madrid por varios motivos:

- Se consolida el mundo de la medicina y de los laboratorios biomédicos como una de las grandes preocupaciones científicas de la época, que culmina con la obtención del premio nobel de Santiago Ramón y Cajal, y un gran interés por la ciencia en la sociedad española del momento.
- El mundo de la ingeniería y de los estudios técnicos en este campo se asientan como ejes del conocimiento aplicado a la industria y al progreso de la sociedad.
- Se consolida el ensanche de la ciudad como el lugar de nuevos espacios urbanos para el conocimiento científico-técnico y en especial dos nuevas áreas: Moncloa y los Altos del Hipódromo-Colina de Los Chopos

- Aparece el segundo proyecto científico-tecnológico de la ciudad de Madrid en la Colina de los Chopos, ligado a la Junta de Ampliación de Estudios de Santiago Ramón y Cajal y a la Ciudad Universitaria.

Este periodo acaba a finales de los años treinta de la década con la Colina de los Chopos, ya en marcha, y la construcción de la Ciudad Universitaria. Esta sucumbe, recién construida, en medio del frente de una guerra, que como la invasión napoleónica, interrumpe el desarrollo científico y destruye parte de las instalaciones más prometedoras de este segundo proyecto y que habrán de ser reconstruidas por el tiempo y el esfuerzo en las décadas posteriores.

4.2 Instituciones científicas en el Madrid del cambio de siglo

Existen pocas diferencias entre las instituciones a finales del s. XIX y principios del s. XX en el centro histórico. Se mantiene el núcleo en el entorno del Hospital General en Atocha y el Real Jardín Botánico y del Real Observatorio Astronómico al sureste y de la Universidad Central y el complejo de hospital y laboratorio militar al noroeste. Los cambios fundamentales se producen en este periodo en el ensanche de la ciudad, especialmente en el norte. Aparece por primera vez el Palacio de Exposiciones e Industrias que se va a convertir en el germen de la Colina de Los Chopos y un conjunto de tres edificios en la zona de Moncloa (El Instituto Cajal o "Alfonso XIII", el Instituto Rubio y la escuela de agricultura) que sirven de antecedentes al que luego será de manera más ambiciosa e integral "La Ciudad Universitaria". A principios del siglo XX hay un reforzamiento del eje norte sur de la ciudad con la construcción, frente al museo de ciencias naturales y escuela de ingenieros industriales, del colegio de sordomudos que iba a ser un centro de la Institución Libre de Enseñanza y que fue transformado antes de la Guerra en la escuela nacional de educación (hoy CESEDEN). De este modo se cerraba por el norte lo que en el sur comenzaba en el Jardín Botánico y Observatorio Astronómico.

Aparte de esto en el entorno de las Rondas se va conformando un conjunto de instalaciones médicas en la periferia de la ciudad que, en parte, han llegado transformados hasta hoy: el Instituto provincial de Obstetricia (hoy maternidad de O'Donnell), el Hospital San Juan de Dios (hoy Gregorio Marañón), el Hospital de San José y Santa Adela (hoy Cruz Roja), el Hospital de Jornaleros (desaparecido con este uso), o al este del Retiro el Hospital Niño Jesús. Este conjunto de hospitales en la periferia de la ciudad formaba, junto a los nuevos laboratorios biomédicos, parte del ambicioso programa científico e higienista que la profesión médica desarrolla en Madrid desde la segunda mitad del s. XIX. Aparte de estos son muchos otros institutos en el interior del centro y ensanche los que contribuyen a este esfuerzo como el Instituto de sueroterapia Alfonso XIII, el Hospital Homeopático, el Instituto microbiológico Doctor Llorente, la Sociedad española de Higiene, etc. Por otro lado, en esta época se van extendiendo los estudios ligados a la ingeniería como las escuelas de Ingenieros de Minas, de telégrafos, aparte de los ya citados estudios de arquitectura, ingeniería de caminos e industriales. Sin embargo, sigue sin haber un proyecto unificado de universidad como otros campus de ciudades europeas y anglosajonas. La ciudad integra la propia universidad y todavía ésta no ha generado su propio espacio autónomo.

4.3 La Junta de Ampliación de Estudios (JAE)²⁰

En 1907 se funda la "Junta de Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas", conocida por sus siglas abreviadas JAE como un proyecto promovido por el Ministerio de Instrucción Pública. Este proyecto tiene sus bases en los proyectos regeneracionistas que nacen como consecuencia del "desastre del 98" y de la necesidad de reaccionar al abatimiento que invade el país tras esta fecha y las consecuencias que se derivan desde el punto de vista político y social. El proyecto bebe de la tradición de la Institución de Libre Enseñanza y de la necesidad de transformar el atraso en la formación del país, respecto a los restantes países de la Europa occidental, permitiendo el sistema de estudios en el extranjero, para mejorar el nivel de formación y de educación superior. La JAE no sólo supuso un programa de becas en el extranjero para los científicos e investigadores, sino la creación de un conjunto de laboratorios y centros de investigación en Madrid. Madrid ya estaba alcanzando un cierto número de centros en particular en el campo de la medicina y del mundo biomédico. La JAE viene a ampliar este conjunto de instalaciones en diversos puntos y comienza el desarrollo del segundo proyecto científico-tecnológico de la ciudad de Madrid en la Colina de Los Chopos. Entre estos están la Residencia de Estudiantes y sus laboratorios, el Centro de Estudios Históricos, el Instituto Nacional de Ciencias Físico-Naturales. A finales del periodo se unen el edificio de la Residencia y el Transatlántico, el Instituto Nacional de Física y Química y el edificio de la Fundación Rockefeller.

4.4 La Ciudad Universitaria de Madrid

De manera paralela al núcleo de la Colina de Los Chopos va a surgir en estos años otro de los enclaves fundamentales de la ciencia y la técnica en Madrid, como va a ser el proyecto de una "Ciudad Universitaria", como centro de estudios, anexo a la ciudad pero diferenciado de ella, que hoy en día sigue siendo el mayor y más extenso conjunto científico técnico de la región. Este proyecto se genera en los últimos años de la monarquía de Alfonso XIII, con Modesto López Otero²¹ al frente, pero se consolida y construye en periodo de la II República. A principios de los años treinta éste es el principal foco de crecimiento de la ciencia y tecnología en la ciudad. Agrupados en distintas áreas, en función del conocimiento de las humanidades o ciencias biomédicas, se desarrolla todo un conjunto de instalaciones universitarias próximas al conjunto de hospitales y de institutos ya desarrollados en Moncloa, al que se une el nuevo hospital Clínico de San Carlos construido entre 1928 y 1936. De nuevo la guerra vino a paralizar, truncar y retrasar el desarrollo de este proyecto, algunos de cuyos edificios no estaban ni siquiera acabados. Sin embargo, como en el caso del eje de las instituciones del Prado no se llegó a la sustitución del proyecto por nuevos usos sino a su paralización y retraso de varias décadas hasta el desarrollo que ha alcanzado con posterioridad: se inicia la que va a ser la tercera agrupación actual y la más extensa de todas.

²⁰ Puig Samper Mulero; Miguel Ángel et al; (2007). *"Tiempos de investigación JAE CSIC cien años de ciencia en España"*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC.

²¹ López de Lucio, Ramón; Trapero, Juan Jesús; Aroca, Ricardo; Roch, Fernando et al; (1992). *"La Ciudad Universitaria ese oscuro objeto de deseo"*. Madrid: Alfoz 86. Pág. 54-101

Cabe destacar de nuevo otro elemento común a todos los periodos de estudio, el carácter periférico respecto de la ciudad de muchas de las instituciones de la ciencia en cada uno de los periodos. Cuando la primera residencia de estudiantes se desarrolla, provisionalmente en la calle Martínez Campos, era considerada ésta una zona periférica del ensanche, por lo que el paso a los altos del Hipódromo se podría ver más todavía como los bordes de la ciudad. Del mismo modo la Ciudad Universitaria es un lugar de borde del ensanche de Moncloa, como anteriormente, lo habían sido el Prado de San Jerónimo y Atocha.

Finalmente, cabe destacar la nula presencia de instituciones científicas en el sur del ensanche. La zona de la Arganzuela se va a convertir en el centro industrial de Madrid, hasta bien entrado el siglo XX. Son numerosas las instalaciones industriales, ferroviarias y de aplicación técnica en esta parte de la ciudad que nos han dejado un rico patrimonio industrial y de sedes para edificios singulares. En este caso localización científica e industrial no van de la mano. Sin embargo, no se generaron sedes de instituciones científico técnicas en esta parte de la ciudad a pesar de la proximidad del núcleo de Atocha y de las escuelas de ingenieros de caminos e industriales.

4.5 Instituciones más relevantes (1900-1939)

Del análisis de Instituciones más relevantes de este período por grupos temáticos se pueden extraer algunas evidencias:

- Ciencias Médicas, Veterinarias y biológicas: en este periodo por primera vez se unen, a las instituciones existentes en el centro y ensanche de la ciudad, las nuevas facultades de la nueva Ciudad Universitaria de Moncloa.
- Institutos y laboratorios biomédicos: este es el periodo mayor desarrollo del institutos de carácter biomédico en numerosos campos de la investigación, consecuencia de las preocupaciones de investigación que ya se venían desarrollando, desde la segunda mitad del s. XIX (en campos tan diversos como los que abarcan los institutos de oftalmología, oncología, homeopatía, sueroterapia, bacteriología, sanidad o higiene).
- Hospitales: del mismo modo el desarrollo en este campo es muy extenso y especialmente en la periferia del ensanche, con nuevos modelos y tipologías de hospital.
- Ciencias Naturales: son escasas las nuevas aportaciones a este campo durante el periodo.
- Física y Química: destaca por su importancia el Instituto Rockefeller que va a ser, en el entorno de la colina de los Chopos, el germen de un amplio desarrollo posterior de este campo en esta parte de la ciudad.
- Matemáticas y estadística: el instituto geográfico y estadístico se va a ubicar definitivamente en la parte norte del ensanche en su actual ubicación (I.G.N.)
- Instalaciones científico técnicas: siguen manteniéndose en núcleo del Cerrillo de San Blas y algunas instalaciones de carácter técnico, junto al CEHIPAR que será

una de las primeras grandes instalaciones científicas de la ciudad, junto al desaparecido túnel de viento para ensayos del aeropuerto de Cuatro Vientos.

- **Instituciones de promoción científica:** por primera vez comienza a aparecer un organismo de promoción científica como la JAE, con sede en el Palacio de Hielo de Madrid y en la Colina de Los Chopos.
- **Escuelas técnicas superiores y Universidades:** existe una duplicidad en este periodo entre las antiguas escuelas que estaban en el ensanche y los primeros edificios de Moncloa y de la Ciudad Universitaria al final de los años 1930.
- **Otras instituciones (Reales Academias, Grandes Bibliotecas y otros):** existen pocas aportaciones en esta época a un grupo de instituciones ya bastante asentadas desde periodos anteriores.
- **Museos (técnico-científicos):** finalmente en este periodo se produce un importante aumento de museos destinados a este fin con dos núcleos al norte de la ciudad (museos de ciencias naturales, geominero e histórico-minero) y otro al sur (etnográfico y antropológico, naval y de la navegación). Con ello se consolidan los enclaves Norte y Sur de museos científico técnicos en los extremos del eje de museos histórico artístico.
- Como puede verse en el gráfico aparecen ya bien localizadas las tres grandes agrupaciones científico-tecnológicas del interior de la ciudad que han llegado hasta nuestros días aunque no es su más importante grado de desarrollo que se alcanzará en el s. XX. Algunas de las instituciones de este plano se mantienen en la actualidad en el ensanche pero lo que comienza a aparecer en este periodo es el comienzo de la creación de las tres áreas especializadas citadas y por tanto la creación de polos o agrupaciones que van a desligar la ciencia de la ciudad tradicional casco y ensanche y que se producirá con mayor intensidad en el siguiente periodo.

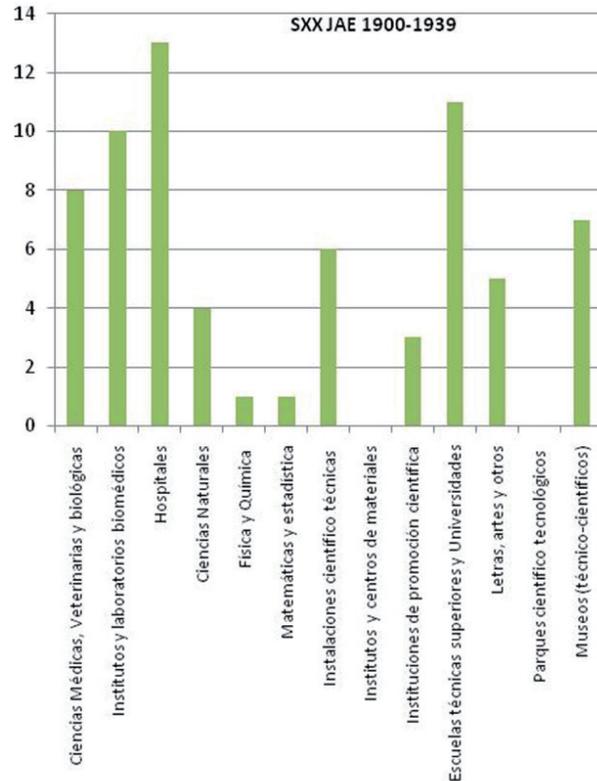


Figura 5. Madrid 1900-1939. Instituciones más relevantes

Fuente: Elaboración propia

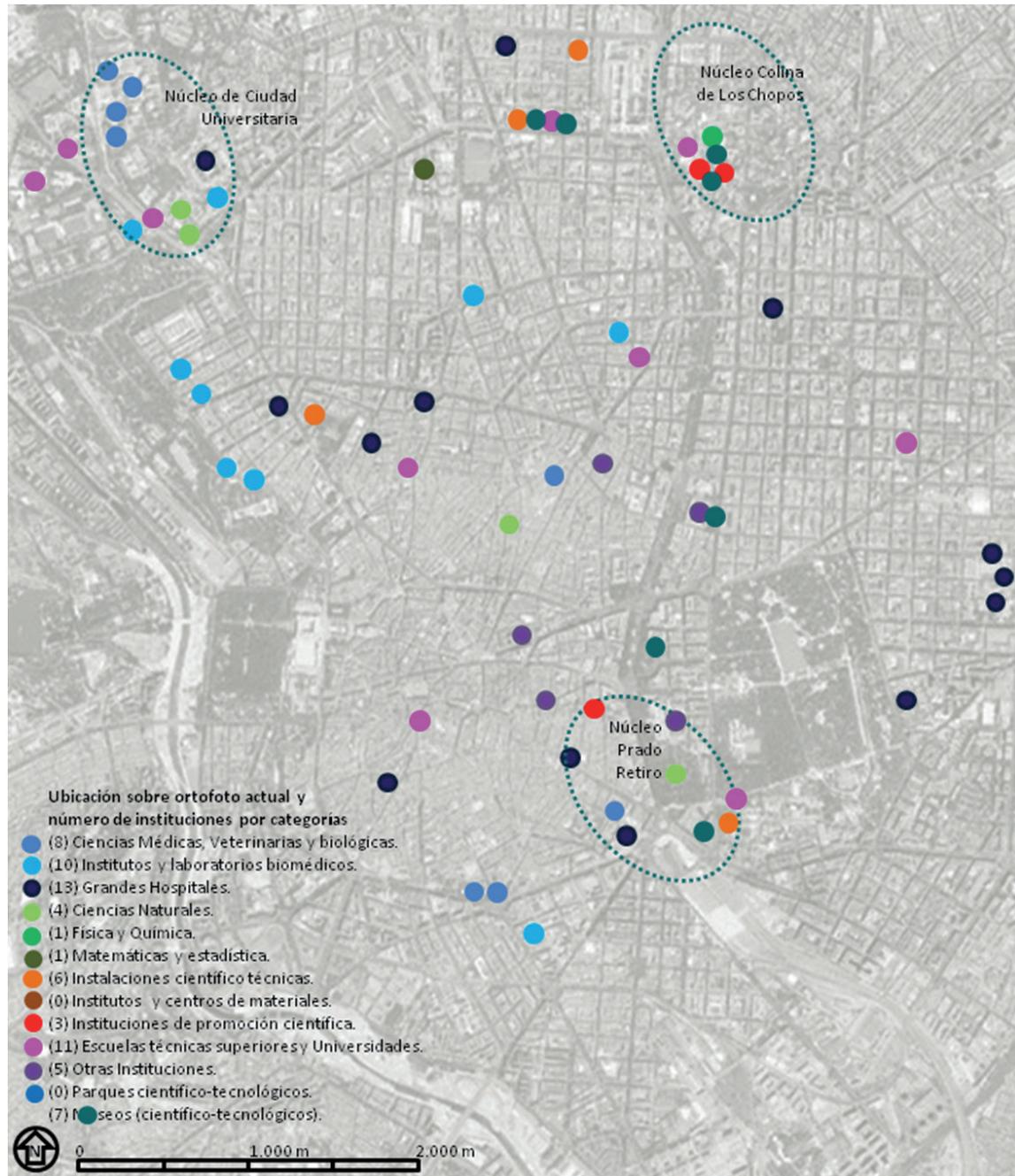


Figura 6. Madrid 1900-1939. Ubicación de las Instituciones más relevantes

Fuente: Elaboración propia

5 SEGUNDA MITAD DEL S. XX: DEL CSIC A LA LLEGADA DE LA DEMOCRACIA

5.1 La fundación del CSIC

Dentro de este periodo, se produce un incremento de más centros e instituciones de investigación que se recogen en un anexo al final del texto, sin embargo el aspecto más importante es la sustitución de la JAE por el CSIC y un cambio en la política científica. En 1939 (decreto de 26 de abril de 1939) se funda el Consejo Superior de Investigaciones Científicas como remplazo de la JAE. Los presupuestos de los que parte el CSIC difieren de los de la JAE en los aspectos de investigación y enfoque general de la formación académica de nivel superior. El momento tanto en el país, al final de una brutal guerra civil, como en Europa al comienzo de otra guerra, todavía más brutal y destructora, suponen un periodo de pérdida de medios, oportunidades, de investigadores y de fuga de cerebros. Muchos de ellos se exiliaron en Europa, Estados Unidos o América Latina lo que supuso un fuerte retraso para el desarrollo de la ciencia durante largos años. Se suprime la JAE. Se reorienta la investigación, devolviendo alguna de las competencias investigadoras a las universidades y con la figura de Marcelino Menéndez Pelayo como eje de la nueva visión de la nueva cultura investigadora. Se crean nuevos institutos potenciando inicialmente los de carácter histórico y literario. Posteriormente, se desarrollaran nuevos institutos dedicados a la ciencia y técnica. El CSIC recoge las instituciones de la JAE, del Ministerio de Educación que no estaban ligados a la Universidad y del Instituto de España. Desde el punto de vista de enfoque el giro fue ideológico y de forma de encarar la investigación. Sin embargo, los propios textos institucionales del CSIC hoy en día reconocen que parte de los investigadores de la JAE no exiliados, que permanecieron en el CSIC, trataron de dar internamente, y con las limitaciones que el régimen establecía, la mayor continuidad investigadora que se pudo a los procesos anteriormente abiertos. Inicialmente en 1939 el CSIC se estructura en varios patronatos temáticos que agrupan a los correspondientes institutos adscritos. Se pretendía que el nuevo organismo tuviese relaciones con la Universidad y con capacidad de mantenerlas con universidades e institutos del extranjero. En 1942 se reestructura el sistema de patronatos para agruparlos en tres secciones: Humanidades y Ciencias Sociales; Ciencia y Tecnologías; y Biología y Recursos Naturales.

5.2 El tercer proyecto científico-tecnológico

Cabe destacar que con el CSIC se forma el tercer proyecto de ciencia en Madrid que se materializa en la ampliación del campus científico de la Colina de los Chopos y en el desarrollo de un eje de instituciones en el entorno de la calle Serrano. Se forma así una de las que hoy podemos considerar mayores agrupaciones de instituciones científicas en Madrid. Es un campus mucho más compacto que la Ciudad Universitaria, en el que en tan sólo 18 Ha. se concentran 25 instituciones de investigación, un museo y una sede universitaria. A lo largo de los años 1940, 1950 y una parte de los 1960 se desarrolla este campus que acoge las nuevas

instituciones de la ciencia en Madrid²² siendo muy variado su espectro de interés. Frente al carácter más integrador de los primeros estudios de la residencia de estudiantes y del transatlántico aquí se desarrolla un amplio programa de nuevas instituciones de diferentes especialidades (institutos y laboratorios biomédicos, ciencias naturales, un amplio elenco de instituciones de física y química, un instituto de ciencias matemáticas, el Archivo Histórico Nacional, junto al museo de las ciencias naturales y la sede del CSIC). Como puede verse en el resumen de instituciones de este capítulo, y en el del siguiente, el CSIC ha sido en Madrid, a lo largo de sus más de setenta años de vida, un promotor especialmente prolífico de instituciones de los campos de las ciencias naturales, la física y química, los institutos de ciencias de los materiales y también de las humanidades y ciencias sociales.

5.3 Consolidación de un modelo de ciencia en la almendra central

En los periodos anteriores se ha podido ver cómo ha existido una cierta dispersión de instituciones en las dos zonas de crecimiento de la ciudad que daban soporte a Madrid: el Centro Histórico y el Ensanche, a excepción del Paseo del Prado y su proyecto ilustrado. Por distintos motivos y por una suerte de casuística las pautas de localización no obedecían en general a un proyecto planificado, salvo en el citado caso del Prado. Pero el crecimiento de La Ciudad Universitaria y de la colina de Los Chopos marca el comienzo de la especialización funcional en la ciudad de la Ciencia. Prueba de ello es que en este periodo de 1939 a 1975 casi todas las nuevas instituciones se van a concentrar en estas dos nuevas áreas. Algunas excepciones, por motivos funcionales, se producen en el eje del río Manzanares que agrupa varias instituciones del CEDEX ligadas al agua (Cehipar, el Centro de Puertos y Costas y el Centro de Estudios Hidrográficos) o del INTA (Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales) en Torrejón de Ardoz, dada la necesidad de ubicarse en el entorno de un aeropuerto. Durante el periodo se consolidan los dos núcleos citados como los dos grandes centros de ciencia y tecnología de la ciudad, absorbiendo la mayor parte de nuevos centros de investigación dentro de la almendra central. Fuera de la M-30 son contados los casos en los que se desarrollan nuevas instalaciones científico-técnicas o universitarias y sólo tímidamente en los años 1970 con las universidades autónomas (la UAM de Cantoblanco) y el campus de Somosaguas aparece un cierto movimiento de descentralización hacia un entorno metropolitano. En este periodo la ciudad no se ha descentralizado en el campo científico técnico, la industria si lo hace hacia la periferia de la M-30 y junto a la residencia más allá. Se sigue un esquema claro donde se ubican, por un lado, el área central donde se ubican los usos terciarios, los administrativos y los científico-técnicos y por otro las áreas periféricas especializadas en los usos residenciales e industriales. La ciencia sigue ocupando en el ensanche un patrón muy similar al que tuvo en el siglo XIX y concentra el resto de las Instituciones generadas en esta segunda parte del siglo XX en las dos piezas especializadas antes mencionadas

²² Puig Samper Mulero; Miguel Ángel et al; (2007). *"Tiempos de investigación JAE CSIC cien años de ciencia en España"*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC.

(Ciudad Universitaria y Colina de los Chopos-Serrano). Habrá de ser con la llegada de la democracia, las nuevas universidades públicas y privadas y el fuerte desarrollo metropolitano cuando aparezca un movimiento descentralizador hacia la periferia; pero esto será objeto de estudio del siguiente capítulo.

5.4 Instituciones más relevantes (1939-1975)

Del análisis de Instituciones más relevantes del periodo del s. XX CSIC por grupos temáticos se pueden extraer algunas evidencias:

- Ciencias Médicas, Veterinarias y biológicas: este grupo apenas sufre variaciones respecto a la etapa anterior. Sólo destaca la creación de la facultad de medicina junto al Hospital de la Paz y el desarrollo alcanzado por el Instituto Carlos III.
- Institutos y laboratorios biomédicos: este campo aumenta, no tanto en número, como en nuevas instituciones ligadas al CSIC que retoman el papel de los numerosos laboratorios de investigación generados desde comienzos de siglo hasta la guerra civil. Son nuevas instituciones para un campo ampliamente desarrollado con anterioridad.
- Hospitales: del mismo modo no hay un aumento en número pero sí en el concepto. Los viejos hospitales del ensanche y especialmente del centro urbano son clausurados o sustituidos in situ, dando paso a los complejos hospitalarios y ciudades sanitarias de los años 1960 y posteriores, muchos de ellos ligados a la enseñanza universitaria.
- Ciencias Naturales: este campo experimenta un aumento considerable desarrollo en el periodo con los nuevos institutos del CSIC ligados a este campo, así como el CIEMAT, IGME, IEO, INIA y un largo conjunto de instituciones ligadas a este campo.
- Física y Química: el aumento es exponencial en este campo, ligado a los nuevos institutos del CSIC de la Colina de Los Chopos y a las nuevas facultades de la Ciudad Universitaria.
- Matemáticas y estadística: También aquí el desarrollo se concreta en nuevos centros del CSIC y en una facultad universitaria en Moncloa.
- Instalaciones científico técnicas: El estado desarrolla nuevos centros específicos destinados a la ingeniería con el CEDEX, e instituciones como el INTA.
- Institutos y centros de materiales: este campo arranca en este periodo con centros ligados al CSIC, ya que hasta el momento no había instituciones específicas destinadas a este grupo.
- Instituciones de promoción científica: el CSIC retoma el papel de la JAE y centra sus sedes de administración en el Palacio de Hielo y en la Colina el nuevo campus de Serrano.
- Escuelas Técnicas Superiores y Universidades: se consolida la Ciudad Universitaria de Madrid como el gran centro multiespecialidades en un campus único. Se agrupa la Universidad Complutense de Madrid y más adelante la Politécnica y la UNED

(Universidad Nacional de Educación a Distancia) en la mayor concentración de escuelas y facultades del país. Sólo a principios de los años 1970 comienza a aparecer la Universidad Autónoma de Cantoblanco y el campus de Somosaguas. A ello se unen las universidades privadas (Comillas y CEU). Otras instituciones (Reales Academias, Grandes Bibliotecas y otros) En este campo se centran el Archivo Histórico Nacional y algunos institutos del CSIC en la Colina de los Chopos.

- Museos (técnico-científicos): a las instituciones museísticas que ya se había creado antes de la Guerra sólo se unen dos nuevos museos.
- A finales hasta 1975 destacan ya los cuatro grandes núcleos que en la actualidad forman el sistema de instalaciones científicas en la Almendra Central (Atocha-Cerro de San Blas, Ciudad Universitaria, Colina de los Chopos CSIC, Campus Médico Norte).
- La mayor parte de las instituciones del CSIC se han concentrado en el entorno de la Colina de Los Chopos y en la Ciudad Universitaria.
- El Cedex concentra sus instituciones en Atocha y en el eje del río Manzanares (Cehipar, Centro de Puertos y Costas y Centro Hidrográfico).
- Tímidamente aparecen las primeras universidades públicas en la periferia (Cantoblanco y Somosaguas) y las universidades privadas de CEU y Pontificia de Comillas en Moncloa.

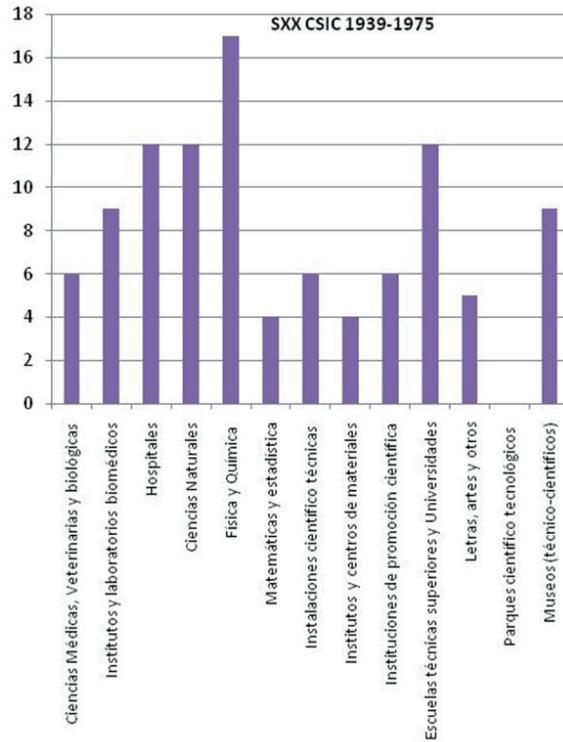


Figura 7. Madrid 1939-1975. Instituciones más relevantes

Fuente: Elaboración propia

- Más allá de este núcleo interior a M-30 todo es una periferia residencial e industrial en la que apenas existen algunas instalaciones científico-tecnológicas aisladas. Comienza así un desarrollo diferenciado entre áreas industriales y científico-tecnológicas que sólo volverán a unirse en el periodo siguiente en los nuevos parques científico-tecnológicos donde investigación e industria se dan la mano en el mismo espacio físico.

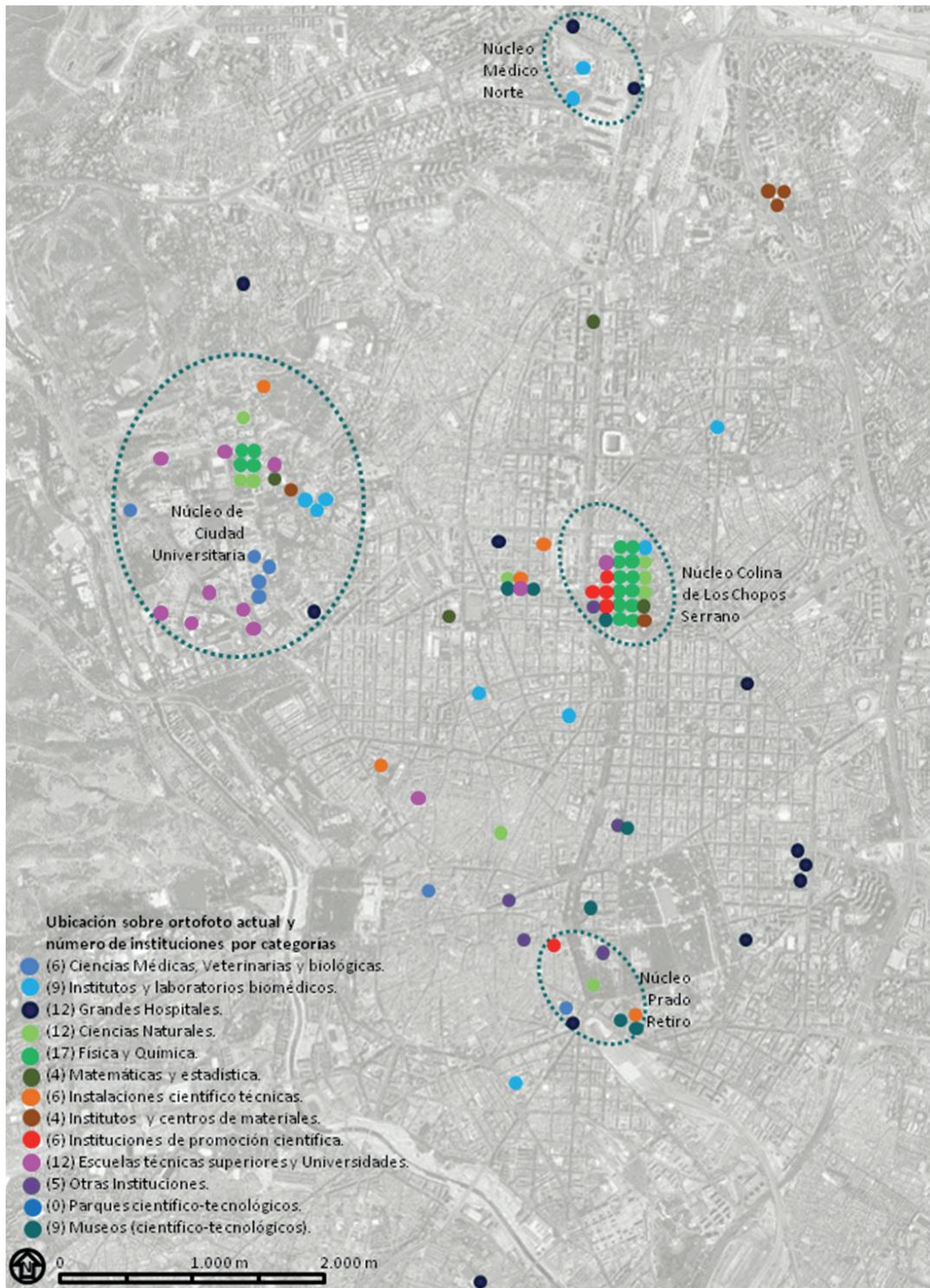


Figura 8. Madrid 1939-1975. Ubicación de las Instituciones más relevantes

Fuente: Elaboración propia

6 EL SIGLO XXI: CSIC, MINISTERIOS DE ECONOMÍA, CIENCIA E INNOVACIÓN, MADRID NETWORK Y MADRI+D

6.1 Estructura de las instituciones científico-técnicas en la actualidad

Desde la llegada de la democracia hasta el momento actual se van incorporando de manera progresiva diferentes organismos, instituciones y museos al complejo científico técnico de la ciudad de Madrid. Se va a desarrollar en este capítulo, además de la estructura espacial, la institucional y de organismos de este complejo sistema que a su vez dan lugar al listado de los anexos correspondiente a este periodo con las instituciones generadas por estos organismos. Cabe destacar en el momento actual las siguientes estructuras y organismos:

- Organismos Públicos de Investigación (OPIS), así como las Infraestructuras Científico Técnicas Singulares (ICTS) dependientes del Ministerio de Ciencia e Innovación
- Las Entidades Públicas de Investigación y otros Organismos y Entidades adscritos a otros ministerios o departamentos.
- Las instituciones y organismos de investigación ligados a la Comunidad de Madrid, creada a principios de los años 1980 del siglo pasado.
- Las universidades presentes en el periodo anterior, a las que se unen las nuevas universidades públicas y las universidades privadas a partir de la década de los años 1990.
- Los nuevos museos que se unen a los existentes y la remodelación de algunos de ellos.
- Los nuevos parques científicos, tecnológicos y científicos-tecnológicos promovidos por la Comunidad de Madrid, sus agencias IMADE (hoy desmantelada), *Madrid Network*, IMDEA y MadrI+D.

Ministerio de Economía, Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación

- a) Organismos Públicos de Investigación (OPIS). Los Organismos Públicos de Investigación (OPI) son instituciones de investigación de carácter público y de ámbito nacional que, junto con las universidades, forman el núcleo básico del sistema público de investigación científica y desarrollo tecnológico español, ya que ejecutan la mayor parte de las actividades programadas en el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica. A pesar de que muchas de estas organizaciones fueron creadas entre los años de 1939 y 1971, los OPI fueron regulados de forma homogénea por la Ley de la Ciencia en 1986, que otorgó el estatuto de OPI a los seis grandes centros de investigación adscritos a diversos ministerios. Los organismos públicos de investigación (OPIS) son seis:

- Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
- Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)
- Instituto Geológico y Minero de España (IGME)
- Instituto Nacional de Tecnología Aeroespacial (INTA)
- Instituto Español de Oceanografía (IEO)
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA).
- Posteriormente se unió el Instituto de Salud Carlos III (ISCIII).

Las capacidades científicas y tecnológicas de estos organismos, así como su tamaño y estructura son muy diversas. Su financiación depende fuertemente de las transferencias de fondos públicos que reciben a través del Programa 46 de los Presupuestos Generales del Estado. A estos fondos se les suman los recursos propios capturados externamente a través de convocatorias públicas competitivas del Plan Nacional, de las convocatorias de las CCAA, de los servicios ofrecidos a las administraciones públicas y de los contratos obtenidos con el sistema privado. Las funciones que la Ley de la Ciencia establece para estos organismos son las siguientes:

- Gestionar y ejecutar los Programas Nacionales y Sectoriales que les sean asignados en el Plan Nacional y los derivados de convenios firmados con Comunidades Autónomas, así como desarrollar los programas de formación de investigadores que en dicho Plan les son encomendados.
- Contribuir a la definición de los objetivos del Plan Nacional y colaborar en las tareas de evaluación y seguimiento de los mismos.
- Asesorar en materia de investigación científica e innovación tecnológica a los Organismos dependientes de la Administración del Estado o de las Comunidades Autónomas que lo soliciten.
- Cualquier otra que les sea encomendada por la Administración.

La Subdirección General de Coordinación de los Organismos Públicos que depende de la Secretaría de Estado de Investigación del Ministerio de Ciencia e Innovación ejerce las siguientes funciones:

- La coordinación de las actuaciones de investigación, desarrollo e innovación de los organismos financiadas con fondos comunitarios.
- La elaboración de propuestas de disposiciones normativas de carácter general y convenios, que afecten a los organismos públicos de investigación, así como la coordinación de su aplicación.
- La coordinación de la elaboración de los presupuestos anuales de ingresos y gastos de los organismos públicos de investigación, teniendo en cuenta las iniciativas de los respectivos organismos, así como la información relativa a las modificaciones presupuestarias, sin perjuicio de las funciones que corresponden a la Subsecretaría.
- La coordinación de las políticas de personal de los organismos públicos de investigación, y la elaboración y tramitación de las propuestas para la oferta anual de empleo público, sin perjuicio de las funciones que corresponden a la Subsecretaría.

El CSIC articula su investigación en torno a ocho grandes áreas científico-técnicas que cubren la mayor parte del conocimiento humano; desde las ciencias humanas y sociales a la ciencia y tecnología de alimentos pasando por la biología, la biomedicina, la física, la química, los materiales, los recursos naturales o las ciencias agrarias. Cada una de ellas tiene identidad propia, pero la actual complejidad de los procesos científicos hace que la frontera entre estas áreas aparezca cada vez más desdibujada en favor de una investigación interdisciplinar donde los nichos de conocimiento no permanecen estancos. En esta tarea incluye cerca de 15.507 personas que, desde distintos cometidos, hacen posible que el CSIC sea un referente en la investigación científica y técnica a nivel mundial. De ellos 5.870 (el 38%) están directamente adscritos a centros de investigación en Madrid, lo que no incluye el personal común y de organización y administración que indica el nivel de concentración de I+D en esta región²³. A ellos se han de unir 585 investigadores de adscritos al CSIC que colaboran en los proyectos de I+D.

b) Las Instalaciones Científico Técnicas Singulares (ICTS)²⁴

- Instalaciones singulares de ingeniería civil del CEDEX /Canal de experiencias hidrodinámicas del Pardo CEHIPAR /Instalación de alta seguridad Biológica del CISA /Centro de tecnología del Instituto de sistemas optoelectrónicas y microtecnología /Dispositivo de fusión termonuclear TJII /Red IRIS de servicios telemáticos avanzados /Nodo de la Red española de supercomputación /Centro nacional de tecnologías para la fusión (no desarrollada)/ Instalación de microscopía avanzada (no desarrollada) /Centro nacional de Imagen biomédica (no desarrollada)

Algunas de estas ICTS pendientes de desarrollar deben ubicarse en los parques científico-tecnológicos en desarrollo, pero los recortes presupuestarios están demorando la puesta en funcionamiento de los mismos, programas que ya de por sí suelen llevar largos periodos.

Otros Ministerios, organismos e instituciones

a) Las entidades públicas de investigación. Las siguientes entidades públicas de investigación y unidades que realizan actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico y/o innovación industrial, están adscritos a otros Departamentos Ministeriales.

- Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) /Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo (CEHIPAR) /Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) /Instituto Tecnológico "La Marañosa" (ITM) /Instituto Geográfico Nacional (IGN) /Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) /Instituto Nacional de Investigación y Formación sobre Drogas (INIFD) /Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses (INTCF)

²³ Datos elaborados a partir del Plan Estratégico Institucional del CSIC 2010-2013.

²⁴ Ministerio de Ciencia y tecnología.; (2008). "Catálogo de Instalaciones Científico Técnicas Singulares". Madrid.

- b) Otros organismos y entidades: Residencia de Estudiantes/ Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora (CNEAI)/ Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO)/ Fundación Centro Investigación Enfermedades Neurológicas (CIEN)/ Fundación Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares Carlos III (CNIC)
- c) *Madrid Network* (Comunidad de Madrid): Tecnogetafe (Área tecnológica del Sur)/ Tecnoalcalá (Parque científico tecnológico)/ Tecnoleganés-Leganés tecnológico (Parque científico-tecnológico y terciario)/ Tecnomóstoles (Móstoles tecnológico)/ La ciudad del conocimiento (Colmenar Viejo) (no realizado)/ Tecnotrescantos Bioparque (Parque científico-tecnológico de Tres Cantos) (no realizado)
- d) Ayuntamiento de Madrid: Parque científico-tecnológico de Madrid en Villaverde (no realizado) y Parque tecnológico del reciclaje de Valdemingómez (no se ha realizado como parque todavía)

6.2 Instituciones relevantes y zonas temáticas (1975-2011)

Instituciones por grupos temáticos

Del análisis por grupos temáticos de Instituciones más relevantes del periodo del S.XXI se pueden extraer algunas evidencias:

- Ciencias Médicas, Veterinarias y biológicas: destaca un mantenimiento de las sedes, que ya venía siendo importante desde principios de siglo, fundamentalmente ligado al periodo de desarrollo de la Ciudad Universitaria y a las sedes de estas instituciones profesionales en la ciudad.
- Institutos y laboratorios biomédicos: se produce un significativo aumento de los institutos y laboratorios que, si bien ya habían sido importantes y numerosos a principios de siglo como consecuencia del impulso de la segunda mitad del siglo XIX, es con el CSIC con el que alcanzan su máxima expresión hasta llegar al momento actual.
- Hospitales: muchos de ellos prestan fundamentalmente una labor dotacional y docente al ser universitarios. La red pública de grandes hospitales se amplía especialmente en la región metropolitana en los últimos treinta y cinco años y cada vez más asociada a Universidades próximas, algo necesario para compatibilizar uso sanitario, docencia e investigación.
- Ciencias Naturales: se mantiene el impulso que el CSIC introdujo en las ciencias naturales a lo largo de la etapa anterior potenciándolo en este periodo del s. XXI.
- Física y Química: se aumenta de manera importante, el ya de por si amplio impulso que el CSIC introdujo en estas ciencia, siendo el motor de desarrollo de este grupo junto a las facultades directamente relacionadas con el tema.
- Matemáticas y estadística: son escasas las sedes relacionadas, principalmente con matemáticas y la estadística, con una visión más de aplicación directa de esta disciplina que influye en las demás áreas científicas, pero que genera escasas sedes propias.

- Instalaciones científico técnicas: destacan las grandes instalaciones de investigación aplicada del estado especialmente a la ingeniería, naval, aeronáutica, de transportes y obras públicas, manteniendo una estructura que ya se había desarrollado en el periodo anterior.
- Institutos y centros de materiales: del mismo modo que en el anterior caso el conocimiento aplicado a los materiales, que ya se desarrolló en la primera etapa del CSIC, se mantiene e incrementa en esta última época.
- Instituciones de promoción científica: destaca ya la proliferación de organismos estatales a varios niveles, con un ministerio propio, y el desarrollo de organismos autonómicos que en Madrid primero lideró el Imade y ahora *Madrid Network*, IMDEA y MadrI+D continúan.

• Escuelas técnicas superiores y Universidades: se produce una intensa creación de nuevas sedes, campus y organismos especialmente en el área metropolitana, en el sur y en el oeste, pero también en el este de la ciudad de Madrid. Se crea una constelación de campus, muchos de ellos pequeños, bien accesibles por la red radial y orbital de viario. Algunos están ligados a cascos urbanos (Alcalá de Henares, Leganés, Getafe, Vicálvaro), pero ya comienzan a verse patrones de localización próximos a otras instituciones que podrían permitir sinergias a medio plazo (grandes hospitales como Alcorcón o Fuenlabrada) o nuevas áreas específicas de investigación (el parque científico de Cantoblanco en la Autónoma o la Universidad Juan Carlos I junto a Tecnomóstoles)

- Otras instituciones (Reales Academias, Grandes Bibliotecas y otros): aumenta el número de estas instituciones ligada a la política de investigación en humanidades del CSIC.

- Parques científico tecnológicos: son los nuevos equipamientos que desde el último tercio del siglo XX aparecen en el planeamiento pero tardan en desarrollarse, salvo el parque científico de Madrid en Tres Cantos, tal y como se detallará más adelante.

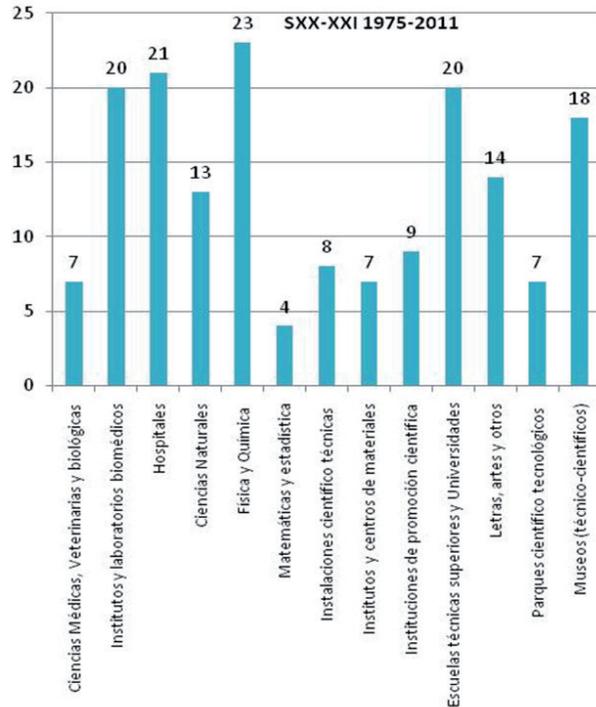


Figura 9. Madrid 1975-2011. Instituciones más relevantes

Fuente: Elaboración propia

- Museos (técnico-científicos): se produce una gran ampliación de este tipo de instituciones, unidas a las existentes, especialmente en el área metropolitana y en relación a sedes Universitarias.

Por tanto, son los institutos y laboratorios biomédicos, los de ciencias naturales, los de física y química, las nuevas universidades, los hospitales y los parques científicos técnicos los que más se desarrollan en este periodo y entre estos tres últimos casos, especialmente entre la M-30 y la M-40, y en la M-50 y la parte exterior del área metropolitana. De la gráfica y tabla anteriores se puede concretar algunas de las características de la evolución histórica y la composición sectorial de las principales sedes científico-tecnológicas en la ciudad de Madrid a lo largo de los tres últimos siglos: En un primer bloque de análisis se observa el papel fundamental que el grupo de la medicina, ciencias biológicas, veterinaria y los institutos y laboratorios biomédicos han tenido y tienen en el desarrollo de la ciudad de la ciencia. A ello se une el creciente papel de las instituciones hospitalarias han tenido en la ciudad desde la segunda mitad del s. XIX hasta la actualidad. Otras ciencias básicas como las ciencias naturales, la física y la química han estado presentes tímidamente en los dos primeros siglos y arrancan con gran fuerza a lo largo del s. XX, con el impulso proporcionado por la JAE y el CSIC, hasta alcanzar hoy una representación considerable. Por el contrario, la estadística y las matemáticas han estado presentes de modo discreto desde un comienzo desde incluso la época de Felipe II y fundamentalmente al servicio de la cuantificación estadística hasta llegar a nuestros días. No es el sector mejor representando en todo el conjunto. Del mismo modo las Instalaciones científico-tecnológicas y los institutos de ciencia de los materiales comienzan a aparecer en el s. XIX y en la segunda mitad del s. XX como instrumentos necesarios para apoyar las necesidades tecnológicas de un país en proceso de industrialización. A partir del s. XX vemos instituciones específicas de promoción científico-tecnológica lo que supone el comienzo de una visión y organización científico-tecnológica por parte de la Administración: JAE, CSIC, etc.

No es casual que los procesos de formación de agrupaciones de instituciones se refuercen a partir de la creación de estas instituciones frente a la relativa aleatoriedad y dispersión que se había producido en las localizaciones de instituciones en el centro histórico y en el ensanche, exceptuando el entorno del Paseo del Prado. A su vez son estas instituciones las que han reforzado, no sólo espacial sino sectorialmente, las agrupaciones por áreas temáticas. En el campo de las escuelas técnicas y superiores y las universidades, salvando los primeros periodos donde están presentes sólo los ingenieros y los arquitectos, se produce en el s. XIX y especialmente en el s. XX una eclosión del mundo tecnológico y especialmente al final del último siglo con la formación de nuevas universidades en la periferia metropolitana. En paralelo se produce un incremento de los museos relacionados con los aspectos científico-tecnológicos especialmente a lo largo del siglo XX y en el momento actual. Existe un sector que se ha denominado otras instituciones, que han estado presentes desde el comienzo, y que agrupa desde reales academias, bibliotecas e instituciones que pretenden, o relacionarse con la ciencia, o desarrollar una aproximación con el método científico a sus respectivas disciplinas. La visión científica de estas ramas del saber se expande especialmente a partir de la fundación del CSIC y en particular en las últimas décadas. Por último es en las últimas tres décadas cuando se desarrolla el más reciente y nuevo sistema de

agrupaciones científico-tecnológicas más representativo de la ciudad actual: los parques científico tecnológicos cuyo desarrollo es objeto de todo el capítulo séptimo.

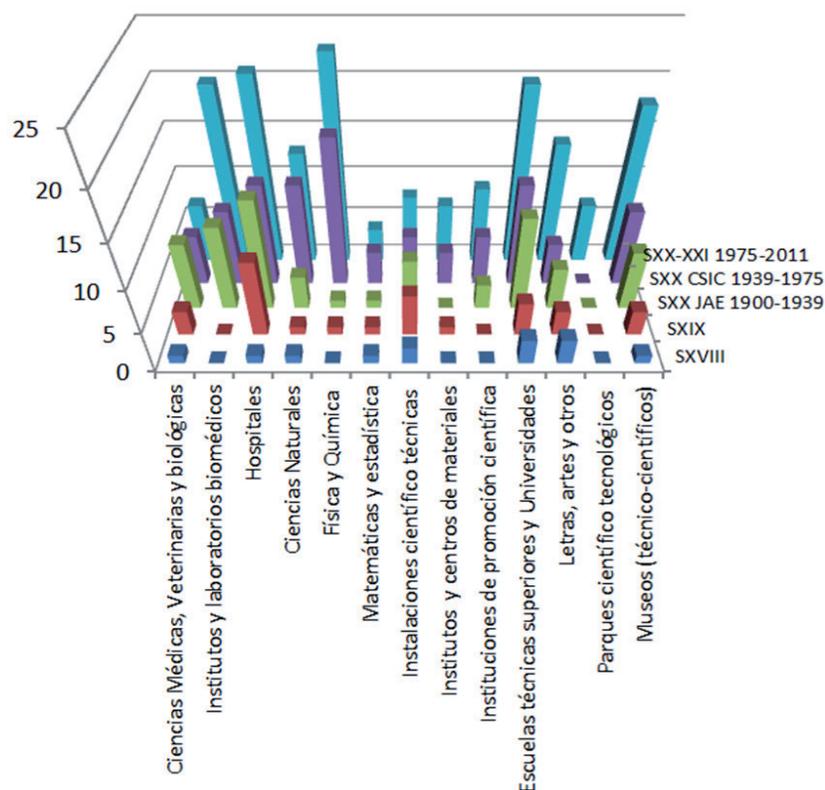


Figura 10. Diagrama resumen sincrónico y tabla de Instituciones públicas científico-técnicas y de investigación localizadas por períodos y sectores

Fuente: Elaboración propia

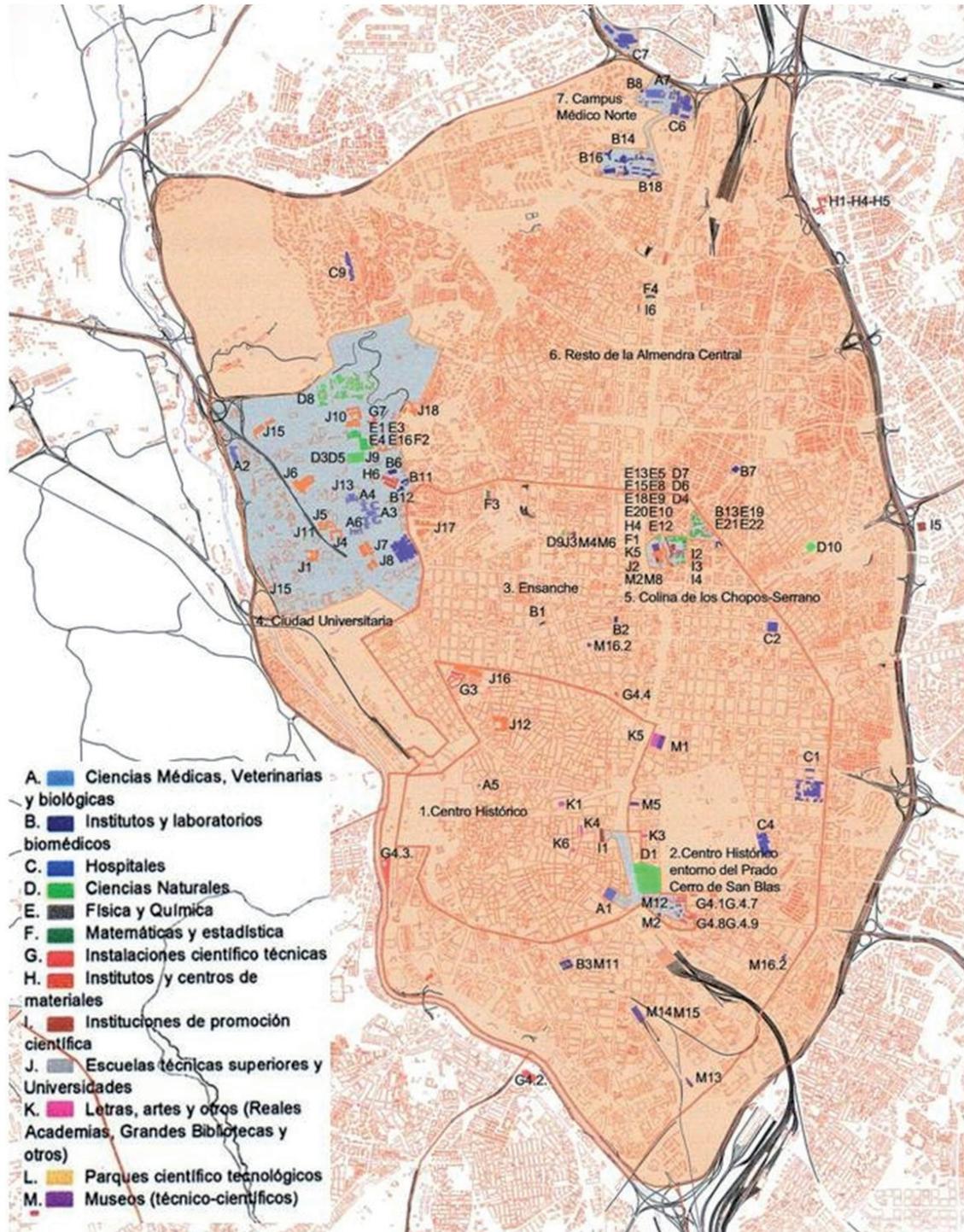


Figura 11. Madrid 1975-2011. Ubicación de instituciones y sedes dentro de la M-30

Fuente: Elaboración propia

Zonas temáticas, polos científico-tecnológicos y áreas de localización

Una vez analizada la estructura sectorial y la evolución de las sedes merece la pena comprobar cuáles son, a día de hoy, las agrupaciones espaciales, y las características de ubicación de estas sedes por áreas de crecimiento histórico de la ciudad de Madrid. Se puede comprobar que frente a la importante concentración de sedes del centro y del ensanche en periodos anteriores, en el momento actual sólo han quedado en el centro histórico y en el ensanche de la ciudad algunas sedes representativas de instituciones científico-tecnológicas, algunas sedes universitarias, sedes del mundo médico heredadas del siglo s. XIX y sobre todo museos. En el ensanche destaca la estructura heredada del s. XIX de las grandes instituciones médicas y de laboratorios con las que contaba Madrid, muchas de ellas han quedado como sedes institucionales y lo mismo podría citarse en el caso de las sedes de matemáticas, ciencias naturales o escuelas técnicas y universitarias. Las dos áreas de Colina de Los Chopos y Ciudad Universitaria han sido capaces de articular y aglutinar la oferta universitaria, de instituciones y organismo de investigación, vaciando en parte al casco y ensanche de la dispersión de sedes que fue tan característica en el siglo XIX y principios del siglo XX. Mención aparte merece el carácter del ensanche como el gran centro de los museos científico técnicos como puede comprobarse, si bien estos no gozan del mismo nivel de visitantes y de inversión que sus homólogos de pintura, arte e historia. En el ensanche se concentran dos tercios de los museos científico técnicos actuales, si bien muchos de ellos en sedes compartidas, con evidentes problemas de mantenimiento y menores capacidades que los museos histórico artísticos. Analizando el plano en detalle podemos concluir que hoy en día se han producido diez agrupaciones científico-tecnológicas en la ciudad de Madrid y su área metropolitana:

- 1) Paseo del Prado-Cerro de San Blas. En el centro histórico destaca, frente el progresivo abandono de instituciones en el casco, la concentración de instituciones en el entorno del Paseo del Prado y Cerro de San Blas donde el Botánico, el Observatorio Astronómico y el CEDEX que mantienen vivos el germen de los proyectos científicos del s. XVIII y de la segunda mitad del XIX.
- 2) La Colina de Los Chopos-Serrano. s. XXI. El CSIC supuso con el tiempo un reforzamiento del proyecto inicial de la JAE en los aspectos de agrupaciones de sedes y de integración de lo biológico, lo médico, las humanidades en un único espacio. Esta es junto a la Ciudad Universitaria la segunda mayor concentración en número de sedes de la región metropolitana.
- 3) La Ciudad Universitaria de Madrid. Destaca esta zona como la más amplia y de mayor concentración de instituciones científico-tecnológicas ligadas a cinco universidades (tres públicas y dos privadas), un gran hospital y varios museos e institutos de investigación. Pese a los problemas de degradación actuales y de especialización docente, no se ha conseguido en la región ninguna agrupación que concentre tal grado de sedes universitarias, institutos de investigación, museos y hospitales en un espacio tan especializado en un ejemplo de "campus a la americana"

Campus Médico Norte: muy recientemente se ha desarrollado una cierta concentración de sedes de investigación médica en la proximidad de dos grandes

hospitales públicos, una facultad de medicina y varios centros de investigación médica de referencia a nivel nacional, ubicados en el área de un antiguo conjunto médico hospitalario de los años 1920, junto a la sede del Organismo Nacional de Trasplantes. Destacar que las cuatro agrupaciones del interior de la almendra específicamente científico-técnicas, como el entorno del Paseo del Prado-Cerro de San Blas, La Colina de Los Chopos-Calle Serrano la Ciudad Universitaria y el Campus Médico Norte, se mantienen como las mayores y más fuertes agrupaciones de la región en este campo, acompañadas hoy en día por un nuevo conjunto de parques científico-tecnológicos en desarrollo actualmente.

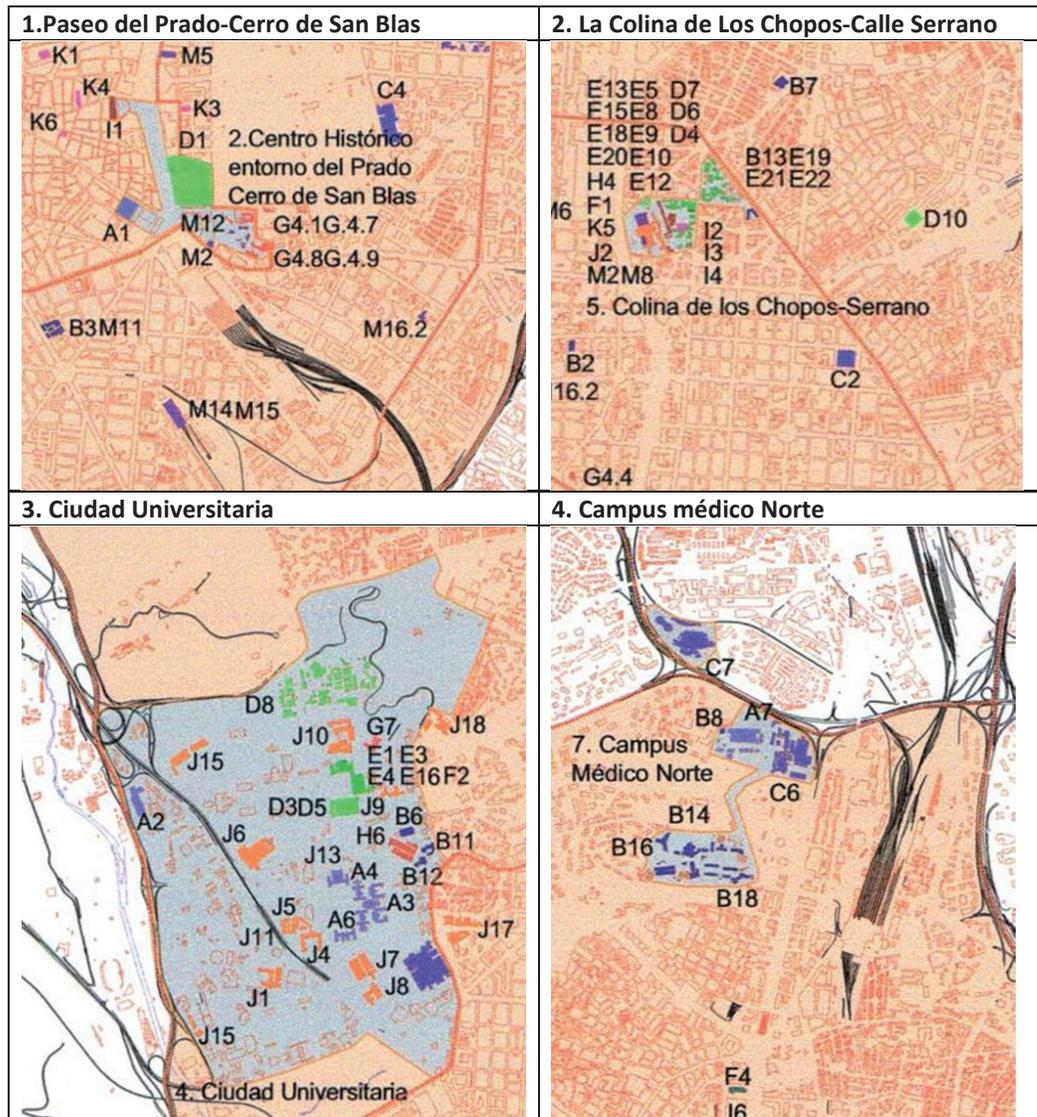


Figura 12. Agrupaciones históricas científico-tecnológicas en el interior de la M-30

Fuente: Elaboración propia

Cabe, por el contrario, constatar que en el resto de la Almendra y entre la M-30 y M-40 existen muy escasas instituciones y menos aún agrupaciones de estas, a excepción de un pequeño núcleo en Julián Camarillo-Avenida de Aragón. Sólo en el borde de la M-30 y en la M-40 aparecen sedes aisladas muchas de ellas ya ligadas a los nuevos campus universitarios públicos y privados (Montegancedo, Politécnico Vallecas, Universidad Francisco de Vitoria, etc.)

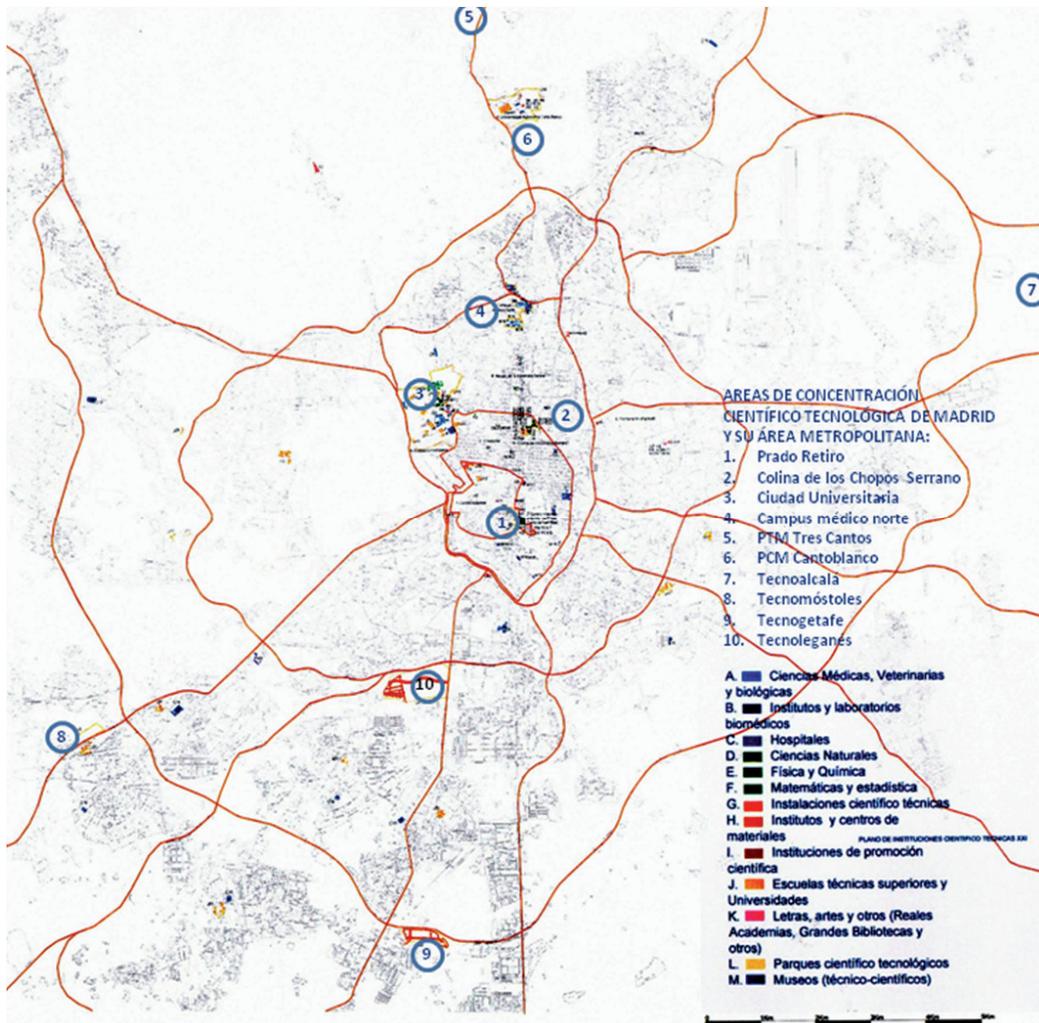


Figura 13. Instituciones y sedes por organismos en el s. XXI en el Área Metropolitana de Madrid
Fuente: Elaboración propia

Los seis nuevos parques científico-tecnológicos, que están en desarrollo, vienen a completar estas cuatro agrupaciones históricas. Estos nuevos parques científico-tecnológicos constituirían en el momento actual el cuarto proyecto científico-tecnológico de la región de Madrid. Algunos comenzaron siendo competencia estatal por ampliación de los nuevos recintos universitarios y sus áreas de investigación (Alcalá y Cantoblanco) y el resto por desarrollo de actuaciones autonómicas desde

los años 1980 hasta la actualidad (Tres Cantos, Tecnogetafe, Tecnoalcalá, Tecnomóstoles). En este sentido, el papel que juegan estas áreas científico-tecnológicas en el desarrollo metropolitano ha sido relevante como focos o polos de actividad altamente cualificada, pero la especialización funcional de estas áreas o campus de la ciencia tiene poca relación espacial con el resto de la ciudad. Su papel dinamizador en el tejido productivo y de empleo y económico es indudable y de creciente importancia, pero en cierto modo su excesiva especialización y carácter monofuncional le alejan de una auténtica integración con el resto de la ciudad.

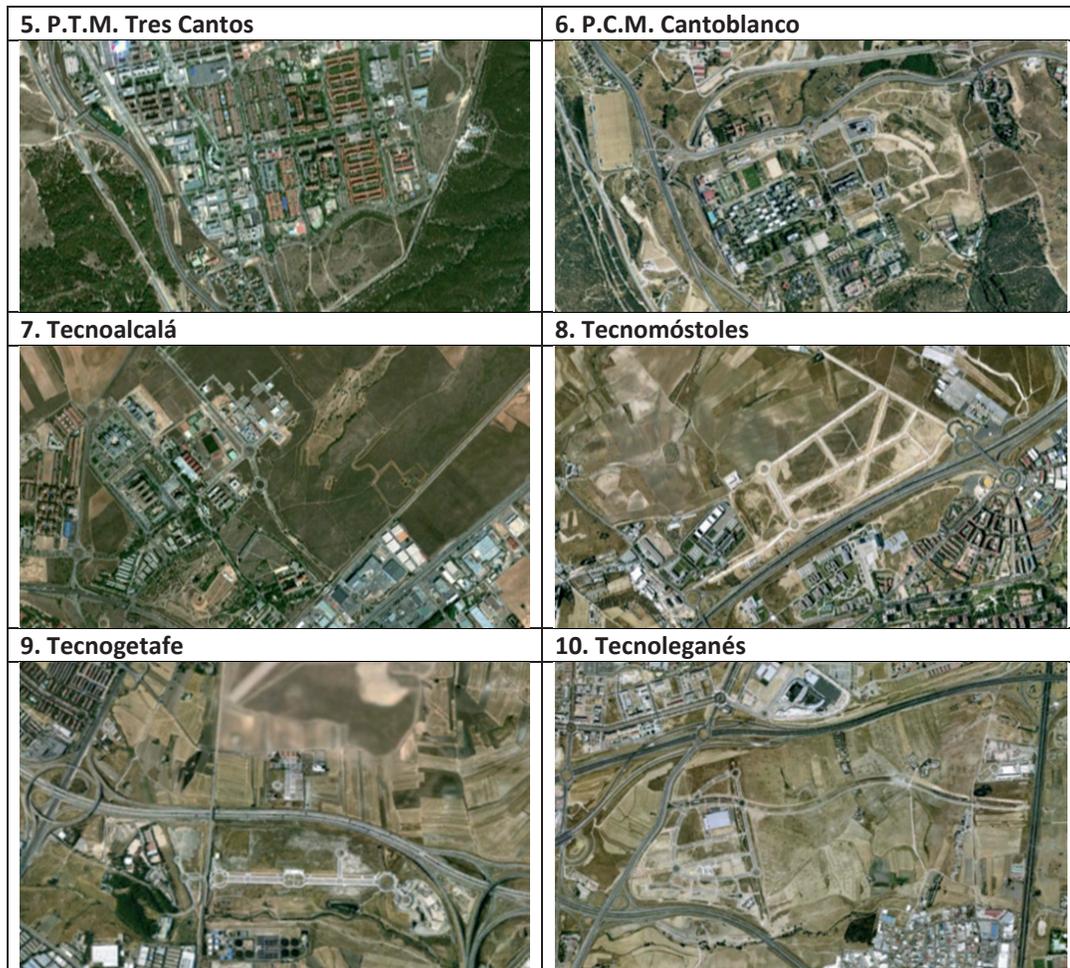


Figura 14. Parques científicos-tecnológicos actualmente en desarrollo (2012)

Fuente: Elaboración propia a partir de *Google Earth*

Finalmente mencionar que es en el salto a la M-50 y en el exterior del área metropolitana donde se atisba un intento de generar agrupaciones que pueden plantear un germen, a largo plazo, de concentraciones metropolitanas técnico-científicas del mismo rango de lo que hoy es la Ciudad Universitaria o la Colina de Los Chopos-Serrano. Estas nuevas agrupaciones de instituciones científico-tecnológicas (Universidades nuevas, grandes hospitales y parques científico-

tecnológicos) unas veces se ubican aisladas, otras agrupados o próximas dos a dos (Móstoles, Fuenlabrada, Alcorcón) pero escasamente de tres en tres (salvo Alcalá de Henares). Este debería ser el presente del proyecto técnico-científico de la región metropolitana de Madrid en el comienzo del s. XXI. Como podrá verse en los capítulos siguientes no está siendo así por el momento, ya que el proyecto está a medio construir y salvo excepciones, no hay una clara interrelación espacial entre los tres tipos de instituciones citadas. Esto no impide que se produzcan relaciones profesionales, empresariales, académicas y telemáticas a través de las redes metropolitanas de transporte y de telecomunicaciones cada vez más desarrolladas, pero cuyo rastreo excede ampliamente los límites de este trabajo.

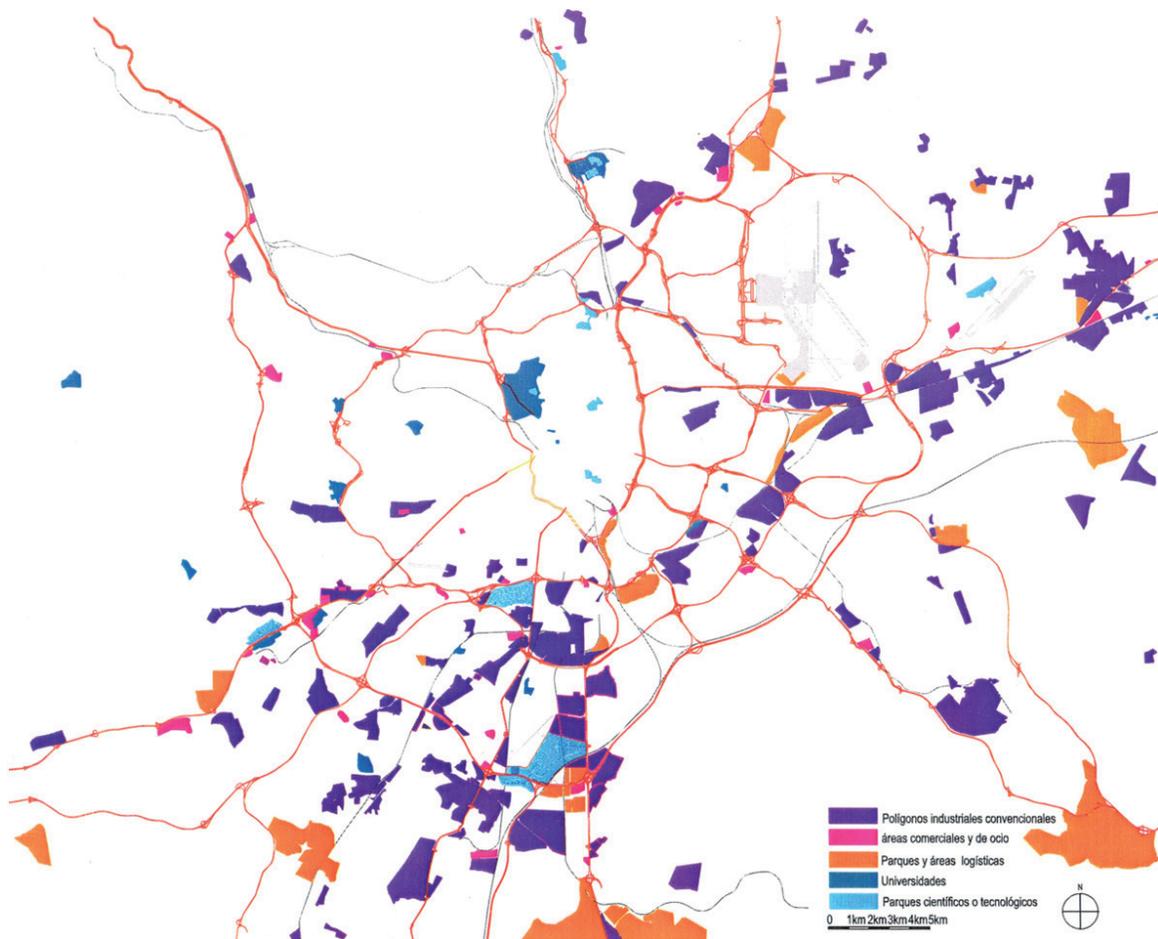


Figura 15. Madrid metropolitano y la distribución de Campus universitarios, agrupaciones científicas históricas y parques científico-tecnológicos frente a las áreas industriales, logísticas y comerciales-ocio metropolitanas. En el plano se señala la fuerte presencia de las áreas industriales en el área metropolitana de Madrid, frente a las concentraciones científico-tecnológicas y la todavía escasa presencia de las áreas científico-tecnológicas y parques científico-tecnológicos

Fuente: Elaboración propia

7 LA RED DE PARQUES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICOS. UN DESARROLLO DEL PROYECTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO DE PRINCIPIOS DEL S. XXI

7.1 Un nuevo marco de desarrollo institucional en el panorama científico

Hasta hace pocas décadas el papel centralizador del estado en el desarrollo de los aspectos económicos, políticos, científicos, tecnológicos se ha mantenido de forma constante, desde el siglo XVIII hasta muy entrado el siglo XX. No significa esto que no haya habido interesantes ejemplos de desarrollos científicos y tecnológicos en otras partes del país a lo largo de los últimos tres siglos²⁵, sino que estos han quedado parcialmente eclipsados por un modelo de estado, y por ende de desarrollo científico-tecnológico, económico e industrial que se ha polarizado en Madrid, Barcelona y los principales polos económicos de inversión del país a lo largo de los tres últimos siglos. Pero hoy en día este proyecto se ve influido por la nueva división competencial a partir de los años 80 del siglo XX, que ha abierto un nuevo campo de juego en materia de instalaciones, parques científico-tecnológicos y políticas de I+D+i a las Comunidades Autónomas y a la Unión Europea las cuales han adquirido un nuevo papel protagonista en este campo. La aparición de las Comunidades Autónomas y el desarrollo de numerosos parques científico-tecnológicos que alcanzan hoy en día 81 áreas, así como las sedes territoriales de los innumerables organismos públicos de investigación están llevando a un reequilibrio lento pero progresivo de este desequilibrio histórico, hacia una red de investigación más equilibrada en el territorio. A pesar de ellos los datos totales de I+D del INE siguen señalando todavía un peso excesivo de Madrid en el conjunto nacional y especialmente en el gasto de las administraciones públicas.



Comunidades Autónomas	Total sectores	%	% sobre el PIB regional	Administraciones Públicas	%	Empresas	%	Enseñanza superior	%	IPSF ¹ *	%
Andalucía	1.726.766	12%	1,2	382.958	13%	619.489	8%	723.401	18%	917	3%
Aragón	324.241	2%	1,15	78.643	3%	211.016	3%	84.055	2%	526	2%
Asturias	238.127	2%	1,03	36.940	1%	97.862	1%	102.976	2%	349	1%
Baleares, Illes	110.385	1%	0,41	47.158	2%	15.626	0%	47.260	1%	341	1%
Canarias	255.402	2%	0,62	82.745	3%	50.922	1%	121.390	3%	345	1%
Cantabria	157.850	1%	1,16	29.473	1%	50.578	1%	75.062	2%	2.737	10%
Castilla León	608.202	4%	1,06	66.651	2%	325.785	4%	215.160	5%	606	2%
Castilla La Mancha	255.178	2%	0,71	36.397	1%	134.175	2%	84.446	2%	161	1%
Cataluña	3.227.217	22%	1,63	638.228	22%	1.823.638	24%	755.541	18%	9.811	35%
Comunitat Valenciana	1.080.986	7%	1,06	151.973	5%	433.455	6%	495.044	12%	514	2%
Extremadura	151.778	1%	0,83	48.733	2%	28.847	0%	74.034	2%	165	1%
Galicia	531.601	4%	0,96	84.742	3%	239.501	3%	207.271	5%	87	0%
Comunidad de Madrid	3.854.768	27%	2,02	1.063.352	36%	2.098.234	28%	686.095	17%	7.087	25%
Murcia, Región de	256.149	2%	0,94	48.744	2%	99.274	1%	107.860	3%	271	1%
Navarra, Comunidad Foral de	365.719	3%	1,97	29.610	1%	253.568	3%	82.435	2%	106	0%
País Vasco	1.305.631	9%	1,95	78.632	3%	982.282	13%	241.379	6%	3.337	12%
Riöja, La	84.886	1%	1,08	25.585	1%	42.006	1%	26.354	1%	940	3%
Ceuta	1.433	0%	0,09	0	0%	57	0%	1.453	0%	0	0%
Melilla	2.138	0%	0,14	0	0%	127	0%	1.954	0%	0	0%
Total	14.538.457	100%	1,39	2.930.564	100%	7.506.442	100%	4.131.216	100%	28.300	100%

Figura 17. Gastos internos totales I+D por Comunidades Autónomas y sector de ejecución, incluyendo los gastos de Administraciones Públicas

*: IPSFL: Instituciones privadas sin fines de lucro

Fuente: INE 2010

Comunidad Autónoma	Nº PCT socios	%	Nº PCT afiliados	%	Nº PCT totales	%
Cataluña	10	20%	11	34%	21	26%
Andalucía	8	16%	6	19%	14	17%
País Vasco	4	8%	3	9%	7	9%
Madrid	4	8%	3	9%	7	9%
Comunidad Valenciana	6	12%	0	0%	6	7%
Aragón	3	6%	1	3%	4	5%
Castilla León	1	2%	3	9%	4	5%
Galicia	2	4%	1	3%	3	4%
Canarias	1	2%	2	6%	3	4%
Asturias	2	4%	0	0%	2	2%
Cantabria	2	4%	0	0%	2	2%
Murcia	2	4%	0	0%	2	2%
Castilla León	1	2%	1	3%	2	2%
Extremadura	1	2%	0	0%	1	1%
Baleares	1	2%	0	0%	1	1%
Navarra	1	2%	0	0%	1	1%
Rioja	0	0%	1	3%	1	1%
Total	49	100%	32	100%	81	100%

Figura 18. Parques científico-tecnológicos (PCT) por Comunidades Autónomas

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de APTE (2012)

7.2 La red de parques científico-tecnológicos a comienzos del s. XXI

Agencias de promoción de suelo y actividades tecnológicas en la Comunidad de Madrid

En el caso concreto de la Comunidad Autónoma de Madrid desde los años 1980, y especialmente en los años 1990, dos agencias de desarrollo regional, Arpegio e Imade, han sido las encargadas de desarrollar suelo para actividades económicas en la región metropolitana. El Imade ha tenido un perfil de desarrollo más de suelo industrial, de áreas de innovación y finalmente de suelo tecnológico y científico. Arpegio ha ido deviniendo con el tiempo en operaciones más convencionales de vivienda, suelo terciario, industrial, comercial, etc. Por ello en este trabajo el Imade y sus parques específicos desarrollados especialmente en la primera década del siglo XXI van a centrar esta parte final del trabajo. Recientemente el Imade ha sido desmantelado y el papel que realizaba hasta ahora queda en manos de *Madrid Network*, complementado en las labores de coordinación científica por el otros organismos de la Comunidad destinado a estos fines: Madr I+D e IMDEA. Pero conviene recordar previamente el papel que han tenido en el planeamiento regional los parques científico-técnicos, desde los años noventa, en los sucesivos documentos de la planificación regional, esbozados y finalmente no aprobados como visión regional a largo plazo.

Parques tecnológicos en los planes regionales de Madrid para la creación de una estructura supramunicipal de la ciencia en la CAM

El fenómeno de los Parques científico-tecnológicos es un tema relativamente reciente en el planeamiento urbanístico español, con tan sólo tres décadas de desarrollo. En este sentido se puede considerar el elemento más reciente de las diez categorías de sedes e instituciones científico-técnicas establecidas en este trabajo. Los primeros parques en Reino Unido son de los años 1970, en Estados Unidos apenas existían una docena de parques a principios de los años 1980.

a) Actuaciones y Estrategias de "Madrid, Región Metropolitana" de 1990²⁶.

En este documento comienzan a aparecer las primeras referencias al desarrollo de parques científico-tecnológicos en la región metropolitana, a partir de la primera experiencia ya en marcha que fue el Parque tecnológico de Madrid en Tres Cantos. El Parque Tecnológico de Madrid: el PTM de Madrid Tres Cantos se encuentra reflejado en las Actuaciones y Estrategias de "Madrid Región Metropolitana" de 1990 de la Comunidad de Madrid. Entonces ya se contemplaba el PTM como una actuación ya realizada en su urbanización y con empresas implantadas. Se citaba expresamente en la ficha correspondiente del "documento Catálogo"²⁷:

"El objetivo de esta actuación es proveer de suelo para la implantación de empresas de actividades avanzadas con empleo de nuevas tecnologías y fomento de la I+D"

Y en referencia a la calidad ambiental y del paisaje se citaba:

"Con el fin de lograr un marco paisajístico altamente cualificado con carácter continuo y abierto, no se autoriza el cerramiento perimetral parcial o total de las parcelas".

Del mismo modo a comienzos de los años 1990 aparecen en el plano de propuestas de actuaciones de la Oficina de Planeamiento Territorial (OPT) de la Consejería de Política Territorial (COPUT), el Parque científico de la Universidad de Alcalá y el Parque científico y empresarial de Leganés.

-El Parque científico de la Universidad de Alcalá: Se trata del germen del actual Tecnoalcalá con una localización similar a la actual, si bien la forma exacta no se corresponde con la actual. Según decía la ficha del catálogo del documento de Actuaciones y estrategias de 1990:

"La previsión de ampliación de las instalaciones universitarias, y de realización de un gran Jardín Botánico con énfasis en los aspectos ligados a la investigación, unido al carácter productivo que tiene el corredor en su conjunto presenta la oportunidad de crear un Parque Científico anexo, como eslabón que relacione la producción con la investigación, contribuyendo a mejorar la modernización del tejido y los procesos industriales existentes."

Se encomendaba el desarrollo del parque científico de la Comunidad de Madrid a la Universidad, a través de la Consejería de Economía.

²⁶ Oficina de Planeamiento Territorial; (1990). "Madrid Región Metropolitana. Actuaciones y estrategias-Catálogo". Madrid: Comunidad de Madrid.

²⁷Comunidad de Madrid; (1990). "Actuaciones y Estrategias de "Madrid Región Metropolitana Documento catálogo". Madrid.

-El Parque científico y Empresarial de Leganés. En el caso de Leganés se había previsto una localización en la operación Arroyo Culebro, en una posición más próxima al eje del Culebro que al actual Tecnoleganés y que actualmente ha terminado convirtiéndose en una operación de tipo residencial. Según decía la ficha del catálogo del documento de Actuaciones y estrategias de 1990:

"Se pretende el establecimiento de un parque científico técnico y empresarial de tecnología avanzada (electrónica, informática, telecomunicación, etc.) con ordenanzas adaptadas a las necesidades de estas actividades, configurando áreas integradas de actividad económica de mayor calidad formal y ambiental, la actuación se encuentra próxima a la universidad Carlos III, con la que se pretende que tenga relaciones funcionales".

Se planteaba en la ficha que la promoción y desarrollo de la actuación correspondía a la empresa pública Arpegio S.A. Sin embargo, en dicha área el planeamiento ha terminado desarrollando 1.250 viviendas entre libres y protegidas y no se ha desarrollado el citado parque científico-técnico. El "documento de Objetivos y Propuestas"²⁸ plantea, en un breve apartado dedicado a la Universidades y a la I+D, cuál era la estructura de universidades existentes y las nuevas universidades, así como las previstas a principios de los noventa. Había previstas dos implantaciones en Leganés, (no desarrolladas en esa localización) y otra en Alcalá de Henares previstas para parques científico-tecnológicos, como polígonos especializados de alta cualificación en entornos ambientales adecuados y próximos a las universidades Carlos III y Alcalá de Henares, respectivamente.

En el primer caso, se planteaba la proximidad a un entorno de industrias aeronáuticas y electrónicas y en el segundo caso a la industria química y farmacéutica y al nuevo jardín botánico. Además en estas últimas se valoraba como potencialidades a desarrollar en cada parque la proximidad a los aeropuertos de Getafe y Barajas, que se proponía aprovechar. En este documento no se planteaban más parques que los citados y se apostaba por el desarrollo de varios campus universitarios, principalmente públicos, que se han materializado en la actualidad (Carlos III de Leganés y de Getafe, Politécnica de Montegancedo), algunos privados como el de la Universidad Pontificia de Alcobendas y otros que no han llegado a desarrollarse²⁹ (como los campus de Valdebernardo, el campus de Rivas, los dos campus del Culebro o el campus de Campamento).

b) Plan Regional de Estrategia Territorial de Madrid de 1995³⁰.

En este documento se plantean alguna propuesta adicional, de manera escasa, sobre las anteriores propuestas de Tres Cantos, Alcalá de Henares y Arroyo Culebro-Leganés, como la del parque tecnológico en Rivas Vaciamadrid que nunca llegó a materializarse. El documento publicado preparatorio de bases apenas se extiende un párrafo sobre la I+D estableciendo dos propuestas (Leganés-Culebro y Rivas) sin mayor análisis de sus contenidos.

²⁸ Comunidad de Madrid; (1990). "Actuaciones y Estrategias de "Madrid Región Metropolitana "Documento catálogo. Madrid.

²⁹ Oficina de Planeamiento Territorial; (1990). "Madrid Región Metropolitana. Actuaciones y estrategias. Plano de propuesta de Actuaciones". Madrid: Comunidad de Madrid. .

³⁰ Comunidad de Madrid; (1995). "El Plan Regional de Estrategia territorial de Madrid. Documento preparatorio de bases". Madrid.

c) Plan Regional de Estrategia Territorial de Madrid de 1996³¹

En este documento no se llega siquiera a incluir el sector de la I+D o cuaternario, ni en el análisis de las informaciones, ni en las propuestas. Se llega a realizar un análisis del terciario convencional de oficinas y de la industria, pero no se destina ningún apartado del plan al sector científico-tecnológico. No se detectan propuestas específicas, ni se pueden derivar de los planos analizados la existencia de los planes anteriormente citados, ni la realización de nuevas propuestas por parte del Plan Regional.

Del Imade a *Madrid Network* y los parques tecnológicos. MadrI+D

El Imade como Instituto Madrileño de Desarrollo, dependiente de la Consejería de Economía y Empleo, ha tenido un camino más claro en el desarrollo de estos parques científico técnicos, frente a Arpegio, dependiente de las sucesivas Consejerías de Obras Públicas, que a lo largo de esta primera década del siglo XXI va abandonando los escasos planes que se le encomendaban desde el planeamiento regional destinados a actividades económicas de alta cualificación e I+D por desarrollos más convencionales. En la documentación de las promociones de Arpegio de mediados de la década del año 2000 ya no aparecen los usos de I+D en sus desarrollos, sino que se dedica a la planificación y promoción de usos residenciales, empresariales, comerciales, industriales, terciarios, hoteleros y dotacionales pero no a científico-tecnológicos. La posible duplicidad planteada en algunos momentos anteriores entre las dos agencias, dependientes de diferentes Consejerías, se resuelve por esta separación clara en este campo, al menos en cuanto a los parques científico-tecnológicos. El Imade ha tenido hasta su disolución cinco líneas de actuación:

- Información y promoción a los emprendedores y empresarios, difundiendo las ayudas y servicios en el ámbito de la innovación y del desarrollo económico.
- Iniciativas de emprendimiento y autoempleo dirigidas a asesorar y apoyar la creación de nuevas empresas innovadoras.
- La Innovación tecnológica de las empresas y la implantación de nuevas formas de gestión.
- Las infraestructuras con que dotar a la región para favorecer el desarrollo económico.
- La integración de las empresas en los mercados internacionales y la promoción de Madrid como espacio para la inversión.

Con estas líneas de actuación es, a principios de la primera década del siglo XXI, cuando comienzan a aparecer algunos documentos del IMADE en los que ya se recogen de manera específica, junto a otras actuaciones de tipo logístico, industrial y empresarial, los denominados parques tecnológicos agrupados en una categoría

³¹ Comunidad de Madrid; (1996). "Plan Regional de Estrategia Territorial de Madrid. Documento de bases". Madrid.

única³² (Leganés tecnológico, Móstoles tecnológico, Tecnoalcalá y Área tecnológica del Sur). Estos parques aparecen ya con la forma, localización y, en gran parte, con las extensiones y aprovechamientos muy similares a los que hoy tiene cada uno de ellos y que van a ser analizados en los próximos apartados. El Imade va consolidando esta familia de parques científico-tecnológicos bajo el paraguas de esta denominación (Tecno-), a lo largo de la década pasada, derivadas del "Programa de Infraestructuras de Desarrollo Tecnológico del Plan de Innovación 2005-2007 de la Comunidad de Madrid". Se pretende desarrollar como parque tecnológico el de Móstoles y los restantes como científico tecnológicos, siendo el de Leganés además industrial y terciario comercial. En los últimos años de esta década cada uno de ellos va tomando cuerpo en la gestión, urbanización y en algunos casos en las primeras edificaciones, transformándose en una familia denominada con el citado prefijo Tecno- que refuerza más la visión de una política de creación de espacios específicos para la ciencia y la tecnología.

En el momento actual, con el Imade disuelto, es un nuevo organismo de la Comunidad de Madrid el que se dedica a la promoción y desarrollo de estos tecnoparques, a los que se unen otros dos nuevos que han aparecido en los últimos años: Tecnotrescantos Bioparque al norte del casco urbano de Tres Cantos y La Ciudad del Conocimiento en Colmenar Viejo. En ambos casos se encuentran en las primeras fases del proceso de desarrollo y están más lejos que los cuatro anteriores. En mayo de 2007, la Comunidad de Madrid³³, puso en marcha *Madrid Network*, una red público-privada que tiene como objetivo: "*posicionar nuestra región entre las 10 más avanzadas del mundo*". *Madrid Network* cuenta ya con más de 580 asociados, entre los que se encuentran grandes y pequeñas empresas, centros de investigación, universidades y centros tecnológicos, además de los que denomina "espacios de excelencia" que son los 6 parques científico-tecnológicos ubicados en la Comunidad. *Madrid Network* es un red promovida por la Comunidad de Madrid, la CEIM y la Cámara de Comercio e Industria de Madrid que agrupa a más de 400 empresas y 11 *clusters* o agrupaciones de empresas del mismo sector que cooperan y tienen relaciones entre ellas y que están incluidas en una misma asociación. Estos *clusters* son: Aeroespacial, Automoción, *Biocluster*, Salud y Bienestar, Energías Renovables, Plataforma Logística, Audiovisual, Artes gráficas, Turismo y Seguridad. Los Objetivos de *Madrid Network* son:

- La creación de redes estables de colaboración entre empresas de un mismo sector.
- La identificación de intereses comunes de colaboración.
- La participación de las organizaciones vinculadas en redes y en proyectos europeos.
- La comunicación con la Administración para el seguimiento y coordinación de las políticas públicas.
- La identificación de las prioridades en investigación e innovación del sector.

³²Madrid Innova-Imade; (2005). "*Centros de empresas y servicios empresariales y tecnológicos de la Comunidad de Madrid*" Madrid. IMADE; (2005) "*Catálogo de infraestructuras*" Madrid. IMADE; (2006) "*Catálogo de infraestructuras*" Madrid. IMADE; (2002). "*Suelo e Infraestructuras para actividades económicas en la Comunidad de Madrid*" Madrid.

³³ MadrI+D; (2005). "*Plan Regional de ciencia y tecnología de la comunidad de Madrid IV PRICIT 2005-2008*". Madrid

- Promover la Comunidad de Madrid como centro internacional de excelencia dentro del mercado exterior.
- Consolidar la imagen y posición de las empresas de los parques y *clusters* a nivel nacional e internacional.
- Fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación de los parques estratégicos de la economía regional.

Se ha pasado de una política de la Administración hacia las empresas con el objetivo de mejorar y desarrollar el empleo, la innovación y el desarrollo económico del Imade a unos objetivos más centrados en las empresas y de la cooperación de estas entre sí y con la administración de *Madrid Network* y de ésta hacia el exterior lo que supone un cambio de enfoque respecto al Imade. Una vez analizado brevemente el recorrido de este tipo de parques en los últimos años en el planeamiento regional, que es del que suele partir la iniciativa, se aborda en los próximos apartados una visión de cada uno de los parques en desarrollo, ejecución o en funcionamiento.

Parque Tecnológico de Madrid (PTM). Tres Cantos

Tres Cantos se desarrolló a partir de los años 1970, modificando su planeamiento en sucesivas etapas, pero siempre con una importante componente de usos industriales cualificados y terciarios. La proximidad de la Universidad Autónoma de Madrid jugó, y sigue jugando, un importante papel en las relaciones entre este tejido empresarial y el universitario para el desarrollo de un tejido productivo de alta cualificación, en un entorno de gran calidad ambiental. Por ello en Madrid el primer parque científico-tecnológico, como tal, fue el Parque Tecnológico de Madrid o PTM de Madrid Tres Cantos. Este es uno de los parques pioneros en España, junto con el de Zamudio en Vizcaya, y fue el primero en desarrollarse en la Comunidad de Madrid. La creación de este parque fue promovida por el IMADE en 1985. Una vez que el organismo público promotor vendió todas las parcelas y puso en marcha el parque, éste se constituyó en una comunidad de propietarios. Este parque tecnológico se desarrolló de manera precoz, en unas condiciones muy especiales, junto a la mencionada *New Town* de Tres Cantos. El objetivo era formar una ciudad de descongestión de Madrid, no satélite de la metrópoli, con empleo propio de alta cualificación, en un entorno de alta calidad ambiental, próxima a la sierra, al Monte del Pardo y al Soto de Viñuelas. La superficie total del parque es de 28,43 Ha. con una edificabilidad industrial de 212.547 m² dedicados a usos industriales tecnológicos.

Respecto al entorno urbano directo el parque contaba con el atractivo de la implantación en sus proximidades de la multinacional ATT, posteriormente *Lucent Technologies*, acogida a declaración de ZUR (Zona de Urgente Reindustrialización) de Tres Cantos. Esta se ubicaba junto al Polígono Industrial de Tecnologías Avanzadas (PITA). Su objetivo era producir componentes electrónicos, lo que le proporcionaba un excelente entorno para su desarrollo, junto a la accesibilidad de la autovía de Colmenar Viejo y la proximidad de la Universidad Autónoma de Madrid. El PTM y el caso del campus científico de Cantoblanco son los más claros modelos de relación universidad, entorno de investigación y entorno productivo, en un medio natural

circundante de excelente calidad. Nos encontramos con dos ejemplos más próximos al concepto inicial de algunos parques anglosajones y los mejor desarrollados de todos los ejemplos analizados en este trabajo. A su vez en el interior parque se ha implantado el Instituto de Microelectrónica de Madrid (IMM-CNM) del CSIC y empresas del sector médico, farmacéutico, espacial, etc. lo que ha producido el primer entorno tecnológico de un cierto interés en la Comunidad de Madrid a finales de los años ochenta y principios de los noventa. Entre las empresas implantadas en el Parque tecnológico de Madrid están: Red Eléctrica Española REE, Alcatel Espacio, Eolab SA, Eurotrónica, Glaxo SmithklineSolcer electrónica, Super Seed Biotech, APD, Grupo Mecánica de Vuelo, IDS, SENER, Teldat, Tetramedic, Telecomunicacion y control, Transtools.

Tecnogetafe

Tecnogetafe es uno de los parques concebidos por el Imade a principios del siglo XX, denominado inicialmente como Área tecnológica del Sur-Getmadrid, en relación al aeropuerto de Getafe y al polígono Carpetania de Arpegio. En este último se ha ubicado la empresa aeronáutica tractora EADS-CASA y un conjunto de empresas asociadas del sector aeronáutico. El parque contaba inicialmente con 58 Ha. En terrenos de lo que inicialmente fue la operación del Arroyo Culebro se propuso, en un principio, desarrollar un área tecnológica con centros de investigación de varias escuelas técnicas superiores (ETSI de Minas, Industriales y Aeronáuticos), centros tecnológicos públicos, los terceros recintos feriales de Madrid que albergarían la feria internacional del Sur y un Palacio de exposiciones. Para ello contaría con el acuerdo de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, la Cámara de Comercio, la CEIM-CEOE, IFEMA y el Ayuntamiento de Getafe.

Resumen de datos básicos de Tecnogetafe y Carpetania	Superficie de suelo m ² s	Superficie de suelo ha	Superficie edificable m ² c	Empleo estimado	Inversión pública Millones €
Tecnogetafe Sur	577.407	577	136.754	1.200	111,5
Tecnogetafe Norte	400.208	400	232.246	200	-
Total	5.439.615	544	1.906.045	16.400	468,3

Figura 19. Datos generales de Tecnogetafe

Fuente: Elaboración propia a partir de Tecnogetafe

Entre los centros tecnológicos a implantar estaban el Laboratorio de metrología de la Comunidad de Madrid, el centro tecnológico de recursos minerales y materiales avanzados, el centro tecnológico de investigación industrial y el centro tecnológico de investigación aeronáutica. En la actualidad *Madrid Network* y el Ayuntamiento de Getafe desarrollan Tecnogetafe Sur mediante un Consorcio Urbanístico. La Universidad de referencia es la Politécnica de Madrid varias de cuyas escuelas técnicas superiores están implicadas en el desarrollo de sus centros tecnológicos. Este Parque está destinado fundamentalmente a los sectores aeronáutico, aeroespacial, de ingeniería, energía, bioenergía y nuevas tecnologías. Está prevista la implantación de 50 empresas, con 1.200 empleos de alta cualificación.

Parcelas	Ordenanza	Uso	Superficie (m ² s)	Edificabilidad (m ² c)
1	5.2.	Equipamiento educativo	22.023	10.876
2 (2A-2B)	5.1.	Equipamiento educativo y educativo-asociativo	46.278	25.000
3	AT	Equipamiento: Parque científico tecnológico	121.625	77.000
4	AT	Equipamiento: Parque científico tecnológico	31.861	20.700
5	AT	Equipamiento: Parque científico tecnológico	12.823	8.500
6	AT	Equipamiento: Parque científico tecnológico	17.299	11.470
7	AT	Equipamiento: Parque científico tecnológico	10.374	6.700
8	AT	Equipamiento: Parque científico tecnológico	9.990	6.500
9	4	Equipamiento educativo	102.155	52.600
10	AT	Equipamiento: Parque científico tecnológico	9.990	6.500
11	AT	Equipamiento: Parque científico tecnológico	9.990	6.500
Superficie neta de parcelas			394.408 (68,31%)	232.246
Espacios arbolados y parques de libre acceso público			80.504 (13,94%)	
Viario			102.496 (17,75%)	
Total ámbito			577.408 (100,00%)	

Figura 20. Cuadro resumen general de Ordenación. A este ámbito se une la zona Norte con 400.000 m²s y que forma el total cercano a 100 Ha. de suelo

Fuente: Plan Especial del Parque Equipado Getafe Sur (2ª modificación).

Se prevé que las entidades que deseen instalarse en el parque deben tener un marcado carácter innovador y contar con un componente importante de I+D, de tal forma que contribuyan a incrementar la competitividad del tejido productivo de la región y fortalecer el sistema regional de I+D+i.

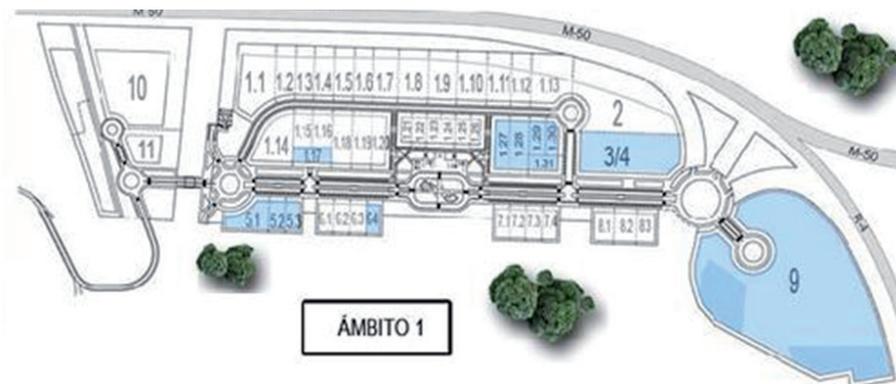


Figura 21. Estado actual de ocupación de las parcelas el ámbito 1 sur. Se muestra en azul las parcelas comprometidas y las edificadas (9 y 3/4), estando vacantes el resto.

Fuente: Tecnogetafe

En la actualidad se puede afirmar que a principios de 2012 el parque se encuentra ocupado un 28% de su edificabilidad estando pendiente el desarrollo del 72% restante. Sin embargo el que sean los centros tecnológicos de las universidades los primeros en ejecutarse permite dar un claro componente científico tecnológico al parque a la espera que se vayan ocupando las restantes parcelas con otro tipo de empresas. En el ámbito empresarial se ha previsto la instalación de Centum, EADS-

Casa, SERTEC, SISTEM SA, Grupo TAM, etc. En el ámbito científico y de investigación se ha previsto la implantación de:

- Universidad Politécnica de Madrid (UPM).
- Centro Tecnológico Aeronáutico.
- Centro Tecnológico Industrial.
- Centro Tecnológico de Minas.
- Fundación para la investigación, desarrollo y aplicación de materiales compuestos, FIDAMC.
- Instituto Madrileño de Estudios Avanzados IMDEA-Materiales.
- Centro Tecnológico del Silicio Solar, CENTESIL.
- Tecno-Fusión (ICTS del Ministerio de Ciencia e Innovación pendiente de desarrollar).

Tecnoalcalá

El Parque Científico-tecnológico de la Universidad de Alcalá (PCTUA) se desarrolla sobre un área total de 375.662 m², ubicada en pleno campus universitario de Alcalá de Henares, con una capacidad de construcción hasta un total de 187.831 m². El parque dispone de un organismo estable de gestión para llevarlo a cabo: la Sociedad "Parque Científico-tecnológico de la Universidad de Alcalá, S.A." (PCTUA), en cuyo Consejo de Administración están representados la Comunidad de Madrid, la Universidad de Alcalá, el Ayuntamiento de Alcalá y la Asociación de Empresarios del Henares (AEDHE). Dicho organismo es el encargado de impulsar la transferencia de tecnología y fomentar la innovación entre las empresas y entre éstas y el mundo universitario.

Uso	Código	Superficie de Parcela m ² s	Superficie Construida m ² c
Parque Tecnológico de I+D	I+D	375.662	187.831
Actividad Académica	AA	396.282	234.312
Servicios Culturales y Centrales	SC	36.600	21.444
Especial	E	233.549	197.589
Residencial Colegios Mayores	R	195.470	97.735
Equipamiento	EQ	48.610	24.305
Deportivo	DP	125.560	22.002
Sistema de Espacios libres del Sistema Interior	SEL-G	267.840	2.678
Jardín Botánico	SEL-I	326.927	44.336
Infraestructuras Básicas	IB	11.820	1.222
Viario	-	485.930	-
Aparcamiento	P	23.359	-
Escuela infantil	E	7.500	3.195
Total		2.511.750	836.649

Figura 22. Cuadro resumen de edificabilidades por usos del Plan Parcial

Fuente: Plan Parcial de Ordenación del Campus de la Universidad de Alcalá de Henares (Julio, 1993)

El Parque tiene una primera fase con una superficie empresarial de 217.224 m² (urbanizado en dos fases), y ofrece a las empresas de tecnología dos tipos de parcelas:

- Parcelas en las que se permite la división horizontal, con superficie mayor de 3.000 m². El coeficiente de edificabilidad es de 0,85 m²/m² y la ocupación del 60 %.
- Parcelas en las que no está permitida la división horizontal, con superficie mayor de 2.000 m². El coeficiente de edificabilidad es de 0,785 m²/m² y la ocupación del 60 %.
- La 1ª fase (urbanizada en el año 2002) consta de 79.866 m², de los cuales el 81% se encuentra actualmente vendido.
- De La 2ª fase de 137.358 m² ya se han iniciado las obras de urbanización, lo cual permitirá tener en 2011 otros 57.005 m² en 19 parcelas aptas para que se instalen empresas innovadoras.

Con el número actual de empresas instaladas se estima en 600 los puestos de trabajo y permitirá crear hasta 3.000 empleos directos, además de los inducidos en sectores y servicios complementarios. Las empresas que se quieren instalar en TECNOALCALÁ deben ser innovadoras con la condición indispensable de tener un componente importante de (I+D). Por ello se está dando prioridad a las empresas que trabajen en las tecnologías y sectores siguientes:

- TIC: con especial incidencia en aquellas cuyas aplicaciones en tecnologías de la información están relacionadas con las Ciencias de la Salud.
- Empresas relacionadas con Farmacia, Biotecnología, Genética, y en general, relacionadas con Ciencias de la Vida.
- Empresas de tecnología química, limpias y con un contenido importante en (I+D+i).

La configuración de los Parques, en cuanto a las entidades empresariales que los componen, varía mucho, según los deseos de los promotores y las circunstancias de cada caso. Las empresas contenidas en el Parque Científico y Tecnológico de Alcalá se pueden dividir en cuatro grandes grupos:

- 1) Empresas o instituciones intensivas en I+D:
 - Departamento de I+D de grandes empresas.
 - Pequeñas y medianas empresas innovadoras que podrían realizar todas sus actividades empresariales en el Parque, siempre que éstas cumplieran con sus normas (medioambientales y otras) e incluyeran el I+D.
 - Actividades conjuntas de I+D, realizadas por varias empresas dentro de una Asociación de Investigación subsectorial u otro tipo de organización.
- 2) Empresas "Spin-off", de reciente creación y generadas, en algunos casos por graduados y profesores de la Universidad, que podrían ubicarse dentro de un vivero o incubadora de empresas.
- 3) Grandes empresas, líderes en I+D, cuyo ejemplo podría actuar como aliciente para otras inversiones, siempre que estuvieran dispuestas a ubicar una parte significativa de sus actividades innovadoras en el Parque.

4) Empresas o instituciones que prestan sus servicios empresariales a clientes dentro y fuera del Parque en dos campos:

- Servicios técnicos: relacionados con control de calidad, diseño industrial, homologación, transferencia de tecnología, etc.
- Otros servicios relacionados con la innovación empresarial, no necesariamente en campos tecnológicos, tales como asesoramiento sobre márketing, ingeniería financiera, consultas legales, etc.

En el ámbito empresarial se han implantado por sectores:

- Farmacia, Biotecnología, Genética:
 - Alerpharma S.A., BTSA, Inmunotek, SECUVITA, S.L., STE Pharma Systems, Veracetics S.L., VidaCord.
- Empresas de tecnología química con I+D
 - Adirondack H2O SLU., Agua y aire tratamiento integrales, S.L., Compañía Española de Petróleos S.A. (CEPSA), Centro Nacional de Referencia sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (CNR COP).
- Tecnologías de la Información y comunicaciones TIC
 - Adviser Desarrollos e Inversiones S.A., Anova IT Consluting, SL Actividad, Aryse Comunicaciones S.L., Ebrain Software & Service S.L., GCM Communications Technology (GCM S.L.), Intelligent Data S.L., Logística y Telecomunicaciones S.L., Mmemmix It Solutions S.L.: (Grupo Supermicro).
- En el ámbito científico y de investigación se ha previsto la implantación de:
 - La Universidad de Alcalá cuenta con 14 Centros de Apoyo a la Investigación, entre los cuales podríamos destacar:
 - o Centro de Alta Tecnología y Homologación (CATECHOM)
 - o Planta Piloto de Química Fina
 - o Centro de Apoyo e Investigación de Medicina Biológica Molecular
 - o Centro de Apoyo e Investigación Química Inorgánica
- Además en el vivero de empresas del parque se encuentran instaladas estas empresas:
 - ADVANCED MEDICAL PROJECTS, Blackbio, IMDEA AGUA, Iweb Tools Consulting S.L., LIDAX INGENIERÍA S.L., MADRID PLATAFORMA DEL ESPAÑOL, SYDEEN , VISION SAFETY TECHNOLOGIES, Zignux Technology, S.L.

La Universidad de Alcalá cuenta también con el Hospital Universitario Príncipe de Asturias en el que se pueden llevar a cabo proyectos relacionados con el desarrollo de nuevos fármacos y numerosas áreas de investigación en las instalaciones próximas de la propia universidad:

- Centro de Alta Tecnología y Homologación
- Centro de Espectroscopia de RMN
- CEA
- Centro de Investigación y Producción Vegetal
- Centro de Rayos X y Técnicas Afines
- Centro de Tecnología de Alimentos y Servicios Biosanitarios

- Gabinete de Dibujo y fotografía Científica
- Instalación Radioactiva
- Microscopía Electrónica
- Planta Piloto de Química Fina
- Servicio de Espectrometría de Masas, Análisis Elemental y Técnicas Complementarias
- Taller de Vidrio
- Unidad de Biología Molecular

Además en las cercanías del parque se encuentra la sede de depósito de libros de la Biblioteca Nacional. El grado de ocupación actual de las dos fases en las que se divide el parque científico-tecnológico es muy bajo, el 20%. Sin embargo en este caso ya hay parcelas compradas por empresas y pendientes de edificar que suponen el 44% de las dos fases del parque, estando la primera fase ocupada ya al 75%.

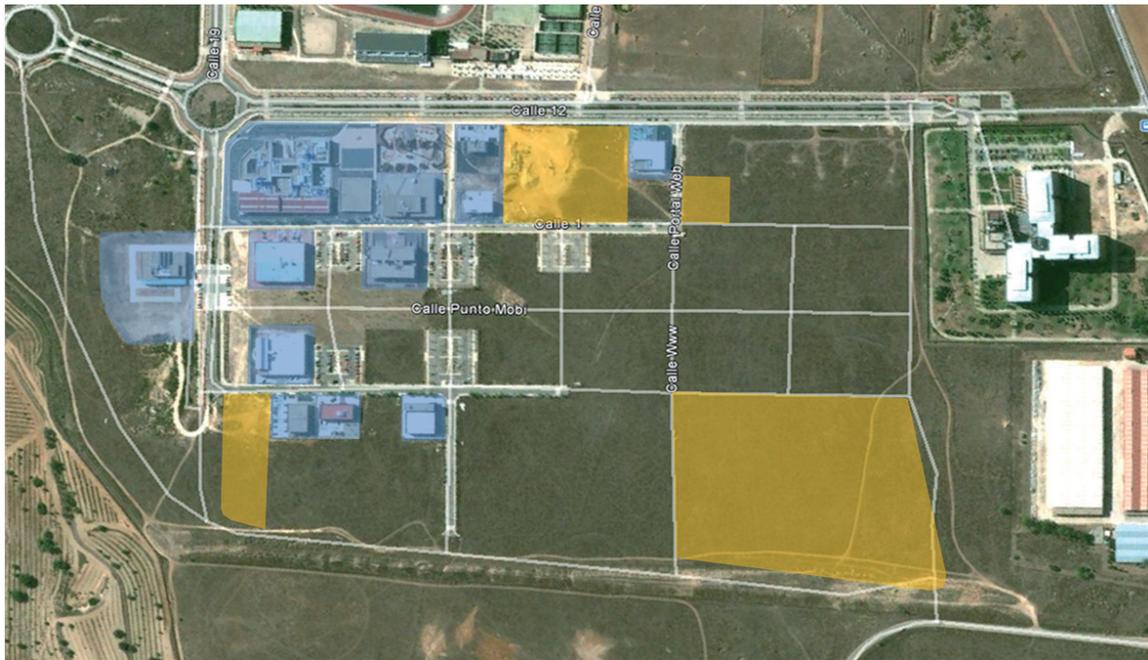


Figura 23. Foto aérea con el estado de ocupación de la primera fase del Parque Científico Tecnológico de la Universidad de Alcalá (PCTUA), las parcelas edificadas en azul y parcelas comprometidas en naranja. El resto de las parcelas están vacantes.

Fuente: Elaboración propia sobre foto de *Google Earth* (2012)

Tecnoleganés

El proyecto urbanístico se articula en torno a un eje viario estructurante que permitirá la fácil comunicación entre todas las zonas. El diseño de su viario, infraestructuras y zonas verdes garantizan la calidad del entorno, destinado a convertirse en un área de alta calidad ambiental. Este es el mayor de los parques analizados ya que no es sólo tecnológico sino comercial e industrial siendo una mezcla entre los anteriores y un parque industrial convencional con ciertas componentes de apoyo a la I+D. El parque está dividido en zonas (científico, tecnológico y terciario) de manera que cada una tenga una localización óptima y se desarrolla en varias fases:

- Fase 1. Las obras de urbanización de la Fase 1 se iniciaron en el año 2004 y finalizaron en el año 2008, lo que ha permitido poner en funcionamiento los primeros 507.374 m² y la instalación de 53 empresas. La primera fase está completamente edificada al 100%
- Fases 2 y 3. Las obras de urbanización están desarrolladas en la primera fase y en el viario central de la segunda y la tercera fase. Su desarrollo permitirá mantener una oferta de parcelas en el mercado durante más de 5 años. Actualmente está pendiente de aprobación el planeamiento conjunto de las dos fases y por tanto no ha sido urbanizado y está vacante al 100%

	Fase I	Fase 2	Total
Superficie total	507.374 m ² s	2.297.504 m ² s	2.804.878 m ² s
Superficie edificable	263.949 m ² c	1.020.149 m ² c	1.284.092 m ² c
Terciario comercial	56.716 m ² c	456.919 m ² c	513.635 m ² c
Terciario industrial	149.559 m ² c	436.495 m ² c	586.055 m ² c
Terciario empresarial	57.674 m ² c	126.735 m ² c	184.408 m ² c

Figura 24. Cuadro resumen de las superficies por usos del Plan parcial.

Fuente: Plan Parcial del sector 1 Oeste de la 1ª etapa del PAU-2 (Mayo 2001)



Figura 25. Fases y áreas de tecnoleganés.

Fuente: Consorcio de Tecnoleganés (2009)

En el ámbito científico y de investigación se ha previsto la implantación de un área Científica Universitaria o parque científico que acoge nuevas estructuras de investigación y desarrollo que intentan aprovechar mejor el conocimiento generado en los dos ámbitos, académico y empresarial, con el objetivo de promover la investigación y la transformación de sus resultados en la innovación tecnológica e industrial. La Universidad Carlos III es la de referencia en este parque. El Área Científica será el motor de la innovación y servirá de nexo entre la investigación que se realiza en la Universidad y su transferencia a las empresas tecnológicas establecidas en el Parque. Uno de los principales objetivos de esta área será la dinamización tecnológica para lo cual se establecerán actividades que permitan promover la cultura de la innovación. Se creará una red que posibilite el intercambio de información y experiencias entre las empresas y grupos de investigación presentes en el Parque. La Oficina de Transferencia Tecnológica (OTRI) de la Universidad Carlos III cuenta con una gran experiencia en este tipo de actividades. Dentro del área universitaria se han creado una serie de organismos que posibilitarán y facilitarán la transferencia de tecnología entre los investigadores de la Universidad y las empresas. Entre estas estructuras destacan el Vivero de Empresas, los centros de Innovación Tecnológica y la oficina de Vigilancia y Prospectiva Tecnológica. El Parque Científico consta de:

- Laboratorios y talleres vinculados a los Centros de Innovación Tecnológica, en los que se podrán desarrollar de manera conjunta proyectos con empresas.
- Servicios comunes para todas las empresas, que incluirán bibliotecas, salas de videoconferencia, salas de reuniones, etc.
- Vivero de empresas: representa el espacio de aprendizaje y formación de emprendedores, con que cuenta la Universidad Carlos III de Madrid para asistir en su desarrollo, a aquellos nuevos proyectos empresariales de base científica y tecnológica.
- Centro de Innovación Tecnológica. Los Centros de Innovación Tecnológica son organizaciones encaminadas a lograr que las empresas extraigan el mayor rendimiento posible de los recursos científicos y tecnológicos disponibles para mejorar su competitividad. Estos recursos son generados en muchas ocasiones por los propios Centros de Innovación Tecnológica especializados en los diversos sectores industriales o en tecnologías horizontales.
- Oficina de Vigilancia y Prospectiva Tecnológica. El Parque Científico por su propia concepción y definición, debe estimular y gestionar el flujo de conocimiento y tecnología entre universidades, instituciones de investigación, empresas y mercados con el objetivo de impulsar la creación y el crecimiento de empresas. La Oficina de Vigilancia y Prospectiva Tecnológica analizará e informará a las empresas de su entorno y agentes del sistema de innovación de las tendencias y perspectivas en las áreas tecnológicas de su ámbito de especialización: Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Procesos Industriales y Materiales Avanzados. Además, en esta área, se ubicará el IMDEA-NETWORK (Instituto Madrileño de estudios avanzados). Instituto internacional de investigación y tecnología de redes telemáticas

En el ámbito empresarial se han implantado, entre otras: Renault, Zardoya Otis, Cecauro, Madritex, Casbar, OCU, Tecresa, VTI, AEQ, Represa, Silcotech, Besel, Cisel, Aitemin, Broad Telecom, etc.

Tecnomóstoles

El Parque es una iniciativa de la Comunidad de Madrid a través de *Madrid Network* y del Ayuntamiento de Móstoles. Ambas Administraciones han constituido un consorcio urbanístico con una participación paritaria, en colaboración con la Universidad Rey Juan Carlos. La proximidad física del campus de la Universidad Rey Juan Carlos garantiza la investigación científica y proveerá de colaboradores y profesionales cualificados a las empresas que decidan implantarse en el Parque. Este esfuerzo requiere una inversión importante cuantificada en 50 millones de euros. El esfuerzo inversor y financiero de la Administraciones ha generado una inversión, a partir del año 2007 con el inicio de implantaciones empresariales en el Parque Tecnológico, que se estima en 250 millones de euros y la creación de unos 3.000 empleos en su mayoría de alta cualificación. Tecnomóstoles tiene una superficie bruta de 670.000 m², de los cuales 324.000 son de parcela neta de Parque Tecnológico, 260.000 m² se destinadas a viales y zonas verdes, y 75.000 m² a equipamientos y Parque Científico. El diseño de Móstoles Tecnológico posibilitará que se implanten de 80 a 100 empresas, todas ellas en parcelas aisladas con una superficie mínima de 2.500 m². El parque ocupa un espacio de alta calidad en infraestructuras y protección medioambiental, con todos los servicios necesarios para cubrir las potenciales necesidades de una gran variedad de actividades empresariales: producción, investigación, desarrollo, ingeniería y servicios avanzados. El elemento tractor fue la implantación a mediados de los años 1990, del centro de I+D de Repsol YPF. Se estima que actualmente está ocupado el 15% de la superficie del parque. Los distintos sectores y grupos de implantación en el parque son:

- Tecnológico-Industrial: 233.256 m² de superficie. Edificabilidad máxima: 0,65 m²c/m²s. Ocupación máxima: 55% de superficie de suelo en parcela neta. Parcela mínima: 2.500 m².
- Tecnológico-Terciario: 55.525 m² de superficie. Edificabilidad máxima: 1,15 m²c/m²s. Ocupación máxima: 40% de superficie de suelo en parcela neta. Parcela mínima: 3.200 m².
- Centro de Servicios: 5.998 m² de superficie. Edificabilidad máxima: 1,15 m²c/m²s. Ocupación máxima: 40% de superficie de suelo en parcela neta. Parcela mínima: 3.000 m².
- Centro Integrado de Servicios: 27.714 m² de superficie. Edificabilidad máxima: 1,15 m²c/m²s. Ocupación máxima: 60% de superficie de suelo en parcela neta. Parcela mínima: 3.000 m².
- Equipamiento / Parque Científico: 76.955 m² de superficie. Edificabilidad máxima: la que resulte necesaria para la implantación del equipamiento público que se instale, establecida justificadamente de acuerdo con la normativa sectorial que sea de aplicación. Ocupación máxima: no se establece.

En el ámbito empresarial de Terciario se ha previsto la instalación de Móstoles Tecnológico, Unión Temporal de Empresas, Garozco Proyectos Inmobiliarios, S.L.U., UTE, Móstoles Solar CONIME, S.L., Móstoles Industrial, S.A. En el ámbito empresarial de Tecnológico industrial se ha previsto la instalación de Formularios Europeos, S.A., Span, S.L., Valverauto, S.A., Garozco Proyectos Inmobiliarios, Thyssen, IMDEA. En el Parque podrán instalarse empresas tecnológicamente innovadoras de los sectores productivo/industrial y del terciario/servicios avanzados. Como puede verse en los casos de Tecnoleganés y Tecnomóstoles nos encontramos en dos parques más próximos a los de carácter tecnológico-industrial que a los científico-tecnológicos de Alcalá y Cantoblanco. En la Asociación Española de Parques Tecnológicos (APTE)³⁴ figuran además otros parques ubicados en la Comunidad de Madrid.³⁵

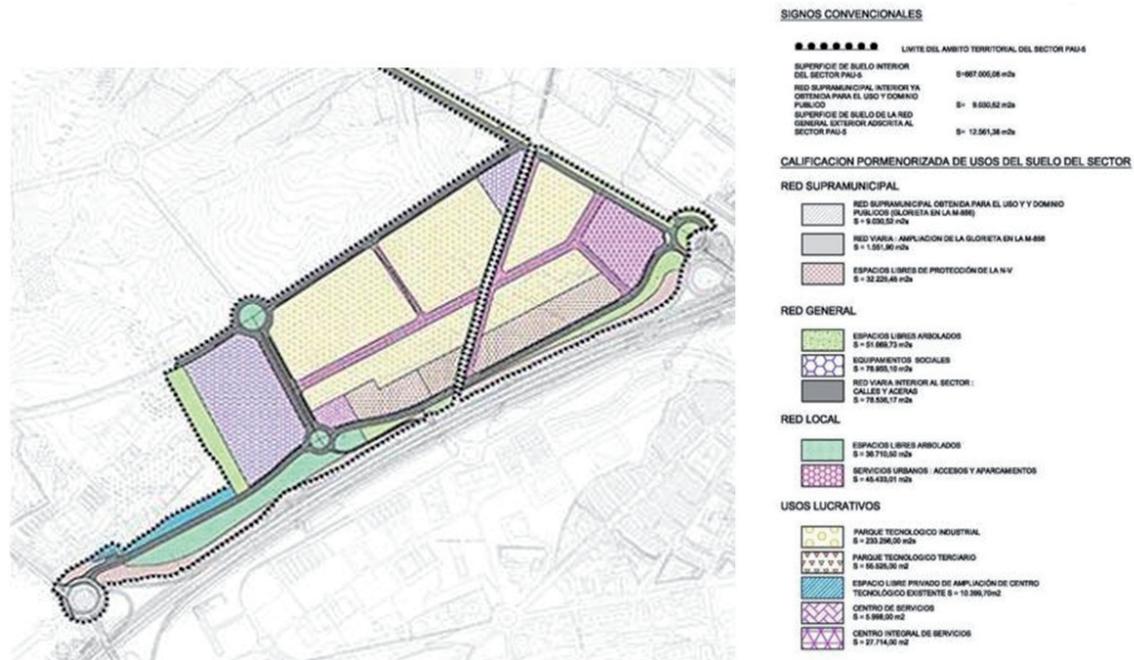


Figura 26. Esquema de usos de Móstoles Tecnológico

Fuente: Consorcio Móstoles Tecnológico

³⁴ En la Asociación española de parques tecnológicos APTE figuran Tecnogetafe, Tecnoleganés, Tecnomóstoles, Tecnoalcalá, el parque tecnológico de la ciudad de Madrid, pero no Tecnotrescantos bioparque, ni la Ciudad del Conocimiento por encontrarse estos dos últimos en periodo de desarrollo

³⁵ En la Asociación española de parques tecnológicos APTE figuran, además de los mencionados, el parque científico de la UAM, que es analizado en este apartado y un parque formado por varias localizaciones: el parque científico y tecnológico de la UPM (Montegancedo, Getafe y campus sur) y el parque Lasalle. Estos dos últimos no van a ser analizados por ser parques multisede o localizaciones en un sólo edificio.

Usos	Superficie m ² s	Edificabilidad m ² c
Tecnológico-industrial	233.256	151.616
Tecnológico terciario	55.525	63.853
Centro de servicios	5.998	6.897
Centro integrado de servicios	27.714	31.871
Espacio libre centro tecnológico existente	10.399	-
Equipamiento parque científico	76.955	-
Red viaria	138.082	-
Espacios libres y zonas verdes	122.606	-
Total ámbito	670.536	254.238

Figura 27. Cuadro resumen de las superficies por usos del Plan parcial.

Fuente: Plan Parcial Móstoles Tecnológico (Septiembre, 2004)

Parque científico de Madrid UAM Cantoblanco

La Universidad Autónoma de Madrid se creó por decreto-Ley 5/1968 adoptando el modelo de campus anglosajones en un entorno ambiental de gran calidad, alejado de Madrid. Este parque está a medio camino entre el área científico-universitaria pura y un parque científico, más en la línea de los parques científicos o *Sciencepark* de Estados Unidos, pero con la diferencia de que en esta universidad, los organismos de investigación son públicos y se nutren directamente de los fondos estatales y no de los fondos propios de la universidad o de las fundaciones privadas como en los casos de universidades americanas. Este es uno de los ejemplos extremos de los tipos de parques que se han analizado anteriormente, frente a los modelos mixtos científico-técnicos con universidades u organismos públicos de investigación o los más puramente tecnológico-empresariales, donde predomina el sector privado con cierto apoyo tecnológico de algunos institutos de investigación. En este caso, cobran gran importancia las *Spin Off's* o empresas que, a partir de las investigaciones de la universidad, o de los institutos allí presentes, generan pequeñas microempresas para el desarrollo de los productos consecuencia de dichas líneas de investigación y las *Start Up's* que son empresas de nuevo desarrollo para la implementación de productos a partir de los resultados de una investigación generada en el parque. Este plan Especial ha permitido la ampliación de las facultades de la Universidad y la implantación de nuevos centros docentes y de investigación en centros específicos. Poco a poco este parque ha ido concentrando algunos centros de investigación ligados al CSIC en el campo biomédico, de física y química, así como de los materiales, formando una de las principales agrupaciones científico-técnicas anteriormente mencionadas:

- Centro de Biología Molecular Severo Ochoa (CSIC-CBM)
- Instituto de Biología Molecular Eladio Viñuela (CSIC-IBMEV)
- Centro Nacional de Biotecnología (CSIC-CNB)
- Instituto de Investigación de las Ciencias de la Alimentación (CSIC-CIAL)
- Instituto de Física Teórica (CSIC-IFT)
- Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC-ICP)
- Instituto de Cerámica y Vidrio (CSIC-ICV)
- Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC-ICMM)

Por otro lado, es un parque desarrollado por la Universidad y varios institutos del CSIC y está al margen de los planes desarrollados por el Imade y actualmente *Madrid Network*



Figura 28. Estado inicial del área de la universidad y de los primeros edificios tecnológicos antes de la ampliación y el desarrollo del Sistema General, de la creación de nuevos viales e institutos.

Fuente: Elaboración propia sobre cartografía catastral

- El Sistema General, el planeamiento y los usos del parque.

Este parque nace como consecuencia del Plan Especial del Sistema General de la Universidad Autónoma de Cantoblanco, redactado en 1992 y aprobado en el año 1993, que posteriormente se incorporó al Plan General de Ordenación Urbana de Madrid en el año 2007 a través del Área de Planeamiento Incorporado API.08.09. Inicialmente el Plan Especial es redactado por Enrique Bardají y Asociados. Sin embargo las necesidades de desarrollo de la universidad obligan posteriormente a la redacción de una primera modificación a cargo del mismo equipo (2003) y una segunda redacción a cargo del arquitecto de la Universidad Carlos García Tolosana (2008). La primera modificación venía motivada, entre otras demandas, por la necesidad de acoger el nuevo Parque Científico (centro de microanálisis de materiales (acelerador) edificio de nanotecnología, servicios centrales de apoyo a la Investigación, incubadora de empresas). La modificación puntual segunda plantea la idoneidad de concentrar en un espacio específico los usos docentes e investigadores, apartados del resto de la ciudad, pero suficientemente próximos a los tres grandes núcleos urbanos de Tres Cantos, Alcobendas y San Sebastián de los Reyes para posibilitar las sinergias investigadoras y productivas entre Universidad, Laboratorios e institutos de investigación y empresas. Desde el punto

de vista científico universitario los usos de docencia e investigación anteriores han tenido una adecuada cabida en el Sistema General en edificios de Equipamiento Singular (SG-ES) con las categorías de usos anteriormente citadas. El problema se plantea cuando se comienzan a desarrollar viveros de empresas que dejan de ser equipamientos, son usos lucrativos y por tanto como usos asociados al equipamiento sólo pueden llegar al 25%. Esto está generando problemas de gestión urbanística desde el punto de vista de la agrupación de estos usos en edificios exclusivos y de la obtención de licencias urbanísticas.



Figura 29. Plano de Zonificación y usos de la Modificación Segunda del Plan Especial SG-1 de la Universidad Autónoma de Madrid

Fuente: Plan Especial de la Universidad Autónoma de Madrid (2008)

Al tratarse de un Sistema General con usos de equipamiento estamos lejos de los usos lucrativos de otros parques científico-tecnológicos. Desde el punto de vista del modelo urbanístico y de la gestión el salto de la universidad y de la investigación pública a la investigación privada y al desarrollo de las pequeñas empresas resultantes está teniendo difícil acogida en el parque científico. Esto está obligando a la redacción por parte de la Universidad UAM de varios documentos de planeamiento cada vez que desarrolla una actuación de este tipo dentro del Campus. Por el contrario, cabe mencionar que esta especialización espacial tan marcada va en contra de los deseos de los usuarios³⁶, que reflejan un cierto grado de carencias en estos espacios monotemáticos para el desarrollo de otras actividades complementarias, residencia, comercio, servicios y ocio. En este sentido Cantoblanco sería un buen modelo estrictamente docente, investigador en relación con lo productivo, aunque con ciertas carencias espaciales y funcionales, si bien este no es el aspecto principal del trabajo de investigación. Con la segunda modificación se debe dar cabida a la introducción de nuevos usos de investigación, que ya la primera modificación comenzó a introducir en el campus universitario, dando respuesta a los compromisos de la Universidad para acoger a nuevos centros de investigación (Centro de Industrias de la Alimentación CIAL, Instituto de Matemáticas y Física Teórica, IMDEA Matemáticas, Servicios Centrales de Apoyo a la Investigación SCAI). De acuerdo a la memoria de la última modificación citada, la superficie conjunta de la universidad y el parque científico es de 562.341,61 m² de suelo (56,23 ha.) lo que lo sitúa en una posición intermedia entre las demás áreas científico tecnológicas analizadas en el este trabajo.

Sin embargo, ha de tenerse en cuenta sobre esta cifra global la gran cantidad de usos de edificios docentes y sobre todos de grandes extensiones de zonas verdes, deportivas y aparcamiento que esto conlleva. Se demuestra en la siguiente tabla el alto porcentaje destinado a la investigación en los institutos (mayor del 60 a 70%) frente al carácter variable de las facultades universitarias (1 a 25%) dependiente del tipo de estudios de dicha facultad. Analizando la tabla siguiente (Figura 30) con los usos docentes universitarios y de investigación se puede observar que el parque científico universitario está consolidado, casi en dos terceras partes, y especialmente en su parte docente. Respecto a los centros de investigación:

- Existe un importante número de centros de investigación ya edificados y en funcionamiento. Que suponen 94.716 m² de suelo (69.5% del total)
- También hay de parcelas comprometidas para nuevos centros ya asignados, 13.468 m² (9,9%)
- Pero todavía quedan un importante número de parcelas para la investigación vacantes y sin centro asignado (20,6%).

El total de los centros de investigación suponen el 28% de la superficie del parque científico universitario. Por ello se puede considerar, que dada la gran proporción de zonas verdes y espacios deportivos y de viario y aparcamiento, es una adecuada relación de espacios de investigación en el parque y que se encuentra

³⁶ Según la memoria de la segunda modificación del Plan Especial del Sistema General de la Universidad Autónoma de Cantoblanco

razonablemente desarrollado en sus aspectos científicos (tanto por la calidad y relevancia de los centros como por el grado de desarrollo de los mismos). Sin embargo, todavía se encuentra a un ritmo de ocupación progresivo pero lento, con bastante suelo vacante, tanto universitario docente como de investigación, como puede verse en la tabla inferior.

Denominación	Sup. Edif. existente m ²	Sup. Edif. investigación m ²	%	Sup. Edif. docencia m ²	%
Ciencia de materiales (ICMN-CSIC)	12.167	11.437	94%	0	0
Biología (CNB-CSIC)	18.912	17.967	95%	0	0
Microanálisis materiales	1.632	1.382	85%	0	0
Catálisis y petroquímica (ICP-CSIC)	6.027	4.909	81%	0	0
CBMSO	16.983	14.101	79,84%	580	3,26%
Instituto de cerámica y vidrio	6.970	5.436	78%	0	0
Instituto de Ciencias de la Alimentación (CIAL-CSIC)	2.291	1.603	70%	0	0
SEGAINVEX	1.636	981	60%	0	0
Altas energías	389	234	60%	0	0
Laboratorio de Ingeniería de telecomunicaciones	5.889	1.438	24%	1.885	32%
SCAI	8.425	1.874	22%	0	0
Facultad de ciencias biológicas	23.808	4762	20%	19.046	80%
Facultad de Ciencias	69.579	9.200	13%	54.272	78%
Facultad de Económicas	37.554	909	3%	12.310	37%
Facultad de Educación Física y Deporte	2.064	36	2%	1.278	70%
Facultad de psicología	14.045	280	2%	4.775	34%
Facultad de Filosofía y Letras	30.109	144	1%	9.758	48%
Facultad de derecho	24.170	0	0	18.128	75%

Figura 30. Las superficies edificables y las destinadas a docencia e investigación, y los porcentajes de cada uno, en los centros específicos de investigación y en los edificios universitarios de docencia e investigación

Fuente: Plan Especial de la Universidad Autónoma de Madrid (2008) y elaboración propia³⁷

³⁷ Según se refleja en la segunda modificación puntual del Plan Especial de la UAM 2008. Se han obviado los restantes usos no mencionados, complementarios en las edificaciones y que no corresponde a ninguna de los dos anteriores categorías

Cod	Denominación	Parcela	Sup exist m ²	Sup prev m ²	Alt.
DI	-	3		8.000	5
DI	Escuela Superior de Informática	8	17.557		3 y 5
DI	Laboratorio de I. de telecomunicaciones	9		5.889	5
DI	-	10		18.500	6
DI		12A		14.000	6
DI	Microanálisis materiales	13	1.632	6.468	2
DI	SCAI	14	8.425		6
DI	Docente institucional	15-16		21.000	4
DI	Docente institucional	17		21.000	6
DI	Institutos de investigación	18-19-20		21.000	6
DI	IMDEA matemáticas	21		7.000	6
DI	Institutos matemáticas y física	22-23	12.330		6
DI	Institutos de investigación	24		7.023	6
DI	CIAL	25	6.954		6
DI	Institutos de investigación	26		7.023	6
DI	CBMSO	27-28-29	16.983		7
DI		30 a 32		24.000	5
DI	Cerámica y vidrio	33	6.970		3
DI	Rectorado y sevicios centrales	37	11.784		6
DI	Centro de postgrado	38	1.716		4
DI	Idiomas y música	39	1.716		4
DI	Biblioteca Humanidades	40	6.500		3
DI	Edificio Facultades	45	122.120		3 y 4
DI		46		7.000	3
DI	Laboratorio de ciencias	57		5.000	3
DI	SEGAINVEX	58A	1.636		2
DI	Altas energías	58B	389		2
DI	Inst. Ciencias de la Alimentación(CIAL-CSIC)	58C	2.291		4
DI	Facultad de psicología	60A	14.045		4
DI	Facultad de biológicas	61	23.808		4
DI	Facultad de derecho	62	24.170		-
DI	Catálisis y petroquímica (ICP-CSIC)	63	6.027		3
DI	Ciencia de materiales (ICMN-CSIC)	64	12.167		4
DI	Biotecnología (CNB-CSIC)	65	18.912		6
TOTAL			318.132	172.903	
			65%	35%	

Figura 31. Superficies totales construidas de los centros existentes y los nuevos previstos para usos docentes y de investigación

Fuente: Plan Especial de la Universidad Autónoma de Madrid 2008 y elaboración propia

Datos comparativos de los parques y grado de consolidación

Una vez analizados los parques científico-tecnológicos del área metropolitana de Madrid podemos ver sus datos comparados de superficies y su grado de ocupación en 2012. De este modo queda claro que el último grupo de áreas especializadas en la ciudad de Madrid en el ámbito científico-tecnológico se está consolidando a través de una red de seis parques. Sin embargo, estos parques promovidos en su mayoría por universidades, organismos del estado y la administración regional a lo largo de las tres últimas décadas, llevan un proceso de maduración y de desarrollo muy lento. La mayor parte de ellos han sido concebidos a lo largo de los años 1990 y a comienzos del siglo XXI. A pesar de que sus planeamientos urbanísticos han sido aprobados y ya están en su mayor parte urbanizados, el grado de ocupación es muy bajo y el ritmo lento como se desprende de la tabla adjunta. Por ello podemos afirmar que la red de parques científico-tecnológicos de Madrid se encuentra todavía en un grado de desarrollo medio, dado que todos los parques han sido inicialmente ejecutados, pero todavía el grado medio de consolidación de los mismos es muy bajo (33%) y cuatro de ellos no superan el 20% de ocupación. Por otra parte, la red de parques científico-tecnológicos de Madrid viene a ocupar el cuarto puesto en número de instalaciones respecto a otras Comunidades Autónomas, por detrás de Cataluña, Andalucía y País Vasco y refleja un progresivo grado de descentralización. Asimismo, en el mapa de instalaciones ICTS que el estado construye en otras CCAA se están produciendo cambios en la medida que se pretende descentralizar el modelo con nuevas instalaciones.

Este hecho refleja el nuevo marco competencial y las políticas de desarrollo e innovación en I+D+i que las Comunidades Autónomas, entre ellas la de Madrid desde la década de 1980, por incorporarse al entorno Europeo y Occidental en materia de equipamientos y parques científico-tecnológicos y que ahora se encuentra en pleno periodo de consolidación, retrasado actualmente por la crisis económica internacional de 2007. Con esto concluye la exposición de cómo a largo de los últimos tres siglos se ha ido consolidando una serie de agrupaciones urbanas de ciencia y tecnología en Madrid y muy recientemente en su área metropolitana y que han formado un sistema de complejos o áreas especializadas para la investigación que se han ido formando en el tiempo en las diez áreas o agrupaciones claramente identificables.

Denominación	Superficie de suelo m ² s	Superficie Construida m ² c	Superficie Construida Ocupada m ² c	Porcentaje Ocupado (2012)
PTM Tres Cantos	284.300	213.236	213.236	100%
PCM Canto Blanco	562.341	491.035	318.132	65%
Tecnoleganés	2.804.878	1.284.092	263.949	20%
Tecnogetafe	978.000	369.000	64.290	17%
Tecnomóstoles	670.536	254.238	63.000	25%
Tecnoalcalá	370.705	188.000	38.307	20%
Total	5.670.760	2.799.601	960.914	34%

Figura 32. Datos de los parques científico-tecnológicos de Madrid

Fuente: Elaboración propia

Supficie bruta del parque	310.144	187.083	4.440.805	382.722	1.705.102	284.300	978.000	2.804.878	670.536	187.831	375.662
Sup edificable	-	-	-	-	562.340	213.236	369.000	1.284.092	254.238	187.831	187.831
Edificabilidad	-	-	-	-	0,33	0,75	0,38	0,46	0,38	0,50	0,50
Sectores	Ciencia médica, ciencias naturales, Ingeniería, astronomía y etnografía	Laboratorios biomédicos, ciencias naturales, física química, matemáticas	Ciencia médicas, laboratorios biomédicos, ciencias naturales, física química, matemáticas, ingeniería, materiales	Ciencias médicas y laboratorios biomédicos	Electrónica, Informática, biomédicina, espacio, aeronáutica	Informática, electrónica, aeronáutica nuevas tecnologías	Aeronáutica, aeroespacial, Ingeniería, nuevas tecnologías	Empresas tecnológicamente innovadoras de los sectores productivo/ Industrial	Empresas tecnológicamente innovadoras de los sectores productivo/ Industrial y del terciario/ servicios avanzados	TIC, Empresas relaciones con Farmacia, Biotecnología, Genética, Ciencias de la Vida, Empresas de tecnología química, limpias	
Universidad o organismo de referencia	RIB ROA	CSIC	Universidad Politécnica Complutense UNED	Universidad Autónoma Instituto de la salud C III	Universidad Autónoma	Universidad Autónoma (no presente en el PTM)	Universidad Politécnica	Universidad Carlos III	Universidad Juan Carlos I	Universidad de Alcalá de Henares	
ICTS	CEDEX	-	Termonuclear TIII	-	-	-	Tecnofusión	Tecnofusión	-	-	-
Empresas privadas actuales	no	no	no	no	no	30	5	53	5	38	38
Empresas privadas finales	no	no	no	no	no	30	50	300	100	600	600
Empleos privados previstos	no	no	no	no	no	-	1.200	3.000	3.000	3.000	3.000
Periodo histórico o año de finalización	SVII	SIX	SXX	2000	2008	1980	2.012	2.012	2012	2009	2009

Figura 33. Cuadro de análisis comparativo de las agrupaciones históricas y los tecnoparques analizados con sus principales datos

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones sobre cartografía y planeamientos urbanísticos

8 CONCLUSIONES

Una vez analizadas a lo largo de los seis primeros capítulos las diversas sub-hipótesis y las evidencias obtenidas tras la aplicación de la metodología, para alcanzar los objetivos planteados al comienzo, se llega a las conclusiones siguientes: El desarrollo de un proyecto científico-tecnológico para la ciudad de Madrid parte de la estructura centralizada de comienzos del siglo XVIII planteada por el estado borbónico, como heredero del modelo francés de estado central, en la formación de un modelo económico, del territorio, de las infraestructuras, de la economía, de la ciencia, la tecnología y la industria y pilotado fundamentalmente desde el Estado. Este modelo se va asentando de manera irregular a lo largo de los siglos XIX y XX con una serie de proyectos de desigual impulso, que han sido condicionados por momentos críticos, (guerras napoleónicas, “desastre del 98”, guerra civil, etc.) que no han impedido sino retrasado o modificado la aplicación de dicho modelo:

- Un primer proyecto de la corona en el siglo XVIII, en la periferia de la ciudad histórica, basado en el eje de las ciencias del Paseo del Prado y de los terrenos anexos al Palacio del Buen Retiro.
- Un segundo proyecto a comienzos del s. XX motivado políticamente por el regeneracionismo del 1898 y el impulso dado por el Cajalismo a la investigación del primer tercio del s. XX, especialmente en el mundo médico.
- Un tercer proyecto, con la creación del CSIC, que refuerza las instituciones de investigación en el mundo biomédico, continuando la labor de la JAE, y da nuevo impulso a las instituciones y sedes de ciencias naturales, física, química, centros de materiales, instalaciones científico técnicas y de investigación en humanidades.
- Un cuarto proyecto, en los últimos treinta años, con enclaves específicos como el Parque Tecnológico de Madrid Tres Cantos, el Parque Científico de Madrid Cantoblanco-UAM y el Campus Médico Norte y la figura de los Parques científico-tecnológicos (Tecnoparques del IMADE y *Madrid Network*), como paradigma metropolitano de la ciencia y tecnología en Madrid.

La aplicación del modelo a la ciudad de Madrid deja una serie de huellas en la ciudad de instituciones que en algunos casos se mantienen hasta nuestros días formando una estructura de instituciones sectorial, espacial e histórica que constituyen en el momento actual el “Sistema científico-tecnológico de Madrid y su área metropolitana”. Este sistema ha tenido ciertas interacciones con el sistema industrial de la ciudad de Madrid, pero la incipiente industrialización de finales del siglo XVIII, la tardía industrialización real de la segunda mitad del siglo XIX y primera mitad del XX y el actual abandono o drástica reducción industrial de la ciudad de Madrid (distritos industriales de Arganzuela, Fuencarral, San Blas, Villaverde) y la expulsión de la industria desde los años 1970 al exterior del área metropolitana señalan evoluciones, estructuras y sistemas diferentes para el tejido industrial y el científico-tecnológico a lo largo de todo el proceso y en el momento actual en el que vuelven a converger en los parques científico-tecnológicos de la periferia metropolitana. De la evolución de este sistema ha quedado en la ciudad un conjunto de agrupaciones espaciales monofuncionales que concentran la mayor

parte de estas instituciones y que son el fruto de la evolución histórica del sistema. Estas diez áreas se subdividen en cuatro agrupaciones históricas (Paseo del Prado-Retiro, Colina de Los Chopos Serrano, Ciudad Universitaria y Campus Médico Norte), a ellas se unen otras seis recientes que corresponden a la red de Parque científico tecnológicos de la región metropolitana de Madrid (Parque tecnológico de Madrid Tres Cantos PTM, Parque científico de Madrid Cantoblanco PCM, Tecnoalcalá, Tecnomóstoles, Tecnogetafe y Tecnoleganés). Estos seis últimos proyectos corresponden a la última fase de desarrollo del sistema científico-tecnológico de Madrid y se encuentran en pleno estado de desarrollo. Del mismo modo que las otras comunidades autónomas del país se está generando una nueva estructura de parques científico-tecnológicos que ponen en entredicho el sistema centralizado original y aportan una nueva estructura más descentralizada en la que Madrid, Barcelona, Valencia, Andalucía y el País Vasco ocupan los principales lugares por ratios de inversión y número de nuevos parques en una nueva estructura policéntrica en materia científico-tecnológica. Este nuevo marco de desarrollo científico-tecnológico e industrial a comienzos del s. XXI arroja una serie de dudas e incertidumbres sobre el modelo que dibuja actualmente.

Por un lado, se constata que el modelo centralizado que ha pretendido dejar una estructura científico-tecnológica en la ciudad ha dado sus frutos relativos en cuanto a la creación de agrupaciones que perviven con una actividad actualmente. Esta estructura alimentada por dicho modelo se ha desligado de una estructura industrial en la ciudad que se ha visto expulsada y trasladada a la periferia del área metropolitana. La política de desarrollo de los parques científico-tecnológicos de Madrid es una iniciativa reciente y de desarrollo público, regional y a largo plazo. Dicha iniciativa ha partido *ex novo* del planeamiento regional y de la política de investigación de alguna universidades, en todos los casos en los que se ha desarrollado, y de las agencias de desarrollo económico (Imade y *Madrid Network*), más que las de desarrollo de suelo (Arpegio). El desarrollo del nuevo paradigma de los parques científico-tecnológicos basado en modelos del mundo anglosajón, importados y adaptados al entorno local, sigue necesitando de la administración pública para su concepción, planificación, promoción y puesta en marcha como el único camino posible de desarrollo de este tipo de actuaciones. No se han producido en el conjunto de casos analizados, ni en los contemplados en la investigación, ninguna iniciativa por parte de sociedades municipales en solitario, ni por promotores privados, ni por universidades privadas, que hayan sido capaces de generar actuaciones científico-tecnológicas frente a las actuaciones que si suelen ser habituales en el mundo anglosajón y nórdico.

Se constata que en los parques científico-tecnológicos falta todavía, en varios casos, el impulso necesario para completar el sistema científico-tecnológico de Madrid en esta fase actual del siglo XXI. Esto es así, no tanto por el contenido de los parques, sino por su grado de desarrollo, ocupación y perspectivas de los nuevos proyectos. En el caso de la región metropolitana de Madrid el proyecto de ciudad científico-tecnológica en la región metropolitana del siglo XXI, está esbozado y bastante avanzado, aunque inconcluso. Es un proyecto que evoluciona de manera lenta y largo plazo. Se definen claramente diferentes categorías de actuaciones en función de que sean parques sólo de investigación científico universitaria (Ciudad Universitaria o UAM-Cantoblanco), científico tecnológica con universidad

(Tecnoalcalá y Tecnogetafe), tecnológico-empresarial con algún centro de una universidad (Tecnoleganés o Tecnomóstoles o PTM Tres Cantos). Esto define un modelo de actuaciones en función de los objetivos de cada tipo de parque: investigación con docencia, investigación con aplicación productiva o producción industrial con procesos asociados de investigación e innovación. El ritmo de desarrollo y ocupación de los parques científico tecnológicos en Madrid está siendo extremadamente dificultoso en su concepción, desarrollo e implantación y lento en su ocupación, pero va avanzando tanto en Madrid como en los principales áreas que se están generando a lo largo del país (Cataluña, País Vasco, Andalucía, Comunidad Valenciana, etc.). Por ello, y teniendo en cuenta el papel que en la actualidad se concede al sistema científico-tecnológico y a la I+D+i como motores del sistema productivo avanzado de un país este trabajo concluye que el sistema científico y tecnológico en Madrid se encuentra en un estado inconcluso en cuanto a la estructura de parques científico-tecnológicos en el área metropolitana terminando de desarrollar el sistema histórico que se ha ido desarrollando a lo largo de los últimos siglos.

Por último cabe hacer una reflexión a futuro sobre el nuevo sistema de parques científico-tecnológicos que se están desarrollando en las diferentes comunidades autónomas. En el actual marco de crisis económica y de crisis del escenario europeo e internacional, resultan crecientes las dificultades y la capacidad de mantener las actuaciones actuales o de generar nuevas actuaciones en relación directa con el tejido industrial y empresarial privado, como motores del desarrollo del tejido productivo para reforzar su capacidad de mantenerse en un entorno nacional e internacional muy competitivo y cada vez más abierto. Sin embargo, el paradigma político y de planificación recurre sistemáticamente a este tipo de actuaciones y a la I+D+i como el mantra que resuelva los problemas del sistema productivo y del tejido económico del país. Deben, por tanto, ponerse en su justa medida las posibilidades reales de desarrollo y crecimiento que este sistema tiene como motor de impulso de la economía y de los sectores productivos de nuestras ciudades y áreas metropolitanas, tanto en el caso analizado de Madrid como en el de las principales áreas que se están desarrollando en las restantes Comunidades Autónomas del país.

9 ANEXOS

Instituciones científico-tecnológicas en Madrid de 1700-1808

- **Ciencias Médicas, Veterinarias y biológicas**
Real Colegio de San Carlos de Medicina y Cirugía
- **Institutos y laboratorios biomédicos:**
- **Hospitales**
San Carlos
- **Ciencias Naturales**
Real Academia de Bellas Artes de San Fernando (y Real Gabinete Historia Natural)
- **Física y Química**
Academia de Ciencias y Gabinete de Historia Natural (iniciado y posteriormente concluido como Museo del Prado) y un Laboratorio de Química (sin construir)
- **Matemáticas y estadística**
Casa de las Matemáticas (Antigua Academia de Matemáticas de Felipe II)
- **Instalaciones científico técnicas**
Real Observatorio Astronómico.
Gabinete de Máquinas (y primera escuela de Ingenieros de Caminos)
- **Institutos y centros de materiales:**
- **Instituciones de promoción científica:**
- **Escuelas técnicas superiores y Universidades**
Seminario de Nobles (con un programa de instrucción técnica y de ciencia aplicada)
Estudios de arquitectura (Real Academia de Bellas Artes de San Fernando)
Primera escuela de Ingenieros de Caminos (y Gabinete de Máquinas)
- **Otras Instituciones (Reales Academias, Grandes Bibliotecas y otros).**
Real Academia de Bellas Artes de San Fernando
Real Academia de Historia
Real Academia de la Lengua
- **Museos**
El Real Gabinete de Historia Natural

Instituciones científico-tecnológicas en Madrid de 1808-1900

- **Ciencias Médicas, Veterinarias y biológicas**
Real Colegio de Farmacia
Real Colegio de San Carlos de Medicina y Cirugía
Veterinaria
- **Institutos y laboratorios biomédicos:**
- **Hospitales**
General
Princesa
Buen Suceso
Jesús Nazareno
San Luis de los Franceses
Nuestra Señora del Carmen
San Juan de Dios
La Latina
Militar
- **Ciencias naturales**
(Gabinete de Historia natural) en edificio compartido con la Academia de Bellas Artes de San Fernando y posteriormente con la Biblioteca Nacional y Museos Nacionales.
- **Física y Química**
Instituto Industrial
- **Matemáticas y estadística**
Instituto Geográfico y Estadístico
- **Instalaciones científico técnicas**
Real Observatorio Astronómico
Gabinete de Máquinas
Depósito Hidrográfico
Dirección y Gabinete de Minas
Laboratorio de Ingenieros
- **Institutos y centros de materiales**
Instituto Industrial

- **Institutos de promoción científica:**
- **Escuelas técnicas superiores y Universidades**
Arquitectura (Colegio Imperial-Instituto San Isidro)
Ingenieros Industriales (varias localizaciones a lo largo del siglo)
Ingenieros Caminos (varias localizaciones a lo largo del siglo)
Universidad Central
- **Otras Instituciones (Reales Academias, Grandes Bibliotecas y otros).**
Real Academia de Bellas Artes de San Fernando
Real Academia de la Lengua
Biblioteca Real, luego Biblioteca Nacional
- **Museos**
Casino de la Reina (Arqueológico hasta 1892)
Arqueológico
Artes Industriales

Instituciones científico-tecnológicas de Madrid desde la fundación de la Junta de Ampliación de Estudios (JAE) hasta la creación del CSIC. 1900-1939

- **Ciencias Médicas, Veterinarias y biológicas**
Real Academia de Farmacia
Real Academia de Medicina
Medicina (San Carlos)
Veterinaria (Casino de la Reina)
Ciudad Universitaria (Antes de 1939)
 - Escuela de Estomatología (antes Odontología)
 - Farmacia
 - Medicina
 - Veterinaria
 - Fundación del Amo
- **Institutos y Laboratorios biomédicos**
Instituto Nacional de Higiene Alfonso XIII (junto a Ciudad Universitaria)
Instituto de Sueroterapia y Bacteriología (junto a Ciudad Universitaria)
Instituto Rubio (junto a Ciudad Universitaria)
Instituto Nacional de Oncología (junto a Ciudad Universitaria)
Instituto y Hospital Homeopático
Instituto Cajal
Instituto Oftalmológico
Instituto de Sanidad Militar
Instituto de Higiene Militar
Laboratorio Central de medicamentos de Sanidad Militar
- **Hospitales**
Provincial
Princesa
Buen Suceso
Jesús Nazareno
San Luís de los Franceses
Nuestra Señora del Carmen
San Juan de Dios
La Latina
Jornaleros
Instituto Provincial de Obstetricia
Niño Jesús
Maternidad Santa Cristina
Clínico (Ciudad Universitaria)
- **Ciencias Naturales**
Real Jardín Botánico
Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
Academia de Ciencias
Faculta de Ciencias
- **Física y Química**
Instituto Nacional de Física y Química (Instituto Rockefeller)
Facultad de Ciencias Físicas, Químicas y Exactas (Ciudad Universitaria)
- **Matemáticas y estadística**
Instituto Geográfico y estadístico
- **Instalaciones científico técnicas**

- Observatorio Astronómico
- Observatorio Meteorológico
- Cehipar (Canal de experiencias hidrodinámicas del Pardo)
- Laboratorio Gómez Pardo
- Laboratorio de Ingenieros militares
- Laboratorio de Artillería
- **Institutos y centros de materiales:**
- **Instituciones de promoción científica**
- Junta de Ampliación de Estudios (JAE)
- Palacio de Hielo
- Colina de Los Chopos
 - Residencia de estudiantes y el *Trasatlántico*
 - Instituto escuela
 - Auditorium y biblioteca
 - Pabellones del *Trasatlántico* y residencia de estudiantes
- **Escuelas técnicas superiores y Universidades**
- Arquitectura (Instituto San Isidro hasta el traslado a la Ciudad Universitaria)
- Escuela Central Industrial
- Ingenieros Industriales
- Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
- Ingenieros de Minas
- Ingenieros de Montes
- Escuela de agricultura e instituto agrícola Alfonso XIII
- Ingenieros Agrónomos
- Agricultura
- Telégrafos
- Universidad Central
- Ciudad Universitaria (Antes de 1939)
 - Escuela Técnica Superior de Arquitectura
 - Estación de mecánica agrícola (Estación de ensayo de máquinas)
 - Escuela de Agricultura
 - Escuela de Ingenieros Agrónomos
- **Otras Instituciones (Reales Academias, Grandes Bibliotecas y otros).**
- Real Academia de Bellas Artes de San Fernando
- Real Academia de la Lengua
- Biblioteca Nacional
- Ateneo Científico, Literario y Artístico
- Archivo Histórico Nacional
- **Parques científico tecnológicos:**
- **Museos**
- Arqueológico
- Palacio de las Artes e Industrias
 - Ciencias Naturales
 - Etnológico y Antropológico
 - Geominero
 - Naval y de la navegación
 - Histórico Minero

Instituciones científico-tecnológicas de Madrid 1939-1975

- **Ciencias Médicas, Veterinarias y biológicas**
- Real Academia de Medicina
- Farmacia
- Veterinaria
- Medicina
- Colegio de médicos
- Odontología
- Medicina (UAM)
- **Institutos y Laboratorios biomédicos**
- Instituto y Hospital Homeopático
- Instituto Oftalmológico
- Instituto Farmacéutico militar
- Centro de investigaciones biológicas del CSIC
- Instituto Cajal (CSIC-IC)
- Instituto de investigación en ciencias de alimentación (CSIC-CIAL)

- Instituto de ciencia y tecnología de alimentos y nutrición (CSIC-ICTAN)
- Instituto del frío (CSIC-IF)
- Instituto fermentaciones industriales (CSIC-IFI)
- **Hospitales**
 - Provincial
 - Gregorio Marañón
 - Princesa
 - Jornaleros
 - Instituto Provincial de Obstetricia
 - Niño Jesús
 - Clínico
 - Maternidad Santa Cristina
 - Ciudad Sanitaria La Paz
 - Ramón y Cajal
 - 1º de Octubre
 - Puerta de Hierro (Madrid)
- **Ciencias Naturales**
 - Real jardín botánico (CSIC-RJB)
 - Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
 - Ciencias naturales, geológicas y biológicas
 - Instituto de recursos naturales (CSIC-IRN)
 - Instituto de geología económica (CSIC-IGE)
 - Centro de ciencias medioambientales (CSIC-CCMA)
 - Instituto de ciencias agrarias (CSIC-ICA)
 - Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)
 - Instituto Geológico y Minero de España (IGME)
 - Instituto Español de Oceanografía (IEO)
 - Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA)
 - Real Sociedad Española de Historia Natural
- **Física y Química**
 - Instituto Nacional de Física y Química
 - Ciencias físicas
 - Ciencias químicas
 - Centro de Investigaciones Geológicas, Edafológicas y Fitobiológicas
 - Centro de acústica aplicada y evaluación no destructiva (CSIC-CAEND)
 - Centro de física Miguel A. Catalán (CSIC-CFMAC)
 - Instituto de física aplicada (CSIC-IFA)
 - Instituto de física fundamental (CSIC-IFF)
 - Instituto de estructura de la materia (CSIC-IEM)
 - Instituto de óptica Daza de Valdés (CSIC)
 - Instituto de acústica (CSIC-IA)
 - Instituto de astronomía y geodesia (CSIC-IAG)
 - Instituto Leonardo Torres Quevedo de Instrumental Científico (CSIC)
 - Centro de química orgánica Lora Tamayo (CSIC-CENQUIOR)
 - Instituto de química física Rocasolano (CSIC-IQFR)
 - Instituto de química médica (CSIC-IQM)
 - Instituto de química orgánica (CSIC)
- **Matemáticas-estadística**
 - Instituto ciencias matemáticas (CSIC)
 - ciencias exactas
 - Instituto Geográfico y Estadístico
 - Instituto Nacional de Estadística
- **Instalaciones científico técnicas**
 - Real Observatorio Astronómico
 - Observatorio Meteorológico (ROA)
 - Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo (CEHIPAR)
 - Laboratorio de Ingenieros militares
 - Laboratorio de Artillería
 - Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)
- **Institutos y centros de materiales**
 - Instituto de ciencias de la construcción Eduardo Torroja (CSIC-IETCC)
 - Instituto de ciencia y tecnología de polímeros (CSIC-ICTP)
 - Centro de seguridad y durabilidad estructural de materiales (CSIC-CISDEM)
 - Centro nacional de investigaciones metalúrgicas (CSIC-CENIM)

- **Instituciones de promoción científica**
 - Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
 - Palacio de Hielo
 - Colina de Los Chopos
 - Residencia de estudiantes y el Trasatlántico
 - Edificio central del CSIC
 - Patronato Juan de la Cierva (CSIC)
- **Escuelas técnicas superiores y Universidades**
 - Arquitectura
 - Ingenieros Industriales
 - Ingenieros de Minas
 - Ingenieros Agrónomos
 - Ingenieros Agrícolas
 - Parainfo Universidad Complutense
 - Universidad Complutense de Madrid
 - Universidad Politécnica de Madrid
- **Nuevas universidades**
 - Universidad Autónoma de Madrid
 - Universidad Nacional de Educación a Distancia UNED
 - Universidad Pontificia de Comillas
 - Universidad San Pablo CEU
- **Otras Instituciones (Reales Academias, Grandes Bibliotecas y otros).**
 - Real Academia de Bellas Artes de San Fernando
 - Real Academia de la Lengua
 - Biblioteca Nacional
 - Ateneo Científico, Literario y Artístico
 - Archivo Histórico Nacional (CSIC)
- **Museos**
 - Arqueológico Nacional
 - Ciencias Naturales
 - Etnológico y Antropológico
 - Geominero
 - Naval y de la navegación
 - Histórico Minero
 - Aeronáutico y de Astronáutica
 - Antropología Forense, Paleopatología, etc.
 - Observatorio Astronómico Nacional

Instituciones científico-tecnológicas de Madrid 1975-2012

- **Ciencias Médicas, Veterinarias y biológicas**
 - Real Colegio de Medicina
 - Farmacia
 - Veterinaria
 - Medicina
 - Medicina (UAM)
 - Colegio de médicos
 - Odontología
- **Institutos y Laboratorios biomédicos**
 - Instituto y Hospital Homeopático
 - Instituto Oftalmológico
 - Instituto Farmacéutico militar
 - Centro de biología molecular Severo Ochoa (CSIC-CBM)
 - Centro Nacional de biotecnología (CSIC-CNB)
 - Centro de investigaciones biológicas (CSIC-CIB)
 - Instituto Cajal (CSIC-IC)
 - Instituto de investigaciones biomédicas Alberto Sols (CSIC-IIBM)
 - Instituto de biología molecular Eladio Viñuela (CSIC-IBMEV)
 - Instituto de investigación en ciencias de alimentación (CSIC-CIAL)
 - Instituto de ciencia y tecnología de alimentos y nutrición (CSIC-ICTAN)
 - Instituto del frío (CSIC-IF)
 - Instituto de fermentaciones industriales (CSIC-IFI)
 - Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO)
 - Fundación Centro Investigación Enfermedades Neurológicas (CIEN)
 - Fundación Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares Carlos III (CNIC)

Centro de Tecnología Biomédica (CTB)
 Instituto de Salud Carlos III (ISCIII)
 Instituto Nacional de Investigación y Formación sobre Drogas (INIFD)
 Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses (INTCF)

• **Hospitales**

Universitario Gregorio Marañón
 Reina Sofía
 Maternidad de O´Donell
 Universitario Niño Jesús
 Clínico
 Universitario La Paz
 Ramón y Cajal
 12 de Octubre
 Puerta de Hierro (Madrid)
 Universitario Príncipe de Asturias
 Henares
 Puerta de Hierro (Majadahonda)
 Infanta Sofía
 Fundación de Alcorcón
 Móstoles
 Fuenlabrada
 Universitario de Getafe
 Severo Ocho de Leganés
 Parla
 Aranjuez
 Sureste en Arganda del Rey

• **Ciencias Naturales**

Real jardín botánico (CSIC-RJB)
 Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
 ciencias naturales, geológicas y biológicas
 Instituto de recursos naturales (CSIC-IRN)
 Instituto de geología económica (CSIC-IGE)
 Centro de ciencias medioambientales (CSIC-CCMA)
 Instituto de ciencias agrarias (CSIC-ICA)
 Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)
 Instituto Geológico y Minero de España (IGME)
 Instituto Español de Oceanografía (IEO)
 Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA)
 Real Sociedad Española de Historia Natural
 Instituto Español de Oceanografía (IEO)

• **Física y Química**

Real Sociedad Española de Química
 Real Sociedad Española de Física
 ciencias físicas
 ciencias químicas
 Centro de acústica aplicada y evaluación no destructiva (CSIC-CAEND)
 Centro de astrobiología (CSIC-CAB)
 Centro de automática y robótica (CSIC-CAR)
 Centro de física Miguel A. Catalán (CSIC-CFMAC)
 Instituto de física aplicada (CSIC-IFA)
 Instituto de física fundamental (CSIC-IFF)
 Instituto de física teórica (CSIC-IFT)
 Instituto de estructura de la materia (CSIC-IEM)
 Instituto de óptica Daza de Valdés (CSIC-IO)
 Instituto de microelectrónica de Madrid (CSIC-IMM-CNM)
 Instituto de acústica (CSIC-IA)
 Instituto de astronomía y geodesia (CSIC-IAG)
 Instituto de automática industrial (CSIC-IAI)
 Centro de tecnologías físicas L. Torres Quevedo (CSIC-CETEF)
 Centro de química orgánica Lora Tamayo (CSIC-CENQUIOR)
 Instituto de química física Rocasolano (CSIC-IQFR)
 Instituto de química médica (CSIC-IQM)
 Instituto de química orgánica general (CSIC-IQOG)
 Instituto de catálisis y petroleoquímica (CSIC-ICP)

- **Matemáticas-estadística**

Instituto de ciencias matemáticas (CSIC-ICMAT)
ciencias exactas
Instituto Geográfico Nacional
Instituto Nacional de Estadística

- **Instalaciones científico técnicas**

Observatorio Astronómico de Madrid (OAM)
Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo (CEHIPAR)
Laboratorio de Ingenieros militares
Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)
Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)
Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)
Instituto Tecnológico "La Marañosa" (ITM)

- **Institutos y centros de materiales**

Instituto de ciencias de la construcción Eduardo Torroja (CSIC-IETCC)
Instituto de cerámica y vidrio (CSIC-ICV)
Instituto de ciencia de los materiales de Madrid (CSIC-ICMM)
Instituto de ciencia y tecnología de polímeros (CSIC-ICTP)
Centro de seguridad y durabilidad estructural de materiales (CSIC-CISDEM)
Centro nacional de investigaciones metalúrgicas (CSIC-CENIM)
Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

- **Instituciones de promoción científica**

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
Palacio de Hielo
Colina de Los Chopos
Residencia de estudiantes y el Transatlántico
Edificio central del CSIC
Ministerio de Ciencia e Innovación
Fundación española para la ciencia y la tecnología (FECYT)
Madr I+D
Madrid Network

- **Escuelas técnicas superiores y Universidades**

Arquitectura
Ingenieros Industriales
Ingenieros de Minas
Ingenieros Agrónomos
Ingenieros Agrícolas
Parainfo UC
Universidad Complutense de Madrid
Universidad Politécnica de Madrid

- **Nuevas universidades**

Autónoma de Madrid
Nacional de Educación a Distancia UNED
Pontificia de Comillas
San Pablo CEU
Antonio Nebrija
Alcalá de Henares
Carlos III
Rey Juan Carlos
Alfonso X el Sabio
Camilo José Cela
Europea de Madrid
Francisco Vitoria

- **Otras Instituciones (Reales Academias, Grandes Bibliotecas y otros).**

Real Academia de Bellas Artes de San Fernando
Real Academia de la Lengua
Biblioteca Nacional
Ateneo Científico, Literario y Artístico
Archivo Histórico Nacional (CSIC)
Real Academia de la Historia
Instituto de políticas y bienes públicos (CSIC-IPP)
Instituto de lenguas y culturas del Mediterráneo y Oriente Próximo (CSIC-ILC)
Instituto de historia (CSIC-IH)
Instituto de filosofía (CSIC-IFS)

Instituto de economía, geografía y demografía (CSIC-IEGD)
Instituto de estudios documentales sobre ciencia y tecnología (CSIC-IEDCYT)
Centro de ciencias humanas y sociales (CSIC-CCHS)
Instituto lengua, literatura y antropología (CSIC-ILLA)

• **Parques científico tecnológicos**

Parque científico-tecnológico de tres Cantos
Tecnogetafe
Tecnoalcalá
Tecnoleganés
Tecnómóstoles
Tecnótrescantos bioparque
La ciudad del conocimiento

• **Museos científico técnicos**

Arqueológico Nacional
Ciencias Naturales
Etnológico y Antropológico
Geominero
Naval y de la navegación
Histórico Minero (UPM ETSI Minas)
Mineralogía (UAM-CC Químicas)
Tecnológico (UPM EUIT Industriales)
Aeronáutico y de Astronáutica
Antropología Forense, Paleopatología
Observatorio Astronómico Nacional
Planetario de Madrid
Ferroviario
Ciencias y Tecnología
Metro y Nave de Motores
Arqueológico Regional (Alcalá de Henares)
Cosmocaixa (Alcobendas)
Histórico de la informática (Boadilla del Monte)

10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Añón, Carmen; (1987). *El Real Jardín Botánico de Madrid. Sus orígenes 1755-1781*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC.

Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España APTE; (2005). *Estudio del impacto socioeconómico de los parques científicos y tecnológicos españoles*. Málaga.

Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España APTE; (2003). *Los parques Científicos y tecnológicos: Una contribución fundamental al sistema de ciencia y tecnología en España*. Málaga.

Asociación Española de Parques Tecnológicos APTE, página web (<http://www.apte.org>). Último acceso de 10 mayo de 2010.

Ayuntamiento de Madrid; (2002). *Memoria de gestión 2008 del área de Gobierno de Urbanismo y Vivienda*. Madrid.

Ayuntamiento de Madrid; (2007). *Plan de desarrollo Tecnológico y financiero de Madrid*. Madrid.

Ayuntamiento de Madrid, (<http://www.munimadrid.es>). Último acceso 5 de mayo de 2010.

Bel, Germá; (2010). *España, capital París. Origen y apoteosis del Estado radial: del Madrid sede cortesana a la capital total*. Barcelona: Editorial Destino.

Campos Calvo Sotelo, Pablo; (2007). *Campus Madrid. Urbanismo y arquitectura en las universidades de la Comunidad de Madrid*. Madrid: Comunidad de Madrid.

Casado, David; (2009). *La Marina Ilustrada*. Madrid: Crítica.

Castells, Manuel; Hall, Peter; (2001). *Tecnópolis del mundo*. Madrid: Alianza Editorial.

CDTI, Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, página web (<http://www.cdti.es>). Último acceso de 6 mayo de 2010.

Centro de biología molecular Severo Ochoa (CSIC-CBM), página web (<http://www.cbm.csic.es/>). Último acceso de 9 marzo de 2010.

Centros de investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC, página web ([http://www.csic.es/web/guest/centros de investigación/](http://www.csic.es/web/guest/centros-de-investigacion/)) Último acceso de 20 mayo de 2010.

Centro Nacional de biotecnología (CSIC-CNB), página web (<http://www.cnb.csic.es/>). Último acceso de 6 marzo de 2010.

Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid COAM; (1988). *La Ciudad Universitaria de Madrid tomos 1 y 2*. Madrid.

Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid COAM; (2003). *Guía de Arquitectura de Madrid COAM* (tres tomos: *Introducción, Casco histórico y Ensanche*). Madrid: COAM

Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid COAM; (2007). *Guía de Arquitectura de Madrid COAM: Periferia*. Madrid: COAM

Comunidad de Madrid; (1990). *Actuaciones y Estrategias de "Madrid Región Metropolitana Documento catálogo*. Madrid.

Comunidad de Madrid; (1995a). *Plan Regional de Estrategia Territorial de Madrid*. Madrid.

Comunidad de Madrid; (1995b). *Plan Regional de Estrategia territorial de Madrid. Documento preparatorio de las bases*. Madrid.

Comunidad de Madrid; (1996). *Plan Regional de Estrategia Territorial de Madrid. Documento de bases*. Madrid.

Consejería de Cultura y Turismo. Comunidad de Madrid; (2008). *Guía de Museos y colecciones*. Madrid: Comunidad de Madrid.

Consejería de Política Territorial de la Comunidad de Madrid; (1994). *Economía de Madrid. Plan Regional de Estrategia Territorial de Madrid*. Madrid: Comunidad de Madrid

Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC, página web (<http://www.csic.es>). Último acceso de 9 mayo de 2010.

Consortio regional de transportes de Madrid; (2009). Planos de Transporte de Madrid Series 1-A, 2-A y 3. Madrid.

Consortio turístico de Madrid S.A.; 2007. *Madrid ciudad de museos*. Madrid: Comunidad de Madrid.

Chías Navarro, Pilar; (1981). Relato arquitectónico urbanístico de la Ciudad Universitaria de Madrid. Campus de Agramante. *CAU*, nº 74. Pág. 42-47.

Chías Navarro, Pilar; (1983). El proceso de planificación urbanística de la Ciudad Universitaria de Madrid. *Ciudad y Territorio*, nº 65, Pág. 72-92.

Chías Navarro, Pilar; (1988). *La Ciudad Universitaria de Madrid, génesis y realización*. Madrid: Universidad Complutense.

Fernández Alba, Antonio; Castroviejo, Santiago; Añón, Carmen; (1983). *Real Jardín Botánico de Madrid. Pabellón de invernáculos*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Fundación COTEC; (2000). *Los parques Científicos y tecnológicos. Los parques en España*. Madrid: Fundación COTEC.

Fundación Española para la Ciencia y Tecnología FECYT, página web (<http://www.fecyt.es>) Último acceso 9 de mayo de 2010.

Fundación de las Cajas de Ahorro FUNCAS; (1999). *Economía de las Comunidades. Madrid*. Madrid: Papeles de Economía española.

Garma, Santiago; Moreno González, Antonio; Otero Carvajal, Luis Enrique; Sánchez Ron, José Manuel et al; (1989). Ciencia y tecnología e investigación en Madrid, *Alfoz*, nº89. Pág.20-78

Guerra de la Vega, Ramón (1987). *Museo del Prado y Jardín Botánico de Madrid*. Madrid: Editorial Ramón Guerra de la Vega

IMADE; (2006) *Catálogo de infraestructuras*. Madrid.

IMADE; (2002). *Suelo e Infraestructuras para actividades económicas en la Comunidad de Madrid*. Madrid.

Instituto de biología molecular Eladio Viñuela (CSIC-IBMEV), página web (<http://www.cbm.csic.es>). Último acceso 9 de marzo de 2010.

Instituto de catálisis y petroleoquímica (CSIC-ICP), página web (<http://www.icp.csic.es/>). Último acceso de 8 marzo de 2010.

Instituto de cerámica y vidrio (CSIC-ICV), página web (<http://www.icv.csic.es/>). Último acceso de 6 marzo de 2010.

Instituto de ciencia de materiales de Madrid (CSIC-ICMM), página web (<http://www.icmm.csic.es/>). Último acceso de 20 marzo de 2010.

Instituto de física teórica (CSIC-IFT), página web (<http://www.ift.uam.es>). Último acceso de 9 marzo de 2010.

Lafuente, Antonio; Valverde, Nuria (2003). *Los mundos de la ciencia en las Ilustración española*. Madrid: Ediciones de La Residencia de Estudiantes y FECYT.

López de Lucio, Ramón; Trapero, Juan Jesús; Aroca, Ricardo; Roch, Fernando et al; (1992). La Ciudad Universitaria ese oscuro objeto de deseo. *Alfoz*, nº 86, Pág 54-101

- López Ocón Cabrera, Leoncio; (2003). *Breve historia de la ciencia en España*. Madrid: Alianza Editorial. Historia de la ciencia.
- Lledó Avillera, Joaquín; García Jiménez Reder, Beatriz; (2002). *Expediciones científicas de la españolas a América en el S.XVIII*. Madrid: Editorial Álbum Letras Artes SL.
- MadrI+D; (2002). *Guía de la semana de la ciencia en Madrid*. Madrid.
- MadrI+D; (2003). *Guía de la semana de la ciencia en Madrid*. Madrid.
- MadrI+D; (2005). *Plan Regional de ciencia y tecnología de la comunidad de Madrid IV PRICIT 2005-2008*. Madrid.
- MadrI+D; (2007). *Guía de la semana de la ciencia en Madrid*. Madrid.
- MadrI+D; (2008). *Guía de la semana de la ciencia en Madrid*. Madrid.
- MadrI+D; (2010). *Guía de la semana de la ciencia en Madrid*. Madrid.
- MadrI+D; (2011). *Red de laboratorios e infraestructuras*. Madrid.
- MadrI+D, (www.madridmasd.org). Último acceso 20 marzo de 2010.
- Madrid Innova-Imade; (2005). *Centros de empresas y servicios empresariales y tecnológicos de la Comunidad de Madrid*. Madrid.
- Madrid Network, (www.madridnetwork.org). Último acceso de 30 febrero de 2010.
- Ministerio de Ciencia e Innovación, página web (www.mincinn.es). Último acceso 5 de mayo de 2010.
- Ministerio de Ciencia y tecnología.; (2008). *Catálogo de Instalaciones Científico Técnicas Singulares*. Madrid.
- Ministerio de Fomento- CEDEX, (www.fomento.es). Último acceso de 6 marzo de 2010.
- Oficina de Planeamiento Territorial (1990a). *Madrid Región Metropolitana. Actuaciones y estrategias. Catálogo*. Madrid.
- Oficina de Planeamiento Territorial (1990b). *Madrid Región Metropolitana. Actuaciones y estrategias. Plano de propuesta de Actuaciones*. Madrid.
- Ondategui, Julio César (2009). *Las Tecnópolis en España*. Madrid: Thomson Civitas
- Ondategui, Julio César (2010a). La Comunidad de Madrid en el mapa europeo de la innovación, *web de MadriI+D* (www.madrimasd.org). Último acceso de 30 de marzo de 2010.
- Ondategui, Julio César (2010b). *Los parques científicos y tecnológicos en España. Retos y oportunidades*. Madrid: MadrI+D.
- Pinto Crespo, Virgilio; Madrazo Madrazo, Santos; (1995). *Madrid atlas histórico de la ciudad. Tomo I*. Fundación Caja Madrid. Madrid: Lunweg.
- Pinto Crespo, Virgilio; (2001). *Madrid atlas histórico de la ciudad 1850-1939. Tomo II*. Madrid: Fundación Caja Madrid Lunweg.
- Puig Samper Mulero; Miguel Ángel et al; (2007). *Tiempos de investigación JAE CSIC cien años de ciencia en España*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC.
- Roch, Fernando; Toledano, Juan Manuel; Díaz Sotelo, Antonio; Sánchez, Francisco Javier; (1989). La huella de Carlos III en Madrid, *Alfoz*, nº60. Pág. 20-89
- Rosenberg, Nathan; Zyisman, John; Sanz, Luis; Muñoz, Emilio et al; (1992). I+D Una apuesta compleja, *Alfoz*, nº94-95. Pág. 26-130
- Sambricio, Carlos; (1999). *Madrid Ciudad Región: de la ciudad ilustrada a la primera mitad del siglo XX*. Madrid: Comunidad de Madrid.

Sánchez Ron, José Manuel; (1988). *La Junta de Ampliación de Estudios e investigaciones científicas ochenta años después. Volúmenes 1 y 2*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC.

Sánchez Ron, José Manuel; (2007). *El poder de la ciencia*. Barcelona: Editorial Crítica

Santacilia, Jorge Juan; Ulloa, Antonio de; (2002). *Noticias Secretas de América*. Madrid: Editorial Dastin.

Scheifler, María Antonia; (1994). *Los parques científicos. Principales experiencias internacionales*. Madrid: Biblioteca Civitas. Economía y empresa.

Tecnoalcalá, (www.madridnetwork.org/red/tecnoalcala). Último acceso 5 marzo de 2010.

Tecnogetafe, (www.madridnetwork.org/red/tecnogetafe). Último acceso 18 febrero de 2010.

Tecnoleganés, (www.madridnetwork.org/red/tecnoleganes). Último acceso 6 abril de 2010.

Tecnomóstoles, (www.madridnetwork.org/red/tecnomostoles). Último acceso 30 abril de 2010.

Tecnotrescantos Bioparque, (www.madridnetwork.org/red/bioparque). Último acceso 24 abril de 2010.

Terán, Fernando; (1999). *Madrid Ciudad Región: entre la ciudad y el territorio en la segunda mitad del siglo XX*. Madrid: Comunidad de Madrid.

Universidad de Alcalá de Henares (UAH), (www.uah.es). Último acceso 30 marzo de 2010.

Universidad Autónoma de Madrid (UAM), (www.uam.es). Último acceso 6 marzo de 2010.

Universidad Carlos III (C3M), (www.uc3m.es). Último acceso 6 abril de 2010.

Universidad Complutense de Madrid (UCM), (www.ucm.es). Último acceso 20 de abril de 2010.

Universidad Juan Carlos I (JCI), página web (<http://www.urjc.es>). Último acceso de 6 mayo de 2010.

Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), (www.uned.es). Último acceso 9 de mayo de 2010.

Universidad de Politécnica de Madrid (UPM), (www.upm.es). Último acceso 20 abril de 2010.

LOS CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN URBANÍSTICA publicados por el Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio desde el año 1993, difunden bimensualmente aquellos trabajos de investigación realizados en el área del Urbanismo, la Ordenación Territorial, el Medio Ambiente, la Planificación Sostenible y el Paisaje, que por sus características, muchas veces de investigación básica, tienen difícil salida en las revistas profesionales. Su objetivo es la difusión en lengua española de estos trabajos, en el convencimiento de que es necesario potenciar el uso de este idioma entre el mundo científico para conseguir alcanzar ámbitos de difusión a los que, de otra forma, no se podría acceder.

Su formato no es el convencional de una revista de este tipo, con artículos de diferentes autores que, en realidad, abordan aspectos parciales de cada trabajo, muy adecuados para la difusión y el conocimiento rápido de los mismos, pero que no pueden profundizar demasiado debido a su limitada extensión, sino que se trata de amplios informes de la investigación realizada que ocupan la totalidad de cada número. Esto permite, sobre todo a aquellos investigadores que se inician, el tener accesibles los aspectos más relevantes del trabajo y conocer con bastante precisión el proceso de elaboración de los mismos.

La realización material de los Cuadernos de Investigación Urbanística está a cargo del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, garantizándose el respeto de la propiedad intelectual, pues el registro es siempre en su totalidad propiedad del autor. Está permitida su reproducción parcial en las condiciones establecidas por la legislación sobre propiedad intelectual citando autor, previa petición de permiso al mismo.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

Las condiciones para el envío de originales se pueden consultar en la página web:
<http://www.aq.upm.es/Departamentos/Urbanismo/publicaciones/ciurpublicar.html>

FORMATO DE LAS REFERENCIAS

Monografías: APELLIDOS (S), Nombre (Año de edición). Título del libro (Nº de edición). Ciudad de edición: Editorial [Traducción castellano, (Año de edición), Título de la traducción, Nº de la edición. Ciudad de edición: editorial].

Partes de monografías: APELLIDOS (S), Nombre (Año de edición). "Título de capítulo". En: Responsabilidad de la obra completa, Título de la obra (Nº de edición). Ciudad de edición: Editorial.

Artículos de publicaciones en serie: APELLIDOS (S), Nombre (Año de publicación). "Título del artículo", Título de la publicación, Localización en el documento fuente: volumen, número, páginas.

Asimismo, se recuerda que el autor tendrá derecho a cinco ejemplares gratuitos.

CONSULTA DE NÚMEROS ANTERIORES/ACCESS TO PREVIOUS WORKS

La colección completa se puede consultar en color y en formato pdf en siguiente página web:
The entire publication is available in pdf format and full colour in the following web page:

<http://www.aq.upm.es/Departamentos/Urbanismo/publicaciones/ciurnumeros.html>

ÚLTIMOS NÚMEROS PUBLICADOS:

- 83 Luis Inostroza Pino:** "Patagonia, antropización de un medio natural", 86 páginas, Julio 2012.
- 82 Luz Cárdenas Jirón:** "Caracterización de patrones bioclimáticos en tejidos urbanos residenciales", 70 páginas, Mayo 2012.
- 81 Enrique de la Villa Polo:** "Aspectos críticos en la evaluación ambiental de planes urbanísticos", 86 páginas, Marzo 2012.
- 80 Álvaro Sevilla Buitrago:** "Urbanismo y reproducción social. Una introducción a su historia", 66 páginas, Enero 2012.
- 79 Carlos Fernández Salgado:** "Democracia y participación: el Plan General de Madrid de 1985", 86 páginas, Noviembre 2011.



PROGRAMA OFICIAL DE POSGRADO EN ARQUITECTURA

MASTER PLANEAMIENTO URBANO Y TERRITORIAL

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (UPM)

PREINSCRIPCIÓN DEL 15 DE MARZO AL 27 DE JUNIO

DIRECTOR DEL MÁSTER: Agustín Hernández Aja
PERIODO DE DOCENCIA: Septiembre 2010 -Junio 2011
MODALIDAD: Presencial y tiempo completo
NUMERO DE PLAZAS: 40 plazas
CREDITOS: 60 ECTS

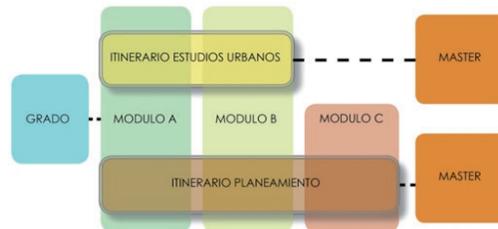
El Máster se centra en la comprensión, análisis, diagnóstico y solución de los problemas y la identificación de las dinámicas urbanas y territoriales en curso, atendiendo a las dos dimensiones fundamentales del fenómeno urbano actual: por un lado, el proceso de globalización y, por otro lado, las exigencias que impone la sostenibilidad territorial, económica y social. Estos objetivos obligan a insistir en aspectos relacionados con las nuevas actividades económicas, el medio físico y natural, el compromiso con la producción de un espacio social caracterizado por la vida cívica y la relación entre ecología y ciudad, sin olvidar los problemas recurrentes del suelo, la vivienda, el transporte y la calidad de vida. Estos fines se resumen en la construcción de un espacio social y económico eficiente, equilibrado y sostenible. En ese sentido la viabilidad económica de los grandes despliegues urbanos y su metabolismo se confrontan con modelos más maduros, de forma que al estudio de las técnicas habituales de planificación y gestión se añaden otras nuevas orientaciones que tratan de responder a las demandas de complejidad y sostenibilidad en el ámbito urbano.

El programa propuesto consta de un Máster con dos especialidades:

- Especialidad de Planeamiento Urbanístico (Profesional)
- Especialidad de Estudios Urbanos (Investigación Académica)

Se trata de 31 asignaturas agrupadas en tres módulos:

- MÓDULO A. Formación en Urbanismo.
 MÓDULO B. Formación en Estudios Urbanos e Investigación.
 MÓDULO C. Formación en Planeamiento.

**PROFESORADO:**

Fernando Fernández Alonso
 María Teresa Bonilla
 José Fariña Tojo
 José Miguel Fernández Güell
 Isabel González García
 Agustín Hernández Aja

Ester Higuera García
 Francisco José Lamiqúiz
 Julio Pozueta
 Fernando Roch Peña
 Felipe Colavidas
 Luis Moya
 José María Ezqulaga
 Enrique Bardaji

Llanos Masía
 Carlos Verdaguer
 Ramón López de Lucio
 Enrique Yilla Polo
 Carmen Andrés Mateo
 Álvaro Sevilla

ENTIDADES COLABORADORAS:

ci[ur]

CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN URBANÍSTICA

urban



Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España



Entidad Pública Empresarial de Suelo



Ayuntamiento Real Sitio San Fernando de Henares

CONTACTO: masterplaneamiento.arquitectura@upm.es
www.aq.upm.es/Departamentos/Urbanismo/masters/index.html

Otros medios divulgativos del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio:

urban

REVISTA del DEPARTAMENTO de URBANÍSTICA y ORDENACIÓN del TERRITORIO
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA

PRESENTACIÓN SEGUNDA ÉPOCA

DESDE el año 1997, **URBAN** ha sido vehículo de expresión de la reflexión urbanística más innovadora en España y lugar de encuentro entre profesionales y académicos de todo el mundo. Durante su primera época la revista ha combinado el interés por los resultados de la investigación con la atención a la práctica profesional, especialmente en el ámbito español y la región madrileña. Sin abandonar dicha vocación de saber aplicado y localizado, la segunda época se centra en el progreso de las políticas urbanas y territoriales y la investigación científica a nivel internacional. Ayer y hoy, nuestro objetivo es contribuir al desarrollo de las técnicas y modelos de ciudad y territorio, desde una perspectiva crítica y conjugando las ventajas de nuestra posición en la encrucijada entre el Norte y el Sur globales, entre Europa, el Mediterráneo y Latinoamérica.

Apoyándose en cuatro vectores de interés –carácter generalista y transversal, espíritu crítico, visión regional de los procesos globales y recuperación de la memoria de la disciplina– la nueva **URBAN** se propone servir de espacio para un debate en el que la planificación se juegue sus condiciones de posibilidad. Frente a la deriva disciplinar de las últimas décadas, frente al desplazamiento paulatino del lugar social de la planificación urbana y territorial en los modos de gobierno, nos parece urgente replantear el papel que ésta merece en las economías políticas de la producción de espacio.

CONVOCATORIA PARA LA RECEPCIÓN DE ARTÍCULOS: nº4- Paisajes críticos.

El discurso sobre el paisaje se generaliza y, profundizando una tradición jurídica que en algunos países se remonta a los orígenes de la planificación espacial, ha sido recientemente institucionalizado en toda una serie de textos normativos, directrices y figuras que apuntan hacia otros modos de concepción y tratamiento de los procesos territoriales. Pero ¿es realmente el paisaje una innovación gnoseológica y técnica –un nuevo paradigma disciplinar que cambiará por completo nuestras formas de operar– o estamos ante una moda pasajera – o, peor aún, un principio disuasorio para el embellecimiento de procesos que se mantienen sustancialmente idénticos a sí mismos? ¿Proporciona el paisaje una clave de lectura profunda de nuestro entorno o supone una mera colección de imágenes que nos separan de él, descontextualizándolo? ¿Son los acercamientos que sitúan el paisaje en el centro de sus intereses capaces de manejar lógicas de actuación que evolucionen con el territorio o se dirigen a una foto fija, a una *stasis* congelada que bloquea la capacidad de cambio de las ciudades y regiones? ¿De qué forma abre el concepto de paisaje una puerta para la entrada de los aspectos culturales e identitarios en los debates urbanísticos? ¿Qué lo separa o hermana con otros conceptos/instrumentos como ‘espacio’, ‘lugar’, ‘territorio’...? ¿Cuáles son sus perspectivas y articulaciones económicas y políticas?

Queremos abrir el foro público de Urban a contribuciones que valoren críticamente las aportaciones, hallazgos, contradicciones y conflictos que residen en la reflexión y uso del paisaje en la investigación y planificación de las ciudades y regiones. Es altamente deseable que los textos abarquen toda la diversidad de acepciones y acercamientos que hacen al paisaje ganar protagonismo en un amplio abanico de disciplinas, de la antropología al urbanismo, de la geografía y la historia a la crítica de arte, los estudios culturales y la sociología.

Fecha límite para la recepción de artículos: 07-09-2012

Por último, se recuerda que, aunque La revista **URBAN** organiza sus números de manera monográfica mediante convocatorias temáticas, simultáneamente, mantiene siempre abierta de forma continua una convocatoria para artículos de temática libre.

DATOS DE CONTACTO

Envío de manuscritos y originales a la atención de Álvaro Sevilla Buitrago: urban.arquitectura@upm.es

Página web: <http://www.aq.upm.es/Departamentos/Urbanismo/public/urban/info.html>



Consulta y pedido de ejemplares: ciur.urbanismo.arquitectura@upm.es

Web del Departamento de Urbanística y ordenación del Territorio: <http://www.aq.upm.es/Departamentos/Urbanismo>

Donde figuran todas las actividades docentes, divulgativas y de investigación que se realizan en el Departamento con actualización una actualización permanente de sus contenidos.

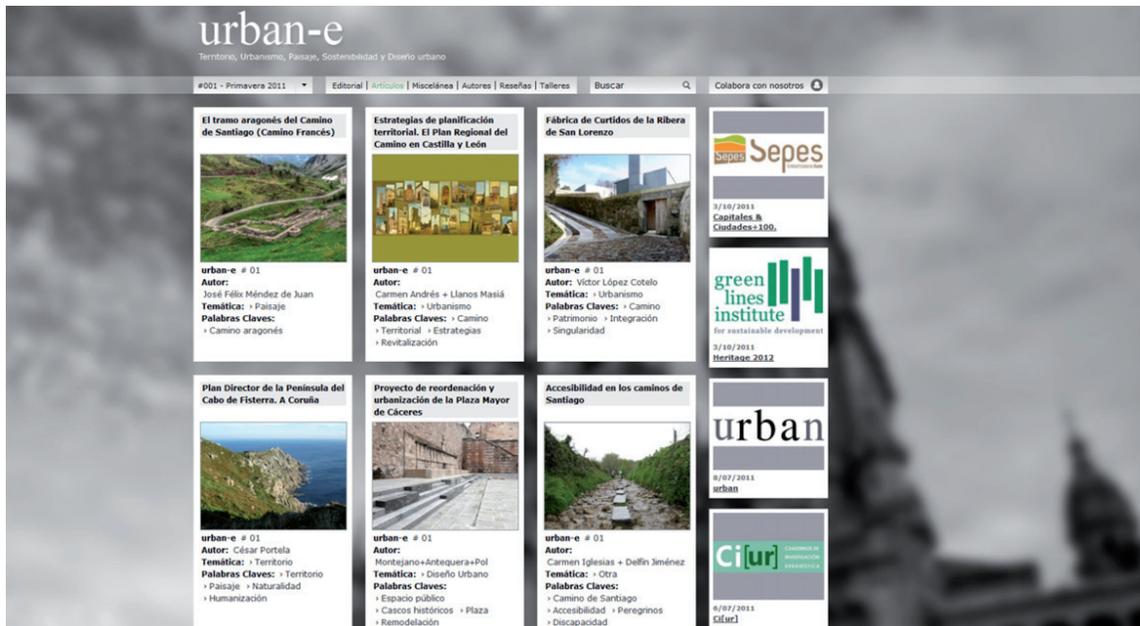
urban-e

Nace urban-e como hija de la revista académica urban y como colaboradora en la tarea de difundir el debate urbanístico con un enfoque que trata de establecer puentes entre el ámbito teórico y la intervención en la realidad, mediante el análisis de actuaciones ya realizadas o planes y proyectos.

La revista se centra en el territorio, el urbanismo, la sostenibilidad, el paisaje y el diseño urbano como campos de trabajo, abordando las distintas escalas en la construcción, la conservación o la puesta en valor de un medio siempre cambiante en el que el hombre debe vivir de la mejor manera posible, como ya decía Aristóteles. La revista apuesta por las nuevas tecnologías ya que su difusión será exclusivamente digital, y recogerá buenas prácticas en estas materias, abriendo un campo necesario a los profesionales del urbanismo para la difusión de sus trabajos, como contraposición a los de arquitectura, ésta convertida en estrella mediática tiene mayor eco en los medios y llega a la sociedad de manera cotidiana, ignorando el hecho de que la arquitectura precisa valorar el soporte e integrarse en el paisaje natural o urbano para expresarse correctamente.

Se pretende que sea una revista abierta en la que tengan cabida todo tipo de propuestas desde todas las disciplinas que intervienen en la construcción del territorio y de la ciudad. Se publicarán dos números monográficos al año, complementados con una sección de miscelánea, en la que tendrán cabida aquellos artículos que sobre cualquier tema lleguen a la redacción y sean seleccionados, así como trabajos de alumnos, tanto como reconocimiento a su esfuerzo como para propiciar su análisis y comparación para comprobar, desde experiencias de enseñanza distintas la bondad de los resultados.

NÚMERO EN CURSO: nº3 – Relación entre el mar y áreas construidas. Construir el litoral (Primavera 2012)



The screenshot shows the website interface for 'urban-e'. At the top, it displays the journal title 'urban-e' and its subtitle 'Territorio, Urbanismo, Paisaje, Sostenibilidad y Diseño urbano'. Below this is a navigation bar with categories like 'Editorial', 'Artículos', 'Miscelánea', 'Autores', 'Reseñas', and 'Talleres', along with a search bar and a 'Colabora con nosotros' button. The main content area is a grid of article thumbnails. Each thumbnail includes a title, a small image, the journal issue number 'urban-e # 01', the author's name, the thematic area, and key words. The articles shown are:

- El tramo aragonés del Camino de Santiago (Camino Francés)**: Autor: José Félix Méndez de Juan. Temática: Paisaje. Palabras Claves: Camino aragonés.
- Estrategias de planificación territorial. El Plan Regional del Camino en Castilla y León**: Autor: Carmen Andrés + Ulanos Masía. Temática: Urbanismo. Palabras Claves: Camino, Territorial, Estrategias, Revitalización.
- Fábrica de Curtidos de la Ribera de San Lorenzo**: Autor: Víctor López Cobelo. Temática: Urbanismo. Palabras Claves: Patrimonio, Integración, Singularidad.
- Plan Director de la Península del Cabo de Fisterra. A Coruña**: Autor: César Portela. Temática: Territorio. Palabras Claves: Territorio, Paisaje, Naturalidad, Humanización.
- Proyecto de reordenación y urbanización de la Plaza Mayor de Cáceres**: Autor: Montejano+Antequera+Pol. Temática: Diseño Urbano. Palabras Claves: Espacio público, Cascos históricos, Plaza, Remodelación.
- Accesibilidad en los caminos de Santiago**: Autor: Carmen Iglesias + Dellín Jiménez. Temática: Oira. Palabras Claves: Camino de Santiago, Accesibilidad, Peregrinos, Discapacidad.

On the right side of the grid, there are three vertical promotional banners for 'Sepes' (3/19/2011), 'green lines institute' (3/19/2011), and 'urban' (8/07/2011).

DATOS DE CONTACTO:

Envío de manuscritos y originales a la atención de Mariam Leboeiro: urban-e.arquitectura@upm.es

Página web: <http://www.aq.upm.es/Departamentos/Urbanismo/publicaciones/urban-e.html>