

EL PASEO DEL SISTEMA SOLAR: UNA REALIDAD EN MANZANARES

EL ORIGEN DE LA IDEA - En el Año 2007 (precisamente en otra Revista de Feria como la presente) propuse un **"Modelo del Sistema Solar a escala"**, un circuito desde el centro de Manzanares hacia las afueras de la ciudad. A lo largo de este paseo, cada planeta estaría situado a una distancia (en metros) proporcional a la verdadera distancia desde el Sol (en millones de Km.), comenzando en la Plaza de la Constitución y siguiendo hacia el suroeste en dirección a Siles, en donde quedaría la Heliopausa. Según explicaba entonces, "un paseo por semejante circuito sería fascinante e instructivo para todos, niños en edad escolar y adultos". Gracias a la difusión que le proporcionó a esta idea Juan José Díaz-Portales, resultó excelentemente acogida por nuestros paisanos... Eso fue en 2007. Avance rápido al año 2009.

PRESENTACIÓN DE LA IDEA - En el verano de 2009, en una entrevista en el Ayuntamiento con el Sr. Alcalde D. Miguel Ángel Pozas y el Primer Teniente Alcalde D. Antonio Caba, les planteé la idea y lo que significaría la construcción del *Modelo* para nuestro querido Manzanares. La idea ya la conocían, y me animaron a preparar un *Proyecto*, que prometieron estudiarían. El Sr. Alcalde tuvo la idea de que se podría colocar el *Modelo* en el Parque del Polígono en vez de en las calles de la ciudad; idea muy acertada, al ser un recinto cerrado y vigilado, y que contiene ya ciertas instalaciones recreativas.

PRIMERAS DECISIONES - En los siguientes 3 ó 4 días, me recorrí el Parque de un extremo a otro varias veces y empecé a imaginar donde podría estar situado cada planeta y como serían las cotas de la escala. La primera decisión fue la de

dónde situar el Sol, que iría en el extremo sureste cerca del Auditorio, y la ruta con los planetas evolucionaría en el eje Sureste-Noroeste, que es el más largo del trapecioide que delimita el Parque, colocando a Plutón en el mirador del lago. Los asteroides tendrían un arco luminoso en el suelo y los nuevos planetas del cinturón de Kuiper y de la Nube de Oort, sin cabida en el Parque, estarían en un mapa de España y en uno del Mundo. Ya estaba decidido...

LA GÉNESIS DEL PROYECTO - De vuelta a EE.UU. en Otoño de 2009 y con un plano del Parque a escala 1/800 proporcionado por el Sr. Caba, comencé a preparar el *Proyecto*, que titulé **"Paseo del Sistema Solar"**, con las medidas y escalas pertinentes, para la ruta (que decidí sería en dos partes: la primera del Sol a Plutón, y la segunda "más allá de Plutón", terminando en una **"Pirámide Final"**). Cada planeta estaría representado por un **"Monolito"** o prisma de base rectangular de unos 2 metros de altura, con un vacío circular que albergaría una esfera en su interior.

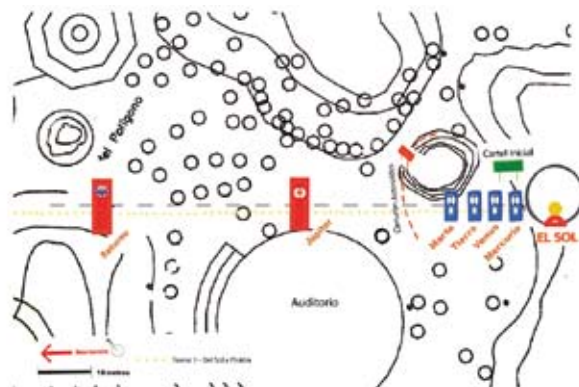
Las esferas debían rotar y estar iluminadas; estarían hechas de policarbonato con serigrafías plasmando las superficies de los planetas con imágenes tomadas de las sodas espaciales; todo ello cubierto de barniz anti-UV para protegerlas de la intemperie. Los anillos de Urano y Saturno debían ser de metacrilato... Para todo esto conté con importantes contribuciones e ideas artísticas de mi mujer, **Teresa Madrid**, para quien va aquí mi agradecimiento. El diseño de todos los elementos fue nuevo para mí, pues no tenía conocimiento de un proyecto similar en el que basarme y tuve que ir inventando soluciones a la vez

que surgían problemas, pero he de decir que me lo pasé muy bien diseñando el Proyecto y conquistando hasta el final el reto intelectual.

Hacia primeros de Enero de 2010 finalicé el *Proyecto*. Tenía 70 páginas y 60 figuras, con planos de situación y orientación de cada planeta en el Parque; con bocetos detallados para la colocación de las esferas en los "vacíos" de los *Monolitos*; la creación del **"Monumento al Sol"** y la **"Pirámide Final"**; llevaba todos los cálculos de distancias y dimensiones; leyendas explicativas de la ruta en general y de las placas de cada monolito además de 6 carteles y otros elementos.

APROBACIÓN DEL PROYECTO - Envié el Proyecto completo al Ayuntamiento. Al caso de un tiempo recibí una amable carta del Sr. Caba quien dejó ver claro su entusiasmo y apoyo. Me informaba, en nombre de la corporación, que mi Proyecto había sido aprobado y que se iba a realizar en este año 2010.

RETOS TÉCNICOS FELIZMENTE RESUELTOS: EL MONUMENTO AL SOL - Sugerí el nombre de nuestro excelente delineante y artista Teo Serna, pues al no estar yo físicamente en Manzanares, pensé que él era la persona idónea (como lo ha sido) para hacer unos planos profesionales basados en mis bocetos y hacer las gestiones pertinentes con las empresas que construirían los elementos de la ruta. Desde febrero a abril de 2010, Teo y yo hemos estado en contacto por email y teléfono y quiero agradecerle la paciencia que ha tenido para escuchar mis cambios y novedades que fui introduciendo a lo largo de estos meses. Quiero dejar constancia de la enorme creatividad y capacidad de invención que le



Planos de la ruta y disposición de los elementos como los envisioné en Otoño de 2009

caracteriza (por ejemplo, la introducción del acero "corten", o el diseño de las señalización de la ruta y de los sistemas de rotación). Su intervención y sus excelentes planos al milímetro han hecho llevar a buen término el *Proyecto*.

Hubo que solventar muchos problemas técnicos, como por ejemplo la estabilización de los enormes anillos de Saturno de 1,4 m. de diámetro, o la realización de lo que yo llamé desde el principio el "**Monumento al Sol**". La idea era la de erigir un anillo o aro de 8,4 metros de diámetro (a escala con el resto de los planetas) sobre una base de hormigón armado en forma de pirámide truncada, sobre la que se apoyaría una esfera de policarbonato de 2,1 m. de diámetro, iluminada por dentro (como el Sol, estrella que es: dando luz propia). Pero, del "dicho" (la idea) al "hecho" (la obra) va mucho trecho... y lo que yo envisionsé en el papel, iba a ser muy difícil de poner en práctica, dadas las tremendas dimensiones del aro y la complejidad de cómo fijar la gran esfera que lo acompaña, permitiendo acceso a su interior para el mantenimiento. Al final, Teo resolvió felizmente el anclaje reversible de la pantagruélica esfera con un **original sistema de 6 garras**.

Yo, por mi parte, comencé a darme cuenta que el aro no podía ser un anillo sólido como había pensado originalmente, pues se colapsaría por su propio peso y decidí que la figura geométrica debía ser entonces un **aro ("toro", de sección circular) pero hueco**. El aro debía ser de acero inoxidable bruñido para que brillara intensamente al Sol (al de verdad) y también debía llevar iluminación

nocturna con dos focos estancos en el suelo, dirigidos hacia arriba (a estilo "Hollywood").

Gracias una vez mas al **Ayuntamiento de Manzanares** por su entusiasmo y respaldo decisivo (particularmente del Sr. Pozas y el Sr. Caba) de esta iniciativa, única y original del "**Paseo del Sistema Solar del Parque del Polígono de Manzanares**"... una obra científica, educativa y artística, que nos enorgullecerá a todos los Manzanareños.

ALGUNOS ELEMENTOS DEL PROYECTO

"PASEO DEL SISTEMA SOLAR"

IDEA, DISEÑO Y TEXTOS

Dr. Julián Gómez-Cambronero Pacheco;
Catedrático (Wright State University)

REALIZACIÓN Y MANTENIMIENTO

Excmo. Ayuntamiento de Manzanares

DESCRIPCIÓN: Construcción de una ruta o circuito que representa nuestro Sistema Solar a escala, comenzando en el Sol, pasando por Plutón y terminando en los "nuevos planetas". La ruta está compuesta de modelos de cada uno de los planetas hechos en policarbonato, colocados en estructuras de prismas rectangulares ("monolitos") y llevando cada uno placas con leyendas explicativas.

UBICACIÓN: Parque del Polígono de Manzanares (Ciudad Real).

OBJETIVO: Didáctico y científico. Este circuito dará una idea de la inmensidad

del Sistema Solar, y de nuestra situación en él, mas real de lo que se puede apreciar en los libros.

PARTICIPACIÓN: Todas las personas de Manzanares y sus visitantes; de cualquier edad: niños, jóvenes y mayores. **De especial interés para escuelas e institutos que podrán organizar visitas de campo con sus profesores de ciencias para estudiar el Sistema Solar in situ.**

IMPORTANCIA EN LA COMUNIDAD DE CLM:

No nos consta la existencia de un tipo de iniciativa como la propuesta en ninguna de las ciudades de Castilla La Mancha. **El "Paseo Del Sistema Solar" sería único en toda la Comunidad CLM.** Como tal se anunciaría y serviría para ampliar con una faceta científica la amplia oferta cultural de Manzanares.

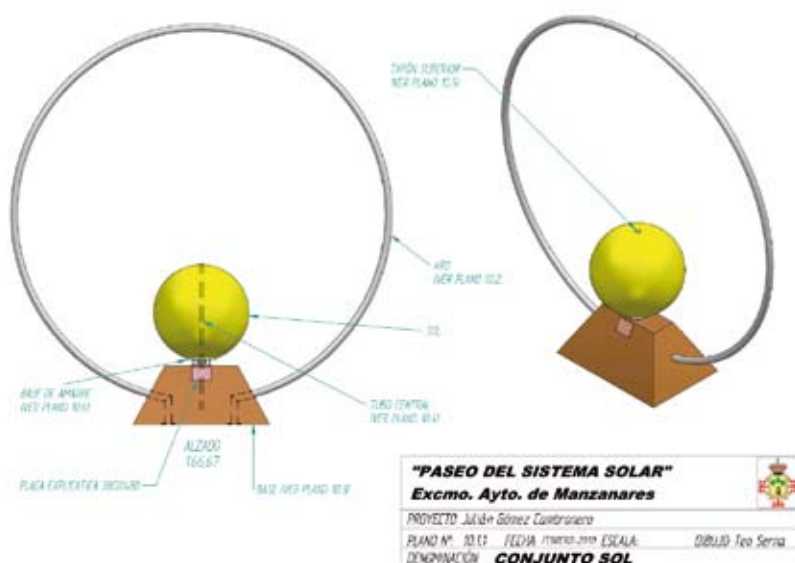


LOGO DEL PROYECTO (Figura de arriba, utilizada en todas las placas)

ESCALAS DE LA RUTA Y DE LAS ESFERAS QUE FORMAN LOS PLANETAS

- La escala de la ruta es 1/15.670.000.000 que reduce la distancia del Sol a La Tierra a 10 metros, con Plutón hallándose a 390 metros (que no es el final), lo que dará una idea de la inmensidad del Sistema Solar.
- La escala para los planetas es de 1/166.500.000; el Sol tendría una circunferencia de 8,4 metros de diámetro, Júpiter 86 cm. y La Tierra 7,7 cm. (la escala de las "esferas" es diferente de la escala utilizada para la ruta, si lo fuera, los planetas tendrían dimensiones de milímetros). La ruta consta de dos tramos:

- **Primer tramo:** "El tramo Sol-Plutón": Del "Monumento al Sol" al mirador del lago incluyendo: cartel inicial, el Sol, Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Asteroides, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno y Plutón. Dirección: Noroeste. Distancia: 390 metros. Paradas: 12.



Monumento al Sol. Planos de Teo Serna sobre idea y boceto de Julián Gómez-Cambronero. "Metalpino", de Manzanares, construyó el aro del Sol y también los "monolitos". "Eurorecorte", de Pedro Muñoz realizó el plegado del acero. "Ineo", de Barcelona construyó y pintó las esferas del Sol y también los planetas y el Sol. "Argoneón" de Madrid realizó el serigrafiado de placas y "Mundo Rótulo" de Manzanares el de los carteles. El Ayuntamiento proveyó el personal técnico, construcción de cimientos en general, pavimentación, electricidad y montaje de todos los elementos.

• **Segundo tramo: "Mas allá de Plutón":** Del mirador del lago a la "Pirámide final" incluyendo: presentación de la 2a ruta; El Cinturón de Kuiper; Sedna/Eris/Heliopausa; La Nube de Oort y Próxima Centauri. Dirección: Volver atrás (al su-
reste), cruzar el canal, bordear el lago y llegar al final del Parque en su extremo mas al Noroeste. Distancia: 310 metros. Paradas: 5

EL INICIO DEL PASEO – Desde el albor de la Humanidad, nos ha maravillado el contemplar el cielo y los objetos celestes: el Sol, La Luna y las estrellas. Primero con mitos y leyendas y luego con la ciencia, hemos tratado de explicar los misterios que encierra el Universo: la noche y el día, las estaciones y los eclipses. Pero aún queda mucho que descubrir...

DOS EJEMPLOS DE PLACAS EXPLICATIVAS



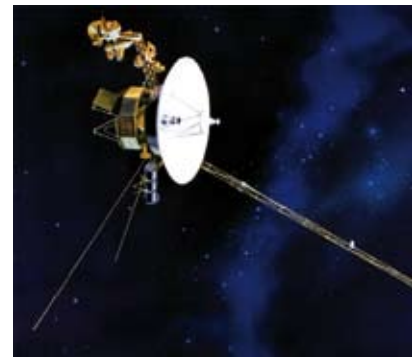
CURIOSIDADES DEL SISTEMA SOLAR que encontrará en las leyendas explicativas del Paseo:

- Se cumple en 2010 el 400 aniversario del **"Año Mirabilis"** de Galileo. Con el telescopio que acababa de construir, Galileo aseguraba en 1610 haber visto montañas en la Luna, que Júpiter tenía cuatro satélites (hoy conocemos 63), y que Saturno era una "estrella triple" (su telescopio aún no tenía suficiente resolución para observar los anillos).
- También en 1610, Galileo escribió al gran matemático **Johannes Kepler** el siguiente mensaje codificado: SMAISMR-MILMEPOETALEUMIBVNENVGTTAVIRAS. Kepler no lo resolvió e imaginándose

que debía contener un descubrimiento importante (viniendo de quien venía), recurrió al Emperador de Austria, Rodolfo II, quien despachó un decreto real demandando la solución a Galileo. El mensaje decía: "Altissimum Planetam Tergetiminun" (he observado el planeta mas lejano como una triple estrella). Galileo había visto dos "lóbulos" o "asas" en Saturno que luego resultaron ser los anillos.

- En **Mercurio** (donde los años pasan mas deprisa que los días) el Sol sale, asciende por el cielo; entonces se para, desciende hacia donde salió; se para otra vez, vuelve a ascender y cruza el arco del cielo para luego, finalmente, ponerse.
- Los "Picos de Luz Eterna" son unas montañas en **La Luna**, cerca del Polo Norte, en las que nunca se pone el Sol. (Por cierto, **la Luna** se aleja de la Tierra a una velocidad de 3 cm/año).
- Los Valles Marineris de **Marte**, son un sistema de cañones de 4.500 Km de longitud (10 veces mas que el del Colorado) y con 11 Km de profundidad en algunos puntos. También en Marte se halla el volcán mas alto del Sistema Solar: Mons Olympus, con 27 Km (3 veces más que el Everest). Está apagado.

- Los volcanes activos del Sistema Solar se hallan en **La Tierra**, en **Venus** y en una de las lunas de Júpiter: **Ío**. La luna mayor de Saturno, **Titán**, tiene volcanes que arrojan lava pero que no quema, sino lava que congela, al estar formada por agua y amoníaco a 20 °C bajo cero.
- Como descubrió la sonda espacial Huygens en 2005, **Titán** posee una superficie con lagos, ríos y mares... pero no de agua, sino de metano, etano y propano líquidos (digamos... ¡de gasolina!).
- Cuestión de terminología: La mayoría de los **asteroides** siguen una órbita casi circular entre Marte y Júpiter. Sin embargo, algunos (o algunos trozos) pueden alcanzar La Tierra. Si llegan cerca y se hacen visibles se llaman **"meteoros"**. Si se estrellan contra la superficie, se llaman entonces **"meteoritos"**.
- **La sonda espacial Voyager-2** viaja a 60.000 Km/hora (es decir, un "vuelo" Madrid-Nueva York en 5 minutos); "visi-



tará" la estrella Barnard en el año 8.571 y pasará por Sirio, en el año 296.036.

- **Urano** tiene 27 satélites cuyos nombres se derivan de los personajes de las obras literarias de William Shakespeare. Algunos ejemplos son: **Miranda, Ariel, Umbriel y Oberón**. El eje de rotación está inclinado 90º con respecto a la eclíptica, que hace que planeta, anillos y satélites estén perpendiculares a ella (semejando a una gigantesca diana).

- **Plutón** fue por muchos años considerado el noveno y último planeta del Sistema Solar. Con el descubrimiento de cientos de pequeños cuerpos helados de naturaleza rocosa del **"Cinturón de Kuiper"** y la **"Nube de Oort"**, Plutón perdió en 2006 su título de "planeta" para convertirse en un "planeta enano".
- Se cree que la superficie de **Plutón** es de color rosáceo, cubierta de nieve, pero nieve no de agua, sino de nitrógeno, monóxido de carbono y metano congelados. El eje de rotación de **Plutón**, está tan inclinado que el Polo Norte está casi "en el Sur" (como en Venus, el Sol sale por el Oeste y se oculta por el Este).

- **Venus** es el planeta más caliente del sistema solar debido al "efecto invernadero". La temperatura en la superficie es la de un horno a 460 °C. Ninguna de las sondas espaciales enviadas a la superficie de Venus ha "sobrevivido" mas de unas pocas horas. Quizás Venus no sea el destino idóneo para unas vacaciones - Claro, que **Marte** tampoco. En Marte, un "día caluroso" sería de -2 °C; si bien por la noche "refresca" un poco... la temperatura baja a -80 °C y conviene llevarse una toquilla para los hombros
- **Próxima Centauri** está a 4,2 años luz del Sol; para darnos una idea de la enormidad de esta distancia, pensemos que viajando en un avión comercial (a 930 Km/h) tardaríamos 5 millones de años en llegar... lo que se sobrellevaría mejor si ofrecieran a bordo un buen servicio de cacahuetes. ...

A mis padres, José y María

Por Julián Gómez-Cambronero
(Beavercreek, Ohio, Estados Unidos) 2010