

DEL DIBUJO DE ORDENADOR COMO MEDIO DE EXPRESION GRAFICA PARA EL ARQUITECTO

Por **MANUEL FRANCO TABOADA**
Arquitecto y Profesor Asociado de la E.T.S.A. de
La Coruña

Partiendo de la consideración del dibujo por ordenador como una parte más del dibujo arquitectónico, que no excluye a ninguna otra, voy a tratar de adentrarme en el estudio de sus cualidades expresivas y de sus posibilidades gráficas.

Ghiberti opone las artes figurativas a la retórica, que no puede calificarse, como aquella, de breve y abierta, capaz de *comunicar*, a todo el mundo, su significado, y **Leonardo** que la más útil de las ciencias será la más *comunicable*. (1)

Para **Langer**, cuando nos proponemos diseñar arquitectura mediante técnicas aceptadas de planta y alzados, la forma resultantes de los edificios es fuertemente limitada por nuestra propia incapacidad gráfica para dibujar, y así *comunicar* ciertos tipos de formas complejas. (1)

Vemos que en la comunicación, en la mayor o menor capacidad de comunicar una idea se encuentra la esencia del pensamiento arquitectónico. Si como dice **C.Alexander** proyectamos para descubrir, para alumbrar una verdad profunda, el dibujo ha de servir como herramienta de comunicación también con uno mismo.

Así que el dibujo se nos presenta como medio expresivo entre el diseño y el diseñador, por una parte, y el diseñador y el observador por otra. Para **M.Baquero** estaríamos hablando de Emisor y Receptor del mensaje gráfico, a través de las reglas y terminologías adecuadas, produciendo a menudo respuestas no deseadas por parte del emisor. (2)

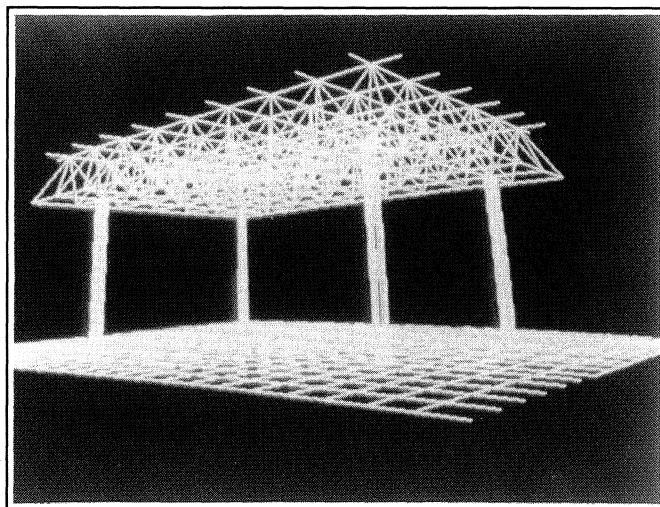
Si como dice Alexander la imagen que se encuentra en la mente del diseñador es casi siempre errónea (1); Si también la capacidad expresiva del diseñador puede ser deficiente y si además el observador puede tener también una deficiente capacidad visual, e incluso, una cultura diferente, desconociendo las claves que dominan el juego, entonces en todas las fases del proceso creativo y por tanto de comunicación visual, encontramos barreras.

Puede el dibujo por ordenador, aportar soluciones?, allanar el camino de la comunicación del mensaje gráfico?; Si somos capaces de introducir los datos correctamente, obtendremos unos resultados correctos, es decir que mediante un proceso interactivo modificaremos progresivamente la imagen que se encuentra en el ordenador, hasta que ambas, la imagen proyectiva y la imagen infográfica coincidan. A partir de aquí los resultados gráficos del ordenador serán siempre perfectos, y

fácilmente entendidos por cualquier observador, es decir tendrán categoría de universalidad, dada la cada vez mayor aproximación al aspecto real de las cosas de la imagen infográfica.

Ahora bien la calidad de los resultados dependerán fundamentalmente de la elección y selección de los datos adecuados para lograr aquello que se pretende. Para **Pedro de Llano** un dibujo supone siempre *selección*, y establece que hay tantas realidades como ojos, que se trata de una aproximación personal a un tema (3); "o importante é o que queremos decir e non como o dicimos", e citando a Alejandro de La Sota: "...vós, os alumnos, debedes de pensar moitísimo antes de debuxar os vosos proxectos e unha vez sabidos e arquisabidos, *dicir por medio do debuxo o que tendes pensado...*"(4).

Para **Felipe Peña**: "Lo que hace al dibujo arquitectónico un instrumento, es la voluntad explícita de ser siempre una representación con una precisión que va más allá de lo científico. El dibujo debe servir para *ilustrar y desarrollar un pensamiento* y representar un objeto." (5)



fotografía nº1

A continuación se muestran 3 ejemplos de desarrollo de elementos de diseño, que por sus cualidades geométricas, permiten una representación muy rápida de aquello que se quiere proyectar. Se trata de:

1º: una malla espacial de pirámides de base cuadrada

Figuras 1,2,3,4,5,6 y fotografía nº1

2º: cúpulas

Figuras :7,8,9,10,11

3º: una malla espacial a base de tetraedros

Figuras : 12,13,14,15,16,17,18,19,20

PIRÁMIDES DE BASE CUADRADA

A partir de EQUIPARTICIONES REGULARES, (división del plano en polígonos regulares iguales), crearemos mallas espaciales, a partir de elementos tridimensionales.

OBJETIVOS CIENTÍFICOS:

En última instancia se pretende obtener un elemento tridimensional nuevo no suministrado por los programas de D.A.O corrientes, y que permita dibujar con rapidez y facilidad, Mallas Espaciales de cualquier tipo, con el fin proyectual de cubrir grandes espacios.

OBJETIVOS PRÁCTICOS:

- 2D: Modulación de proyectos
- Modulación de suelos
- 3D: Diseño de cubriciones

FUNCIONAMIENTO:

Se crea una rejilla o trama de referencia de 1mx1m, sobre la trama urbana que deseamos cubrir.

Creamos el Módulo Base en 2D y 3D. Y un módulo de trabajo que será la unión de 9 módulos básicos con el fin de aumentar la rapidez en la introducción de datos así como ahorrar espacio en la memoria del ordenador.

Insertamos el módulo de 3D en la planta utilizando su punto de inserción, (que hemos creado previamente utilizando las aproximaciones que nos facilita el programa)

Le asignamos una altura a todas las entidades que se encuentran en el dibujo. (posicionando la malla espacial a 4 metros de alto, por ejemplo)

Calculamos Alzados y Perspectivas.

ARCHIVOS UTILIZADOS:

Archivos Básicos generadores:

MALLA2 :Archivo 2D original de la planta del elemento básico. Pirámide de base cuadrangular de 1mx1m.

MALLA2-9 : Unión de 9 elementos básicos

A3DMALL3 : Asignación tridimensional de la planta de situación sobre una rejilla básica de 1mx1m, un círculo, 2 curvas por puntos y 6 elementos Malla2-9. Sobre este archivo se calcularán todas las representaciones tridimensionales.

Archivos de resultados:

ALZ-MAL2: 2 Alzados

PER-MAL2: Perspectiva Lineal a 1,75 metros del suelo

PER2-MA2: Perspectiva Lineal a 1 metro del suelo

PER3-MA2: Perspectiva Lineal a 1 metro del suelo, con círculo.

Archivos de Objetos:

Estos objetos son elementos 2D o 3D, creados una sola vez que el fin de repetirlos automáticamente en el futuro.

MALLA2

MALLA2-9

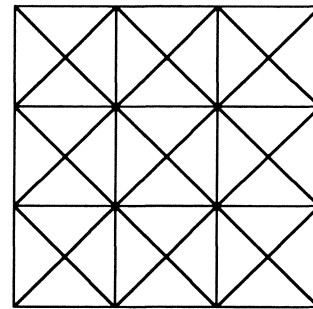


fig.1

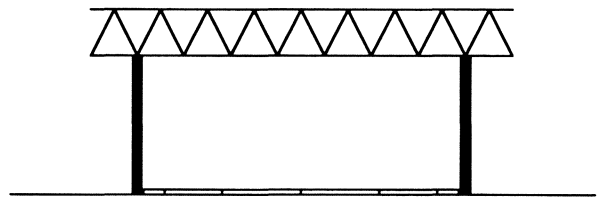


fig.2

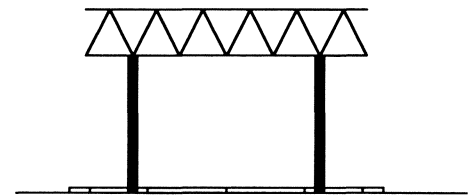


fig.3

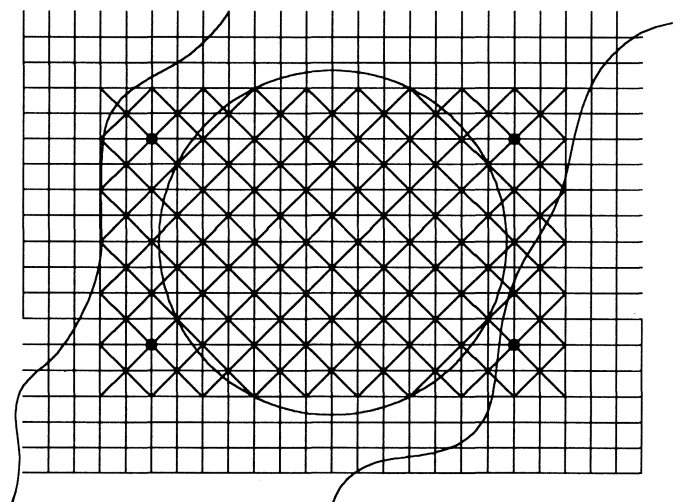


fig.4

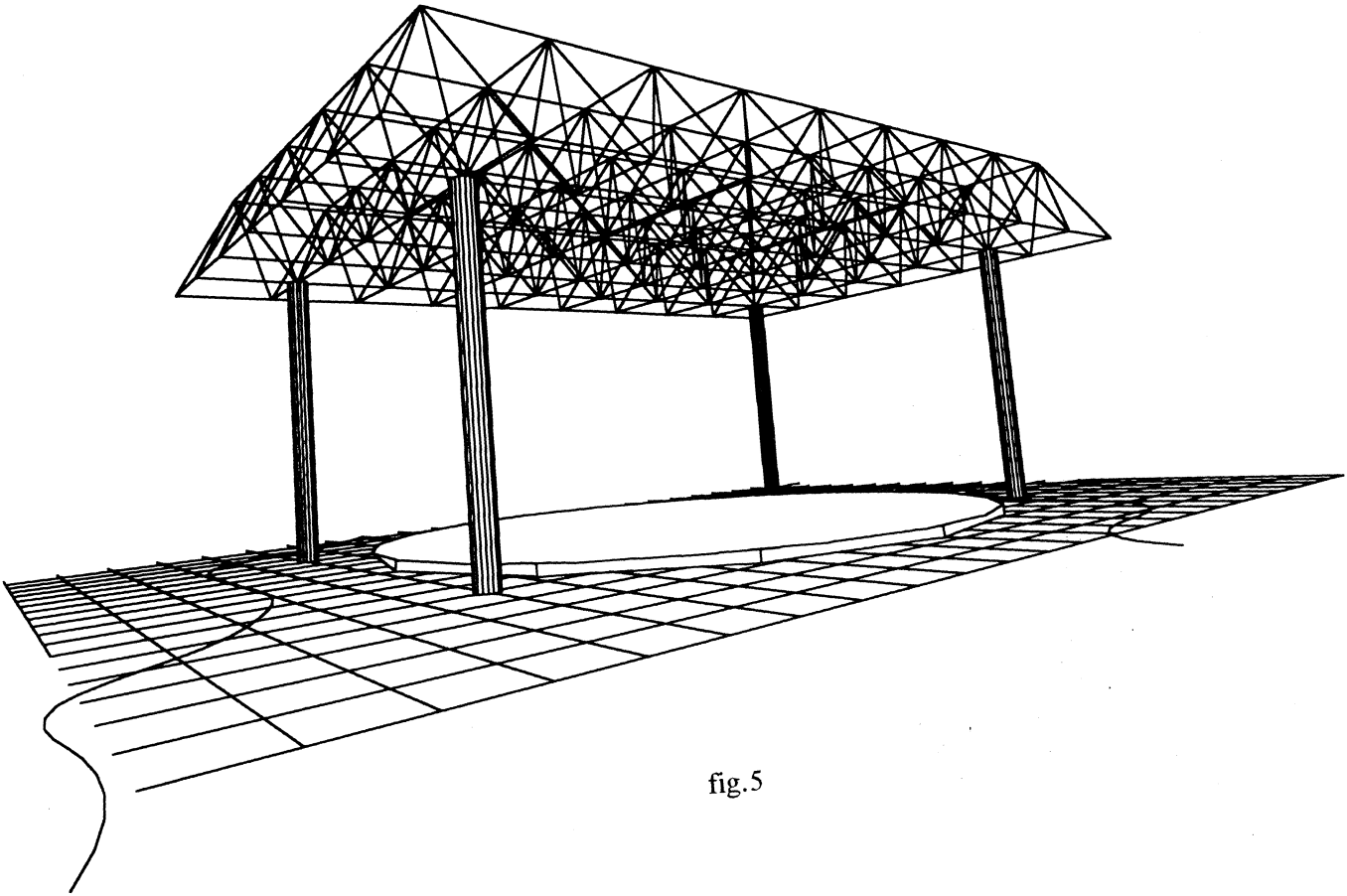


fig.5

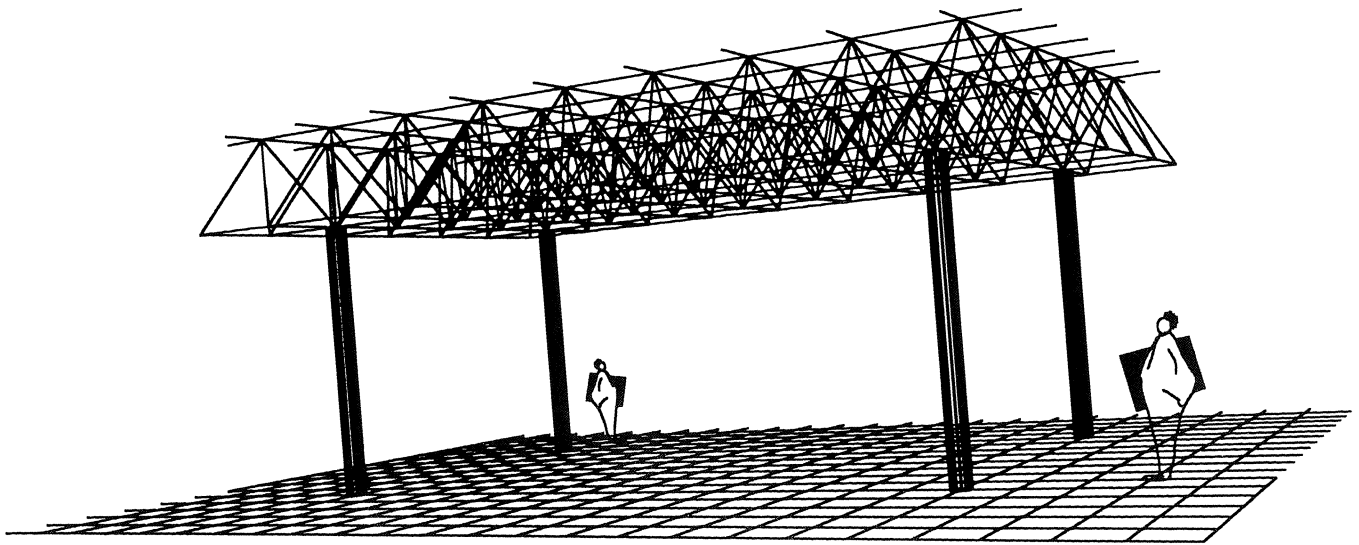


fig.6

CÚPULAS

A partir de SEMICÍRCULOS, colocados en posición vertical y colocados agrupados alrededor de un mismo centro, crearemos cúpulas espaciales, a partir de elementos tridimensionales.

OBJETIVOS CIENTÍFICOS:

En última instancia se pretende obtener un elemento tridimensional nuevo no suministrado por los programas de D.A.O corrientes, y que permita dibujar con rapidez y facilidad, CÚPULAS, con el fin de cubrir espacios.

OBJETIVOS PRÁCTICOS:

- 2D: Diseño de cubriciones
- 3D: Diseño de cubriciones

EJEMPLOS:

Cúpulas de **8 Módulos a base de semicírculos** de 0,50 m de RADIO

Doble Cúpula apoyada sobre 4 pilares circulares, formando un **CONJUNTO**

FUNCIONAMIENTO:

Se crea una rejilla o trama de referencia de 1m x 1m, sobre la trama urbana que deseamos cubrir.

Creamos el Módulo Base en 2D y 3D. Y un módulo de trabajo que será la unión de 8 módulos básicos con el fin de aumentar la rapidez en la introducción de datos así como ahorrar espacio en la memoria del ordenador.

Insertamos el módulo de 3D en la planta utilizando su punto de inserción, (que hemos creado previamente utilizando las aproximaciones que nos facilita el programa)

Le asignamos una altura a todas las entidades que se encuentran en el dibujo. (posicionando la CÚPULA a 4 metros de alto, por ejemplo)

Calculamos Alzados y Perspectivas.

ARCHIVOS UTILIZADOS:

Archivos Básicos generadores:

PLANARCO : Archivo 2D original de la planta del elemento básico. Semicírculo de Radio 0,50 m. Representación en planta del semicírculo, (una recta de 1m.)

ARCO: (3D), Semicírculo

CUPULA16 : (2D) Unión de 8 elementos básicos Planarco.

CUPULA16 : (3D) Unión de 8 elementos básicos Arco.

3DCUP16 : Asignación tridimensional del objeto cúpula.

3DGRUPO : Asignación tridimensional de la planta de situación sobre una rejilla básica, y 4 pilares. Sobre este archivo se calcularán todas las representaciones tridimensionales.

Archivos de resultados:

ALZCUP16: 2 Alzados

PERCUP16: Perspectiva Lineal

PERCUP3

PERCUP4

Archivos de Objetos:

Estos objetos son elementos 2D o 3D, creados una sola vez que el fin de repetirlos automáticamente en el futuro.

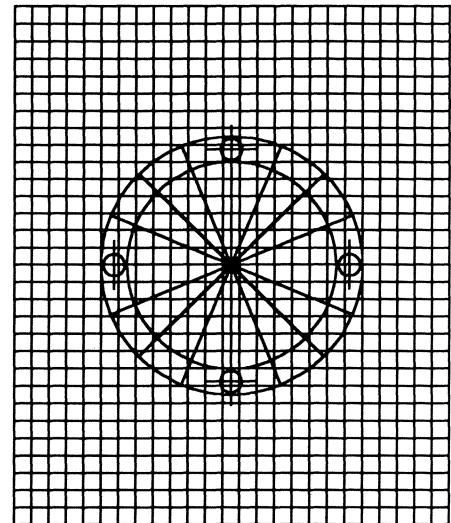


fig.7

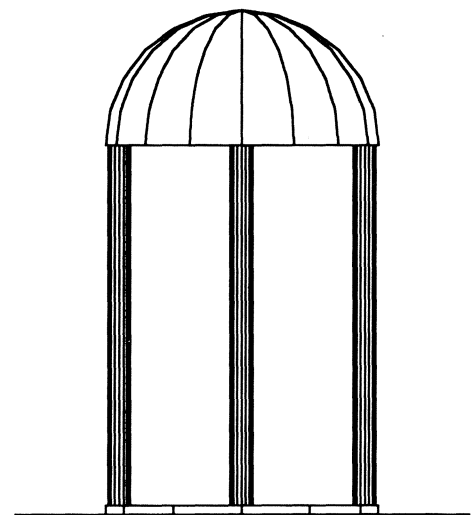


fig.8

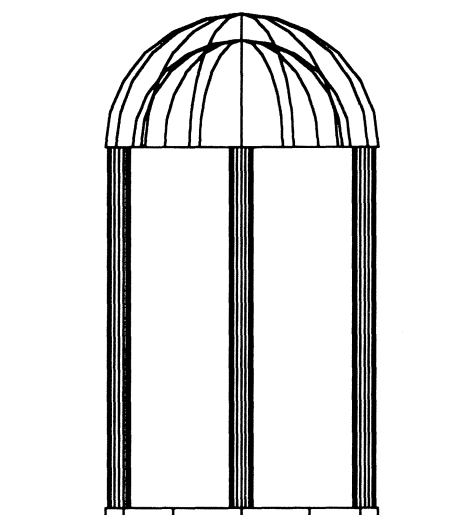


fig.9

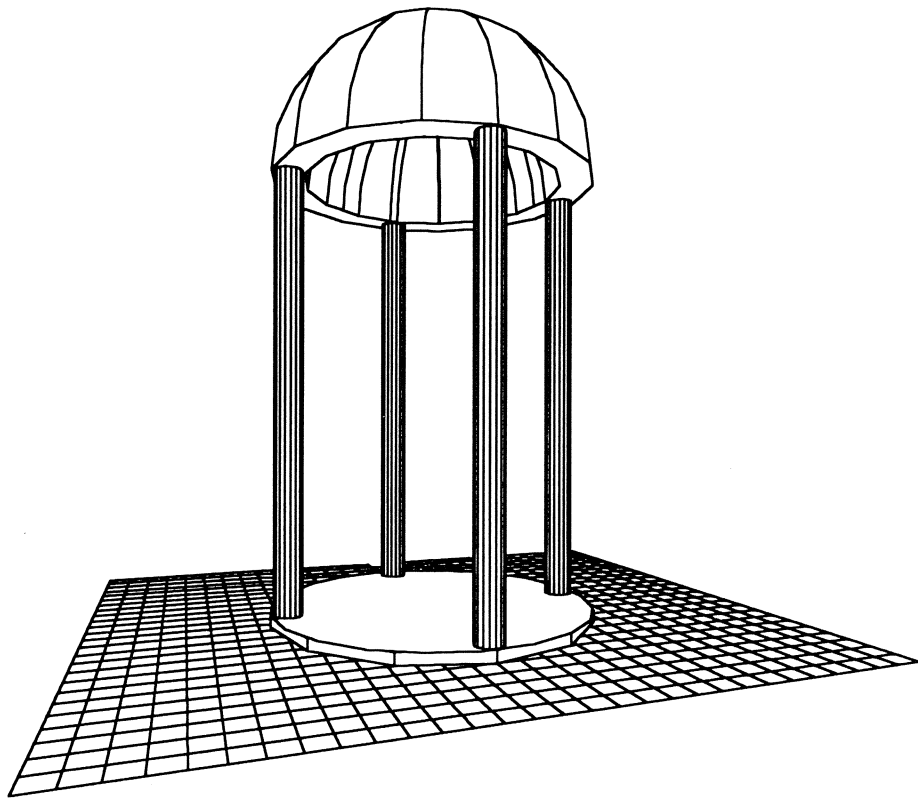


fig.10

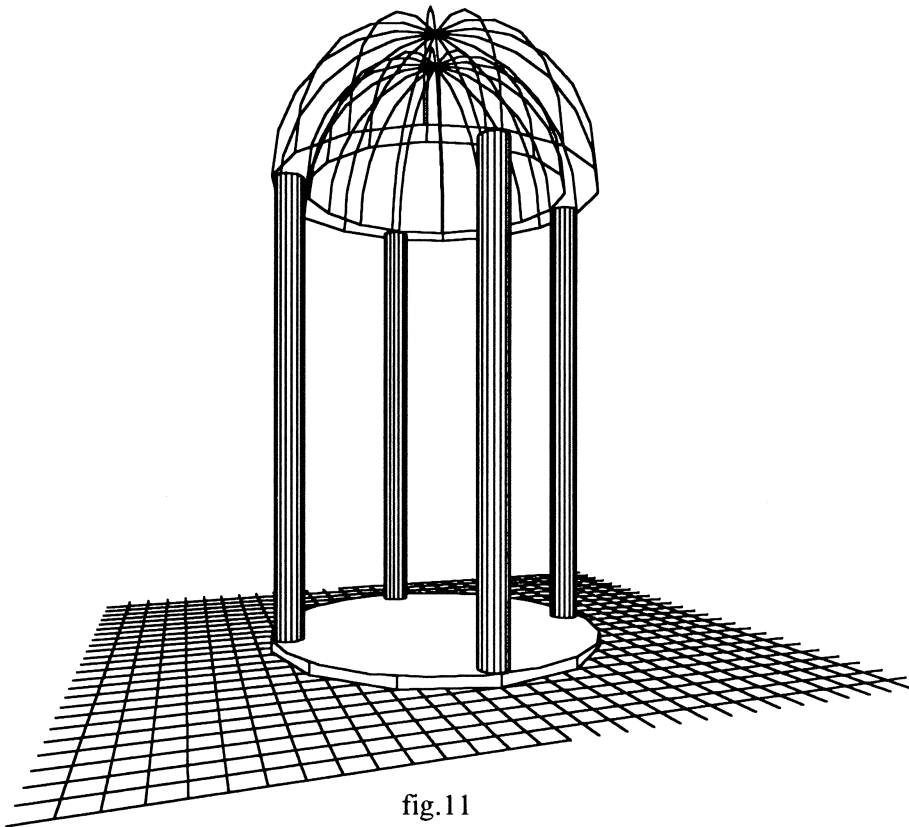


fig.11

TETRAEDROS

EJEMPLOS:

Malla Espacial a base de TETRAEDROS de 1 metro de lado.

MALLA TETRAEDRICA - TIPO 1

PRELIMINARES:

Se crea una rejilla o trama de referencia sobre la trama urbana que deseamos cubrir, de la siguiente forma:

Dibujamos un triángulo de lado 1 metro y altura 0,816 . Trazamos paralelas a sus lados a 0,86 metros. Colocamos señales en las intersecciones de sus rectas y borramos éstas. Este dibujo lo archivamos con el nombre de MALLA 60 °

Creamos el Módulo Base en 2D Y 3D , llamándole: TETRA . Un módulo múltiple de trabajo que será la unión de 20 módulos básicos con el fin de aumentar la rapidez en la introducción de datos así como ahorrar espacio en la memoria del ordenador. Le llamamos TETRA4.

CREACION DEL MODULO MULTIPLE 3D :

Colocamos la malla de 60 ° en el Editor del Ordenador., lo archivamos como TETRA1.

Insertamos 5 objetos Tetra en vertical, utilizando los giros., lo archivamos como TETRA2.

Hacemos una 1ª simetría de eje vertical, (TETRA3), y una 2ª simetría, (TETRA4), con lo que obtenemos las 20 piezas.

Una vez dibujado la plantilla Tetra4 , pasamos los objetos 2D que en ella se encuentran a Dibujo, (esto es convertimos el objeto en sus entidades mas simples).

Este dibujo 2D lo archivamos 1º como dibujo como TETRA20, y 2º como Objeto, también con el mismo nombre.

Ahora creamos el Objeto 3D como unión de 20 objetos básicos Tetra, y le llamaremos TETRA20.

Con estos 2 objetos 3D : Tetra y Tetra20 podemos cubrir cualquier superficie rápidamente.

FUNCIONAMIENTO:

Le asignamos una altura a todas las entidades que se encuentran en el dibujo.(posicionando la malla espacial a 4 metros de alto, por ejemplo)

Calculamos Alzados y Perspectivas.

DIMENSIONES:

Si colocamos nuestro objeto con Factor de escala = 1, cada 110 piezas cubrirán un área de 6 m X 8,66 m. (Piezas de 1 m de lado). Este dibujo lo archivamos como TETRA5, y su asignación tridimensional como 3DTETRA5, con un círculo, 4 pilares circulares y un rayado para la base.

Si en cambio, colocamos los objetos con Factor de escala = 2 , cada 110 piezas cubrirán un área de 12 m X 17,32 m. (piezas de 2 m de lado) . Este dibujo lo archivamos como TETRA6, y su asignación tridimensional como 3DTETRA6, con un círculo, 4 pilares circulares y un rayado para la base.

ARCHIVOS UTILIZADOS:

Archivos Básicos generadores:

MALLA60 : Archivo 2D original de la planta de la rejilla de referencia.

TETRA1 : malla de referencia a base de rectas a 60 °

TETRA2 : Planta de 5 módulos básicos

TETRA3: Planta de 10 módulos básicos

TETRA4: Planta de 20 módulos básicos

TETRA5: 110 piezas de un metro de lado

3DTETRA5: Asignación tridimensional del Tetra5.

TETRA6: 110 piezas de 2 metros de lado

3DTETRA6: Asignación tridimensional del Tetra6.

Archivos de resultados:

ALZ-TETRA: 2 Alzados del Tetra5 y Tetra6.

PETETRA5: Perspectiva Lineal a 1 metro del suelo

PETETRA6: Perspectiva Lineal

PETETRA7: Perspectiva Lineal a 25 metros del suelo

PETETRA8: Perspectiva Lineal a 25 metros del suelo

Archivos de Objetos:

Estos objetos son elementos 2D o 3D , creados una sola vez que el fin de repetirlos automáticamente en el futuro.

TETRA

TETRA20



fig.12

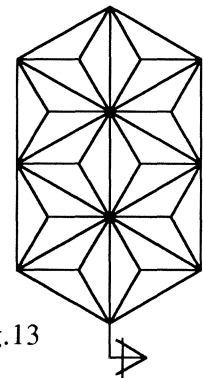


fig.13

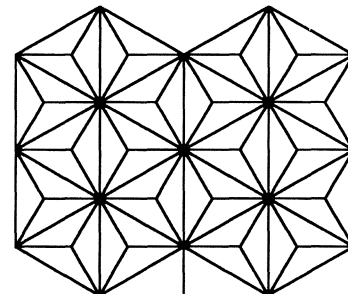


fig.14

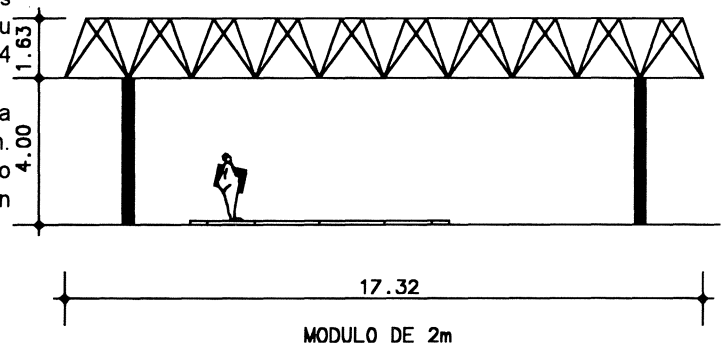


fig.16

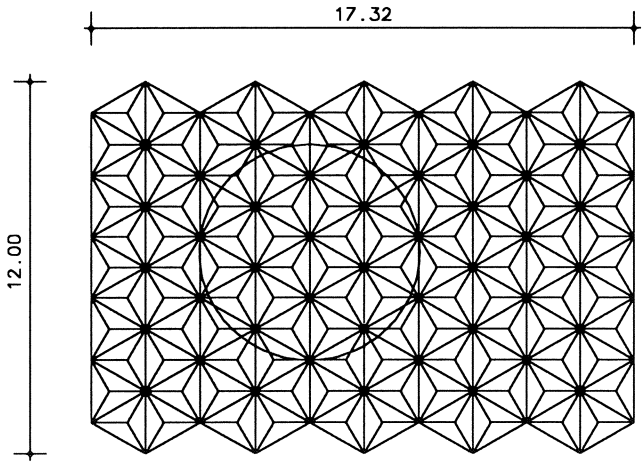


fig.15

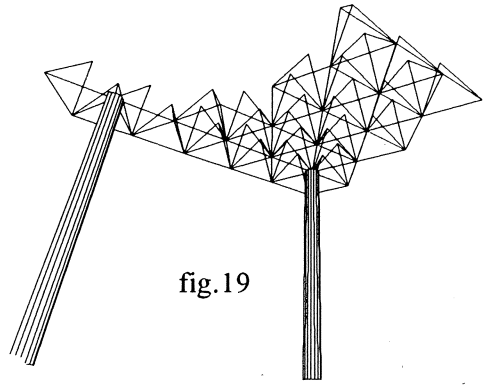


fig.19

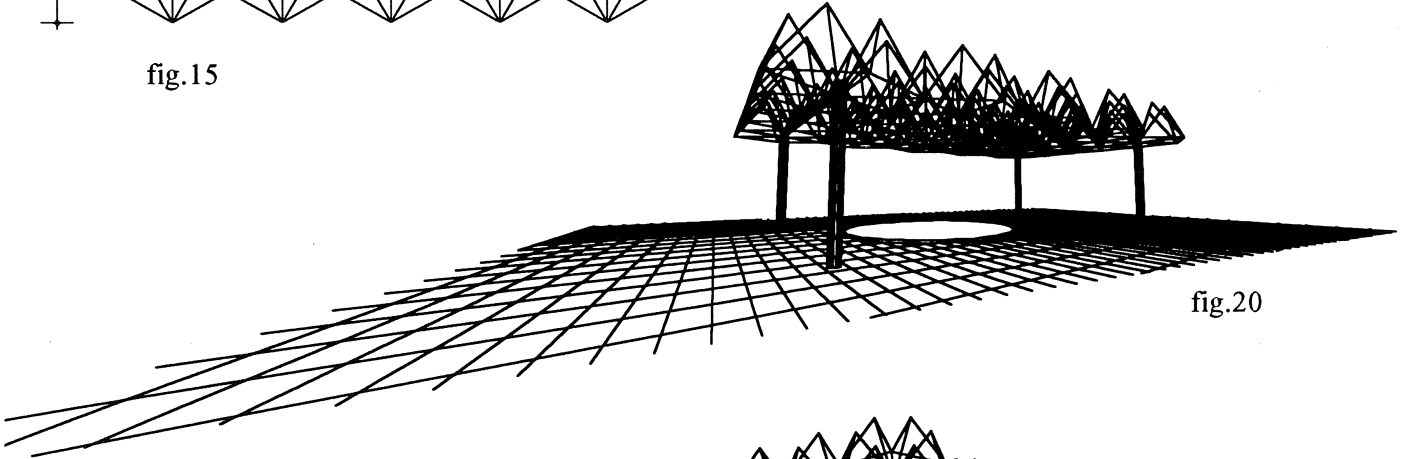


fig.20

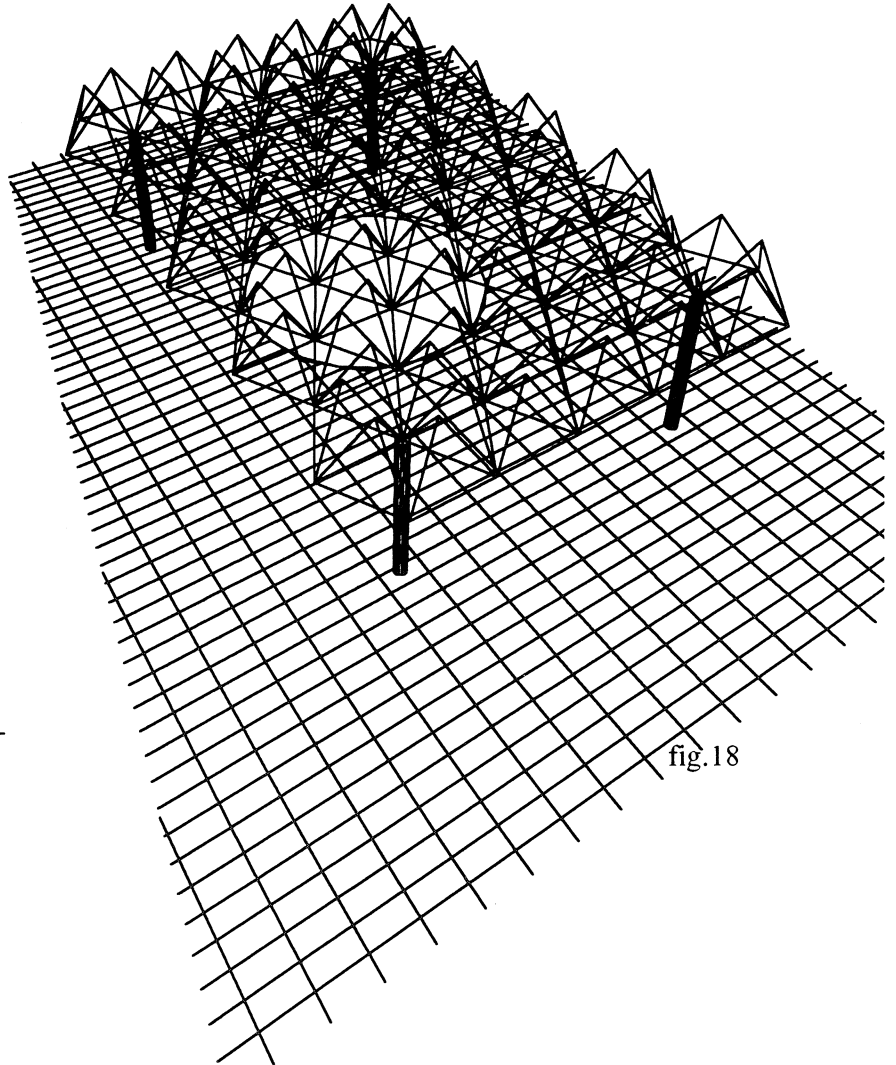


fig.18

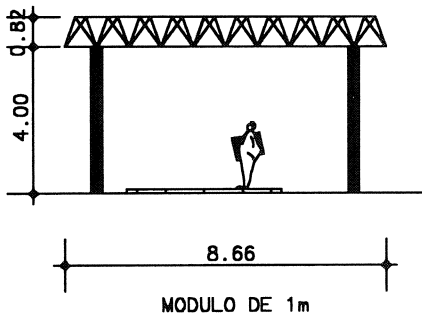


fig.17

CITAS BIBLIOGRÁFICAS

(1)

Ghiberti contraponen las artes figurativas a la retórica, que no puede calificarse, como aquella, de breve y abierta, es decir, capaz de comunicar a todo el mundo, instantáneamente, su significado.

Leonardo: La capacidad artística como síntesis de todos los demás conocimientos (en su carta a Ludovico Sforza). (...) Con su principio, que es el dibujo, enseña a la arquitectura el modo de conseguir que un edificio sea agradable de contemplar, ha encontrado los caracteres mediante los cuales se expresan los distintos lenguajes; ha dado los signos a los aritméticos; ha enseñado la configuración a la geometría; enseña a los que hacen perspectiva, a los astrólogos, a los que fabrican máquinas y a los ingenieros. (...) La más útil de las ciencias será la más comunicable.

Murray: En una gran mayoría de los dibujos del tratado Arquitectónico de Leonardo, presenta un máximo de información acerca del edificio, tanto del interior como del exterior.

Christensen: Sólo podemos hablar de algo introduciendo los signos que se necesitan al efecto.

Arnheim: Ha señalado la mayor eficacia conceptual del dibujo frente a la foto, por ser información sectorial frente a presentación. Cuando las imágenes deben emplearse en fines científicos o técnicos, se prefiere utilizar dibujos o, al menos, fotografías retocadas a mano. La razón es que la imagen nos proporciona la "cosa en sí" sólo mediante la indicación de algunas de sus propiedades. (Un crítico reprochaba a Pissarro que no había manipulado "la brutalidad de los objetos", al representarlos "igual que podrían representarse en fotografía".)

Echenique: "Sólo siendo infiel en cierto aspecto puede un modelo representar su original." (Análogo al carácter de falsificación que para Nietzsche asumía todo conocimiento expresable.)

Suzanne Langer: Cuando nos planteamos diseñar Arquitectura mediante técnicas aceptadas de plantas y alzados, la forma resultante de los edificios es fuertemente limitada por nuestra propia incapacidad gráfica para dibujar, y así comunicar ciertos tipos de formas complejas.

C.Alexander: Proyectar es descubrir, alumbrar una verdad profunda: tal es la "genuina estructura causal", la "lógica de las cosas", el "orden interno" de la realidad. Proyectar es "descubrir que las cosas son". Ya no se trata del diseño como invención creativa sino como búsqueda de las relaciones latentes. "El diseñador trabaja enteramente a partir de representaciones que hay en su mente, y esta es casi siempre errónea."

El Dibujo Arquitectónico, instrumento e ideología, Leopoldo Uría - Boletín Académico n°1-1985

(2)

"El receptor del mensaje gráfico debe usar frente al dibujo la competencia visual que posee (...) el emisor debe admitir que la capacidad visual del receptor ha de ser su medio (...) Estas competencias visuales tienen en su base unas reglas, terminologías y categorías que difieren en su conocimiento y no debieran diferir, entre emisor y receptor. Desgraciadamente la respuesta a lo que representa un dibujo, entendido como un hecho cultural, no siempre coincide con la idea del emisor del mismo. Y aquí está el reto. (...) Con todo lo expuesto vemos que hay cualidades que deben ser, y son, comunes al emisor y al receptor, al que describe y al que lee, cultura perceptiva, inmediatez gráfica, etc., son términos que ambos deben, en mayor o menor escala, dominar si se quiere que la comunicación establecida a través de un mensaje gráfico sea completa.

El receptor del mensaje gráfico, Manuel Baquero Briz - Boletín Académico n°2 - 1985

(3)

"Porque un dibujo supone siempre selección, realce de elementos significativos e exclusión de los que no son. Un dibujo supone un acto mental complicado e dirigido a algo: a un objeto en sí. Ante algo que parece o mesmo, un ojo resalta un elemento, otro, otro. (...) Hay tantas realidades como ojos. (...) O dibujo es, por tanto, un modo de aproximación personal a un tema, mostrando a capacidad de percepción de su autor e representando, lóxicamente, a su personalidad e a sus vivencias."

Arquitectura popular e dibujo, Pedro de Llanos Cabado - Boletín Académico n°2 - 1985

(4)

Debuxo e arquitectura: dúas traxectorias paralelas, Pedro de Llanos - Grial 109 - 1991

(5)

"Lo que hace al dibujo arquitectónico un instrumento, es la voluntad explícita de ser siempre una representación con una precisión que va más allá de lo científico. El dibujo debe servir para ilustrar y desarrollar un pensamiento y representar un objeto. La enseñanza del dibujo Arquitectónico y el aprendizaje se produce de manera simultánea con el de la Arquitectura y el grado de desarrollo del instrumento (la habilidad dibujando) ..."

La Obra Dibujada, Felipe Peña Pereda - Boletín Académico n°5-1986

SOFTWARE UTILIZADO :

DIBAC V.7- Compugraff
AUTOCAD V.10 - Autodesk
WINDOWS 3.1- Microsoft Corporation
PAGEMAKER 4- Aldus Corporation
SCAN GALLERY PLUS- Hewlett-Packard Company