



**CINE
Y
MATEMÁTICAS**

ESTALMAT – GALICIA
Marina Germiñas Miguéns

Donald en el país de las matemáticas. 1958

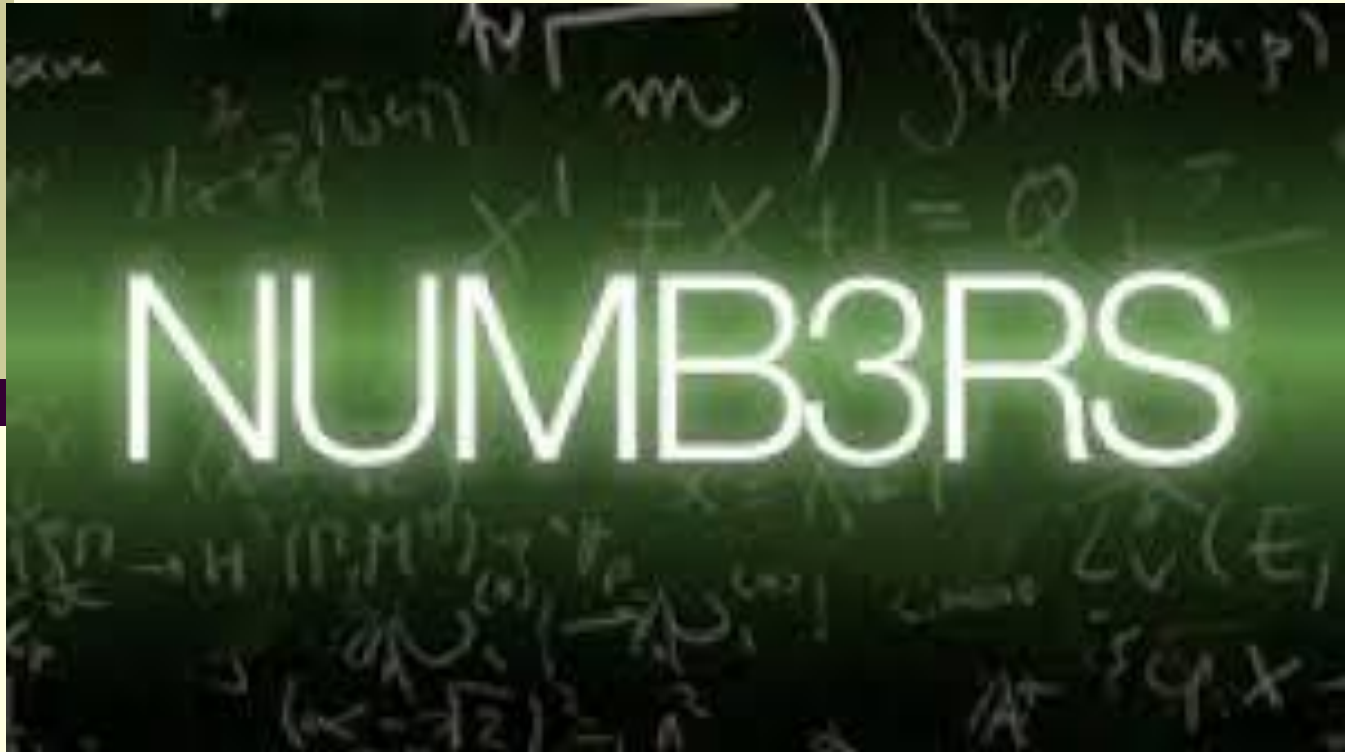


DONALD EN
EL PAÍS DE LAS
MATEMÁTICAS
Technicolor®

La jungla de cristal. 1995



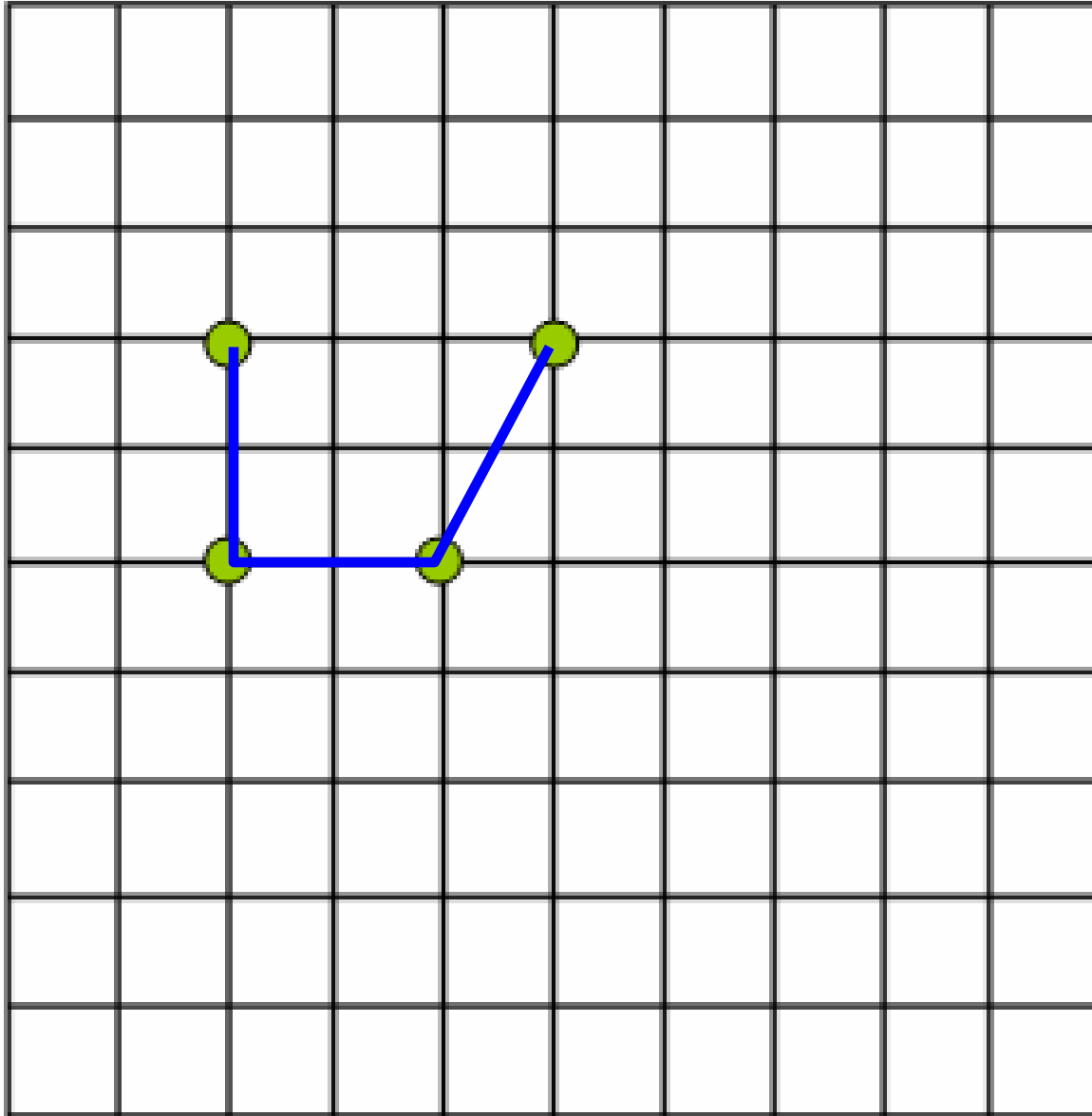
ÁRBOL DE STEINER

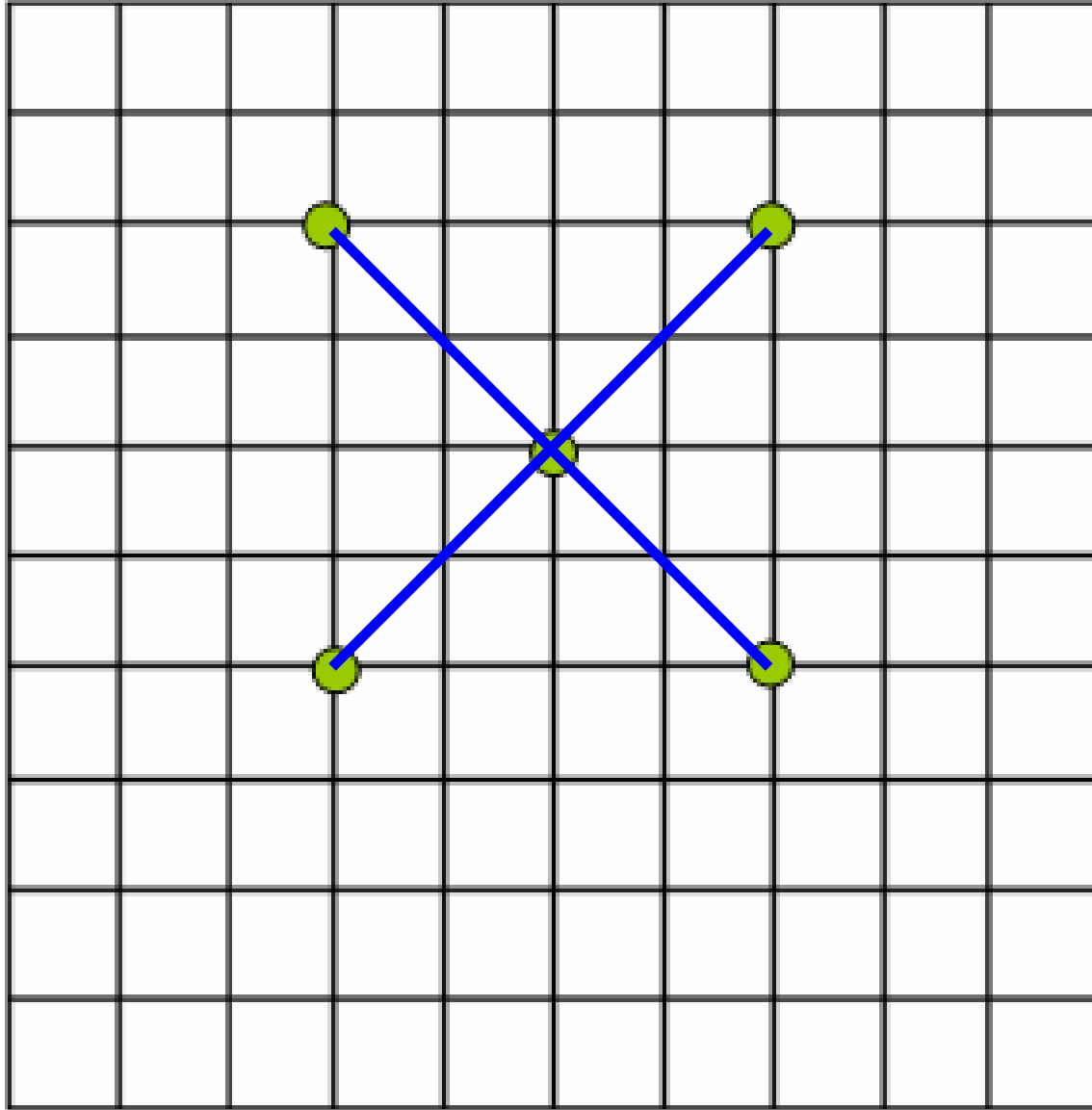


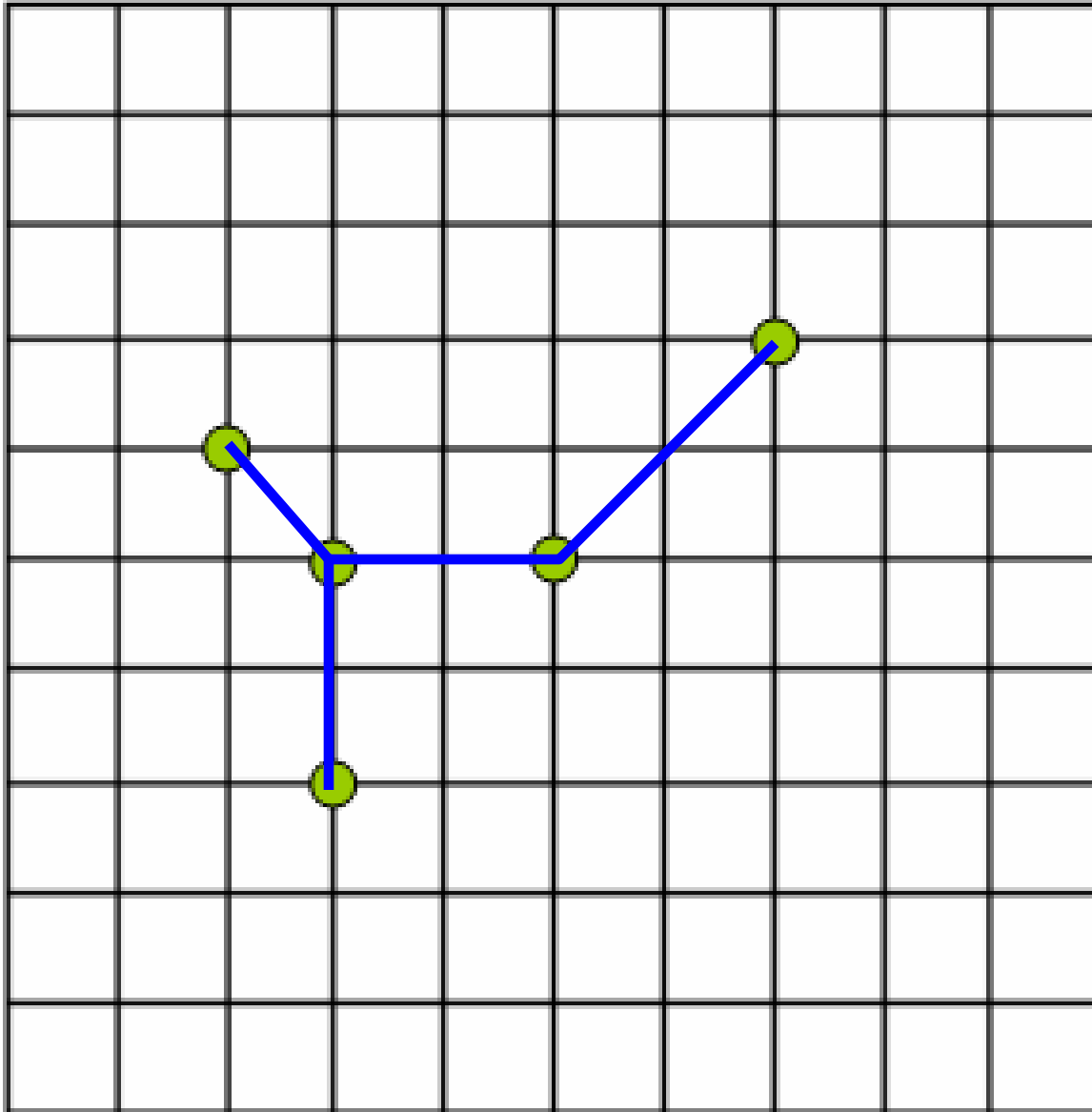
Árbol recubridor

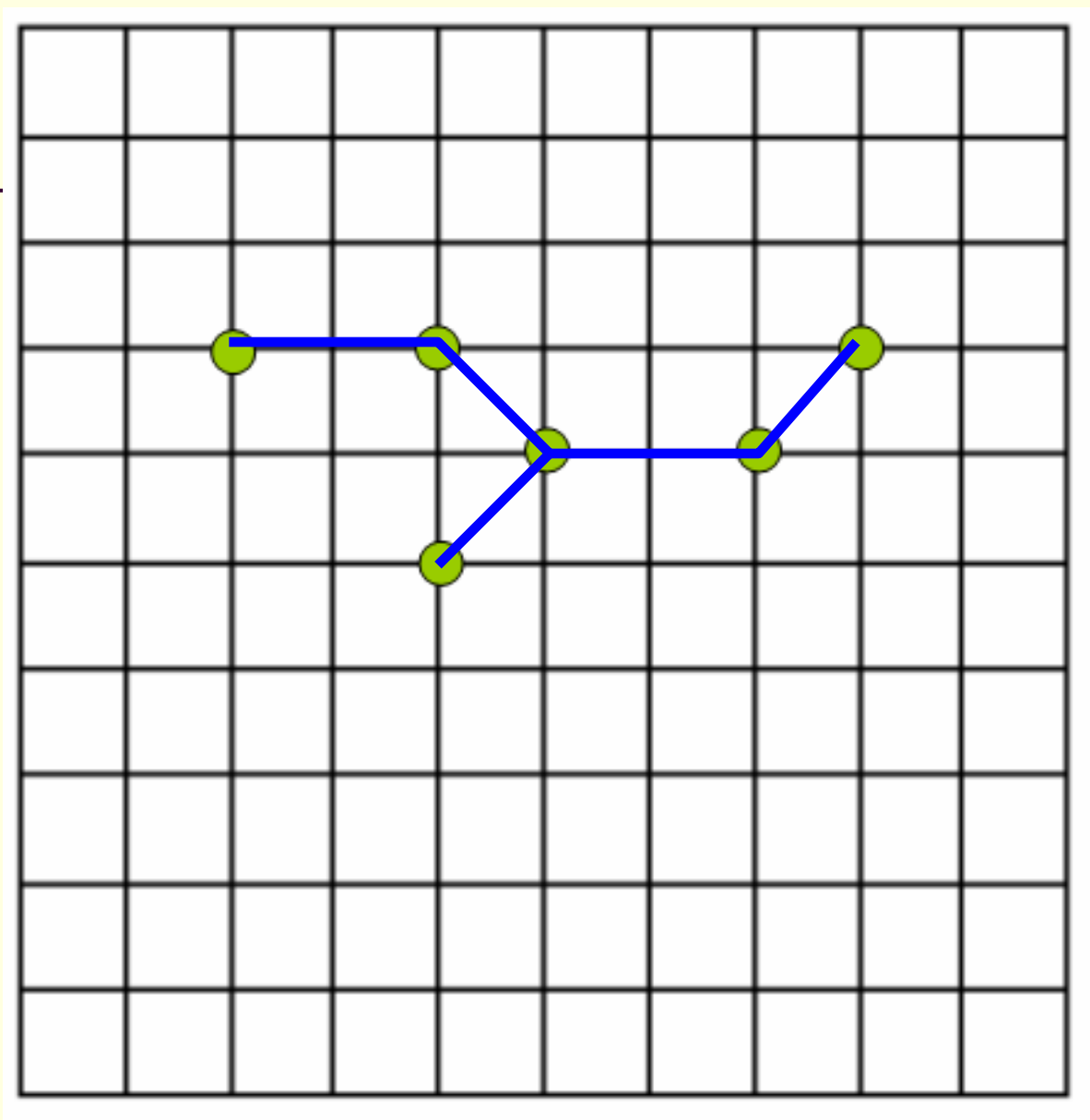
Dados N puntos en el plano, construir el **árbol** cuya longitud total sea la mínima posible y cuyos vértices sean los puntos dados.

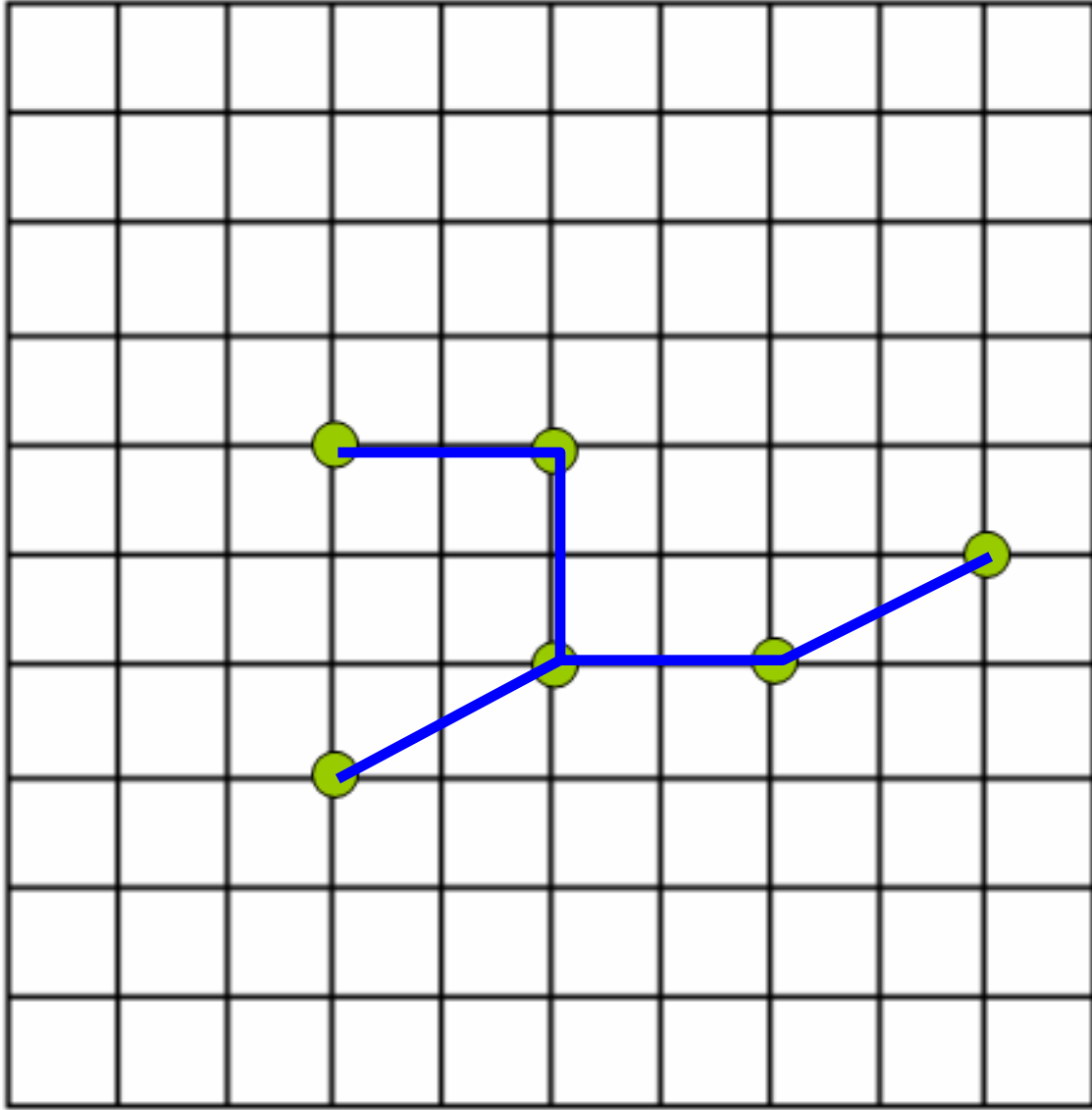
Este problema se presenta en aquellas aplicaciones relacionadas con trabajos de redes. Si queremos instalar un sistema de comunicaciones conectando los N nodos de la red con cables, utilizando el EMST (Euclidean Minimum Spanning Tree) el coste de la instalación será el **mínimo**.

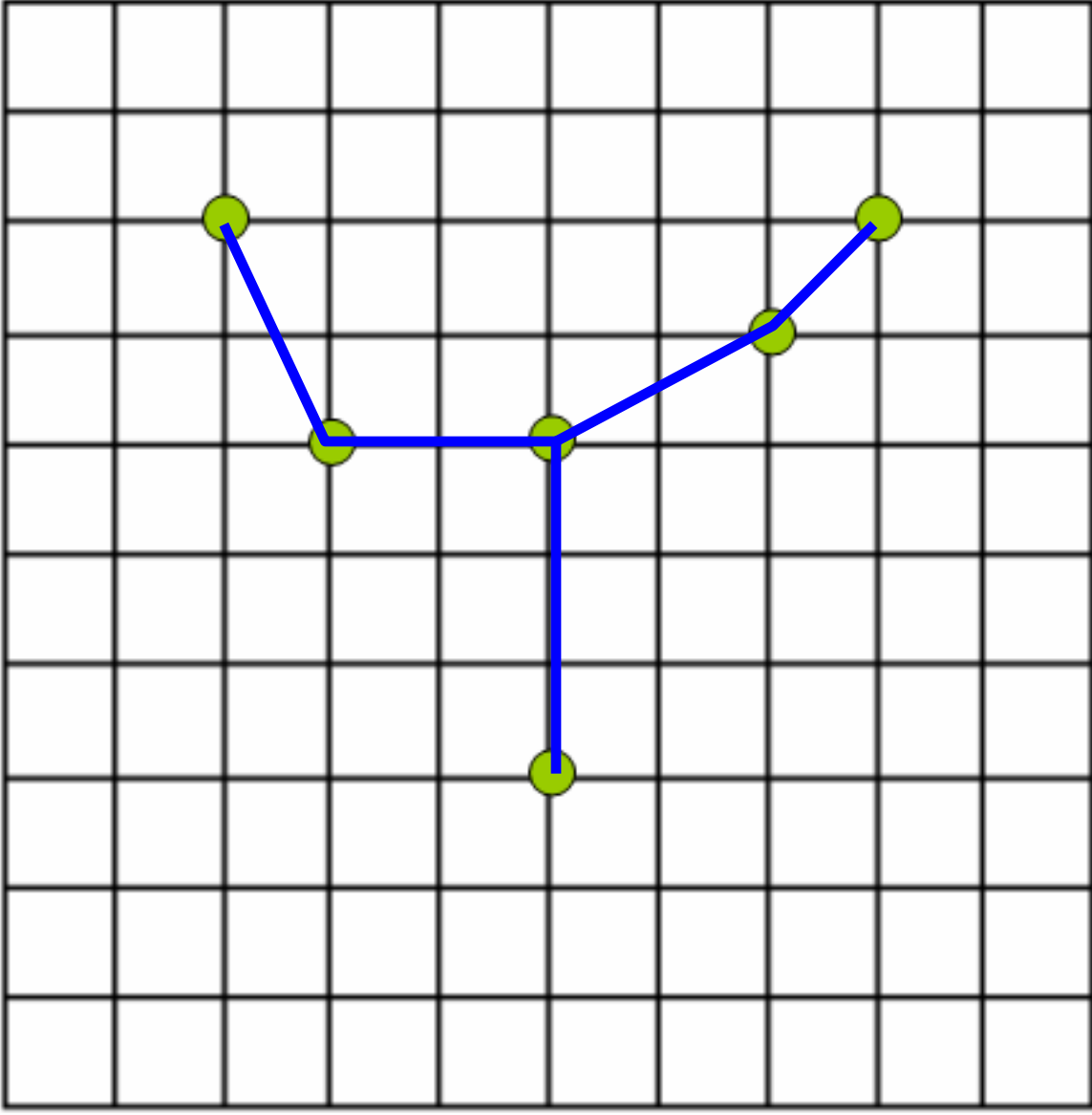


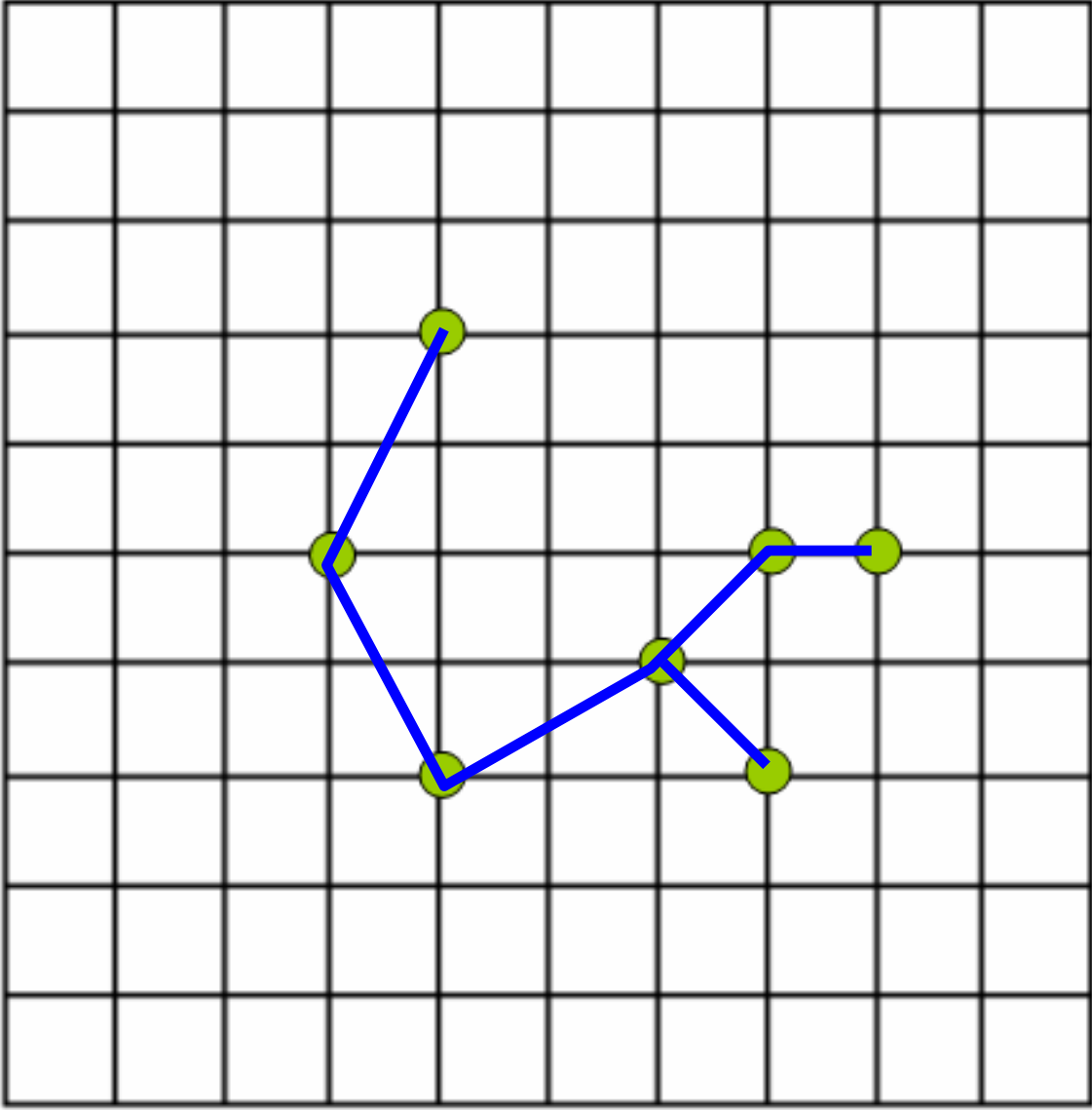


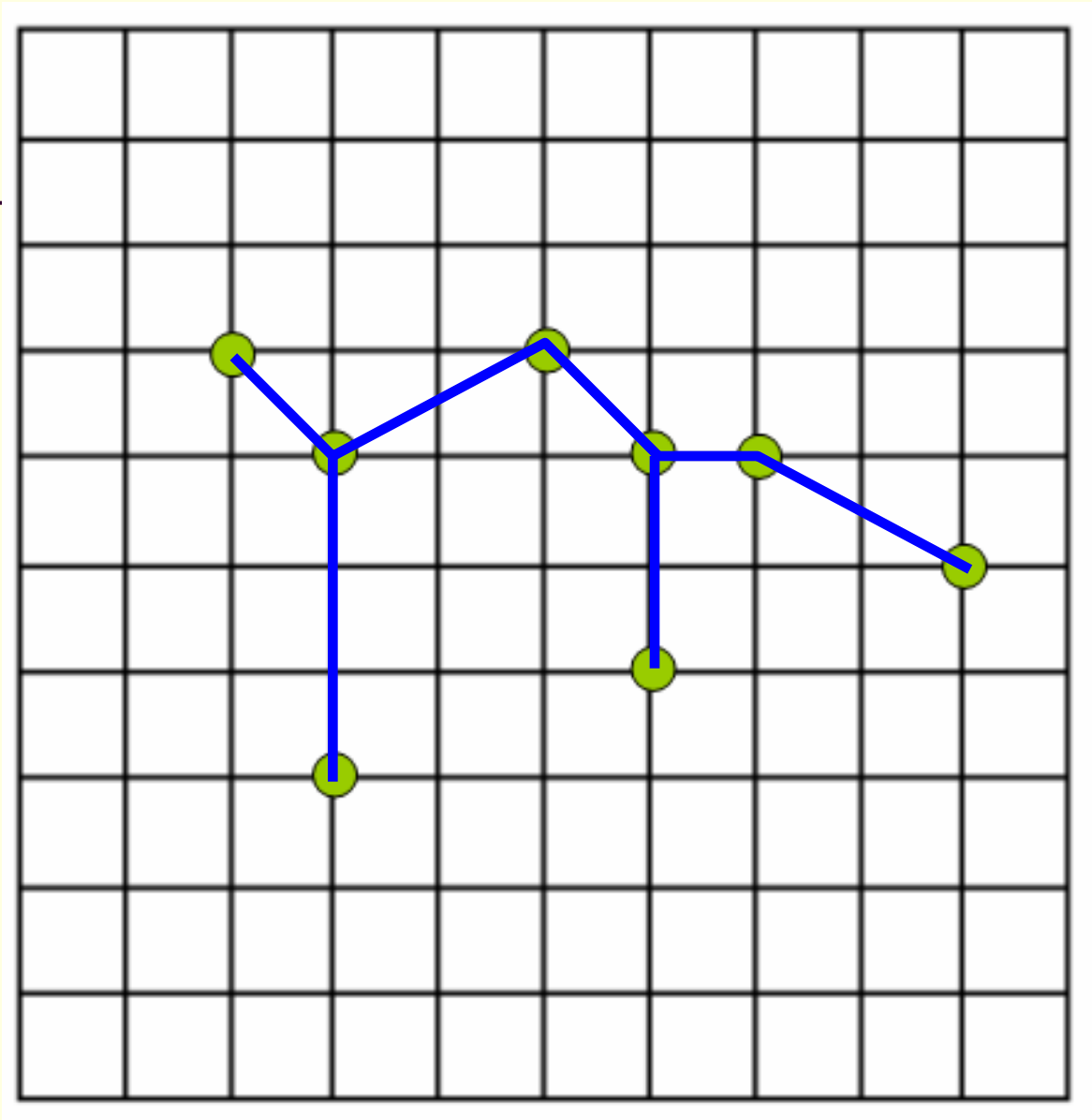


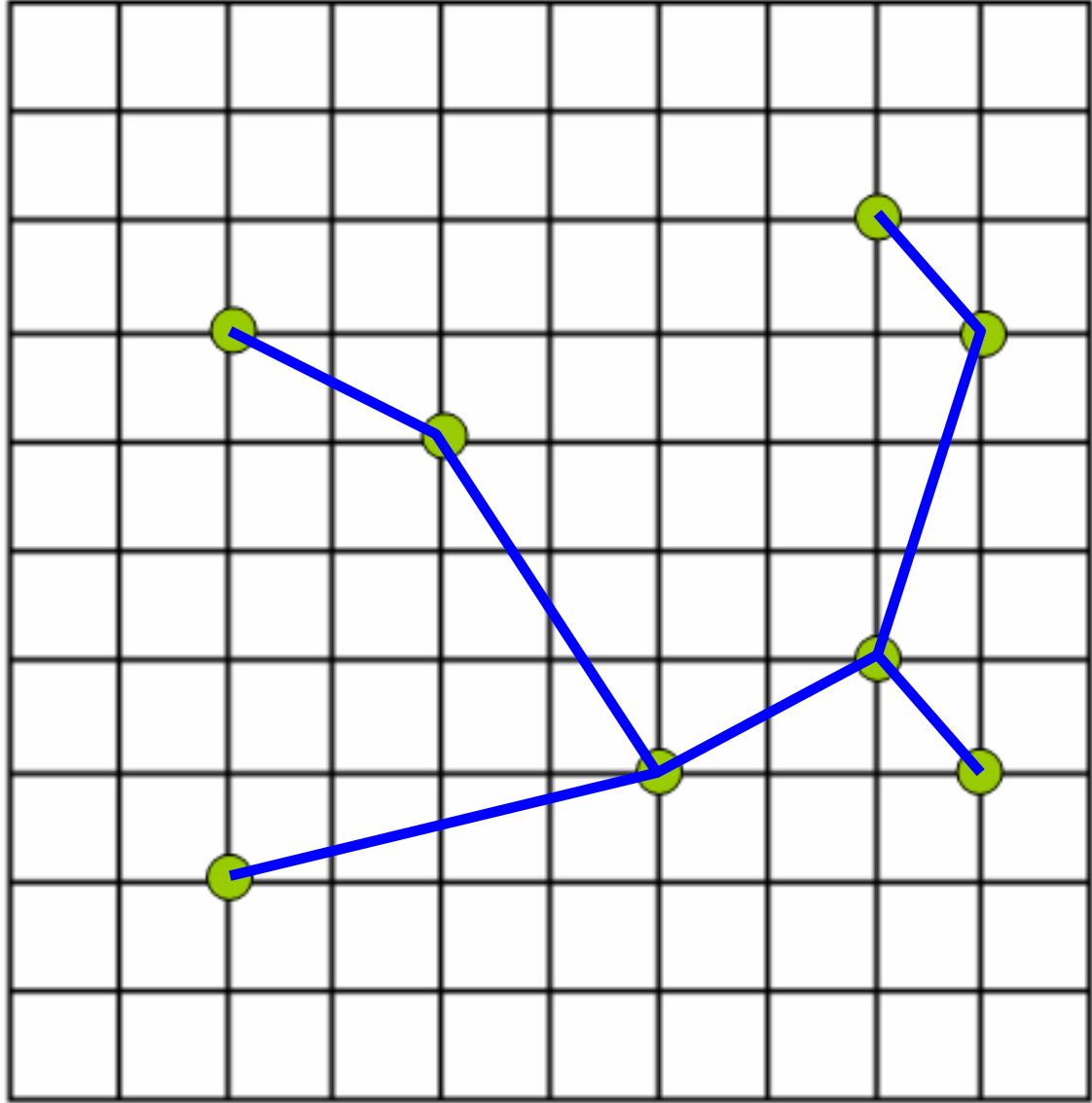


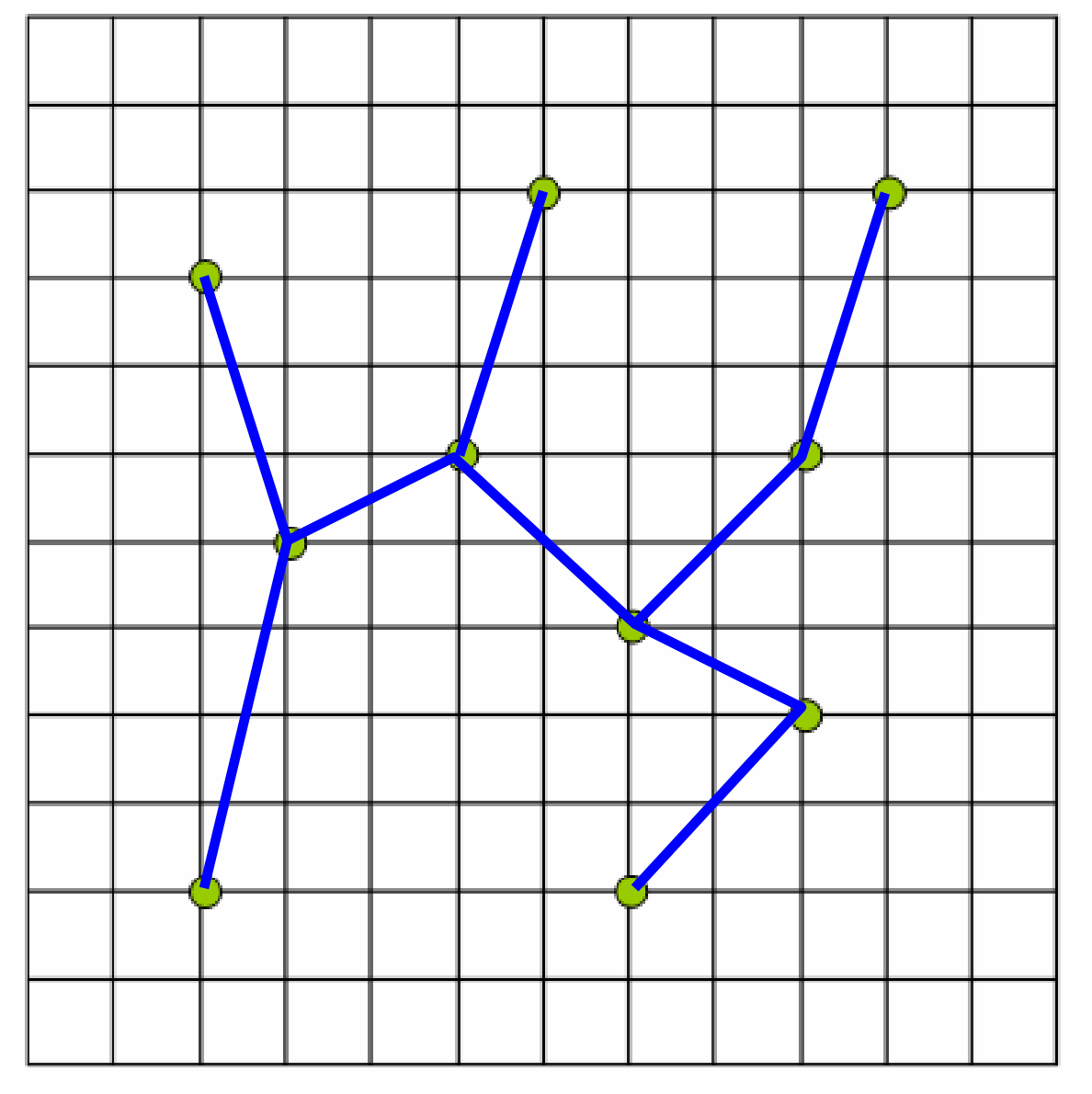


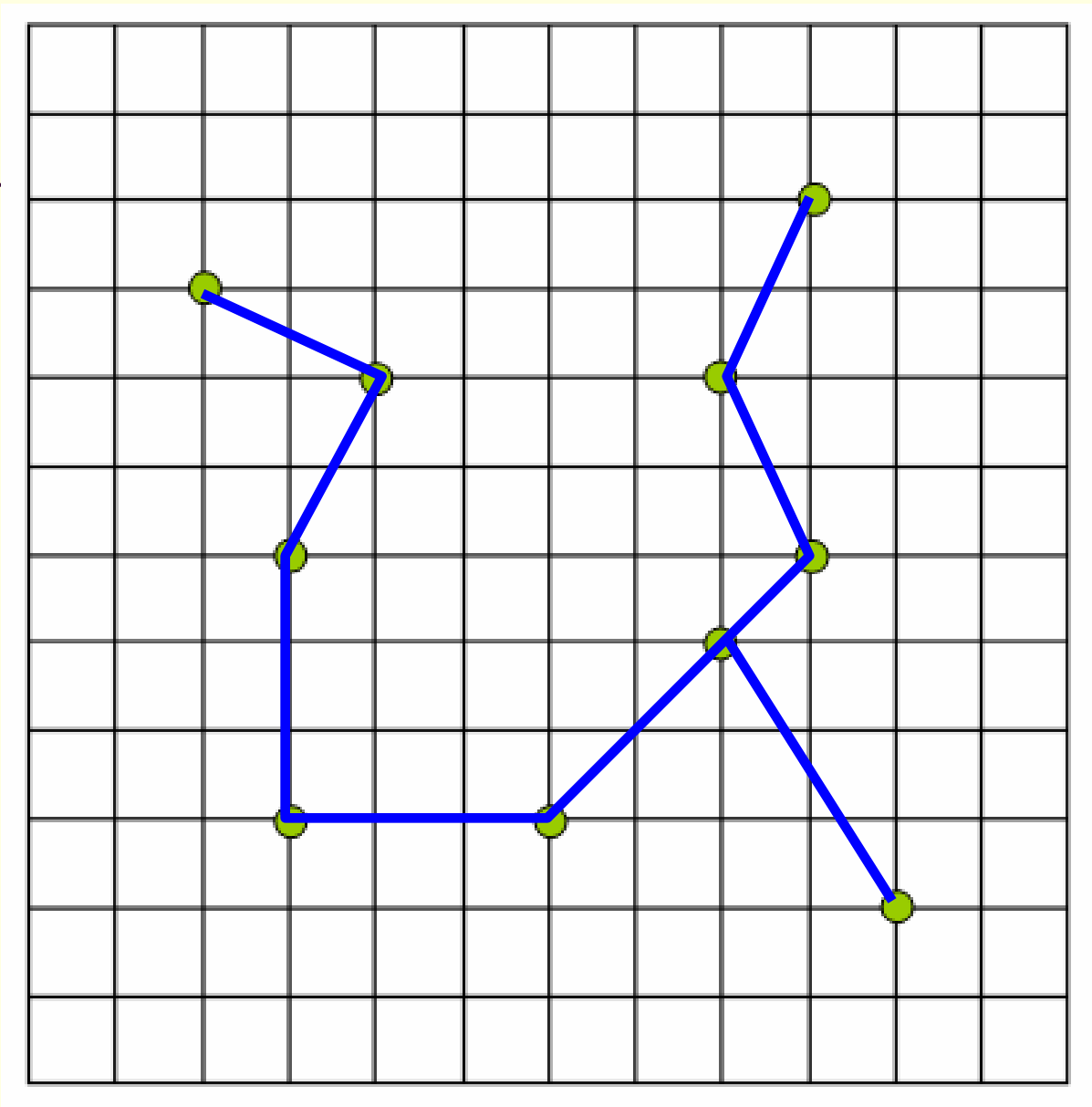










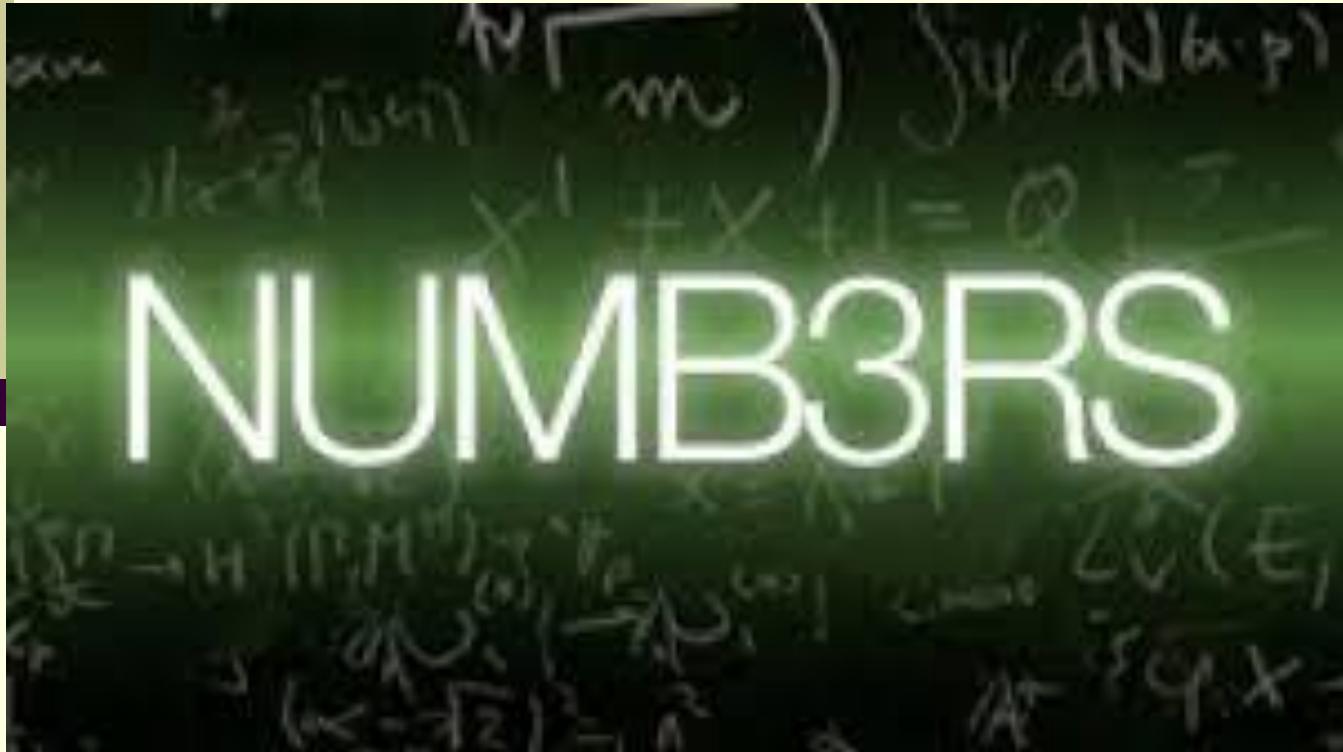


Árbol de Steiner

El árbol de Steiner (Steiner Trees) es el resultado de añadir al conjunto original algunos vértices.



COMUNICACIÓN SECRETA



Comunicación secreta

Desde la antigüedad hasta nuestros días se han mandado mensajes secretos.

La necesidad de comunicarse secretamente ha ocurrido en la diplomacia y entre militares.

Con la llegada de las comunicación electrónica el interés por mantener mensajes ininteligibles para todos salvo el receptor no ha hecho sino aumentar.

Para introducir unos términos antes de entrar en materia, diremos que:

Criptología es la disciplina dedicada a comunicarse secretamente.

Criptografía es la parte de la criptología que trata del diseño e implementación de sistemas secretos

Criptoanálisis la que se dedica a "romper" dichos sistemas.

"..., y es en realidad, dudoso que el género humano pueda crear un enigma de ese género que el mismo ingenio humano no resuelva con una aplicación adecuada." (Edgar Allan Poe, El escarabajo de oro)

HVWD HV XQD SULPHUD SUXHED

FRECUENCIA DE APARICIÓN EN CASTELLANO

e	13.68%
a	12.53%
o	08.68%
s	07.98%
r	06.87%
n	06.71%
i	06.25%
d	05.86%
l	04.97%
c	04.68%
t	04.63%
u	03.93%
m	03.15%

p	02.51%
b	01.42%
g	01.01%
v	00.90%
y	00.90%
q	00.88%
h	00.70%
f	00.69%
z	00.52%
j	00.44%
x	00.22%
w	00.02%
k	00.00%

En Castellano:

Conjuntos de dos letras:

**ES, EN, EL, DE, LA, OS, AR, UE, RA, RE, ER, AS, ON, ST, AD,
AL, OR, TA, CO.**

Conjuntos de tres letras:

**QUE, EST, ARA, ADO, AQU, DEL, CIO, NTE, OSA, EDE, PER,
IST, NEI, RES, SDE.**

Las consonantes de terminación más comunes son –n y -s

HVWD HV XQD SULPHUD SUXHED

LETRA	CANT	FREC	%	
H	4	4/22	18.18%	
D	4	4/22	18.18%	
U	3	3/22	13.63%	
S	2	2/22	09.09%	
V	2	2/22	09.09%	
X	2	2/22	09.09%	
I	1	1/22	04.54%	
M	1	1/22	04.54%	
N	1	1/22	04.54%	
T	1	1/22	04.54%	

HVWD HV XQD SULPHUD SUXHED

Las letras que más se repiten son la **D** y la **H** que seguramente serán la **A** y la **E**, pero ¿Cuál es cual?

H	4	4/22	18.18%
D	4	4/22	18.18%
U	3	3/22	13.63%

E	13.68%
A	12.53%
O	08.68%

Podemos ver que hay un grupo de dos letras **HV**.

Por lo que vimos antes tenemos varios grupos de dos letras que comienzan por **A** o **E** y tienen sentido sueltas: **ES, EN, EL, AL**

Tenemos tres que comienzan por **E** y solo una por **A**, luego es bastante probable que **H = E** y por tanto **D = A**.

HVWD HV XQD SULPHUD SUXHED
E A E A E A E A

En **HV**, como la **H** = **E** y **HV** puede ser **ES**, **EN** o **EL**, la **V** puede ser **S**, **N** o **L**.

¿Cuál es más probable?

Podemos ver en la tabla de frecuencias que la

Por tanto podemos pensar que **V = S**

S.	07.98%
r	06.87%
n	06.71%
i	06.25%
d	05.86%
l	04.97%

HVWD HV XQD SULPHUD SUXHED
 ES A ES A E A E A

Fácilmente podemos suponer que W = T






LETRA	CANT	FREC	%
H	4	4/22	18.18%
D	4	4/22	18.18%
U	3	3/22	13.63%

Tras la **H** y la **D**, la **U** se repite bastante, como la **A**, la **E** y la **S** están asignadas podría ser la **O**, **R**, **N** o **i**

Las vocales podemos eliminarlas ya que formaríamos un triptongo **EIA** o **EOA**, poco probables.

Entre la **R** y la **N** escogeríamos la **R** ya que es algo más probable.

Por tanto U = R

	13.68%
	12.53%
	08.68%
	07.98%
r	06.87%
n	06.71%
	06.25%

HVWD HV XQD SULPHUD SUXHED
ESTA ES A R ERA R E A

Tras este análisis podemos tratar de descifrar el mensaje secreto recurriendo a nuestro vocabulario y probando.

Pero podríamos fijarnos y descubriríamos que el método empleado para esta encriptación ha sido el siguiente:

Cada letra se ha sustituido por la que está tres lugares más a la derecha.

			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	

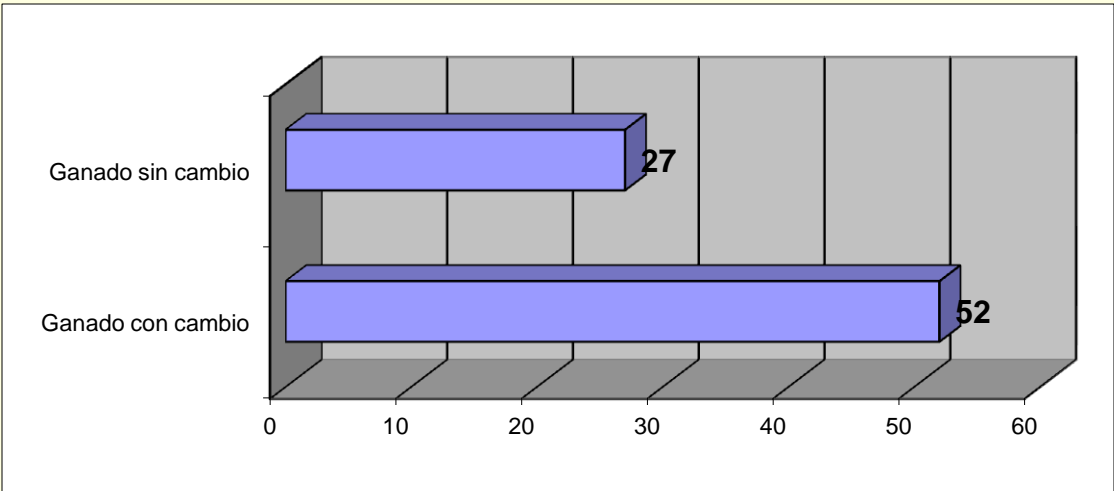
HVWD HV XQD SULPHUD SUXHED
ESTA ES UNA PRIMERA PRUEBA

"..., y es en realidad, dudoso que el género humano pueda crear un enigma de ese género que el mismo ingenio humano no resuelva con una aplicación adecuada." (Edgar Allan Poe, El escarabajo de oro)

	Ganar	Perder
Cambio		
Sin cambio		

TOTAL

Ganado con cambio	2	5	3	7	2	6	5	4	2	5	8	3	52
Ganado sin cambio	0	2	5	0	0	3	3	1	6	2	4	1	27





LA HABITACIÓN DE FERMAT

Cajas mal etiquetadas



LA HABITACIÓN DE FERMAT

Prensa hidráulica. Código binario



LA HABITACIÓN DE FERMAT

Las tres llaves de luz



LA HABITACIÓN DE FERMAT

Relojes de arena



LA HABITACIÓN DE FERMAT

Las hijas del profesor

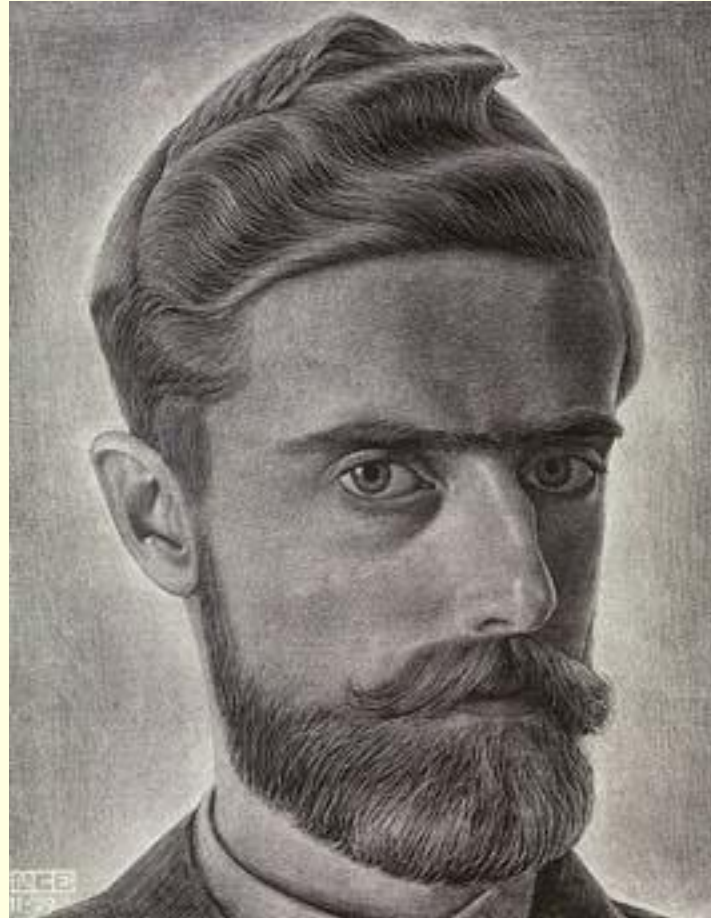


LA HABITACIÓN DE FERMAT

Las dos puertas



M.C.Escher



Autorretrato

Maurits Cornelis Escher (1898-1972).

Uno de los más grandes artistas gráficos del siglo XX

No fue precisamente un estudiante brillante, repitió curso dos veces, pero llegó a destacar en las clases de dibujo.

Vivió en Italia, Suiza, España o Bélgica

Visita la Alhambra, copiando numerosos motivos ornamentales. Lo que aprendió allí tendría fuertes influencias en muchos de sus trabajos, especialmente en los relacionados con la partición regular del plano y el uso de patrones que rellenan el espacio sin dejar ningún hueco.

Hasta 1951 vivió básicamente dependiendo económicamente de sus padres. A partir de entonces fue cuando comenzó a vender sus grabados y obtener un buen dinero por ellos. Esto le permitió vivir sus últimos años con una economía personal excelente.

Obra

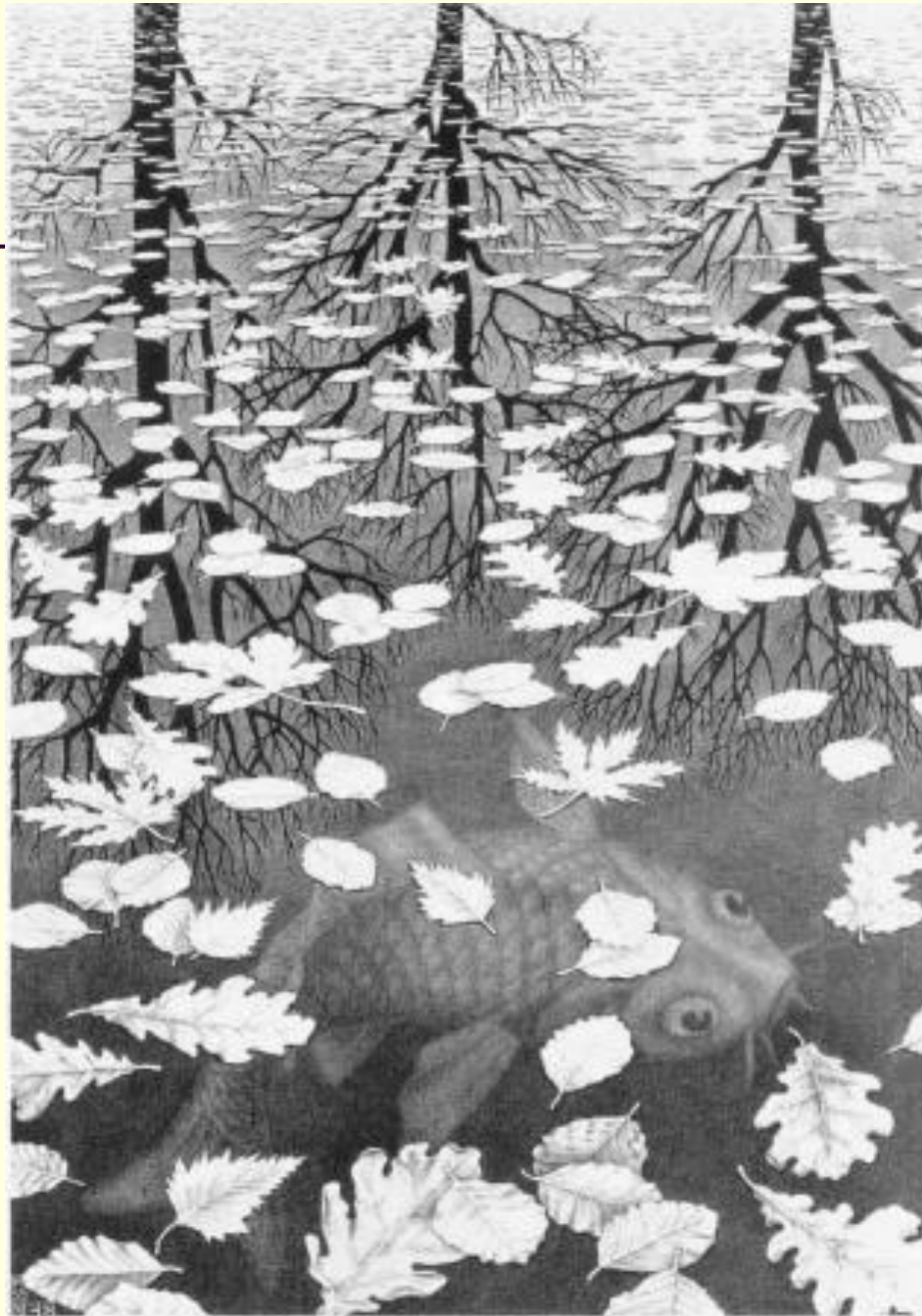
A lo largo de su carrera realizó más de 400 litografías y grabados en madera, y también unos 2.000 dibujos y borradores

Podemos dividir su obra en tres temas y diversas categorías:

La estructura del espacio – Incluyendo paisajes, compenetración de mundo y cuerpos matemáticos.

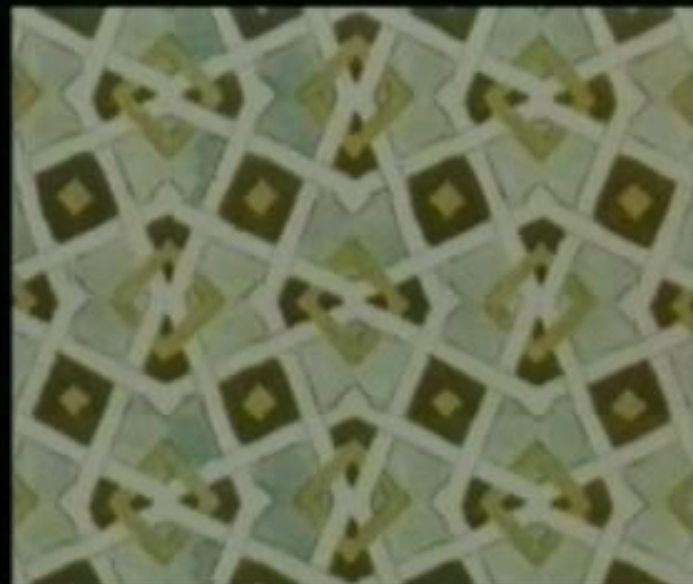
La estructura de la superficie – Metamorfosis, ciclos y aproximaciones al infinito.

La proyección del espacio tridimensional en el plano
– Representación pictórica tradicional, perspectiva y figuras imposibles.

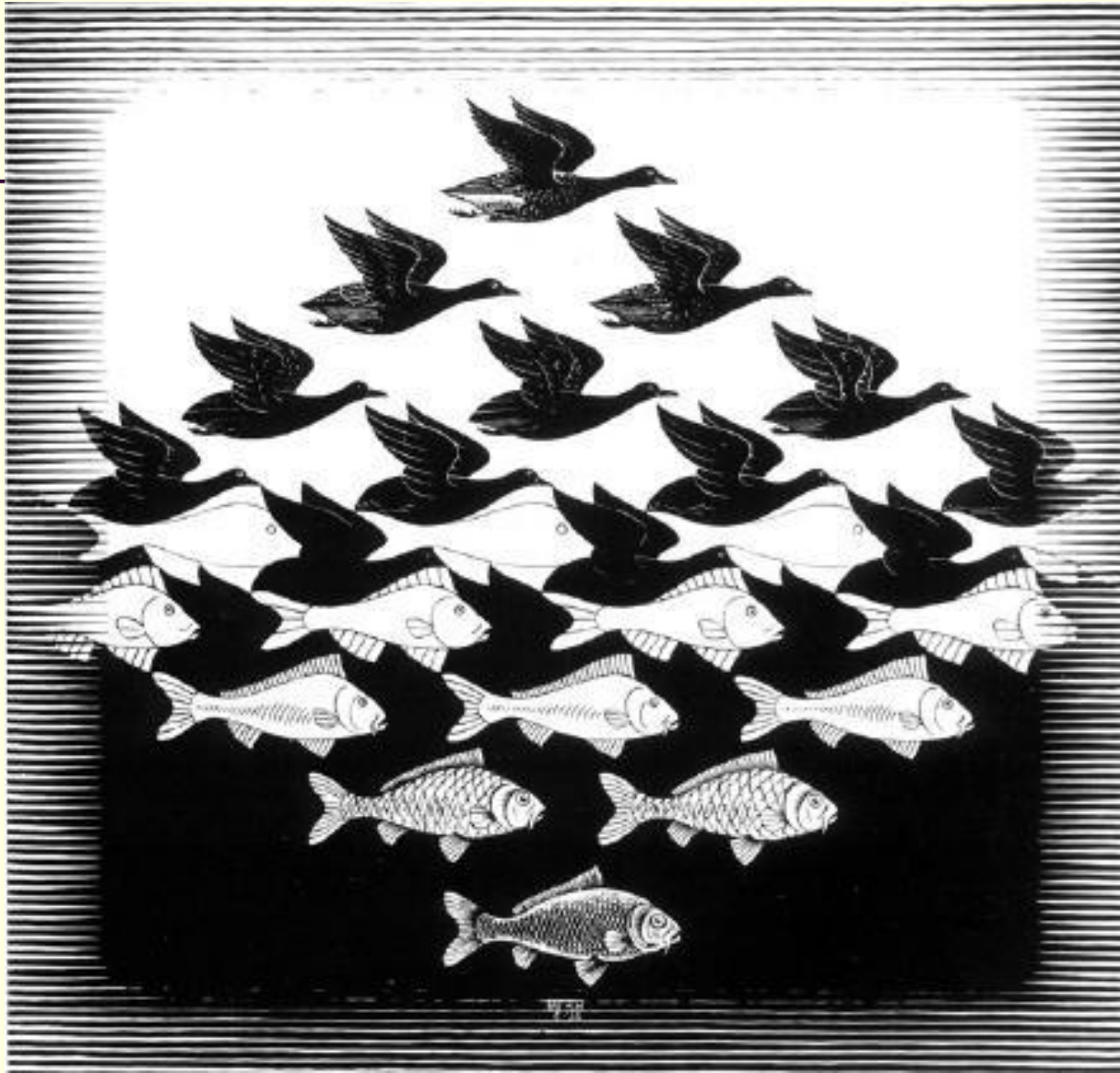




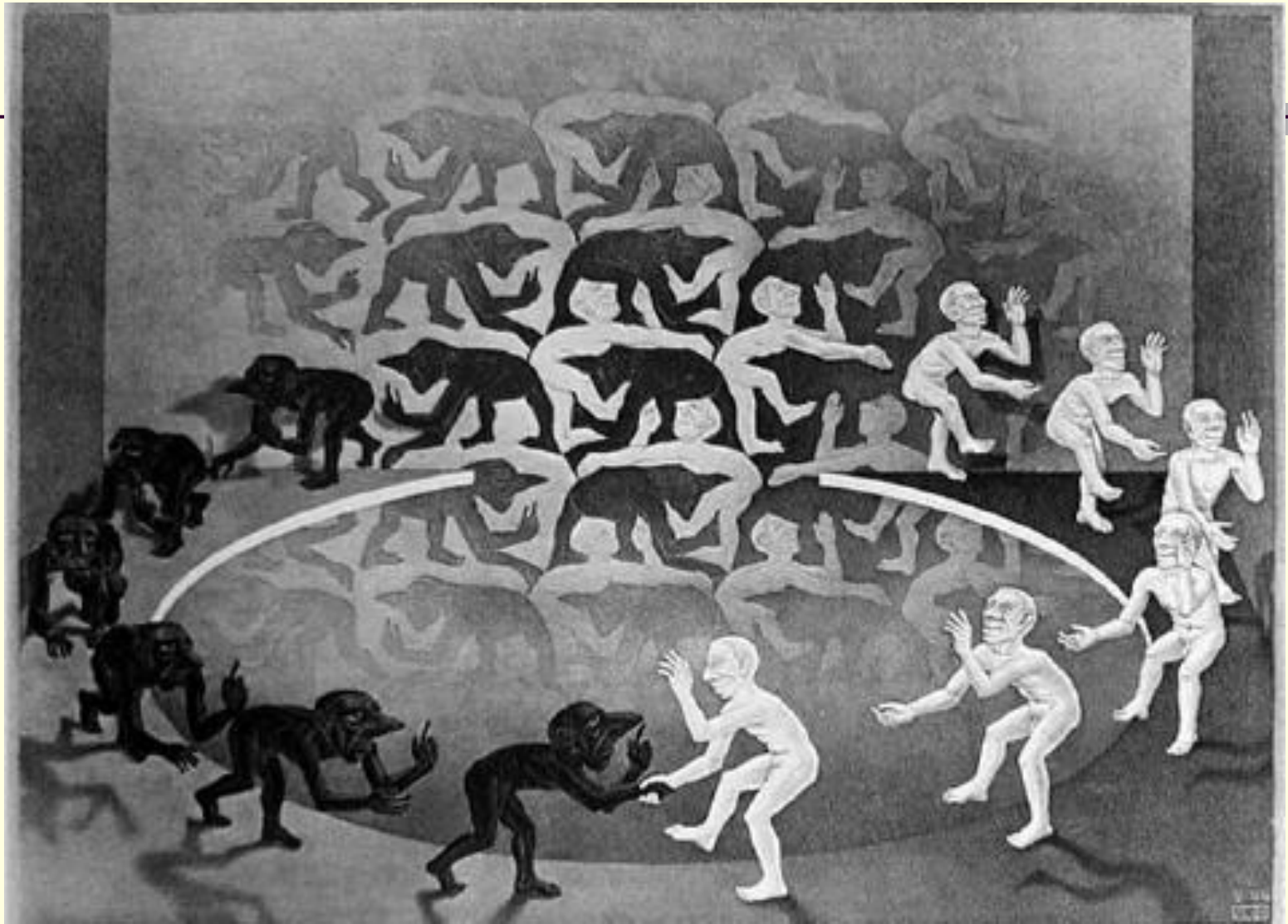
Alhambra



Alhambra

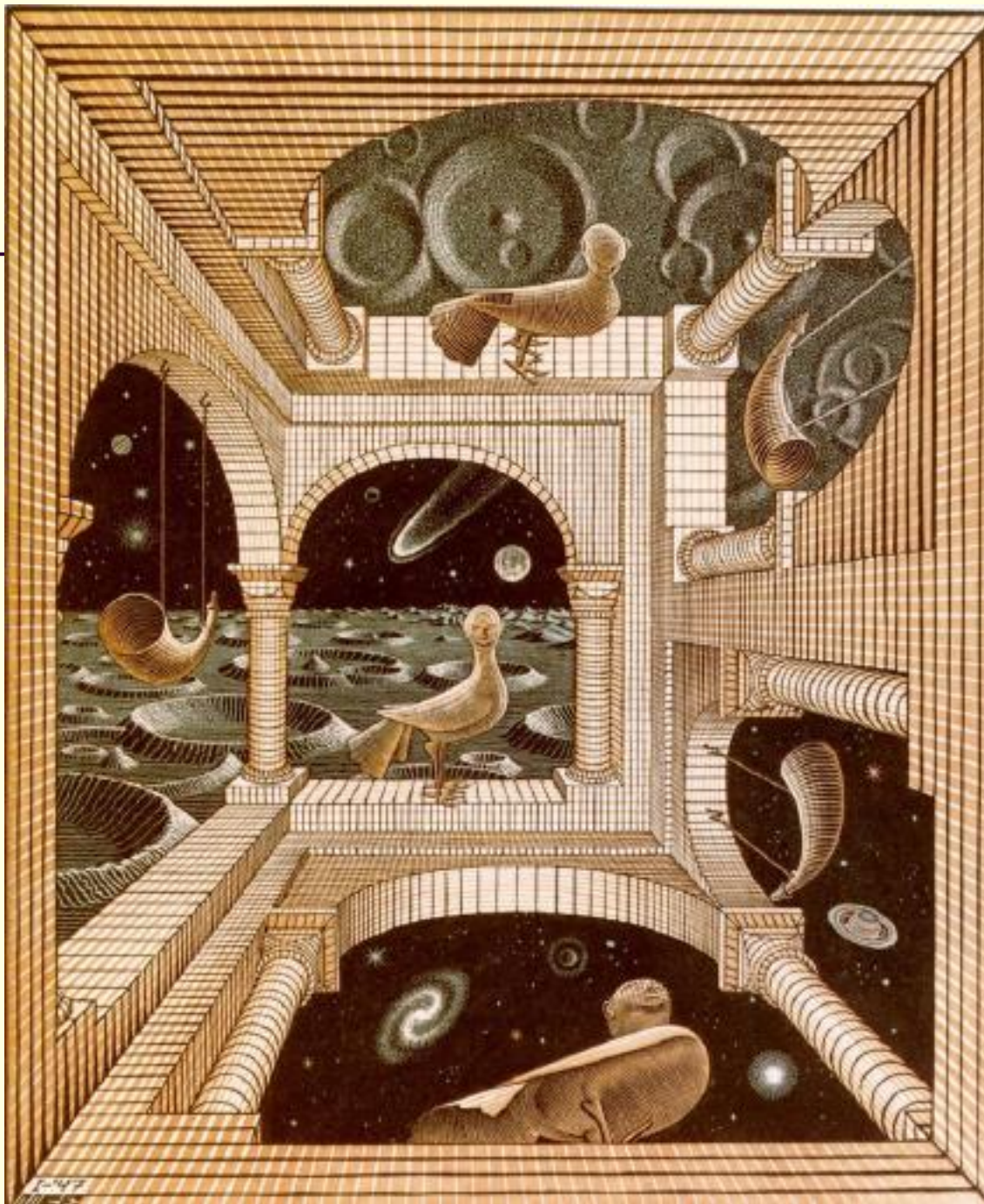




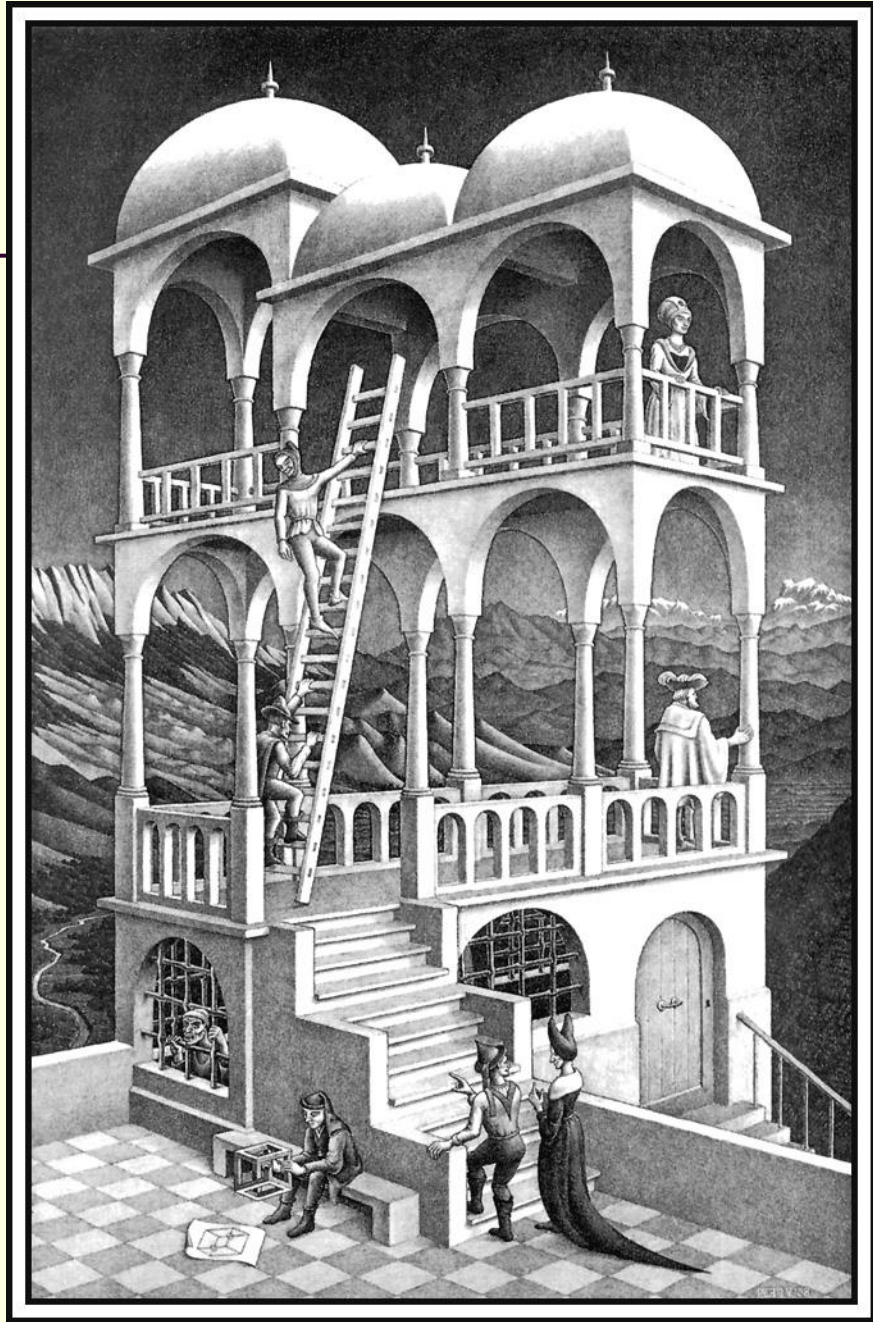




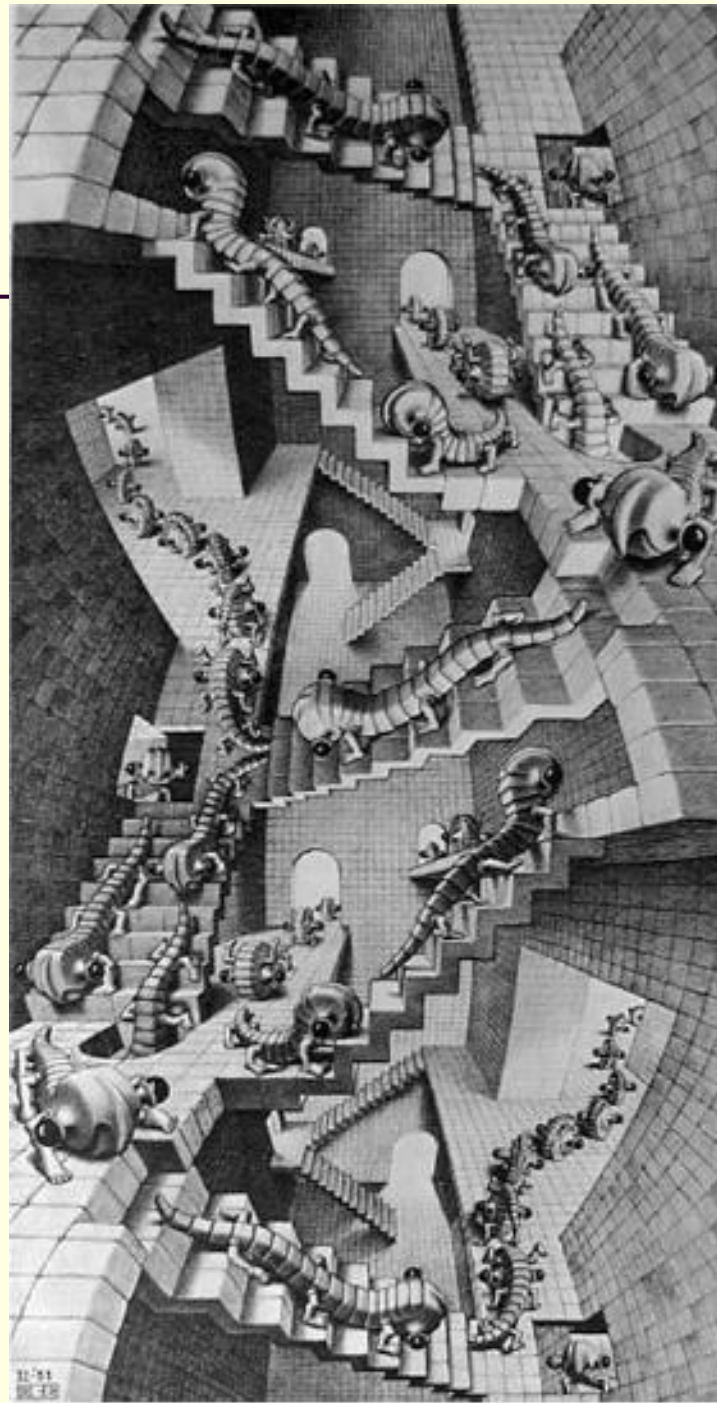


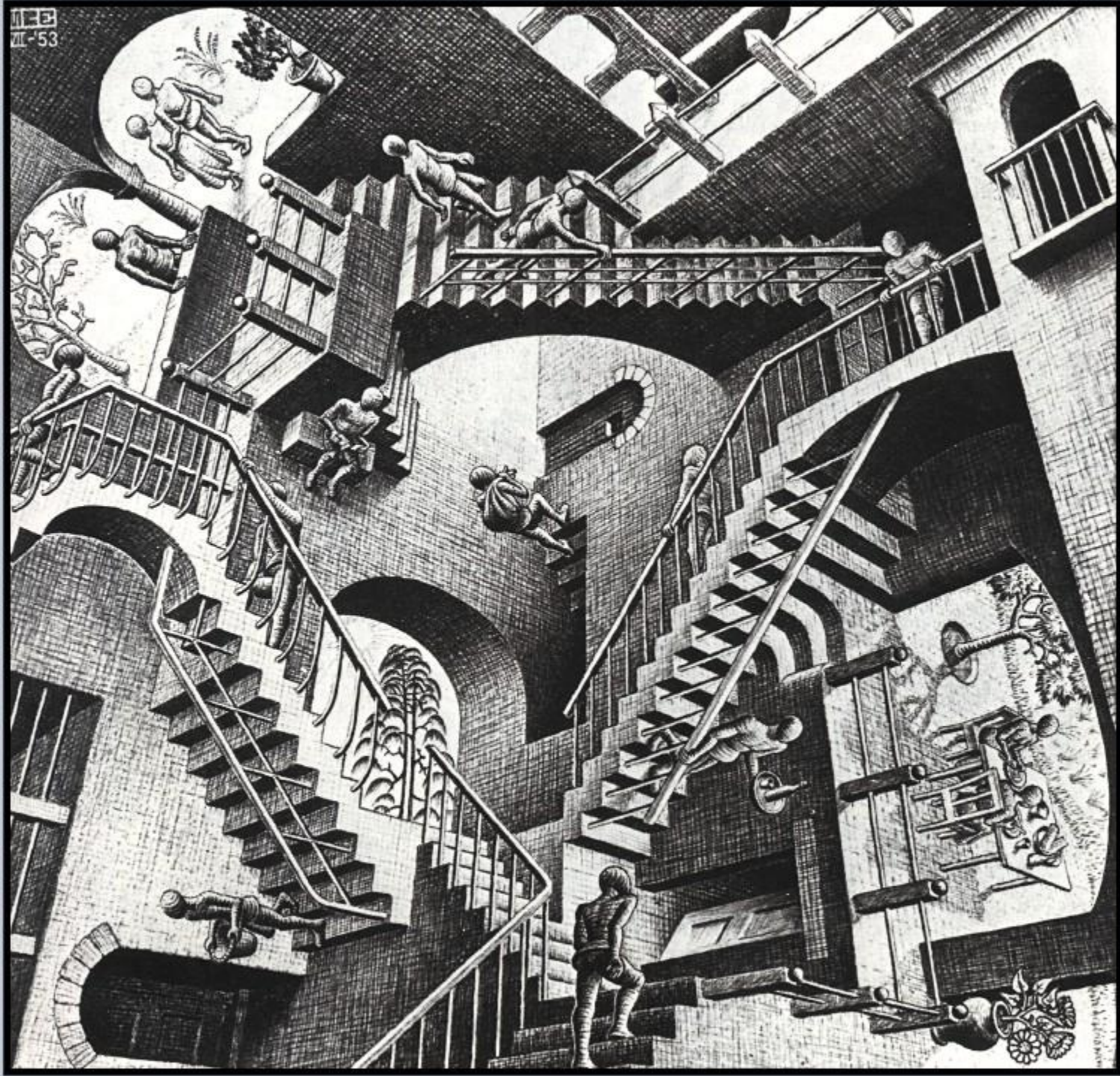


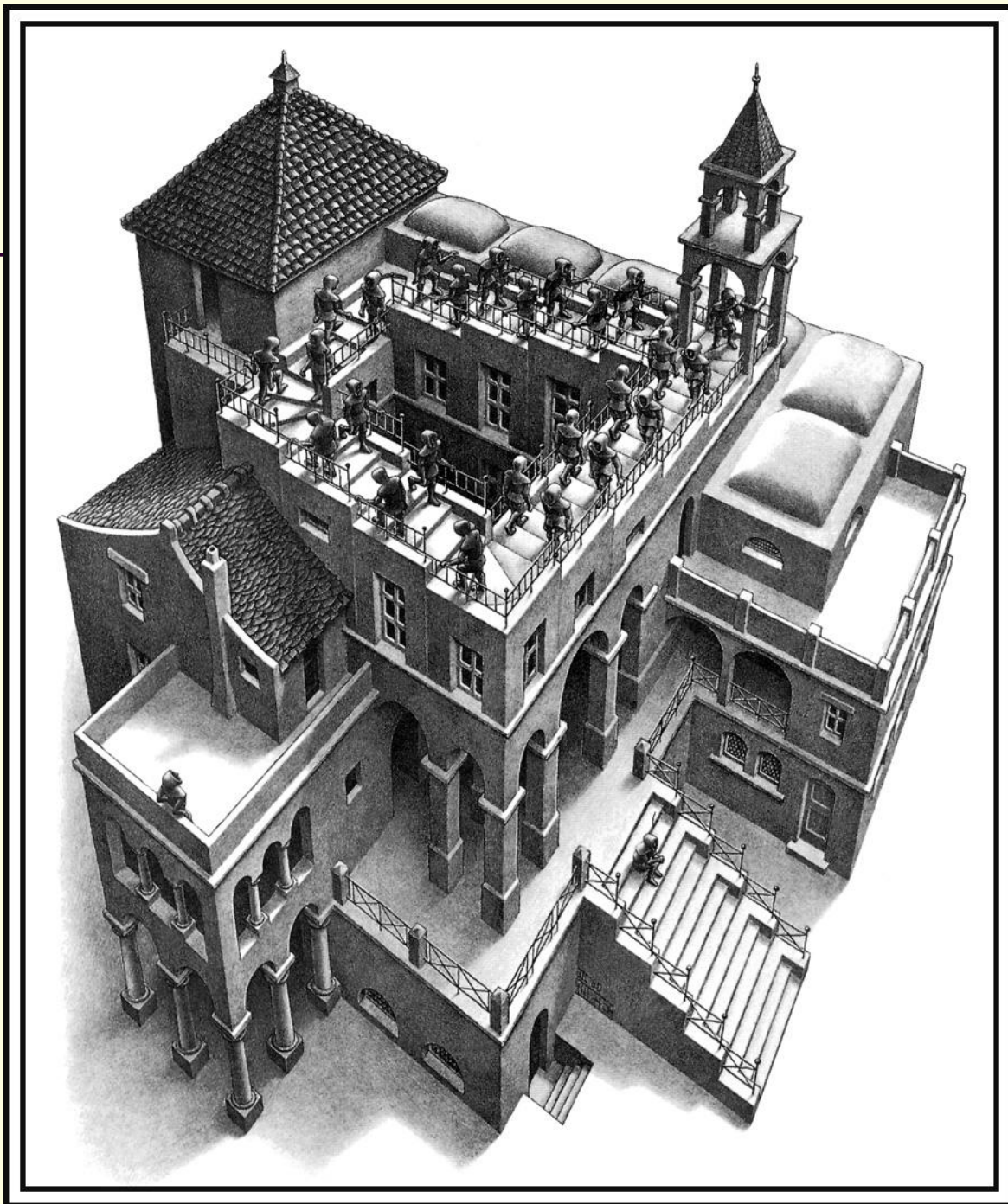






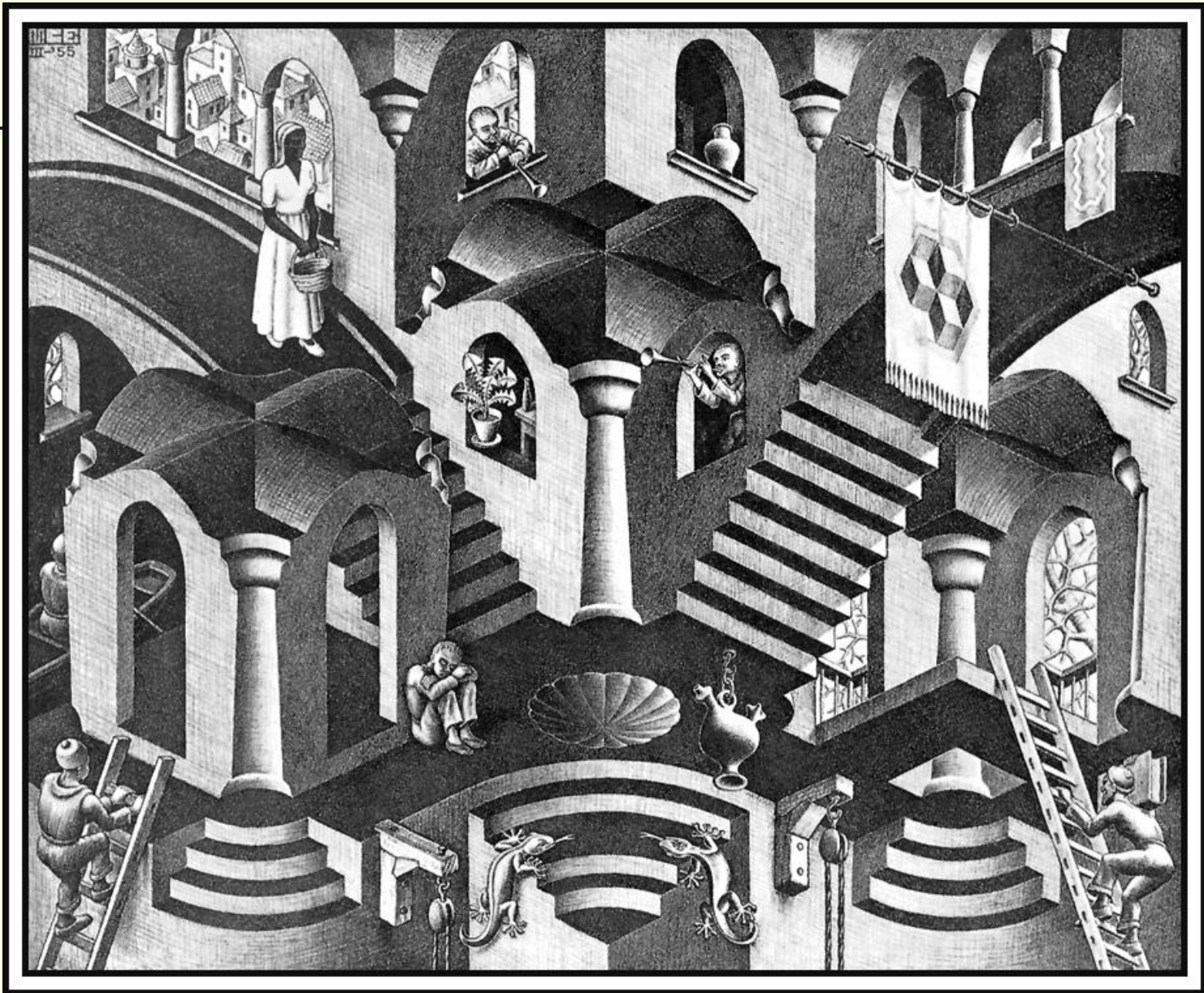






Los Vengadores. 1998





Dentro Del Laberinto.1986



Los Simpsons. 2007



