

# CUBIERTAS AJARDINADAS

Ginés Lardín Zambudio

*Ingeniero Agrónomo*

*Responsable Dpto. Técnico HIDRALARD*

**MATERIALES Y PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN  
PARA UNA ECONOMÍA BAJA EN CARBONO  
SEMINARIO TÉCNICO, 17 DE DICIEMBRE DE 2009**



CONSEJERIA DE AGRICULTURA Y AGUA



# Introducción

## CUBIERTAS AJARDINADAS

17 Diciembre 2009 - MURCIA



1. Definición y funcionamiento de una cubierta ajardinada
2. Tipos de cubiertas verdes
3. ¿Por qué son necesarias?
4. Principales ventajas de las cubiertas ajardinadas
5. Referencias fotográficas

## 1. Definición y funcionamiento de una cubierta ajardinada

- ☞ Las **cubiertas verdes** son espacios ubicados en la cubierta de cualquier tipo de construcción y que destacan por su **carácter sostenible** y por las **múltiples ventajas económicas y medioambientales que generan**.
- ☞ Se trata de un sistema ligero, sencillo, fácil de instalar y de mantenimiento reducido.
- ☞ Mediante un sistema de “cubiertas verdes” se combinan los conceptos de:
  - Naturaleza.
  - Eficiencia energética.
  - Impermeabilización.
  - Ahorro hídrico y energía solar.



*El agua de lluvia empapa el sustrato y se filtra por el geotextil llegando a la placa drenante. Esta placa esta formada por cavidades inferiores donde queda almacenada parte del agua. Otra parte del agua se filtra por los orificios que tiene la placa en las concavidades superiores. Cuando la parte del agua filtrada llega a la manta retenedora esta se empapa. Siguiendo un ciclo natural el agua se va evaporando humedeciendo y oxigenando el sustrato por medio de los orificios de la placa drenante.*



## 1. Definición y funcionamiento de una cubierta ajardinada

### Composición básica del Sistema:

La naturaleza nos da ejemplo...



- *Vegetación a elegir*
- *Sustrato especial para cubiertas ajardinadas: ↑ Absorción de agua ↓ Peso en cubierta*
- *Filtro separador sustrato-placa*
- *Placa drenante y acumuladora de agua*
- *Manta retenedora de agua y nutrientes*
- *Impermeabilización mediante lámina de PVC armado y geotextil de protección*

...nosotros lo **adaptamos**  
a las **necesidades.**

## 2. Tipos de cubiertas ajardinadas

### A. Cubierta Intensiva

Permite la instalación de zonas verdes con césped, arbustos y árboles, en función de la estética del edificio.

Es multifuncional, ya que posibilita la combinación con otras utilidades, por ejemplo terrazas, zonas peatonales y de recreo e incluso accesos para vehículos.



### B. Cubierta Extensiva

Es un ajardinamiento de crecimiento bajo y tapizante con sustratos a partir de 15 cm sobre cubiertas planas.

El tipo "Sedum y Aromaticas" se adapta a cada situación de la cubierta.

Las ventajas del tipo "Sedum" son: la escasa sobrecarga y el reducido coste de mantenimiento.





## 2. Tipos de cubiertas ajardinadas

### **C. Cubierta inclinada**

Utilizando el elemento ZinCo Georaster® se puede realizar el ajardinamiento de cubiertas con una inclinación de más de 25°.

Estos elementos de Georaster® tienen una dimensión de aprox. 54 x 54 cm y una altura de 10 cm y son de polietileno reciclado.

Para la instalación se coloca los elementos fácilmente sin usar herramientas y se recibe inmediatamente una superficie estable.



### **D. Cubierta Solar**

Se desarrolla para este fin un sistema de soportes que permite la fijación segura de los paneles, sin tener que perforar la impermeabilización.

De esta forma el peligro de goteras disminuye. Además, el aspecto de la cubierta queda más bello como se puede apreciar en las imágenes de esta página.

Las plantas del tipo sedum se mantienen, gracias al sistema aljibe y su riego automático.

La sombra, ocasionada por los paneles, no perjudica el crecimiento de las plantas de tipo sedum.



## 2. Tipos de cubiertas ajardinadas

### ***E. Cubierta Transitable***

Las cubiertas sobre garajes subterráneos, zonas comunitarias e incluso túneles ofrecen espacios de uso multifuncional tanto para el acceso de servicios, de maquinaria para el aire acondicionado, paso de vehículos e incluso zonas de recreo.

Además de la carga que ocasiona cada tipo de utilización, hay que prever las posibles y sobrecargas puntuales, las posibles vibraciones ocasionadas por una maquinaria en funcionamiento ó la fuerza de empuje por vehículos en marcha.





### 3. ¿Porqué son necesarias este tipo de cubiertas?

Murcia disfruta de un **clima mediterráneo seco**.

Su temperatura **media anual de 17'8 °C**. Con **más de 300 días de sol al año**.

Pocas precipitaciones concentradas en pocos días, principalmente en otoño, cuando sufrimos la **gota fría**.

**Llueve menos, pero de forma más abundante**.

En España, **las infraestructuras de recogida de agua de lluvia no están preparadas**.

En muchas ciudades españolas **no existen** redes de **evacuación de aguas pluviales**, de manera que cuando se producen estas **trombas de agua**, el alcantarillado normal **no puede asumir** estos **volúmenes tan concentrados en el tiempo**.

La consecuencia: Cada vez más inundaciones...





### 3. ¿Porqué son necesarias este tipo de cubiertas?

Según el director del Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo, **Millán Millán Muñoz**, uno de los mayores **expertos** de España en **cambio climático**, son varias las **causas** del **aumento de las inundaciones** en nuestro país:

- Por un lado, "el **cambio registrado en las precipitaciones**, que ahora son **más intensas en la costa**" (de ahí los problemas que tienen los litorales levantino y andaluz).
- Por otro, el **cambio de uso del suelo** (si está urbanizado absorbe menos agua que si es agrícola o forestal)



### 3. ¿Porqué son necesarias este tipo de cubiertas?

Millán Muñoz nos explica que, a principios de los ochenta, la Comisión Europea ya había detectado una reducción de tormentas de verano en las montañas que rodean la cuenca mediterránea.

A partir de los estudios que realizó para este organismo, llegó a la conclusión de que **el cambio de uso del suelo en las costas estaba íntimamente ligado con la pérdida de tormentas en el interior.**

La explicación es sencilla. Al cambiar el uso de los suelos (de rústicos a urbanos o urbanizables) y edificar sobre terrenos agrícolas y zonas verdes, desaparece parte de la humedad que se recoge del suelo, y, sin ella, la tormenta no llega a formarse, porque la humedad del mar no es suficiente para provocarla.

Por tanto, todo ese vapor de agua que no se precipita, se acumula en la atmósfera, produciendo gas de efecto invernadero "**el vapor de agua que se acumula sobre el Mediterráneo produce 47 veces más efecto invernadero que el CO<sub>2</sub>**"



Así, el Mediterráneo se calienta cada vez más (en los últimos años ha pasado de 27 °C a rondar los 40 °C)

Y como no llueve sobre las montañas, el aporte de los ríos al mar, que regula la salinidad, se reduce, lo que da como resultado un mar mucho más salado.

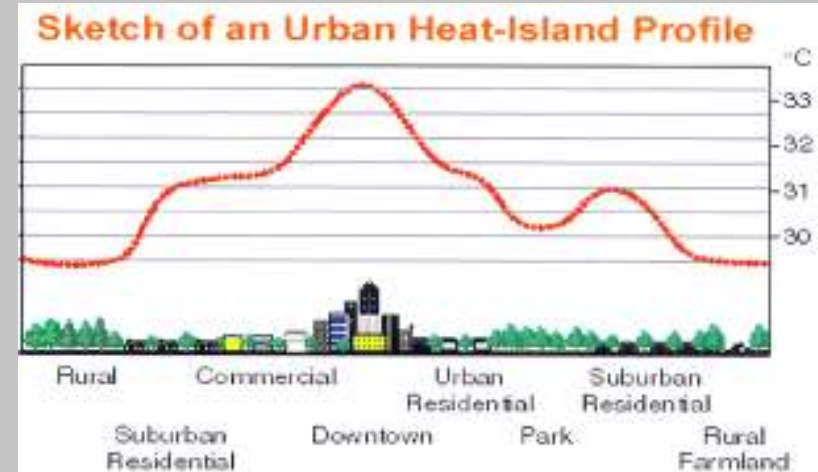
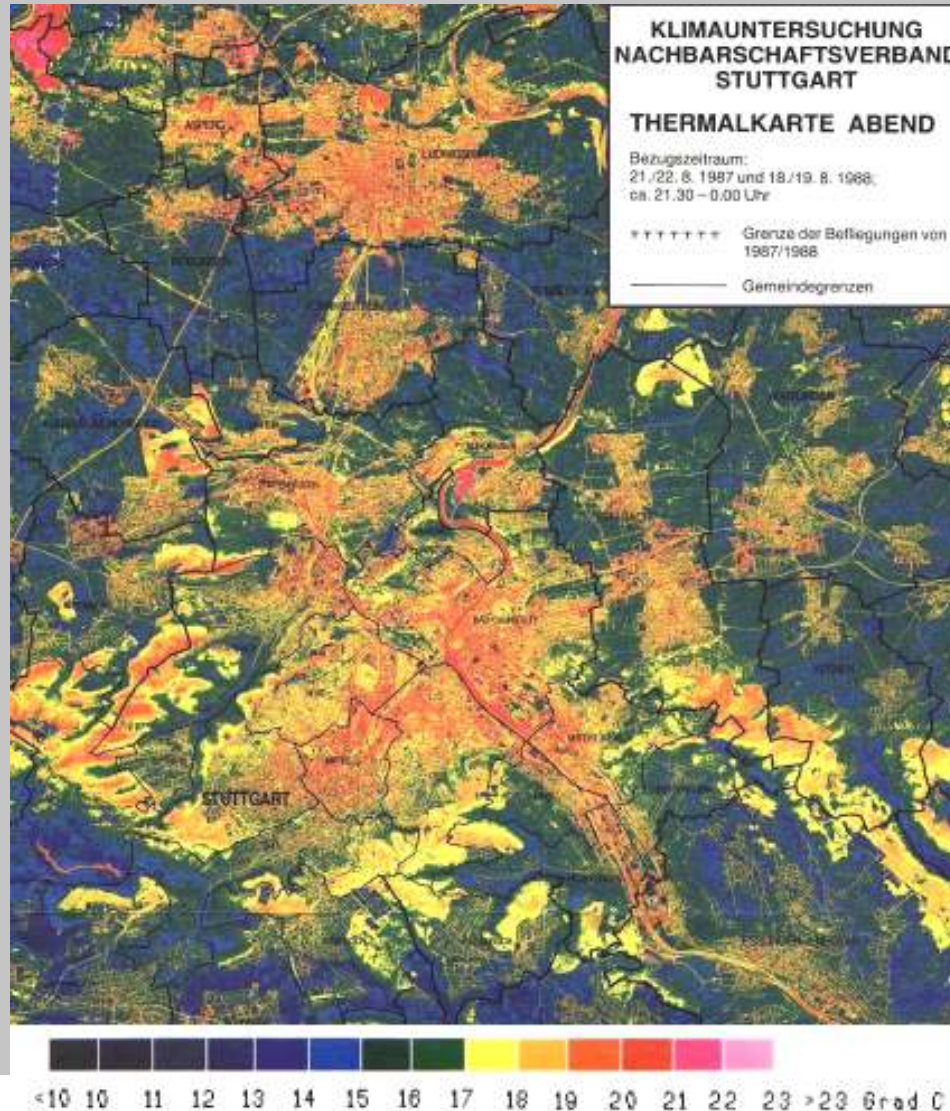
El exceso de salinidad es uno de los factores que altera las precipitaciones, no sólo en el litoral mediterráneo, sino también en la costa atlántica de España, Portugal, Francia y las Islas Británicas.

Porque, como explica Millán Muñoz, **los sistemas están conectados e interactúan entre ellos.**



### 3. ¿Porqué son necesarias este tipo de cubiertas?

El fenómeno de la Isla de calor...



...diferencia de temperatura por cambio de uso de suelo.



# CUBIERTAS AJARDINADAS

17 Diciembre 2009 - MURCIA





# CUBIERTAS AJARDINADAS

17 Diciembre 2009 - MURCIA





# CUBIERTAS AJARDINADAS

17 Diciembre 2009 - MURCIA

...pero la cosa va cambiando



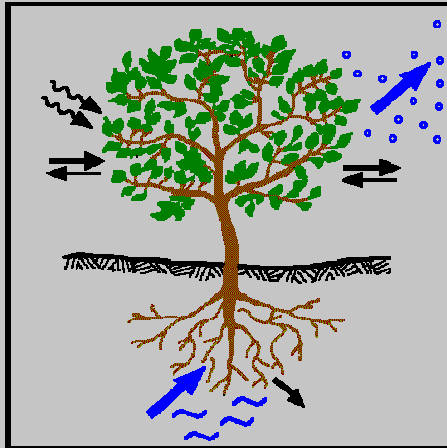


# CUBIERTAS AJARDINADAS

17 Diciembre 2009 - MURCIA



## Ventajas de las cubiertas verdes

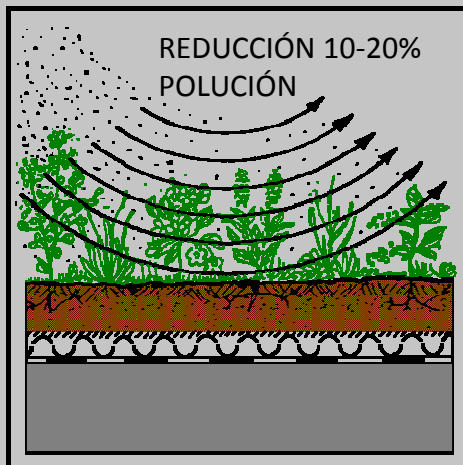
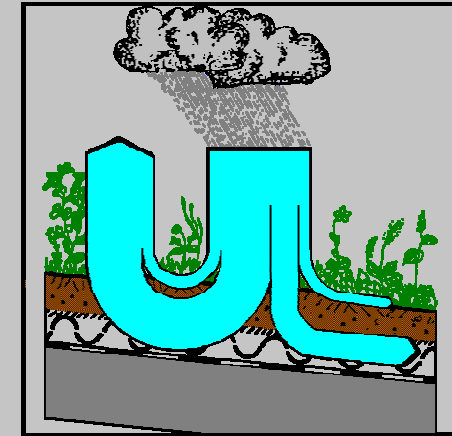


Las cubiertas ajardinadas **reducen el calentamiento atmosférico y humedecen el ambiente** urbano creando así un clima más agradable.

Las cubiertas ajardinadas **son capaces de retener hasta el 90 % de la precipitación.**

Una gran parte de este agua es devuelta a la atmósfera, el resto fluye de forma retardada a los sistemas de desagüe.

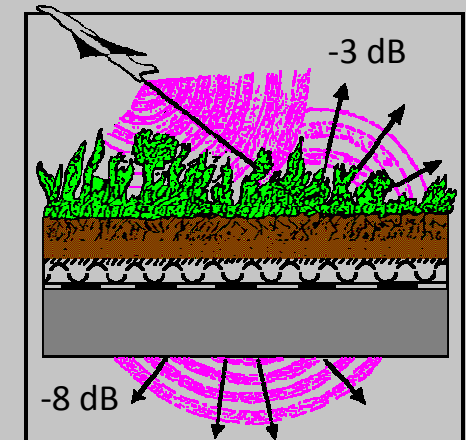
Así se pueden disminuir los sistemas de evacuación de aguas pluviales, **reduciendo su coste.**



Las cubiertas ajardinadas **tienen un efecto de filtro para el aire**, reduciendo así substancialmente la **contaminación de polvo** y aerosoles.

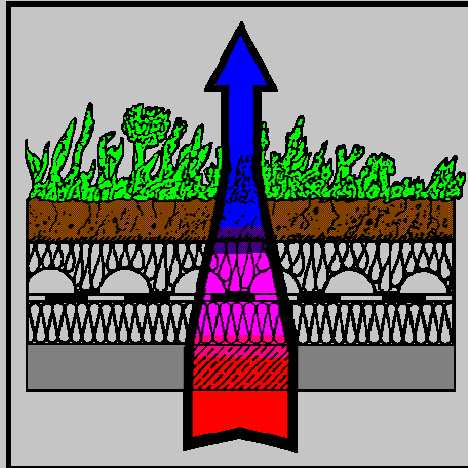
Así contribuyen a **reducir elementos tóxicos** en la atmósfera. El sustrato a su vez filtra el agua de la lluvia, de modo que las cubiertas ajardinadas ayudan a reducir la carga de agua con sustancias nocivas.

Las cubiertas ajardinadas **reducen la reflexión sonora hasta 3 dB** y son capaces de **mejorar la insonorización hasta 8 dB.** Así, son ideales para edificios rodeados de focos ruidosos.





## Ventajas de las cubiertas verdes

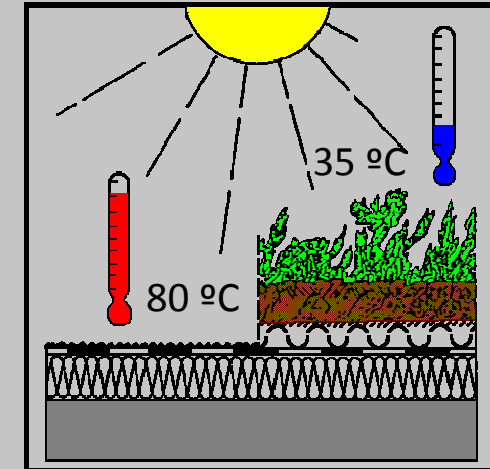


Bajo una cubierta ajardinada la impermeabilización está **protegida contra la radiación ultravioleta**, el granizo, el calor y el frío.

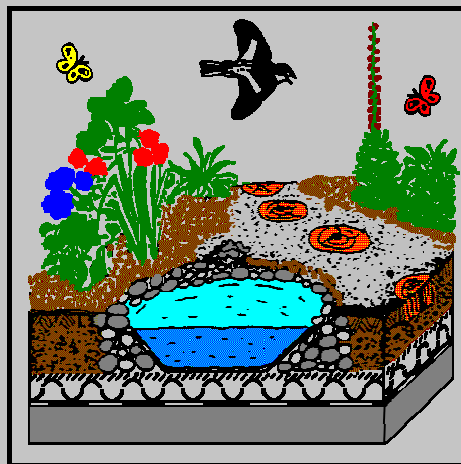
Las tensiones causadas por las diferencias térmicas son reducidas de forma que la vida útil de la lámina impermeabilizante se prolonga.

Los sistemas de ajardinamiento con función aislante tienen un factor calorífico (factor k) reconocido.

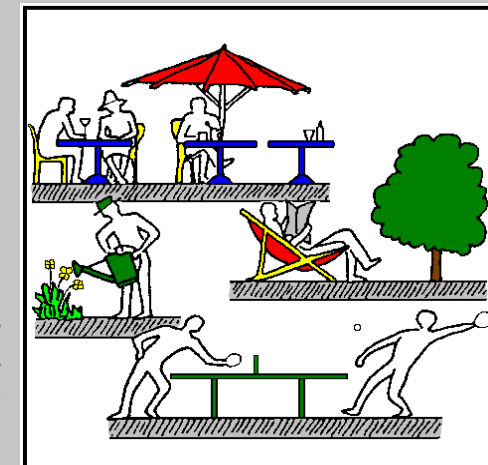
El valor aislante de la cubierta se puede añadir al de la construcción, pudiendo llegar a una **reducción de gasto de gasóleo de hasta 2 l/m<sup>2</sup>**.



Las cubiertas ajardinadas **compensan gran parte de las zonas verdes perdidas a causa de la urbanización**. Son sobre todo los ajardinamientos extensivos aquellos que ofrecen muchas posibilidades de compensación



**El uso de las cubiertas ajardinadas no tiene límites**: desde zonas de ocio, pasando por jardines, hasta incluso cafés, parques infantiles y áreas deportivas, todo es posible sin la necesidad de adquirir terreno adicional.

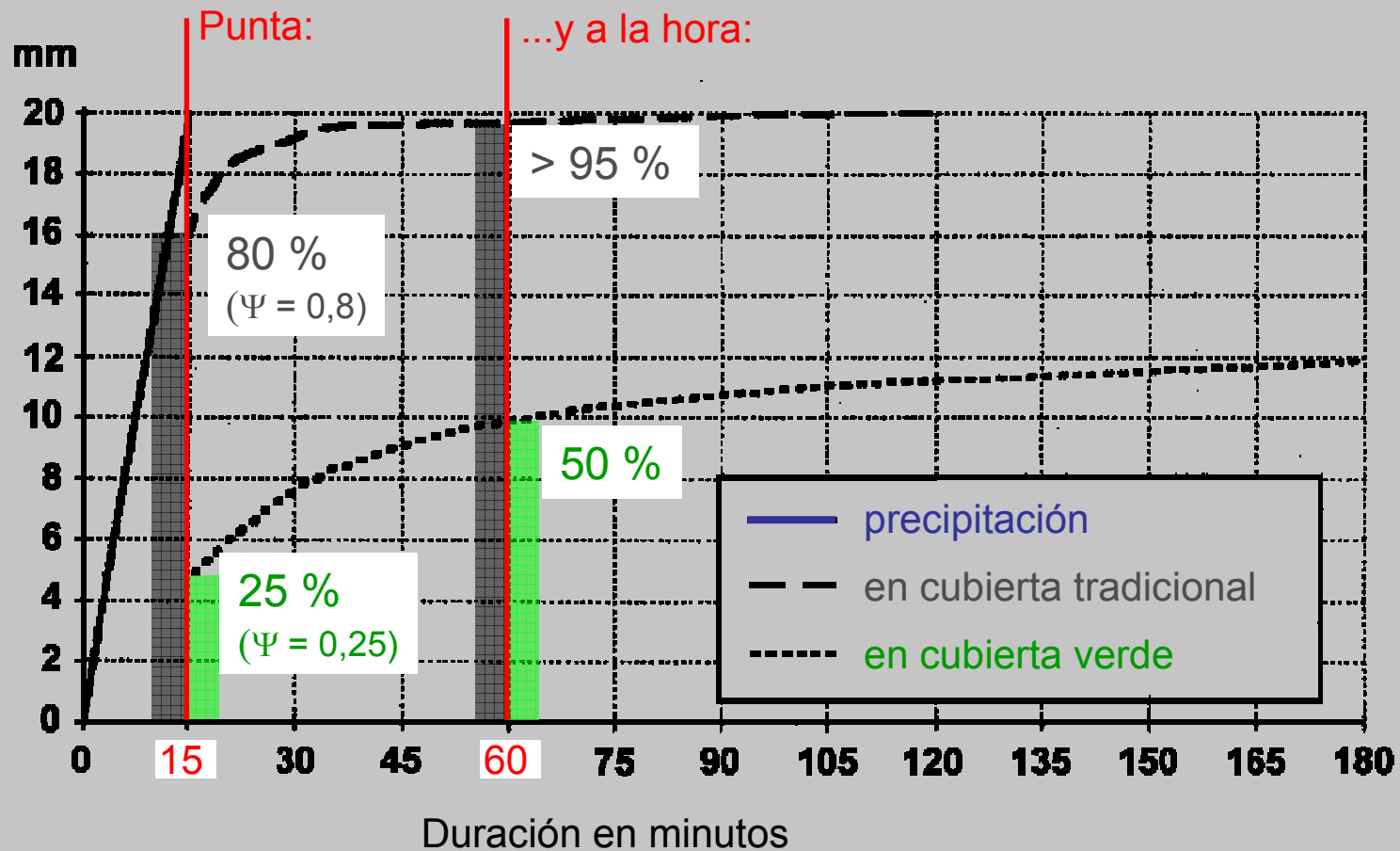


Protección del Medio Ambiente: Flora y Fauna





### Retención de Agua



Las mediciones del Dr. Walter Kolb, LWG-Veitshöchheim

## Ventajas de las cubiertas verdes

### Retención de Agua en cubiertas verdes

Cubiertas verdes, inclinación		$\leq 15^\circ$	$>15^\circ$
Espesor	> 50 cm .....	$\Psi = 0,1$	--
”	> 25 - 50 cm .....	$\Psi = 0,2$	--
”	> 15 - 25 cm .....	$\Psi = 0,3$	--
”	> 10 - 15 cm .....	$\Psi = 0,4$	0,5
”	> 6 - 10 cm .....	$\Psi = 0,5$	0,6
”	> 4 - 6 cm .....	$\Psi = 0,6$	0,7
”	> 2 - 4 cm .....	$\Psi = 0,7$	0,8

Los picos de drenaje en caso de cubiertas verdes dependen sobretudo del espesor del sustrato y de la vegetación plantada.

En caso de pendientes de 20 a 84% los factores de drenaje tendrán una variación de 0,38 a 0,47 (l/s)

A partir de pendientes del 15-20% son recomendables cubiertas verdes extensivas, ya que se requieren medidas de protección contra el deslizamiento de la cobertura vegetal.



## Integración paisajística



## Resumen:

*Las distintas formas de prescripción y el incentivo como instrumento de promoción de cubiertas verdes en Alemania:*

- *Reconocimiento como instrumento eficaz para la protección del medio ambiente.*
- *Se realizan prescripciones con carácter de ley.*
- *Incentivos directos de gobiernos regionales y de ayuntamientos.*
- *Incentivos indirectos como compensaciones de suelo, reducción de tasas de agua etc.*



# Referencias fotográficas

## CUBIERTAS AJARDINADAS

17 Diciembre 2009 - MURCIA



*Cubiertas para el Ayuntamiento de Valencia*

# CUBIERTAS AJARDINADAS

17 Diciembre 2009 - MURCIA





*Cubiertas para el Ayuntamiento de Valencia*

# CUBIERTAS AJARDINADAS

17 Diciembre 2009 - MURCIA



RIA  
VILLANUEVA



*Cubiertas para el Ayuntamiento de Valencia*

# CUBIERTAS AJARDINADAS

17 Diciembre 2009 - MURCIA

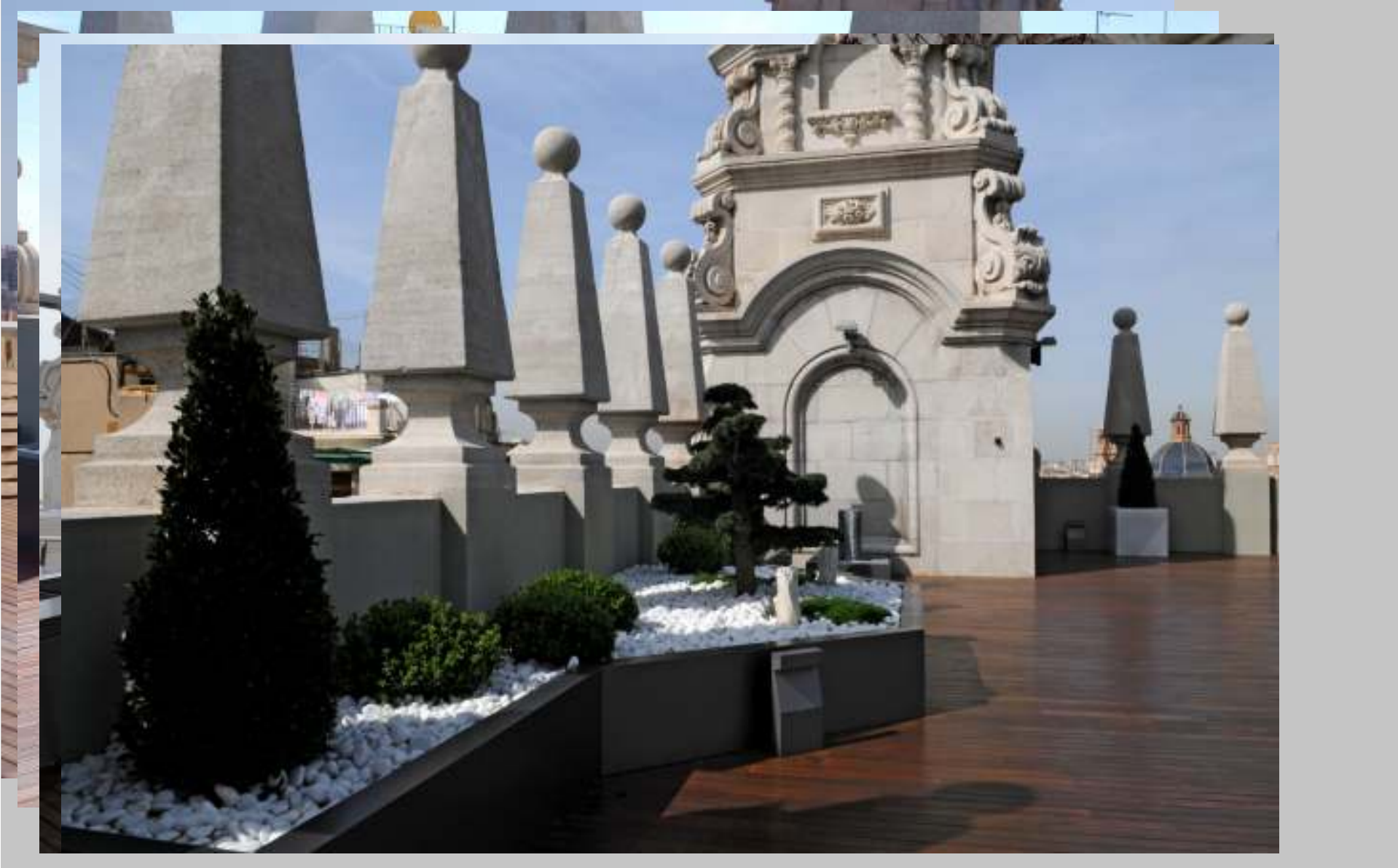




# Cubierta para Fundación Bancaja

# CUBIERTAS AJARDINADAS

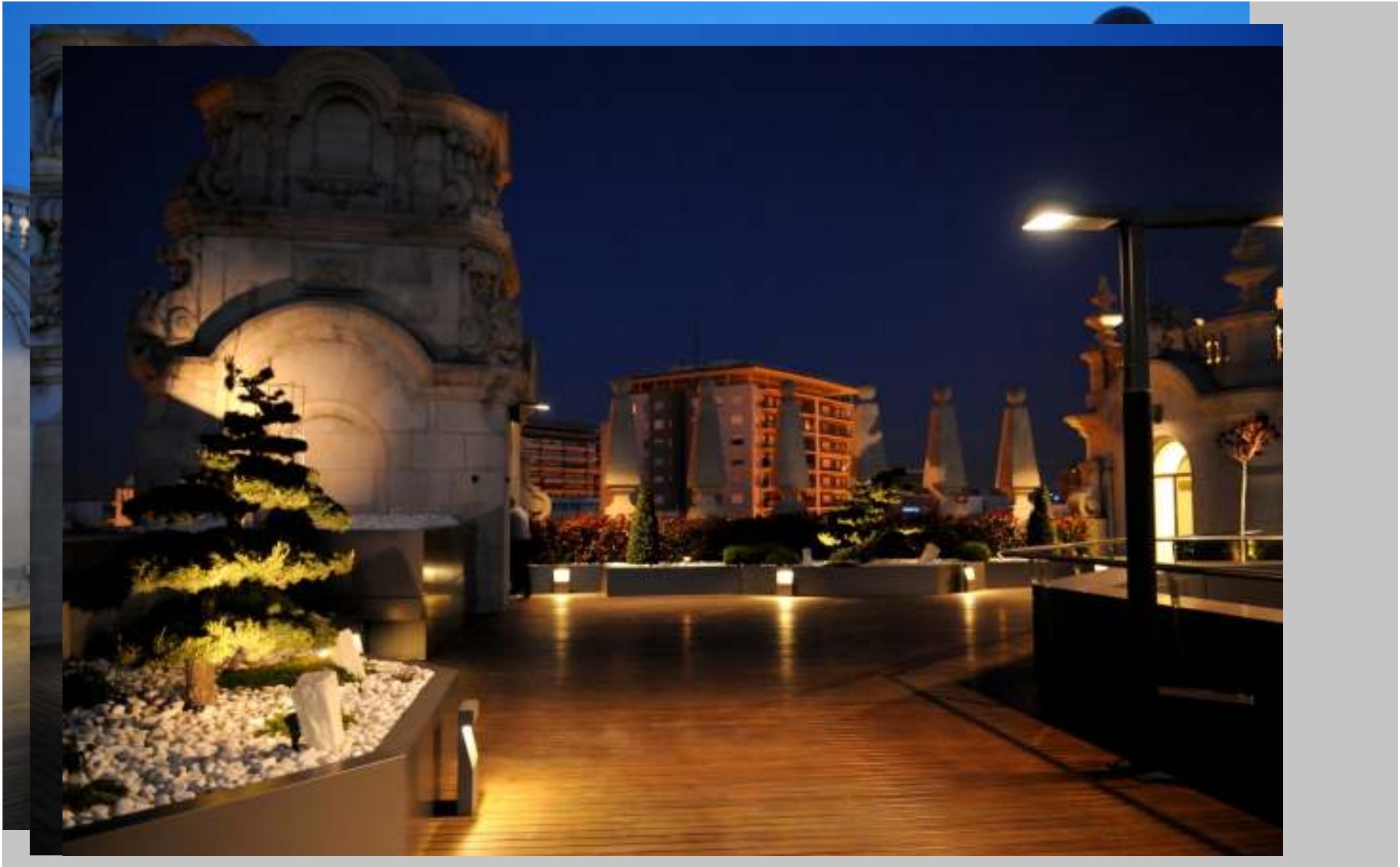
17 Diciembre 2009 - MURCIA



# *Cubierta para Fundación Bancaja*

## CUBIERTAS AJARDINADAS

17 Diciembre 2009 - MURCIA





## *Conclusión:*

*Las cubiertas verdes ofrecen la posibilidad de crear superficies biológicas activas encima de las edificaciones, compensando el impacto generado por el uso del suelo y permitiendo un desarrollo urbanístico más sostenible.*





**GRACIAS POR SU ATENCIÓN**

**Ginés Lardín Zambudio**

*Ingeniero Agrónomo*

*Responsable Dpto. Técnico HIDRALARD*



**JARDINERIA  
VILLANUEVA**

**HidraLard**  
EMBALSES Y RECUBRIMIENTOS



**HidraLard**  
EMBALSES Y RECUBRIMIENTOS

