



**Universidad Politécnica de Valencia**

**Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos**



**Proyecto Final de Carrera TIPO I**

***PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO  
(VALENCIA).***

**TITULACIÓN:** Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad Construcciones Civiles

**AUTOR DEL PROYECTO:** Andrés Cuenca Monrabal

**TUTOR DEL PROYECTO:** Félix Francés Garcia



**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



## **ÍNDICE**

- 1. LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**
- 2. OBJETIVOS DEL PROYECTO**
- 3. ESTUDIO DE SOLUCIONES**
- 4. SOLUCIÓN ADOPTADA**
  - 4.1. IMPERMEABILIZACIÓN DEL VERTEDERO**
  - 4.2. HIDROLOGÍA Y DRENAJES**
  - 4.3. ESTABILIDAD DE TALUDES**
  - 4.4. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME DEL CAMINO DE ACCESO AL VASO**
  - 4.5. PLAN EXPLOTACIÓN**
  - 4.6. PLAN DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**
  - 4.7. SELLADO DEL VERTEDERO**
  - 4.8. REGENERACIÓN PAISAJÍSTICA**
  - 4.9. PLAN DE OBRA**
  - 4.10. PRESUPUESTO**
- 5. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO**



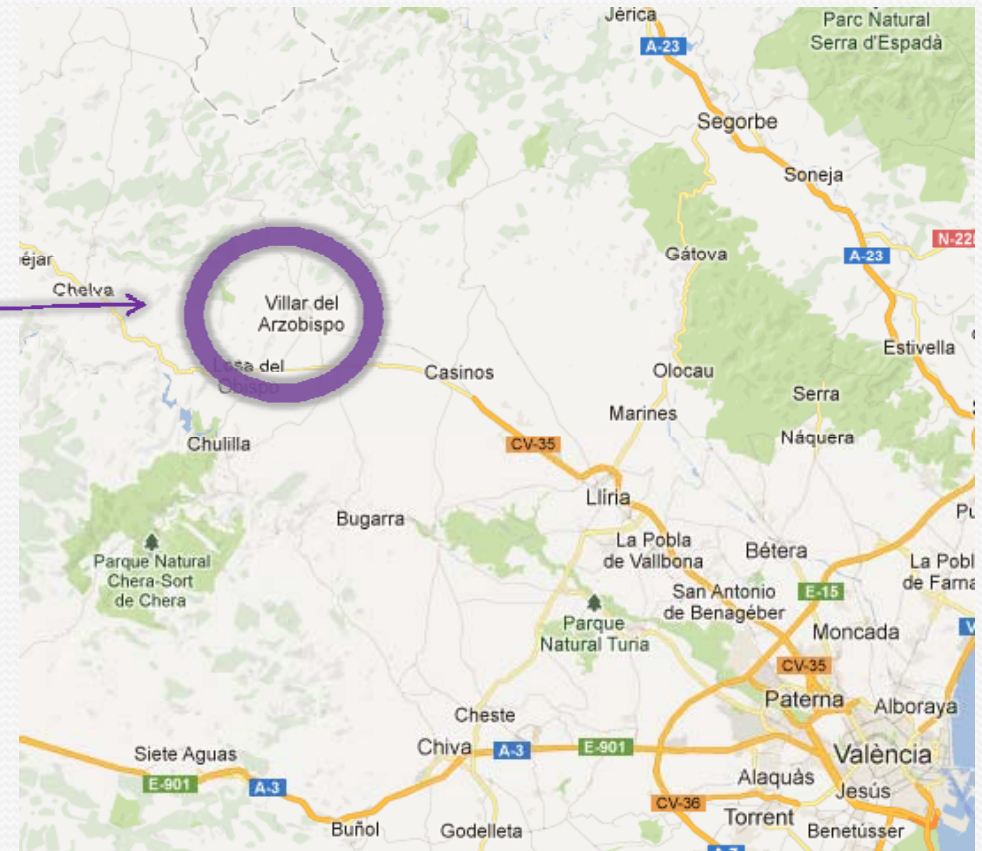
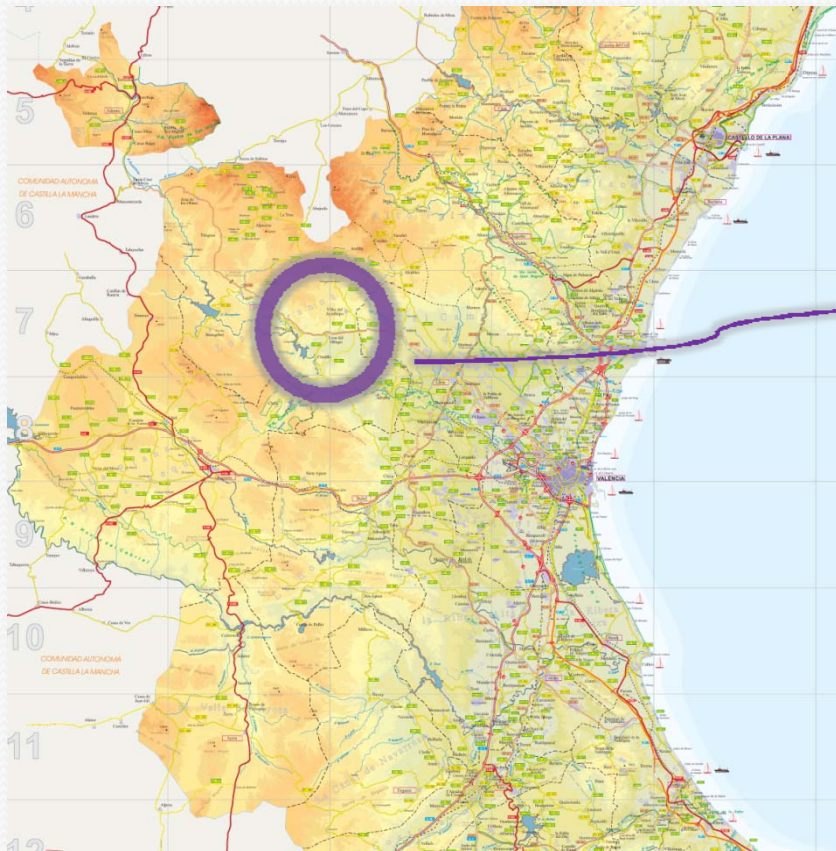
# PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



## 1. Localización y emplazamiento





**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



## 1. Localización y emplazamiento





**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



## **2. Objetivos del Proyecto**

- **Crear una infraestructura de vertido controlado de residuos inertes dentro del municipio** consistente en enterrar los residuos en un lugar adecuado, totalmente impermeabilizado (base arcillosa) para evitar contaminar las aguas subterráneas y situado lo más cerca posible de la fuente de generación.
- **Permitir que el municipio de Villar del Arzobispo sea autosuficiente en materia de tratamiento de residuos inertes** durante un periodo determinado de años.
- **Reducir la distancia** que actualmente recorren los residuos inertes generados en Villar del Arzobispo para ser depositados, de forma que se abarate el coste del transporte.
- **Restaurar e integrar medioambientalmente uno de los huecos mineros o relieves deteriorados** del término de Villar del Arzobispo mediante la aportación de residuos inertes.
- **Mejorar la calidad de vida** de los ciudadanos del municipio.



**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



### **3. Estudio de soluciones**

**Objetivo → Justificar la solución óptima para definir el proyecto**

- **Desarrollo Técnico del RD 1481/2001 Relativo a las Instalaciones de Vertido de Residuos, concretamente en su apartado 3 “Análisis de alternativas y selección de la ubicación de vertederos”.**



**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



### 3. Estudio de soluciones

#### **DESARROLLO TÉCNICO DEL RD 1481/2001**

#### **RESTRICCIONES (vertederos de residuos inertes):**

- ✓ Separación entre vertedero y áreas de potencial inestabilidad mayor a 100 metros.
- ✓ No se ubicará en terrenos del Dominio Público Hidráulico o Marítimo Terrestre.
- ✓ Se respetarán las restricciones del RDL 1/2001, relativo a acuíferos.
- ✓ Distancia vertical entre la cota mínima del vertedero y NF medio mayor a 2 metros.
- ✓ No se ubicará en vías pecuarias reguladas por la Ley 3/95 de Vías Pecuarias.
- ✓ La distancia con las zonas urbanas será superior a 500 metros.



**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



### 3. Estudio de soluciones

### **DESARROLLO TÉCNICO DEL RD 1481/2001**

#### **LIMITACIONES (vertederos de residuos inertes):**

- ✓ La distancia a fallas tectónicas no debe ser inferior a 100 metros.
- ✓ No ubicar si se entorpece el flujo de la avenida, en zona fluvial inundable para la avenida de 100 años de período de retorno (T).
- ✓ La distancia a embalses o canales de abastecimiento o riego no debe ser inferior a 500 metros aguas arriba de dicho embalse, y 250 metros aguas abajo.
- ✓ La distancia a embalses de baño, navegación o ecológico no debe ser inferior a 250 metros aguas arriba de dicho embalse, y 250 metros aguas abajo.





**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



### 3. Estudio de soluciones

#### **DESARROLLO TÉCNICO DEL RD 1481/2001**

#### ➤ **FASE 1: Análisis de alternativas de ubicación.**

- ✓ Adaptabilidad de la zona para ubicación de vertedero.
- ✓ Vida útil del vertedero.
- ✓ Disponibilidad del suelo.
- ✓ Vulnerabilidad de los acuíferos.
- ✓ Proximidad al núcleo urbano.

#### ➤ **FASE 2: Estudio de las seleccionadas como mejores alternativas.**

El DESARROLLO TÉCNICO DEL RD 1481/2001 en el caso de **vertederos de residuos inertes**, deja a criterio de las autoridades competentes el proceso aplicable en esta segunda fase. Dado que el presenta proyecto, se trata de un trabajo final de carrera, se decide adoptar el criterio de **tomar como solución óptima la que resulte más adecuada en la fase 1.**



**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



### **3. Estudio de soluciones**

**UBICACIÓN**

**ALTERNATIVAS**

**PLANTEADAS :**





### **3. Estudio de soluciones**

#### ***ANÁLISIS MULTICRITERIO***

##### **Criterios de evaluación:**

1. **ADAPTABILIDAD DE LA ZONA  
PARA UBICACIÓN DE VERTEDERO** → **20%**
2. **VIDA ÚTIL DEL VERTEDERO** → **20%**
3. **DISPONIBILIDAD DEL SUELO** → **20%**
4. **VULNERABILIDAD DE LOS ACUÍFEROS** → **20%**
5. **PROXIMIDAD AL NÚCLEO URBANO** → **20%**



**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

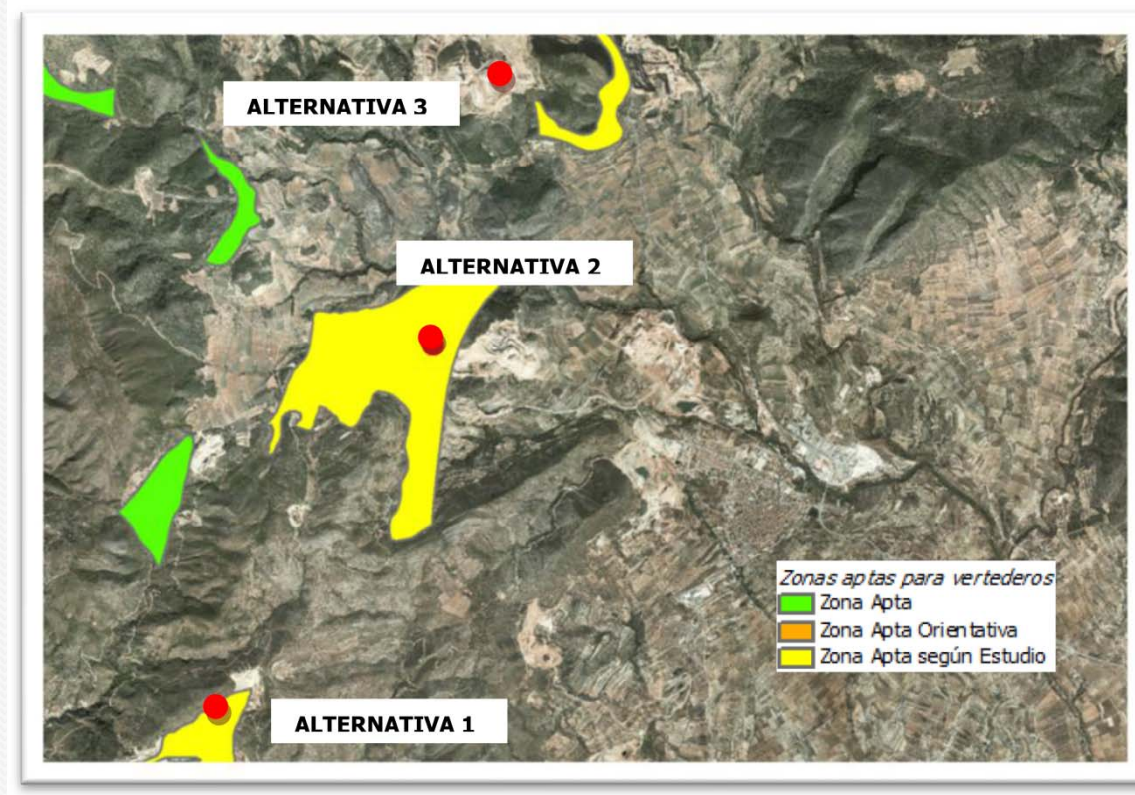
TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



### 3. Estudio de soluciones

Puntuación de 0 a 10

#### **ADAPTABILIDAD DE LA ZONA PARA UBICACIÓN DE VERTEDERO**





### 3. Estudio de soluciones

Puntuación de 0 a 10

#### ADAPTABILIDAD DE LA ZONA PARA UBICACIÓN DE VERTEDERO

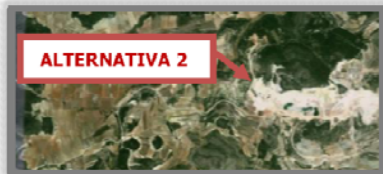
A.1	A.2	A.3
8	8	4



ALTERNATIVA 1

➤ Se encuentra enmarcada dentro de una zona apta para la ubicación de vertederos, según la cartografía de la COPUT.

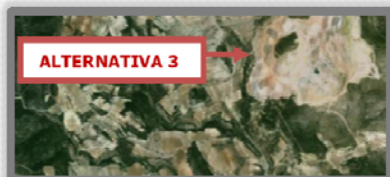
PUNTUACIÓN = 8



ALTERNATIVA 2

➤ Ídem a la alternativa 1.

PUNTUACIÓN = 8



ALTERNATIVA 3

➤ Se encuentra pegada a una zona apta para la ubicación de vertederos, según la cartografía de la COPUT.

PUNTUACIÓN = 4



**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



### 3. Estudio de soluciones

Puntuación de 0 a 10

#### **VIDA ÚTIL DEL VERTEDERO**

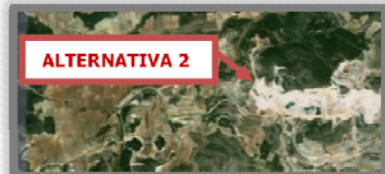
Producción residuos Inertes en Villar del Arzobispo (anejo 6) → 6.800 m<sup>3</sup>/año



ALTERNATIVA 1

- Capacidad de 45.000 m<sup>3</sup>.
- Vida útil de 6,61 años.

**PUNTUACIÓN = 3,91**



ALTERNATIVA 2

- Capacidad de 76.000 m<sup>3</sup>.
- Vida útil de 11,18 años.

**PUNTUACIÓN = 6,61**



ALTERNATIVA 3

- Capacidad de 115.000 m<sup>3</sup>.
- Vida útil de 16,91 años.

**PUNTUACIÓN = 10**

A.1	A.2	A.3
3,91	6,61	10



PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



### 3. Estudio de soluciones

Puntuación de 0 a 10

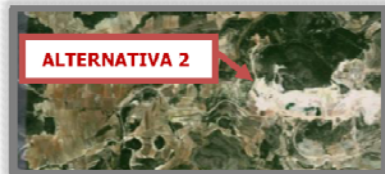
#### DISPONIBILIDAD DEL SUELO

A.1	A.2	A.3
5	9	3



- Terrenos propiedad privada → Expropiación
- Suelo No Urbanizable Común Agropecuario → OK

PUNTUACIÓN = 5



- Terrenos propiedad municipal Ayuntamiento Villar
- Suelo No Urbanizable Común Agropecuario → OK

PUNTUACIÓN = 9



- Terrenos propiedad municipal Ayto Higuieruelas
- Suelo No Urbanizable Común Agropecuario → OK

PUNTUACIÓN = 3



**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

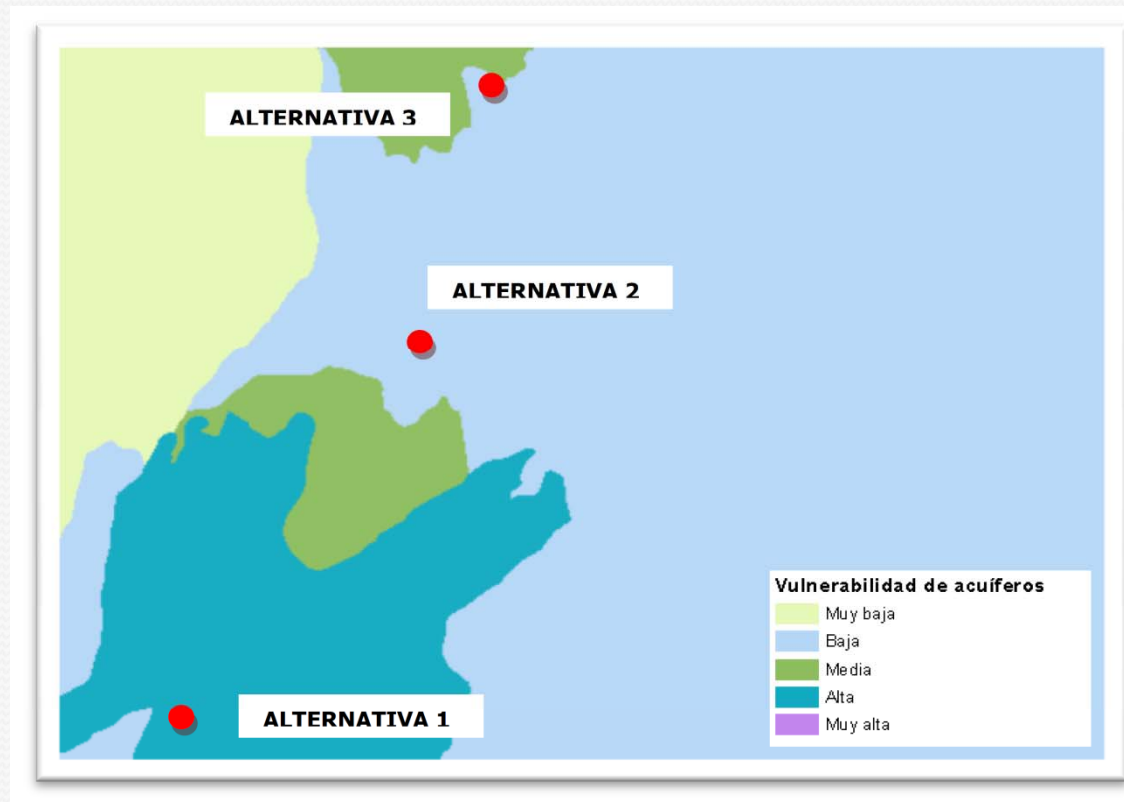
TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



### 3. Estudio de soluciones

Puntuación de 0 a 10

#### ***VULNERABILIDAD DE LOS ACUÍFEROS***







### 3. Estudio de soluciones

Puntuación de 0 a 10

#### VULNERABILIDAD DE LOS ACUÍFEROS

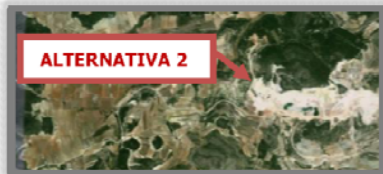
A.1	A.2	A.3
3	8	7



ALTERNATIVA 1

➤ Se encuentra dentro de una zona con alta vulnerabilidad del acuífero a ser contaminado según la COPUT.

PUNTUACIÓN = 3



ALTERNATIVA 2

➤ Se encuentra dentro de una zona con baja vulnerabilidad del acuífero a ser contaminado según la COPUT.

PUNTUACIÓN = 8



ALTERNATIVA 3

➤ Se encuentra dentro de una zona con baja vulnerabilidad del acuífero a ser contaminado pero muy cerca a la zona de vulnerabilidad media.

PUNTUACIÓN = 7



**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



### 3. Estudio de soluciones

Puntuación de 0 a 10

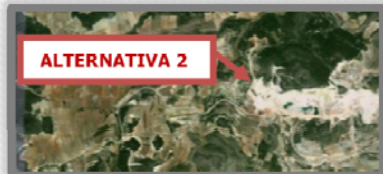
#### PROXIMIDAD AL NÚCLEO URBANO

A.1	A.2	A.3
6	10	6



➤ Distancia al núcleo urbano: 7,3 Km.

**PUNTUACIÓN = 6**



➤ Distancia al núcleo urbano: 3,1 Km.

**PUNTUACIÓN = 10**



➤ Distancia al núcleo urbano: 6,2 Km.

**PUNTUACIÓN = 6**



### 3. Estudio de soluciones

#### ADAPTABILIDAD DE LA ZONA PARA UBICACIÓN DE VERTEDERO

A.1	A.2	A.3
8	8	6

#### VIDA ÚTIL DEL VERTEDERO

A.1	A.2	A.3
3,91	6,61	10

#### DISPONIBILIDAD DEL SUELO

A.1	A.2	A.3
5	9	3

#### VULNERABILIDAD DE LOS ACUÍFEROS

A.1	A.2	A.3
3	8	7

#### PROXIMIDAD AL NÚCLEO URBANO

A.1	A.2	A.3
6	10	6



### 3. Estudio de soluciones

#### ALTERNATIVA 2 → UBICACIÓN ÓPTIMA DEL VERTEDERO

Tabla del Análisis Multicriterio:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	PESO	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
		Valor	Valor x peso	Valor	Valor x peso	Valor	Valor x peso
Adaptabilidad de la zona para ubicar vertedero	2	8	16	8	16	4	8
Vida útil del vertedero	2	3,91	7,82	6,61	13,22	10	20
Disponibilidad del suelo	2	5	10	9	18	3	6
Vulnerabilidad de los acuíferos	2	3	6	8	16	7	14
Proximidad al núcleo urbano	2	6	12	10	20	6	12
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>		<b>51,82</b>		<b>83,22</b>		<b>60</b>



**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

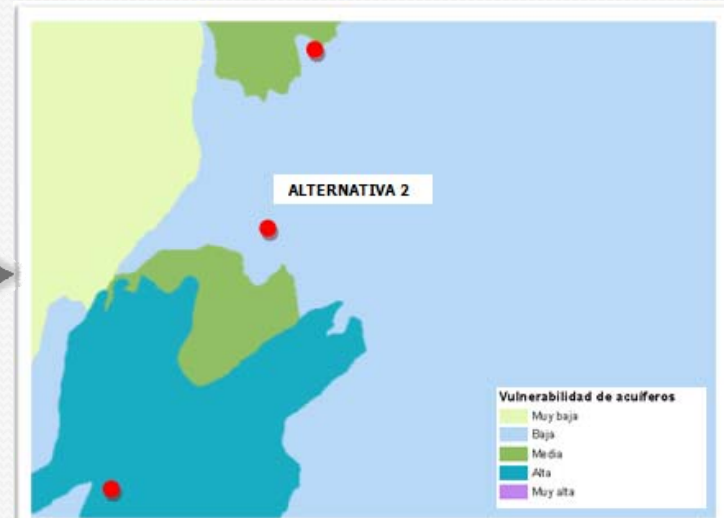
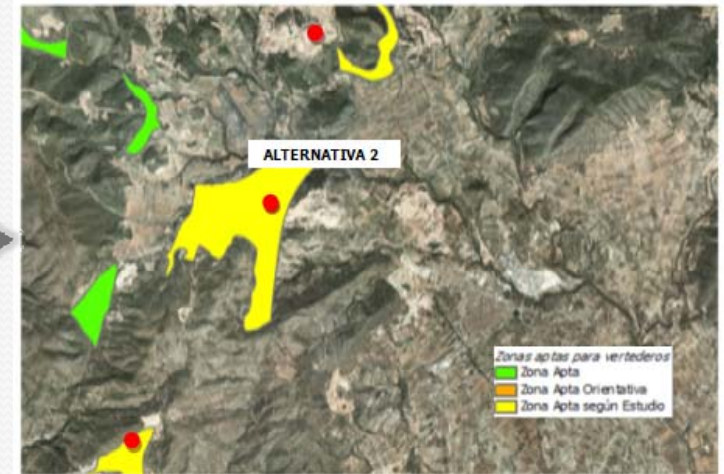
TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



#### 4. Solución adoptada

### ALTERNATIVA 2

- ✓ Ubicación en zona apta para vertederos.
- ✓ Capacidad de 76.000 m<sup>3</sup>.
- ✓ Vida útil de 11,18 años.
- ✓ Terrenos propiedad municipal Ayuntamiento Villar.
- ✓ Suelo No Urbanizable Común Agropecuario.
- ✓ Zona con baja vulnerabilidad del acuífero.
- ✓ Distancia al núcleo urbano: 3,1 Km.





**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles

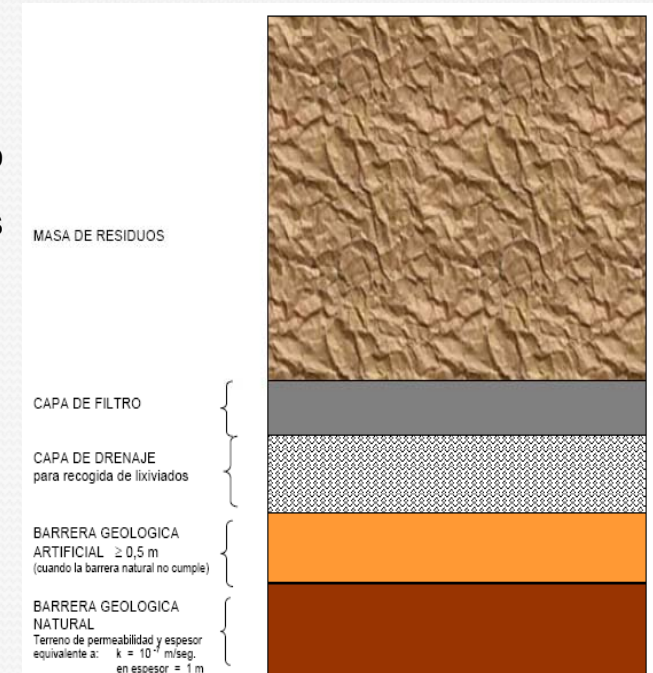


## 4.1. Impermeabilización del vertedero

## EXIGENCIAS

Características técnicas que debe tener el **sistema de impermeabilización** de los fondos y taludes que configurarán el **Vertedero de residuos inertes** según el **Real Decreto 1481/2001** para impedir la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas.

- ✓ Para vertederos de residuos inertes, la base y los lados de vertedero deberán disponer de una barrera geológica natural con unas **condiciones de permeabilidad y espesor** :
  - ✓ Conductividad hidráulica saturada  $k < 1,0 \cdot 10^{-7}$  m/s
  - ✓ Espesor de la capa  $e > 1$  m





**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

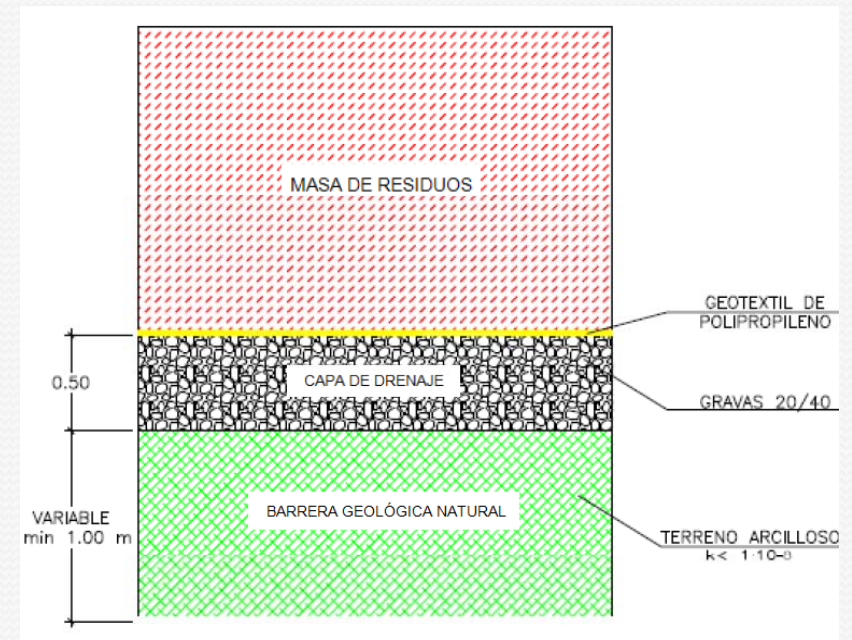
TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



## 4.1. Impermeabilización del vertedero

## SOLUCIÓN

- ✓ La impermeabilidad alcanzada es elevada, al tratarse de arcillas, **pudiendo garantizarse como mínimo un espesor de un metro con una permeabilidad de menos de  $1,0 \cdot 10^{-8}$  m/s**. Por ello **no será necesario** por debajo de ella de **una barrera geológica artificial** a base de materiales arcillosos.
- ✓ La solución final, tras asegurarnos de que la barrera geológica natural cumple con los requisitos que expresa el RD 1481/2001 consistirá en:
  - ✓ **Reperfilado del fondo** para dotarlo de las pendientes necesarias tal que las aguas confluyan en el punto bajo.
  - ✓ **Capa drenante de gravas de 0,5 m de espesor** situada entre el fondo del vaso y los residuos a depositar..
  - ✓ **Colocación de geotextil** que actúe a modo de filtro entre los residuos y las gravas drenantes.





**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



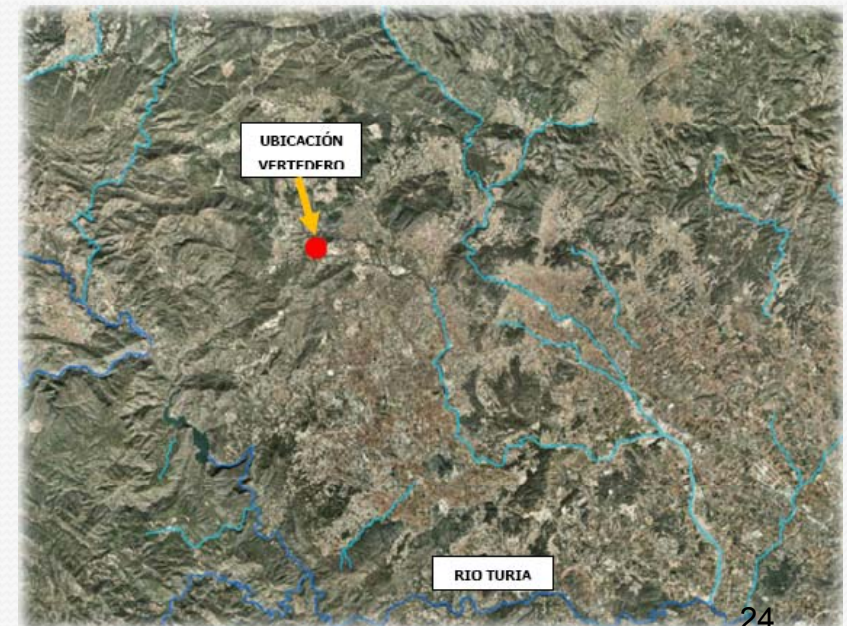
## 4.2. Hidrología y drenajes

### OBJETIVOS:

- ✓ Calcular y definir el drenaje perimetral.
- ✓ Calcular y definir el drenaje de percolación.

### RED HIDROGRÁFICA:

El vertedero de residuos inertes objeto de este proyecto no está situado cerca de las márgenes de ningún cauce natural, no existiendo por tanto riesgos por inundación en toda la zona afectada por las obras.







**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

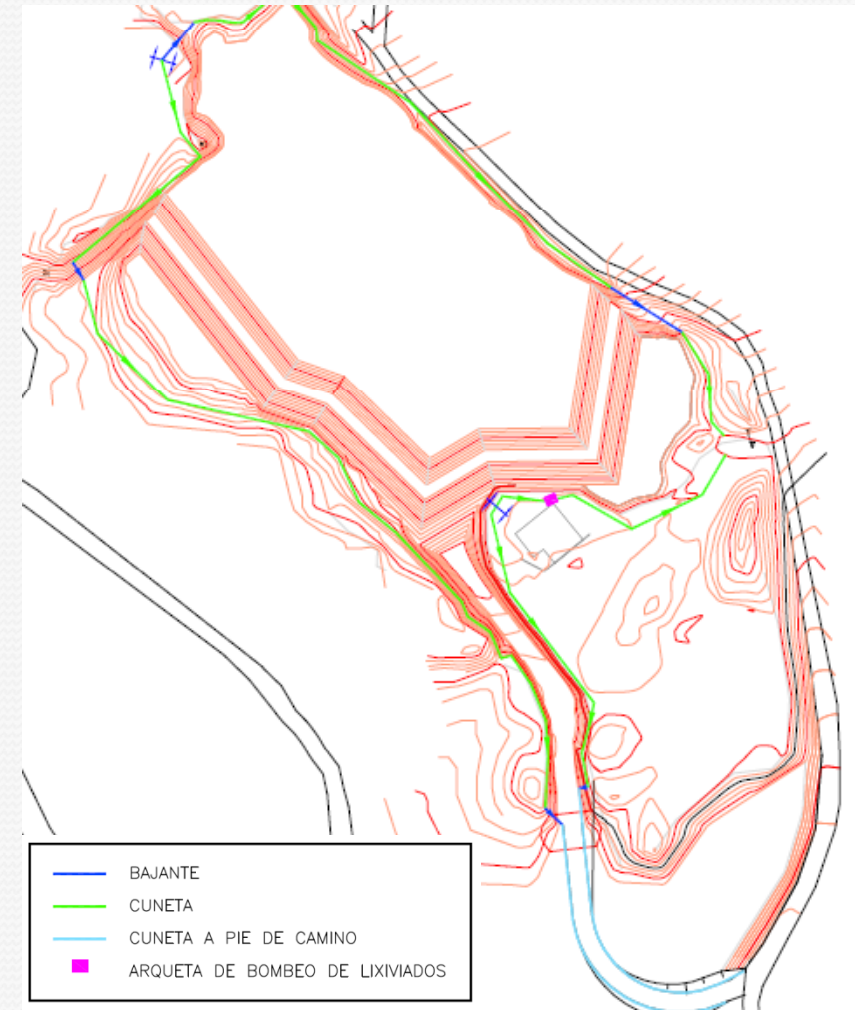
TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



## 4.2. Hidrología y drenajes

### DRENAJE PERIMETRAL

- ✓ Con el fin de impedir la entrada de agua de escorrentía externa en el vaso de vertido se proyecta la construcción de un drenaje perimetral mediante una cuneta rectangular revestida de hormigón:
  - ✓ Ancho de la base: 0,40 m
  - ✓ Profundidad: 0,40 m
- ✓ En tramos con pendientes elevadas se colocarán bajantes de hormigón prefabricado que terminan embocando a una arqueta de dimensiones 50x50 cm y conectando con el siguiente tramo de cuneta.
- ✓ Vertido de las cunetas a rambla existente que va a desembocar tras varios kilómetros al barranco.





**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

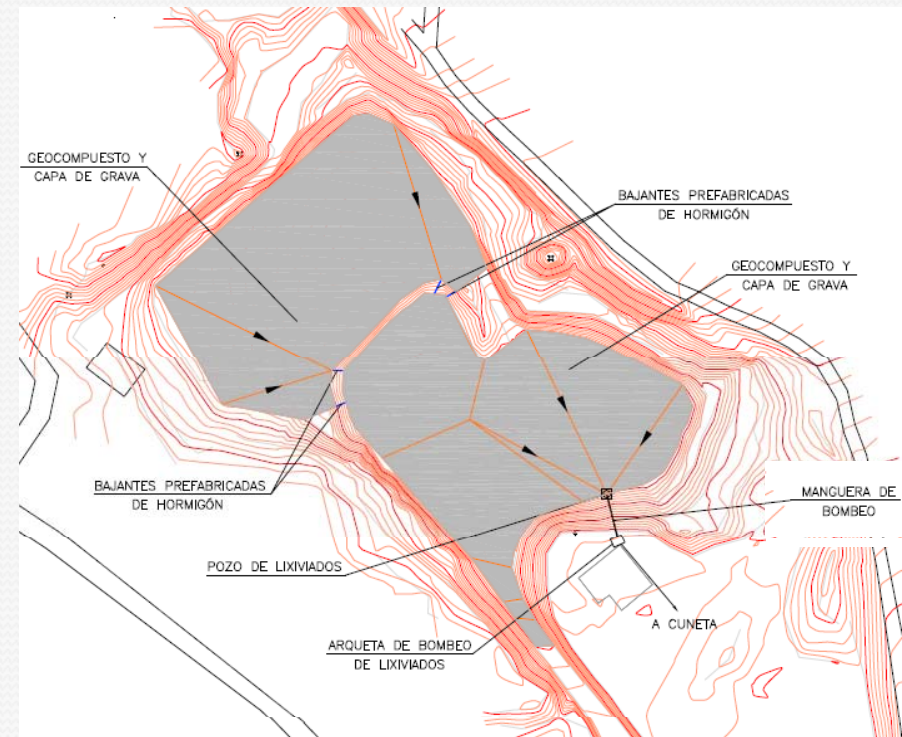
TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



## 4.2. Hidrología y drenajes

### DRENAJE PERCOLACIÓN

- ✓ Para garantizar el drenaje correcto se reperfila el fondo de modo que el pozo sea el punto más bajo del vaso.
- ✓ Se ejecutan zanjas a modo de canales de drenaje excavadas en el terreno natural de dimensiones 40x40.
- ✓ Bajantes prefabricadas de hormigón en los desniveles.
- ✓ Se ejecuta la capa de gravas drenantes 20/40 de 50 cm y un geotextil.
- ✓ Las aguas de percolación irán por gravedad a un pozo de registro, el cual se ira recreciendo conforme aumente la capa de residuos y desde donde se bombearán a la cuneta a traves de una arqueta





## 4.2. Hidrología y drenajes

### CÁLCULO CAUDALES

#### ✓ Caudal por el Método Racional



$$Q = \frac{C \cdot I \cdot S}{3}$$

donde:

Q : caudal punta (m<sup>3</sup>/seg)

C : coeficiente de escorrentía

I : intensidad máxima de lluvia en el período de retorno considerado (mm/h)

S : superficie de aportación (km<sup>2</sup>)

### DATOS BASE

- ✓ Cuenca vertiente cunetas: ancho uniforme de banda de 30 m.
- ✓ Cuenca vertiente percolación: área del vertedero 13.000 m<sup>2</sup>.

Superficie cuneta oeste = 9.150 m<sup>2</sup>

Superficie cuneta este = 5.850 m<sup>2</sup>

- ✓ T=25 años (según RD 1481/2001)
- ✓ Pd = 121 mm/día (según MAXPLUWIN)



## 4.2. Hidrología y drenajes

### Cálculo coeficiente escorrentía (C)

- ✓ Pd = 121 mm/día (según MAXPLUWIN).
- ✓ Po puede estimarse mediante las tablas recogidas en la Instrucción 5.2.-IC. Este valor debe multiplicarse por un factor regional que tiene en cuenta el régimen de precipitaciones que en este caso es igual a 3.

$$C = \frac{(P_d - P_0)(P_d + 23P_0)}{(P_d + 11P_0)^2}$$

siendo:

Pd : Precipitación total diaria en mm correspondiente al período de retorno de cálculo

P0 : Umbral de escorrentía. Define el valor de la altura de lluvia a partir del cual se inicia la escorrentía

Cuneta oeste						
Uso del Suelo	% Pendiente	Grupo Suelo	p <sub>o</sub>	Superficie (Km <sup>2</sup> )	p <sub>o</sub> ponderados	P <sub>o</sub>
Monte Bajo	<3	C	8	0,00915	8	8
Datos obtenidos:		Superficie Total		0,009	P <sub>o</sub> *= 24	
Cuneta este						
Uso del Suelo	% Pendiente	Grupo Suelo	p <sub>o</sub>	Superficie (Km <sup>2</sup> )	p <sub>o</sub> ponderados	P <sub>o</sub>
Monte Bajo	<3	C	8	0,00585	8	8
Datos obtenidos:		Superficie Total		0,006	P <sub>o</sub> *= 24	
Drenaje de percolación						
Uso del Suelo	% Pendiente	Grupo Suelo	p <sub>o</sub>	Superficie (Km <sup>2</sup> )	p <sub>o</sub> ponderados	P <sub>o</sub>
Monte Bajo y Espartal	>3	C	8	0,0025	1,6	5,6
Relleno permeable	<3	-	5	0,01	4	
Datos obtenidos:		Superficie Total		0,013	P <sub>o</sub> *= 17	

Los coeficientes de escorrentía resultan por tanto:

Cuenca	Superficie (m <sup>2</sup> )	C
Cuneta oeste.	9.150	0,4404
Cuneta este.	5.850	0,440
Percolación	13.000	0,561



## 4.2. Hidrología y drenajes

### Cálculo intensidad de la precipitación (I)

- ✓  $I_1/I_d = 11$  (según figura 2.2 Instrucc. 5.2.-IC).
- ✓  $t_c = 14$  minutos (estimado mediante el diagrama de la Instrucción 5.2.-IC para el calculo del  $t_c$  en cunetas y laderas).
- ✓ Según esto, se obtiene la intensidad de precipitación:

### Cálculo del caudal (Q)

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot S}{3}$$

donde:

$I_d$ : intensidad media diaria en mm/h  
 $t$ : tiempo de concentración en horas.

$$I_t / I_d = (I_1 / I_d)^{\frac{25^{0.1} - 0.1}{25^{0.1} - 1}}$$

$$I_t = 152.76 \text{ (mm/h)}$$

T=25 años							
Cuenca	S (km2)	Po*	Pd (mm)	I1/Id	It (mm/h)	C	Q (m3/seg)
Cuneta oeste.	0,00915	24	121	11	152.76	0,440	<b>0,205</b>
Cuneta este	0,00585	24	121	11	152.76	0,440	<b>0,131</b>
Percolación	0,01300	17	121	11	152.76	0,561	<b>0,371</b>



## 4.2. Hidrología y drenajes

### Capacidad hidráulica de las cunetas

- ✓ Caudal calculado por Manning
- ✓ Se opta por una cuneta de hormigón de 0,40 m de ancho y 0,40 m de altura.
- ✓ Coeficiente de Manning hormigón será de 0,015.
- ✓ La pendiente propuesta es de un 4 %.
- ✓ La sección y el radio hidráulico (para canal lleno) de un canal rectangular vendrán dados por:

$$Q = \frac{R_h^{2/3} \cdot S \cdot \sqrt{I}}{n}$$

siendo:

- Q : caudal (m3/seg)
- Rh : radio hidráulico ( m)
- S : sección ( m<sup>2</sup> )
- n : coeficiente de Manning
- I : pendiente

$$S = b h$$
$$R_h = S / P$$

siendo:

- b : el ancho del canal en la base
- h : la altura
- P : el perímetro mojado, a sección llena, que será:

$$P = b + 2h$$



## 4.2. Hidrología y drenajes

### Capacidad hidráulica de las cunetas

Cuneta este:

Calado (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Perímetro mojado (m)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
0,124	0,05	0,65	0,131
0,000	0,00	0,40	0,000
0,015	0,01	0,43	0,005
0,030	0,01	0,46	0,014
0,045	0,02	0,49	0,027
0,060	0,02	0,52	0,041
0,075	0,03	0,55	0,058
0,090	0,04	0,58	0,075
0,105	0,04	0,61	0,094
0,120	0,05	0,64	0,114
0,135	0,05	0,67	0,134
0,150	0,06	0,70	0,156
0,165	0,07	0,73	0,177
0,180	0,07	0,76	0,200
0,195	0,08	0,79	0,222
0,210	0,08	0,82	0,245
0,225	0,09	0,85	0,269
0,240	0,10	0,88	0,292
0,255	0,10	0,91	0,316
0,270	0,11	0,94	0,340
0,285	0,11	0,97	0,365
0,300	0,12	1,00	0,389

Cuneta oeste:

Calado (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Perímetro mojado (m)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
0,173	0,07	0,75	0,205
0,000	0,00	0,40	0,000
0,015	0,01	0,43	0,005
0,030	0,01	0,46	0,014
0,045	0,02	0,49	0,027
0,060	0,02	0,52	0,041
0,075	0,03	0,55	0,058
0,090	0,04	0,58	0,075
0,105	0,04	0,61	0,094
0,120	0,05	0,64	0,114
0,135	0,05	0,67	0,134
0,150	0,06	0,70	0,156
0,165	0,07	0,73	0,177
0,180	0,07	0,76	0,200
0,195	0,08	0,79	0,222
0,210	0,08	0,82	0,245
0,225	0,09	0,85	0,269
0,240	0,10	0,88	0,292
0,255	0,10	0,91	0,316
0,270	0,11	0,94	0,340
0,285	0,11	0,97	0,365
0,300	0,12	1,00	0,389

✓ Se puede comprobar que para los caudales calculados, por el método racional, las cunetas son más que suficientes.



### 4.3. Estabilidad de taludes

## MÉTODO TAYLOR

### Estabilidad de taludes existentes de arcillas

### MÉTODO DE TAYLOR

1) Parámetros geotécnicos y inclinación del talud existente:

- Peso específico  $\gamma=20 \text{ kN/m}^3$
- Ángulo de rozamiento  $\phi=30^\circ$
- Cohesión  $c=50 \text{ kN/m}^2$
- Ángulo de pendiente  $i=60^\circ$

2) Tomamos un coeficiente de seguridad  $F_\phi = 1,50$  que es un valor seguro y calculamos el valor de  $\phi_d$ :

$$\phi_d = \arctg \left( \frac{tg\phi}{F_\phi} \right) = \arctg \left( \frac{tg30^\circ}{1,5} \right) = 21,05^\circ$$

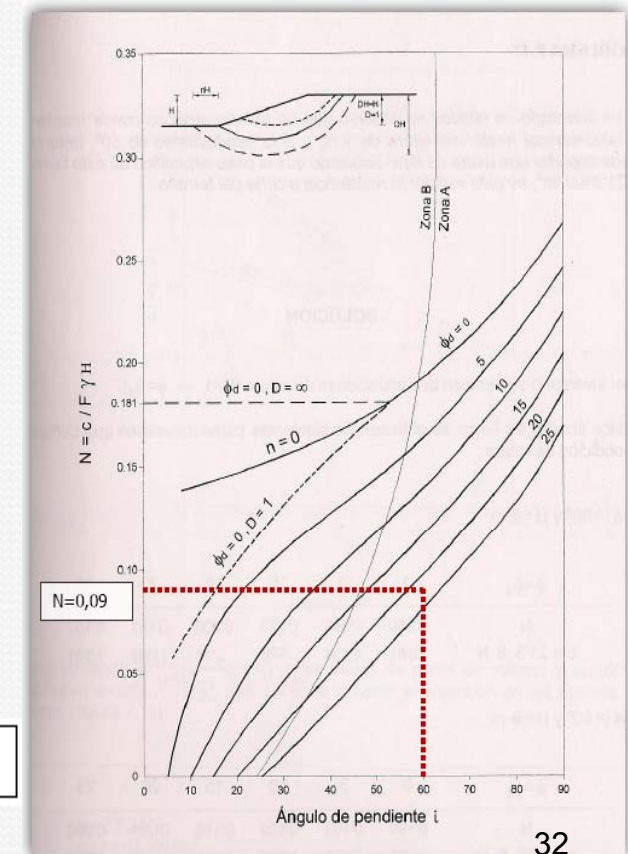
3) Entramos en el ábaco nº1 de Taylor con  $i=60$  y donde corte a  $\phi_d=21$  obtenemos el valor de N, con lo que podemos calcular H.

$$N = 0,09 = \frac{c}{F_c \cdot \gamma \cdot H} = \frac{50}{1,5 \cdot 20 \cdot H}$$



H = 18,50 metros

Ábaco nº1 de Taylor







## 4.3. Estabilidad de taludes

## MÉTODO BISHOP

### Estabilidad de taludes de residuos inertes a depositar

#### CARACTERÍSTICAS TALUDES:

- ✓ Talud de pendiente máxima 2H:1V.
- ✓ Altura total 7,5 metros.
- ✓ Berma de 3 metros de anchura.

#### PARÁMETROS GEOTÉCNICOS:

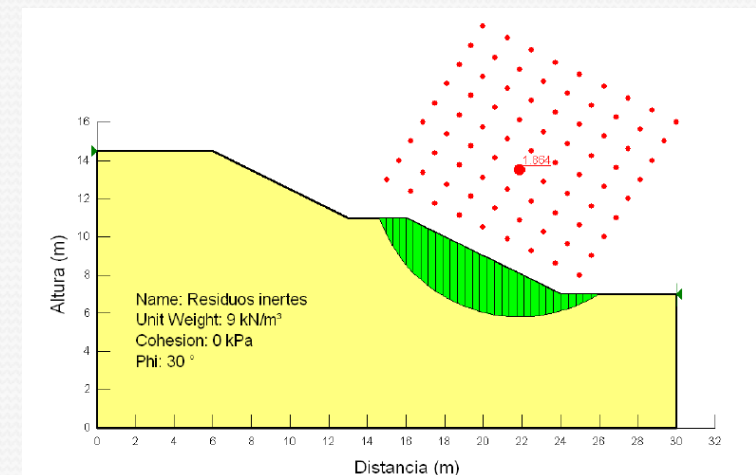
- ✓ Cohesión:  $C=0$  KPa
- ✓ Ángulo Rozamiento interno:  $\phi=30^\circ$
- ✓ Densidad aparente:  $\gamma=9$  kN/m<sup>3</sup>
- ✓ No presencia de Nivel Freático.

#### COEFICIENTE DE SEGURIDAD:

Según el *DESARROLLO TÉCNICO DEL REAL DECRETO 1481/2001* es necesario :  $F = 1,30$ .

- 1) Dibujar mallas cuyos nodos son centros de un posible círculo de rotura.
- 2) GEOSLOPE aplicará Bishop a cada uno de los círculos posibles obteniendo el coeficiente F del talud para cada círculo de rotura.
- 3) De cada malla de centros que se ha definido, nos quedamos con aquel centro de círculo cuyo coeficiente de seguridad es menor.

MALLA Nº	FACTOR SEGURIDAD
1	1,864
2	1,861
3	1,848
4	2,020
5	1,999
6	2,118
7	1,995
8	2,360
9	2,436
10	1,859
11	1,803
12	1,804





**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



## 4.4. Dimensionamiento del firme del camino de acceso al vaso

### Estudio de tráfico

- ✓ Volumen residuos = 6.812,95 m<sup>3</sup>/año
- ✓ Capacidad de un camión de 3 ejes = 16m<sup>3</sup>
- ✓ 260 días laborables al año

Categoría de tráfico pesado	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

- ✓ I.M.D pesados = 1,64 veh/día
- ✓ Categoría tráfico = T42 (para I.M.Dp ≤ 25)

### Explanada

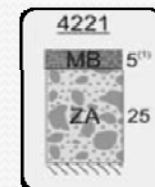
- ✓ CBR = 10-20 → Seleccionado tipo 2.
- ✓ Explanada E2 → Ev2 > 120 MPa.
- ✓ Espesor mínimo suelo seleccionado = 100 cm.

### Firme

- ✓ Previamente al firme, se ejecutará una capa de regularización de 5 cm de zahorra artificial.

Se opta por la Sección 4221 de la Norma 6.1-IC:

- ✓ 25 cm de zahorra artificial ZA-25.
- ✓ Riego de imprimación.
- ✓ 5 cm de M.B.C. del tipo S-12.



Símbolo	Definición del material	Anticipo	
IN	Suelo inadecuado o marginal.		
0	Suelo tolerable.		
1	Suelo adecuado.	330	CBR ≥ 5* **.
2	Suelo seleccionado.	330	CBR ≥ 10* **.
3	Suelo seleccionado.	330	CBR ≥ 20*.
S-EST1 S-EST2 S-EST3	Suelo estabilizado in situ con cemento o con cal.	512	Espesor mínimo: 25 cm. Espesor máximo: 30 cm.

Categoría de explanada	E1	E2	E3
Ev2 (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300



**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



## **4.5. Plan de explotación**

### **Admisión residuos**

✓ Operaciones y procedimientos a desarrollar durante la vida útil por parte del encargado de su explotación.

- ✓ **Sólo se admitirán residuos inertes.** (Listado Directiva 1999/31/CEE).
- ✓ En la caseta de control de la entrada se realizará el **pesaje, identificación de la carga y registro de datos.**
- ✓ Los residuos **no inertes** (maderas, chatarras, plásticos y vidrios), **se depositarán en los contenedores** situados en la zona de instalaciones.
- ✓ Se realizará una **doble inspección del material:**
  - ✓ En la entrada, **sobre camión**, se realizará una **primera inspección** visual donde se separarán los residuos no considerados inertes.
  - ✓ En el **propio punto de descarga**, donde la disposición de la carga en una tongada fina permitirá comprobar la existencia de elementos inadecuados.



**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles

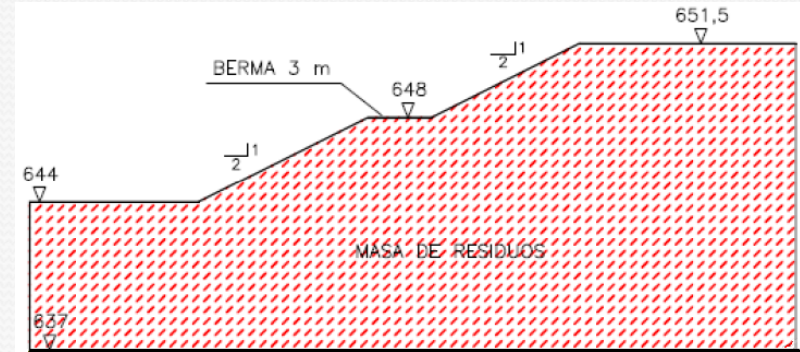


## 4.5. Plan de explotación

### Llenado del hueco

✓ Operaciones y procedimientos a desarrollar durante la vida útil por parte del encargado de su explotación.

- ✓ El vertido se realizará **comenzando por la parte inferior del hueco**.
- ✓ Los **residuos se irán depositando en capas menores a 0,50 metros**.
- ✓ Entre la cota superior y la inferior de llenado del hueco se ha previsto una **berma de 3 metros de anchura** para dotar al talud de mayor estabilidad.
- ✓ Los dos taludes tendrán una pendiente máxima **2H:1V** y una altura de 3.5 y 4 m.
- ✓ Se **compactarán las capas** mediante un tractor de orugas.



### Instalaciones

- ✓ Instalaciones de medida y control (báscula).
- ✓ Oficinas.
- ✓ Contenedores.
- ✓ Aparcamientos.
- ✓ Vallado



PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



## 4.5. Plan de explotación

### Costes explotación

- ✓ Costes derivados del normal funcionamiento del vertedero.
- ✓ Se han considerado los siguientes elementos:
  - ✓ Personal: 1 operario de forma permanente.
  - ✓ Maquinaria (compactador de orugas, bomba de achique del pozo de drenaje)
  - ✓ Gastos generales (agua, luz, teléfono...)
  - ✓ Análisis de ecotoxicidad (cada 500 m<sup>3</sup>)
  - ✓ Mantenimiento de pista de acceso, creación de rampas, etc.

COSTES DE EXPLOTACIÓN	
<b>1. Costes de personal*</b>	
1.1. Salario anual	12.724,82 €
1.2. Coste empresarial (40% s/1.1)	5.089,93 €
<b>TOTAL COSTES DE PERSONAL</b>	<b>17.814,75 €</b>
<i>* Un operario 6 horas al día</i>	
<b>2. Coste de Equipos</b>	
2.1. Hora compactador de orugas*	9.000,76 €
<i>* Alquiler de maquinaria 4 días al mes, 6 horas</i>	
2.2. Ud. Bomba de achique sumergible, para impulsión a 12 m.c.a. de 0,75 KW*	91,35 €
<b>TOTAL COSTE ANUAL</b>	<b>9.092,11 €</b>
<i>* Precio de compra repartido entre los años de explotación: 456,77 Euros entre 12 años, con una tasa de reposición de 2</i>	
<b>3. Coste de recrecimiento del pozo de lixiviados</b>	
4.1. Anillos de hormigón prefabricado de ø 800 mm	43,44 €
COSTE ANUAL (Una Ud. Anuales)	43,44 €
4.2. Cono asimétrico	74,96 €
COSTE ANUAL*	6,25 €
<b>TOTAL COSTE ANUAL</b>	<b>49,69 €</b>
<i>* Esta unidad se divide entre los años (doce) de explotación</i>	
<b>4. Gastos generales (agua, luz, teléfono, ...)</b>	
<b>TOTAL COSTE ANUAL</b>	<b>2.103,54 €</b>
<b>5. Análisis*</b>	
<b>TOTAL COSTE ANUAL</b>	<b>3.005,06 €</b>
<i>* 1 Análisis de ecotoxicidad cada 500 m<sup>3</sup> depositados y 4 análisis de agua del pozo de lixiviados, 4 veces al año</i>	
<b>6. Mantenimiento de pista de acceso, rampa, etc</b>	
<b>TOTAL COSTE ANUAL</b>	<b>2.404,05 €</b>
<b>COSTE ANUAL DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>34.469,57 €</b>



### 4.6. Plan de control y seguimiento ambiental

#### Control aguas superficiales

- ✓ Control del agua a la salida del pozo de drenaje.



	Frecuencia	
	Fase Explotación	Fase Mantenimiento Posterior
Volumen de aguas de percolación recogidos	Mensual	Semestral
Composición de las aguas recogidas	Trimestral	Semestral

#### Control aguas subterráneas

- ✓ Plan Integral de Residuos de la Comunidad Valenciana considera que para el caso de vertederos de residuos inertes este control no es necesario.
- ✓ Además, el vertedero posee una barrera geológica natural con una permeabilidad inferior a la máxima.

#### Control topografía

- ✓ Reconocimiento e inspecciones de grietas, hundimientos y erosiones:



- ✓ Mensual durante la explotación
- ✓ Trimestral durante la postclausura

#### Control elementos instalados

- ✓ Control del cierre perimetral del vertedero.
- ✓ Control del pozo de lixiviados.



Elemento instalado	Frecuencia	
	Fase Explotación	Fase Mantenimiento Posterior
Pozo de lixiviados	Bimestral	Semestral
Elementos de cierre	Bimestral	Semestral



**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

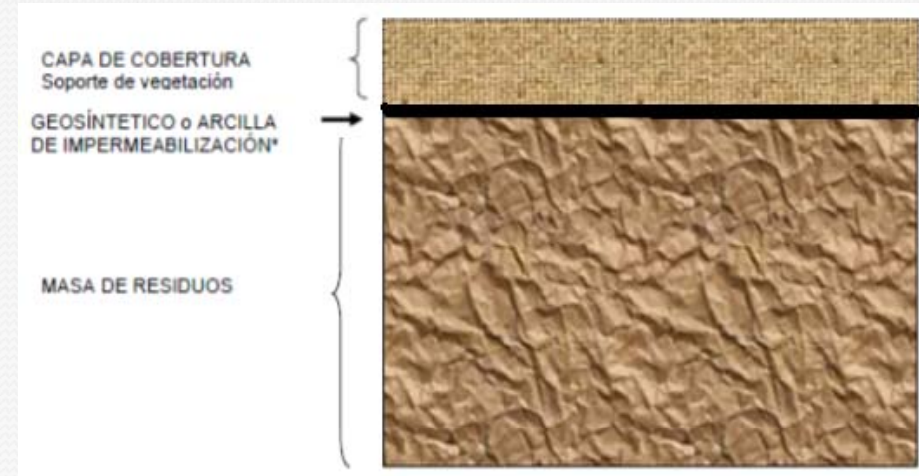
Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



## 4.7. Sellado del vertedero

- ✓ El diseño del sistema de sellado del vertedero se realiza según las indicaciones del RD 1481/2201 y consistirá en:
  - ✓ **Colocación de geotextil** que actúe a modo de filtro entre los residuos y la capa de cobertura vegetal.
  - ✓ Extendido una capa de **1 m de tierra vegetal**.



## 4.8. Regeneración paisajística

- ✓ Plantación especies autóctonas para integración del entorno. (Módulo de repoblación = superficie de 100 m<sup>2</sup>).
  - ✓ 1 ó 2 especies arbóreas por módulo **Pinus pinea**.
  - ✓ 20 plantones de arbustivas por módulo **Juniperus phoenicea**.
  - ✓ **Siembra** de especies **herbáceas y vivaces**.





**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



## 4.9. Plan de Obra:

ACTIVIDADES	CONSTRUCCIÓN VERTEDERO								EXPLOTACIÓN		CLAUSURA Y REVEGETACIÓN VERTEDERO							
	MES 1				MES 2				12 AÑOS	EL COSTE DE EXPLOTACIÓN DEL VERTEDERO ANUAL APROXIMADO ES DE 34.469 €	MES 1				MES 2			
	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 5	Sem. 6	Sem. 7	Sem. 8			Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 5	Sem. 6	Sem. 7	Sem. 8
<b>ACONDICIONAMIENTO DEL VASO</b>	[Barra azul]								LA VIDA ÚTIL DEL VERTEDERO SE ESTIMA EN 12 AÑOS									
Instalación cartel de obra	[Barra naranja]																	
Preparación del camino y rampas de acceso	[Barra naranja]																	
Retirada y acopio de la tierra vegetal y mineral. Desbroce del vaso.	[Barra naranja]	[Barra naranja]																
Retirada de residuos no inertes y adecuación del frente de vertido	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]															
Excavación de hueco para capa de gravas drenantes	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]														
<b>DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES</b>																		
Construcción de cuneta perimetral	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]														
Instalación de salvacuneta	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]														
<b>DRENAJE DE AGUAS DE PERCOLACIÓN</b>																		
Construcción de pozo de lixiviados	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]											
Construcción de colectores y arquetas	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]											
Extendido de capa de gravas drenantes y colocación de geotextil	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]											
<b>ACCESOS Y CERRAMIENTO</b>																		
Cerramiento perimetral	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]											
Señalización	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]											
<b>INSTALACIONES AUXILIARES</b>																		
Instalación de caseta	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]											
Conexión saneamiento, instalación de depósito y grupo electrógeno	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]											
Acondicionamiento de zona de aparcamiento	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]											
Acondicionamiento de zona de contenedores	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]											
<b>CLAUSURA</b>																		
Colocación lámina geotextil	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	
Extendido tierra vegetal	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	
<b>REVEGETACIÓN</b>																		
Plantación Pinus Pinea	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	
Plantación Juniperus Phoenicea	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	
Extendido de semillas herbáceas	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	
<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>																		
Gestión de residuos	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	
<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>																		
Seguridad y salud	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	[Barra naranja]	
<b>VALORACIÓN DE EJECUCIÓN MATERIAL:</b>				119.667,22 €				78.442,57 €	12 AÑOS				85.010,44 €				50.741,91 €	
													339.862,14 €					





**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



## 4.10. Presupuesto

### DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO.

#### 4.1.- MEDICIONES.

##### 4.1.1 - Medición auxiliar.

##### 4.1.2 - Medición general.

#### 4.2.- CUADRO DE PRECIOS.

##### 4.2.1.- Cuadro de precios nº 1.

##### 4.2.2.- Cuadro de precios nº 2.

#### 4.3.- PRESUPUESTO.

##### 4.3.1.- Presupuestos parciales.

##### 4.3.2.- Presupuesto total.

m3 EJECUCION DE BASE GRANULAR CON ZAHORRAS ARTIFICIALES ZA-25 CON MEDIOS MECANICOS, INCLUSO EXTENDIDO , RASANTEADO, REGADO Y COMPACTADO AL 100 % DEL PM,

Material a pie de obra  
Extendido  
Compactado  
6% Costes indirectos

Tm TM. MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO S-12 PARA FORMACIÓN DE CAPA DE RODADURA, INCLUSO BETÓN, FILLER Y RIEGO DE IMPRIMACIÓN ECR-1 CON UNA DOTACIÓN DE 0,60 KG/M2 DE EMULSIÓN, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.

Extendido riego imprimación  
Extendido mezcla bituminosa  
Compactación  
6% Costes indirectos

MI CERRAMIENTO CON VALLA METÁLICA SIMPLE TORSION TRENZADA PLASTIFICADA, DE 2M DE ALTURA, TOTALMENTE COLOCADA.

Suministro material a pie de obra  
Ejecución postes  
Colocación valla  
6% Costes indirectos

Ud SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE PINO PIÑONERO (PINUS PINEA) DE ALTURA 1 M, CON CEPELLÓN PROTEGIDO CON MALLA METÁLICA Y YESO INCLUSO RIEGOS DE APOYO NECESARIOS.

Excavación  
Suministro y plantación  
Riego apoyo  
6% Costes indirectos



**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



**Resumen del Presupuesto:**

**4.10. Presupuesto**

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS, FIRMES Y PAVIMENTOS.....	43.366,3700
2 DRENAJE DE PLUVIALES Y AGUA DE PERCOLACION.....	99.848,6800
3 CERRAMIENTO.....	15.245,9200
4 INSTALACIONES AUXILIARES.....	35.526,8200
5 CLAUSURA.....	124.424,1600
6 REVEGETACION.....	7.206,1900
7 GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1.723,0000
8 SEGURIDAD Y SALUD.....	6.521,0000
<b>TOTAL .....</b>	<b>333.862,1400 €</b>

**Construcción vertedero**

**Clausura y revegetación**

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL .....	333.862,14
13 % GASTOS GENERALES .....	43.402,0800
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL .....	20.031,7300
<b>TOTAL .....</b>	<b>397.295,9500 €</b>
I.V.A. : 21 % .....	83.432,1500
<b>TOTAL .....</b>	<b>480.728,1000 €</b>



**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



## **5. Documentos que integran el proyecto**

- **DOCUMENTO nº1: Memoria y Anejos**
- **DOCUMENTO nº2: Planos**
- **DOCUMENTO nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares**
- **DOCUMENTO nº4: Presupuesto**
- **DOCUMENTO nº5: Estudio de seguridad y salud**



**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



## **5. Documentos que integran el proyecto**

### **ANEJOS A LA MEMORIA:**

- Anejo nº1 Legislación
- Anejo nº2 Estudio de soluciones
- Anejo nº3 Emplazamiento y situación actual
- Anejo nº4 Estudio geológico-geotécnico
- Anejo nº5 Topografía
- Anejo nº6 Producción de residuos
- Anejo nº7 Hidrología y drenajes
- Anejo nº8 Estabilidad de taludes
- Anejo nº9 Impermeabilización
- Anejo nº10 Impacto ambiental
- Anejo nº 11 Sismicidad
- Anejo nº12 Ubicación de vertederos y canteras
- Anejo nº13 Dimensionamiento del firme
- Anejo nº14 Plan de explotación
- Anejo nº15 Plan de control y seguimiento ambiental
- Anejo nº16 Regeneración paisajística del vertedero
- Anejo nº17 Cálculos eléctricos
- Anejo nº18 Plan de obra
- Anejo nº19 Justificación de precios
- Anejo nº20 Control de calidad
- Anejo nº21 Estudio de gestión de residuos



**PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO (VALENCIA)**

Proyecto Final de Carrera TIPO I

TITULACIÓN: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles



## **IMPACTO AMBIENTAL**

- Según el Anexo I del RDL 1/2008, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, vienen incluidas las obras cuya Evaluación de Impacto Ambiental es obligatoria. Entre ellas se incluye, en el grupo 8 de “Proyectos de tratamiento y gestión de residuos”, apartado C, los “Vertederos de residuos no peligrosos que reciban más de 10 toneladas por día o que tengan una capacidad total de más de 25.000 toneladas, excluidos los vertederos de residuos inertes”
- Por tanto, teniendo en cuenta las características del vertedero a ejecutar (vertedero de residuos inertes), queda justificada el NO sometimiento al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental en el presente proyecto.



**Universidad Politécnica de Valencia**

**Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos**



**Proyecto Final de Carrera TIPO I**

***PROYECTO DE VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAR DEL ARZOBISPO  
(VALENCIA).***

**TITULACIÓN:** Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad Construcciones Civiles

**AUTOR DEL PROYECTO:** Andrés Cuenca Monrabal

**TUTOR DEL PROYECTO:** Félix Francés Garcia