



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL DUERO

**DRACE**  
medioambiente



# Saneamiento del Alto Duero

## Alto Duero Sanitation

José Ignacio Díaz-Caneja. Confederación Hidrográfica del Duero  
Nazaret Ontañón. Drace medioambiente



UNA MANERA DE HACER EUROPA

Este proyecto se cofinanció  
por el Fondo Europeo  
de Desarrollo Regional F.E.D.E.R.



# INDICE

- Antecedentes
- Localización
- Objetivos
- Actuaciones
- Sistemas de depuración
- Conclusión

# INDEX

- Background
- Location
- Objectives
- Works
- Wastewater treatment
- Conclusion



# Antecedentes

- Directiva Europea 91/271/EEC sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas
- Protocolo de colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y la Junta de Castilla y León. 1994

# Background

- European Directive 91/271/EEC for the urban wastewater treatment
- Ministry of the Environment and Junta de Castilla y León Cooperation Protocol. 1994



Gobierno  
de España

Ministerio  
de Medio Ambiente  
y Medio Rural y Marino

Confederación  
Hidrográfica  
del Duero

**DRACE**  
medioambiente

# Localización

# Location



Europa

Soria, España





# Objetivos

- Garantizar la calidad de las aguas del Embalse de La Cuerda del Pozo y protegerlo de la eutrofización. De este embalse se abastecen varias localidades incluyendo Soria.
- Respetar un entorno natural de gran belleza e interés turístico.

# Objectives

- To guarantee the quality of the water from the Cuerda del Pozo Reservoir and prevent its eutrophication. This reservoir provides water to several towns including Soria.
- To conserve the natural environment which is vital to the local economy in terms of attracting tourists.



# Objetivos

- Diseñar el proceso para garantizar:
  - $\text{DBO}_5 \leq 25 \text{ mg/l}$
  - $\text{DQO} \leq 125 \text{ mg/l}$
  - $\text{SS} \leq 35 \text{ mg/l}$
  - $\text{N} \leq 15 \text{ mg/l}$
  - $\text{P} \leq 2 \text{ mg/l}$

# Objectives

- Design the process to guarantee:
  - $\text{BOD}_5 \leq 25 \text{ mg/l}$
  - $\text{COD} \leq 125 \text{ mg/l}$
  - $\text{TSS} \leq 35 \text{ mg/l}$
  - $\text{N} \leq 15 \text{ mg/l}$
  - $\text{P} \leq 2 \text{ mg/l}$





# Actuaciones

1. EDAR de Vinuesa
2. EDAR de Covalada
3. EDAR de Duruelo de la Sierra.
4. EDAR de Abejar
5. EDAR de Molinos de Duero

**Prestan servicio a más de 20.000 hab. equivalentes en verano y a 8.400 en invierno**

**Presupuesto de las obras:**

**13.733.095 euros**

**Ejecución de las obras:**

**Enero 2006 - Octubre 2009**

# Works

1. Vinuesa WWTP
2. Covalada WWTP
3. Duruelo de la Sierra WWTP
4. Abejar WWTP
5. Molinos de Duero WWTP

**These plants serve more than 20,000 inhab. eq. in summer and 8,400 during winter.**

**Project Budget:**

**13,733,095 euros**

**Construction period:**

**January 2006 – October 2009**



# Sistemas de depuración

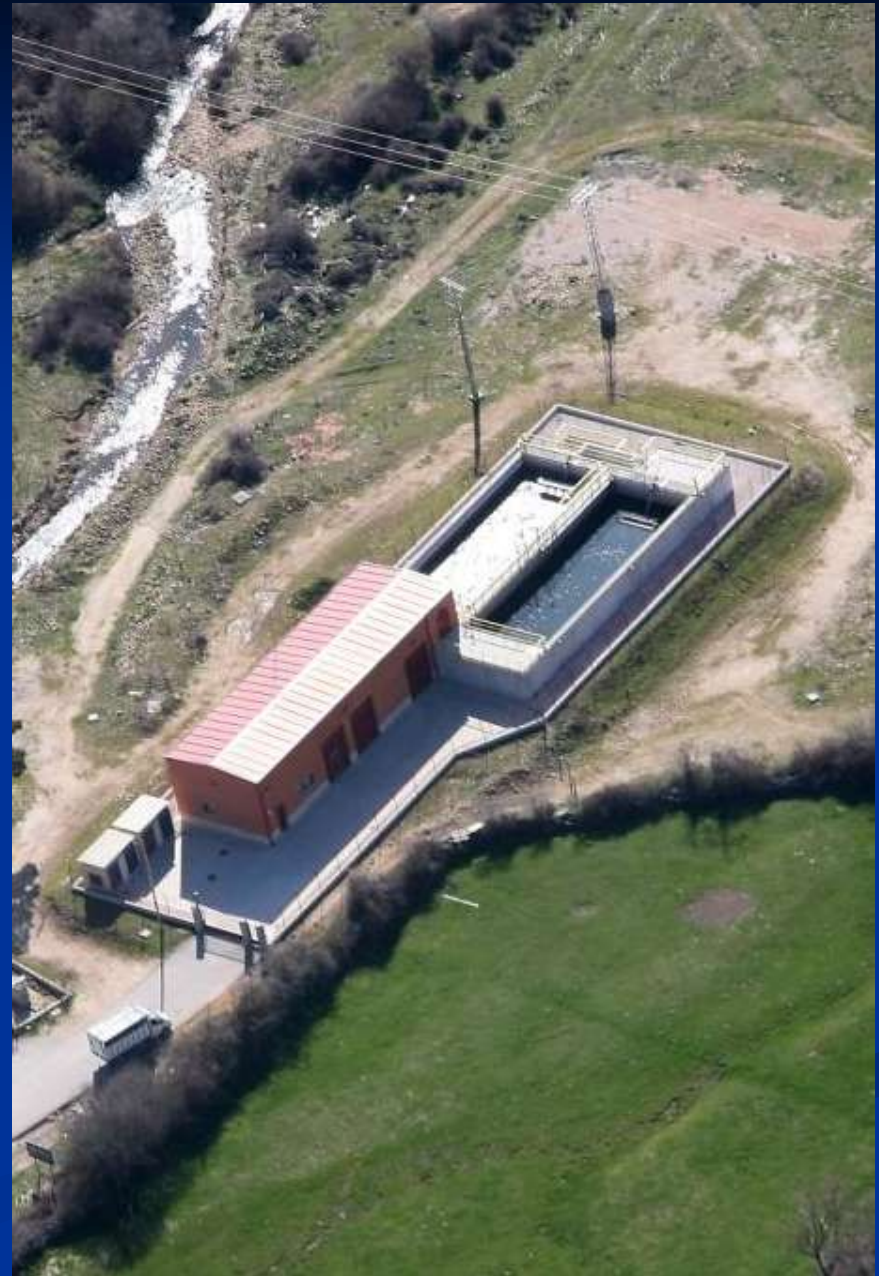
## ✓ Vinuesa, Covaleda, Duruelo y Abejar

- Pretratamiento
- SBR (Sequencing Batch Reactor)
- Precipitación química del P
- Espesamiento y deshidratación de fangos

## Waste water treatment

## ✓ Vinuesa, Covaleda, Duruelo y Abejar

- Pre-treatment
- SBR ( Sequencing Batch Reactor)
- Chemical P removal
- Sludge thickening and dewatering





# Vinuesa, Covaleda, Duruelo y Abejar

## El pretratamiento :

- Bombeo de agua bruta
- Tamiz que retendrá los sólidos

## Pre-treatment:

- Wastewater pumping station
- Screening





# SBR (Sequencing Batch Reactor) Iceas

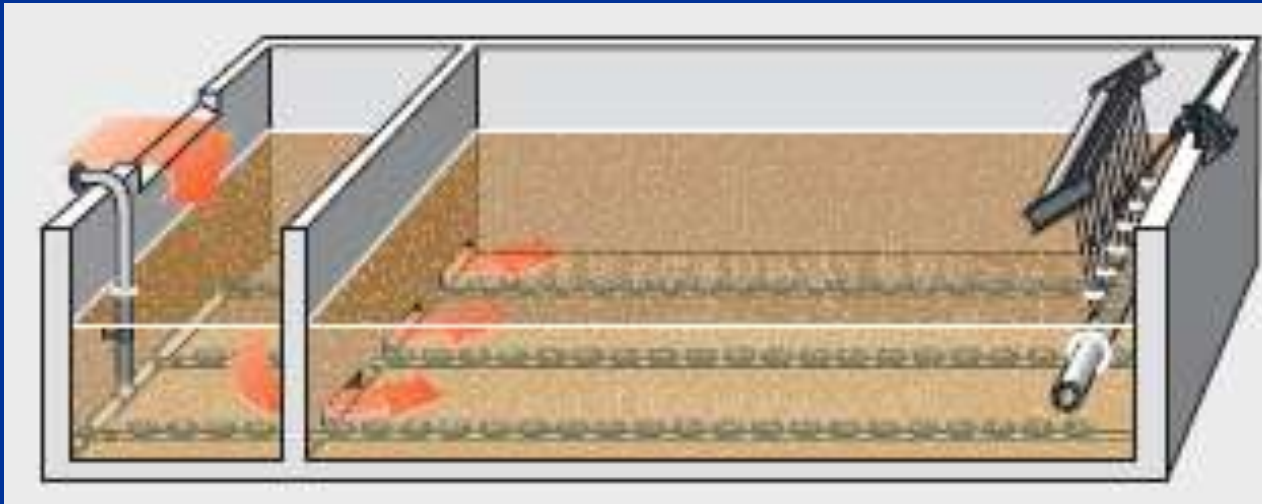
- Sistema biológico de aireación prolongada, en el que los procesos de depuración y separación sólido/líquido tienen lugar en un mismo tanque y no se necesitan decantadores secundarios.
- Su funcionamiento se basa en el control de tiempos, pero permite además la alimentación de agua bruta al reactor en continuo.
- Special activated sludge treatment in which all of the treatment processes take place in the reactor tank and clarifiers are not required.
- Operates as a time-based control system allowing continuous inflow of waste water during all phases of the cycle.



# Ciclo SBR Iceas

# SBR Iceas Cycle

- **AIREACIÓN** – Periodos de aireación tienen lugar para conseguir el tratamiento biológico esperado



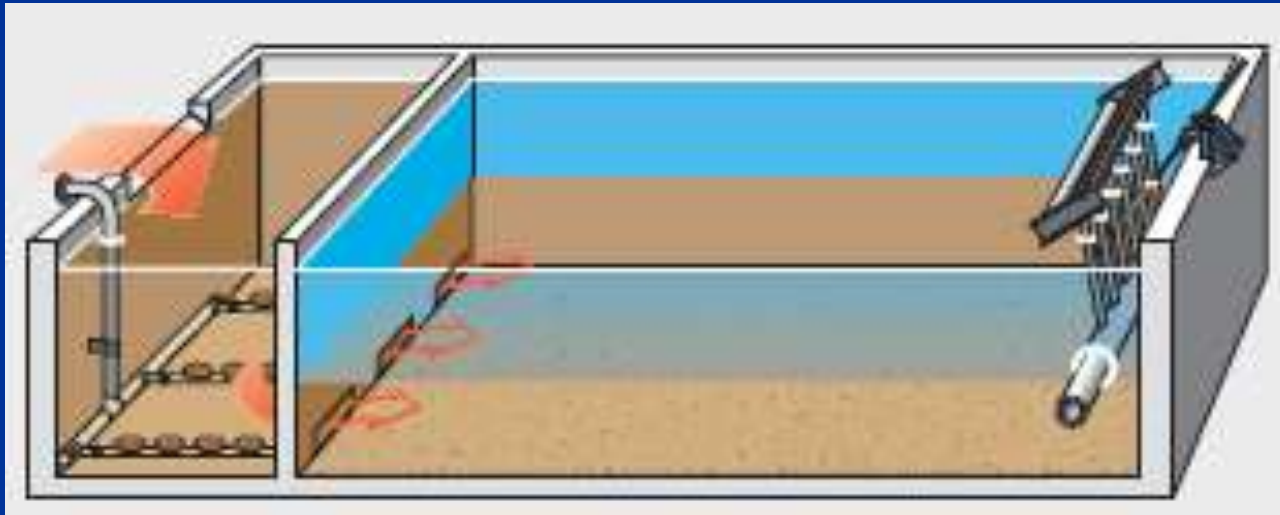
- **REACT**– Periods of aeration are applied to achieve the desired biological treatment



# Ciclo SBR Iceas

# SBR Iceas Cycle

- **DECANTACIÓN**– Se detiene la aireación permitiendo la decantación de lo sólidos en la parte inferior de la balsa y originando una fase de agua clarificada y tratada en la superficie



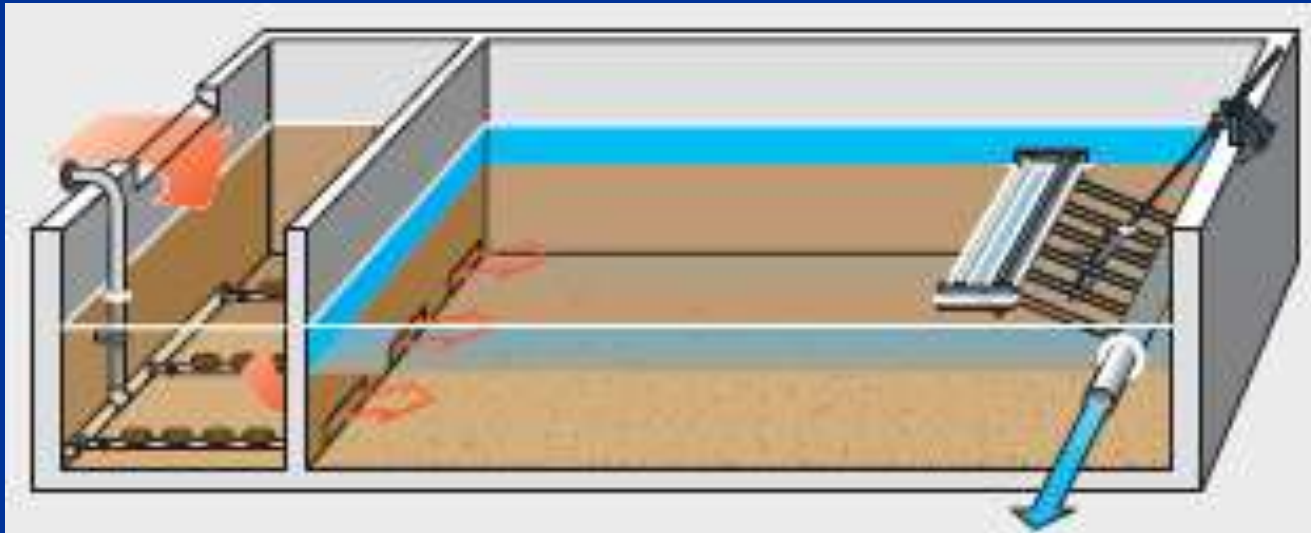
- **SETTLE** – Aeration is stopped allowing solids to settle on the bottom of the basin leaving a layer of treated and clear water on top



## Ciclo SBR Iceas

## SBR Iceas Cycle

- **DESCARGA**– El agua tratada, clarificada se extrae del reactor mediante un sistema de decantación automatizado y temporizado



- **DISCHARGE** – The treated clear water is removed by an automated, time-controlled decant mechanism



Gobierno  
de España

Ministerio  
de Medio Ambiente  
y Medio Rural y Marino

Confederación  
Hidrográfica  
del Duero

**DRACE**  
medioambiente

# SBR (Sequencing Batch Reactor) Iceas





# Tratamiento fangos



# Sludge treatment



- Los fangos en exceso se concentran en un espesador mecánico
- Se deshidratan en centrifuga

- The surplus sludge is thickened by a dynamic thickener
- The sludge is dewatered by centrifuge



## ✓ EDAR Molinos del Duero

- Pretratamiento
- Aireación prolongada y decantación lamelar
- Espesamiento y deshidratación de fangos

## ✓ Molinos del Duero WWTP

- Pre-treatment
- Extended aeration and lamellar sedimentation
- Sludge thickening and dewatering





# Molinos de Duero



Aireación prolongada y  
decantación lamelar



Extended aeration and  
lamellar sedimentation



Gobierno  
de España

Ministerio  
de Medio Ambiente  
y Medio Rural y Marino

Confederación  
Hidrográfica  
del Duero

**DRACE**  
medioambiente

# Conclusión

# Conclusion



Adecuada integración en el entorno

Appropriate landscape integration



# Conclusión

COVALEDA	Entrada	Salida	Rend%
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	121	11	91
DQO (mg/l)	360	37	90
SS (mg/l)	215	10	96
Nt (mg/l)	31	8	73
Pt (mg/l)	9	1	89

ABEJAR	Entrada	Salida	Rend%
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	202	10	95
DQO (mg/l)	397	30	92
SS (mg/l)	266	11	96
Nt (mg/l)	27	8	71
Pt (mg/l)	9	1	92

Valores medios 2008-2010

# Conclusion

DURUELO	Entrada	Salida	Rend%
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	164	8	95
DQO (mg/l)	413	37	91
SS (mg/l)	257	10	96
Nt (mg/l)	25	7	71
Pt (mg/l)	9	1	92

VINUESA	Entrada	Salida	Rend%
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	95	5	94
DQO (mg/l)	222	24	89
SS (mg/l)	132	4	97
Nt (mg/l)	19	5	75
Pt (mg/l)	5	1	86

Average values for 2008-2010



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL DUERO

**DRACE**  
medioambiente



UNA MANERA DE HACER EUROPA

Este proyecto se cofinanció  
por el Fondo Europeo  
de Desarrollo Regional F.E.D.E.R.



¡Gracias por su  
atención!

Thank you for  
your attention!



Abejar



Duruelo de la Sierra