ANEJOS A LA MEMORIA

Nº 1 FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO

ANEJO Nº0. FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO.

ÍNDICE

1.- RESUMEN DEL PROYECTO

A continuación se describen los trabajos contemplados en el Proyecto.

1.1.- ADJUDICATARIO Y FECHA DE REDACCIÓN

U.T.E. CRC - PAYD INGENIEROS, S.A.

Fecha de redacción: Junio de 2008

1.2.- POBLACIÓN BENEFICIADA

2.800 habitantes equivalentes

1.3.- PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

El presupuesto base de licitación con IVA asciende a DOS MILLONES DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CENTIMOS (2.224.945,80€).

1.4.- CAUDAL DE DISEÑO/TRATAMIENTO

- Caudal de diseño y tratamiento en periodo estable: 636 m^3/d (25 m^3/h)
- Caudal de diseño y tratamiento en periodo estacional: 816 m^3/d (30 m^3/h)

1.5.- TIPOLOGÍA DE TRATAMIENTO

Fangos activados por oxidación prolongada.

1.6.- ELIMINACIÓN DE NITRÓGENO Y FÓSFORO

La planta de tratamiento diseñada **SI** está diseñada para la eliminación de Nitrógeno.

La planta de tratamiento diseñada **No** está diseñada para la eliminación de Fósforo.

1.7.- DESCRIPCIÓN DE COLECTORES: DIÁMETRO DE LAS TUBERÍAS Y TRAZADO

El material seleccionado para la construcción del emisario es PVC corrugado doble pared de 400 mm. de diámetro nominal y una Rigidez Circunferencial Específica de 8 kN/m^2.

El trazado del colector discurre por terrenos de titularidad privada,

Los parámetros geométricos que definen el emisario son los siguientes:

- Profundidad (medida respecto al fondo de la excavación):

Media: 2,25 metros.
- Pendiente
  Media: 0,30%
- Longitud total: 1200metros
- Taludes de excavación: entibación

1.8.- ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES

A continuación se realiza una breve descripción de los distintos procesos e instalaciones diferenciados por la línea de agua, línea de fangos e instalaciones auxiliares.

1.9.- PROCESO DE TRATAMIENTO

Se ha proyectado un proceso consistente en un pretratamiento, tratamiento biológico de aireación prolongada, decantación secundaria y filtración parcial para reutilización, del agua para riego y línea de agua industrial. Los fangos se someten a un espesamiento y posterior secado mediante centrífuga.

Dada la gran diferencia de caudales entre la situación estable de diseño, correspondiente a la población existente durante la mayor parte del año y la estacional, que se manifiesta prácticamente en un mes al año, se ha optado por realizar el dimensionamiento para las dos situaciones: con los parámetros óptimos para los requerimientos de la situación estable y con parámetros mínimos que garanticen el correcto funcionamiento en la situación estacional. Conjugando esto con distintos tiempos de funcionamiento para la línea de fangos, nº de bombas en funcionamiento, etc. se consigue que la planta diseñada sea capaz de cumplir sus funciones óptimamente en cada una de las situaciones dadas.

Los principales elementos que se disponen en la situación de diseño proyectada son:

1.9.1.- POZO DE GRUESOS

Al efecto de realizar una etapa de separación de cuerpos y elementos muy gruesos y pesados, se considera importante disponer una instalación con suficiente tiempo de retención. Por ello se prevé un pozo de 2.00 m de longitud y 3,00 m de anchura, con una altura útil de 2,00 metros. Los cajeros forman una pendiente de 45º hacia el interior, con una altura trapecial de 0,50 m. La solera del pozo se encuentra recubierta de perfiles metálicos para proteger el hormigón de posibles golpes de la cuchara bivalva con la que se realiza la extracción de sólidos y limpieza del pozo; esta cuchara tiene 100 l de capacidad y está manejada por medio de un polipasto eléctrico. En el pozo de gruesos se ha previsto un aliviadero de seguridad con la función de aliviar el caudal excedente del tratamiento,

1.9.2.- DESBASTE DE GRUESOS

El desbaste grueso se realiza directamente en el pozo de gruesos mediante una reja de limpieza manual instalada en la comunicación del pozo hacia el bombeo de agua bruta. La reja tiene una luz libre entre pletinas de 30 mm y está formada por barrotes de 10 mm de espesor. Las dimensiones totales útiles de la misma son 1.200 mm de ancho y 600 mm de alto. La extracción de residuos se realizará normalmente a un contenedor de 5 m^3 de capacidad.

1.9.3.- BOMBEO DE AGUA BRUTA A PRETRATAMIENTO

Adosado al pozo de gruesos se instalará un pozo de bombeo construido en hormigón armado de dimensiones útiles 2,00 x 3,00 m en planta y 2,00 m de altura, a la que se suman otros 5,14 metros hasta 10 cm por encima del nivel de coronación de calzada.

- Tipo de bomba: centrífugas sumergibles
- Número de bombas: 3 + 1 de reserva
- Caudal unitario: 90.7 m^3/h
- Altura de elevación: 10.0 m.c.a.

1.9.4.- DESBASTE DE FINOS

Se dispone de un tamiz rotativo de luz de malla 1,5 mm formado por microperfiles triangulares. El tamiz es autolimpiante y su capacidad máxima es de 345 m^3/h, siendo el caudal máximo de paso 272 m^3/h. Existe una línea de by-pass del tamiz, que se aísla mediante válvula de compuerta. Los sólidos separados se compactan en el propio sistema de tamizado, desde el que se envían por gravedad a un contenedor metálico de 5.000 litros de capacidad. El rototamiz posee entrada de agua industrial y mediante un colector y difusores inteiores al tambor, realiza la limpieza interna del mismo.

1.9.5.- MEDIDA Y REGULACIÓN DE CAUDAL

Para regular el caudal procedente del pretratamiento se dispone una válvula de mariposa de regulación con accionamiento eléctrico, comandada por la señal de medida de caudal a biológico. El excedente de caudal se alivia a la arqueta de by-pass de biológico, y de ahí a la red de by-pass general de la planta.

La medida de caudal se realiza mediante 1 medidor electromagnético de diámetro nominal 125 mm. Este está instalado en una arqueta en la conducción hacia biológico, junto a la válvula de regulación mencionada.

1.9.6.- REACTOR BIOLÓGICO DE AIREACIÓN PROLONGADA:

A partir de este tratamiento se incorpora el efluente de la planta industrial. Se ha proyectado como un canal de oxidación de ancho útil 3.60 m y longitud recta de 14,00 m, altura útil 4.50 m, con un volumen total de 636.80 m^3. La carga másica obtenida en verano es de 0,060 kg/kg, para una concentración de MLSS de 4,5 kg/cm2. Se tiene una edad del fango de 30 días. Con esta edad se llega a nitrificar y desnitrificar, disponiendo para desnitrificación una zona anóxica del 31 % del volumen del reactor.

La aeración se realiza mediante dos aireadores sumergibles, con una capacidad unitaria de 20 kgO_2 /h.

Para garantizar el flujo interno dentro del carrusel se ha dispuesto un acelerador de corriente de hélice de 1.800mm de diámetro y 3 kW de potencia.

Se ha tenido en cuenta para el cálculo de las necesidades de aire la nitrificación y la desnitrificación.

1.9.7.- DECANTACIÓN SECUNDARIA

Consta de un tanque cilíndrico de 11,00 m de diámetro y 3,30 m de altura útil. El agua se recoge en un canal perimetral, descargando éste, en la arqueta de salida de agua tratada. El sistema de barrido de fangos es de tipo rasqueta de fondo. Los fangos son barridos a la poceta central, desde donde son recogidos para su posterior evacuación y tratamiento.

1.9.8.- ARQUETA DE RESTITUCIÓN Y TOMA DE MUESTRAS

Tras el decantador, se produce la salida a una arqueta de donde se toma el agua para reutilización, y a continuación pasa a un arqueta de restitución donde confluyen el colector de salida del agua decantada y el by-pass general de la planta. En dicha arqueta se podrá controlar la calidad del agua tratada (efluente) que finalmente se verterá al río.

El diseño de la arqueta incluye la salida del agua a través de un tubo de 600 mm de diámetro a modo de fuente de presentación.

1.9.9.- RECIRCULACIÓN DE FANGOS

Con objeto de que el rendimiento del reactor biológico sea adecuado, es necesario mantener una determinada concentración de MLSS en el mismo. Para conseguir esto se procede a recircular un 150% sobre el caudal medio procedente de la purga de fangos del decantador secundario. Se disponen en la arqueta de recogida de fangos del decantador, dos equipos de bombeo (uno en reserva) de 51.0 m^3/h y 5 m.c.a. de capacidad unitaria, que entroncarán a un colector común de impulsión que conducirá hasta la cabecera del biológico

1.9.10.- EXTRACCIÓN DE FANGOS EN EXCESO Y FLOTANTES

En la arqueta de recogida de purga de fangos del decantador se ubican dos equipos de bombeo (uno en reserva) de 2 m^3/h de capacidad unitaria, que conducen dichos fangos hasta el espesador de gravedad. La concentración de los fangos extraídos del decantador es de 0,8% (8 kg/m^3), que tras el espesado se estima que llegue hasta un 2,5% (25 kg/ m^3).

1.9.11.- ESPESADO DE FANGO

Consta de un tanque cilíndrico, de 3.00 m de diámetro y 3,50 m de calado útil, con fondo a 45° para evacuación de los fangos.

La acometida de los fangos al espesador, se realiza superficialmente, en la parte central, siendo equirrepartido y dirigido por un cilindro deflector, suspendido de la plataforma de acceso.

Los fangos espesados son purgados desde el fondo del aparato hasta el colector de aspiración de entrada a la centrífuga, mientras que el sobrenadante es recogido en un canal perimetral, para su evacuación por gravedad hasta la arqueta de bombeo de vaciados.

1.9.12.- DESHIDRATACIÓN DE FANGO

Se proyecta realizar la deshidratación de los lodos mediante una centrífuga con la que se obtendrá una sequedad de los fangos superior al 20%.

Las instalaciones de deshidratación se han proyectado para las cargas de lodos que se producen en la estación depuradora, con capacidad para su tratamiento en un período de operación de 5 días a la semana y funcionamiento de 4 horas/día en la época de máxima producción.

Las instalaciones que conforman este apartado son las siguientes:

- Bombeo fangos a deshidratar
- Acondicionamiento de fangos
- Centrífugas

Equipos de deshidratación

Se proyecta una centrífuga con capacidad para 2.0 m^3/h de caudal máximo de tratamiento.

Para acondicionamiento químico de este tipo de lodos se utiliza polielectrolito catiónico. Este reactivo, que se suministra en polvo, se prepara en una instalación automática de producción en continuo compuesta por un dosificador de polvo de tornillo sin fin con tolva de 50 lit., un agitador de baja velocidad, línea de agua con equipos de medición, aislamiento y control, dos bombas dosificadoras y un cuadro eléctrico de potencia y control.

Los fangos, procedentes del depósito de espesamiento y almacenamiento son aspirados por dos (1+1) bombas de husillo excéntrico, una de ellas en reserva, de caudal variable de 2 m^3/h máximo.

Los fangos secos al 22%, son posteriormente retirados mediante bomba de husillo excéntrico de 0,5 m^3/h de caudal máximo, hasta el silo de almacenamiento de fangos de 10 m^3 de capacidad, equipado con tajadera de descarga, lo cual proporciona un tiempo de almacenamiento de en torno a 16 días útiles de trabajo de deshidratación.

1.9.13.- VACIADOS DE ELEMENTOS DE LA EDAR

Cada elemento de la depuradora se podrá vaciar a través de una red de vaciados por gravedad hasta el bombeo de agua bruta. Tanto decantador como biológico se vacían a través del bombeo de purga de fangos.

1.9.14.- SERVICIOS GENERALES

Con objeto de que parte del agua tratada pueda ser reutilizada para la red de riego de jardinería de la EDAR y/o para la red de agua industrial, se dispone un filtro de 5 m^3/h de capacidad, con un grado de filtración de 25 micras (suficiente para los dos usos propuestos). La acometida a dicho filtro se realiza mediante dos bombas sumergibles, situadas en el depósito previo a la arqueta de restitución al cauce, de capacidad unitaria 4 m^3/h. Tras la filtración, se conduce el agua hasta un depósito de de PRFV de 25 m^3 de capacidad, desde el que se da servicio a la red de riego o a la red de agua industrial mediante un grupo de presión formado por dos bombas verticales de 8 m^3/h de capacidad cada una con un calderón de 80 L, para mantener una presión en la red de 4 a 6 atm.

Para el cálculo y dimensionamiento de las instalaciones precisas, se han tenido en cuenta la estimación de consumos para la red de servicios, red de riego y dilución de reactivos.

Además, para mantener unos parámetros de contaminación bacteriológica aceptables para el uso que se le va a dar al agua reutilizada, se ha diseñado un sistema de dosificación de hipoclorito sódico al agua filtrada. Entraría en funcionamiento cuando arranquen las bombas al filtro y es de dosificación manual. Por su pequeño tamaño, basta con un depósito de 100 L y una bomba dosificadora dispuesta tipo "caña" directamente en el depósito.

Se ha proyectado una red de distribución de agua filtrada para riego automático de las superficies ajardinadas, y otra para riego de viales, limpieza de edificios e instalaciones, y acometida de agua a presión a conducciones de fangos, grasas y reactivos. Estas redes, en conducción de polietileno, recorren la parcela de ubicación de la estación depuradora, distribuyéndose mediante ramales hasta los puntos deseados.

La red de riego tendrá el mando centralizado y gobernado por una estación programable. Las electroválvulas se ubicarán en arquetas. El mando del riego se conectará al PLC de la planta. Se disponen una serie de difusores y aspersores que reparten el agua de riego de la forma más adecuada a la geometría de la jardinería en planta.

Para limpieza de edificios industriales se instala, partiendo de la red general de distribución, una red de agua de servicios en polietileno, con puntos de toma dotados de válvula y conexión para manguera en aquellos puntos en los que prevé una atención más cuidada. Igualmente y para inyección de agua a presión a las conducciones de fangos, grasas y reactivos, se dispone de unas conexiones con la red de agua a presión, dotadas de válvula, de aislamiento.

1.9.15.- EDIFICIO DE CONTROL Y EXPLOTACIÓN

Se construirá un único edificio, diferenciándose de forma neta una zona de control y una zona de explotación. En la zona de control se dispone una sala de control de la planta en la que se ubicaran los sistemas informáticos de gestión de la explotación. Asimismo se dispone de un laboratorio y de una pequeña sala de vestuarios y aseos. La zona de explotación dispone de una sala que aloja los cuadros de control de motores y de una gran sala para el tratamiento de fangos y el agua industrial.

El edificio se construye mediante estructura metálica y cerramientos tradicionales a base de fábrica de ladrillo. La cubierta será de paneles prefabricados en chapa galvanizada.

2.- FICHA RESUMEN

PROYECTO:	**TRESPADERNE. EMISARIO Y EDAR (BURGOS)**
CLAVE:	**560-BU-606/P**
Autor(es):	Miguel Angel Rodríguez Martín, (Ingeniero de Caminos), Diego Moreno (Ingeniero de Obras Públicas) UTE CRC - PAYD INGENIEROS, S.A.
Fecha:	Junio de 2008
Superficie parcela de proyecto:	5.135 m²
Clasificación:	Grupo: K Subgrupo: 8 Categoría: e
Fórmula de revisión de precios:	Kt = 0,33 Ht/Ho + 0,16 Et/Eo + 0,20 Ct/Co + 0,16 St/So + 0,15
Kg de DBO5	247 Kg/día
Habitantes equivalentes	2.800
Caudal medio diario	816 m³/día
Dotación	120 l/hab*día

TIPO DE PROCESO:

Desbaste de gruesos: En el pozo de gruesos se dispone de una reja de limpieza manual, de 30 mm. de luz entre pletinas que da paso al pozo de bombeo de agua bruta. Se dispone de cuchara bivalva con la que se realiza la extracción de sólidos y limpieza del pozo.

Bombeo de agua bruta: Para elevar el agua bruta hasta la línea de desbaste de finos se construye un pozo de bombeo. En este pozo se instalan 3 + 1 bombas centrífugas sumergibles

Desbaste de finos: A continuación del desbaste de gruesos y bombeo se realiza un desbaste de finos mediante 1 tamiz rotativo de luz de paso 1.5 mm.

Regulación y medida de caudal: Una vez que el agua ha pasado el pretratamiento se puede realizar una regulación del caudal. Para efectuar la regulación de un modo fiable se dispone de una válvula servomotorizada. La medida de caudal se ha proyectado mediante un medidor electromagnético en tubería de diámetro nominal 125 mm.

Reactor biológico: El método adoptado es el de "fangos activados". El agua bruta pretratada se conduce a la arqueta de medición de caudal y de ahí se envía a la línea del biológico. Se construye una balsa tipo carrusel de 636.8 m³ de volumen unitario. La balsa dispone de dos pasillos de 3.60 metros de anchura y 14.00 metros de longitud recta, con una profundidad útil de 4.5 metros. La aireación se realiza mediante dos aireadores sumergidos. Se instalará un acelerador de corriente, provisto de una hélice de 1.80 metros de diámetro. La clarificación tiene por objeto una sencilla operación destinada a retener los fangos producidos por el tratamiento biológico, antes del vertido de las aguas al cauce receptor. Los fangos pueden ser recirculados en parte a la cuba de aireación mediante 1 + 1 bombas sumergibles de caudal unitario 51 m³/h. Para controlar el caudal de recirculación, se ha instalado un medidor de caudal electromagnético en la tubería de retorno a la balsa. Los fangos biológicos en exceso, se bombean al proceso de espesamiento mediante 1 + 1 bombas centrífugas sumergibles, una de ellas en reserva, de caudal unitario 2 m³/h. En esta línea se montará un medidor de caudal electromagnético. Estas cuatro bombas se encuentran alojadas en la misma arqueta de fangos.

Clarificador: El agua procedente de la balsa de aireación se conduce mediante tubería a 1 clarificador circular de gravedad tipo radial de 11,00 metros de diámetro y 3.3 m. de altura recta útil, lo que supone un volumen unitario total de 349 m³. El agua clarificada se recoge en un canal perimetral, descargando éste en la arqueta de salida agua tratada. El sistema de barrido de fangos es de tipo rasqueta de fondo. Los fangos son barridos a la poceta central, donde son recogidos para su

posterior evacuación y tratamiento

Arqueta de presentación y emisario de restitución: El agua clarificada pasa por una arqueta de presentación previo a su vertido. La salida de agua tratada de la E.D.A.R., se realizará mediante una tubería de 300 mm. de diámetro que descargará el efluente tratado al cauce receptor.

Espesamiento de fangos: Para el espesamiento de los fangos estabilizados, se ha optado por un espesador de gravedad. El espesador tiene 3.30 metros de diámetro, 3,50 m. de altura útil.

Tratamiento de fangos y almacenamiento: Para la deshidratación de los fangos se instalará una centrífuga, con capacidad para 2 m³/h de caudal máximo de tratamiento. Para el acondicionamiento químico de estos lodos se utiliza polielectrolito catiónico. Los fangos, procedentes del depósito de espesamiento y almacenamiento son aspirados por 2 bombas de tornillo helicoidal, una de ellas en reserva, de caudal variable con un máximo de 2 m³/h. En la línea de impulsión estará instalado un caudalímetro electromagnético. Los fangos secos al 22% son posteriormente retirados mediante una bomba volumétrica de 0,5 m³/h de caudal unitario, hasta la tolva de almacenamiento de fangos de 10 m³ de capacidad.

PRETRATAMIENTO Y TRATAMIENTO PRIMARIO

POZO DE GRUESOS	SI ☒	NO ☐	VOLUMEN: 10.9 m³
REJA DE GRUESOS	SI ☒	NO ☐	LUZ DE PASO: 30 mm
BOMBEO	SI ☒	NO ☐	Nº BOMBAS 3 (2+1 reserva) CAUDAL UNITARIO: 50 m³/h
DESBASTE DE FINOS	SI ☒	NO ☐	LUZ DE PASO: 1,50 mm
DESARENADOR – DESENGRASADOR	SI ☐	NO ☒	VOLUMEN: vol m³ (a x b x c)
DECANTACIÓN PRIMARIA	SI ☐	NO ☒	NÚMERO: núm
SISTEMA MEDIDA DE CAUDAL	SI ☒	NO ☐	TIPOLOGÍA: Electromagnético en tubería DN 125 mm.

PROCESO BIOLÓGICO

FANGOS ACTIVOS ☒	TIPOLOGÍA: OXIDACIÓN PROLONGADA		
Volumen:	636.8 m³		
Tipo de aireación	Aireadores sumergidos (2 unidades)		
Clasificación:	Grupo: K	Subgrupo: 8	Categoría: e
Kg de OXÍGENO	40 Kg O2/h		
Carga Másica (Cm)	0,075 kg/kg		
Caudal medio diario	816 m³/día		
Eliminación de Nitrógeno	SI ☒	NO ☐	

LECHOS BACTERIANOS ☐	TIPO:
Superficie de contacto:	

LÍNEA DE FANGOS

	SI ☒ NO ☐	
Espesadores	Gravedad (estático)	
Número	1	
Dimensiones	Diámetro: 3,00 m	Altura: 3,50 m.
Digestión	SI ☐ NO ☒ Dimensiones:	
Deshidratación de fangos:	CENTRIFUGA, 2 m³/h	
Sequedad del fango	22,00%	
Kg. de Fango	Materia seca (kg/d): 144	Fango (kg/d): 655

GENERALES

Potencia instalada en la planta:	12 KW
Potencia total sistema de aireación	18.5 KW
Habitantes equivalentes	2800
Kg de DBO5 de diseño	168 Kg/d
Kg de SS de diseño	210 Kg/d
Caudal de diseño	816 m³/día

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

1	Replanteo	7,934.81
2	Emisario	188,927.59
3	Acceso	146,503.89
4	Edar: Obra civil movimiento de tierras	31,024.54
5	Edar: Obra civil línea tratamiento	386,636.37
6	Edar: Equipos mecánicos	362,534.43
7	Edar: Urbanización	22,264.65
8	Edar: Edificación	167,681.25
9	Edar: Electrificación y equipos eléctricos	131,527.82
10	Edar: Obras complementarias	43,091.70
11	Edar: Siembras y plantaciones	18,344.68
12	Obras: remates y acabados	36,881.67
13	Gestión de Residuos	3,360.78
14	Seguridad y salud	25,463.46

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	**1,572,177.64**
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**2,224,945.80**

Nº 2 SITUACIÓN ACTUAL DE LAS OBRAS

1.- RED DE SANEAMIENTO

En Trespaderne existe en la actualidad una red de saneamiento unitaria que recoge las aguas de todo el pueble dirigiéndolas hasta un único punto de vertido por gravedad.

La red se ha ido construyendo en varias fases. Está compuesta por diversos materiales y no existe documentación en el Ayuntamiento sobre la misma.

Se ha construido recientemente una primera fase de un polígono industrial, cuya superficie total proyectada es de 150.000 m^2. Se ha proyectado con red separativa y está en proyecto conectar la parte de saneamiento de aguas residuales y las sucesivas fases a la red general de saneamiento del pueblo.

2.- PUNTO DE VERTIDO EXISTENTE

La red de saneamiento se concentra en un colector que discurre hasta la parte baja del pueblo para verter por gravedad en un único punto de vertido. Este punto de vertido se sitúa en las coordenadas UTM (468.277, 4.738.492), sobre el Río Ebro, poco después de que se le una el Río Nela.

En cuanto al tipo de cauce receptor de los vertidos, los puntos anteriormente descritos no se incluyen como zonas sensibles en la Resolución del 10/07/2006 de la Secretaria General de la Biodiversidad. Además y de acuerdo a la zonificación realizada por la Confederación Hidrográfica del Duero, no se incluye en ninguna de las zonas de especial protección.

3.- RED DE ABASTECIMIENTO

La red de abastecimiento de la población está detallada en el plano n°3 del presente proyecto. Como parte del presente proyecto se diseña una acometida hasta la parcela donde se ubicará la futura depuradora.

Nº 3 ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE VERTIDOS

ANEJO Nº3.

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE VERTIDOS.

INDICE

1.- PROGRAMA DE MUESTREOS Y ANÁLISIS REALIZADOS

Para la caracterización de las aguas residuales vertidas al saneamiento de Trespaderne, se ha contratado con la empresa SOCAMEX un estudio de caracterización de vertidos que consiste en:

- Caracterización de vertidos de tres tomas de muestras integradas, de tal forma que entre las tres se den las circunstancias representativas de los vertidos del municipio. La integración de cada una de las muestras se realiza proporcionalmente al caudal instantáneo medido para cada uno de los muestreos:

  1.- Dos muestras en días laborables, durante 10 horas cada una. El muestreo puntual se realiza cada 2 horas y el periodo de muestreo es durante el día.
  2.- Una muestra integrada en día festivo durante 24 horas consecutivas. Las muestras puntuales se recogen cada 2 horas.

- En el momento de cada toma de muestra puntual se realizan varios análisis in situ:

  3.- Caudal.
  4.- Temperatura.
  5.- Oxígeno disuelto.
  6.- Conductividad.

- En cada muestra integrada obtenida se analizarán los siguientes parámetros:

  7.- pH.
  8.- SST
  9.- SSV
  10.- Conductividad
  11.- DQO.
  12.- DBO_5
  13.- $N\text{-}NO_2^-$
  14.- $N\text{-}NO_3^-$
  15.- $N\text{-}H_4^+$
  16.- NKT
  17.- P_{TOTAL}
  18.- $P\text{-}PO_4^{3-}$
  19.- Aceites y grasas.
  20.- Detergentes

Se ha tomado un único punto de vertido, a la salida del colector existente, en un pozo anterior al vertido directo al río. No existen puntos de producción de aguas residuales de entidad como para analizar a parte del citado vertido general.

Adicionalmente se ha realizado una segunda campaña de muestreos para localizar as posibles infiltraciones al colector existente. En este caso se han utilizado mediciones puntuales en varias localizaciones a lo largo del sistema de saneamiento y en cada una de ellas se han tomado valores de:

1.- Conductividad
2.- Flujo volumétrico (Caudal)
3.- Velocidad de flujo.
4.- Altura de lámina.

Al final de este anejo se incluyen los datos analíticos facilitados por el laboratorio contratado, con más información sobre la metodología utilizada para la realización de cada uno de los ensayos.

2.- COMPOSICIÓN Y CARGAS TEÓRICAS CONTAMINANTES

De cara a contrastar los resultados de las campañas analíticas con las concentraciones y cargas que se esperarían teóricamente, se estudian éstas a continuación.

2.1.- CAUDALES TEÓRICOS DE AGUAS RESIDUALES

Tal y como se detalla en el anejo correspondiente, se calcula el caudal teórico de aguas residuales urbanas que llega a la depuradora en función de los habitantes de la población:

Habitantes:	1.300
Consumo medio por persona (L/hab.·día):	120
Caudal medio diario (m^3/día):	156
Caudal medio horario (m^3/h):	6,5
Caudal punta horario (m^3/h):	15,6

La dotación de agua utilizada se corresponde con un consumo normal para una población de este tamaño y características, y es coherente con los datos de población y de consumo anual facilitado por el Ayuntamiento, que es de unos 66.000 m^3/año (Anejo nº 4).

2.2.- CONCENTRACIONES TEÓRICAS DE CONTAMINANTES

La concentración de contaminantes en las aguas residuales urbanas son variables, perro suelen estar en rangos como se indica en la siguiente tabla:

Parámetro	Uds.	***A.R. muy contaminada***	***Valores medios teóricos***	***A.R. poco contaminada***
pH		Puede variar entre 6,0 y 9,0		
Conductividad	µS/cm	Muy variable, entre 800 y 1.500 normalmente		
SST	mg/L	500	300	100
SSV	mg/L	400	250	70
DQO	mg O.D./L	800	450	160
DBO_5	mg O.D./L	300	200	100
$N\text{-}NO_2^-$	mg N/L	0,1	0,05	0,05
$N\text{-}NO_3^-$	mg N/L	0,2	0,2	0
N-H4+	mg N/L	50	30	15
NKT	mg N/L	85	50	25
P_{TOTAL}	mg P/L	13	8	4
$P\text{-}PO_4^{3-}$	mg P/L	10	6	3
Detergentes	mg/L	40	25	5
Aceites y grasas	mg/L	40	20	0

En el caso en estudio, al tratarse de una población de tamaño pequeño, sin presencia importante de industria o ganadería, se consideran unos valores de agua residual bruta medios (columna central).

2.3.- CARGAS DIARÍAS TEÓRICAS

Se pueden calcular las cargas diarias de los principales contaminantes que llegarán a la depuradora mediante el aporte medio por habitante. Así tenemos:

Habitantes: 1.300

Parámetro	Uds.	Carga/habitante·día	Carga diaria
SST	kg/día	75	98
SSV	kg/día	---	---
DQO	kg O.D./día		0
DBO_5	kg O.D./día	60	78
$N\text{-}NO_2^-$	kg N/día	0	0
$N\text{-}NO_3^-$	kg N/día	0	0
N-H4+	kg N/día	8	10
NKT	kg N/día	10	13
P_{TOTAL}	kg P/día	3	4
$P\text{-}PO_4^{3-}$	kg P/día	2	3
Detergentes	kg/día	6	8
Aceites y grasas	kg/día	5	7

3.- RESULTADOS DE CAMPAÑAS ANALÍTICAS

Según se ha descrito en el punto anterior, se han realizado dos muestras integradas en días laborables, correspondientes a los días 20 y 21 de junio del año 2007, otra en periodo festivo, durante 24 horas consecutivas entre los días 23 y 24 del mismo mes.

A continuación se analizan los datos arrojados en dicha campaña, como son el caudal registrado y las concentraciones de cada uno de los parámetros analizados. A partir del caudal y las concentraciones se calcula la carga diaria de cada contaminante.

3.1.- CAUDALES MEDIDOS

De los registros de caudales instantáneos realizados en el momento de la toma de cada una de las muestras puntuales, se tienen unos caudales medios tal y como se calcula en la siguiente tabla:

Id. de muestra					
20/06/07		21/06/07		23/06/07	
Hora	**Caudal m^3/h**	**Hora**	**Caudal m^3/h**	**Hora**	**Caudal m^3/h**
9:00	24,33	8:00	24,18	9:00	22,25
11:00	21,09	10:00	22,99	11:00	21,70
13:00	21,82	12:00	23,67	13:00	22,28
15:00	22,66	14:00	26,50	15:00	24,51
17:00	17,97	16:00	28,13	17:00	21,70
19:00	21,09	18:00	21,64	19:00	25,33

Id. de muestra					
20/06/07		21/06/07		23/06/07	
Hora	Caudal m^3/h	Hora	Caudal m^3/h	Hora	Caudal m^3/h
				21:00	22,70
				23:00	23,71
				1:00	19,34
				3:00	19,05
				5:00	21,58
				7:00	23,06
MEDIA	**21,49**	**MEDIA**	**24,52**	**MEDIA**	**22,27**

CAUDAL MEDIO DÍA LABORABLE	**23,01**	**m^3/h**
CAUDAL MEDIO DÍA FESTIVO	**22,27**	**m^3/h**
CAUDAL MEDIO TOTAL	**22,60**	**m^3/h**

El caudal teórico para una población de unos 1.300 habitantes, sin aportes importantes de industria ni ganadería son unos 156 m^3/día, lo cual supone un caudal medio aproximado de 5,6 m^3/h, y uno punta de unos 15,6 m^3/h. El caudal observado en las mediciones es mayor del teórico esperado, en torno a 1,5 veces mayor del punta y 4 veces el caudal medio.

Estos datos indican que se producen infiltraciones a lo largo de la red de saneamiento.

3.2.- CONCENTRACIONES MEDIAS SEGÚN LA CAMPAÑA REALIZADA

A continuación se adjuntan los valores medidos en laboratorio, así como el cálculo de las medias ponderadas respecto al caudal:

		Id. de muestra			
Parámetro	Uds.	20/06/07	21/06/07	23/06/07	**MEDIA**
Caudal	m^3/h	21,49	24,52	22,27	**22,76**
pH		7,7	7,6	7,6	**7,6**
Conductividad	µS/cm	1092	1102	1132	**1109**
SST	mg/L	35	36	91	**54**
SSV	mg/L	31	28	77	**45**
DQO	mg O.D./L	155	171	217	**181**
DBO_5	mg O.D./L	85	100	130	**105**
$N\text{-}NO_2^-$	mg N/L	0,810	0,680	0,810	**0,763**
$N\text{-}NO_3^-$	mg N/L	1,910	1,818	10,321	**4,620**
N-H4+	mg N/L	15,318	14,008	6,910	**12,106**
NKT	mg N/L	20,610	19,410	8,990	**16,390**
P_{TOTAL}	mg P/L	3,460	3,418	3,910	**3,592**
$P\text{-}PO_4^{3-}$	mg P/L	3,100	3,093	3,460	**3,215**

		Id. de muestra			
Parámetro	Uds.	20/06/07	21/06/07	23/06/07	**MEDIA**
Detergentes	mg/L	0,103	0,121	0,072	**0,099**
Aceites y grasas	mg/L	6	4	0	**3**

Como comentario a los análisis realizados, se observa que las concentraciones son mucho menores de lo esperable para este tipo de aguas. Para los sólidos en suspensión, esta relación puede ser de hasta 5,5 veces, mientras que para la materia orgánica y los nutrientes llega a 2-3 veces menor. Los días de análisis no se produjeron lluvias, por lo que no se debe a la dilución con el agua de escorrentía de las calles. Como ya se ha indicado, posiblemente se produzcan infiltraciones a lo largo del trazado de la red de saneamiento. El grado de dilución debido a las infiltraciones calculado a partir de los datos de caudal es más o menos coherente, a la vista de las concentraciones de los principales contaminantes.

3.3.- CARGAS DIARIAS MEDIAS SEGÚN LA CAMPAÑA REALIZADA

En base a los caudales medios medidos y a las concentraciones de las aguas residuales muestreadas, se pueden sacar las cargas diarias de cada uno de los parámetros que llegarían a las instalaciones de depuración.

Caudal medio diario (m^3/h) **546,2**

Parámetro	Uds.	Carga diaria
SST	kg/día	29,3
SSV	kg/día	24,5
DQO	kg O.D./día	98,8
DBO_5	kg O.D./día	57,4
$N\text{-}NO_2^-$	kg N/día	0,4
$N\text{-}NO_3^-$	kg N/día	2,5
N-H4+	kg N/día	6,6
NKT	kg N/día	9,0
P_{TOTAL}	kg P/día	2,0
$P\text{-}PO_4^{3-}$	kg P/día	1,8
Detergentes	kg/día	0,1
Aceites y grasas	kg/día	0,0

Salvo para los sólidos en suspensión, cuya carga calculada a partir de los muestreos es del orden de 3 veces menor a la teórica, para el resto de parámetros importantes (materia orgánica y nutrientes), la carga calculada a partir de habitantes es del orden de un 50 a un 100 % mayor de la medida.

Se comprueba que la cantidad de detergentes y aceites y grasas es mínima.

4.- VALORES DE DISEÑO

Según la campaña de muestreos realizada, en la red de saneamiento se producen infiltraciones que tienen como consecuencia el aumento del caudal en unos 10 m^3/h, lo que equivale a una dilución de en torno a 1/4. En concordancia con esta observación, las concentraciones de muchos de los parámetros de contaminación son menores de las esperadas, en esa proporción o incluso mayor, sobre todo en el caso de los sólidos.

Las cargas de materia orgánica y de nutrientes son menores de las esperadas, calculando estas en relación al número de habitantes. De cara al diseño de las instalaciones de depuración se utilizarán los valores teóricos de cargas, quedando del lado de la seguridad.

4.1.- CARGAS DIARIAS DE DISEÑO

Como ya se ha expuesto, las cargas diarias de los principales contaminantes, a utilizar en el diseño de la depuradora, son las que proceden del cálculo teórico a partir de los habitantes equivalentes.

Tomando los datos de habitantes equivalentes de diseño, calculados en el Anejo nº 4, se tiene:

Población equivalente de diseño	**2.800**

Parámetro	**Uds.**	**Carga g/habitante·día**	**Carga diaria**
SST	kg/día	75	210
DBO_5	kg O.D./día	60	168
$N\text{-}NO_2^-$	kg N/día	0	0
$N\text{-}NO_3^-$	kg N/día	0	0
N-H4+	kg N/día	8	22
NKT	kg N/día	10	28
P_{TOTAL}	kg P/día	3	8
$P\text{-}PO_4^{3-}$	kg P/día	2	6
Detergentes	kg/día	6	17
Aceites y grasas	kg/día	5	14

5.- COMENTARIOS A LA SEGUNDA CAMPAÑA DE CARACTERIZACIÓN

Como ya se ha comentado, se ha realizado una segunda campaña de caracterización, con el fin de localizar las zonas de infiltraciones al colector existente. En dicha campaña se han realizado mediciones de caudal y de conductividad principalmente, en varios puntos del citado colector.

En este segundo muestreo, se han realizado mediciones de conductividad y caudal en varios puntos estratégicamente elegidos para poder determinar dónde se producen las infiltraciones anteriormente observadas. Las mediciones se realizaron el día 29 de Noviembre del 2007 entre las 10:00 y las 12:30 de la mañana.

5.1.- ESQUEMA DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO Y PUNTOS DE MUESTREO

A continuación se adjunta un esquema del sistema de saneamiento existente y de los puntos de muestreo utilizados en la campaña.

Se puede observar que la red de saneamiento de Trespaderne es la habitual para un núcleo rural, es decir una red muy ramificada en la cual se han ido conectando nuevos colectores a medida que el casco urbano ha ido creciendo.

Dentro de esta red se distinguen dos grandes colectores interceptores que discurren uno al este por una zona deshabitada, sobre parcela sin edificar y que recoge una tercera parte del pueblo, y el otro con un trazado similar al de la carretera nacional que recoge el resto de las aguas. Ambos colectores se unen a la salida del pueblo para desde ese punto dirigirse al vertido al rio Nela con una tubería de 600 de hormigón.

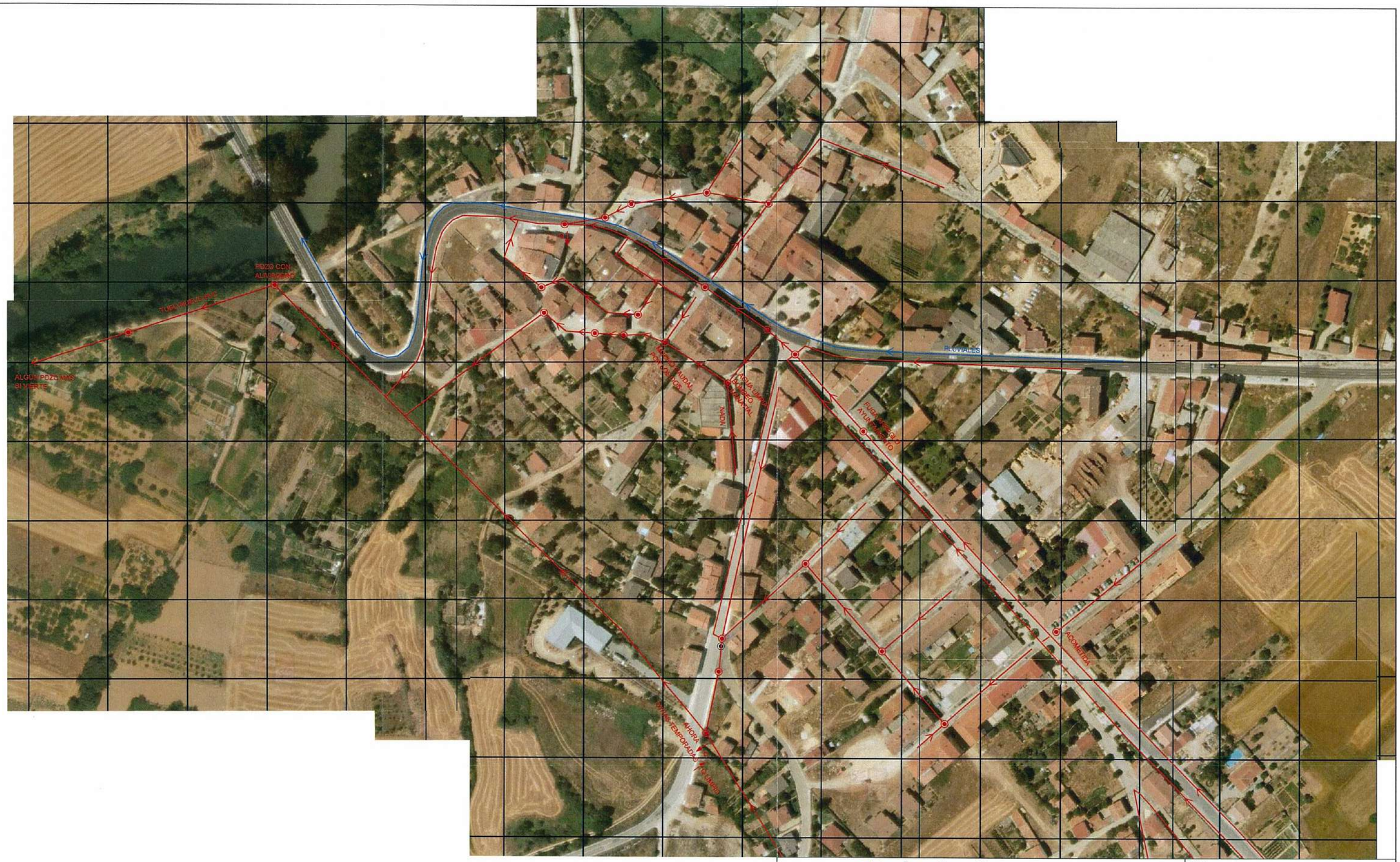
Del estudio de la red se observo la existencia de varias zonas conflictivas desde el punto de vista de las infiltraciones. La primera de estas zonas es la más amplia pues afecta al colector que discurre al este del pueblo. Este colector se ubica en una zona que según los servicios técnicos del ayuntamiento tiene un nivel freático alto lo que redunda que en épocas de lluvias la tubería tenga un aporte de caudal importante, siendo habitual ver esta tubería llena.

Las otras zonas se concentran en el otro colector y se trata de sendas zonas de filtraciones de aguas provenientes de manantiales y aportes de agua de la carretera. En el primer caso el manantial se mete en la red mediante un bombeo, mientras que el segundo se resolvió con un pequeño colector que recoge las pluviales de la carretera para encauzarlas al colector del pueblo.

Los puntos que se han escogido para esta segunda caracterización son los siguientes:

- Punto nº 1: confluencia de tuberías en una zona con el nivel freático muy alto.
- Punto nº 2: colector que discurre por una zona de nivel freático alto
- Punto nº 3: cabecera de colector que discurre por una zona de nivel freático alto.
- Punto nº 4: zona de la red donde existe un bombeo de un manantial.
- Punto nº 5: inicio del colector general de 600 mm, que recoge todas las aguas del municipio. Punto de entronque con el nuevo emisario.
- Punto nº 6: final del colector general de 600 mm, en la zona de vertido al río.

5.2.- LOCALIZACION DE PUNTOS DE MUESTREO. RED DE SANEAMIENTO



Junta de Castilla y León
CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE
Dirección General de Infraestructuras Ambientales

FECHA	JUNIO 2008
CLAVE	560-BU-606/P
PROYECTO	TRESPADERNE. EMISARIO Y E.D.A.R.
PLANO	SANEAMIENTO TRESPADERNE
EMPRESAS CONSULTORAS. UTE:	PAYD INGENIEROS; RC CONSULTORES REUNIDOS CASTELLANOS, S.A.
LOS AUTORES DEL PROYECTO	EL INGENIERO DE CAMINOS C. y P. — EL INGENIERO DE OBRAS PÚBLICAS
Nº DE PLANO:	A-4
HOJA	01 de 02
ESCALA	S/E
ORIGINAL	A-3

FICHERO	
REFERENCIA	07.001.02
DIB.	J.A.T.C.
D.M.P.	

FICHERO		
REFERENCIA	DIB.	D.A.T.C.	D.M.P.
07.001.02			

Junta de Castilla y León
CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE
Dirección General de Infraestructuras Ambientales

FECHA: JUNIO 2008

CLAVE: 560-BU-606/P

PROYECTO: TRESPADERNE. EMISARIO Y E.D.A.R.

PLANO: SANEAMIENTO TRESPADERNE

EMPRESAS CONSULTORAS. UTE: PAYD PROYECTOS — CONSULTORES REUNIDOS CASTELLANOS, S.A.

LOS AUTORES DEL PROYECTO
EL INGENIERO DE CAMINOS C. y P. — EL INGENIERO DE OBRAS PÚBLICAS

Nº DE PLANO: A-4
HOJA 02 de 02

ESCALA: S/E
ORIGINAL A-3

5.3.- RESULTADOS DE LA CAMPAÑA

Los valores medios observados durante la campaña, se resumen en la siguiente tabla:

	Q	h	v	Conductividad
	m^3/h	cm	m/s	µs/cm
Punto nº 1	0,05	0,94	0,02	830
	0,06	1,05	0,02	
Punto nº 2				1028
Punto nº 3	0,19	1,63	0,04	954
Punto nº 4				650
Punto nº 5	19,65	3,61	0,78	759
Punto nº 6	19,46	5,12	0,46	858

5.4.- CONCLUSIONES

En primer lugar, se ha comprobado que los caudales aportados a la red y por tanto las infiltraciones, son similares a los medidos en la primera campaña de caracterización.

En cuanto a los puntos muestreados, de los resultados de la campaña se deduce:

- Punto nº 1: en este punto no se ha producido ninguna infiltración; el caudal es bajo y la conductividad alta, propia de agua residual.
- Punto nº 2: tampoco aquí aparecen infiltraciones.
- Punto nº 3: por las mismas razonas, aquí aún no se han recogido infiltraciones a la red.
- Punto nº 4: según las observaciones del personal encargado de realizar la caracterización, parece que existe una fuga de agua potable a la red, aunque no se puede tomar la lectura de caudal, ya que no va canalizada. La conductividad es algo menor, propia de un agua residual diluida.
- Punto nº 5: ya en el colector general si que aparecen infiltraciones. Aunque la conductividad no es excesivamente baja, el valor del caudal si constata esa hipótesis.
- Punto nº 6: en el punto de vertido el caudal de infiltraciones es similar al del punto nº 5, por lo que cabe suponer que a lo largo del tramo que discurre paralelo al río no se producen infiltraciones importantes.

Como resumen, no se han detectado manantiales que viertan directamente a la red, y sí fugas de la red de abastecimiento que llegan a la red de saneamiento.

No se consideran en el presente proyecto actuaciones para minimizar estas fugas. En conversaciones con el Ayuntamiento de Trespaderne, éste tiene la intención de acometer las mejoras en la red necesarias para disminuir las infiltraciones procedentes de fugas.

Por último, tal y como se detalla en el anejo de cálculo de caudales, no se considera disminución del caudal de infiltraciones de cara al diseño de las instalaciones, e incluso se mayora algo, por la posible variabilidad de su valor a lo largo del año. Esto es debido a que no se han localizado de forma clara las fuentes de dichas infiltraciones, por lo que, aunque se supone que estas disminuirán en un futuro gracias a reparaciones y mejoras por parte del Ayuntamiento, no se puede contar con seguridad con esta detracción de caudal.

6.- ANEJO DE RESULTADOS DE ANÁLISIS REALIZADOS

Se adjuntan a continuación los resultados de los análisis realizados, facilitados por la empresa contratada.

APENDICE 1: ANALITICA

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.

Los trabajos de Caracterización de Vertido y Aforo de Caudal de los municipios de Oña y Trespaderme se realizaron los días 20 y 21 de junio de 2007 de (8:00 a 20:00 → 12 horas) y el 23 y 24 de junio de 2007 de (8:00 a 8:00 → 24 horas).

- **OÑA → 1 Vertido de Agua Residual**
- **TRESPADERME → 1 Vertido de Agua Residual**

De todas las muestras simples tomadas en cada municipio, se realizaron muestras compuestas diarias en función del caudal horario obtenido en cada medición.

La toma de muestras y mediciones "in situ" se realizó con personal formado y preparado con experiencia demostrable en trabajos similares.

Se midieron los siguientes parámetros:

1. Medidas "In situ":

- Temperatura Met 2550-B-AAW (2005)
- pH Met 4500- H^+-B-AAW (2005)
- Conductividad Met 2510 - B·AAW (2005)
- Oxigeno disuelto Met.4500-O-G-AAW (1992)
- Flujo volumétrico (Caudal)
- Velocidad de flujo.
- Altura de lámina.

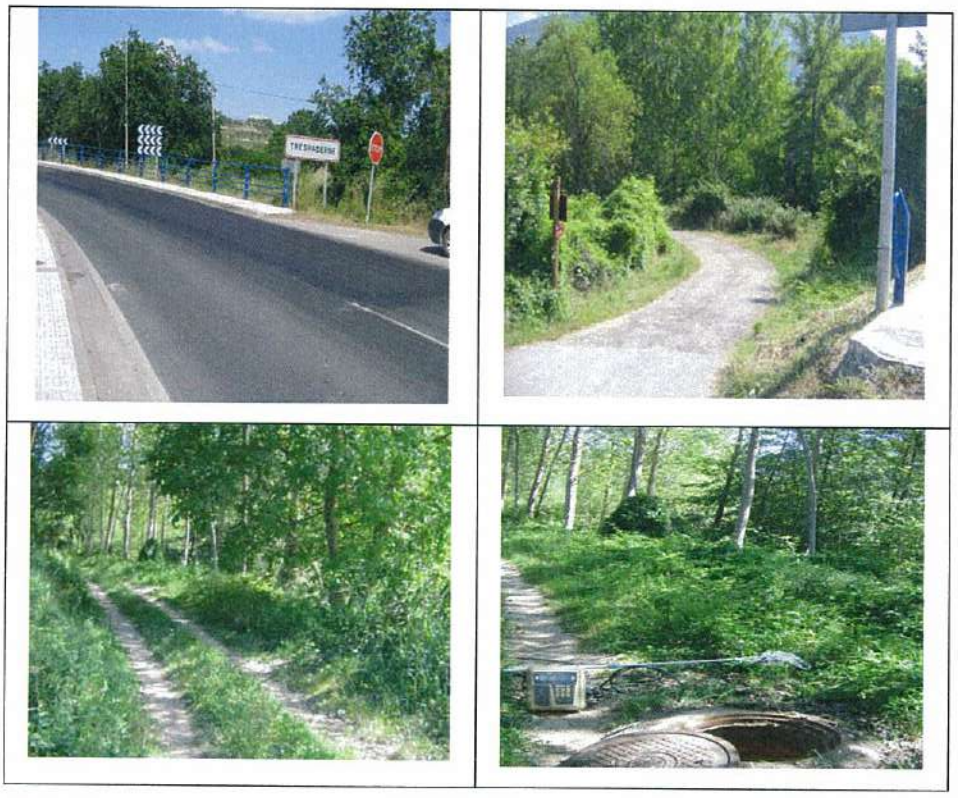
2. **De las muestras compuestas obtenidas de cada día se analizaron los siguientes parámetros:**

- pH Met 4500- H^+-B-AAW (2005)
- D.Q.O PNT-M-05
- D.B.O_5 PNT-M-06
- Sólidos en Suspensión PNT-M-02
- Sólidos en Suspensión Volátiles Met 2540-E-AAW (2005)
- NKT Met 4500-Norg-AAW (2005)
- N-NH_4 Met 4500-NH_4^+-C-AAW (2005)
- N-NO_2 Met 4500-NO_2^--B-AAW (2005)
- N-NO_3 Met 4500-NO_3^--E-AAW (2005)
- P_{TOTAL} Met 4500-P-AAW (2005)
- P-PO_4 Met 4500-P-E-AAW (2005)
- Aceites Met 5220-B-AAW (2005)
- Conductividad Met 2510 - B·AAW (2005)
- Detergentes Met.5540-C-AAW (2005)

2.2. TRESPADERME

2.2.1. COMENTARIOS

Se tomaron muestras puntuales durante las principales horas del día, **de 8:00 a 20:00 horas**, durante **dos días** de trabajo laborables (20 y 21 de junio de 2007) y **24 horas de un día festivo** (23 y 24 de junio de 2007).



VERTIDO TRESPADERME

Ubicación del vertido de agua residual de Trespaderme (arqueta junto al río).
Tubería circular de 50cm de diámetro

2.2.2. MEDIDAS "IN SITU"

En este apartado se recogen todas las medidas "in situ" de las muestras puntuales de Trespaderme.

2.2.3. RESULTADOS ANALÍTICOS

En este apartado se recogen los resultados analíticos realizados de las muestras compuestas de Trespaderme.

SOCAMEX

MEDIDAS IN SITU TRESPADERME

VERTIDO TRESPADERME

Día:20/06/07								Día: 21/06/07							
Hora	H	V	Caudal	pH	Tª	O_2	Cond	Hora	H	V	Caudal	pH	Tª	O_2	Cond
9:00	5,67	0,55	24,33	7,6	15,0	1,38	971	8:00	5,32	0,6	24,18	7,8	15,0	1,59	1125
11:00	5,08	0,56	21,09	8,1	16,0	1,40	1175	10:00	5,20	0,59	22,99	7,5	16,0	2,03	1053
13:00	5,20	0,56	21,82	7,9	17,0	1,63	1137	12:00	5,43	0,57	23,67	7,4	16,0	1,85	1086
15:00	5,47	0,54	22,66	7,7	18,0	2,04	957	14:00	5,73	0,59	26,50	7,9	17,0	2,56	1137
17:00	4,67	0,54	17,97	7,7	17,0	1,93	871	16:00	5,90	0,6	28,13	7,6	17,5	1,56	957
19:00	5,08	0,56	21,09	7,8	17,0	1,57	940	18:00	5,17	0,56	21,64	7,7	17,0	1,95	859

UNIDADES:

* H (altura de lámina de agua) en cm
* V (velocidad de flujo) en m/s
* Caudal en m_3/h
* pH en Uds. de pH
* Tª en ºC
* Oxígeno disuelto en mg/l
* Conductividad en microS/cm

SOCAMEX

MEDIDAS IN SITU

VERTIDO TRESPADERME

Día:23/06/07 y 24/06/07

Hora	H	V	Caudal	pH	Tª	O_2	Cond
9:00	5,27	0,59	22,25	7,7	15,0	1,57	1123
11:00	5,18	0,56	21,70	7,4	16,0	1,23	1086
13:00	5,09	0,59	22,28	7,9	17,0	2,09	1093
15:00	5,37	0,60	24,51	7,4	17,5	2,14	1114
17:00	5,31	0,54	21,70	8,0	18,0	2,07	1079
19:00	5,43	0,61	25,33	8,1	18,0	1,84	1353
21:00	5,04	0,61	22,70	7,4	17,0	1,93	1213
23:00	5,31	0,59	23,71	7,6	16,5	1,75	1047
1:00	4,91	0,54	19,34	7,2	16,5	1,70	1123
3:00	4,86	0,54	19,05	7,0	14,5	2,18	1141
5:00	5,16	0,56	21,58	7,3	14,0	2,07	1091
07:00	5,21	0,59	23,06	6,8	15,0	1,84	1127

UNIDADES:

* H (altura de lámina de agua) en cm
* V (velocidad de flujo) en m/s
* Caudal en m_3/h
* pH en Uds. de pH
* Tª en ºC
* Oxígeno disuelto en mg/l
* Conductividad en microS/cm

SOCAMEX
Laboratorio de Análisis

INFORME DE ANÁLISIS

Código: 504/07

LABORATORIO DE SOCAMEX

Dirección de SOCAMEX:	C/ Cobalto, 12 (Polígono San Cristóbal)				
Teléfono	983 20 80 11	Fax	983 39 29 10	E-mail	laboratoriosocamex@urbaser.com
Razón social	SOCAMEX			NIF	A 47211214

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE:	INGENIERIA PAYD
DOMICILIO:	C/ MARIA MOLINA, nº 2 entreplanta 34002 PALENCIA

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA/S

CÓDIGO DE LA MUESTRA		FECHA DE TOMA/RECEPCIÓN EN EL LABORATORIO
IDENTIFICACION : Trespaderne (Burgos). VERTIDO TIPO DE MUESTRA: Agua Residual MUESTRA TOMADA POR: Socamex-Laboratorio	LABORATORIO DE SOCAMEX: LAB-071933	20-06-07 / 21-06-07
IDENTIFICACION : Trespaderne (Burgos). VERTIDO TIPO DE MUESTRA: Agua Residual MUESTRA TOMADA POR: Socamex-Laboratorio	LABORATORIO DE SOCAMEX: LAB-071935	21-06-07 / 22-06-07
IDENTIFICACION : Trespaderne (Burgos). VERTIDO TIPO DE MUESTRA: Agua Residual MUESTRA TOMADA POR: Socamex-Laboratorio-	LABORATORIO DE SOCAMEX: LAB-071941	23 y 24-06-07 / 25-06-07

REALIZACIÓN DE ANÁLISIS DE MUESTRA
COD.:LAB-071933 VERTIDO 20-06-07

PARÁMETROS/UNIDADES	MÉTODO	PROCEDIMIENTO	RESULTADOS	LIMITES ESTABLECIDOS	LC/LD
pH (unidades de pH)	Met 4500 - H^+-AAW (2005)	Electrometría	7,7	-	2 – 12
Sólidos en Suspensión (mg/l)	PNT-M-02	Gravimetría	35	-	2 - 8000
S.Suspensión Volátiles (mg/l)	PNT-M-03	Gravimetría	31	-	-
Conductividad (µs/cm)*	Met 2510 - B-AAW (2005)	Electrometría	1092	-	-
D.Q.O (mg/l O_2)	PNT-M-05	Reflujo cerrado	155	-	50 - 7000
D.B.O_5 (mg/l O_2)	PNT-M-06	Manométrico	85	-	15 – 1000
N-NO_2^-(mg/l)	Met 4500 - NO_2^--B-AAW (2005)	Espectrofotometría	0,810	-	-
N-NO_3^-(mg/l)	Met 4500 - NO_3^- E-AAW (2005)	Espectrofotometría	1,910	-	-
N-NH_4^+(mg/l)	Met 4500- NH_3^+-AAW (2005)	Espectrofotometría	15,318	-	-
N.K.T (mg/ l	Met 4500-N org-AAW (2005)	Espectrofotometría	20,610	-	-
P TOTAL(mg/l)	Met 4500-P-AAW (2005)	Espectrofotometría	3,460	-	-
P-PO_4^{3-} (mg/l)	Met 4500-P-AAW (2005)	Espectrofotometría	3,100	-	-
Detergentes (mg SAAM /l)	Met.5540-C-AAW (2005)	Espectrofotometría	0,103	-	-
Aceites (mg/l)	Met.5520-B-AAW (2005)	Gravimetría	6	-	-

COMENTARIOS DE LOS RESULTADOS

Inicio del Análisis : 21-06-07

Finalización del Análisis : 02-07-07

REALIZACIÓN DE ANÁLISIS DE MUESTRA
COD.:LAB-071935 VERTIDO 21-06-07

PARÁMETROS/UNIDADES	MÉTODO	PROCEDIMIENTO	RESULTADOS	LIMITES ESTABLECIDOS	LC/LD
pH (unidades de pH)	Met 4500 - H^+-AAW (2005)	Electrometría	7,6	-	2 – 12
Sólidos en Suspensión (mg/l)	PNT-M-02	Gravimetría	36	-	2 - 8000
S.Suspensión Volátiles (mg/l)	PNT-M-03	Gravimetría	28	-	-
Conductividad (µs/cm)*	Met 2510 - B-AAW (2005)	Electrometría	1102	-	-
D.Q.O (mg/l O_2)	PNT-M-05	Reflujo cerrado	171	-	50 - 7000
D.B.O_5 (mg/l O_2)	PNT-M-06	Manométrico	100	-	15 – 1000
N-NO_2^-(mg/l)	Met 4500 - NO_2^--B-AAW (2005)	Espectrofotometría	0,680	-	-
N-NO_3^-(mg/l)	Met 4500 - NO_3^- E-AAW (2005)	Espectrofotometría	1,818	-	-
N-NH_4^+(mg/l)	Met 4500- NH_3^+-AAW (2005)	Espectrofotometría	14,008	-	-
N.K.T (mg/ l	Met 4500-N org-AAW (2005)	Espectrofotometría	19,410	-	-
P TOTAL(mg/l)	Met 4500-P-AAW (2005)	Espectrofotometría	3,418	-	-
P-PO_4^{3-} (mg/l)	Met 4500-P-AAW (2005)	Espectrofotometría	3,093	-	-
Detergentes (mg SAAM /l)	Met.5540-C-AAW (2005)	Espectrofotometría	0,121	-	-
Aceites (mg/l)	Met.5520-B-AAW (2005)	Gravimetría	4	-	-

COMENTARIOS DE LOS RESULTADOS

Inicio del Análisis : 21-06-07

Finalización del Análisis : 02-07-07

REALIZACIÓN DE ANÁLISIS DE MUESTRA
COD.:LAB-071941 VERTIDO 23 y 24-06-07

PARÁMETROS/UNIDADES	MÉTODO	PROCEDIMIENTO	RESULTADOS	LIMITES ESTABLECIDOS	LC/LD
pH (unidades de pH)	Met 4500 - H^+-AAW (2005)	Electrometría	7,6	-	2 – 12
Sólidos en Suspensión (mg/l)	PNT-M-02	Gravimetría	91	-	2 - 8000
S.Suspensión Volátiles (mg/l)	PNT-M-03	Gravimetría	77	-	-
Conductividad (µs/cm)*	Met 2510 - B-AAW (2005)	Electrometría	1132	-	-
D.Q.O (mg/l O_2)	PNT-M-05	Reflujo cerrado	217	-	50 - 7000
D.B.O_5 (mg/l O_2)	PNT-M-06	Manométrico	130	-	15 – 1000
N-NO_2^-(mg/l)	Met 4500 - NO_2^{---}-B-AAW (2005)	Espectrofotometría	0,810	-	-
N-NO_3^-(mg/l)	Met 4500 - NO_3- E-AAW (2005)	Espectrofotometría	10,321	-	-
N-NH_4^+(mg/l)	Met 4500- NH_3^+-AAW (2005)	Espectrofotometría	6,910	-	-
N.K.T (mg/ l	Met 4500-N org-AAW (2005)	Espectrofotometría	8,990	-	-
P TOTAL(mg/l)	Met 4500-P-AAW (2005)	Espectrofotometría	3,910	-	-
P-PO_4^{3-} (mg/l)	Met 4500-P-AAW (2005)	Espectrofotometría	3,460	-	-
Detergentes (mg SAAM /l)	Met.5540-C-AAW (2005)	Espectrofotometría	0,072	-	-
Aceites (mg/l)	Met.5520-B-AAW (2005)	Gravimetría	No detectados	-	-

COMENTARIOS DE LOS RESULTADOS

Inicio del Análisis : 21-06-07

Finalización del Análisis : 02-07-07

Nota:

- El cálculo de incertidumbres está realizado conforme al procedimiento del Laboratorio PNT-G-07. Se encuentran a disposición del cliente, para los ensayos para los que ha sido calculada.
- Los resultados indicados en este informe se refieren únicamente a las muestras ensayadas.
- El personal del Laboratorio ha participado en la toma de muestras.
- Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin autorización por escrito del laboratorio.
- Los filtros utilizados para los Sólidos en Suspensión son de 1,2 micras.
- En la realización de las $D.B.O_5$ se añadió inhibidor de nitrificación.

Mª Jesús Martín Villota
JEFE DE LABORATORIO
Fecha: 19/07/2007

APENDICE2: ESTUDIO DE INFILTRACIONES

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.

Los trabajos de Aforo de Caudal de los municipios de Oña y Trespaderme se realizaron el día 29 de Noviembre de 2007.

- **OÑA → 8 Puntos de vertido de Agua Residual**
- **TRESPADERNE → 6 Puntos de vertido de Agua Residual**

Se midieron los siguientes parámetros de medidas "in situ":

- Conductividad Met 2510 - B·AAW (2005)
- Flujo volumétrico (Caudal)
- Velocidad de flujo.
- Altura de lámina.

Los puntos de vertido se numeran en función de la numeración aportada por el cliente en sus planos.

2.2. TRESPADERNE

2.2.1. Punto 1

El caudal es muy pequeño, lo que dificulta la correcta medición ya que roza los límites mínimos de detección del equipo. Se procede a medir a las 13:20 horas en el colector que es de 300 mm de diámetro:

Q (m^3/h)	h (cm)	v (m/s)	Conductividad (µS/cm)
0,05	0,94	0,02	-
0,06	1,05	0,02	830

2.2.2. Punto 2

En este punto no se detecta caudal, no lo llega a detectar el equipo, pero es posible hacernos con una pequeña muestra para la medición de la conductividad in situ, a las 13:45 horas:

Q (m^3/h)	h (cm)	v (m/s)	Conductividad (µS/cm)
-	-	-	1028

2.2.3. Punto 3

A las 14:10 horas nos encontramos con el caudal siguiente:

Q (m^3/h)	h (cm)	v (m/s)	Conductividad (µS/cm)
0,16	1,63	0,03	-
0,22	1,63	0,04	954

2.2.4. Punto 4

Se localiza una posible fuga de agua potable en la red de alcantarillado. En el punto en el cual se localiza solo es posible medir su conductividad ya que la fuga no se encuentra canalizada, aparece por fuera del colector.

Q (m^3/h)	**h** (cm)	**v** (m/s)	**Conductividad** (µS/cm)
-	-	-	560

2.2.5. Punto 5

En este punto ya se encuentra el colector final que reúne todas las aguas residuales del municipio, es de 600 mm de diámetro y tiene muy buenas de condiciones de medición.

Q (m^3/h)	h (cm)	v (m/s)	Conductividad (µS/cm)
22,15	3,79	0,82	-
20,03	3,58	0,81	-
16,76	3,47	0,71	759

Localización del punto de vertido

2.2.6. Punto 6

Este es el punto de vertido en el cual se realizó la caracterización (600 mm de diámetro). Se trata del mismo colector que el del punto 4 pero localizado casi en el punto final del río.

Q (m^3/h)	h (cm)	v (m/s)	Conductividad (µS/cm)
20,17	5,20	0,47	-
18,47	4,97	0,46	-
19,74	5,20	0,46	858