



**INFORME D'APROVACIÓ DEL PROJECTE BASIC
D'AMPLIACIÓ DE LA DEPURADORA DE LIXIVIATS DE
LLORET
GR520086-PY-IF-003-00**

18 de novembre de 2014

INFORMACIÓ BÀSICA DEL PROJECTE

OBJECTE	ASSISTÈNCIA TÈCNICA DE L'AMPLIACIÓ DE LA DEPURACIÓ DE LIXIVIATS DE L'ABOCADOR DE LLORET DE MAR (GIRONA)
CLIENT	Ajuntament de Lloret de Mar
RAÓ	Plaça de la Vila, núm. 1, Lloret de Mar
REFERENCIA	GR520086
DATA	18 de novembre de 2014

ÍNDEX

1. DOCUMENTS DE REFERÈNCIA.	5
2. ANTECEDENTS.	5
3. VALORACIÓ TÈCNICA GLOBAL:	6
4. VALORACIÓ GLOBAL DEL PRESSUPOST:	7
5. CONCLUSIÓ.	8
ANNEXES	9
ANNEX 1: BALANÇ DE MATÈRIA PLANTA DE LLORET_22072014	10
ANNEX 2:ANNEX CÀLCULS PLANTA DE LLORET_22072014	11
ANNEX 3: BALANÇ DE MASSES-AMPLIACIÓ PTL LLORET DE MAR_00 DEL 16/09/14.	12
ANNEX 4: PRESSUPOST SUBMINISTRAMENT WW-AMPLIACIÓ PTL LLORET DE MAR_00 DEL 16/09/14.	13
ANNEX 5: RESPOSTA ALS COMENTARIS PRELIMINARS ALS EQUIPS DEL PROJECTE D'AMPLIACIÓ DEPURADORA DE LIXIVIATS DE LLORET DEL 13/10/14.	14

AVALUACIÓ TÈCNICA I ECONÓMICA

1. Documents de referència.

- Projecte d'ampliació i millora de la planta de tractament de lixiviats. Juny de 2014.
- ANNEX 1: Balanç de matèria planta de Lloret_22072014
- ANNEX 2:Annex càlculs planta de Lloret_22072014
- ANNEX 3: Balanç de masses-Ampliació PTL Lloret de Mar_00 del 16/09/14.
- ANNEX 4: Pressupost subministrament WW-Ampliació PTL Lloret de Mar_00 del 16/09/14.
- ANNEX 5: Resposta als comentaris preliminars als equips del projecte d'ampliació depuradora de lixiviats de Lloret del 13/10/14.

2. Antecedents.

Arran els comentaris de PAYMACOTAS al Projecte d'ampliació i millora de la planta de tractament de lixiviats, el 03/09/14 es va realitzar una reunió amb GBI, un tècnic de TELWESA (empresa que fa el seguiment de l'explotació de la depuradora) i el tècnic de WHERLE-WERK que ha fet l'oferta de l'ampliació.

A la reunió es va acordar un canvi en el projecte que tracta de resoldre les dues grans mancances del projecte presentat:

- Que la sortida de la depuradora compleixi amb els requeriments de l'autorització ambiental. Els problemes estan en els límits de nitrats i de conductivitat i la causa realment és que els límits indicats són extraordinàriament baixos.
- Que el projecte presenti un balanç que exposi amb claredat que tot el rebuig de l'osmosi es pugi tractar amb l'evaporador i la inertització per tal de mantenir els costos d'explotació.

La solució escollida és la que menys afecta al cost de la instal·lació.

El 17/09/14, GBI va lliurar el balanç de masses de la nova proposta tècnica i un pressupost desglossat del cost dels equips. El 29/10/14 PAYMACOTAS va demanar uns aclariments a la nova proposta tècnica.

El 31/10/14 GBI (tot i que l'informe és de data 13/10/14) va lliurar resposta a aquests aclariments els quals es van comentar conjuntament amb l'Ajuntament en una reunió el 12/11/14.

3. Valoració tècnica global:

PAYMACOTAS considera que:

- La solució tècnica presentada compleix amb els requeriments dels Plecs pel que fa als requeriments de tractament del cabal punta ($100 \text{ m}^3/\text{d}$) en els paràmetres requerits als Plecs ($\text{DQO} < 4.000 \text{ mg/l}$, $\text{DBO5} < 1.500 \text{ mg/l}$, $\text{NTK} < 1.600 \text{ mg/l}$, $\text{NH4-N} < 1.500 \text{ mg/l}$ i clorurs $< 3.000 \text{ mg/l}$).
- La solució tècnica presentada és una millora els requeriments dels Plecs pel que fa al tractament del cabal promig ($75 \text{ m}^3/\text{d}$) en paràmetres d'abocament que no es requerien en els Plecs ($\text{NO3} < 10 \text{ mg/l}$) però que han estat de fet la causa real dels últims fora de límits registrats a la planta depuradora actual.
- La solució tècnica presentada és una millora al projecte presentat al Concurs perquè permet tractar tot el rebuig de l'osmosi en la pròpia instal·lació ja que "es substitueix l'evaporador esmentat al projecte VACUDEST L3000, per un evaporador de les mateixes característiques de capacitat superior VACUDEST L4500, de 560 l/h o 4.500 m^3 anuals amb una disponibilitat de 8.000 hores" (veure informe GBI del 13/10/14 pag 10).
- La solució tècnica presentada és capaç de tractar el cabal punta ($100 \text{ m}^3/\text{d}$) quan aquest apunta és deguda a "atendre un excés de producció de lixiviats procedent dels vasos antics i acumulats a la bassa inferior (..) i per tant els paràmetres de concentració de DQO, amoni, clorurs i conductivitat del lixiviats barrejat amb el procedent de la bassa superior resultaran ser inferiors als de disseny (..) $\text{DQO } 3.330 \text{ mg/l}$, $\text{NH4-N } 1.181 \text{ mg/l}$, $\text{Cl } 2.594 \text{ mg/l}$, conductivitat $11,24 \text{ mS/cm}$ " (veure informe GBI del 13/10/14 pag 6).
- La solució tècnica compleix amb els requeriments dels Plecs "reutilitzant en la mesura del possible els equips de la planta original i realitzant la substitució d'alguns components per altres amb millors característiques d'operació, integrant els nous elements en l'espai disponible".
- Forma part del projecte i queda com a responsabilitat de GBI el aconseguir que el rebuig de l'osmosi un cop passi pel sistema d'inertitzat sigui acceptat com residu de classe 2, tal com s'està practicant a l'abocador de Pedret i Marçà.
- L'anàlisi dels costos de producció està fora de l'àmbit d'aquesta avaluació, però PAYMACOTAS informa l'Ajuntament que la solució proposada és una solució que permet tractar aquest lixiviats amb un cost de tractament en €/m^3 similars als actuals. Dit d'una altra forma, hi ha altres solucions tècniques, tal com tractar directament els lixiviats amb un evaporador o una osmosi, que tindrien un cost de tractament molt superior al de la solució proposada.

4. Valoració global del pressupost.

Queda pendent d'anàlisi el cost de la instal·lació, ja que de l'ampliació de la biologia només es disposa d'informació amb partides alçades sense amidaments ni especificació dels materials. S'ha acordat que GBI aportarà la informació necessària amb l'enginyeria de detall que es comença a treballar un cop s'ha aprovat el projecte bàsic presentat.

De tota manera es pot avançar el següent, basant tot en el marge de precisió que utilitzen als EEUU (U.S. Department of Energy, Cost Estimating Guide) amb el propòsit d'autorització del pressupost (Class 3, grau de definició tècnica del projecte entre el 10 i el 40%), on s'accepta una precisió en el pressupost pel nivell baix des de -10% a un - 20% i pel nivell alt d'un +10% a un +30%:

- Respecte a la part biològica PAYMACOTAS disposa com a referència l'ampliació de una planta de tractament de lixiviats del mateix tecnòleg en un abocador amb un nou dipòsit airejat de 200 m³ i un increment en la capacitat dels compressors d'aire de 1.800 m³/h, per un import de uns 702.000 € l'any 2011. Per comparar-la amb l'ampliació de la Planta de Lloret amb un dipòsit airejat de 90 m³ i un increment en la capacitat dels compressors de 2*468=936 m³/h, amb un cost (sense osmosi) de 501.000 € l'any 2014. S'han de fer dues correccions: per l'efecte del temps (inflació) i per l'efecte de la capacitat.

- Pel que fa a la actualització dels preus pel temps, es pot prendre com a referència l'increment de preus industrials (també es podria utilitzar l'Índex de Cost de Equips de Marshall & Swift o l'Índex del Cost de Plantes de Ingeniería Química CEPCI) entre el 2011 i el 2014, que és del 4,3% en promig (ref INE) i per la capacitat es pot utilitzar la regla del "Six tenths" (The Rule of Six tenths, December 1947 Chemical Engineering magazine article by Roger Williams, Jr.) la qual és considera valida quan es requereix una precisió de ±20%.

Segons aquesta regla la relació entre cost i capacitat segueix una relació del tipus:

$$\frac{C_a}{C_b} = \left(\frac{A_a}{A_b} \right)^n$$

On C és el cost i A la capacitat. L'exponent n depèn del tipus d'equip que en aquest cas pot variar des de 0,44 per al bescanviador fins al 0,7 per al compressor d'aire. Si s'agafa con a valor promig 0,6 (és un valor promig típic) resulta amb una relació de una relació de preus de (200/90)^{0,6}=1,6, o (1.800/936)^{0,7} = 1,58.

L'actualització de preus de la planta de referència és de 702.000 * 1,043= 732.000 €.

L'actualització de la capacitat de la planta de referència és 732.000 /1,6 = 457.000 €.

Això suposa una diferencia amb el preu pressupostat per la planta de Lloret de 501.000 / 457.000 = +9,6%, dintre del marge del 20% de l'estimació.

- Respecte a aquest punt, és també obvi que tot i que aquest projecte podria estar obert a qualsevol subministrador tecnològic, com que els Plecs demanen expressament reutilitzar en la mesura del possible els equips de la planta original, la solució amb mínim risc tecnològic passa per intentar com a primera opció (però no l'única) fer l'ampliació amb el mateix tecnòleg

de la planta original, WHERLE-WERK, que a més a més està reconegut com a tecnòleg fiable i que disposa de moltes referències mundials, algunes que directament pot confirmar PAYMACOTAS, en plantes de tractament de lixiviats d'abocadors de residus no peril·losos.

- Respecte a l'osmosi de 4 m³/h, 99.900,00 €, el preu total està per sobre del cost de mercat d'aquest tipus d'equips que està entre 55.000 i 65.000 €, el transport, la instal·lació i els accessoris difícilment poden justificar la diferència, però en el pressupost del projecte bàsic no hi ha detall del tipus de bombes, potència, instrumentació o canvis a la instal·lació actual per poder confirmar-ho.
- Pel que fa a l'evaporador de 370 l/h, 177.687,00 € és un preu que està dintre del cost de mercat d'aquest tipus d'equips.
- El percentatge del cost de l'obra civil (3,3% respecte al total) i Seguretat i Salut (0,7% del total) també està dintre del que és usual en aquest tipus d'instal·lacions.
- Del cost de la part de potencia elèctrica, 19% respecte a la part biològica, només es pot comentar que és un percentatge "normal", però no hi ha informació de detall per contrastar el que s'indica al pressupost lliurat.

5. Conclusió.

PAYMACOTAS considera que la solució proposada compleix i millora els requeriments del Plecs i està suficientment definida per passar a la fase d'enginyeria de detall, després de la qual es podrien afegir més comentaris i acabar de fer la avaluació econòmica.

L'AT de l'Ajuntament de Lloret de Mar

Carlos González

Cipriano Bermúdez

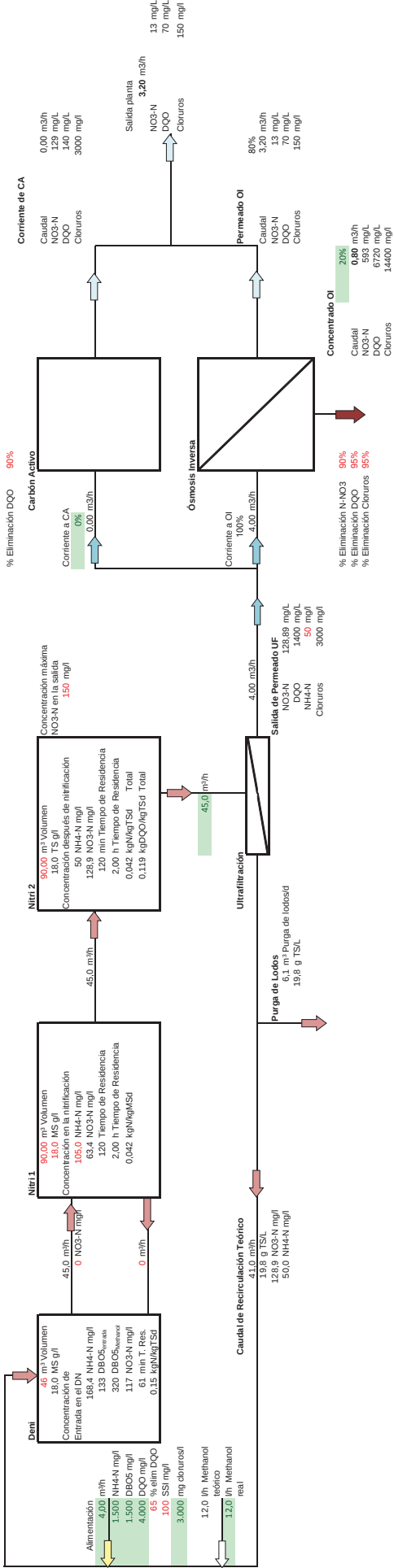
PAYMACOTAS, S.A.

ANNEXES: DOCUMENTACIÓ APORTADA PER GBI

ANNEX 1: BALANÇ DE MATÈRIA PLANTA DE LLORET_22072014

UN1078 Diagrama de Flujo de Lloret 15-07-2014

Desnitrificación	0.18 gN/dkgMS desnitrificada	Nitrificación	0.25 gDQO/dkgMS eliminado	Consumo Metanol Teórico	3.16 lMetanol/kgN _{O3}
Cargas max.					



Demanda de Oxígeno por Asimilación	3,39 kgO2/h	Consumo de O2 Resp. Endo	0,02 kgO2/kg MS	Factor a	1,789	44 m³ Aire/h
Demanda de oxígeno por la DQO	10,40 kgO2/h	Consumo de O2 kg DQO	1 kgO2/kgDQO	Factor b	0,657	135 m³ Aire/h
Demanda de oxígeno por el NH4-N	11,36 kgO2/h	Consumo de O2 kg N-NH4	4,6 kgO2/kg N-NH4	Factor c	0,75	147 m³ Aire/h
Demanda de oxígeno por el metanol	14,40 kgO2/h	Consumo de O2kg N-NO3	-2,9 kgO2/kg N-NO3	Con. O2	0,28 kgO2/m3N	187 m³ Aire/h
Total:	39,55 kgO2/h					513 m³ Aire/h
Cantidad de DQO / día:	595,2 kg DQO/d	Producción de Lodos en exceso	120 kg TSD	Corresponde a	6,7 m³ Purga de lodosid	Purga en la nitrificación
de DQO eliminada y metanol		0,07 kg MS / kg N eliminado			6,1 m³ Purga de lodosid	Purga en el retardo de UF
Cantidad de N asimilada Bio	6,40 kg N/d					
Cantidad de N nitrificada	132,89 kg N/d					
Cantidad de N desnitrificada	118,40 kg N/d					

ANNEX 2:ANNEX CÀLCULS PLANTA DE LLORET_22072014

TELWESA

**Tratamiento Efluentes
Líquidos Wehrle, SA**



OFERTA Ref: UN – 1078
Anexo de Cálculos del Proceso

Fecha: 18/07/2014

Proyecto: **AMPLIACIÓN Y MEJORA: PLANTA
TRATAMIENTO LIXIVIADOS ABOCADOR
LLORET DE MAR (GIRONA)**

Cliente: **GBI Serveis S.A.U**
Delegació de Lloret de Mar

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. ANTECEDENTES	6
2.1. JUSTIFICACIÓN NUEVO DIMENSIONAMIENTO	6
2.2. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL ABOCADOR DE LLORET DE MAR	7
2.3. PROCESO BIOLOGICO BIOMEMBRAT ®	8
3. BASES DE DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN	9
3.1. Capacidad de tratamiento actual	9
3.1.1. Biología	9
3.1.2. Ultrafiltración	10
3.1.3. Ósmosis Inversa	10
3.2. Parámetros de entrada previstos en la ampliación.	11
3.3. Necesidades de ampliación de la planta de tratamiento	12
3.3.1. Ampliación de la biología	13
3.3.2. Ampliación del tratamiento terciario: ósmosis inversa	13
3.3.3. Instalación de Carbón activo	13
4. AMPLIACIÓN DE LA BIOLOGÍA	15
4.1. Ampliación de los volúmenes de reacción.	15
4.1.1. Criterios de diseño.	16
4.1.2. Cargas contaminantes a eliminar en la biología	16
4.1.3. Volumen de nitrificación necesario	17
4.1.4. Volumen de desnitrificación necesario	18
5. AMPLIACIÓN DE LA ULTRAFILTRACIÓN	21
5.1. Criterios de diseño	21
5.2. Cálculo del área de membrana necesaria	21
5.2.1. Área de membrana instalada tras la ampliación	22
5.2.2. Modificación de las bombas de ultrafiltración.	23

6. DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS	24
6.1. Dosificación fuente de carbono externa para la desnitrificación: metanol.	24
6.2. Dosificación de nutrientes en la biología: ácido fosfórico	24
7. PRODUCCIÓN DE LODO EN EXCESO	26
8. AMPLIACIÓN DE LA AIREACIÓN	28
8.1. Capacidad prevista de la aireación	28
8.2. Consumo de oxígeno	28
8.2.1. Oxígeno consumido por respiración endógena	28
8.2.2. Oxígeno consumido para eliminación de materia orgánica (DQO)	29
8.2.3. Oxígeno consumido para la eliminación del NH ₄ -N mediante procesos combinados de nitrificación – desnitrificación.	29
8.2.4. Necesidad de aporte de aire	30
8.2.5. Aporte de aire adicional en ampliación	31
8.2.6. Sistema de aireación en la biología	31
8.2.7. Ampliación de la refrigeración	32
8.3. Balance de energía por procesos hidráulicos	33
8.4. Balance de energía por procesos mecánicos	33
8.5. Balance de energía por procesos químicos y biológicos	33
8.6. Balance de energía con el entorno	34
8.7. Balance de energía por la aireación	34
8.8. Balance de energía total	34
8.9. Necesidad de refrigeración adicional en la ampliación	35
9. AMPLIACIÓN DE LA ÓSMOSIS INVERSA	36
9.1. Características del agua de alimentación a la OI.	36
9.2. Características de diseño de la OI	36
9.3. Criterios de diseño	37
9.4. Cálculo del área de membrana necesaria	37

Julio de 2014

9.5. Área de membrana instalada tras la ampliación	37
10. BALANCE DE MATERIA	38

Julio de 2014

1. INTRODUCCIÓN

El *Diposit Controlat de Residus Solids Urbans de Lloret de Mar*, dispone de sistema de tratamiento de lixiviados generados en el mismo, consistente en una planta de tratamiento con biorreactor de membrana (MBR) suministrada por WEHRLE UMWELT GmbH.

El análisis de las necesidades actuales de tratamiento, así como las perspectivas futuras, ha llevado a GBI SERVEIS S.A. (en adelante GBI), empresa adjudicataria de la explotación del depósito controlado, a plantearse una ampliación de la capacidad de tratamiento de lixiviados.

En este documento se presentan los cálculos justificativos de la ampliación prevista en la planta, según propuesta tècnica UN1078 rev. 2014 presentada por WEHRLE en marzo de 2014.

2. ANTECEDENTES

2.1. JUSTIFICACIÓN NUEVO DIMENSIONAMIENTO

El proceso de fermentación de las basuras unido al aporte de aguas de lluvia directamente sobre la superficie del vertido, genera una importante cantidad de lixiviados que necesitan ser tratados previamente a su vertido a cauce público.

La necesidad de realizar un tratamiento de lixiviados, para disminuir el grado de contaminación del efluente y minorar al mismo tiempo la cantidad y toxicidad de las emisiones producidas, hizo que GBI Serveis, S.A. tomara la decisión, en el año 2001, de incorporar una planta de tratamiento de lixiviados diseñada para la descontaminación de aguas con elevada carga orgánica.

La planta, diseñada y construida por Wehrle Werk AG, estaba integrada por un tratamiento biológico de alto rendimiento (Nitrificación – Desnitrificación) y una Ultrafiltración que presentaban una capacidad de tratamiento de **50 m³/d**. Como tratamientos terciarios se instalaron (1) una Osmosis Inversa, con el objetivo de tratar parte de la corriente depurada en biológico (12 m³/d) y así reducir la concentración de sales solubles (en especial cloruros) por debajo de los límites de vertido y (2) un tratamiento de adsorción con Carbón Activo, que permitía una reducción adicional de la carga orgánica del efluente de la biología, justificado por la alta exigencia de los parámetros de salida.

En el año 2011, una vez adjudicada la ampliación del Abocador de Lloret de Mar, **se detecta la necesidad de incrementar la cantidad de lixiviado a tratar**, cumpliendo además con la nueva reglamentación de vertido a cauce. Por este motivo **es necesario realizar una ampliación de la actual planta de depuración de aguas**, con el fin de disponer de un proceso que consiga depurar con estabilidad la totalidad del lixiviado generado.

2.2. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL ABOCADOR DE LLORET DE MAR

Producción de lixiviados

La producción de lixiviados se debe de forma general a las siguientes circunstancias:

- Entrada de agua al vertedero
 - Lluvia, etc.
- Características de los residuos depositados
 - Grado de humedad
 - Descomposición de los residuos
 - Tratamiento de los residuos
- Condiciones de la superficie del vertedero
 - Evapotranspiración
 - Escorrentía superficial
 - Infiltración
- Condiciones del suelo
 - Capacidad de retener la humedad
 - Percolación

En el Abocador de Lloret de Mar los lixiviados se acumulan en el fondo del vaso, siendo recogidos por un sistema de drenaje y posterior bombeo hacia las balsas para proceder a su tratamiento.

Los vertederos se comportan como grandes reactores anaeróbicos afectando a las características químicas de los lixiviados, de manera que a medida que van transcurriendo los años en el vertedero va **disminuyendo la concentración en DQO y su biodegradabilidad** (debido a la transformación de la DQO biodegradable en biogás) y se va observando un **aumento paulatino en la concentración en nitrógeno amoniacal** (procedente de la transformación de la amonificación del nitrógeno orgánico en condiciones anaeróbicas).

Julio de 2014

De esta manera los vertederos “jóvenes” suelen generar un lixiviado con una alta concentración de DQO y DBO5 (alta biodegradabilidad) y una baja concentración de nitrógeno amoniacal y a lo largo de los años el lixiviado varía sus características convirtiéndose en un lixiviado con una DQO menos biodegradable y una concentración de amonio cada vez mayor.

A parte de la evolución natural en función de la edad del vertedero existen otros factores como la variación de la composición de la basura y de los residuos introducidos en el vertedero, la recirculación de rechazos procedentes de los diferentes tratamientos, así como de la producción de biogás, la pluviometría, etc. que pueden afectar a la composición del lixiviado y su carga contaminante.

2.3. PROCESO BIOLOGICO BIOMEMBRAT ®

La planta de BIOMEMBRAT® actual del Depósito Controlado de Lloret es un proceso de biología a presión con una capacidad de tratamiento de 50 m³/d de un lixiviado con las características del apartado 3.1.1. Este proceso consiste en 2 reactores de activación biológica a presión (1 nitrificador aerobio de 90 m³ y 1 desnitrificador anóxico de 46 m³) conectados en serie, donde se transforma la materia orgánica y compuestos de nitrógeno contenidos en los lixiviados mediante un proceso de fangos activos. La separación de la biomasa se realiza mediante dos calles de ultrafiltración en paralelo y como tratamiento terciario se dispone de un sistema de adsorción por carbón activo y una ósmosis inversa con una capacidad de 12 m³/d que operan en paralelo. En la memoria de la propuesta se puede ver con más detalle las características del proceso de tratamiento.

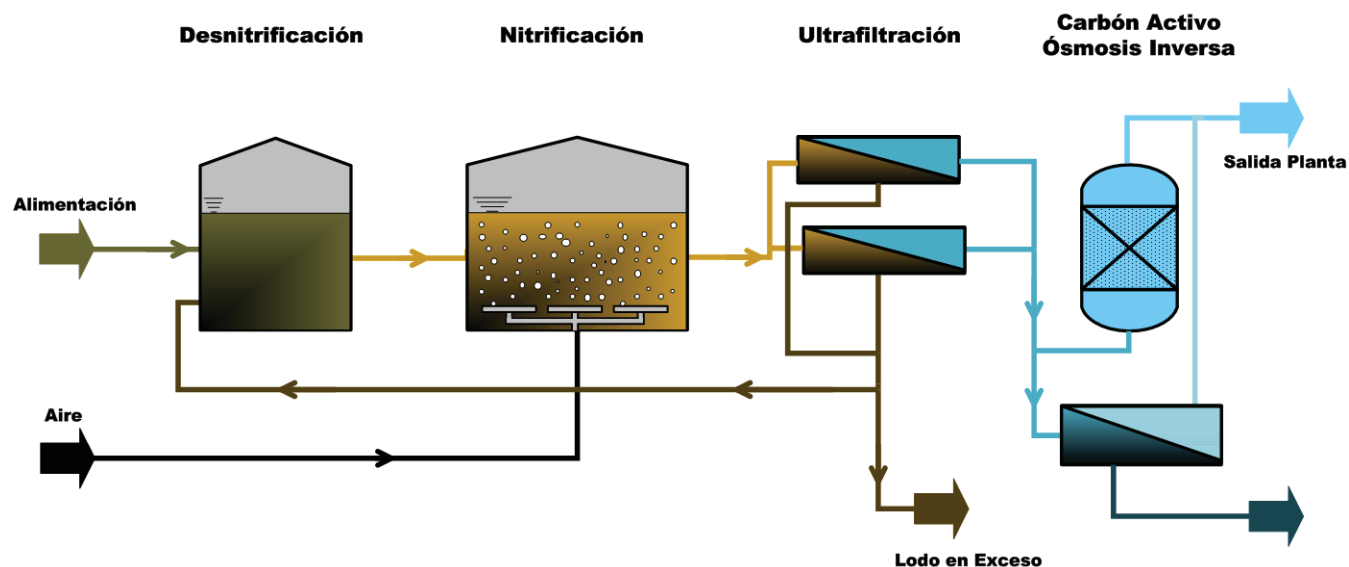


Figura 1: Esquema del proceso de tratamiento existente.

3. BASES DE DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN

3.1. Capacidad de tratamiento actual

3.1.1. Biología

Caudal Diario de Lixiviado en la biología	50 m ³ /día
Caudal horario	2,1 m ³ /h
DQO	3.650 mg/l
Carga de DQO	182,5 kg/d
DBO ₅	1.200 mg/m ³
Carga de DBO ₅	60 kg/d
NH ₄ -N	950 mg/l
Carga de NH ₄ -N	47,5 kg/d

Julio de 2014

$V_{\text{Desnitrificación}}$	46 m ³
$V_{\text{Nitrificación}}$	90 m ³

3.1.2. Ultrafiltración

Caudal hidráulico de tratamiento en la UF	53 m ³ /d
Área de Membrana Instalada	31,8 m ²
Velocidad lineal	4,5 m/s
Flux de diseño	70 l/m ² .h

3.1.3. Ósmosis Inversa

Área de Membrana Instalada	45 m ²
Flux de diseño	11 l/m ² .h
Caudal hidráulico de tratamiento en la OI	12 m ³ /d
Cloruros	2 100 mg/l
Carga de Cloruros Diaria	25,2 kg/d

Julio de 2014

3.2. Parámetros de entrada previstos en la ampliación.

Durante la vida de un vertedero se va produciendo una variación de los parámetros de entrada de la planta de tratamiento, tanto en caudal como en concentraciones de los contaminantes.

A la vista de estos cambios, las previsiones efectuadas, en base a la evolución de los lixiviados del vertedero, es que sea necesario diseñar una planta de tratamiento con la suficiente capacidad para tratar un lixiviado con las siguientes características:

Caudal medio anual diario	72 m ³ /día
Caudal medio anual horario	3 m ³ /h
Caudal punta diario	100 m ³ /h
Caudal punta horario	4,16 m ³ /h
DQO	4 000 mg/l
Carga de DQO a caudal medio	288 kg/d
Carga de DQO a caudal punta	400 kg/d
DBO ₅	1 500 mg/l
Carga de DBO ₅ a caudal medio	108 kg/d
Carga de DBO ₅ a caudal punta	150 kg/d
NH ₄ -N	1 500 mg/l
Carga de NH ₄ -N a caudal medio	108 kg/d
Carga de NH ₄ -N a caudal punta	150 kg/d
Cloruros	3 000 mg/l

3.3. Necesidades de ampliación de la planta de tratamiento

En la tabla 1 se comparan los valores de diseño de la planta de tratamiento actual, con los valores de entrada previstos en la ampliación, presentados en los apartados 3.1 y 3.2 respectivamente.

Tabla 1: Comparativa de los valores de diseño actuales y los previstos en la ampliación

DISEÑO DE LA BIOLOGÍA				
Parámetro	Valor de diseño	Valor actual	Diferencia	Unidad
Caudal Diario	50	100	50	m ³ /día
Caudal horario	2,1	4,2	2,1	m ³ /h
DQO entrada	3600	4000	400	mg/l
Carga de DQO	180	400	220	kg/día
NH ₄ -N entrada	950	1500	542	mg/l
Carga de NH ₄ -N	47,5	150	102,5	kg/día
DISEÑO DE LA ULTRAFILTRACIÓN				
Parámetro	Valor de diseño	Valor actual	Diferencia	Unidad
Caudal Diario	50	100	50	m ³ /día
Caudal horario	2,1	4,2	2,1	m ³ /h
DISEÑO DE ÓSMOSIS INVERSA				
Parámetro	Valor de diseño	Valor actual	Diferencia	Unidad
Caudal Diario	12	100	88	m ³ /día
Caudal horario	0,5	4,2	3,7	m ³ /h
Cloruros	2100	3000	900	mg/l
Carga Cl ⁻	25,2	300	274,8	kg/día

En el escenario previsto, **se estaría trabajando por encima de la capacidad hidráulica de la planta**, mientras que sería **necesario ampliar la biología para absorber el aumento de carga contaminante**.

Julio de 2014

Asimismo, con el fin de poder cumplir con unos límites de vertido cada vez más exigentes, se plantea una **ampliación de la OI** de forma que pueda tratar la **totalidad del lixiviado** tratado en la planta de tratamiento.

3.3.1. Ampliación de la biología

Según se comprueba en la tabla 1, se rebasan ampliamente los parámetros de diseño de la planta de tratamiento actual. Las necesidades adicionales de la planta respecto a los parámetros de diseño de la biología de la planta actual son las siguientes:

Ampliación hidráulica necesaria de la planta	50 m ³ /h
Carga de DQO adicional	220 kg/d
Carga de NH ₄ -N adicional	102,5 kg/d

Las cargas actuales de entrada duplican hidráulicamente la capacidad de tratamiento actual y suponen un incremento de más del 50 % de las necesidades de tratamiento de para la eliminación de DQO y NH₄-N.

3.3.2. Ampliación del tratamiento terciario: ósmosis inversa

Actualmente se dispone de un OI con una capacidad de tratamiento de 12 m³/d. En el diseño original, únicamente estaba previsto tratar una parte de la salida de la biología. Con los valores actuales de tratamiento, sería necesario aumentar su capacidad hasta 100 m³/d. Esto implicaría, tal como se ha señalado en la ampliación anterior aumentar 88 m³/d.

El hecho de que resulte una ampliación tan grande respecto a la original (con la OI solo se podría tratar un 12 % del total), hace que, al contrario de la ampliación de la biología, lo más recomendable, tal como se ha explicado en la memoria, sea plantearse la construcción de una nueva OI para tratar el 100 % del lixiviado generado, es decir se ha planteado una nueva OI con una capacidad de tratamiento de 100 m³/d.

3.3.3. Instalación de Carbón activo

En el tratamiento con carbón activo, las sustancias se adsorben sobre la superficie de los poros del carbón hasta que este se encuentra saturado. La cinética de este proceso de adsorción es lo suficientemente rápida como para garantizar que el aumento de caudal no influye en la capacidad de tratamiento.

Julio de 2014



El aumento de las concentraciones y caudales de entrada haría que, en caso de ser necesario utilizar el proceso de carbón activo los ciclos de funcionamiento fueran más cortos, y que fuese necesario regenerar el carbón activo con más frecuencia, ya que se saturaría, como se ha señalado, más rápido que actualmente.

No obstante, cabe señalar que tras la ampliación propuesta, la OI tendrá capacidad para tratar todo el lixiviado generado, por lo que normalmente el caudal de tratamiento en la instalación de carbón activo será menor que el actual.

Por tanto no se ha previsto ninguna actuación sobre esta instalación.

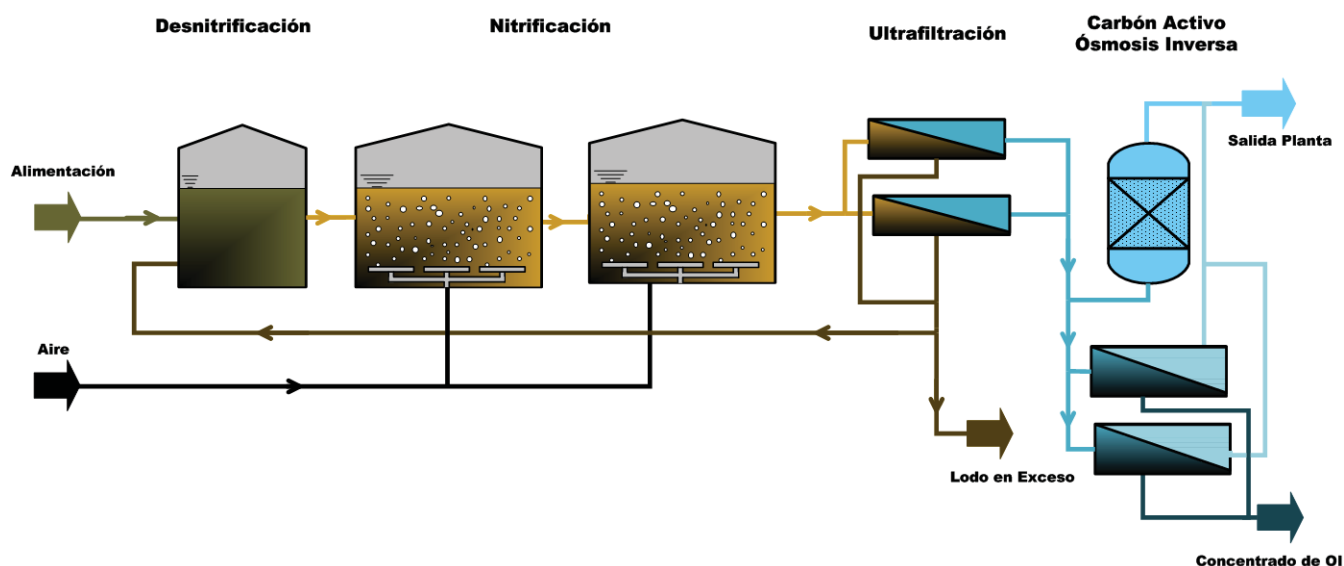


Figura 2: Esquema del proceso de tratamiento tras la ampliación

ANNEX 3: BALANÇ DE MASSES-AMPLIACIÓ PTL LLORET DE MAR_00 DEL 16/09/14.

Dipòsit Controlat de Lloret de Mar

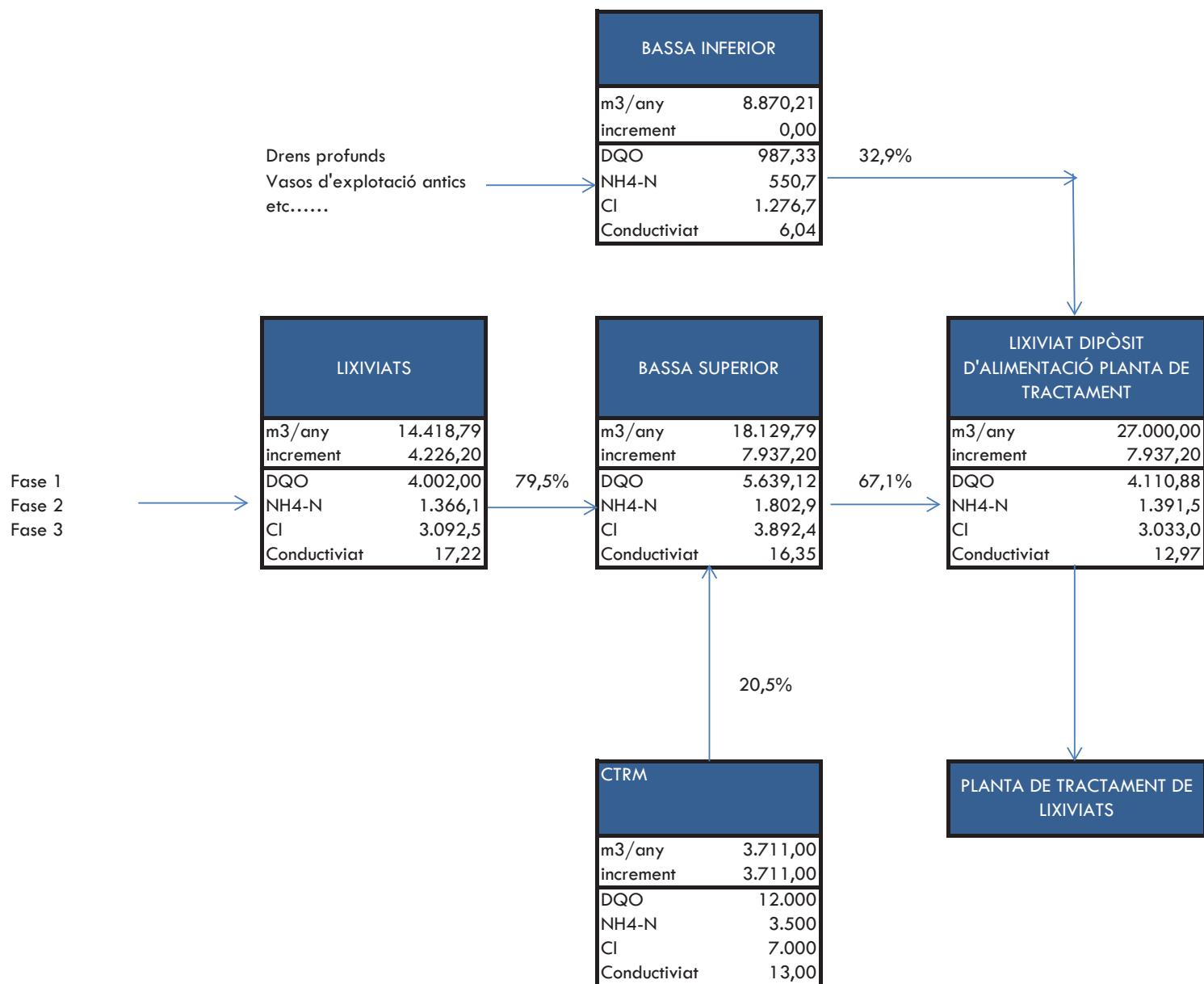
16 de setembre

2014

AMPLIACIÓ DE LA PLANTA DE TRACTAMENT DE LIXIVIATS.
Justificació de l'ampliació hidràulica i capacitat de depuració atès
els nous paràmetres autoritzats d'abocament a llera pública i a la
posada en funcionament del Centre de Tractament de Residus
Municipals (CTRM) de Lloret de Mar

**BALANÇ DE
MASSES**

1. BALANÇ DE LIXIVIATS APORTATS AL TRACTAMENT: OPERATIVA PROPOSADA



	PARÀMETRES MITJANS	UNITAT
BASSA INFERIOR	8.870	m3/any
BASSA SUPERIOR	14.419	m3/any
CTRM	3.711	m3/any
CABAL ANUAL A TRACTAR (360 dies/any)	27.000	m3/any
Increment cabal tractat	7.937	m3/any
Increment cabal tractat sense aportació CTRM	4.226	m3/any
DQO entrada	4.110	mg/l
NH4-N entrada	1.390	mg/l
Cl entrada	3.030	mg/l
Conductiviat entrada	13,00	mS/cm
Cabal diari	75,0	m3/dia
Cabal horari disseny	3,13	m3/h

ANNEX 4: PRESSUPOST SUBMINISTRAMENT WW-AMPLIACIÓ PTL LLORET DE MAR_00 DEL 16/09/14.

Dipòsit Controlat de Lloret de Mar

16 de setembre

2014

AMPLIACIÓ DE LA PLANTA DE TRACTAMENT DE LIXIVIATS DE
LLORET DE MAR. Pressupost subministrament, muntatge i posada
en marxa del tecnòleg WEHRLE UMWELT GmbH

PRESSUPOST

OBRA:	AMPLIACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS BIOMEMBRAT	DIPÒSIT CONTROLAT DE LLORET DE MAR
-------	---	------------------------------------

POS	UNI.	DESIGNACION	MEDICION	PRECIO U.	IMPORTE
CAPITULO 1 INGENIERIA Y SUMINISTRO DE EQUIPOS					
SUBCAPÍTULO 1.1		AMPLIACIÓN DE LA BIOLOGÍA	190.600 €		
1.1.1	Ud.	Reactor biológico 90 M3	1	136.800,00 €	136.800,00 €
1.1.2	Ud.	Bomba eyectora en biología	1	3.100,00 €	3.100,00 €
1.1.3	Ud.	Eyectores de aireación	1	18.700,00 €	18.700,00 €
1.1.4	Ud.	Bomba alimentación lixiviado	1	3.700,00 €	3.700,00 €
1.1.5	Ud.	Filtros de entrada a biología	2	1.850,00 €	3.700,00 €
1.1.6	Ud.	Bomba alimentación UF	1	3.400,00 €	3.400,00 €
1.1.7	Ud.	Instrumentación	1	6.700,00 €	6.700,00 €
1.1.8	Ud.	Partida alzada de adecuación del reactor biológico como reactor de nitrificación - postdesnitrificación "operación intermitente"	1	8.300,00 €	8.300,00 €
1.1.9	Ud.	Partida alzada Valvulería	1	6.200,00 €	6.200,00 €
SUBCAPÍTULO 1.2		AMPLIACIÓN DE LA AIREACIÓN	3.100,00 €		
1.2.1	Ud.	Válvula de regulación de aire	1	3.100,00 €	3.100,00 €
SUBCAPÍTULO 1.3		AMPLIACIÓN DE LA OSMOSIS	99.900 €		
1.3.1	Ud.	Membranas OI	10	1.550,00 €	15.500,00 €
1.3.2	Ud.	Tubos de presión	2	3.000,00 €	6.000,00 €
1.3.3	Ud.	Bomba alimentación	1	1.900,00 €	1.900,00 €
1.3.4	Ud.	Bomba alta presión	1	14.900,00 €	14.900,00 €
1.3.5	Ud.	Bombas de circulación	2	11.200,00 €	22.400,00 €
1.3.6	Ud.	Instrumentación	1	10.600,00 €	10.600,00 €
1.3.7	Ud.	Partida alzada Valvulería	1	8.700,00 €	8.700,00 €
1.3.8	Ud.	Circuito de lavado CIP	1	14.900,00 €	14.900,00 €
1.3.9	Ud.	Bombas dosificadoras	1	5.000,00 €	5.000,00 €
SUBCAPÍTULO 1.4		AMPLIACIÓN DE LA REFRIGERACIÓN	30.800 €		
1.4.1	Ud.	Ampliación placas Intercambiador	1	5.600,00 €	5.600,00 €
1.4.2	Ud.	Torre de refrigeración semievaporativa	1	14.900,00 €	14.900,00 €
1.4.3	Ud.	Bomba de lodos de refrigeración	1	2.500,00 €	2.500,00 €
1.4.4	Ud.	Bomba de agua de refrigeración	1	2.200,00 €	2.200,00 €
1.4.5	Ud.	Instrumentación	1	3.700,00 €	3.700,00 €
2.4.6	Ud.	Partida alzada Valvulería	1	1.900,00 €	1.900,00 €
SUBCAPÍTULO 1.5		INGENIERIA ELECTRICA	109.400 €		
1.5.1	Ud.	Aparamenta	1	22.400,00 €	22.400,00 €
1.5.2	Ud.	Cableado de fuerza	1	19.900,00 €	19.900,00 €
1.5.3	Ud.	Cableado de mando	1	12.400,00 €	12.400,00 €
1.5.4	Ud.	Canalizaciones	1	12.400,00 €	12.400,00 €
1.5.5	Ud.	Actualización SCADA	1	14.900,00 €	14.900,00 €
1.5.6	Ud.	Programación e ingeniería	1	27.400,00 €	27.400,00 €

POS	UNI.	DESIGNACION	MEDICION	PRECIO U.	IMPORTE
CAPITULO 1 INGENIERIA Y SUMINISTRO DE EQUIPOS					
SUBCAPÍTULO 1.6 INGENIERIA MECANICA				111.900 €	
1.6.1	Ud.	Partida alzada tubería	1	49.700,00 €	49.700,00 €
1.6.2	Ud.	Partida alzada accesorios tubería	1	31.100,00 €	31.100,00 €
1.6.3	Ud.	Mano de obra de montaje	1	31.100,00 €	31.100,00 €
SUBCAPÍTULO 1.7 PUESTA EN MARCHA				24.800 €	
1.7.1	Ud.	Puesta en marcha en frío	1	11.150,00 €	11.150,00 €
1.7.2	Ud.	Puesta en Marcha con Lodos	1	13.650,00 €	13.650,00 €
SUBCAPÍTULO 1.8 DOCUMENTACIÓN Y OTROS GASTOS				5.060 €	
1.8.1	Ud.	Documentación	1	5.060,02 €	5.060,02 €
TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA SIN IVA					575.560,02 €

Pressupost subministrament, muntatge i posada en marxa tecnòleg WEHRLE UMWELT GmbH	575.560,02 €
Despeses generals 4%	23.022,41 €
Benefici industrial 6%	34.533,61 €
PRESSUPOST PER CONTRACTE (abans d'IVA)	633.116,04 €
IVA 21%	132.954,37 €
PRESSUPOST PER CONTRACTE	766.070,41 €

**ANNEX 5: RESPOSTA ALS COMENTARIS PRELIMINARS ALS EQUIPS DEL PROJECTE D'AMPLIACIÓ
DEPURADORA DE LIXIVIATS DE LLORET DEL 13/10/14.**

Dipòsit Controlat de Lloret de Mar

13 de octubre

2014

RESPOSTA ALS COMENTARIS PRELIMINARS ALS EQUIPS DEL
PROJECTE D'AMPLIACIÓ DEPURADORA DE LIXIVIATS DE LLORET.
Codi del document: GR520086-PY-IF-002-00 DEL 29 DE
SETEMBRE DE 2014

INFORME