ANUNCIO PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE INSTALACIÓN Y DESMONTAJE DE UNA SOLUCIÓN DE REGENERACIÓN DE AGUAS GRISES PARA EL PROYECTO HOUSEFUL 776708

ENTIDAD ADJUDICADORA	**Fundación CARTIF**
CIF	**G-47565478**
DOMICILIO	Parque Tecnológico de Boecillo, parcela 205, 47151 Boecillo Valladolid

DOMICILIO AL QUE DIRIGIR LAS OFERTAS	FUNDACIÓN CARTIF Parque Tecnológico de Boecillo, parcela 205. 47151 Boecillo, Valladolid.
TELÉFONO / FAX	983546504 (teléfono) / 983546521 (fax)
ASUNTO	INSTALACIÓN TRATAMIENTO AGUAS - HOUSEFUL
Las ofertas se pueden remitir al correo electrónico: cartif@cartif.es O por correo postal si el licitador justifica el día y la hora del envío y anuncia a la entidad adjudicadora la remisión de la oferta mediante correo electrónico en el mismo día.	

TIPO DE TRAMITACIÓN	Ordinaria

TIPO DE CONTRATACIÓN		
	Contrato de suministro	
	Contrato de servicios	X

TITULO

Servicio de Instalación y desmontaje de una solución de regeneración de aguas grises para el proyecto de Fundación CARTIF enmarcado en la convocatoria del Programa europeo H2020-CIRC-2017TwoStage (HOUSEFUL – bajo el Acuerdo de Subvención 776708) 2018-2023:

- Innovative circular solutions and services for new business opportunities in the EU housing sector. HOUSEFUL – Acuerdo de subvención número 776708

DESCRIPCIÓN

El proyecto HOUSEFUL contempla la instalación, uso y posterior desmontaje de un sistema innovador para el tratamiento de aguas residuales en los edificios demostrativos del proyecto.

En el caso de Fundación CARTIF, este servicio de instalación y desmontaje de la solución de tratamiento de aguas grises se llevará a cabo en el edificio demostrativo DEMO 1 "El Bloc dels Mestres", ubicado la calle Campoamor 98, en la localidad de Sabadell, 08204, Barcelona con referencia catastral 5976009DF2957H0001TO.

El edificio ya ha sido rehabilitado durante el año 2021 y ahora se procede a implementar la solución de regeneración de aguas grises para su potencial uso para riego y/o descarga de WC. El sistema estará en funcionamiento hasta Abril 2022. Posteriormente, tras demostrar el funcionamiento de dicha solución se procederá a la retirada y desmantelamiento de la misma según el cronograma del proyecto.

Las actuaciones técnicas a realizar por el contratista se describen en el Anexo II adjunto al presente anuncio de subcontratación. Además, se incluyen en el Anexo III los proyectos ejecutivos de la integración y del desmontaje de la solución.

REQUISITOS ESPECÍFICOS DEL CONTRATISTA

SOLVENCIA ECONÓMICO FINANCIERA

Junto a la oferta, las empresas interesadas deberán aportar los siguientes documentos:

- Documento acreditativo de estar al corriente del pago a la Seguridad Social y a Hacienda.
- Declaración responsable de no estar incursas en prohibición o incompatibilidad para contratar.

IMPORTE MÁXIMO DEL SERVICIO	**47.000 € (euros) + IVA no incluido** Según desglose en Anexo I. En su momento la facturación se realizará separadamente para cada periodo de justificación.

TIPO DE FINANCIACIÓN	PRIVADA	0%
	PÚBLICA	100%
	ORIGEN: Financiación H2020 El proyecto HOUSEFUL está financiado por el Programa de Investigación e Innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea bajo el acuerdo de subvención 776708 **Funded by the European Union**	

LUGAR DE EJECUCIÓN	Físicamente en el Edificio "Els Mestres", calle Campoamor 98, en la localidad de Sabadell, 08204, Barcelona con referencia catastral 5976009DF2957H0001TO.

FECHA LÍMITE PARA LA RECEPCIÓN DE OFERTAS	**Quince (15) días naturales** contados a partir de la fecha de publicación de este anuncio en el perfil del contratante (ver fecha de firma digital). Si el plazo terminara en sábado o día inhábil se ampliará al día siguiente hábil.
Cualquier oferta que sea recibida con posterioridad a la fecha de terminación del plazo señalado, no será admitida.	

PLAZO DE EJECUCIÓN	Según los plazos de presentación del proyecto indicados en el Anexo I.

TIPO DE PROCEDIMIENTO A SEGUIR Y CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN	La valoración de las ofertas presentadas y elección de la más competitiva se hará entre aquellas que justifiquen adecuadamente su solvencia técnica siguiendo criterios no sometidos a juicios de valor: • **Criterio 1:** Economicidad: Valor de la oferta. (Hasta 90 puntos) o Se otorgarán 90 puntos a la oferta más baja. Para la valoración del resto se aplicará la siguiente fórmula:

	○ Puntuación = 90 * (Importe oferta más baja/Importe de la oferta) ○ Se excluirán las ofertas cuyo importe sea inferior en un 15% de la media del de todas las ofertas recibidas. • **Criterio 2:** Valor añadido no incluido en el anuncio de contrato (Hasta 10 puntos) En caso de que dos ofertas reciban la misma puntuación, se elegirá la que haya recibido una mayor puntuación según el criterio de economicidad y siempre que cumpla con precios de mercado.

PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN	Abierto

ESTADO DE LA TRAMITACIÓN	Abierta

10870334M JULIO LEANDRO GONZÁLEZ (C:G47565478)

Firmado digitalmente por 10870334M JULIO LEANDRO GONZÁLEZ (C:G47565478)
Fecha: 2022.11.09 14:10:05 +01'00'

ANEXO I – PLAZO DE DURACIÓN DEL PROYECTO. PLAZOS DE EJECUCCIÓN DE LAS TAREAS

En la presente sección se muestra a modo informativo una ficha resumen del proyecto con las fechas de ejecución de las tareas correspondientes a la subcontratación.

<table>
<tr><td colspan="3">HOUSEFUL
HOUSEFUL GA776708</td></tr>
<tr><td>Título</td><td colspan="2">Innovative circular solutions and services for new business opportunities in the EU housing sector</td></tr>
<tr><td>Duración</td><td colspan="2">01/12/2022 - 01/04/2023</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Plazos estimados de las tareas</td><td>1º</td><td>2º</td></tr>
<tr><td>Instalación de la solución VERTECO aportada por el beneficiario[1]ALCN
01/12/2022 – 31/01/2023</td><td>Desmontaje de la solución VERTECO
01/04/2023</td></tr>
<tr><td>Presupuesto CARTIF</td><td colspan="2">462.742,50 €</td></tr>
<tr><td>Importe máximo previsto auditorías</td><td colspan="2">47.000,00 €</td></tr>
</table>

[1] El proyecto europeo HOUSEFUL está integrado por 16 entidades beneficiarias. La empresa austríaca Alchemia – Nova (ALCN) es uno de los beneficiarios, al igual que Fundación CARTIF o l'Agència de l'habitatge de Catalunya. ALCN es quien suministrará y montará en la obra el sistema VertECO, mientras que la empresa adjudicataria ejecutará la integración y desmontaje del sistema con las instalaciones del edificio .

ANEXO II – DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LAS TAREAS A REALIZAR POR PARTE DEL CONTRATISTA.

1. Objeto

El objeto de este anexo técnico es la definición de todos y cada uno de los elementos necesarios para llevar a cabo las obras de adecuación necesarias en el edificio "Bloc dels Mestres" de Sabadell para la posterior instalación de los equipos necesarios para implementar la solución tecnológica S5 del proyecto HOUSEFUL. Dicha solución consiste en un sistema de regeneración de aguas grises para su potencial uso para riego y/o descarga de WC.

La red separativa de aguas grises está ya acondicionada en el edificio.

2. Antecedentes

El edificio ha sido reformado integralmente por parte de la Agència de l'Habitatge de Catalunya (AHC), y se aprovecha para implementar las soluciones de mejora y eficiencia energética del proyecto de investigación europea HOUSEFUL- GA776708 (Programa H2020).

En el momento de la redacción de este proyecto:

1. El edificio ya ha sido rehabilitado durante el año 2021 con las siguientes acciones: refuerzo estructural, remodelación de la envolvente del edificio con fachada aislada y nuevas carpinterías, instalaciones generales, ascensor y sistemas de energía solar térmica. Se mantiene el tamaño y distribución de las viviendas actuales, y se destinan a alquiler social para familias numerosas en riesgo de exclusión social.
2. Ahora, en una segunda fase, se procede a implementar la solución 05, para la recuperación de aguas residuales (de 8 apartamentos). El proyecto HOUSEFUL, a través del socio Alchemia – Nova (ALCN), suministra e instala los componentes VERTECO para la generación de aguas grises. El resto de acciones y elementos para su completa implementación son objeto de este anexo.

3. Descripción del edificio

El edificio de viviendas fue construido en 1958 para albergar las viviendas de los profesores del colegio anexo, ahora CEIP Joan Sallarès i Pla. Está construido en una parcela de geometría irregular en forma de trapecio, en el extremo sur de una isla cerrada que forma parte del suelo urbano consolidado de la ciudad, en el sector sur del Barrio de Espronceda.

El edifico ocupa una parcela de 305,40 m2, de los cuales 277,23 m2 corresponden propiamente a la edificación y 28,17 m2 son patios. Dispone de una escalera de vecinos con acceso por la calle del emplazamiento, y de un patio abierto con vistas y ventilación por el lado sur-oeste hacia el patio de la propia escuela. El inmueble consta de 9 plantas sobre rasante (Planta baja +8), con edificaciones cercanas de menor altura.

El edificio está formado por dos locales en planta baja y un conjunto de 16 viviendas en las plantas piso. La construcción, en forma de "V", tiene el núcleo de escaleras y ascensor en el vértice y dos viviendas por rellano, una en cada ala.

Los locales de planta baja están cedidos a la "Asociación de vecinos de Campoamor" y a la escuela anexa. Parte de estos se cederán para albergar la ubicación de los equipos de las soluciones del HOUSEFUL de forma temporal durante la duración del proyecto.

4. Normativa de aplicación

4.1 Estatal

- Código Técnico de la Edificación – CTE DB HS4.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de noviembre, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimientos aguas" y se crea una "Comisión Permanente de Tuberías de Abastecimiento de Agua y Saneamiento de poblaciones".
- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
- RD1620 / 2007 de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
- Normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 30 de diciembre de 1995.
- Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología.
- UNE 16941-2:2021 Sistemas in situ de agua no potable. Sistemas para la utilización de aguas grises tratadas.

4.2 Municipal

- Pla General Municipal d'Ordenació de Sabadell
- Ordenança Municipal Reguladora dels expedients urbanístics
- Ordenança Municipal Reguladora de l'Edificació
- Ordenança Municipal Reguladora dels usos i l'estalvi d'aigua a Sabadell

4.3 Otra normativa de aplicación

- NTE-QTS Elementos de cobertura total de edificios, normas establecidas por el Decreto 3565/1972 de 22 de diciembre del Ministerio de la Vivienda (BOE. 15 de enero de 1973), y a las que el Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio.

- NTE-QLC Elementos prefabricados de cerramientos de huecos, normas establecidas por el Decreto 3565/1972 de 22 de diciembre del Ministerio de la Vivienda (BOE. 15 de enero de 1973), y a las que el Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio.

5. Descripción de la solución de regeneración de aguas grises

El proyecto HOUSEFUL promueve la implementación de una solución de tratamientos de aguas grises a través de un sistema vegetal que se instalará en el patio existente en la planta baja del edifico (vertECO).

Las aguas grises (o aguas usadas) son el conjunto de aguas procedentes del uso doméstico como el lavado de utensilios y de ropa, lavamanos, duchas, bañeras, lavadero, etc. Quedan excluidas las aguas grises procedentes de cocina.

El objetivo de la solución planteada en HOUSEFUL para el tratamiento y reutilización de aguas grises es conseguir el menor consumo neto de agua en el edificio por parte de los residentes, con el menor coste de operación y mantenimiento de la tecnología instalada, y por tanto, de la factura final.

El agua regenerada, aunque no es agua potable, se puede utilizar para descarga de inodoros y/o para limpieza, o riego de patios y jardines y así contribuir al ahorro de agua de red.

En concreto, y después de haber analizado la viabilidad de diferentes opciones, se propone la recuperación de las aguas grises procedentes de 8 viviendas para su regeneración y uso en el riego de algunas jardineras con plantas ornamentales previstas a instalar en el patio y para limpieza.

HOUSEFUL plantea el uso de filtros verdes basados en plantas o "Natured Based Solutions" (NBS) y tecnologías de desinfección por ozono (O3) para el tratamiento de estas aguas que posteriormente serán reutilizadas.

El proyecto HOUSEFUL, a través del socio Alchemia – Nova (ALCN), suministra e instala los componentes VERTECO, y quedan fuera del alcance de licitación de esta oferta.

El resto de componentes para la correcta implementación y funcionamiento del conjunto de la solución serán proporcionados e instalados por el adjudicado en el proceso de licitación objeto de esta oferta.

La instalación de las jardineras ornamentales y el sistema de riego se realizará previo consentimiento y acuerdo con los vecinos de la propiedad y se colocarían en el mismo patio de planta baja. Estos elementos quedan igualmente excluidos del alcance de esta oferta de licitación.

Para garantizar las máximas condiciones de seguridad e higiene de la instalación, antes de reutilizar el agua, se realizará durante un tiempo prudencial (todavía por determinar) un análisis previo del agua regenerada para comprobar que la composición del agua regenerada cumple con los valores establecidos por la ley.

El diseño de las instalaciones de aprovechamiento de agua de lluvia y de reutilización de aguas grises tiene que garantizar que no se confundan con los de agua potable y, así mismo, tienen que asegurar la imposibilidad de contaminar el abastecimiento. Por ello, esta instalación será independiente de la red de agua potable y sus tuberías, grifos y resto de puntos se señalizarán adecuadamente para que puedan ser identificadas de manera fácil e inequívoca.

El coste energético esperado para el tratamiento de esta agua gris, ya separada en origen, será inferior a 1,5 kWh / m^3.

Los medidores de consumo especificados en proyecto (en la entrada y salida del NBS), permitirán mostrar la cantidad de agua reutilizada para la recarga.

5.1 Alcance de los trabajos a subcontratar

Tal y como se ha expuesto anteriormente y acorde a la Figura 1, el proyecto HOUSEFUL, a través del socio Alchemia – Nova (ALCN), suministra e instala los componentes VERTECO, que quedan fuera del alcance de licitación de esta oferta. Estos trabajos y componentes son principalmente:

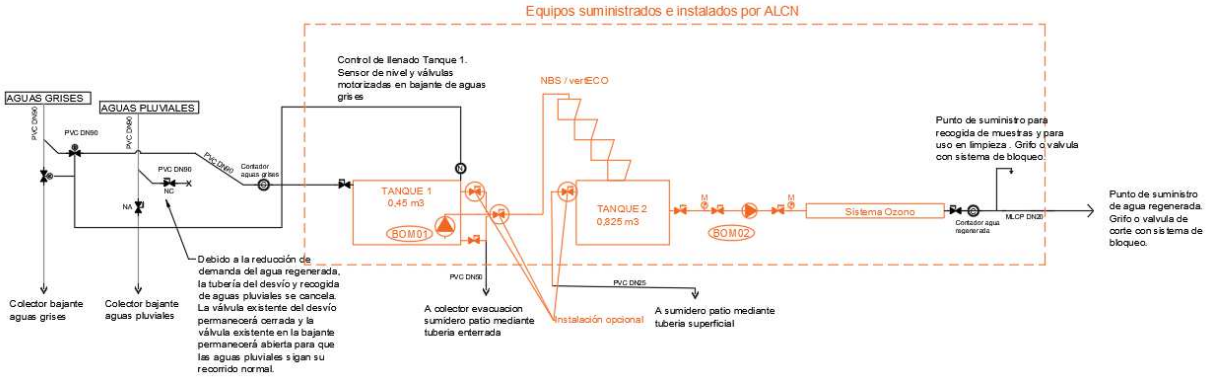

Figura 1. Esquema de la solución. Identificación de elementos suministrados e instalados por ALCN en color naranja.

- Suministro e instalación tanque 1 recogida aguas grises.
- Suministro e instalación bomba 1 impulsión.
- Suministro e instalación tubería y válvula (opcional) conexión rebosadero tanque 1 hasta inicio tramo tubería evacuación enterrada.
- Suministro e instalación tramo de tubería y válvula desagüe tanque 1 hasta inicio tramo tubería evacuación enterrada.
- Suministro e instalación tramo de tubería conexión tanque/s 1 a sistema de filtración NBS (solución comercial vertECO).
- Suministro e instalación conjunto sistema filtración NBS (vertECO).
- Suministro e instalación tanque 2.
- Suministro e instalación bomba 2 impulsión.
- Suministro e instalación sistema de control NBS (compuesto por el tanque 1, vertECO, tanque 2 y bombas 1 y 2, así como el sistema de análisis de contaminantes del agua regenerada). Conexionado de elementos.
- Suministro e instalación sistema de filtración ozono.
- Suministro e instalación tramo tubería y válvula (opcional) conexión rebosadero tanque 2 hasta inicio tubería evacuación montaje superficial.

El resto de componentes necesarios para la correcta implementación y funcionamiento del conjunto de la solución serán proporcionados e instalados por el adjudicado en el proceso de licitación objeto de esta oferta. Estos trabajos son principalmente:

- Suministro e instalación de válvulas motorizadas en bajante y desvío de aguas grises y sensor de nivel en el tanque 1, así como el sistema de control.
- Suministro e instalación de contadores de aguas grises y recuperadas.
- Suministro e instalación de tubería enterrada para conexión del rebosadero y desagüe del tanque 1 al colector del sumidero del patio.

- Suministro e instalación de electricidad para el conjunto de la instalación.
- Suministro e instalación de la tubería superficial para la conexión del rebosadero del tanque 2 hasta el sumidero.
- Suministro e instalación de la tubería en montaje superficial para puntos de uso de agua regenerada. Serán 2, el correspondiente a la toma de muestras y el previsto para la futura conexión de un sistema de riego (fuera del alcance de esta oferta). El elemento terminal será un grifo o válvula de corte manual con elemento de bloqueo.
- Datalogger dotado con tarjeta SIM 4G y tecnología HTTP/MQTT según especificaciones facilitadas por el socio ALCN.
- Sistemas ahuyentadores de palomas.
- Cartelería de señalización de la instalación.
- Asimismo, para la correcta implementación del sistema se prevé una partida en el presupuesto para ayudas en albañilería, lampistería y electricidad que el socio ALCN pudiera requerir.

Todas las instalaciones (agua y electricidad) se realizarán priorizando la tubería vista y colocada superficialmente por su facilidad de instalación y retirada.

Para ejecutar el desmantelamiento de la instalación, por parte del adjudicado, se han de ejecutar las siguientes tareas principales y todas las auxiliares o relacionadas con las principales para completar el desmontaje total:

- Desconexión de la instalación eléctrica y de todos los equipos eléctricos/electrónicos, así como elementos de control y protección.
- Desmontaje y retirada válvulas motorizadas y contadores de agua.
- Desmontaje y retirada instalación eléctrica, incluyendo cableado, cuadros y equipos.
- Desmontaje y retirada tuberías del conjunto de tuberías de desagüe.
- Desmontaje y retirada tuberías del conjunto de tuberías de suministro de agua regenerada.
- Desmontaje y retirada tanque 1.
- Desmontaje y retirada estructura sistema de filtración NBS (vertECO).
- Restitución zonas de paso de instalaciones pasamuros.
- Restitución zona afectada suelo patio; anulación tubo tramo enterrado y relleno de zanja.
- Recuperación y acopio de material y transporte a vertedero autorizado o a otro emplazamiento para su posterior reutilización/reciclado.
- Recuperación, acopio, embalaje y etiquetado y almacenaje de los equipos de la solución NBS vertECO de Alchemia-Nova, todo listo para ser trasladado posteriormente de ubicación.
- Opcionalmente y si así se decide durante la realización de los trabajos, los equipos de la solución NBS vertECO de Alchemia-Nova se trasladarán a las instalaciones de LEITAT en Terrassa. El transporte desde el edifici els Mestres en Sabadell, ubicación del proyecto, hasta las instalaciones de LEITAT en Terrassa, cuya distancia a cubrir es de 17 km aproximadamente, queda incluido en el alcance de este proyecto.
- Restitución final de desperfectos. Los recintos y zonas afectados se dejarán limpios y en perfectas condiciones, realizando las tareas de albañilería y pintura necesarios para su correcto restablecimiento.

6. Componentes del sistema a instalar por el adjudicado

6.1 Conexión bajantes existentes de aguas grises

La red separativa de aguas grises ya está acondicionada en el edificio.

La bajante de aguas grises recoge dichas aguas de 8 de las viviendas del edificio (el 50%), correspondiente al ala noreste, concretamente de duchas y lavamanos.

La bajante de aguas grises, correspondiente a una tubería de 90 mm de diámetro de PVC, está ubicada en la planta baja, colocada superficialmente en la pared este del aseo de la zona común de la planta baja.

Esta bajante se ha desviado hasta su salida al patio, donde se encontrará el tanque 1 del sistema de regeneración de aguas, que acumula las aguas grises para su posterior filtrado, tal y como se ve en la siguiente Figura 2:

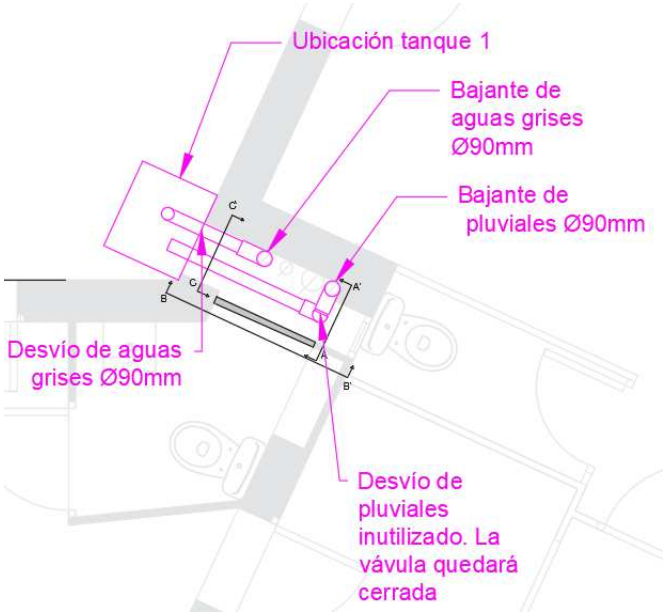

Figura 2. Desvío de bajantes de pluviales y grises existentes hasta el patio.

Para poder realizar la conexión, se ha realizado en la bajante una desviación mediante codo de 45° para que puedan salir por el hueco existente en la ventana del baño que da al patio.

Figura 3. Estado actual: adecuación bajante y desvío de aguas grises y punto de salida al patio al encuentro del tanque 1.

Se instalarán 2 válvulas de 2 vías motorizadas, tanto en la bajante principal, como en el ramal de desvío de la tubería de aguas grises, para poder garantizar su cierre / apertura según necesidades y capacidad del sistema, y así garantizar que, en caso de que se supere la capacidad de acumulación del tanque 1 o el sistema de tratamiento de aguas no funcione correctamente, este se pueda inhabilitar y la evacuación de aguas grises funcione según el sistema diseñado originalmente al edificio.

6.2 Tanque de entrada

El tanque de entrada almacenará las aguas grises desviadas según lo descrito en el apartado anterior, con una capacidad de 450 litros.

- *Este tanque será suministrado por el socio ALCN, así como la bomba de circulación que impulsará el agua almacenada en el tanque 1 y la tubería de conexión hasta el NBS (vertECO).*

El detalle del tanque previsto a instalar se puede observar a continuación:

Figura 4. Modelo tanque 1.

En caso de que el modelo de tanque suministrado por parte del socio ALCN sea distinto, se tendrá en cuenta el lugar de instalación en el patio y cumplirá con una serie de requisitos con tal de poder ser emplazado correctamente:

- Para ser accesibles desde la calle, su ancho debe ser inferior a 0,70 m, ancho de paso de las puertas.
- La longitud máxima debe ser inferior a 1,30 m.
- El ancho máximo debe ser inferior a 0,85 m.
- Considerar tamaño bomba 1 sumergida en el interior del tanque 1.

Los tanques se ubican en el patio de la planta baja, y en ningún caso, apoyarán su peso sobre las paredes.

En la instalación de los depósitos se realizarán las pruebas hidráulicas pertinentes.

El depósito dispondrá de un rebosadero y desagüe, en caso de que, por tareas de mantenimiento, fuera necesario vaciar el agua acumulada.

La conexión del rebosadero y el desagüe inferior, provisto de una válvula de corte, del tanque 1 al desagüe existente en el patio, se realizará mediante tubería de 50 mm de diámetro y discurrirá enterrada en el tramo horizontal, que separa el tanque hasta el encuentro con el colector de

evacuación del sumidero existente, que recoge las aguas del patio, de manera que las aguas grises entren directamente al colector de evacuación evitando así el flujo libre del agua por el patio. El punto de conexión con el colector se definirá en obra, dado que se desconoce el recorrido de este por el suelo del patio.

En todo caso, se evitará evacuar directamente el agua del tanque 1 a través del colector del sumidero del patio, mediante la instalación del sistema de control y las válvulas motorizadas en la bajante y el desvío de aguas grises y el sensor de nivel en el tanque 1. De este modo, se actuará sobre las válvulas motorizadas de la bajante y la tubería de desvío, en caso de que el volumen de aguas grises almacenado en el tanque sea mayor a un valor de consigna, anulando el paso de aguas grises al tanque 1 y permitiendo su evacuación por el camino original de funcionamiento del edificio.

6.3 NBS (vertECO) y tanque posterior

La tecnología vertECO, el sistema de soluciones basadas en la naturaleza (NBS) desarrollado por ALCN, trata los desechos y aguas grises dentro de un humedal vegetal construido verticalmente. El principio subyacente es el empleo de especies vegetales específicas en una secuencia especial para fomentar la limpieza del agua contaminada a través de la actividad microbiológica que ocurre en la zona de las raíces.

Figura 5. Sistema vertECO. Fuente: ALCN

La configuración vertical optimiza el uso del espacio mientras se basa en la gravedad para distribuir el agua a través del sistema. vertECO se puede instalar al aire libre o en el interior y la combinación de estos factores permite la innovación clave de integrar los servicios del ecosistema y la estética verde directamente en los edificios, lo que resulta en múltiples beneficios.

La tecnología cumple con todas las posibilidades de reutilización posibles de la directiva de la UE para el tratamiento de aguas residuales urbanas 91/271 / CE y de la legislación española para la reutilización de aguas RD1620 / 2007. Esta legislación incluye la reutilización del agua para riego de jardines, descarga de inodoros, cuerpos de agua ornamentales y limpieza de calles, como se observa a continuación:

Tabla 1. Eficiencia eliminación contaminantes vertECO.

	limits according to 91/271/EC	greywater	water after vertECO	% removal
COD	125 mg O_2/l	209 mg O_2/l	17 mg O_2/l	92
BOD5	25 mg O_2/l	96 mg O_2/l	4 mg O_2/l	96
TOC	-	51 mg C/l	6 mg C/l	88
E.coli	0	1,10*E^6 CFU/100ml	not detectable	>99
anionic surfactant	-	57 mg/l	0,3 mg/l	99
turbidity	2 NTU	68 NTU	<2 NTU	99,3

analysis by the Institut Català de Recerca de l'Aigua (ICRA)

Las aguas grises se verterán en la parte superior del vertECO como se muestra en los esquemas de principio, y poco a poco irán descendiendo por todas las plantas debido a la fuerza de la gravedad, hasta llegar a almacenarse en el tanque 2.

El sistema vertECO se ubicará en el mismo recinto abierto de la planta baja, sobre el tanque 2, tal y como se ve en la Figura 6.

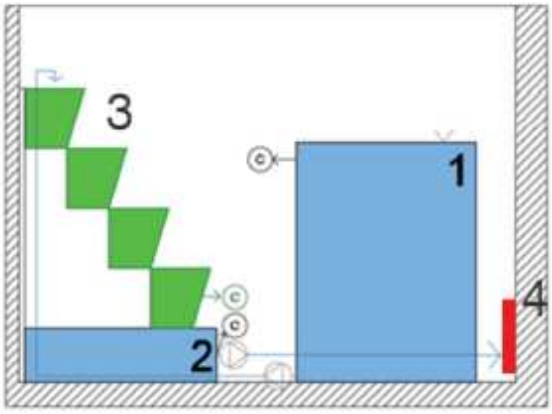

Figura 6. Detalle de los elementos del sistema vertECO (1: Tanque de entrada; 2: Tanque almacenamiento agua tratada; 3: vertECO; 4: Filtro Ozono).

- *Estos elementos serán suministrados por el socio ALCN, junto con una bomba de circulación (bomba 2) que garantice el paso del fluido a través del filtro de ozono, también suministrado por ALCN.*

El tanque 2 contará con un rebosadero, para evacuar el exceso de agua acumulada hacia el desagüe del patio, si fuera necesario. Esta conexión se realizará con tubería de PVC de 25 mm en montaje superficial por pared hasta el sumidero del patio.

6.4 Higienización con sistema de ozono

Para garantizar el cumplimiento de la normativa española (RD 1620/2007) con respecto a la concentración permitida de contaminantes del agua regenerada, se propone añadir a la salida del tanque un sistema de filtración de ozonización.

El sistema se conectará en serie a la salida del tanque 2, de manera que no es necesaria la recirculación en un tanque independiente.

- *Este elemento será suministrado por el socio ALCN y en cualquier caso deberá con la normativa estatal exigente y el cumplimiento del reglamento del uso de ozono como biocida de acuerdo a las directivas europeas.*

6.5 Toma de muestras

Se dejará una previsión de toma de agua después del sistema de filtración de ozono, para poder tomar las muestras necesarias que sean requeridas para el control de calidad y contaminantes del agua regenerada.

Esta toma de muestras estará constituida por un grifo o válvula de corte, que dispondrá de un sistema de bloqueo para evitar un uso inadecuado del agua conectada, instalado a la salida del sistema de regeneración de agua mediante tubería multicapa de 20 mm. Solo el personal de mantenimiento y/o autorizadas por la propiedad tendrá acceso al desbloqueo del punto de suministro de agua.

Los procedimientos para la toma de muestras, así como los test requeridos están fuera del alcance de este proyecto.

6.6 Conexión al consumo finalista

Durante el tiempo de preparación de este documento, se han analizado diferentes escenarios por lo que se refiere al uso finalista teórico del agua regenerada.

Finalmente, tras la valoración de distintas alternativas y la aprobación de los técnicos responsables del Ayuntamiento de Sabadell, se prevé el uso de las aguas grises regeneradas para el riego de plantas ornamentales a instalar en el patio, previo consenso entre la propiedad y los vecinos, y para su uso en limpieza.

En caso contrario el agua regenerada sería desaprovechada y simplemente se vertería por el desagüe, pero teniendo presente que se trata de una solución innovadora, enmarcada dentro de un proyecto de investigación europeo, desde el Consorcio HOUSEFUL se considera importante continuar con la implementación del sistema vertECO (el tanque con vegetación), aunque sea solo mientras dure el proyecto HOUSEFUL (hasta marzo/abril 2023). Al menos, la implementación serviría para verificar que el sistema de tratamiento funciona con sus estándares habituales todo y el contexto específico del Bloc els Mestres (vivienda social, climatología de Sabadell, …). Todos los datos que se puedan obtener del sistema vertECO en el "Bloc dels Mestres" serán de interés y valor por el proyecto de investigación.

De este modo, como ya se ha comentado anteriormente se prevé un punto de uso a la salida del sistema de aguas regeneradas para su posterior conexión del sistema de riego para las jardineras.

La definición, el suministro e instalación del conjunto de las jardineras y plantas ornamentales, así como el sistema de riego están fuera del alcance de esta oferta.

En tanto que no haya aprobación para la instalación de las jardineras y hasta que estas queden instaladas, así como el correspondiente sistema de riego, solo se podrá utilizar el agua regenerada para limpieza desde la toma de muestras.

6.7 Señalización de las instalaciones

El diseño de las instalaciones de aprovechamiento de agua de lluvia y de reutilización de aguas grises tiene que garantizar que no se confundan con los de agua potable y, así mismo, tienen que asegurar la imposibilidad de contaminar el abastecimiento. Por ello, esta instalación será independiente de la red de agua potable y sus tuberías, grifos y resto de puntos, se señalizarán adecuadamente para que puedan ser identificadas de manera fácil e inequívoca.

Los puntos de uso del agua regenerada dispondrán de un sistema de bloqueo para evitar el uso inadecuado y no permitido del agua regenerada. Solo el personal de mantenimiento y/o autorizadas por el propietario tendrá acceso al desbloqueo del punto de suministro de agua.

Concretamente se fijará rotulación que indique "Agua no potable" y el grafismo correspondiente a un grifo de color negro sobre fondo blanco y banda roja, de manera que sea vivible en todos los casos y en todos aquellos puntos de acceso directo al agua regenerada, o donde se considere para tal función. Todas las tuberías serán fácilmente diferenciables del resto con señalización de color lila o marrón.

En el registro de las válvulas motorizadas del aseo se dispondrá de un cartel de advertencia que indique "No tocar".

6.8 Control y monitorización del sistema

6.8.1 Sistema de control bajante aguas grises:

El sistema de control propuesto deberá garantizar la correcta alimentación desde las bajantes de grises al NBS, y a la vez poder inhabilitar el sistema, y que el edificio pueda funcionar según el diseño original, en caso de que exista algún problema de funcionamiento en el sistema de regeneración de aguas.

Este control se realizará mediante la actuación de válvulas motorizadas de 2 vías, que permitirán o cerrarán el paso de las aguas grises al tanque 1 en función de un sensor de nivel de agua ubicado en este mismo tanque.

Esta gestión se realizará mediante PLC (con protocolo de comunicación BACnet/IP) y periféricos de presostato en tubería, modelo QBE2003-P25 de la marca Siemens. Dimensión nominal de la tubería entre 1 y 8 pulgadas. Presostato de rosca 1/4" G. Rangos de presión: de -0,2 a 10 bares. Presión de trabajo admisible 17 bares. Temperaturas ambientes: –40° C - +65° C (durante cortos periodos hasta +80 °C). Temperatura del fluido °C: –40 ° C - +100°. Unidad de obra totalmente instalada e incluida toda la mano de obra y medios auxiliares necesarios para su correcto montaje y funcionamiento.

El cuadro de control estará ubicado en el mismo recinto del patio y contará con una caja de protección resistente a la intemperie y estancos a la entrada de agua con el grado de protección correspondiente, y además dispondrán de sistema de bloqueo y señal de advertencia de riesgo eléctrico.

6.8.2 Sistema de control y monitorización sistema recuperación aguas grises:

Además, se deberá cumplir con los criterios de monitorización requeridos por proyecto, que requiere la contabilización de siguientes elementos (y considerados como KPI de proyecto), que se realiza a partir de contadores con salida modbus:

- Disponibilidad de aguas grises (C01)
- Cantidad de agua regenerada (C02)

Estos datos serán registrados y enviados al sistema de monitorización integral del HOUSEFUL *Thinkabout* mediante *datalogger* dotado con tarjeta SIM 4G y tecnología HTTP/MQTT con conexión 4G, modelo Z-4AI 4-CH analog input module / RS485. Tanto estos elementos como los dos contadores de aguas serán suministrados e instalados en este proyecto de licitación.

- *El sistema de control del NBS, compuesto por el tanque 1, vertECO, tanque 2 y bombas 1 y 2, así como el sistema de análisis de contaminantes del agua regenerada, serán suministrados y gestionados por ALCN directamente.*

6.9 Instalaciones auxiliares

6.9.1 Suministro de agua de red

No es necesario un suministro de agua de red específico para el funcionamiento de la instalación. Solo en las primeras fases de la implementación de la solución, será necesario contar con agua de red para permitir el riego y crecimiento de las plantas del sistema vertECO. Para ello, esta agua se obtendrá de algunos de los puntos de suministro existente en el edificio previo acuerdo con el titular del suministro y compensación de la facturación equivalente por el uso de agua si fuera necesario. El punto de consumo de agua será definido por AHC.

6.9.2 Sistema anti palomas

Debido a la presencia de palomas en el patio donde se prevé la instalación del sistema, es necesario que se tomen medidas para evitar su presencia continua y que sus excrementos puedan afectar al conjunto de la instalación.

En este caso se opta por la implementación de distintos elementos, tal y como se describe a continuación:

- Suministro e instalación de malla protectora para cubrir el área del patio y evitar la entrada de las palomas al recinto (producto similar/equivalente a https://avifin.com/red-antipalomas/).
- Suministro e instalación de espantapájaros tipo buho como medida ahuyentadora (producto similar/equivalente a https://www.leroymerlin.es/fp/18791381/buho-ahuyentador-de-pajaros-eolico-altuna).
- Opcional: Suministro e instalación de aparatos de ahuyentadores de ultrasonidos en la azotea (producto similar/equivalente a https://ahuyentando.com/producto/ahuyentador-solar-ultrasonidos-aves/). Esta medida será opcional y se consensuará su instalación durante la ejecución de los trabajos. En todo caso los aparatos a instalar no deben causar ruidos molestos para el vecindario y en tal caso se procederá a su retirada.
- Suministro e instalación de pinchos antipalomas en los salientes susceptibles de ser espacios donde las palomas puedan apoyarse (producto similar/equivalente a https://ahuyentando.com/producto/varillas-antipalomas).
- Opcional: Suministro e instalación de "invernadero" desmontable de estructura de acero y tejido de PVC transparente para proteger sistema Verteco. Esta medida será opcional y se consensuará su instalación en función de la eficacia de las distintas medidas ahuyentadoras

(producto similar/equivalente a https://www.leroymerlin.es/fp/17306135/tunel-de-pvc-200x200x300-cm).

6.9.3 Saneamiento

No se requiere de nueva instalación de saneamiento en el edifico del Bloc dels Mestres, si no que aprovechan los puntos existentes en el edificio, en concreto el sumidero existente en el patio de planta baja.

Para garantizar el correcto desaguado hacia este punto, se canalizarán los desagües de los distintos elementos hasta dicho sumidero.

De esta manera, se ha comprobado que el diámetro del colector existente en el patio para el desagüe de aguas es suficiente para absorber la cantidad total de regenerada. De acuerdo al CTE, el diámetro existente de 90 mm es capaz de absorber el agua pluvial de un área de patio equivalente de hasta 125 m^2 con una pendiente mínima del 1%. El total de unidades conectadas al bajante de aguas grises de las 8 viviendas es inferior a 250, por lo que el área equivalente de recogida de aguas es de 90 m^2, que sumados a los 12 m^2 del propio patio, suman 102 m^2, inferior al valor de 125 m^2.

Tal y como ya se ha descrito anteriormente, el rebosadero y desagüe del depósito 1 se canalizarán de manera enterrada hasta el encuentro con el colector de evacuación del sumidero del patio.

El rebosadero del depósito 2 se canalizarán de manera superficial por la pared hasta el sumidero del patio.

6.9.4 Suministro eléctrico

Potencia prevista para la instalación

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

La potencia total prevista es de 4,60 kW.

Tabla 2. Potencia circuitos instalación

Nº de circuito	Tipo de circuito	Potencia Eléctrica [W]		
		R	S	T
Subcuadro 1	Subcuadro	4434.1	-	-
C13 (BOM01)	C13 (BOM01)	1000.0	-	-
C14 (OZ)	C14 (OZ)	200	-	-
C13(2) (BOM02)	C13(2) (BOM02)	1062.5	-	-
C14(2) (Otros NBS)	C14(2) (Otros NBS)	800.0	-	-
C14(3) (Cuadro de control NBS)	C14(3) (Cuadro de control NBS)	800.0	-	-
C14(4) (Cuadro de control, sondas, etc.)	C14(4) (Cuadro de control, sondas, etc.)	1500.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	1300.0	-	-

Cuadro general y subcuadros

Del cuadro general ubicado en la sala de contadores se alimentará un subcuadro ubicado en el patio, junto a las instalaciones de regeneración de aguas, para facilitar el conexionado de los equipos.

A continuación, se muestran los circuitos de la instalación:

Tabla 3. Circuitos eléctricos de la instalación.

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Subcuadro 1	23	RZ1-K (AS) Eca 3G4	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 1	-		
C2 (tomas)	3.55	RZ1-K (AS) Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C14 (Ozono)	2.00	RZ1-K (AS) Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C14(2) (Otros NBS)	2.00	RZ1-K (AS) Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 2			
C14(3) (Cuadro de control NBS)	2.00	RZ1-K (AS) Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C14(4) (Cuadro de control, sondas, etc.)	2.00	RZ1-K (AS) Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 3	-		
C13 (BOM01)	5.50	RZ1-K (AS) Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C13(2) (BOM02)	2.00	RZ1-K (AS) Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm

Todos los armarios eléctricos serán resistentes a la intemperie y estancos con el grado de protección correspondiente, y además dispondrán de sistema de bloqueo y señal de advertencia de riesgo eléctrico.

7. Adecuación de recintos y obra civil

7.1 Recintos y zonas afectadas

Las zonas y recintos afectados por la implantación de la solución son los siguientes:

- Asociación de vecinos planta baja, para el paso de instalación eléctrica desde el local de contadores hasta el patio.
- Patio de planta baja: donde se situarán el sistema de regeneración de aguas (tanque 1, vertECO, tanque 2), así como el filtro de ozono y las bombas 1 y 2.

7.2 Actuaciones

- Patio
    - Instalación del sistema NBS. Se realizarán las conexiones de las instalaciones pertinentes.

Una vez terminadas las obras de integración, los recintos y zonas afectados se dejarán limpios y en perfectas condiciones, realizando las tareas de albañilería y pintura necesarios para su correcto restablecimiento.

8. Conclusiones y firmas

Los planos, cálculos justificados y toda la documentación derivada del proyecto de ejecución, elaborado para la integración y desmontaje, serán entregados al adjudicado a la firma de la presente oferta como parte del contrato, para así asegurar la correcta integración de la solución de tratamiento de aguas grises del proyecto HOUSEFUL.

Tanto la instalación objeto del proyecto como las existentes que se vean afectadas o modificadas en la ejecución de las obras, cumplirán con el Código Técnico de la Edificación, normativa y medidas de seguridad que sean aplicables.

ANEXO III – PROYECTOS EJECUTIVOS RELACIONADOS CON LAS TAREAS A SUBCONTRATAR.