PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Trabajos de vigilancia y control ambiental del antiguo vertedero de RNP y de la Celda de Seguridad de Argalario.
Nº DE EXPEDIENTE: 1965

ANTECEDENTES

Entre los años 1.999 y 2.002 el entonces Departamento de Medio Ambiente del Gobierno Vasco a través de la Sociedad Pública de Gestión Ambiental, Ihobe, llevó a cabo dos actuaciones ambientales en el emplazamiento de Argalario. Por un lado, la recuperación del antiguo vertedero de RU, y por otro lado, la construcción de una celda de seguridad para el confinamiento de 400.000 m^3 de tierras contaminadas por lindano y otros isómeros de HCH. Estas tierras procedieron del saneamiento de 24 emplazamientos contaminados por este residuo.

Asociado a estas actuaciones fue precisa la construcción in situ de una planta depuradora para el tratamiento de los lixiviados generados tanto en el vertedero como en la celda de seguridad. La planta incorpora un reactor biológico tipo Sequencing Batch Reactor (SBR) para el tratamiento de los lixiviados de carácter orgánico procedentes del vertedero y una línea específica para la eliminación de HCH en los lixiviados de la celda, basada inicialmente en ósmosis inversa y posteriormente en sistemas de filtración con carbón activo.

A su vez, se implantó un sistema de desgasificación para la captación y tratamiento del biogás generado en el vertedero de residuos urbanos. La progresiva disminución de la producción de biogás asociada a la estabilización del vertedero hizo necesaria la adaptación del sistema en dos ocasiones, evolucionando desde un sistema de extracción y combustión controlada mediante antorcha hasta el biofiltro actualmente en funcionamiento, así como la adecuación de los controles ambientales vinculados a las emisiones gaseosas.

El arroyo que discurría por la vaguada en la que está ubicado el vertedero tuvo que ser canalizado perimetralmente a éste para recuperar la calidad de sus aguas.

Para la estabilidad de ambas infraestructuras se ejecutaron diferentes estructuras de contención, y para la impermeabilización tanto del vertedero como de la celda se instaló un complejo sistema de sellado compuesto por la combinación de materiales drenantes, arcillosos y geosintéticos.

Durante los 36 meses que duraron estas obras se llevó a cabo un exhaustivo plan de seguimiento ambiental con el objeto de controlar la calidad de diferentes aspectos ambientales que pudieran estar afectados por estas actuaciones. Este ambicioso plan incluía el control de las aguas superficiales, subterráneas, aire (emisiones e inmisiones), biogás, lixiviados, efluentes de la planta de tratamiento y controles de estabilidad.

Todos estos controles se llevaban a cabo en diferentes puntos definidos tanto en el emplazamiento como en su entorno; las periodicidades en las mediciones variaban en función de la fase de obra que se estaba desarrollando y de la ubicación de cada punto de muestreo, llegando a ser desde mediciones en continuo, a diarias, quincenales y mensuales.

Una vez finalizadas las obras se puso en marcha un Plan de Seguimiento y Control Ambiental enfocado a la etapa post-clausura, plan que debería mantenerse, al menos, durante los primeros 30 años desde la fecha

de clausura del vertedero y de la celda. Desde entonces se sigue dicho plan el cual ha permitido obtener suficientes datos históricos para ajustar los controles a realizar durante el resto de la fase post-clausura.

Desde el año de clausura de la celda, además de los controles ambientales citados, se desarrollan también trabajos de mantenimiento de ambas infraestructuras e incluso inspecciones de los emplazamientos que en su día fueron saneados en el marco de este proyecto.

Los resultados obtenidos en el plan de seguimiento ambiental anualmente son remitidos al órgano ambiental. Además, puntualmente se le informa también de las incidencias sucedidas a lo largo del desarrollo de estos trabajos o de otras cuestiones anómalas que deben ponerse en su conocimiento

OBJETO DEL TRABAJO

Es objeto de este pliego contratar todos los trabajos incluidos en el Plan de Control y Seguimiento Ambiental de la fase post clausura de la Celda de Seguridad y del antiguo vertedero de RU de Argalario.

A lo largo del presente pliego se definirán con detalle el alcance de dichos trabajos los cuales pueden diferenciarse principalmente en dos partes:

- **Trabajos de campo** consistentes principalmente en controles “in situ” para la toma de datos directos y en la toma de muestras periódicas para su análisis en laboratorio, así como visitas de comprobación para verificar el estado de la totalidad de las infraestructuras existentes.

- **Trabajos de gabinete** para la valoración e interpretación posterior de los resultados obtenidos en campo y en laboratorio.

Los controles y trabajos en los que se divide el Plan de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- Control meteorología
- Control aguas superficiales y subsuperficiales
- Control aguas subterráneas
- Control lixiviados vertedero
- Control lixiviados celda
- Control efluente sistema eliminación HCH
- Control efluente planta de tratamiento
- Control estabilidad vertedero y celda
- Inspección emplazamientos recuperados
- Control calidad del aire (inmisión, emisión)
- Supervisión estado emplazamiento
- Mantenimiento y control del sistema de desgasificación
- Balances hídricos del vertedero y de la celda
- Registro, análisis e interpretación de resultados
- Edición de informe de resultados
- Visitas de comprobación y trabajos puntuales de mantenimiento
- Atención a visitas externas

ALCANCE DEL TRABAJO

Tan importante es en los trabajos que se licitan en este pliego, la **ejecución** propia de los mismos, así como la **interpretación** posterior de los resultados que se obtengan. El objetivo principal del Plan de Seguimiento Ambiental es la verificación de la evolución de la calidad de los parámetros que se controlan. Por ello, es imprescindible una correcta interpretación de todos los resultados que se obtengan comparándolos tras cada análisis realizado, con los resultados históricos existentes en cada punto. En base a esta evolución, se pueden ir adaptando los controles a ejecutar en un futuro. En este sentido, será función de la entidad adjudicataria, proponer las modificaciones que se consideren oportunas en el Plan con objeto de optimizar los controles a realizar y los recursos destinados a ellos.

La tendencia general en los últimos años es a la reducción de los controles analíticos a realizar, no obstante, pudiera darse el caso que debido a resultados anómalos sea necesaria la intensificación de dichos controles durante un tiempo determinado.

Igualmente son importantes los trabajos que se refieren a la supervisión del estado del emplazamiento. A este respecto, la entidad adjudicataria deberá responsabilizarse de la supervisión de todos los elementos integrantes del vertedero y de la celda asociados al seguimiento ambiental, así como de la verificación de su estado. Y en el caso de que, en base a inspecciones periódicas, identificase algún cambio al respecto deberá informar inmediatamente a la Dirección de los trabajos con el fin de resolver dicha incidencia lo antes posible.

Para estimar el alcance de los trabajos a licitar, se facilitan a continuación los siguientes datos con relación al emplazamiento:

- Superficie total de ocupación entre la celda y el vertedero: 60.000 m^2
- Localización el emplazamiento: barrio de Sesumaga, calle Kareaga s/n, en las faldas del monte Argalario (Barakaldo).
- Acceso al emplazamiento: Existen dos alternativas para acceder al emplazamiento, desde el polígono Industrial de Kareaga o desde la antigua carretera que accede desde Retuerto al monte Argalario.
- Acceso a los puntos de control: En el interior del emplazamiento hay viales que posibilitan el tránsito de vehículos de motor, y prácticamente todos los puntos de control quedan localizados a pie de coche lo que facilita notablemente los trabajos a realizar.
- Número total de puntos de control: 105
- Equipamiento automatizado: caudalímetro electromagnético y caudalímetro mecánico de cuchara.

Infraestructuras existentes más relevantes: antiguo vertedero de RU, celda de seguridad, galería visitable de conducción de lixiviados, depósito lixiviados celda, depósitos de homogeneización de lixiviados, planta de tratamiento de lixiviados (filtros carbón activo y reactor SBR), sistema de desgasificación del vertedero (biofiltro) y cuenco de amortiguación del arroyo Burtzako.

PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos se ejecutarán con la periodicidad y dentro de los plazos establecidos en el Plan de Vigilancia Ambiental vigente en cada momento o, en su caso, en el plan propuesto y aprobado por la Dirección de los trabajos, de conformidad con lo dispuesto en el presente pliego.

No obstante, la entidad licitadora incluirá en su oferta un cronograma gráfico donde se reflejen cada uno de los trabajos a realizar según el Plan de Seguimiento Ambiental establecido.

Igualmente podrá ofertar bajo su criterio y siempre de manera justificada, una intensificación de las periodicidades de las mediciones establecidas, así como proponer nuevos controles o trabajos a realizar. Deberá especificar claramente en su oferta si estos trabajos complementarios, los realizaría asumiendo su coste en su totalidad o no.

DESCRIPCION DEL EMPLAZAMIENTO

En el emplazamiento de Argalario se pueden distinguir tres infraestructuras independientes que deberán ser controladas ambientalmente en el marco del presente trabajo. A continuación, se describen brevemente cada una de ellas:

- **Antiguo vertedero de Argalario:** Superficie actualmente revegetada de 30.000m^2, en la que como elementos más relevantes destaca el **sistema de desgasificación** existente constituido por 14 pozos de desgasificación y una instalación de biofiltros para minimizar las emisiones a la atmósfera. A su pie presenta una **pantalla de contención de pilotes** soterrada. Posee un sistema de recogida de los lixiviados que se generan en el vertedero y que son conducidos a través de una galería visitable de 230 metros de longitud; también existe un sistema de recogida independiente tanto para las aguas superficiales como para las subsuperficiales que dispone de otra recogida individual.

- **Celda de Seguridad de Argalario**: Superficie de 20.000m^2 revegetada con morfología de pirámide de base cuadrangular y vértice truncado. Destaca aguas abajo un dique de contención. Inferiormente al vaso de la celda se encuentra la **galería visitable** por cuyo interior se conducen los lixiviados procedentes del vertedero de RU. Los lixiviados generados en la celda son recogidos a través de un sistema de drenaje independiente. Igualmente existen drenajes independientes tanto de las aguas superficiales como de las aguas sub-superficiales del entorno de la celda. Perimetralmente a la misma, por el límite este discurre el **arroyo Burtzako** canalizado en este tramo.

- **Planta de tratamiento** de los lixiviados. Edificio ubicado aguas abajo de la celda y del vertedero. Alberga un sistema de **tratamiento biológico** destinado a la depuración de los lixiviados generados en el vertedero, así como un **sistema de filtros de carbón activo** para el tratamiento específico de los lixiviados procedentes de la celda de seguridad. Con carácter previo a su tratamiento, los lixiviados son recogidos, almacenados y homogeneizados en dos **depósitos independientes**, ubicados junto a la planta, lo que permite regular los caudales de entrada y garantizar una mayor estabilidad y eficiencia de los procesos de tratamiento.

Las tres infraestructuras descritas se encuentran en el emplazamiento de Argalario ubicado en el barrio de Sesumaga, en Barakaldo. Se accede desde el barrio de Kareaga. Todo el emplazamiento actualmente dispone de un cerramiento perimetral, y es de acceso restringido.

DEFINICIÓN DE FASES Y TAREAS DEL PROYECTO

A continuación, se detallan los trabajos que serán objeto de contratación en base al presente concurso. Para la descripción de los trabajos a realizar se han definido los siguientes subcapítulos:

1. Trabajos Previos
2. Seguimiento y control ambiental
    - 2.1 Meteorología
    - 2.2 Aguas superficiales y subsuperficiales
    - 2.3 Aguas subterráneas
    - 2.4 Lixiviados vertederos
    - 2.5 Lixiviados celda
    - 2.6 Salida planta depuradora lixiviados celda (filtros carbón activo)
    - 2.7 Efluente planta depuradora lixiviados vertedero (tratamiento biológico)
    - 2.8 Estabilidad
    - 2.9 Calidad del aire (inmisión, emisión)
    - 2.10 Inspección emplazamientos recuperados
    - 2.11 Supervisión estado emplazamiento y mantenimiento general elementos de control ambiental
    - 2.12 Inspección televisiva drenajes lixiviados
3. Mantenimiento y control del sistema de desgasificación
4. Registro datos obtenidos e interpretación de resultados
5. Balance hídrico del vertedero
6. Atención a visitas externas.
7. Balance hídrico de la celda
8. Edición de entregables.

1. TRABAJOS PREVIOS

Para garantizar con éxito el control y la interpretación de todos los resultados que se obtengan en el seguimiento ambiental es necesario que la entidad adjudicataria conozca a detalle todos los aspectos constructivos de la celda y del vertedero, así como el funcionamiento de diferentes elementos instalados tales como sistemas de drenaje, sistemas de tratamiento de lixiviados, sistemas de desgasificación, sistemas de sellado y procedimientos de saneamiento de los emplazamientos recuperados. Además, deberá conocer los controles que se han realizado y los datos que se han obtenido en las diferentes fases anteriores de control.

Para ello, previamente al inicio de los trabajos, deberá adquirir dichos conocimientos para lo que será preciso que revise la siguiente documentación:

- Proyecto constructivo de una celda de seguridad para tierras contaminadas con HCH y recuperación del vertedero de Argalario.
- Proyecto as-built e Informe fin de obra.
- Resoluciones Administrativas emitidas (Autorización Gestor, Permiso vertido a cauce, Permiso vertido colector, Declaración Impacto Ambiental).
- Informes específicos de obra (Informes de recuperación de emplazamientos, informes de seguimiento ambiental del año 2025).
- Programas de seguimiento ambiental llevados a cabo en diferentes fases.
- Resultados y datos analíticos obtenidos previamente en los diferentes puntos de muestreos.
- Estudios y proyectos de desgasificación y datos procedentes de los diferentes controles realizados en el vertedero.
- Proyecto constructivo del sistema de desgasificación (Biofiltros), manual de operación y mantenimiento.
- Plan de Autoprotección de la celda de Seguridad.
- DVD “Argalario una solución”
- Manual de operación y mantenimiento de los aparatos de control continúo instalados (caudalímetro electromagnético, caudalímetros de cuchara …).
- Elaboración de estudio hídrico del vertedero de Argalario (octubre 2024-septiembre 2025)
- Elaboración de estudio hídrico de la celda de seguridad de Argalario (año, 2020)
- Manual de funcionamiento de la nueva planta de carbón activo

Toda esta documentación será facilitada, a priori, por Ihobe a la entidad adjudicataria. Dado al gran volumen y a la cantidad de datos que se obtiene de esta documentación se estima, que el plazo para la revisión de esta será de dos semanas. La revisión se realizaría, a priori, en las propias oficinas de Ihobe y se llevará a cabo previamente al inicio de los trabajos en campo.

2. SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Los trabajos de control y seguimiento ambiental se realizarán respetando las periodicidades que se indican en el plan de vigilancia ambiental (PVA) en vigor (se incluye en capítulo específico un cuadro resumen del

mismo). No obstante, dependiendo de los resultados que se obtengan, podrán modificarse dichas periodicidades o incluso establecerse controles adicionales o, en su caso, suprimirse algunos de ellos. Cualquier cambio sobre el plan deberá contar con el VºBº del órgano ambiental, o incluso puede ser requeridos directamente desde dicho órgano.

De cara a facilitar el cálculo de la oferta económica, se han fijado en el precio de cuadros unitarios incluido en el modelo de oferta económica, el número de unidades a realizar, a priori, en el marco de esta licitación.

A continuación, se describen los trabajos a ejecutar en el marco del presente pliego.

2.1 Meteorología

En los últimos años, desde el año 2000, la meteorología en el emplazamiento se ha controlado con una estación automática (THIESClima DL15) ubicada en el recinto de la planta de tratamiento. Con ella se controla la temperatura, la precipitación, la humedad y la dirección y velocidad del viento. En el año 2011 dicha estación fue sustituida y se equipó con un sistema de transmisión de datos telemático.

En junio de 2023, y tras realizar un estudio comparativo entre datos de estaciones meteorológicas de la red de Euskalmet, se decidió retirar definitivamente la estación meteorológica del emplazamiento realizándose la evaluación de las condiciones meteorológicas tomando como referencia la estación oficial de La Arboleda (C061). Los datos para el control meteorológico se tomarán de dicha estación.

En periodos con meteorología anómala o que de alguna manera haya generado consecuencias en el emplazamiento, se compararán los datos con los registrados de otras estaciones meteorológicas cercanas. Igualmente se realizará dicho contraste para la elaboración del balance hídrico.

2.2 Aguas superficiales y sub-superficiales

Se controlarán los puntos de control definidos en el cauce del arroyo Burtzako y en la red de recogida de las aguas superficiales y subsuperficiales según el plan de vigilancia ambiental (PVA) vigente en cada momento. Cada vez que se realice una toma de muestras se deberán medir “in situ” la conductividad, temperatura, pH y el caudal. Para las mediciones de los parámetros fisicoquímicos se emplearán medidores electrónicos homologados y debidamente calibrados y verificados “in situ”.

Periódicamente además se realizará un control fisicoquímico básico (mediciones conductividad, temperatura, pH y el caudal) en dos puntos del arroyo Agirre (vaguada adjunta a Argalario) ubicados aguas arriba y aguas abajo de la antigua zona de surgencia de lixiviados.

2.3 Aguas subterráneas

Periódicamente se llevará a cabo la correspondiente toma de muestras en los piezómetros predeterminados según el PVA establecido. Con cada toma se realizará el correspondiente purgado de los pozos y se medirán con equipos de campo el pH, la conductividad, la temperatura y el nivel piezométrico.

Las campañas de muestreo se aprovecharán a su vez para medir los niveles existentes en los 14 pozos de desgasificación instalados en el vertedero, así como en el inclinómetro del vertedero.

Adicionalmente, cuando la Dirección de los trabajos lo determine, se podrán llevar a cabo ensayos de bombeo y/o de desarrollo en los piezómetros existentes en el emplazamiento; o incluso muestreo en estos pozos o en otros pozos ubicados en los emplazamientos que fueron recuperados.

En el cuadro de precios unitarios se fijan el número de unidades a considerar por estos conceptos, de cara a estimar la oferta económica.

2.4 Lixiviados vertedero

En la entrada de la galería que conduce los lixiviados del vertedero, hay instalado un caudalímetro electromagnético (THIES DL14) que registra de manera continua el caudal de lixiviados generados. Se deberán volcar y tratar, al menos, con periodicidad mensual estos datos. El mantenimiento y buen funcionamiento de este equipo, al igual que el del resto de equipos instalados para el control ambiental, será responsabilidad de la entidad adjudicataria.

En este punto, con la periodicidad establecida en el plan, se tomará una muestra para su análisis en laboratorio. “In situ” se medirá la conductividad, temperatura y pH. Junto con este muestreo se realizará un aforo manual para verificar la medición instantánea que indique el caudalímetro en ese momento.

La sensibilidad del caudalímetro es de 0.1 l/sg. En aquellas ocasiones en las que los caudales sean menores, o en los que el caudalímetro no los llegue a registrar (momentos puntuales en época de estiaje) la entidad adjudicataria deberá hacer aforos manuales con frecuencia semanal.

2.5 Lixiviados celda

Los lixiviados de la celda son conducidos a un depósito de homogeneización de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) desde donde se bombean a la primera etapa de tratamiento consistente en un filtrado por medio de carbón activo donde es eliminado el HCH. Tras su paso por los filtros, se conectan a la corriente de los lixiviados del vertedero almacenándose en el tanque de homogeneización para un tratamiento posterior de tipo biológico.

El punto de control de los lixiviados de la celda se ha definido en la conducción situada aguas abajo del **caudalímetro mecánico de cuchara**, equipado con un *datalogger* que registra lecturas minutarias del caudal.

En este punto se realizan periódicamente las tareas de seguimiento y control, que incluyen la toma de muestras para su análisis y la medición *in situ* de parámetros como la conductividad, la temperatura, el pH y el caudal. Asimismo, la entidad adjudicataria será responsable del volcado y tratamiento de los datos registrados, del mantenimiento del sistema de medida y de la realización de aforos de contraste en los puntos establecidos, con el fin de verificar el correcto funcionamiento del caudalímetro.

Asimismo, en agosto de 2019 se instaló unos metros aguas arriba del caudalímetro un conductímetro/termómetro en continuo. Este aparato dejó de funcionar en enero de 2023, posiblemente debido a que está sumergido de continuo en un agua altamente incrustante, y fue sustituido por uno nuevo en diciembre de 2024.

2.6 Efluente planta lixiviados celda (filtros carbón activo)

A pesar de que desde la propia planta se lleva un control de la salida de los lixiviados, en el punto de salida de estos filtros se tomará con la periodicidad establecida, una muestra para analizar en laboratorio acreditado su contenido en HCH. Igualmente se controlará “in situ” la conductividad, temperatura, pH y caudal.

2.7 Efluentes planta lixiviados vertedero (tratamiento biológico)

Los lixiviados del vertedero, también almacenados en otro depósito de homogeneización, son tratados mediante un proceso biológico en un reactor tipo SBR. Desde el control ambiental se realizará una analítica trimestral del efluente de este proceso cuyos resultados se contrastarán con los controles internos que se realizan en la propia planta por la entidad explotadora de la misma.

2.8 Comportamiento geomecánico del vertedero y de la celda

Para el control de la estabilidad tanto en el vertedero como en la celda se ha instalado en su superficie una red microgeodésica compuesta por 47 hitos de la que se harán mediciones topográficas, en principio, anuales para verificar los posibles asentamientos.

Los resultados obtenidos de los controles topográficos se presentarán en coordenadas UTM ETRS-89, indicando el elipsoide de referencia del sistema utilizado. Se representarán gráficamente en los correspondientes informes periódicos mediante gráficos que relacionen por cada punto la diferencia de cotas detectada entre medidas, con respecto a la variable tiempo.

A la vez se realizarán comprobaciones visuales con periodicidad semestral de la superficie del vertedero y de la celda con objeto de identificar posibles grietas o indicios de inestabilidad (abombamientos de la superficie, deformaciones…) que puedan manifestarse de este modo.

2.9 Calidad del aire (inmisión y emisión)

Los controles de la calidad del aire se realizarán en:

- Campañas de INMISIÓN: Trimestralmente en diferentes puntos distribuidos por la superficie del vertedero (inmisiones) se medirán mediante medidor portátil las concentraciones existentes de CH_4, SH_2, CO, O_2 y presión.
- Campañas de control de generación del biogás "in situ": Quincenalmente se medirán "in situ" en los puntos habilitados para ello, la temperatura y presión del biogás y las concentraciones de CH_4, CO_2, SH_2, O_2, tanto en los 4 colectores de biogás, como en la entrada y en la salida del biofiltro. Estos controles se realizarán con un equipo portátil cuyo rango de medición será de, al menos, el 0,1% para cada uno de los gases a controlar.
- Campañas de EMISION: Trimestralmente se realizarán en el sistema de desgasificación campañas de control de emisiones. Para ello, se tomarán muestras en el punto de entrada y de salida de los biofiltros, y se analizarán en laboratorio las concentraciones de CH_4 y O_2. Durante la toma de muestras se harán mediciones de contraste con medidor portátil. Además, ese mismo día, se volcarán los datos de los periodos de funcionamiento del sistema, el volumen, presión y caudal de los gases tratados.

  Anualmente la campaña de emisión, tanto a la entrada como a la salida de la unidad de biofiltración, se llevará a cabo por un organismo acreditado para tal fin (O.C.A Control Autorizado de la Administración). La entidad acreditada coordinará, gestionará y contratará esta tarea.

  Los datos de emisión se tratarán para poder ser comparados con los umbrales indicados en el Anexo A1 del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (EPER-España) o con otros parámetros de referencia que les sean de aplicación, y para calcular la huella de carbono en función del CO_2 emitido por el vertedero.

2.10 Inspección emplazamientos recuperados

La celda de Argalario se construyó para confinar las tierras contaminadas por HCH que resultaron del saneamiento de 24 emplazamientos localizados en diferentes términos municipales (Barakaldo, Portugalete, Sestao, Ortuella, Galdames, Erandio, Abanto, Lemona, Karranza y Muskiz). Anualmente se realizará una visita a cada uno de estos emplazamientos con objeto de comparar visualmente su situación actual con la situación final en la que quedaron tras la recuperación. En cada visita se completará una ficha tipo que será diseñada por la entidad adjudicataria y aprobada por Ihobe. Además, se anexará a cada ficha un reportaje fotográfico completo del emplazamiento visitado, así como un esquema de la situación actual del mismo indicando, en su caso, las diferencias encontradas.

2.11 Supervisión del estado del emplazamiento y mantenimiento elementos de control.

Será responsabilidad de la entidad adjudicataria el control del mantenimiento del conjunto de las instalaciones. Para ello, con periodicidad quincenal realizará una visita al emplazamiento.

Entre otras tareas, llevará a cabo las siguientes:

- ✓ Mantener en perfecto estado de orden y de limpieza el conjunto de las infraestructuras de la celda de seguridad
- ✓ Inspeccionar mensualmente el estado de cada uno de los elementos que componen la infraestructura: acceso, cerramientos, señalizaciones, cunetas, arquetas, bajantes, sistemas de iluminación, sistemas de bombeo, instrumentos para el control ambiental (caudalímetros y estación meteorológica), revegetación.
- ✓ De cada visita de inspección que se realice al emplazamiento se deberá emitir el correspondiente *parte de visita* en el que se recojan las observaciones realizadas. En estos partes se incluirían fotografías de la inspección realizada. Estos partes se remitirán vía e-mail a Ihobe en un plazo de 52 horas máximo tras la realización de la visita, y serán anexados en los informes anuales que se editen.
- ✓ Garantizar la accesibilidad a los diferentes puntos de control. Mantener limpio y si es preciso, incluso realizar la corta de césped, como mínimo en un área de 1 metro de diámetro alrededor de los elementos de control ambiental (piezómetros, hitos topográficos, puntos de muestreo)
- ✓ Mantener en buen estado la zona de la arqueta inferior, incluso la bomba de achique de uno de los puntos de control.
- ✓ Mantener en perfecto estado de uso todos los equipos de control. Se encargará de su calibración periódica. Además, en caso de avería de los instrumentos de funcionamiento automatizado y en continuo (caudalímetros), se comprometerá a reponer en un plazo máximo de dos semanas este equipo por otro de características similares.
- ✓ Mantener limpio (retirar deshechos) los sistemas de drenajes superficiales existentes (cunetas y/o canales perimetrales).

Será función de la entidad adjudicataria definir otras necesidades que aparezcan respecto al mantenimiento de las infraestructuras. Igualmente realizará las gestiones que fueran precisas para resolver aquellas necesidades que se detecten. Entre estas gestiones se incluirían en aquellos casos en los que sea necesario, la solicitud de presupuestos de trabajos complementarios, encargo y seguimiento de dichos trabajos y validación de los mismos. Además, finalmente deberá redactar un informe específico donde se justifique la necesidad detectada y se describan los trabajos realizados. A dicho informe se anexará el correspondiente reportaje fotográfico sobre la actuación realizada, así como otra documentación que pueda estar relacionada (documentos justificativos de gestión de residuos…)

2.12 Inspección televisiva de los drenajes de lixiviados

A lo largo de la duración del contrato y, al menos, durante una vez, la entidad adjudicataria deberá realizar una inspección televisiva del interior de las conducciones de los lixiviados de la celda y del vertedero. Estas inspecciones las realizará mediante el empleo de una cámara robotizada de control remoto y una cabina

provista de monitores que permitan visualizar la inspección durante su ejecución. La resolución de la cámara deberá ser adecuada para verificar el buen estado de las juntas de las tuberías y descartar posibles imperfecciones o incluso fisuras o roturas. Deberá estar provista de un mecanismo de movilidad adecuado para poder circular por el interior de las tuberías y poder sobrepasar las juntas de soldadura.

La inspección deberá grabarse a lo largo de todo su recorrido. Una vez finalizada, la grabación deberá entregarse a Ihobe en formato digital (MP4 o equivalente). Además, se emitirá un informe específico de los resultados de la inspección realizada que incluirá fotografías de los puntos de mayor interés.

Previamente a la ejecución de la grabación, la entidad adjudicataria deberá coordinarse con la empresa que explota la planta de tratamiento, para que ésta última lleve a cabo una limpieza adecuada del interior de las tuberías a inspeccionar. La limpieza se realizará con agua a presión con objeto de eliminar los precipitados que puedan haberse depositado en el fondo. Las aguas resultantes de esta limpieza se acumularán en uno de los depósitos de la planta.

La empresa adjudicataria deberá llevar a cabo su caracterización de cara a su gestión posterior. Los costes de la gestión de los residuos que se generen en la limpieza correrán a cargo de la entidad explotadora de la planta.

Las canalizaciones de los lixiviados son de PEAD de doble pared, con un diámetro interior de 180mm, y una pendiente del 2% de media. La longitud total de los tramos a inspeccionar es de 700 metros lineales. Las tuberías poseen ventanas y arquetas intermedias que posibilitan realizar las grabaciones por tramos. La longitud máxima entre tramos es de 110 metros.

Los costes de la inspección televisiva se imputarán fuera de contrato, previa aprobación del presupuesto correspondiente por parte de Ihobe.

3. MANTENIMIENTO Y CONTROL DEL SISTEMA DE DESGASIFICACIÓN

El sistema de desgasificación existente en el vertedero de Argalario consiste en una red de 14 pozos distribuidos homogéneamente por su superficie (la profundidad media de estos pozos es de 14 metros). Estos pozos están conectados a una central de aspiración mediante tuberías de polietileno y colectores intermedios que conducen todo el biogás aspirado hasta esta central ubicada en la parte más alta del vertedero. En este punto existe un sistema de biofiltros a través del cual son eliminados los olores y el metano. Para el óptimo funcionamiento de los biofiltros es necesaria la humectación adecuada del lecho y la entrada controlada de oxígeno.

El sistema dispone de puntos de control de emisión tanto antes de la entrada de los biofiltros como a la salida a través de una chimenea de 2 metros de altura.

El sistema puede ponerse en funcionamiento de manera automatizada o manual. A través de un cuadro de control pueden prefijarse los valores y periodos de operación adaptándose a las condiciones de generación de biogás. Además, posibilita la ejecución de mediciones continuas del % de biogás y de los caudales de entrada (apertura de válvulas) con el fin de controlar una entrada homogénea de la mezcla de biogás a los biofiltros.

El sistema de desgasificación está instalado en la parte alta del vertedero en un recinto de acceso restringido. Está equipado con los siguientes elementos instalados en línea: válvulas de caudal, calderín de condensados, válvulas electromecánicas, filtro apagallamas, caudalímetros, analizador de gases, soplante, depósito de agua, ventilador radial, cuadro de mando, módulo de biofiltros y chimenea de emisión con orificio homologo para la toma de muestras.

El alcance de los trabajos a llevar a cabo seguirá lo establecido en el manual y programa de mantenimiento del propio proyecto. Al menos, con frecuencia semestral se realizará un mantenimiento preventivo, ejecutándose un mantenimiento correctivo según las necesidades del sistema. Todos los mantenimientos deberán ser realizados por personal técnico especializado en sistemas de desgasificación de vertederos. Como resultados de estos deberá remitirse un informe o nota técnica de los trabajos realizados.

Además del mantenimiento de los propios equipos, la entidad adjudicataria será responsable del mantenimiento del recinto donde está ubicada la instalación.

En caso de subcontratarse estos trabajos, la entidad adjudicataria hará de intermediario entre las relaciones de Ihobe y de la subcontrata. Tras cada revisión deberá remitir a Ihobe los partes correspondientes a la misma.

La entidad adjudicataria será responsable en todo momento del buen funcionamiento del sistema de desgasificación instalado.

4. REGISTRO DE LOS DATOS OBTENIDOS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Todos los datos analíticos obtenidos que se obtengan en las diferentes fases de control ambiental, así como los del sistema de desgasificación deberán registrarse en una base de datos (archivo Excel) que será facilitada por Ihobe. La entidad adjudicataria deberá editarla y acoplarla para volcar el resultado de todos los controles que se realicen en el marco de este proyecto.

Esta base deberá posibilitar la comparación GRÁFICA de los resultados obtenidos desde diferentes puntos de vista desde los cuales serán interpretados:

- Espacial: entre diferentes puntos de control.
- Temporal: entre diferentes fases de la obra y respecto al histórico en cada punto.
- Calidad: frente a los límites de referencia establecidos para cada caso.
- Caracterización analítica: entre diferentes parámetros fisicoquímicos relacionados entre sí.

Esta base de datos actualizada se remitirá a Ihobe mensualmente (el primer día del mes) a través del correo electrónico. Se incluirá en el informe final la última versión de esta.

Igualmente se remitirá a Ihobe el registro de los datos volcados de los sistemas de medición en continuo (caudalímetros), debidamente chequeados y corregidos, en su caso.

Además del registro de los datos, la entidad adjudicataria deberá realizar una INTERPRETACIÓN de los mismos que ayuden a verificar, al menos, los siguientes aspectos:

- Buen funcionamiento del sellado
- Buena calidad de las aguas del entorno
- Funcionamiento hídrico del emplazamiento (puntos de recarga y descarga, variaciones en el gradiente hidráulico, respuesta frente a precipitaciones, flujos preferenciales…)
- Efectividad de los sistemas de tratamientos de lixiviados
- Evolución fisicoquímica de los contaminantes
- Estabilidad de las masas de residuos

Esta tarea, a pesar de referirse a trabajos mayormente desarrollados en gabinete, pasa a tener una gran importancia pues con ella se cubre uno de los objetivos principales del proyecto: analizar los resultados con el objetivo de sacar conclusiones.

Es decir, la entidad licitadora en ningún caso tendrá que limitarse a obtener datos y registrarlos adecuadamente y compararlos con valores de referencia, sino además a INTERPRETARLOS bajo las diferentes perspectivas señaladas.

5. BALANCE HÍDRICO DEL VERTEDERO

Anualmente (entendiéndose como tal un año hidrológico) se deberá presentar un balance hídrico del vertedero para el cual se emplearán los datos de caudal de los lixiviados registrados en el caudalímetro, así como los datos meteorológicos y planos topográficos actualizados del vertedero.

Previamente a la realización del balance hídrico se deberá hacer una verificación de la bondad de los datos registrados, a fin de determinar los periodos durante los cuales son fiables y pueden ser utilizados en el balance, incluyendo gráficas de evolución temporal.

Con los datos verificados, se ajustará y actualizará el balance hídrico al año hidrológico que se refiera en cada caso. En el informe se revisarán y actualizará, en su caso, la descripción sobre el procedimiento completo al que han sido sometidos los datos registrados, los planos de las superficies cubiertas con diferentes tipos de materiales (selladas o no, impermeabilizadas o no, revegetadas o no, hormigonadas o no, con cobertura de suelo natural, etc.) y los cambios que, en su caso, hayan podido sufrir éstas a lo largo del periodo al que se refiere el balance hídrico.

El balance incluirá un análisis del comportamiento hidrodinámico del vertedero a partir de los datos de caudal y de conductividad eléctrica registrados, así como una comparación del balance hídrico realizado en los periodos previos.

Además, incluirá una estimación del volumen de lixiviados que se generarán en el vertedero, tanto a corto como a medio plazo.

Para la realización del balance hídrico, se deberá tener como referencia el documento “Guía para la realización de balances hídricos en vertederos (v. 2015)” editada por la Viceconsejería de Medio Ambiental del Gobierno Vasco disponible en la siguiente dirección:

http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/documentacion/balances_hidricos_vertederos/es_def/adjuntos/guia_balances_hidricos_vertederos.pdf.

6. ATENCION A VISITAS EXTERNAS

Puntualmente en el emplazamiento se organizan visitas dirigidas a entidades externas (centros de investigación, universidades, administraciones públicas, congresos…) que han solicitado conocer las instalaciones.

Estas visitas son atendidas principalmente por personal de Ihobe, pero en las mismas se solicita la participación tanto de la empresa explotadora de la planta de tratamiento como de la empresa que lleva a cabo los trabajos de seguimiento y control ambiental.

La participación de la empresa de seguimiento ambiental se traduce en dirigir y explicar un ejercicio práctico consistente en la realización de una toma de muestras, así como en la explicación del funcionamiento de algunos de los sistemas de control automáticos existentes en el emplazamiento.

Como media a lo largo del año se atienden 4 visitas anuales.

7. BALANCE HÍDRICO DE LA CELDA Y DEFINICIÓN DE SU COMPORTAMIENTO HÍDRICO.

De los estudios hidrogeológicos realizados en la celda de seguridad, de los cuales se entregarán copia al adjudicatario, se determina que en épocas de aguas altas y tras periodos intensos de precipitaciones, se detecta un aumento de caudal en las conducciones de recogida de los lixiviados, así como una alteración del quimismo de los lixiviados. Para descartar que dicho hecho, se da debido a la entrada de agua por la superficie de la celda de seguridad, deberán realizarse determinados ensayos de campo.

En la oferta, se incluirá una propuesta de dichos ensayos, así como una descripción de estos.

Tras la realización de los ensayos que finalmente se aprueben por la Dirección de los trabajos, el adjudicatario emitirá un informe descriptivo de los trabajos realizados, así como de las conclusiones a las que se han llegado. En el mismo incluirá un modelo conceptual de funcionamiento hidrogeológico de la celda, así como un capítulo con las principales hipótesis que justifiquen las variaciones en caudal y en las características fisicoquímicas de los lixiviados.

Dentro de los trabajos de seguimiento ambiental que se adjudiquen, se incluirán: la adecuación de la propuesta de ensayos a las directrices que se den desde la Dirección del proyecto; la planificación (incluyendo gestiones si hicieran falta para subcontratar algunos trabajos, maquinaria u otros equipos/medios de apoyo); la supervisión y la dirección de la realización de los ensayos seleccionados; y la elaboración del informe final.

Los costes relacionados a alquiler de equipos o maquinaria, subcontrataciones… se imputarán directamente a Ihobe fuera del alcance de los trabajos de seguimiento ambiental objeto del presente pliego.

8. EDICIÓN ENTREGABLES PERIÓDICOS

Durante la ejecución de los trabajos, la entidad adjudicataria editará los siguientes entregables:

- **Partes de visita**: De cada visita que se realice al emplazamiento se deberá emitir el correspondiente *parte de visita* en el que se recojan las observaciones realizadas. En estos partes se incluirían fotografías de la inspección realizada. Estos partes se remitirán vía e-mail a Ihobe en un plazo de 56 horas máximo tras la realización de la visita, y serán anexados en los informes finales que se editen.

- **Informe anual:** Se realizarán informes periódicos en los que se detallarán todos los trabajos realizados y los resultados obtenidos, así como otros datos de interés (incidencias, observaciones, etcétera). Los informes que se emitan se dividirán en dos partes: la correspondiente a los trabajos llevados cabo para el control del vertedero y los referentes al control de la celda. El índice y la estructura del informe serán acordados con Ihobe al igual que los contenidos de estos. No obstante, tendrá que contener:

  √ Interpretación de los datos obtenidos en cada control. Para esta interpretación se compararán los datos evolutivos entre sí y con los valores de referencia establecidos en cada caso, así como con los mínimos, máximos y medios históricos obtenidos en diferentes fases de control. La representación se realizará tanto en forma de tablas, como de gráficos y sobre planos de isovalores.

  √ Representación de todos los datos en tablas y gráficas comparando incluso en la misma gráfica datos relacionados entre sí como, por ejemplo, niveles piezométricos frente a las precipitaciones, precipitaciones frente volúmenes de lixiviados generados o volúmenes de lixiviados frente a datos de concentraciones.

  √ Balance hídrico incluyendo todos los elementos gráficos, hojas de cálculo y otra documentación empleada para su realización.

  √ Capítulo de conclusiones y recomendaciones donde se indique una propuesta de seguimiento ambiental para el siguiente periodo de control, justificando las modificaciones propuestas si las hubiera.

  √ Resumen ejecutivo de los trabajos realizados en el que se incluya una tabla con los resultados obtenidos más significativos. El contenido de este mismo resumen se presentará en formato PowerPoint.

  √ Informes específicos de las subcontratas. En caso de subcontratarse algunos de los trabajos objeto del presente pliego, será responsabilidad de la entidad adjudicataria solicitar a la entidad subcontratada informes de los trabajos realizados que concluyan con una interpretación de los resultados obtenidos. Estos informes se incluirán en el informe final de la contrata principal.

√ Otros informes específicos. Informes generados sobre actuaciones concretas realizadas en el emplazamiento debido a incidencias, reparaciones…

Los informes deberán entregarse antes del día 15 de febrero del año siguiente al periodo de control al que corresponden.

- Informe final: Al finalizar el periodo de contratación Ihobe podrá solicitar la emisión de un informe final que recoja todos los trabajos realizados durante el periodo de contratación, así como los resultados obtenidos. Este informe sería un refundido de los informes emitidos durante dicho periodo. Además, deberá entregarse a Ihobe una copia en formato PDF de todos los informes emitidos durante el periodo de contratación, así como de todos los resultados analíticos obtenidos (base de datos actualizada), en formato digital.

  Como conclusión del informe final se incluirá un apartado referente a los controles realizados y resultados obtenidos con respecto a lo establecido en la Orden TED/1393/2025, de 2 de diciembre, por la que se establece la Instrucción técnica complementaria para determinar bajo qué circunstancias un vertedero clausurado ya no constituye un riesgo significativo para el medio ambiente.

Previamente a la edición final de cada uno de estos informes se adelantará un borrador a Ihobe para su discusión y aprobación. Finalmente, se emitirá un informe completo que incluya los anexos, en formato digital (pdf, con un índice hiperactivo).

A cada informe precederá un resumen ejecutivo del mismo con una tabla resumen de los resultados obtenidos más significativos y una presentación gráfica/visual de los trabajos realizados en formato electrónico (PowerPoint preferentemente).

CONDICIONES ESPECIALES DE EJECUCIÓN EN MATERIA AMBIENTAL, SOCIAL Y DE IGUALDAD

- Los trabajos de seguimiento y control ambiental se ajustarán al Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) vigente en cada momento y aprobado por el órgano ambiental. Este plan puede ir sufriendo modificaciones en función de los resultados que se vayan obteniendo o de nuevas normativas o directrices que entren en vigor y conlleve la realización de nuevos controles ambientales. En cualquier caso, la supresión de controles o trabajos por indicación del órgano ambiental o por causas ajenas a Ihobe no generará derecho a indemnización a favor de la entidad adjudicataria.

-

- Los trabajos de seguimiento y control ambiental se realizarán, en coordinación con el resto de las empresas que realizan trabajos paralelos en el emplazamiento (explotación planta de tratamiento, mantenimiento de la revegetación y dirección ambiental) y siguiendo los procedimientos establecidos en lo que respecta a la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud Laboral.

- La entidad adjudicataria deberá tomar parte y participar en el *procedimiento de coordinación empresarial* vigente en materia de Seguridad y Salud Laboral gestionado desde Ihobe a través de la plataforma ecoordina-TWIND; será en esta plataforma donde deban subirse todos los documentos requeridos en el procedimiento de coordinación empresarial referentes a todas las personas que realizaran trabajos en el emplazamiento, así como el de las subcontratas. Hasta que dicha documentación no esté validada no podrán iniciarse los trabajos de campo en el emplazamiento.

- Igualmente, la entidad adjudicataria deberá conocer el *Plan de autoprotección* del emplazamiento, así como participar en aquellas actividades que se deriven del mismo *(*formación específica y simulacros de periodicidad anual).

- La entidad adjudicataria previamente al inicio de los trabajos, deberá realizar su propia "evaluación de riesgos laborales" específica de todos los trabajos a realizar en el emplazamiento que deberá presentar a Ihobe junto con el resto de documentación referente a la seguridad y salud laboral (planificación actividad preventiva, modalidad organizativa y plan de formación de las personas trabajadoras que prestarán su servicio en las instalaciones de Argalario). Este plan deberá ser entregado a Ihobe en un plazo máximo de 15 días laborables desde la fecha de la firma del contrato.

- Las tomas de muestras se realizarán, a priori, conforme a procedimientos normalizados y de acuerdo con las normas vigentes de la serie UNE-EN ISO 5667, o aquellas que las sustituyan o sean de reconocida equivalencia:

    - Para las muestras de lixiviados se seguirán las directrices generales de muestreo establecidas en la serie UNE-EN ISO 5667.
    - Para las muestras de aguas subterráneas se seguirán los procedimientos específicos de muestreo de aguas subterráneas establecidos en la serie UNE-EN ISO 5667.
    - Para las muestras de aguas superficiales se seguirán los procedimientos de muestreo aplicables a aguas superficiales establecidos en la serie UNE-EN ISO 5667.

    En todo caso, se seguirán las buenas prácticas de muestreo necesarias para garantizar la representatividad de las muestras obtenidas.

- Para el caso de las determinaciones analíticas deberán realizarse por laboratorio/s acreditados, para todos y cada uno de los parámetros y las matrices de interés, según la norma UNE-EN ISO/IEC 17025 o norma que la sustituya. Los límites de detección para cada parámetro de control deberán ajustarse a, al menos, los límites de calidad de la normativa de calidad que sea de aplicación.

- Respecto a los resultados analíticos obtenidos, en caso de ser resultados discordantes o confusos, la Dirección de los trabajos podría requerir a la entidad adjudicataria realizar un nuevo muestreo y análisis, o incluso realizar muestreo y cuantificación de contraste con diferentes laboratorios. El coste de estos trabajos podría ser repercutidos a la entidad adjudicataria si se determinara que no ha dado cumplimiento con lo establecido en el presente pliego.

- Respecto al mantenimiento de equipos automatizados de control, la entidad adjudicataria llevará cabo las calibraciones establecidas según la normativa actual. Deberá llevar un registro de las mismas y deberá remitir a Ihobe los certificados correspondientes de calibración.

- Respecto a los datos registrados en los dispositivos del control en continuo (caudalímetros). Se deberán volcar, filtrar, analizar y, en su caso, corregir quincenalmente dichos registros. Para ello, se seguirán las siguientes premisas:

    - Cada año de control se archivará en un único fichero manteniendo siempre el mismo formato.
    - Se incluirá en la hoja las coordenadas UTM de ubicación de cada uno de los dispositivos de control, así como la precisión y los rangos de medida.
    - En una misma hoja se volcarán todos los datos registrados en la estación meteorológica (datos diezminutarios) y en los caudalímetros. En una segunda hoja, se estimarán los datos diarios calculados a partir de los datos diez-minutarios, y en otra tercera hoja se incluirán las estadísticas y gráficos necesarios para la interpretación de los resultados (datos mensuales, anuales, medias, etc.)
    - Deberán incluirse las magnitudes medidas y sus unidades
    - Se corregirán los datos repetidos o anómalos, incluyendo una explicación en cada caso de la interpretación dada.
    - En caso de no darse registros en un momento, esos datos se quedarán en blanco indicando la fecha y hora, y un comentario sobre el motivo de la falta de registro.
    - La interpretación de los datos se hará teniendo en cuenta las indicaciones recogidas en cada manual de los equipos.
    - En las hojas se indicará también otras operaciones realizadas en los dispositivos de control tales como aforos, mantenimiento, limpiezas y/o calibración.

- Respecto a la inspección televisiva del interior de los drenajes, y previamente a su realización, la entidad adjudicataria deberá visitar el emplazamiento con el especialista que llevará a cabo la inspección con objeto de que garantice su ejecución. En caso de que la inspección no pueda llevarse a cabo en su totalidad porque los medios contratados son insuficientes, Ihobe NO abonará el coste de esta y podrá exigir su repetición con medios adecuados.

- Para las fases de seguimiento ambiental posteriores al periodo ofertado en este pliego, Ihobe publicará un nuevo concurso. En caso de resultar adjudicataria una entidad distinta, la entidad a la que se le finalice el contrato deberá solapar, al menos, dos días de campo con la nueva entidad adjudicataria, para explicarle los trabajos que ha ido realizando y mostrarle los puntos de control sobre los que hay que hacer el control y seguimiento.

CONTENIDO DE LA OFERTA TÉCNICA

Para la elaboración de las ofertas técnicas es importante tener en cuenta los criterios de valoración establecidos en la carátula del pliego.

La memoria de la oferta técnica no deberá exceder las 15 caras.

La oferta **técnica deberá incluir los siguientes apartados:**

- ✓ **METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DE LAS TAREAS DESCRITAS EN EL APARTADO "DEFINICIÓN DE FASES Y TAREAS DEL PROYECTO**" en el mismo orden y con la misma nomenclatura con la que aparecen en el pliego.

- ✓ **METODOLOGÍA PARA LA INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:** Descripción de la metodología propuesta para el tratamiento, explotación, presentación e interpretación de los resultados ambientales obtenidos durante el seguimiento, incluyendo, al menos, el análisis de la evolución temporal de los parámetros de control, la comparación entre puntos de muestreo, la relación entre diferentes variables ambientales, la identificación de tendencias, anomalías y posibles afecciones, así como el contraste de los resultados con valores de referencia, antecedentes históricos y criterios normativos aplicables. La propuesta deberá contemplar el empleo de tablas, representaciones gráficas, diagramas de correlación, planos temáticos o de isovalores, indicadores de seguimiento y cualquier otra herramienta que facilite la comprensión e interpretación de los resultados y la detección temprana de cambios significativos en el comportamiento ambiental del emplazamiento. Se incluirán ejemplos gráficos de aplicación de la metodología propuesta.

- ✓ **PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO HÍDRICO DEL VERTEDERO Y DE LA CELDA DE SEGURIDAD.** Se deberá incluir en la oferta la metodología propuesta para la realización del balance hídrico del vertedero y para la definición del comportamiento hidrogeológico de la celda de seguridad, incluyendo los ensayos de campo, parámetros a obtener, criterios de interpretación y herramientas de análisis previstas, así como su adecuación para cumplir los objetivos establecidos en el pliego técnico.

- ✓ **ORGANIGRAMA DEL EQUIPO DE TRABAJO** que desempeñará cada uno de los trabajos definidos incluyendo los correspondientes a empresas subcontratadas. En este organigrama se especificarán las dedicaciones de cada una de las personas propuestas tanto en % horario como en horas totales al año, así como las tareas asignadas a cada una de las personas que lo conforman.

Se incluirá en la oferta, la siguiente tabla con el resumen del equipo propuesto:

Nº	TITULACIÓN ACADEMICA	TAREA/S A REALIZAR	EXPERIENCIA PROFESIONAL EN AÑOS	DEDICACIÓN AL PROYECTO (Nº HORAS TOTALES)
1				
2				
3				

4				
DEDICACIÓN TOTAL HORAS				

- ✓ **Cronograma detallado** anual de las tareas ofertadas.
- ✓ **En un anexo: Carta de colaboración** de las subcontratadas propuestas. En el caso del laboratorio, además, se deberá indicar en la misma el plazo de entrega de los resultados analíticos para cada parámetro.

Firmado digitalmente por XABIER GONZALEZ VEGAS - 78882835B
Fecha: 2026.11.17 12:17:08 +01'00'

LEIRE ESCOLAR MARTINEZ DE LAGRAN - 44682568P
Firmado digitalmente por LEIRE ESCOLAR MARTINEZ DE LAGRAN - 44682568P
Fecha: 2026.11.16 10:23:46 +01'00'

Fdo.: XABIER GONZALEZ VEGAS

Director de Área

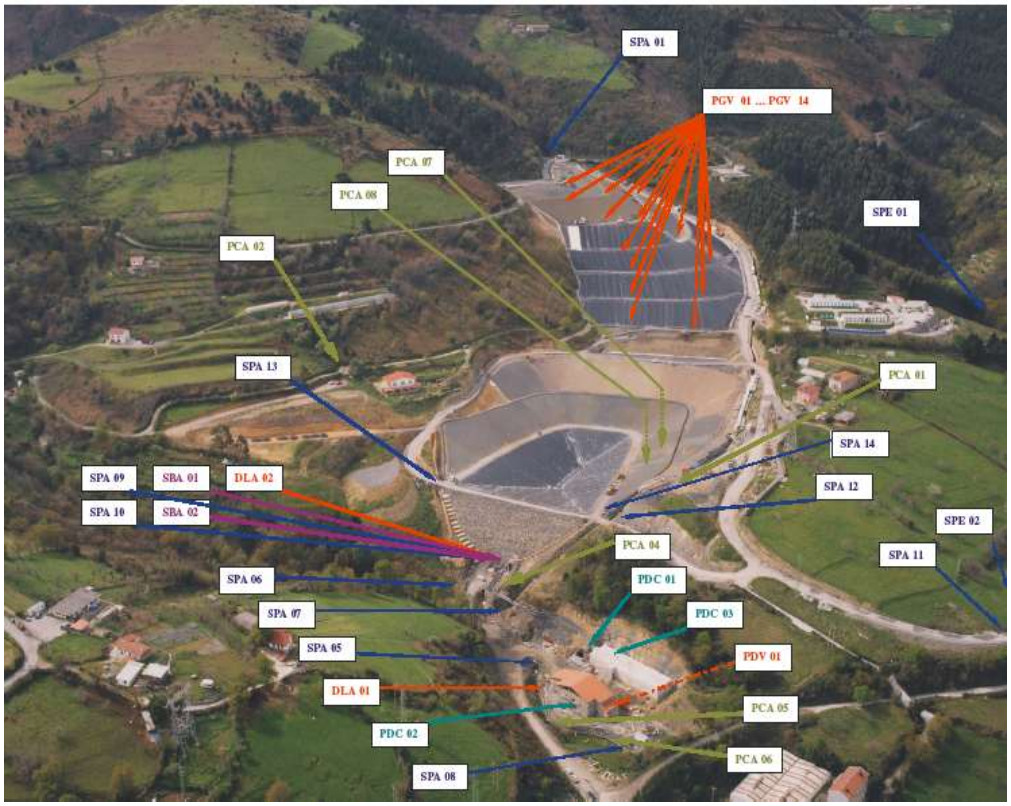
Fdo.: LEIRE ESCOLAR MTEZ.DE LAGRAN

Responsable de proyecto

ANEXO I. LOCALIZACIÓN PUNTOS DE CONTROL

En la siguiente fotografía se muestra la ubicación de los puntos de control principales. La fotografía corresponde a una fase intermedia de la obra en la que se identifica claramente el vaso de la celda de seguridad, y la superficie del vertedero que se está sellando.

La fotografía inferior corresponde a la situación actual del emplazamiento.



ANEXO II. RESUMEN DEL PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL VIGENTE (AÑO 2023)

		P. CONTROL	ARGALARIO PVA 2023	
			PARÁMETROS	FRECUENCIA
Meteorología		La Arboleda	Velocidad y dirección del viento, precipitación y temperatura.	Registro continuo
Aguas	Superficiales	SPA 08	Caudal, pH, CE, T, Al, As, Bo, Cr, Mn, Ni, Zn, cloruros, sulfatos, N-NH3, isómeros HCH, TPH C5-C40, barrido de compuestos organoclorados, DBO5, DQO, sólidos en suspensión.	Trimestral
		SPA 08-AA	Caudal, pH, CE, T, isómeros HCH, cloruros, sulfatos, N-NH3.	Trimestral
		SPA 09	Caudal, pH, CE, T, isómeros HCH, cloruros, sulfatos, N-NH3, barrido de compuestos organoclorados.	Semestral
		SPA 10		
		SPE01	Caudal, pH, CE, T.	Semestral
		SPE02		
	Subsuperficiales	SBA 01	Caudal, pH, CE, T, isómeros HCH, cloruros, sulfatos, N-NH3, barrido compuestos organoclorados.	Trimestral
		SBA02	Caudal, pH, CE, T, As, Bo, Cu, Cr, Mn, Ni, Zn, cloruros, N-NH3, isómeros HCH, TPH C5-C40, barrido de compuestos organoclorados., DBO5, DQO, sólidos en suspensión.	Semestral
		SBA03		
	Aguas subterráneas	PCA 01	N.P., pH, CE, T, Al, As, Bo, Cd, Ca, Cu, Cr, Mg, Mn, Hg, Ni, Pb, K, Si, Na, Zn, bicarbonatos, cloruros, nitratos, sulfatos, N-amoniacal, isómeros HCH, PCB, aceites y grasas, AOX, DBO5, DQO, sólidos en suspensión	Semestral
		PCA09		
		PCA05		
		PCA06		
		PCA07	N.P., pH, CE, T, Al, As, Bo, Cd, Ca, Cu, Cr, Mg, Mn, Hg, Ni, Pb, K, Si, Na, Zn, bicarbonatos, cloruros, nitratos, sulfatos, N-amoniacal, isómeros HCH, PCB, aceites y grasas, AOX, DBO5, DQO, sólidos en suspensión	Anual
		PCA08		
		PCA01	pH, CE, T, N.P.	Quincenal
Lixiviados	Vertedero	DLA01	Caudal, pH, CE, T, cloruros, sulfatos, N-NH3, DQO, sólidos en suspensión, sulfuros, isómeros HCH, barrido de compuestos organoclorados.	Trimestral (Caudal lixiviados: en continuo)

		P. CONTROL	ARGALARIO PVA 2023	
			PARÁMETROS	FRECUENCIA
	Celda	PDC02	Caudal, pH, CE, T, metales pesados (Al, As, Ba, Bo, Cd, Cu, Cr, Sn, Fe,, Ni, Se, Zn), nitratos, cloruros, sulfatos, fosforo total, N-NH3, S.A.A.M., isómeros HCH, TPH C5-C40, barrido de compuestos organoclorados, DBO5, DQO, sólidos en suspensión, cianuros, fenoles.	Trimestral (Caudal lixiviados: medición en continuo)
Planta depuradora	Biológico	PDV01	pH, CE, T, , N-nítrico, sulfatos, fosforo total, N-agresivo-N-NH3, isómeros HCH, DBO5, DQO, sólidos en suspensión, ecotoxicidad, barrido de compuestos organoclorados.	Trimestral
		DLT01	pH, CE, T, N-NH3.	Semestral
	Carbón Activo	PDC03	pH, CE, T, isómeros HCH, barrido de compuestos organoclorados.	Mensual
Sistema de desgasificación		Superficie del Vertedero	Medida del nivel piezométrico de los 14 pozos de desgasificación del vertedero	Mensual
			Medida de CH_4, SH_2, CO, O_2, presión en los 14 pozos de desgasificación del vertedero y en 6 puntos más a definir	Trimestral
		Sistema biofiltros	Concentración de metano antes y después del sistema de tratamiento	Trimestral
			Determinación de HCH en las purgas del biofiltro	Trimestral
			Caracterización de emisiones de olor para determinar la eficacia del biofiltro	Anual (2020)
			Volcado y explotación de los datos registrados en el sistema de biofiltros	Quincenal
			Determinación puntual “in situ” de concentración en las líneas	Quincenal
			Mantenimiento preventivo de la instalación	Semestral
Estabilidad		Hitos topográficos	Asentamiento (mm).	Anual
Inspección emplazamientos recuperados		24 emplazamientos	Análisis comparativo situación final-actual: usos, obras recientes...	Anual

* Controles relacionados directamente con la celda de seguridad de Argalario.

** Controles relacionados directamente con el vertedero de RSU.

*** Isómeros de HCH: se refiere a los 5 isómeros (alfa, beta, gamma, épsilon y delta).

**** El barrido a realizar en los compuestos orgánicos sería el siguiente: 1,1,2,2-Tetracloroetano; 1,1,2-Tricloroetano; 1,1-Dicloroetano; 1,1-Dicloroeteno; 1,2,4-Triclorobenceno; 1,2-Diclorobenceno; 1,2-Dicloroetano; 1,2-Dicloropropano; 1,3-Dicloropropeno; 1,4-Diclorobenceno; Clorobenceno; Cloroformo; Diclorometano; Hexaclorobutadieno; Hexacloroetano; Tetracloroeteno; Tetracloruro de carbono; Tricloroeteno; 2-Clorofenol; 2,4,5-Triclorofenol+2,4,6-Triclorofenol; 2,4-Diclorofenol; Pentaclorofenol Hexaclorobenceno.