

MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	3
2. OBJETO DEL PROYECTO	5
3. ESTADO ACTUAL RED DE SANEAMIENTO.....	6
3.1 MUXIKA.....	6
3.2 AJANGIZ	6
3.2.1 Bombeo de Ajangiz.....	6
3.3 GERNIKA	7
4. ESTUDIO DE CAUDALES DE LAS AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.....	8
5. CÁLCULOS HIDRÁULICOS. DIMENSIONAMIENTO	9
6. GEOLOGIA Y GEOTECNIA	10
7. TOPOGRAFIA.....	11
8. JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA. ANALISIS DE ALTERNATIVAS.....	12
8.1 DESCRIPCION DE LAS ALTERNATIVAS.....	12
8.2 CRITERIOS DE VALORACION DE LAS ALTERNATIVAS.....	13
8.3 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	14
9. PLAN DE EXCAVACION. PARCELAS INVENTARIADAS	15
9.1 RESULTADOS DEL PLAN DE EXCAVACION	16
10. DESCRIPCION DE LAS OBRAS.....	19
10.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO	19
10.2 MANTENIMIENTO DE LOS ACCESOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	21
10.3 EJECUCIÓN DE CRUCES DE RÍO.....	23
10.4 COLECTORES PRINCIPALES E INCORPORACIONES	25
10.4.1 Colector general	26
10.4.2 Incorporaciones.....	28
10.4.3 Pozos de registro.....	32
10.5 COLECTORES EN HINCA	33
10.5.1 Hinca de escudo cerrado	33
10.5.2 Hinca helicoidal	34

10.5.3	Perforación dirigida.....	35
10.6	SOSTENIMIENTOS POZOS DE HINCA	35
10.6.1	Micropilotes	36
10.6.2	Tablestacas.....	38
10.6.3	Pilotes. Bombeo de Muxika.....	39
10.6.4	Cajón blindado de entibación.....	40
11.	OBRAS DE FABRICA. BOMBEO DE MUXIKA Y ARANE.....	41
11.1	CRITERIOS DE DISEÑO GENERALES.....	41
11.2	BOMBEO DE MUXIKA	42
11.2.1	Características geometricas de la impulsión de bombeo:	43
11.2.2	Estación de bombeo. EBAR MUXIKA.	43
11.3	BOMBEO DE ARANE.....	46
11.3.1	Características geometricas de la impulsión de bombeo:	47
11.3.2	Estación de bombeo. EBAR ARANE.....	47
12.	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES	49
13.	JUSTIFICACION DE PRECIOS	50
14.	PLAZO DE EJECUCION Y GARANTIA	51
15.	DISPOSICION DE LOS TERRENOS	52
16.	SERVICIOS AFECTADOS.....	53
17.	GESTION DE RESIDUOS.....	54
18.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	55
19.	CONTROL DE CALIDAD.....	56
20.	SEGURIDAD Y SALUD	57
21.	REVISION DE PRECIOS	58
22.	CLASIFICACION DEL CONTRATISTA.....	59
23.	PRESUPUESTO	60
24.	DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO	61
25.	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	62
26.	CONSIDERACIONES FINALES	63

1. ANTECEDENTES

Con fecha 6 de Julio de 1989, el Parlamento Vasco aprobó la Ley 5/1989, de Protección y Ordenación de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, cuya cuenca fue designada, por parte de la UNESCO, como Reserva de la Biosfera en el año 1984. El objeto de la Ley es el establecimiento de un régimen jurídico especial para la Reserva, con el fin de proteger la integridad y potenciar la recuperación de la flora, fauna, paisaje, aguas y atmósfera.

Con fecha 31 de Mayo de 1994, con ocasión del traspaso a la Comunidad Autónoma del País Vasco de funciones y servicios del Estado, en materia de Recursos y Aprovechamientos Hidráulicos, el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente y el Departamento de Transportes y Obras Públicas de la Comunidad Autónoma del País Vasco acordaron la realización por aquél de distintas obras hidráulicas entre las que se encuentra la Depuración y vertido de la ría de Mundaka; posteriormente, en diciembre del mismo año, se declara de interés general en la Ley de Acompañamiento de los Presupuestos. Esta obra comprende exclusivamente la Estación Depuradora de Aguas Residuales y su posterior evacuación al mar. Corresponde a las Instituciones Vascas, la recogida y conducción de dichos vertidos hasta aquella infraestructura.

Con este fin en el año 2002 el Consorcio de Busturialdea redactó el Plan de Acción Territorial de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, dentro del cual se incluía el Anteproyecto de los Colectores de la Margen Izquierda de la Ría, en el cual se definía el interceptor de la margen izquierda de la ría de Urdaibai, así como las obras necesarias para incorporar al mismo los distintos colectores municipales de la zona y las diferentes áreas industriales que actualmente presentan vertidos a la ría, independientes de los de las redes municipales, para así incorporar las aguas residuales interceptadas a la E.D.A.R. Lamiaran. La red proyectada debe recoger los vertidos fecales e industriales vertientes a la ría de Urdaibai en los municipios de Sukarrieta, Busturia, Murueta, Forua, Gernika y Muxika. El municipio de Mundaka, dadas las características orográficas de la zona, se incorpora a la E.D.A.R. Lamiaran mediante una solución independiente.

Con fecha de 22 de Mayo de 2.003, el Consorcio de Busturialdea aprobó inicialmente el Plan de Acción Territorial, P.A.T. en adelante. Este hecho dio lugar al consabido periodo de exposición pública cuyo anuncio se hizo a través del Boletín Oficial de Bizkaia el 4 de Agosto de ese mismo año.

En el año 2004, el Consorcio de Busturialdea aprueba el Plan de Acción Territorial de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, dentro del cual se incluía el Anteproyecto de los Colectores de la Margen Izquierda de la Ría y la definición del interceptor y de las obras necesarias para incorporar al mismo los distintos colectores municipales de la zona y las diferentes áreas industriales con vertidos a la ría independientes de los de las redes municipales, para así incorporar las aguas residuales interceptadas a la E.D.A.R. de Lamiaran. La red proyectada recogía los vertidos fecales e industriales vertientes a la ría de Urdaibai correspondientes a los municipios de Sukarrieta, Busturia, Murueta, Forua, Gernika y Muxika. En ese mismo año, el Consorcio saca a concurso la redacción de los Proyectos Constructivos del Colector General de la Margen Izquierda de la Ría de Mundaka, Tramos Muxika-Gernika y Gernika-Busturia, proyectos que se redactan en el año 2005. Desde entonces se han ejecutado y puesto en servicio las obras correspondientes al tramo Gernika-Busturia, quedando sin conectar aún los vertidos correspondientes al tramo Muxika-Gernika. Han transcurrido casi 20 años desde el año 2005, fecha en que se redactan los proyectos originales, y han sido numerosos los cambios que se han producido en el entorno, derivados en su mayor parte de nuevos desarrollos urbanísticos. También se han producido modificaciones en la normativa de aplicación y en los

estándares exigidos en determinados aspectos como las instalaciones eléctricas y de automatismo y control.

En el año 2019 se redactó el Proyecto Constructivo de la Estación de Bombeo de Ajangiz y Colectores asociados , obras ya finalizadas y que permiten conectar gran parte de los vertidos de este municipio al colector general. Esta actuación, originariamente quedaba incluida en el tramo Muxika-Gernika. Estos hechos, junto con las mejoras que puedan derivar de la aplicación de la experiencia acumulada en las obras del tramo Gernika-Busturia, hacen necesario la redacción de un nuevo proyecto que se denomina Proyecto constructivo del colector general de saneamiento Muxika-EBAR Ajangiz.

Con fecha 26 de abril de 2022 se formaliza el Contrato de Redacción del proyecto constructivo del colector general de saneamiento Muxika- Ebar Ajangiz con la empresa INGEPLAN CONSULTING, S.L., que avanza, parcialmente, algunos de los documentos del proyecto.

En mayo de 2023 se licita el contrato de servicios de redacción del Proyecto constructivo del colector general de saneamiento Muxika-EBAR Ajangiz, con el fin de redactar un proyecto constructivo actualizado y adecuado, de la cual BIDEIN Ingeniaritza es adjudicataria.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del Proyecto Constructivo del Colector General de saneamiento Muxika EBAR de Ajangiz, incluido en el esquema de la Red General de Saneamiento de Urdaibai es, definir, para su contratación, la ejecución de las obras del denominado Colector entre los municipios de Muxika y Ajangiz, incluyendo también varios colectores y ramales secundarios que recogen las aguas residuales de algunos barrios de Muxika y de las zonas industriales de Arane Industrial y la situada en el cruce de las carreteras Gernika - Bermeo con la de Muxika - Mungia y dos Estaciones de Bombeo, una en la red principal y la otra para la incorporación al Colector del vertido de Arane Industrial.

3. ESTADO ACTUAL RED DE SANEAMIENTO

3.1 MUXIKA

Los tramos construidos de saneamiento del municipio de Muxika se corresponden con dos pequeñas redes en Ugarte, que vierten al arroyo del mismo nombre, una red del Barrio de Astelarra, la cual recoge la totalidad de las viviendas situadas en los alrededores de la carretera y desagua en un pequeño arroyo que desemboca en el río Oka y las redes procedente del Barrio de Kurtzero y de la empresa Inama que desembocan en el arroyo Ugarte.

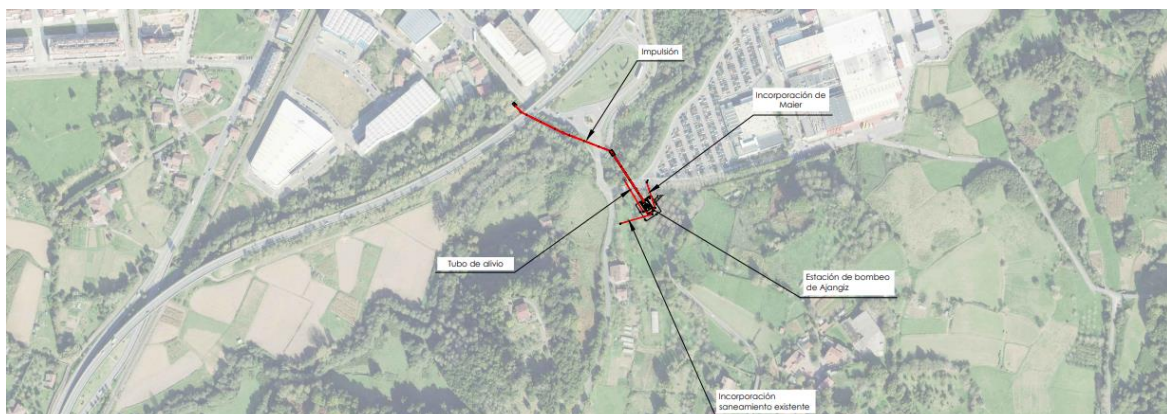
Además, existen vertidos directos a cauces de varias industrias, entre las que destacan:

- Inama, cuyo vertido del agua de limpieza de maquinaria o naves, así como del aparcamiento se realiza mediante una tubería de PVC de diámetro 500 a un pequeño canal que continúa en paralelo a la carretera y al que también vierten algunas casas situadas entre dicho canal y la calzada.
- La empresa Ebaki XXI, cuyo vertido libre se realiza con un colector de PVC de 250 milímetros tras pasar por una depuradora biológica compacta oxitotal.
- Desguaces Cifuentes e Industrias Arruti, cuyas redes de fecales se unen en un colector de 200 milímetros, también de PVC, para terminar con un vertido al río Oka cerca de su confluencia con el arroyo Ugarte.
- Hierros Burnigai, aguas abajo de las anteriores, vierte igualmente sus aguas fecales al mismo río con un colector de 300 milímetros de diámetro.

3.2 AJANGIZ

La red de saneamiento correspondiente al municipio de Ajangiz está caracterizada por el carácter de núcleos aislados que presenta el municipio y que hace que haya varias redes de colectores para los diferentes barrios.

En el año 2022, se ejecutaron las obras del Bombeo de Ajangiz, que recoge varios ramales y la conexión del Bombeo con la red de Gernika.



3.2.1 Bombeo de Ajangiz

La Estación de Bombeo de Ajangiz se localiza en las proximidades del Polígono Industrial de Arabieta, en la margen derecha del río Oka. En este punto se reúnen los caudales industriales y fecales del Polígono Industrial y del barrio de Kanpatxu y se reunirán también los caudales del

Colector Ajangiz . Muxika que es objeto del presente proyecto, para ser incorporados, todos ellos, al Interceptor General de Gernika, actualmente en servicio.

3.3 GERNIKA

En la actualidad el saneamiento de Gernika está conectado al interceptor general de Urdaibai que está conectado con la EDAR de Lamiaran.

En el polígono de Arane Industrial, existen numerosos vertidos de aguas procedentes de las diferentes empresas allí enclavadas, directamente al río Oka, tanto procedentes de los procesos industriales como de aguas pluviales y fecales, lo que produce una contaminación importante del cauce.

4. ESTUDIO DE CAUDALES DE LAS AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES

En el anejo nº5, se calculan los caudales de diseño del proyecto, partiendo de datos de población, superficies industriales servidas considerando una dotaciones, infiltración y aguas pluviales, con todo ello se adjunta, cuadro resumen de caudales considerados.

CAUDALES POR ZONAS DE VERTIDO Y MUNICIPIO														
SITUACION FUTURA (SATURACIÓN)														
ZONA DE VERTIDO	DATOS DE CUENCAS			LLUVIA			AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS			AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES			AGUAS INFILTR.	AGUAS PLUVIALES
	Población	INDUSTRIA	Tipo de cuenca	Sup. Bruta (Ha)	Sup Neta (Ha)	Int. de lluvia (mm/h)	$(QD)^h_m$	$(QD)^h_p = (QD)^h_m + 2,6(QD)^h_m^{0,7}$	Coef. Punta	$(QI)^h_m$	$(QI)^h_p = 3*(QI)^h_m$	Coef. Punta	$(QF) = (QD)^h_m$	$Q_{pluv} = C*Int*Sup$
	Futura (hab)	Sup. Bruta (m ²)												
MUXIKA														
Astelarra- Besangiz	181		U	0.079	0.071	96.40	0.44	4.67	10.6				0.44	19.04
Cabezera*	251		S				0.61	4.98	8.2				0.61	
Inama		60,381	S							0.78	2.35	3.0		
Barandika - Untxigoiti	32		S				0.08	3.30	42.4				0.08	
Ugarte-Ziloniz	451		U	0.060	0.054	96.40	1.10	5.60	5.1				0.42	14.46
SUI Agerre Untxeka (Ebaki XXI)		139,543	S							1.81	5.44	3.0		
SI-1 Miango-Agerre-Untxeka		588,096	S							7.65	22.94	3.0		
Kurtzero-Vista Alegre	604		S				1.47	5.94	4.0				0.88	
SUI Kurtzero		5,417	S							0.07	0.21	3.0		
Amona	31		S				0.08	3.28	43.5				0.08	
SI-2 Kurtzero		60,891	S							0.79	2.37	3.0		
SUI Amonaga		12,954	S							0.17	0.51	3.0		
TOTAL MUXIKA	1,550	867,282	U				3.77	10.35	2.7	11.27	33.82	3.0	2.51	33.50
GERNIKA														
Arana	12		S				0.03	2.71	93.0				0.03	
SUI Arane Industrial + Bodega		(30,290)*	S							0.75	2.25	3.0		
TOTAL GERNIKA	12	(30290)	S				0.03	2.71	93.0	0.75	2.25	3.0	0.03	

Se adjunta cuadro resumen de caudales de diseño por zonas de vertido y municipio, así como los caudales de diseño para los 2 bombeos proyectados.

CAUDALES DE PROYECTO POR ZONAS DE VERTIDO Y MUNICIPIO			
ZONA DE VERTIDO	CAUDAL MÍNIMO	CAUDAL MÁXIMO T. SECO	CAUDAL MÁXIMO T. LLUVIA
	$(Q)^h_{min} = (QD)^h_p \text{ ó } (QI)^h_p$	$(Q)^h_{max t.seco} = (QD)^h_p + QF + (QI)^h_p$	$(Q)^h_{max t.lluvia} = (QD)^h_p + QF + (QI)^h_p + Q_{pluv}$
MUXIKA			
Astelarra- Besangiz	4.67	5.11	24.15
Cabezera*	--	5.59	5.59
Inama	--	2.35	2.35
Barandika - Untxigoiti	3.30	3.38	3.38
Ugarte-Ziloniz	4.62	6.02	20.48
SUI Agerre Untxeka (Ebaki XXI)	5.44	5.44	5.44
SI-1 Miango-Agerre-Untxeka	--	22.94	22.94
Kurtzero-Vista Alegre	5.37	6.82	6.82
SUI Kurtzero	0.21	0.21	0.21
Amona	3.28	3.35	3.35
SI-2 Kurtzero	0.35	2.37	2.37
SUI Amonaga	--	0.51	0.51
TOTAL MUXIKA	6.25	46.68	80.18
GERNIKA			
Arana	--	2.74	2.74
SUI Arane Industrial + Bodega	2.25	2.25	2.25
TOTAL GERNIKA	2.25	4.99	4.99

CAUDALES DE PROYECTO POR PUNTOS DE BOMBEO			
ZONA DE VERTIDO	CAUDAL MÍNIMO	CAUDAL MÁXIMO T. SECO	CAUDAL MÁXIMO T. LLUVIA
	$(Q)^h_{min} = (QD)^h_p \text{ ó } (QI)^h_p$	$(Q)^h_{max t.seco} = (QD)^h_p + QF + (QI)^h_p$	$(Q)^h_{max t.lluvia} = (QD)^h_p + QF + (QI)^h_p + Q_{pluv}$
Astelarra- Besangiz	4.67	5.11	24.15
Cabezera*	--	5.59	5.59
Inama	--	2.35	2.35
Barandika - Untxigoiti	3.30	3.38	3.38
Ugarte-Ziloniz	4.62	6.02	20.48
SUI Agerre Untxeka (Ebaki XXI)	5.44	5.44	5.44
SI-1 Miango-Agerre-Untxeka A**	--	14.50	14.50
Kurtzero-Vista Alegre	5.37	6.82	6.82
SUI Kurtzero	0.21	0.21	0.21
TOTAL BOMBEO DE MUXIKA	6.20	35.11	68.61
SI-1 Miango-Agerre-Untxeka B**	--	8.44	8.44
Arana	--	2.74	2.74
SUI Arane Industrial+Bodega***	2.25	2.25	2.25
SUI Amonaga	--	0.51	0.51
TOTAL BOMBEO DE ARANE	2.25	13.91	13.91
Amona	3.28	3.35	3.35
SI-2 Kurtzero	0.35	2.37	2.37
TOTAL A BOMBEO DE AJANGIZ	8.25	48.99	82.49

5. CÁLCULOS HIDRÁULICOS. DIMENSIONAMIENTO

Con los datos de caudales obtenidos en el anejo nº5 Estudio de caudales, se han estimado los caudales máximos y mínimos previstos para cada tramo de colector teniendo en cuenta los diferentes aportes de las zonas recogidas y el funcionamiento de los dos bombeos.

En el anejo nº 10 Cálculos hidráulicos, se analiza la capacidad hidráulica de cada uno de los diez ramales que forma el proyecto de saneamiento. Los cálculos hidráulicos relativos a los diferentes colectores se llevan a cabo de a partir de los caudales de diseño y de los datos geométricos de las conducciones utilizando la formulación y parámetros. Los criterios de cálculo serán los siguientes:

- El calado relativo (y/D) para el caudal máximo de proyecto no será superior, como norma general, a 0,75.
- Las velocidades en los conductos se calculan por la fórmula de Manning.
Se recomienda que en cualquier tramo del colector, la velocidad se encuentre comprendida entre 5 y 0,5 m/s.
- Se comprueba que todas las partículas del agua residual de diámetro equivalente inferior a 2 mm son arrastradas por el caudal mínimo de proyecto. Cuando no pueda alcanzarse esta condición, será admisible que se cumpla con el caudal medio de aguas residuales actual correspondiente.

En el propio plano se especifican las dimensiones y características de cada ramo del colector, de acuerdo con las conclusiones del anejo nº10 Cálculos Hidráulicos.

6. GEOLOGIA Y GEOTECNIA

El trabajo de Geología y Geotecnia ha sido redactado por GEOLOGIA Y GEOTECNIA LARREA.

Como información básica de partida, se ha considerado la información geotécnica previamente existente, que es:

- Estudio Geológico-Geotécnico para el Proyecto Constructivo del Colector General de la margen Izquierda de la Ria de Mundaka. Tramo: Gernika - Muxika, redactado por LURGINTZA el 29 de junio de 2005.
- Estudio Geológico-Geotécnico para el Proyecto Constructivo del Bombeo de Ajangiz, T.M. Ajangiz (Bizkaia), redactado por LURGINTZA el 30 de septiembre de 2021.

A partir de esta información de base, se han realizado nuevos trabajos de campo.

El resumen de los trabajos de campo, llevados a cabo es:

- Campaña 2002
 - 6 sondeos mecánicos
 - 6 ensayos de penetración dinámica
 - Ensayos de laboratorio
- Campaña de 2005
 - 12 sondeos mecánicos
 - 12 ensayos de penetración dinámica
 - 13 catas
 - 5 ensayos de geofísica
 - 4 tomografías eléctricas
 - Ensayos de laboratorio
- Campaña de 2021
 - 4 sondeos en el entorno de la EBAR de Ajangiz
 - Ensayos de laboratorio
- Campaña 2024
 - 1 sondeo en la futura EBAR de Arane

Adicionalmente, se considerará, a efectos geotécnicos, la información obtenida de los 8 sondeos ejecutados en la parcela de INAMA para la elaboración del plan de excavación en la citada parcela.

Todo ello, junto con las visitas del terreno in-situ, se ha elaborado el anejo nº7.- Geología y Geotecnia.

7. TOPOGRAFIA

Como punto inicial de los trabajos de topografía, se ha partido del levantamiento topográfico que realizó la empresa Topografía Topart S.L. para el proyecto constructivo del colector general de la margen izquierda de la ría de Mundaka. Tramo: Muxika-Gernika de Julio de 2005. Dicho levantamiento fue, a su vez, utilizado en la redacción del proyecto constructivo de la estación de bombeo de Ajangiz y colectores asociados de Mayo de 2020, para lo cual se transformó del sistema ED50 al sistema de referencia geodésico ETRS89 (*European Terrestrial Reference System 1989*), que se adoptó como sistema de referencia geodésico oficial en España para la referenciación geográfica y cartográfica en el ámbito de la Península Ibérica y las Islas Baleares, según el Real Decreto 1071/2007, de 27 de Julio.

A partir del levantamiento en el sistema de referencia ETRS89, y como proyección cartográfica la UTM (*Universal Transversal Mercator*) referida al huso 30N, se ha realizado la transformación de las cotas del levantamiento a la red altimétrica vigente REDNAP y la actualización y ampliaciones del taquimétrico inicial.

Además de los datos topográficos adquiridos específicamente para este proyecto, se han utilizado diferentes cartografías:

- Mapas cartográficos a escala 1:100.000 para planos de situación.
- Cartografía a escala 1:5.000 suministrada por la Diputación Foral de Bizkaia a través de su página web.
- Cartografía a escala 1:500 de varias zonas, suministrada por la Diputación Foral de Bizkaia a través de su página web.
- Ortofotos del año 2021 a escala 1:5.000 del Gobierno Vasco a través del geoportal GeoEuskadi para planos de emplazamiento.
- Datos del vuelo LiDAR de la Comunidad Autónoma del País Vasco, realizado entre las fechas 2017/05/23 y 2017/10/11, con una densidad de 2.2ptos/m2 en ficheros binarios.

8. JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA. ANALISIS DE ALTERNATIVAS

En el anejo nº3 Estudio de Alternativas, se hace una descripción de las alternativas analizadas, para la definición de la solución adoptada.

Cabe indicar que el proyecto de Saneamiento entre Muxika y la EBAR de Ajangiz, se enmarca dentro del Plan de Acción Territorial (PAT) integral de saneamiento de Urdaibai, aprobado definitivamente el 29 septiembre 2004 por el Consorcio de Busturialdea, con fecha de publicación en boletín BOB 112/2006, de 13 de junio de 2006.

El PAT de Saneamiento de Urdaibai incluye el anteproyecto de los Colectores de la Margen Izquierda de la Ría, el cual plantea la construcción de un Interceptor General para la recogida de los vertidos de los municipios de Muxika, Ajangiz, Gernika, Forua, Murueta, Busturia y Sukarrieta y otro colector independiente para la recogida de las aguas del municipio de Mundaka incorporándolas directamente a la E.D.A.R. Lamiaran.

El desarrollo del saneamiento se debe circunscribir al anteproyecto mencionado, motivo por el que las alternativas analizadas se corresponden con el proyecto redactado en 2005, por un lado, y por otro, el mismo trazado, prácticamente, con algunas adaptaciones para la mejora del trazado y su impacto medioambiental.

8.1 DESCRIPCION DE LAS ALTERNATIVAS

Alternativa 1: Solución del Proyecto Constructivo del Colector General de la Margen Izquierda de la Ría de Mundaka. Tramo Muxika . Gernika. Año 2005.

Dicho proyecto contempla ciertas modificaciones del trazado, en ningún caso sustanciales, con respecto a lo previsto en el PAT de Saneamiento integral de Urdaibai. Adecua también los procedimientos constructivos en algunos tramos donde el trazado original planteaba una problemática especial.

A pesar de que en el año 2006 fue informado favorablemente por la Comisión Permanente del Patronato de la Reserva de la Biosfera, no tiene en cuenta ni el Plan de Gestión del visón europeo, ni el PRUG vigente, puesto que ambos instrumentos fueron aprobados posteriormente.

Alternativa 2: Adaptación del proyecto de 2005

Incorpora alternativas a los trazados previstos en el proyecto de 2005, con el objeto de actualizar y mejorar algunos aspectos a la vista de la situación actual. En general, en esta alternativa se pretende mejorar el efecto que la obra puede producir en el entorno, atendiendo al elevado valor ambiental del mismo, modificando ligeramente el trazado, en algunos casos, para reducir la afección que supone, el mismo, en el **Área de la Red Fluvial de Urdaibai (N.4) y las Zonas de protección del Área de la Red Fluvial (B4.1)**.

Desde el punto de vista constructivo, adicionalmente, esta alternativa contempla algunas modificaciones, como:

- Modificar los trazados en las bajadas de Barandika y Agarre-Untxeta, para adaptar el trazado a la vialidad existente y afectar, lo menos posible a terrenos particulares.

- Modificar la disposición de las hincas previstas para minimizar los pozos de ataque y reducir, la afección de los mismos a zonas sensibles
- Aumentar la longitud de la impulsión de Muxika, para mejorar la pendiente en el resto del tramo hasta la EBAR de Ajangiz, así como conseguir recoger el saneamiento de Amona,
- Modificar el trazado del saneamiento en Astelarra, para desarrollar la red separativa del barrio y recoger toda la red de saneamiento del mismo, conectándolo al colector principal.
- Modificar el trazado en Bentabarre para mejorar la pendiente del mismo y afectar lo menos posible a la carretera foral, garantizando el funcionamiento del saneamiento.
- Corregir el trazado para minimizar la afección en espacios inventariados como potencialmente contaminados.
- En el caso concreto de INAMA, se propone una hinca helicoidal para el cruce del ferrocarril, siendo de más sencilla ejecución y luego continuar con zanja convencional
- Adaptar la ubicación del bombeo inicialmente previsto para Arane a una nueva ubicación, atendiendo a la implantación de una actividad en la ubicación inicialmente prevista para el bombeo.
- Minimización de la afección en la zona de mayor valor ambiental, analizando la viabilidad de la ejecución de hincas en todo el tramo entre el bobeo de Arane y el bombeo de Ajangiz

En cualquier caso, la alternativa 2 no introduce nuevos conductos de saneamiento no previstos por el PAT de Saneamiento integral de Urdaibai. Al igual que el proyecto anterior, no contempla modificaciones sustanciales del trazado con respecto a lo previsto en el PAT de Saneamiento integral de Urdaibai.

8.2 CRITERIOS DE VALORACION DE LAS ALTERNATIVAS

Los criterios utilizados para la valoración de las alternativas han sido:

Criterios ambientales: se analizan las posibles afecciones de las alternativas del proyecto sobre la Red de Espacios Naturales Protegidos, sobre los hábitats fijados por la Directiva Hábitats 92/43/CEE, sobre humedales y/o cursos de agua, y los efectos sobre elementos de fauna o flora amenazada presentes en el ámbito del proyecto. Se tienen especialmente en cuenta los posibles efectos que pudieran tener las actuaciones previstas sobre los odonatos amenazados, en especial, la especie *Oxygastra curtisii*, y su dinámica poblacional.

Se analiza también la compatibilidad de las alternativas propuestas con la normativa de ordenación de usos de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai.

Criterios constructivos y/o funcionales: se tienen en cuenta aspectos relacionados con la dificultad de ejecución de las diferentes técnicas propuestas, la complicación que pueda suponer mantener los diferentes servicios o actividades de cada tramo, la facilidad de acceso a cada uno de los tramos de la obra o aspectos relacionados con la facilidad de mantenimiento y explotación del colector a futuro.

Criterios económicos: se incorporan en este criterio valoraciones económicas de inversión inicial o de explotación a futuro que puedan marcar diferencias entre las alternativas estudiadas.

8.3 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Una vez valoradas todas las alternativas propuestas para cada tramo, de acuerdo con los criterios indicados anteriormente, se concluye que la solución más adecuada se corresponde con la identificada en el anejo nº3, como la alternativa 2.



De acuerdo con las Notas Técnicas publicadas por IHOBE en casos de afección a más de un emplazamiento potencialmente contaminado, así como la ubicación de cada uno de los emplazamientos, se ha previsto el tratamiento individualizado de cada emplazamiento, a los efectos de determinar la gestión a realizar en cada uno.

Por todo lo indicado, se muestra, a continuación, un resumen de las actuaciones a realizar, en cada una de las parcelas, con el volumen de excavación estimado.

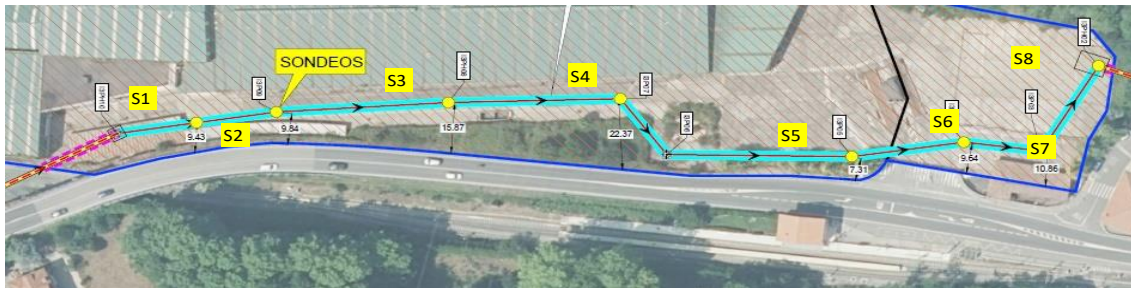
PARCELA	VOL. EXC.	GESTIÓN
Parcela 48067-00001	253,00 m3	Comunicación previa
Parcela 48067-00015	2.524,26 m3	Plan de excavación
Parcela 48067-00005	260,30 m3	Comunicación previa
Parcela 48046-00200	31,80 m3	
Parcela 48046-00001	321,00 m3	Comunicación previa

En el anejo nº8 se aporta el plan de excavación correspondiente a la parcela 48067-00015 (antiguas instalaciones de INAMA).

9.1 RESULTADOS DEL PLAN DE EXCAVACION

Teniendo en cuenta que, entre los supuestos de exención de los procedimientos de declaración de la calidad del suelo, el apartado primero del artículo 25 de la Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo, establece que no es necesario iniciar el procedimiento de declaración en materia de calidad del suelo, % Cuando se trate de una ocupación de una parte de un emplazamiento que soporta o ha soportado una actividad o instalación potencialmente contaminante del suelo como consecuencia de actuaciones de movimientos de tierras derivados de la construcción de pilares de infraestructuras de comunicaciones o de la implantación o modificación de servicios generales tales como luz, agua, gas o telecomunicaciones.+ se considera que las resoluciones de la calidad del suelo emitidas por el órgano ambiental son plenamente vigentes y no es necesario iniciar el procedimiento de obtención de la Declaración de la Calidad del Suelo en ninguna de las parcelas inventariadas afectadas.

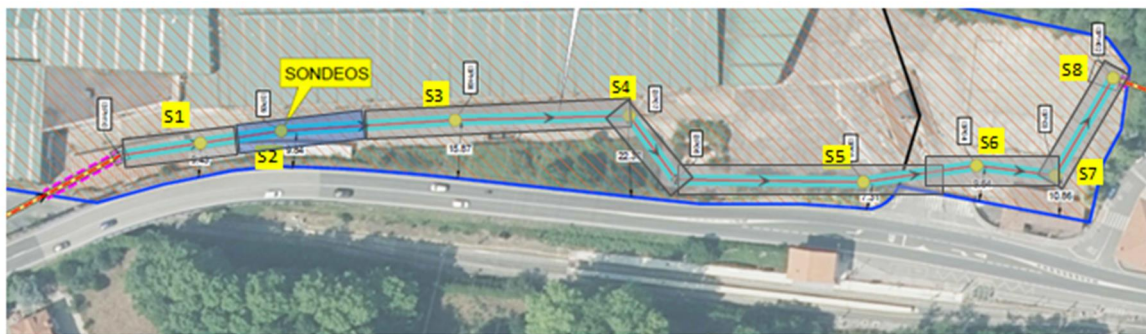
Para la definición de la gestión a realizar, respecto a los materiales a excavar para la ejecución del colector, se han realizado 8 sondeos, a lo largo del trazado, en la parcela inventariada.



El material, mayoritariamente, se ha caracterizado para la gestión externa, así como para la posible reutilización del mismo, como relleno de la propia zanja a realizar para la ejecución del colector.

En la fase de caracterización del plan de excavación, se ha observado que, en el emplazamiento hay una capa de relleno, de espesor variable y, a continuación, hay una capa de arcillas, hasta la cota del saneamiento.

Los resultados de la caracterización, así como la representatividad de cada muestra tomada es la siguiente:



Sondeo	Punto de Muestreo	Prof. Muestra	Codificación muestra	Vol excavación	Observaciones	Gestión propuesta	Destino previsto	
S1		0,00-0,20	-	14,90	Solera de hormigón	Valorización*	Propia obra	
		0,20-0,50	-	22,35	Material de relleno	Eliminación	Vert. Inertes	
		0,50-1,60	-	29,10	Hormigón	Valorización*	Propia obra	
MM1		1,6-4,62/5,77	240228-INA-MM1-RS	126,08	Terreno natural	Reutilización	Propia obra	
S2		0,00-0,20	-	31,33	Solera de hormigón	Valorización*	Propia obra	
	MM3		0,20-0,70	240228-INA-MM3-RS	78,81	Material de relleno	Eliminación	Vert. N Pel.
	MM4		0,70-4,58	240228-INA-MM4-RS	173,65	Terreno natural	Reutilización	Propia obra

S3	0,00-0,30	-	50,21	Solera de hormigón	Valorización*	Propia obra
MM7	0,30-1,00	240228-INA-MM7-RS	82,83	Material de relleno	Eliminación	Vert. Inertes
MM6	1,00-4,71	240228-INA-MM6-RS	90,91	Terreno natural	Reutilización	Propia obra
MM9	1,00-4,71	240228-INA-MM9-RS	90,91	Terreno natural	Reutilización	Propia obra
S4	0,00-0,40	-	66,92	Solera de hormigón	Valorización*	Propia obra
MM12	0,40-1,20	240228-INA-MM12-RS	91,68	Material de relleno	Eliminación	Vert. Inertes
MM13		240228-INA-MM13-RS	182,66	Terreno natural	Reutilización	Propia obra
S5	0,00-0,20	-	51,25	Solera de hormigón	Valorización*	Propia obra
MM16	0,20-1,60	240228-INA-MM16-RS	209,62	Material de relleno	Eliminación	Vert. Inertes
MM17		240228-INA-MM17-RS	312,48	Terreno natural	Reutilización	Propia obra
S6	0,00-0,30	-	33,00	Solera de hormigón	Valorización*	Propia obra
MM18	0,30-4,80	240228-INA-MM18-RS	102,03	Material de relleno	Valorización **	Gestor autor.
MM19	0,30-4,80	240228-INA-MM19-RS	102,03	Material de relleno	Eliminación	Vert. Inertes
S7	0,00-0,30	-	22,74	Solera de hormigón	Valorización*	Propia obra
MM20	0,30-4,80	240228-INA-MM20-RS	135,13	Material de relleno	Valorización **	Gestor autor.
S8	0,00-0,50	-	87,81	Solera de hormigón	Valorización*	Propia obra
MM22	0,50-1,00	240228-INA-MM22-RS	81,31	Material de relleno	Eliminación	Vert. Inertes
MM21			254,51	Terreno natural	Reutilización	Propia obra

(*) la valorización puede ser %in situ+o %ex situ+ (**) Susceptibles de ser valorizados en Ekotrade o Erlia (Biolur).

El plan de excavación incluye los resultados de la caracterización realizada de los materiales a excavar en la parcela con código Geoiker 48067-00015 y, adicionalmente detalla las actuaciones a tener en cuenta para la realización de la excavación, indicando las medidas previstas para garantizar el seguimiento y control ambiental de los trabajos de excavación así como la correcta gestión de cada unidad de decisión definida.

Las excavaciones en esta parcela, y en el resto de las parcelas inventariadas, se realizarán de acuerdo a lo establecido en el plan de excavación, así como lo indicado por el supervisor de la realización de estos trabajos. Los materiales excavados, procedentes del resto de las parcelas inventariadas, es decir, procedentes de las parcelas con código Geoiker 48067-00001, 48067-00005, 48046-0001 y 48046-00200, se acopiarán sobre una superficie impermeable (plástico o similar) para su posterior caracterización, conforme a la metodología establecida en el Anexo IV del Decreto 209/2019, de 2 de diciembre y se compararán con los parámetros de vertido establecidos en el RD 646/2020, para su gestión en vertedero y con los parámetros de suelos establecidos en la Ley 4/2015. (VIE-A y VIE-B). Antes de realizar la gestión de estos materiales, se notificará al órgano ambiental la propuesta de gestión, aportando los correspondientes contratos de tratamiento

En lo que respecta a la parcela 48067-00015, indicar que en la fase de caracterización del plan de excavación, se ha observado que, en el emplazamiento, hay una capa de relleno, de espesor variable y, a continuación, hay una capa de arcillas, hasta la cota del saneamiento.

En lo que se refiere a las aguas de excavación, se ha previsto, en función de los resultados analíticos de las mismas, el tratamiento de las mismas, mediante la técnica de Air Stripping, para posteriormente, el vertido en colector.

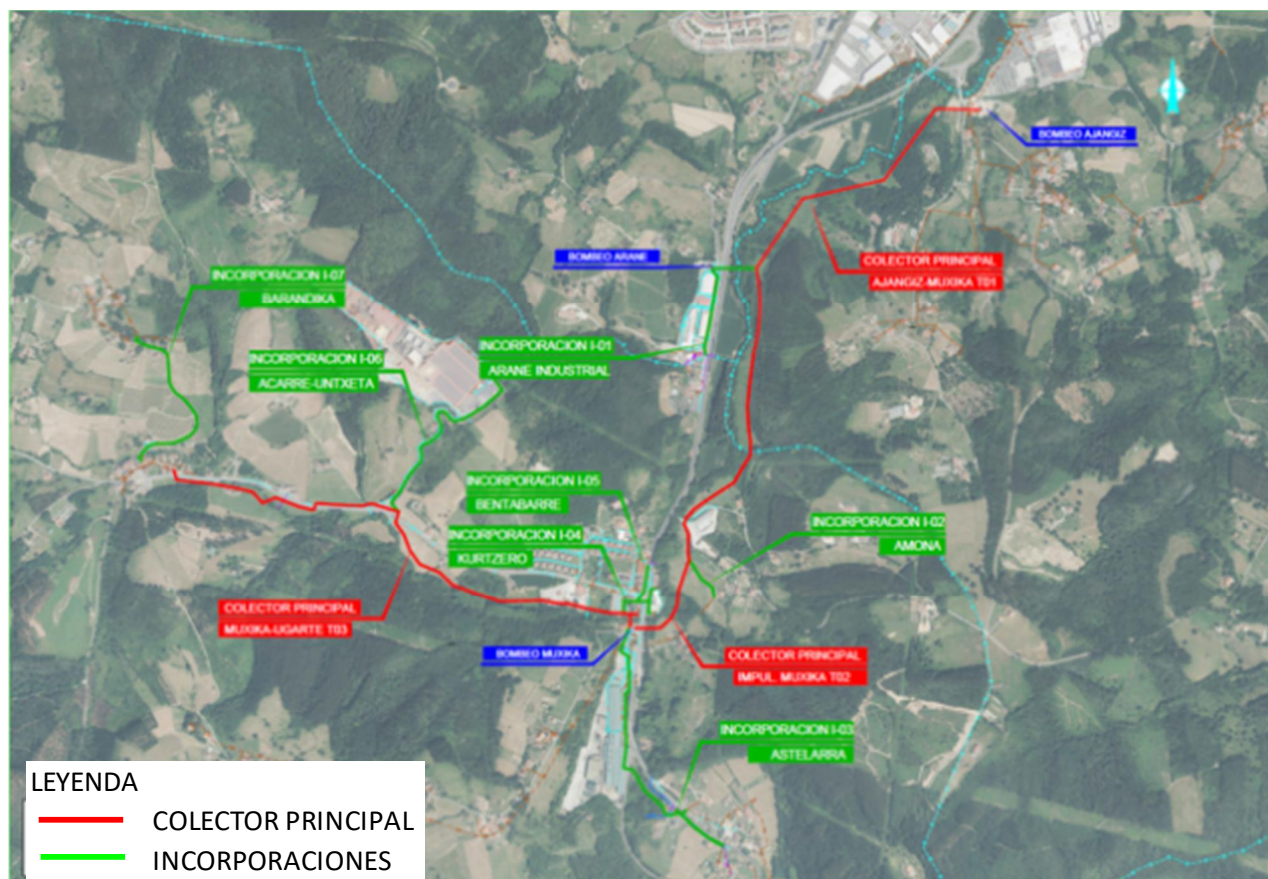
10. DESCRIPCION DE LAS OBRAS.

En el año 2005, partiendo del esquema general de saneamiento del Anteproyecto de los Colectores de la Margen Izquierda de la ría, incluido en el PAT de Saneamiento de Urdaibai, se redacta el Proyecto constructivo del Colector General de la Margen Izquierda de la Ría de Mundaka, tramos Muxika-Gernika y Gernika-Busturia en el que se proyectaron ciertas modificaciones, en ningún caso sustanciales, del trazado y de los procedimientos constructivos en algunos tramos donde el trazado original planteaba una problemática especial.

En los últimos años se han ejecutado y puesto en servicio las obras correspondientes al tramo Gernika-Busturia y la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) de Ajangiz y colectores asociados. Esta última actuación originariamente estaba incluida en el proyecto constructivo correspondiente al tramo Muxika-Gernika. Dichas obras van a permitir a corto plazo conectar los vertidos industriales y urbanos del municipio de Ajangiz al colector general de la red de saneamiento de Gernika.

El presente proyecto contempla las obras correspondientes al tramo Muxika-EBAR Ajangiz, permitiendo de esta forma la conexión a la depuradora de Lamiaran de los vertidos de aguas residuales urbanas e industriales del municipio de Muxika.

10.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO



- Memoria.-

-Pág 19-

- Colector principal. Muxika-Ugarte T03. Tramo en gravedad desde el barrio de Ugarte hasta la estación de Bombeo de Muxika. Recoge las aguas residuales que le llegan desde los ramales de Barankika y polígono industrial de Agerre-Untxeka, las propias del barrio de Ugarte, así como las redes existentes en el núcleo de Kurtzero y las correspondientes al polígono industrial SUI Kurtzero (entre las vías del tren y el cauce del Oka).
- Incorporación I-07 Barandika. Tramo en gravedad que parte de la fosa existente al final del barrio y conduce las aguas residuales a la red existente de Ugarte que conecta con el interceptor principal descrito con anterioridad.
- Incorporación I-06 Agerre-Untxeka. Tramo en gravedad que parte de la fosa existente y conduce las aguas residuales al interceptor general que viene de Ugarte.
- Incorporación I-04 Kurtzero. Tramo en gravedad como extensión de la red existente en el barrio de Kurtzero para recoger el saneamiento de la margen izquierda de la carretera BI-635 y en concreto unas viviendas unifamiliares de reciente construcción.
- Incorporación I-05 Bentabarre. Ramal de conexión del polígono industrial (SUI-Kurtzero) situado entre la carretera y el río Oka en el propio centro urbano.
- Colector principal . Impul. Muxika T02. Tramo en gravedad que conecta con la red existente del barrio de Astelarra y en su recorrido recoge también las aguas residuales de la antigua actividad industrial de Inama. En este tramo se interceptan también las aguas residuales del barrio de Besanguiz.
- Estación de bombeo de Muxika. Situada en el núcleo de Kurtzero, recoge el caudal que ambos interceptores principales descritos anteriormente y lo impulsa hasta una arqueta de rotura de carga situada al otro lado del Oka que permite la llegada por gravedad al bombeo de Ajangiz.
- Colector principal, Ajangiz-Muxika T01. Consiste en un primer tramo en impulsión que permite cruzar sin afecciones la carretera BI-635, el ferrocarril y el cauce del Oka y rompe carga pasado el barrio de Amona. Desde ahí llega en gravedad hasta la EBAR de Ajangiz siguiendo el trazado previsto en el PAT y por la margen derecha del río.
- Incorporación I-01 Arane-Industrial. Ramal de conexión del polígono industrial de Arane y Estación de Bombeo de Arane. Las aguas residuales de esta área industrial son conducidas hacia el interceptor principal (tramo III) descrito anteriormente tras cruzar mediante hinca las infraestructuras viarias y el cauce del Oka. Para evitar afecciones y excesivas alturas de zanja en el tramo final del interceptor, este ramal se diseña en impulsión situándose el bombeo en el propio polígono industrial.
- Incorporación I-03 Atelarra. Comienza al norte de Astelarra y avanza en sentido norte por la margen izquierda de la BI-635 (en sentido Gernika) para atravesar la vía del ferrocarril, la parcela industrial de INAMA y, finalmente conducirse en dirección norte hasta el bombeo de Muxika.
- Incorporación I-02 Amona. Incorporación del barrio de Amona al colector principal entre el bombeo de Muxika y la incorporación del saneamiento de Arane.

Como datos más significativos del proyecto, indicar:

- La longitud de colector es, aproximadamente, de 6.800 metros.
- De esta longitud, mayoritariamente, todo el trazado se ejecuta en zanja, salvo algunos tramos, aproximadamente un 25% del trazado, que se ejecutará mediante hinca.
- Aproximadamente, más del 90% del colector discurre por gravedad. Sólo hay dos bombeos (Muxika y Arane) que suponen una impulsión de unos 450 metros.

- El volumen total de movimiento de tierra necesarios para la ejecución del proyecto es de 44.428,86 m³.
- No está previsto que sea necesario préstamos de tierras para la ejecución de la obra.

Se estima que el volumen de los sobrantes de tierras de excavación, será de 14.827,57 m³, que podría reutilizarse en otra obra próxima o en la restauración de algún espacio degradado. Se ha estimado una densidad media de 1,6 tn/m³.

10.2 MANTENIMIENTO DE LOS ACCESOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

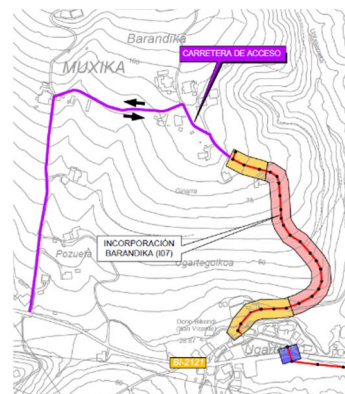
Tal y como se ha descrito, la mayor parte de la obra del saneamiento discurre por un trazado que no afecta a ninguna vialidad, sin embargo, hay determinados tramos de los colectores principales, o de las incorporaciones, que pueden tener algunas afecciones, como son:

- Incorporación barandika
- Colector T3 (Muxika) e incorporaciones
- Incorporación Ebaki
- Incorporación de Amona
- Incorporación Arane

En cada caso se ha propuesto un itinerario alternativo o una solución específica para facilitar la convivencia de los usos y accesos actuales con la ejecución de la obra.

- Incorporación barandika

Durante la fase de ejecución de la obra se propone la utilización de un itinerario alternativo, tal y como se muestra a continuación.



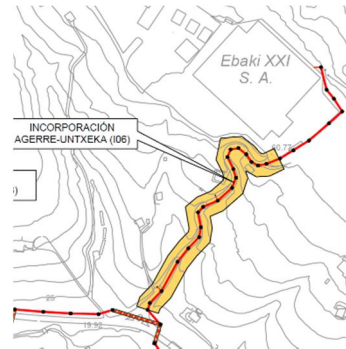
- Colector T3 (Muxika) e incorporaciones

Durante la fase de ejecución de la obra se propone la ocupación de la menor superficie posible para dejar el acceso y aparcamiento en la zona actual de aparcamiento del restaurante Etxeko.



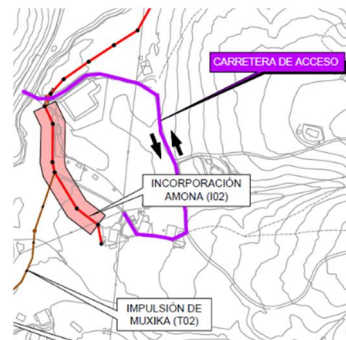
- Incorporación Ebaki

Durante la fase de ejecución de la obra no hay un itinerario alternativo para el acceso de entrada y salida de Ebaki, por lo que se ejecutará el colector afectando únicamente a uno de los carriles y disponiendo de señalistas o semáforos para permitir la movilidad en los tramos en obras.



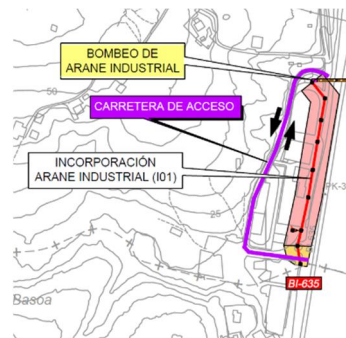
- Incorporación de Amona

Durante la fase de ejecución de la obra se propone la utilización de un itinerario alternativo, tal y como se muestra a continuación.



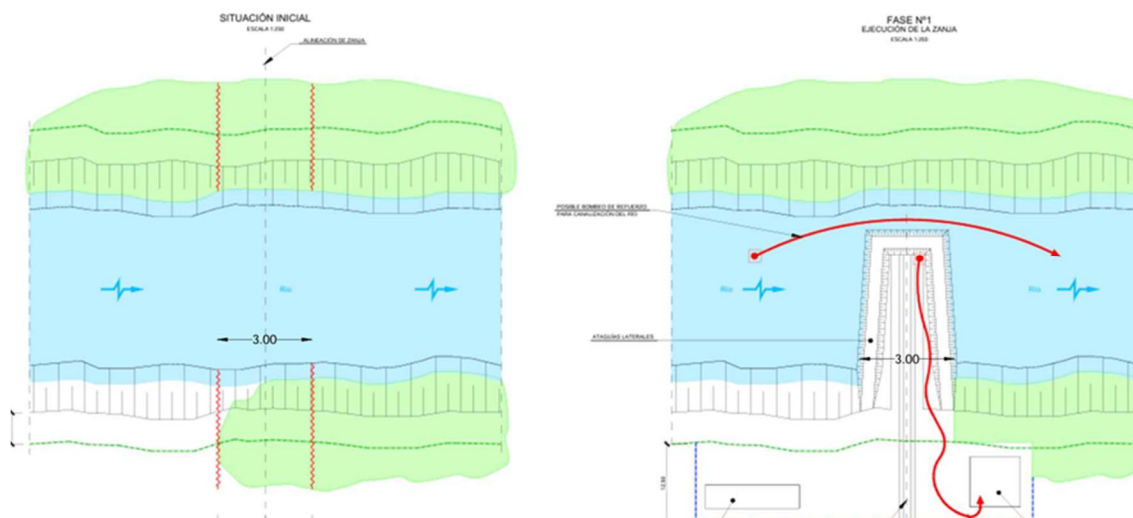
- Incorporación Arane

Durante la fase de ejecución de la obra se propone la utilización de un itinerario alternativo, tal y como se muestra a continuación.



10.3 EJECUCIÓN DE CRUCES DE RÍO

El trazado del saneamiento se cruza, se determinados puntos, con los ríos Ugarte y Oka, y algunos de sus afluentes. En la mayor parte de los casos, estos cruces se han resuelto con hincas, que no afectan, de forma directa, al cauce del río, sin embargo, hay determinados cruces en los que se ha observado, por la naturaleza del cauce, que la ejecución de la hinca, por le movimiento de tierras que lleva asociado, es más contraproducente que la ejecución del cruce a cielo abierto. En estos casos, la solución propuesta ha consistido en la ejecución de una ataguía lateral



Desde la ataguía se ejecutará, con máquina convencional la excavación pertinente para la ejecución de la zanja y conducción del saneamiento, según las profundidades y características definidas en los planos 15.03 del proyecto, para cada caso y, una vez ejecutada la misma, se procederá a la restitución del cauce, en los 3m de ocupación temporal de la ataguía, y de las riberas del río, donde se ha previsto una ocupación temporal de 6m.

Según las condiciones del talud de ribera, especialmente, en cuanto a la pendiente del mismo, la recuperación ambiental del mismo, para garantizar su estabilidad se realizará bien con soluciones tipo muro Crainer o bien con la hinca de ramas trenzadas.

Esta técnica consiste en el cruce del cauce mediante la ejecución de una excavación a cielo abierto, en cuyo interior se instala la tubería. Seguidamente se rellena con hormigón en masa y finalmente se coloca el revestimiento de cobertura con escollera.

Este sistema se caracteriza por la ejecución de ataguías laterales previas a la excavación. El objeto de estas barreras es evitar el flujo de agua en la zona del cauce bajo la que se va a instalar el tubo.

Estas barreras se disponen en dos fases, desviándose en cada una de ellas una mitad del cauce. De esta forma, en cada una de estas dos etapas se garantiza el flujo del río a través de la mitad del cauce que no está ocupada por la ataguía.

Pueden emplearse distintos elementos para la construcción de estas ataguías o barreras. Habitualmente se utilizan terraplenes de materiales impermeables o hileras de sacos terreros.

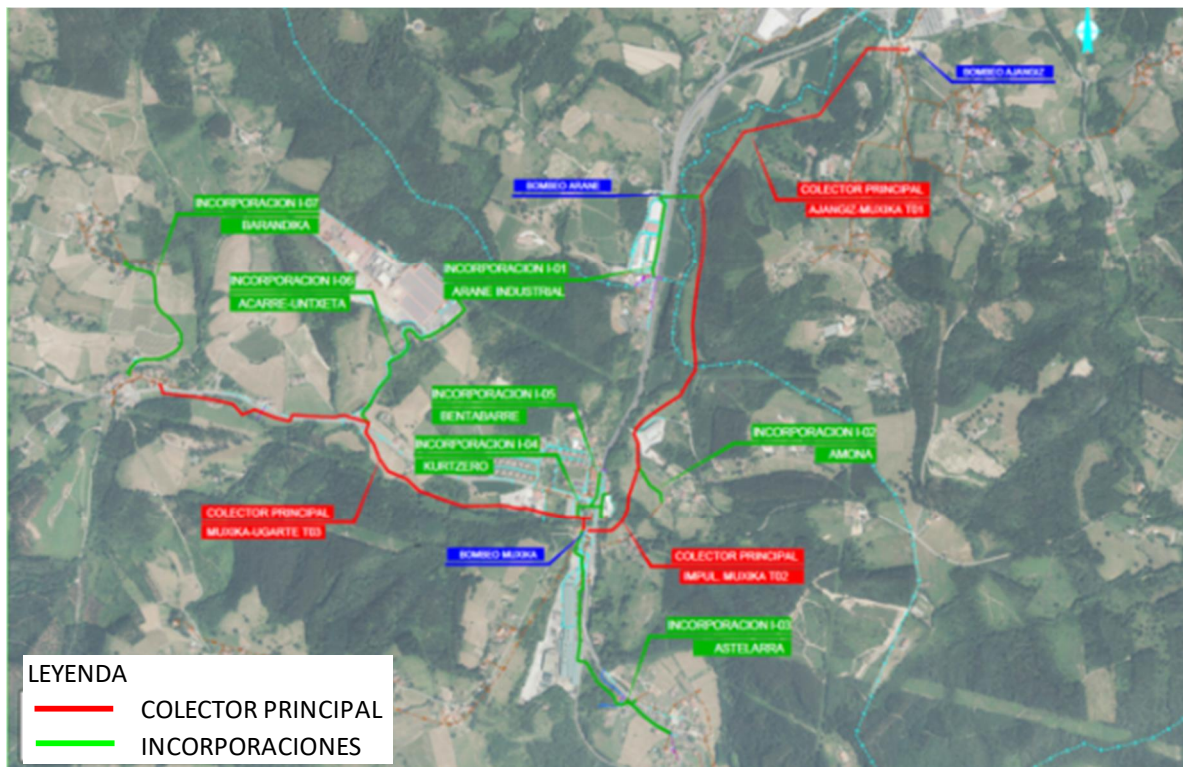
10.4 COLECTORES PRINCIPALES E INCORPORACIONES

Se procede, a continuación, a la descripción de cada tramo o colector.

La solución adoptada la componen varios colectores principales, apoyados por una serie de incorporaciones que llevaran el vertido a los mismos. El colector general se conectará a la EBAR de Ajangiz

Esta solución se observa en el siguiente esquema:

Como puede observarse en la imagen, el sistema se compone de 3 colectores y 7



incorporaciones, que se denominarán de la siguiente manera:

Colectores principales (en rojo):

- Tramo Muxika Ajangiz T-01
- Impulsión de Muxika T-02
- Tramo Muxika Ugarte T-03

Incorporaciones (en verde):

- Arane industrial I-01
- Amona I-02
- Astelarra I-03
- Kurtzero I-04
- Bentabarre I-05
- Agarre Untxeta I-06
- Barandika I-07

A continuación, se describen, en detalle, los elementos que componen el esquema de la solución adoptada.

10.4.1 Colector general

Dada la orografía del terreno, resulta imprescindible la construcción de dos estaciones de bombeo y que una parte del trazado de los colectores sea en impulsión. Así, se definen los tres tramos de colectores que se han expuesto anteriormente y que se describirán en este capítulo en más detalle.

10.4.1.1 Colector Muxika-Ajangiz T1

El colector definido como T01 es el correspondiente a la conducción que discurre desde un pozo ubicado en Muxika hasta el Bombeo de Ajangiz. Se trata de la conexión final del colector con la red existente. Este colector discurre entre el pozo T1P23 y el pozo T1PH1 (previo a la conexión con la EBAR de Ajangiz).

Este tramo parte de la arqueta T1P23,. Esa arqueta se encuentra en el nudo del vial que parte del barrio de Amona y recogerá las aguas residuales de la impulsión T02 (proveniente del Bombeo de muxika), así como las de la incorporación Amona I02.

A partir de este pozo (T1P23), el colector discurre en zanja, paralelo al vial secundario que comunica la empresa Burnigai S.A. con el barrio de Amona, hasta la intersección que conecta esta vía secundaria con la carretera foral.

Para salvar el cruce de esta intersección y afectar lo menos posible al tráfico de la empresa, el cruce de la carretera se ejecutará con una hinca helicoidal, cuyos pozos de entrada y salida se ubicarán en ambas márgenes. Una vez cruzada la carretera, el colector continua su trazado en zanja siguiendo una traza más o menos paralela al río, hasta el T1PH6.

Desde el T1PH5, para salvar las grandes variaciones de cota de terreno existentes, así como para preservar las zonas de arbolado, cercanía al río y otras consideraciones ambientales, se continuará el colector con 5 tramos de hinca en escudo cerrado consecutivas hasta el pozo T1PH1 que servirá de incorporación al Bombeo de Ajangiz.

10.4.1.1.1 Características

Este tramo de colector consta de 1.941,71 metros de tubería y 23 pozos, incluyendo el T1PH1, inmediatamente anterior al bombeo de Ajangiz.

Debido a la disposición en planta de este colector, y los condicionantes del terreno (cruce de carreteras, cercanía del río, etc) es necesario emplear tres tipos de técnicas constructivas para la ejecución del colector:

- Zanja convencional (T1P23-T1PH20 y T1PH19-T1PH6), ambos tramos con una pendiente del 0,55% y una tubería de PVC400. Estos dos tramos de colector serán de 112,86 y 592,86 metros, respectivamente, formando un total de 705,72 metros de colector.
- Hinca helicoidal (T1PH20-T1PH19), con una pendiente del 0,55% y una tubería de PVC400 introducido mediante una camisa metálica de 700mm de diámetro. Esta hinca será de 23,3 metros.
- Hinca de escudo cerrado/microtunnel (T1PH6-T1PH1), con una pendiente de 0,55% entre el T1PH6 y el T1PH4 y de 0,50% entre el T1PH4 y el T1PH1. Se tratará de una hinca de

1200mm de diámetro. Los tramos de la hinca, según su pendiente, serán de 522,91 metros y 662,78 metros, respectivamente, formando un total de 1.185,69 metros de colector. Además, la hinca se dividirá, en 5 tramos por exigencias del trazado.

10.4.1.2 Impulsión de Muxika T02

El colector definido como T02 es el correspondiente a la conducción que discurre desde el bombeo de Muxika hasta la arqueta de rotura (T1P23) en que se conecta al colector T01 definido anteriormente.

Este tramo de colector comienza cruzando, semi-perpendicularmente, la carretera foral BI-635, la vía del ferrocarril y el río Oka, en hinca y con profundidad suficiente, para, a partir de ahí discurrir de forma más o menos paralela al río, cruzando una pequeña regata, hasta su conexión con el tramo de colector T01 Ajangiz-Muxika (pozo T1P23).

10.4.1.2.1 Características

Se trata este de un tramo de colector en impulsión, de una longitud total de 316,97 metros a lo largo de la cual se distribuyen 4 puntos de control, terminando en el pozo de conexión T1P23 que se considera parte del colector T01.

Debido a la disposición en planta de este colector, y los condicionantes del terreno (cruce de río, cruce de carretera foral, etc.) es necesario emplear dos tipos de soluciones constructivas para la ejecución del colector:

- Zanja convencional (T2C04-T2C03, T2C03-T2C01 y T2C01-T1P23), con una pendiente de 3,15%, 0,50% y 1,70% respectivamente, y una tubería de PEAD250 en todos los subtramos. Estos subtramos serán, asimismo, de 47,14 metros, 88,84 metros y 102,85 metros, respectivamente, hasta formar un total de 238,83 metros de colector en zanja.
- Hinca de escudo cerrado/microtúnel (Bombeo-T2C04), con una pendiente de 2,18%. Se trata de una hinca de 600mm de diámetro con una tubería de PEAD250 en el interior. Esta hinca será de 78,14 metros de longitud.

10.4.1.3 Colector Muxika-Ugarte T3

El tramo de colector definido como T03 es el correspondiente a la conducción que discurre desde el pozo (T3P35), ubicado en Ugarte, hasta el Bombeo de Muxika.

10.4.1.3.1 Características

Este tramo de colector consta de 1.670,88 metros de longitud y 35 pozos.

Debido a la disposición en planta de este colector, y los condicionantes del terreno (cruce de carreteras, río, etc.) es necesario emplear dos tipos de soluciones constructivas para la ejecución del colector:

- Zanja convencional (T3P35-T3PH24, T3PH23-T3PH19, y T3PH17-Bombeo) con tubería de PVC315 en toda su longitud. Estos subtramos serán de 483,36 metros, 172,39 metros y 870,77 metros, respectivamente, hasta formar un total de colector en zanja de 1.526,52 metros. Toda la tubería será de PVC315 y la pendiente de la misma alternará entre 0,70%, 1% y 2% según las necesidades.

- Hinca helicoidal (T3PH24-T3PH23, T3PH19-T3PH18 y T3PH18-T3PH17), con una pendiente del 1% y una tubería de PVC315 introducido mediante una camisa metálica de 500mm de diámetro. Estas hincas, que forman 3 subtramos diferentes, serán de 22,37 metros, 87,52 metros y 34,45 metros respectivamente, con lo que la longitud total de la hinca helicoidal en este tramo T03 es de 144,34 metros.

10.4.2 Incorporaciones

Una vez definida la traza del colector principal, dividido como se ha mencionado en 3 tramos, se definen, a continuación, las incorporaciones que se conectarán a esos colectores. Estas incorporaciones se detallan a continuación:

10.4.2.1 Incorporación Arane Industrial I01

Consiste en una conducción que recoge las aguas fecales del polígono de Arane Industria, situado en la margen izquierda de la carretera Amorebieta - Gernika.

Se plantea la ejecución de una pequeña Estación de Bombeo ubicada en la propia zona industrial, que impulsa dichas aguas a la margen derecha del río Oka, incorporándolas al colector T01, en el pozo T1PH5. Esta incorporación se realiza en impulsión, para salvar la vía del tren y el río Oka. La incorporación se ejecuta mediante una perforación dirigida.

10.4.2.1.1 Características

Esta incorporación consta de una conducción de 282,88 metros en zanja, a lo largo del polígono de Arane, para la recogida de todas las fecales provenientes de la zona industrial y conducir las hasta el extremo norte del propio polígono hasta un nuevo bombeo (Bombeo de Arane). Desde el bombeo, se ejecutará una conducción en impulsión de 137,92 metros que unirá el mismo con el colector principal en el T1PH5. La longitud total de esta incorporación será por tanto de 420,80 metros.

El primer tramo de esta incorporación se ejecutará en zanja, con una pendiente de 0,50% y una tubería de PVC315. Se ejecutarán 9 pozos, incluyendo uno inmediatamente anterior al bombeo de Arane.

El segundo tramo, de incorporación a T01 requerirá la ejecución en hinca dirigida, al tener que sortear los obstáculos que suponen la carretera foral y el río Oka con la seguridad oportuna. Esta hinca constará de una tubería PEAD160 PN25. Como pozo de ataque se empleará la excavación ejecutada para la construcción del bombeo de Arane, y el pozo de salida será el T1PH5 del colector T01 descrito en el apartado anterior.

10.4.2.2 Incorporación Amona I02

Consiste en una conducción exclusivamente en zanja, que incorpora las aguas residuales del barrio de Amona al colector principal. Esta incorporación parte de la trasera del cobertizo de una de las fincas existentes y discurre coincidente con el vial hasta la intersección donde se ubicará el pozo que servirá de conexión entre este I02 y los T01 y T02 (Pozo T1P23).

10.4.2.2.1 Características

Esta incorporación consta de una conducción de 146,88 metros en zanja que se conectará en el pozo T1P23 del colector T01.

Esta incorporación constará de 3 pozos, aparte del mencionado de conexión, dividiéndose así en varios tramos de pendiente 1%, 1,82%, 2% y 4% respectivamente para adecuarse al terreno.

La totalidad de la incorporación se ejecutará en zanja con una tubería de PVC315.

10.4.2.3 Incorporación Astelarra I03

Consiste en una conducción que recogerá los vertidos provenientes del barrio Astelarra y las incorporará al bombeo de Muxika.

Esta incorporación recoge los siguientes ramales a la incorporación:

- Por un lado, en la margen izquierda de la carretera, en sentido Gernika, se realiza una incorporación para disponer de una red separativa donde ahora hay una red unitaria, la red existente pasará a ser red de pluviales y en paralelo se ejecuta una nueva red de fecales que recogerá a su paso por vertidos de las diferentes viviendas
- En la margen derecha de la carretera, en sentido Gernika, se intercepta la red de fecales existente, antes de su unión con la red de pluviales, en el pozo I3PH20. Desde este pozo, se cruza la carretera foral con una hinca helicoidal hasta el pozo I3PH19, donde se unen los dos primeros tramos de saneamiento de esta incorporación.

Desde el I3PH19, el colector discurre paralelo a la carretera foral y cruza el arroyo Urkieta que discurre entubado bajo el mismo, continuando su trazado hasta las vías del tren próximas a INAMA.

Para hacer este cruce bajo las vías se emplea, de nuevo, la hinca helicoidal. Una vez salvado ese obstáculo, el colector discurre, de nuevo, en zanja, con un trazado más o menos paralelo a la carretera, pasando por la parcela que ocupaba INAMA hasta el extremo norte de la misma, donde se ejecuta un tramo de hinca que pasará bajo un vial secundario y llevará la incorporación hasta el pozo I3PH1, desde donde se materializa la incorporación al colector T01, en el Bombeo de Muxika.

10.4.2.3.1 *Características*

Esta incorporación consta de una longitud total de 723,40 metros hasta la conexión en el Bombeo de Muxika.

Esta conducción requerirá la construcción de 20 pozos y alternará diversos métodos constructivos, dividiendo la incorporación en 6 tramos. El colector será de PVC315mm

- El primer tramo, entre el I3PH20 y el I3PH19 se ejecutará mediante hinca helicoidal (ya que discurre bajo la carretera, cruzándola) y tendrá una longitud de 22,21 metros. La pendiente será de 1%
- El segundo tramo, entre el I3PH19 y el I3PH11 se ejecutará en zanja y tendrá una longitud de 276,74 metros. La pendiente será del 0,50%
- El tercer tramo, entre el I3PH11 y el I3PH10 se ejecutará mediante hinca helicoidal (ya que discurre bajo la vía del ferrocarril, cruzándolo y a una profundidad de 3,30m bajo esta) tendrá una longitud de 45 metros. La pendiente será de 1% y con una camisa metálica de 500mm de diámetro.
- El cuarto tramo, entre el I3PH10 y el I3PH2 se ejecutará en zanja y tendrá una longitud de 297,81 metros. La pendiente será del 0,50% en toda su longitud

- El quinto tramo, entre el I3PH2 y el I3PH1 se ejecutará mediante hinca de escudo cerrado/microtunel de 600mm y tendrá una longitud de 76,79 metros. La pendiente será de 3%.
- El sexto tramo, entre el I3PH1 y el Bombeo se trata simplemente de una conexión en zanja de 4,85metros. La pendiente será del 3%

10.4.2.4 Incorporación Kurtzero I04

Consiste en una conducción que recogerá básicamente, los residuos de las naves industriales ubicadas en la margen derecha de la BI-635 en sentido Gernika, a la altura del cruce de la BI-635 y la BI-2121 (hacia Morga). El colector comienza en los dos extremos, norte y sur, de las citadas naves, en los pozos I4P7 e I4P5.

Desde ambos pozos, en zanja, el colector discurre, hacia el sur y hacia el norte, respectivamente, paralelo a las vías del ferrocarril, para confluir en el pozo I4PH3.

A partir del I4PH3, la conducción seguirá en hinca para pasar bajo las vías del tren y la carretera hasta salir en el otro extremo, en el aparcamiento del restaurante Etxeko.

Una vez finalizado este tramo de hinca, la conducción continua, de nuevo en zanja, hasta incorporarse al colector Muxika-Ugarte T03.

A esta incorporación también se le conectará, en el pozo de salida de la hinca mencionada, la incorporación I05 del Barrio Bentabarre, para ambas unirse conjuntamente al colector T03.

10.4.2.4.1 *Características*

Esta incorporación tiene una longitud de 209,12 metros y se conectará en el pozo T3P02 del colector T03, el colector será de PVC 315mm

Esta conducción requerirá la construcción de 5 pozos y alternará diversos métodos constructivos, dividiendo la incorporación en 3 tramos.

El primer tramo, a su vez, cuenta con dos partes. La primera, entre el I4P05 y el I4PH03 y la segunda entre el I4P07 y el I4PH3. Ambas se ejecutarán en zanja y tendrá una longitud de 45,48 metros y 43,71 metros, respectivamente. La pendiente será del 1%

El segundo tramo, entre el I4PH03 y el I4PH02 se ejecutará mediante hinca helicoidal (ya que discurre bajo la vía del ferrocarril, cruzándolo y con una profundidad de 2,70m bajo esta) y tendrá una longitud de 37,82 metros. La pendiente será de 1% y se colocará una tubería de PVC315 para lo que será necesaria la utilización de una camisa metálica de 500mm de diámetro.

El tercer tramo, entre el I4PH02 y el T3P02 se ejecutará en zanja y tendrá una longitud de 82,11 metros. La pendiente será del 1%.

10.4.2.5 Incorporación Bentabarre I05

Consiste en una conducción que parte del pozo I5P01 ejecutado en la acera frente a las viviendas ubicadas junto a la carretera principal en el barrio Kurtzero, aproximadamente frente al nº51 E-F. La conducción discurrirá en zanja, en sentido sur, por la acera hasta la intersección de la BI-635 con la BI-2121.

Una vez alcanzada la intersección, la incorporación se continuará mediante hinca helicoidal, cuyo pozo de salida será coincidente, en planta, con la ubicación del pozo de salida de la hinca prevista en la incorporación I04.

Una vez unidas en ese pozo, las aguas residuales de ambas incorporaciones se conducen, conjuntamente, hasta el tramo de colector Muxika Ugarte T03.

10.4.2.5.1 Características

Esta incorporación consta de una conducción de 121,92 metros que se conectará en el pozo I4PH02 de la incorporación Kurtzero I04, que como se ha visto anteriormente, conecta con el tramo de colector T03.

Esta conducción requerirá la construcción de 3 pozos, aparte de la conexión con el I04, y alternará diversos métodos constructivos, dividiendo la incorporación en 2 tramos atendiendo a esta circunstancia.

- El primer tramo, entre el I5P01 y el I5PH03 se ejecutará en zanja y tendrá una longitud de 81,67 metros. La pendiente será del 1% en toda su longitud y se colocará tubería PVC315.
- El segundo tramo, entre el I5PH03 y el I4PH02 se ejecutará mediante hinca helicoidal (ya que discurre bajo la carretera foral, cruzándola y con una profundidad de 1,88m bajo esta) y tendrá una longitud de 40,25 metros. La pendiente será de 1% y se colocará una tubería de PVC315 para lo que será necesaria la utilización de una camisa metálica de 500mm de diámetro.

10.4.2.6 Incorporación Untxeta I06

Consiste en una conducción para la recogida de las aguas residuales del polígono industrial en el que actualmente se ubica Ebaki XXI, S.A. y su incorporación al colector principal T03.

Esta conducción discurre en zanja en su totalidad, al principio por la explanada este de la empresa y luego siguiendo el vial existente, afectando únicamente a uno de sus carriles, hasta su conexión con el tramo de colector mencionado. No se encuentran mayores obstáculos en el camino a pesar de ser una de las incorporaciones de mayor longitud.

10.4.2.6.1 Características

Esta incorporación consta de una conducción de 710,09 metros en zanja que se conectará en el pozo T3PH18 del colector T03.

Esta incorporación constará de 28 pozos, aparte del mencionado de conexión.

La pendiente de esta conducción variará entre el 0,70% y el 11% de forma variable para adecuarse al terreno, que en este caso tiene un gran desnivel natural.

La totalidad de la incorporación se ejecutará en zanja con una tubería de PVC315.

10.4.2.7 Incorporación Barandika I07

Consiste en una conducción que parte de una fosa séptica ubicada en el Barrio Barandika y recoge los vertidos de las viviendas para dirigirlos en sentido sur hasta su incorporación al colector T03.

Esta conducción discurre en zanja en su totalidad, desde las viviendas mencionadas y siguiendo el vial existente hasta su conexión con el tramo de colector mencionado. No se encuentran mayores obstáculos en el camino a pesar de ser otra de las incorporaciones de mayor longitud.

10.4.2.7.1 *Características*

Esta incorporación consta de una conducción de 602,60 metros en zanja que se conectará en un pozo existente en Muxika, que dirigirá el vertido al colector T03.

Esta incorporación constará de 26 pozos, aparte del mencionado existente de conexión.

La pendiente de esta conducción variará entre el 0,40% y el 22% de forma variable para adecuarse al terreno, que en este caso tiene un gran desnivel natural.

La totalidad de la incorporación se ejecutará en zanja con una tubería de PVC315.

10.4.3 Pozos de registro

Los pozos de registro serán de hormigón armado ejecutados de tal forma que se garantice la estanqueidad. Las tapas serán de fundición modular con cierre y junta estanca, y pates de polipropileno. Todo lo descrito anteriormente queda reflejado en los planos de detalle correspondientes.

Las tapas de registro de los pozos serán de marco y tapa de fundición dúctil de 0.7 m. de diámetro con sistema de cierre por tres partes en tapa y llave de bloqueo.

Los pozos de registro serán tipo consorcio, tal y como se describe en presupuesto y definición gráfica, asimismo se han previsto unidades para reposición de los servicios afectados

El cómputo total de pozos se distribuye de la siguiente manera:

Colectores:

- | | | |
|-------------------------------------|------|-----------|
| ➤ Tramo impulsión - Ajangiz | T01: | 23 pozos. |
| ➤ Tramo Impulsión de Muxika: | T02: | 4 pozos |
| ➤ Tramo Muxika-Impulsión de Muxika: | T03: | 35 pozos |

Incorporaciones

- | | | |
|--------------------|------|----------|
| ➤ Arane industrial | I01: | 9 pozos |
| ➤ Amona | I02: | 3 pozos |
| ➤ Astelarra | I03: | 20 pozos |
| ➤ Kurtzero | I04: | 5 pozos |
| ➤ Bentabarre | I05: | 3 pozos |
| ➤ Agarre Untxeta | I06: | 28 pozos |
| ➤ Barandika | I07: | 26 pozos |

10.5 COLECTORES EN HINCA

10.5.1 Hinca de escudo cerrado

Se ha diseñado la ejecución de 5 hincas de escudo cerrado de 1200mm y 2 hincas de escudo cerrado de 600mm, para solventar zonas de gran complejidad técnica para ejecución de zanjas a cielo abierto.

Colectores:

- Tramo Impulsión de Muxika . Ajangiz T01
 - T1PH6-T1PH5: 266,91 metros
 - T1PH5-T1PH4: 256 metros
 - T1PH4-T1PH3: 257,09 metros
 - T1PH3-T1PH2: 269,91 metros
 - T1PH2-T1PH1: 135,78 metrosEn todos los tramos se trata de una hinca microtunel 1200mm, con $i=0,5\%$

- Impulsión de Muxika T-02
 - Bombeo Muxika-T2C4: 78,14 metrosSe trata de una hinca microtunel 600mm, con $i=2,18\%$

Incorporaciones

- Astelarra I-03
 - I3PH2-I3PH1: 76,79 metrosSe trata de una hinca microtunel 600mm, con $i=3,00\%$

Una vez ejecutado el pozo de ataque se procede a la implantación de todos los equipos que componen la hinca: bastidor, sistema de guiado, caseta de control, bombas y tuberías de recirculación de fangos, separador de lodos y talleres.

Un cabezal metálico sobre la sección total del último elemento utilizado, sirve para distribuir uniformemente los empujes concentrados en la prensa. Anillos de compensación entre elemento y elemento completan la repartición de las fuerzas de empuje y contraempuje en el desarrollo en longitud del conducto.

Para los problemas de rozamientos se usan lodos bentoníticos, que reducen dicho rozamiento entre la pared exterior y la tierra.

Las técnicas de hinca de tuberías permiten corregir la alineación de la conducción mediante un sistema de gatos hidráulicos de ajuste que se incorporan en la cabeza, ya que se tiene un control en todo momento de la localización de la misma gracias a un sistema de guiado mediante láser.

Los rendimientos que se obtienen varían según diámetro y naturaleza del terreno.

Los equipos y materiales necesarios para ejecutar los tramos en hinca son los siguientes:

- Escudo dotado con un equipo de fuerza, control, monitor de televisión y pupitre en la cabina de mando.

- Un equipo de empuje con cilindros, formado por un grupo de potencia, mangueras hidráulicas, anillo de empuje, placa de presión y bastidor guía.
- Un equipo de transporte de lodos formado por bombas de carga y descarga, con arrancadores y cables de potencia y control, una unidad by-pass para el pozo, un medidor magnético de flujo, mangueras flexibles y tuberías de lodos con juntas.
- Una planta de separación de lodos incluyendo depósitos de almacenamiento, bandejas vibrantes para finos y gruesos, hidrociclones y bombas de circulación.
- Un equipo de lubricación por inyección, que incluye un mezclador de alto corte, un depósito de almacenamiento, bomba de inyección de velocidad variable, mangueras y acoplamientos.
- Provisión de equipo de potencia.
- Provisión de grúas para manejo de equipos y tubos.
- Operador de máquina, electromecánico/soldador, gruista y demás personal necesario para la ejecución de los trabajos. Herramientas incluido equipo de oxicorte y soldadura, para montaje, instalación, operación y desinstalación del sistema en cada tramo. Anillos de junta de entrada y salida.
- Bentonita/arcilla u otros materiales para uso, cuando fuere necesario, en lodos.
- Equipo de seguridad, ventilación e iluminación y láser, incluido detección de gases.
- Gas-oíl, lubricantes y aceite hidráulico.
- Se ha incluido partida para transporte a obra del equipo de hinca, y partidas para implantación en cada pozo de ataque, incluido el montaje y desmontaje de todos los elementos auxiliares anteriormente descritos, estará incluido en las mismas la ejecución de los muros de reacción, así como la construcción de los muros de recepción en los pozos de salida
- Se han incluido partidas para el transporte entre los diferentes tajos de los equipos de hinca

10.5.2 Hinca helicoidal

Se ha diseñado la ejecución de varios tramos de hinca helicoidal, en la mayoría de casos para solucionar los cruces de ríos, arroyos, vías de ferrocarril o carreteras, minimizando afecciones ambientales.

Estos tramos se enumeran a continuación, aunque han sido descritos en mayor detalle en apartados anteriores junto a los tramos de colector o incorporaciones de los que forman parte:

Colectores:

- Tramo Impulsión de Muxika . Ajangiz T01
 - T1PH20-T1PH19: 23,3 metros
- Tramo Muxika - Impulsión de Muxika T03
 - T3PH24-T3PH23: 22,37 metros
 - T3PH19-T3PH18: 87,52 metros
 - T3PH18-T3PH17: 34,45 metros

Incorporaciones

- Astelarra I-03
 - I3PH20-I3PH19: 22,21 metros
 - I3PH11-I3PH10: 45,00 metros

- Kurtzero I-04
 - I4PH03-I4PH02: 37,82 metros
- Bentabarre I-05
 - I5PH03-I5PH02: 40,25 metros

10.5.3 Perforación dirigida

Se ha diseñado la ejecución de 1 perforación dirigida, consistente en la conexión del Bombeo de Arane industrial con el tramo de colector T01, formando por tanto parte de la incorporación I01.

Se ha tenido que optar por esta solución ya que es necesario cruzar bajo la carretera foral, la vía del ferrocarril y el río Oka. La profundidad bajo estos será de 5,68 metros, 6,94 metros y 1,50 metros respectivamente.

- Arane industrial I-01
 - Bombeo Arane-T1PH5: 130,62 metros.

10.6 SOSTENIMIENTOS POZOS DE HINCA

Los pozos de hincas (ataque y recepción) se ejecutarán con medidas de sostenimiento, durante la excavación, si así se estima necesario, tal y como se describe a continuación.

Para el dimensionamiento de los sostenimientos necesarios para la ejecución de estos pozos se ha realizado un cálculo particularizado para cada uno de los pozos, ya sean de ataque o de recepción. Dichos cálculos se han incluido en el Anejo nº11: Cálculos Estático-Resistentes.

A continuación, se presenta un resumen del mencionado anejo.

- Acciones y Coeficientes de Seguridad

En los cálculos de empujes se ha utilizado un coeficiente de seguridad $FS=2$. En los cálculos de diseño de estructuras (micropilotes, tablestacas y pilotes) se han utilizado los siguientes coeficientes: Hormigón: 1,60; Acero: 1,15; Acciones: 1,40.

- Programa de Cálculo

Para el cálculo se ha utilizado el programa DIADIM 32.

El programa utilizado DIADIM está dedicado al diseño, desde el punto de vista geotécnico y de ingeniería estructural, de las obras de protección flexibles.

El diseño de las estructuras de protección se considera en este programa como un problema de interacción terreno . estructura, ya que la distribución y la entidad de las fuerzas solicitantes y resistentes actuantes sobre la obra, están muy influenciadas por la deformabilidad del conjunto terreno . estructura. La esquematización del comportamiento del terreno utilizada por el programa (terreno ideal elástico . plástico, representado con una serie de resortes a valle y a monte de la obra, con distintas leyes de comportamiento) permite la verificación de situaciones complejas en poco tiempo.

En la tabla siguiente se puede apreciar las principales características de cada uno de los pozos de hinca: Tipología (ataque o salida), sostenimiento proyectado y dimensiones de caja pozo con la altura de excavación correspondiente (altura desde cota terreno a cota hormigón de limpieza).

POZO	ATAQUE/SALIDA	SOSTENIMIENTO	DIMENSIONES (M)	ALTURA EXCAVACION
BOMBEO MUXIKA	ATAQUE	PILOTES SECANTES	22,00*7,15	8,95
BOMBEO ARANE	ATAQUE	MICROPILOTES	8,67*4,80	5,89
T1PH3	ATAQUE	MICROPILOTES	9,60*9,60	6,98
I3PH2	ATAQUE	MICROPILOTES	13,35*13,43	7,15
I4PH2	ATAQUE	MICROPILOTES	POLIGONAL	3,64
I4PH3	SALIDA	MICROPILOTES	4,50*4,50	3,37
I5PH3	SALIDA	MICROPILOTES	4,50*4,50	2,69
T1PH1	ATAQUE	TABLESTACAS	9,00*9,00	7,13
T1PH2	SALIDA	TABLESTACAS	4,50*4,50	5,51
T1PH4	SALIDA	TABLESTACAS	4,50*4,50	4,90
T1PH5	ATAQUE	TABLESTACAS	10,00*10,00	5,10
T2C04	SALIDA	TABLESTACAS	4,50*4,50	5,71
T1PH19	ATAQUE	CAJON ENTIBACION	11,00*3,50	3,40
T1PH20	SALIDA	CAJON ENTIBACION	4,90*4,50	2,09
T3PH17	SALIDA	CAJON ENTIBACION	4,50*4,50	4,94
T3PH18	ATAQUE	CAJON ENTIBACION	11,00*3,50	6,30
T3PH23	SALIDA	CAJON ENTIBACION	4,50*4,50	5,24
T3PH24	ATAQUE	CAJON ENTIBACION	11,00*3,50	3,90
I3PH10	SALIDA	CAJON ENTIBACION	4,50*4,50	5,07
I3PH11	ATAQUE	CAJON ENTIBACION	11,00*3,50	3,79
I3PH19	ATAQUE	CAJON ENTIBACION	11,00*3,50	3,35
I3PH20	SALIDA	CAJON ENTIBACION	4,50*4,50	2,72

Se describe a continuación los pozos de ataque en función del sostenimiento a ejecutar.

10.6.1 Micropilotes

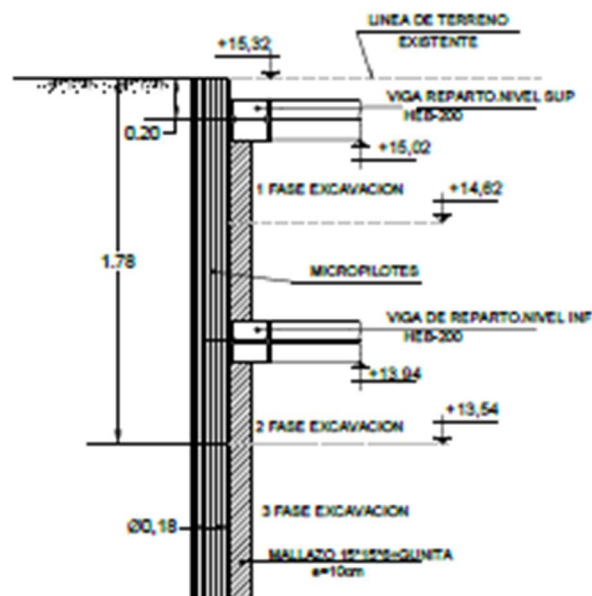
En el siguiente cuadro resumen, se adjuntan las características del sostenimiento en cada pozo, definiendo la separación entre micropilotes y altura de los mismos.

MICROPILOTES											
POZO	Ø PERFORACIÓN (mm)	Ø MICRO (mm)	REQUIERE ANCLAJES	APUNTALAMIENTOS/nº	PROFUNDIDAD APUNTALAMIENTOS SUP / INF (m/m)	PROFUNDIDAD anclaje (m)	EMPUJE SUP/INF (KN/m)	ALTURA EXCAVACIÓN+SANEO (m)	ALTURA EXCAVACIÓN (m)	ALTURA MICROPILOTES (m)	SEPARACIÓN FINAL DE MICROPILOTES (mm)
ATAQUE T1PH3	180	139,7 x 9	NO	SI/2	0,20/4,28	-	0,06/32,62	7.18	6.98	9.00	800
ATAQUE I3PH2	180	139,7 x 9	SI	NO	-	3.0	57.29	7.35	7.15	9.00	1000
ATAQUE I4PH02	180	139,7 x 9	NO	SI/2	0,20/2,00	-	-3,73/99,10	5.34	3.64	8.50	800
SALIDA I4PH03	180	139,7 x 9	NO	SI/2	0,20/2,37	-	0,22/62,57	5.07	3.37	8.00	1000
SALIDA I5PH03	180	139,7 x 9	NO	SI/2	0,20/1,28	-	-10,03/35,40	4.39	2.69	6.00	1000
BOMBEO ARANE	180	139,7 x 9	NO	SI/2	0,20/3,48	-	7,07/11,80	6.09	5.89	7.00	1000

- ✓ Perimetralmente, se ejecutará un recinto de micropilotes, de las dimensiones señaladas para cada caso, el micropilote ejecutado será in situ de diámetro de perforación 180mm, armado con tubería de acero calidad N-80, $f_y \geq 550\text{MPa}$, de diámetro exterior 139,7 mm y 9 mm de pared,

- ✓ Cuando sea necesario, por el cálculo de estructuras, la ejecución de un soporte o sostenimiento del recinto de micropilotes, este se ejecutará mediante la colocación de dos marcos metálicos conformados por vigas HEB200, uno a 20cms de la coronación y el otro ligeramente por encima del futuro colector, de forma que al cortar los micropilotes para la recepción/ ataque de la hincia de escudo cerrado, no se resienta la resistencia de la estructura.

En los planos se ha definido la altura de los 2 niveles de arriostramiento, así como las diferentes fases de excavación a ejecutar en cada pozo.



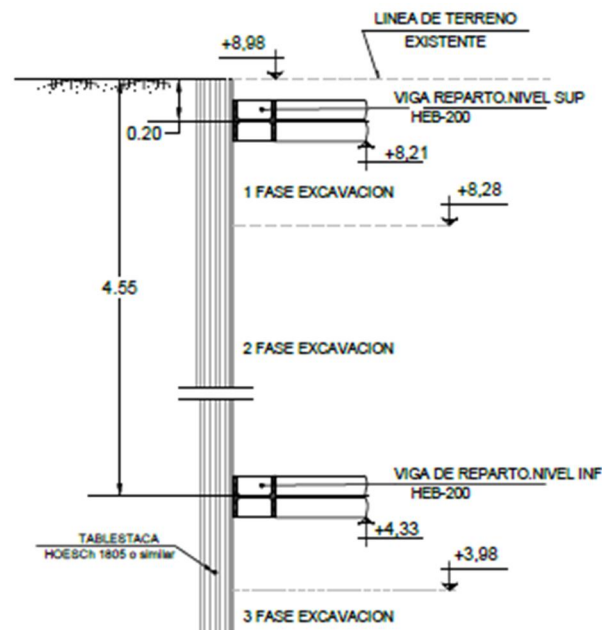
- ✓ Para evitar la entrada del nivel freático, se gunitará el paramento interior colocando previamente un mallazo 15x15x6mm.
- ✓ En los pozos en que la excavación del fondo del pozo no se ejecute en roca, se saneará con piedra melonera+el fondo de excavación previamente al hormigonado de limpieza.

10.6.2 Tablestacas

En el siguiente cuadro resumen, se adjuntan las características del sostenimiento en cada pozo, definiendo la tablestaca tipo por pozo y altura de excavación de los mismos

TABLESTACAS							
POZO	TIPO	ALTURA EXCAVACIÓN+ SANEO (m)	ALTURA EXCAVACIÓN (m)	ALTURA PANTALLA (m)	APUNTALAMIENTOS/Nº	PROFUND APUNTALNTO SUP / INF (m/m)	EMPUJE SUP/INF (KN/ml)
ATAQUE T1PH5	HOESCH 1805 o similar	6.1	5.10	8.0	SI/2	0,20/2,4	-7,87/57,38
SALIDA T1PH4	HOESCH 1805 o similar	6.6	4.90	8.0	SI/2	0,20/2.7	-11,68/101,22
SALIDA T1PH2	HOESCH 1805 o similar	7.21	5.51	8.5	SI/2	0,20/3.34	-3,08/125,50
ATAQUE T1PH1	HOESCH 1805 o similar	8.33	7.13	10.0	SI/2	0,20/4.55	-0,49/167,52
PUNTO T2C04	HOESCH 1805 o similar	6.71	5.71	8.0	SI/2	0,20/4,11	6,07/43,01

- ✓ Perimetralmente, se ejecutará un recinto tablestacado, de las dimensiones señaladas para



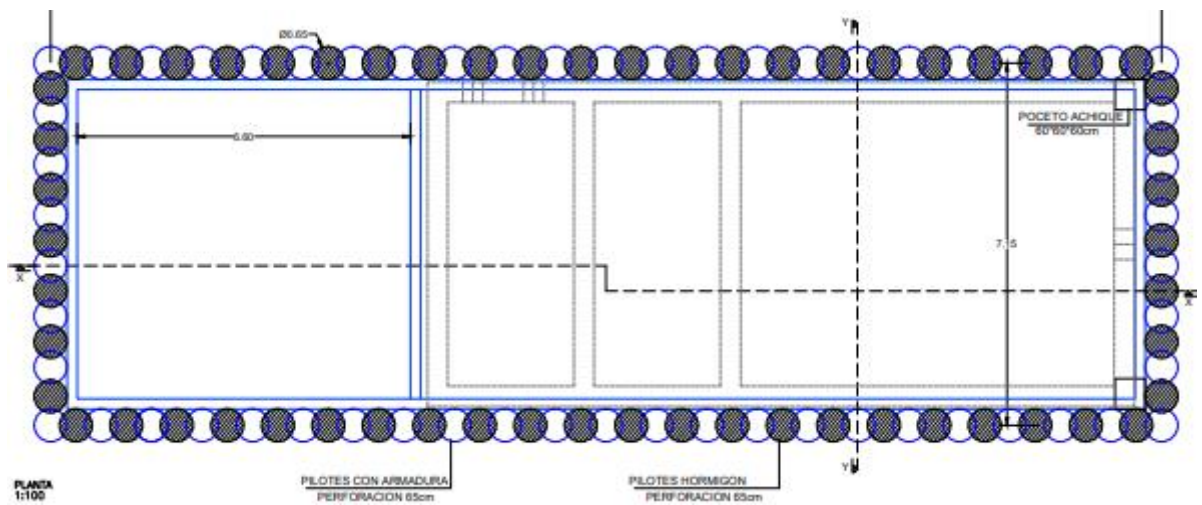
cada caso.

- ✓ Cuando sea necesario, por el cálculo de estructuras, la ejecución de un soporte o sostenimiento del recinto, este se ejecutará mediante la colocación de dos marcos metálicos conformados por vigas HEB200, uno a 20cms de la coronación y el otro ligeramente por encima del futuro colector, de forma que, al cortar o retirar la tablestaca para la conexión del colector, no se resienta la resistencia de la estructura.
- ✓ Se saneará con ~~pi~~ piedra melonera+ el fondo de excavación previamente al hormigonado de limpieza.

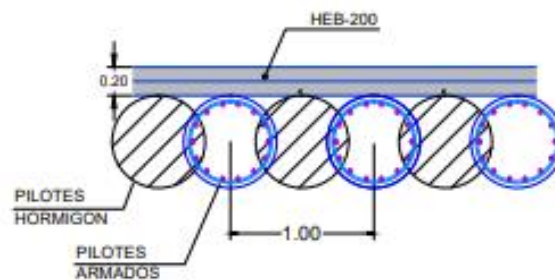
10.6.3 Pilotes. Bombeo de Muxika

PILOTES										
POZO	Ø PERFORACIÓN (mm)	APUNTAL/Nº	PROFUNDIDAD APUNTALAMIENTO SUP / INF (m/m)	EMPUJE SUP/INF (kN/m)	ALTURA EXCAVACIÓN+ SANEO (m)	ALTURA EXCAVACIÓN (m)	ALTURA PILOTES (m)	DESPLAZAMIENTO MÁXIMO EN PROFUNDIDAD (cm)	ALTURA PILOTES SECANTES (m)	SEPARACIÓN PILOTES (mm)
BOMBEO MUXIKA	650	SI/2	0,20/6,44	31,01/241,21	9,15	8,95	10,00	0,15	6,80	1000

- ✓ Perimetralmente, se ejecutará un recinto de pilotes secantes de 650 mm de diámetro, quedando una separación entre pilotes armados de 1,00 metros. El pilote ejecutado será in situ. Los pilotes armados tendrán estribos: Ø16 mm c/150 mm y redondos: 14Ø25 mm



Primeramente se ejecutaran los pilotes de hormigón, los cuales tendrán 6,30m de longitud empotrando 50cm en roca sana. Posteriormente se ejecutaran los pilotes armados con una longitud de 10m. Se adjunta croquis.



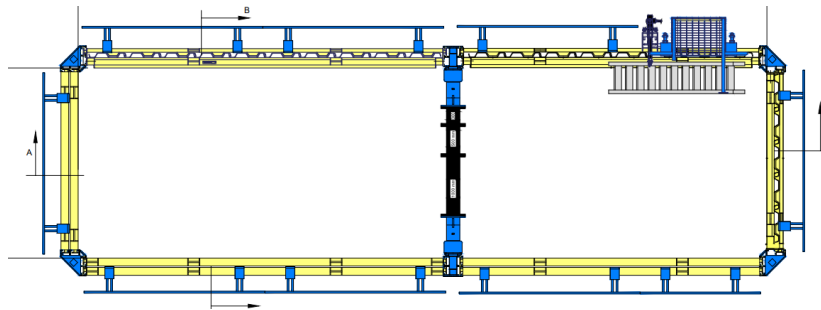
- ✓ Se ejecutarán, a modo de soporte, dos marcos metálicos conformados por vigas HEB200, uno a 20cms de la coronación y el otro ligeramente por encima del futuro colector, de forma que, al romper la pantalla de pilotes para la conexión del colector, no se resienta la resistencia de la estructura
- ✓ Al ser un muro de pilotes secantes empotrado en roca, no se prevé la entrada de agua en el vaso.

10.6.4 Cajón blindado de entibación

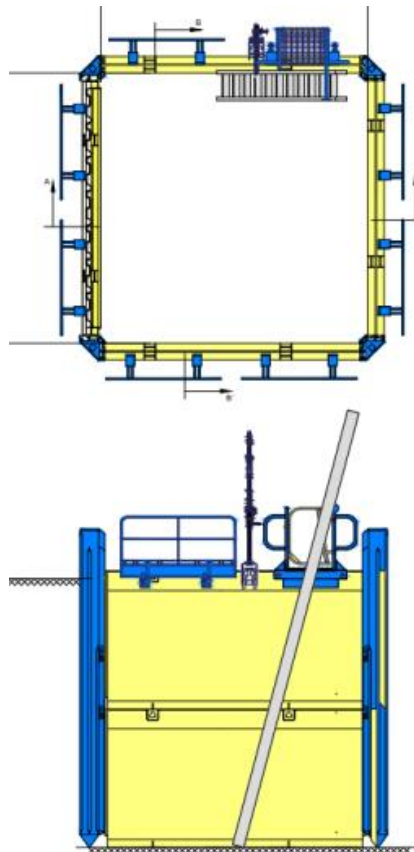
Este tipo de entibación permite la ejecución de pozos de hasta 5,50 metros de longitud y 9,00 metros de profundidad sin codales intermedios, para longitudes comprendidas entre 5,50 y 11,00 metros únicamente es preciso la colocación de un único codal que se puede desplazar por unos patines, de forma que cuando se alcanza la cota de fondo de la excavación se realiza la solera de trabajo contra los propios paneles de entibación, así, éstos queden arriostrados en el nivel inferior y el monocodal se puede subir, incluso a una cota superior a la del terreno, permitiendo así la instalación de la maquinaria de hinca e incluso la ejecución de la obra de fábrica correspondiente.

Se adjunta en planta recinto tipo para pozo de ataque, y planta y alzado para el pozo de salida

➤ Pozo de ataque



➤ Pozo de salida



11. OBRAS DE FABRICA. BOMBEO DE MUXIKA Y ARANE

En el anejo nº14 se adjunta la descripción detallada y los cálculos de las cámaras de aspiración para ambos bombeos

11.1 CRITERIOS DE DISEÑO GENERALES

A partir de las consideraciones fijadas por CABB se han fijado los siguientes criterios:

➤ POZO DE BOMBEO

- Serán tipo enterrados, con cámara húmeda y seca. En ésta última se alojarán las bombas. No habrá edificios sobresaliendo del terreno.
- Dimensionamiento por: $V_{total} = V_{muerto} + V_{\text{útil}}$, siendo V_{muerto} el volumen que hay que mantener siempre para que las bombas no entren en cavitación. La altura mínima vendrá marcada por la bomba. Generalmente, que cubra el rodete, con un margen de seguridad de 20 cm por encima del eje del rodete.
 $V_{\text{útil}}$: Volumen a disponer entre: máximo nivel de arranque y mínimo de parada.
Se cumplirá con; Tiempo de retención a Q mínimo, < 60 min. para evitar septicidad y tiempo mínimo de funcionamiento de una bomba > 10 min / h.
- Para $V_{\text{útil}}$, Nº de arranques fijado en 5 arranques /hora.
- Situar compuerta de aislamiento en entrada a pozo.
- Se dejará 100 mm desde el nivel máximo a la generatriz inferior del tubo de llegada a la cámara de bombeo.
- Se instalará un tabique deflector o similar delante del tubo de entrada en la cámara de aspiración.

➤ VENTILACIÓN

- EBAR MUXIKA. En Cámara Húmeda: en las dos cámaras, entrada de aire forzada y salida forzada con desodorización por carbón activo. En Cámara seca: entrada forzada de aire y salida natural.
- EBAR ARANE. En Cámara seca: entrada forzada de aire y salida natural.

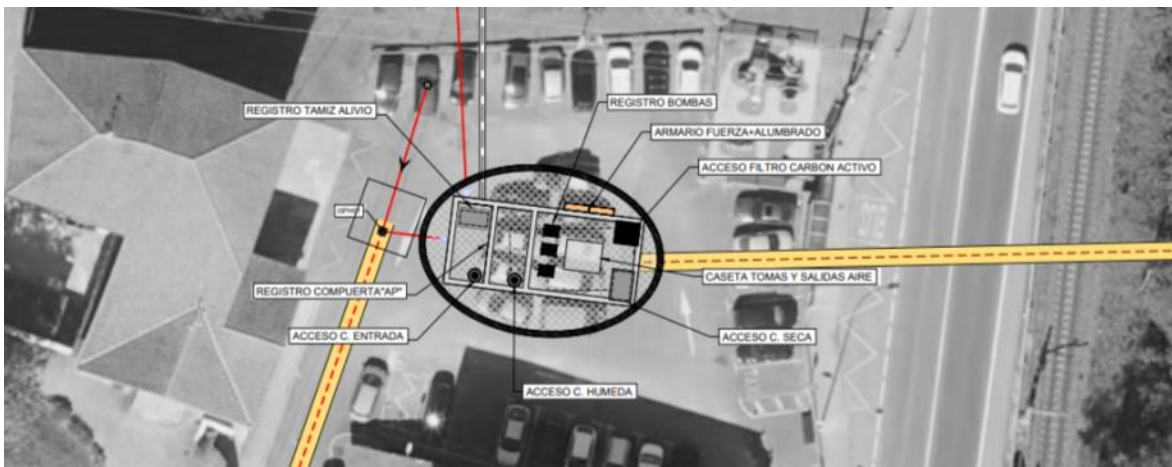
➤ EQUIPOS

- Espacio libre entre bomba y pared: 1,0 m.
- No utilizar bombas con variador incorporado en la propia bomba.
- Bombas. Tipo sumergible en cámara seca, con impulsor tipo N adaptativo-autolimpiante.
- Bombas > 10 KW arranque por variador de frecuencia.
- Bombas >5,5 kW arranque por arrancadro estático.
- Bomba de achique: Tipo sumergido en cámara húmeda.
- Tamiz aliviadero: de Clean-Water o similar (idéntico al colocado en B. Ajangiz). La descarga de residuo se realizará en la propia cámara.
- Material tuberías soportes en bombeos. Acero inoxidable, tornillería A2-
- Tubería exterior B. Muxika en PEHD PN10.
- Tubería exterior B. Arane, en PEHD PN25.

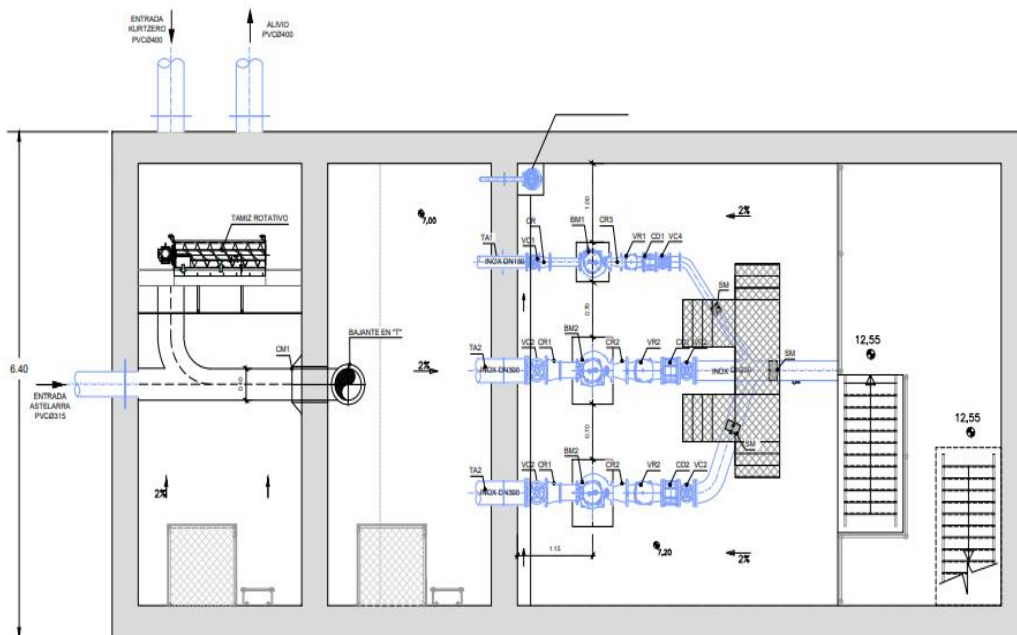
➤ INSTRUMENTACIÓN

- 2 sondas radar independientes, una para control del alivio, la segunda para control de las bombas.
- No boyas, en caso de fallo de la sonda radar del pozo de bombeo, se instalará una sonda hidrostática con salida 4-20mA de la que se extraerán, mediante un acondicionador de señal, tres contactos de relé como si fuese señal de 3 boyas.
- Implementación de detectores de alivio y de inundación por sensor de varillas vibrantes.
- Nivel en b. de achique tipo varillas (no valido por boyas).

11.2 BOMBEO DE MUXIKA



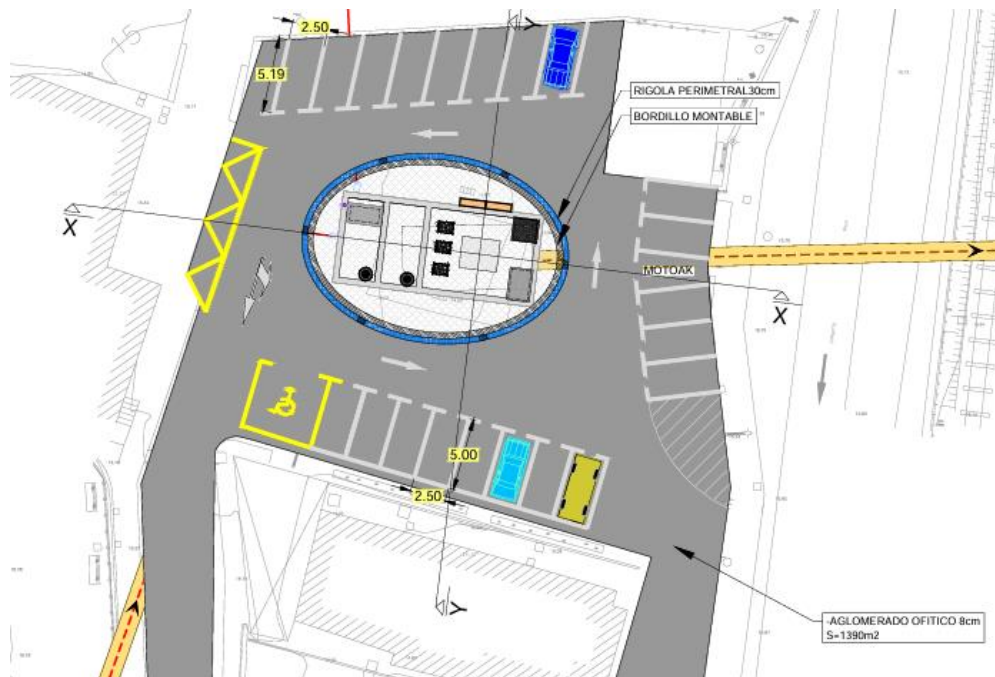
La Estación de Bombeo de Muxika se localiza en un solar próximo al cruce de la carretera BI-635 (Amorebieta . Bermeo) con la carretera BI-2121 (Muxika . Mungia), concretamente en la plaza existente frente el consultorio médico. En este punto confluyen el caudal del Colector T03 (Muxika . Ugarte) con la incorporación de Astelarra (I03)



Se trata de una estación de bombeo en cámara seca enterrada, de 14,00 x 6,40 m de planta, con 8,95 m de profundidad. Dispone de 2 zonas diferenciadas, una zona seca y otra húmeda.

La zona seca alberga las bombas y el tratamiento de olores, en superficie a cota de rasante se situarán los cuadros eléctricos, las tomas y salida de aire.

A nivel de urbanización, el espacio ocupado será una isleta no pisable, que permitirá la circulación y el tránsito de vehículos, manteniendo el uso actual del emplazamiento, como aparcamiento para vehículos, tal y como se muestra en la imagen.



En superficie, sobre la plataforma del bombeo que no será franqueable, quedarán los cuadros eléctricos asociados a la instalación y la caseta de ventilación que contará con un sistema específico de desodorización mediante filtrado de carbón activo.

11.2.1 Características geométricas de la impulsión de bombeo:

- Cota salida: 7,80 m
- Cota de llegada: 13,85 m
- Longitud de tubería de bombeo a arqueta de rotura de carga: 320 m
- Colector General. PEAD D250 PN10

11.2.2 Estación de bombeo. EBAR MUXIKA.

Se trata de una estación de bombeo en cámara seca enterrada, de 14,00 x 6,40 m en planta con 8,55 m bajo la superficie. Dispone de 2 zonas diferenciadas, una zona seca y otra húmeda.

La zona seca alberga las bombas y el tratamiento de olores, en superficie a cota de rasante se situarán los cuadros eléctricos, las tomas y salida de aire.

ZONA HUMEDA

La zona húmeda se divide en 2 espacios, una cámara de entrada a la que llegan las tuberías con el influente, que alberga la arqueta de alivio y una segunda cámara de donde aspirarán las bombas, cámara de bombeo.

Cámara de entrada

A la cámara de entrada le llegan 2 colectores de 400 y 315 mm de diámetro y de ella, a cota superior, parte el colector de alivio en PVC 315 mm.

Las principales características geométricas de la cámara de entrada son:

- Dimensiones interiores (largo x ancho x alto): 2,5 x 5,6 x 6,10 m.
- Cota de solera: +9,05 m
- Cota muro de Alivio: 12,15 m
- Alivio: por tamiz filtrante de malla perforada de 6,0 mm.
- Anchura labio de alivio: 1,00 m
- Cota máxima sobre muro de alivio: 0,264 m
- Cota forjado superior: 15,55 m

En esta cámara se producirá el alivio en caso de grandes avenidas, antes de su salida el agua pasará por el tamiz filtrante de 6,0 mm de paso, que verterá los residuos a la cámara de entrada /aspiración. Antes del tamiz de alivio se colocará una chapa deflectora de material plástico para impedir la salida de flotantes.

En la separación entre la cámara de entrada y la de aspiración se instalará 1 compuerta mural de acero inoxidable de accionamiento manual de 0,4 x 0,4 m.

Instrumentación: esta cámara llevará asociadas una sonda radar para control del alivio y un detector de alivio de alarma.

Cámara de aspiración.

Las características geométricas del pozo de aspiración previsto son:

- Dimensiones (largo x ancho x alto): 2,5 x 5,6 x 8,15 m
- Cota de solera: +7,00

En esta cámara se instalarán los pasamuros de aspiración de bombas, 2 Ud. DN300 y 1 Ud DN200.

En la entrada desde la cámara de entrada se colocará un tabique deflector que tranquilice el agua cuando se produzcan grandes avenidas.

Instrumentación: esta cámara llevará asociadas una sonda radar para control del bombeo y otra sonda piezorresistiva, redundante de la radar.

ZONA SECA

La zona seca está situada debajo del terreno y es donde se albergan los equipos de bombeo y de tratamiento de olores. Tiene unas dimensiones interiores de 7,40 x 5,6 m en planta y altura de 8,15 m.

EQUIPOS E INSTALACIONES:

Equipos de Bombeo

Se colocarán 3 bombas tipo sumergibles de funcionamiento en cámara seca.

Bombeo T. Lluvia: 2 Ud. bombas sumergibles de 13,5 kW, instaladas en cámara seca, con capacidad unitaria de 50 L/s a 16,0 mcA, accionadas, cada una, mediante variador de frecuencia.

Colector de aspiración: DN300 en A. inox. Llevará, válvula de compuerta DN300 y reducción excéntrica DN 300/200.

Colector parcial de impulsión DN250 en A. Inox. Llevará, posterior a la bomba, reducción concéntrica DN150/250, válvula de retención tipo bola, de aislamiento tipo compuerta, carrete de desmontaje, todo en DN250. Los colectores parciales de impulsión se unirán en un colector general de DN 250 en A. Inox hasta la unión con la tubería exterior en PEAD D250 PN10/16.

Bombeo T. Seco: 1 Ud. bomba sumergible de 6,5 kW, instalada en cámara seca, con capacidad unitaria de 20 L/s a 16,0 mcA, accionada mediante arrancador estático.

Colector de aspiración: DN200 en A. Inox. Llevará, válvula de compuerta DN200, reducción excéntrica DN150 /100.

Colector parcial de impulsión DN125 en A. Inox. Llevará, posterior a la bomba, reducción concéntrica DN 125/80; válvula de retención tipo bola, de aislamiento tipo compuerta, carrete de desmontaje en DN125. El colector de impulsión se unirá al colector general DN 250 de A. Inox.

Colector general de impulsión en interior de estación de bombeo: DN250 en A. Inox.

Colector general de impulsión en exterior de estación de bombeo: PEAD D250 PN10/16.

Antes de salir al exterior se instalará una válvula de aislamiento DN250, posterior a ésta instalaremos una toma DN 25 con su válvula de aislamiento y posterior brida ciega de cierre.

Se instalará un colector de vaciado de la tubería de impulsión, con su válvula de aislamiento en DN50.

Caudalímetro: En la conducción principal de impulsión; se instalará un caudalímetro electromagnético DN250.

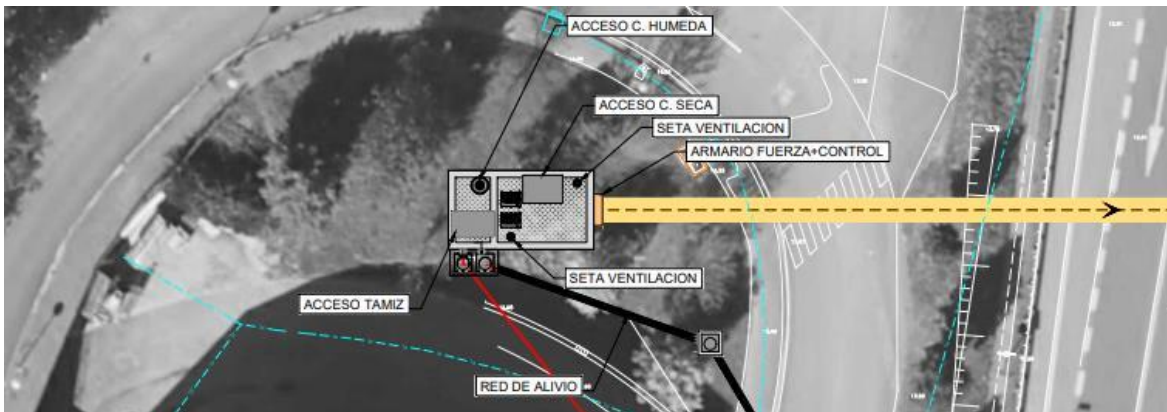
Bomba de achique: se instalará en un pozo de la cámara seca de bombeo, una bomba de achique de 1,2 KW, de 11,0 m³/h a 9 mcA, que conectará con la cámara de aspiración mediante colector en DN50 de A. Inox.

Toma de agua: En la zona de bombas se dispondrá de una toma de agua con manguera de 1+ En exterior se colocará el contador correspondiente.

Detector de inundación, en la solera de la cámara de bombas se dispondrá de un detector de inundación.

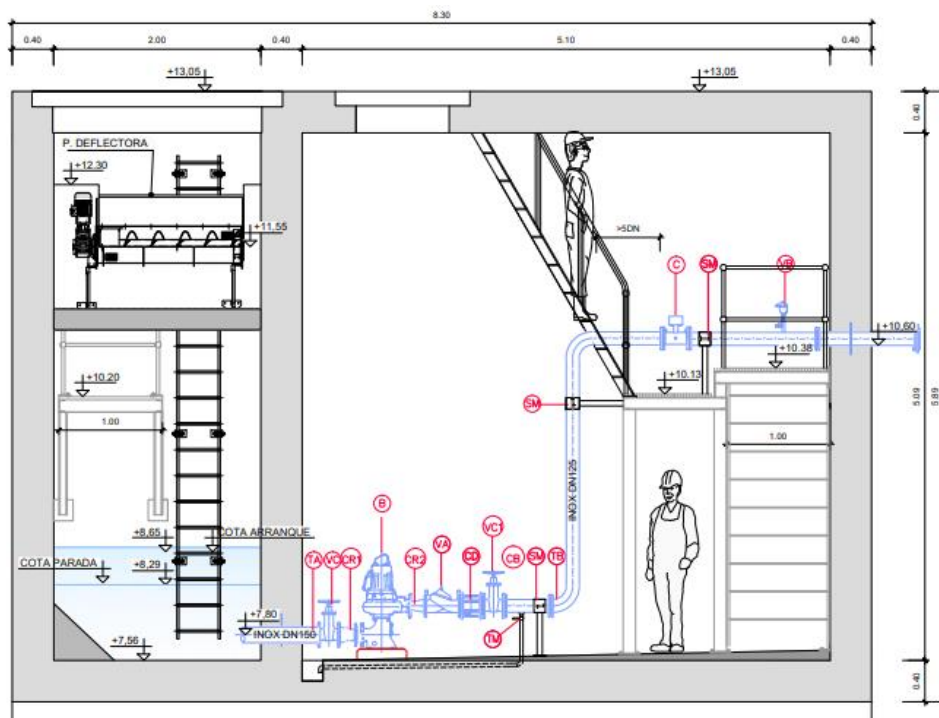
11.3 BOMBEO DE ARANE

La Estación de Bombeo de Arane Industrial se localiza en el polígono industrial de Arane situado en la margen izquierda de la carretera Muxika - Gernika. En este punto se recogen las aguas fecales de dicho polígono industrial y mediante un bombeo se incorporan al Interceptor General en el pozo de registro T1PH5, situado en la margen derecha del río Oka.



A la estación de bombeo le llegan las aguas residuales de la zona industrial por una tubería de PVC de diámetro exterior 315 mm.

El bombeo se ha dimensionado para que, la totalidad de los vertidos sean elevados hacia el colector principal T1. La máxima capacidad de bombeo será de 15 L/s \leftrightarrow 54 m³/h, permitiendo el alivio en caso de superar este volumen horario



Se trata de una estación de bombeo en cámara seca, enterrada, de 7,10 x 3,70 m en planta con 5,0 m bajo la superficie. Dispone de 2 zonas diferenciadas, una zona seca y otra húmeda.

La zona seca alberga las bombas, y el ventilador de impulsión de aire fresco. En superficie a cota de rasante se situará el cuadro eléctrico, la toma y salida de aire.

11.3.1 Características geométricas de la impulsión de bombeo:

- Cota salida: 7,80 m
- Cota de llegada: 11,10 m
- Longitud de tubería de bombeo a arqueta de rotura de carga: 139 m
- Colector General: PEAD D160 PN25.

11.3.2 Estación de bombeo. EBAR ARANE.

Se trata de una estación de bombeo en cámara seca, enterrada, de 7,10 x 3,70 m en planta con 5,0 m bajo la superficie. Dispone de 2 zonas diferenciadas, una zona seca y otra húmeda.

La zona seca alberga las bombas, y el ventilador de impulsión de aire fresco. En superficie a cota de rasante se situará el cuadro eléctrico, la toma y salida de aire.

ZONA HUMEDA

La zona húmeda es una única cámara, que hace las funciones de cámara de entrada y de aspiración de las bombas.

Arqueta de entrada

Anterior a la cámara de entrada se dispondrá de una arqueta en cuyo interior se instalará una compuerta de A. **Inox. 0,5 x 0,5 m** para aislamiento del cámara de entrada.

Cámara de entrada y de aspiración:

Las principales características geométricas de la cámara son:

- Dimensiones interiores (largo x ancho x alto): 2,0 x 3,7 x 5,0 m.
- Cota de fondo: +7,56m.
- Cota muro de Alivio: +11,55
- Alivio: por tamiz filtrante de malla perforada de 6,0 mm.
- Anchura labio de alivio: 1,0 m
- Cota máxima sobre muro de alivio: 11,75 m
- Cota forjado superior: 13,05 m

En esta cámara se producirá el alivio en caso de grandes avenidas, antes de su salida el agua pasará por un tamiz filtrante de paso 6,0 mm, que verterá los residuos a la propia cámara de entrada.

Antes del tamiz de alivio se colocará una chapa deflectora para impedir la salida de flotantes.

En esta cámara se instalarán los pasamuros de aspiración de bombas, 2 Ud. DN150.

En la entrada del influente se colocará una TE de 325 mm de diámetro que sirva para tranquilizar el agua en grandes avenidas.

Instrumentación: esta cámara llevará asociadas una sonda radar para control del bombeo, otra sonda piezorresistiva redundante de la radar, una sonda radar para control de alivio y un detector de alivio de alarma.

ZONA SECA

En la zona seca se albergan los equipos de bombeo. La zona de bombeo es una cámara rectangular, de dimensiones interiores 5,1 m. x 3,70 m. en planta y 5,0 m. de altura.

EQUIPOS E INSTALACIONES:

Equipos de bombeo:

Se instalarán 2 bombas sumergibles de 2,2 kW, instaladas en cámara seca, con capacidad unitaria de 15 L/s a 9,0 mCA, accionadas, cada una, mediante arrancador estático

Colector de aspiración: DN150 en A. Inox. Llevará, válvula de compuerta DN150 y reducción excéntrica DN150/100.

Colector parcial de impulsión DN125 en A. Inox. Llevará, posterior a la bomba, reducción concéntrica DN80/125, válvula de retención tipo bola, de aislamiento tipo compuerta, carrete de desmontaje, todo en DN125. Los colectores parciales de impulsión se unirán en un colector general de DN 125 PN16 de A. Inox hasta la unión con la tubería exterior en PEAD D160 PN25.

Colector general de impulsión en interior de estación de bombeo: DN125 PN16 en A. inox.

Colector general de impulsión exterior de estación de bombeo: PEAD D160 PN25.

Antes de salir al exterior se instalará una válvula de aislamiento DN125, posterior a ésta instalaremos una toma DN 25 con su válvula de aislamiento y posterior brida ciega de cierre.

Se instalará un colector de vaciado de la tubería de impulsión, con válvula de aislamiento DN50.

La salida del colector en la cámara de bombeo es punto alto de la conducción por lo que se instalará una ventosa, con su válvula de aislamiento, DN 40 especial para aguas residuales. La salida de líquido se conducirá al pozo de la bomba de achique.

Caudalímetro: En la conducción principal de impulsión se instalará un caudalímetro electromagnético, DN125.

Bomba de achique: se instalará en un pozo de la cámara seca de bombeo, una bomba de achique de 1,2 KW, de 11,0 m³/h a 9 mCA, que conectará con la cámara de aspiración mediante colector en DN50 de A. Inox.

Toma de agua: En la zona de bombas se dispondrá de una toma de agua con manguera de 1+. En exterior se colocará el contador correspondiente.

Detector de inundación, en la solera de la cámara de bombas se dispondrá de un detector de inundación.

12. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

En la redacción del presente Proyecto se ha elaborado un Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, incluyéndose asimismo el Pliego de Condiciones Técnicas Generales.

El Pliego General recoge las unidades de obra generalmente comunes a proyectos de estas mismas características, estableciendo sus prescripciones técnicas y los criterios de medición y abono, que en unión de los Cuadros de Precios servirán para valorar las obras.

El Pliego Particular complementa al General en aquellas unidades de obra que requieren especificaciones técnicas adicionales o aclaraciones en los criterios de medición y abono. Este Pliego Particular prevalecerá sobre las prescripciones contenidas en el Pliego General.

13. JUSTIFICACION DE PRECIOS

En el Anejo N°9 de esta Memoria se incluye el estudio de los precios que corresponden a las unidades de obra con las definiciones e importes que figuran en el Cuadro de Precios N° 1 y las descomposiciones que se expresan en el Cuadro de Precios N° 2.

14. PLAZO DE EJECUCION Y GARANTIA

En el Anejo nº18: Programa de trabajos se incluye un programa orientativo de ejecución de las obras proyectadas.

En la elección de las actividades, se ha seguido el criterio de diferenciar lo más claramente posible algunas de las unidades más características de la obra, sin llegar a una subdivisión exhaustiva. De esta forma se obtiene una clara idea de la concatenación de los principales procesos constructivos.

Del Programa de Trabajos se deduce un plazo de ejecución de las obras de TREINTA Y TRES (33) MESES para la obra completa, contados a partir de la fecha de Comprobación del Replanteo.

En cualquier caso, el Contratista podrá proponer planificaciones alternativas que deberán ser aprobadas por la Dirección Técnica de las obras y que, en ningún caso, podrá rebasar el plazo indicado.

El plazo de garantía quedará definido en el proceso de licitación y comenzará a contar a partir de la recepción de las obras. Durante el mismo, el contratista vendrá obligado a velar por la buena conservación de las obras, a la vez que subsanará aquellos defectos que fueran oportunamente reflejados en el acta de recepción y cualesquiera otros que surgieran durante la vigilancia de dicha garantía, siendo imputables a defectuosa ejecución.

15. DISPOSICION DE LOS TERRENOS

Se han realizado los planos del parcelario que se incluyen en el Anejo nº 12: parcelario

Tanto la ocupación temporal así como la servidumbre se recoge en los planos del anejo correspondiente, como la división en parcelas y su identificación en un listado incluido en dicho anejo.

Las afecciones generadas en la obra son de los siguientes tipos:

- ✓ **Imposición de Servidumbre permanente de paso en una franja de terreno**
- ✓ **Ocupación Temporal durante el periodo de ejecución de las Obras.**
- ✓ **Pleno Dominio**

En el anejo se describen los detalles de las ocupaciones y las afecciones singulares generadas.

Se ha incluido asimismo en el proyecto la posibilidad de acondicionamiento de una pista existente para el acceso de la maquinaria de hinca. Esta pista de acceso temporal se utilizaría para entrada y salida de camiones para acceso a la zona intermedia de la obra.

16. SERVICIOS AFECTADOS

Por lo que se refiere a los servicios afectados, la detección de los mismos se ha llevado a cabo tanto en campo, con inspección e incluso levantamiento topográfico de elementos significativos como postes, arquetas, etc.

Además se ha consultado el INKOLAN, y tras visita girada a campo se detallan las diferentes afecciones que se van a crear a lo largo de la obra.

Se han incluido en los planos los servicios afectados, así como la propuesta de reposición de las mismas, así como partidas en el presupuesto para reposición de los diferentes servicios afectados.

Este aspecto se detalla también en el anejo nº 13.

A destacar:

RED DE VODAFONE: Para ejecutar el pozo de bombeo de Arane será necesario by-passear la red de Vodafone existente en el parterre (SA-129). Para ello, se prevé interceptar la red existente con dos nuevas arquetas y crear otra más para realizar el quiebro.

RED ABASTECIMIENTO: En caso de la red primaria, se afectará a las condiciones de **LINEA PARA MUXIKA 200mm+** y **RED DPTO BESANGIZ-ETAP BURGOA 150mm**. se prevén importantes afecciones las conducciones de abastecimiento primario tanto en el Bombeo de Muxika, detectada como SA-75 donde se ha previsto by-passear 50 ml de ambas tuberías y en el Trazado del colector entre el bombeo de Muxika y Bombeo de Ajangiz (Tramo 1), donde se han previsto dos puntos de afecciones; uno en el pozo de ataque de la hinca SA-106 (se ha previsto el by-pass de 20 ml) y un segundo en el paralelismo entre ambas conducciones identificada como SA-110 (se ha previsto el by-pass de 175 ml).

17. GESTION DE RESIDUOS

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008, y con el Decreto 112/2012 aprobado posteriormente para el País vasco, en los que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición; así como con el Decreto 49/2009, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos, se incluye dentro del proyecto el anejo nº 23: Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

Dentro del estudio se realiza una estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra codificados de acuerdo a la lista europea de residuos publicada por la Orden MAM/304/2002.

Los posibles destinos para los residuos generados en la obra, se señalan también en dicho anejo.

18. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El proyecto será objeto del procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria.

El Estudio de impacto ambiental, Anejo 22 de este proyecto, identifica, describe, cuantifica y analiza los posibles efectos significativos sobre el medio ambiente derivados o que puedan derivarse del proyecto, así como la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, el riesgo de que se produzcan dichos accidentes graves o catástrofes y el obligatorio análisis de los probables efectos adversos significativos en el medio ambiente en caso de ocurrencia. También analiza las diversas alternativas razonables, técnica y ambientalmente viables, y determina las medidas necesarias para prevenir, corregir y, en su caso, compensar, los efectos adversos sobre el medio ambiente.

La declaración de impacto ambiental se formulará mediante Resolución del órgano ambiental y tendrá efectos vinculantes en lo relativo a las medidas y condiciones para la ejecución de los proyectos.

Las medidas protectoras y correctoras se ejecutarán de acuerdo con la normativa vigente, de acuerdo con lo establecido en la Declaración de Impacto Ambiental y, en lo que no se oponga a lo anterior, de acuerdo con lo previsto en el Estudio de impacto ambiental.

19. CONTROL DE CALIDAD

En el anejo nº 19 Control de calidad se establecen los criterios a seguir en lo relativo a este aspecto. En el mismo se determinan los ensayos a realizar a las unidades de obra, los criterios para su aceptación y rechazo y una valoración de su costo.

En este caso no se supera el 1% del presupuesto de ejecución material de la obra civil y del 3% de equipos electromecánicos por lo que su costo está incluido en los precios unitarios señalado en el Pliego como límite del control de calidad. Por esta razón no se ha incluido capítulo alguno en el presupuesto referido al control de calidad.

20. SEGURIDAD Y SALUD

En el Documento nº 5, se recoge el Estudio de Seguridad y Salud con su presupuesto, el cual se incorpora al Presupuesto General del Proyecto.

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación y conservación entretenimiento y mantenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección de Obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en las Obras de construcción.

Este documento a su vez, está desglosado con la siguiente documentación :

- Memoria descriptiva (Objeto, Riesgos y Prevención de Daños a Terceros)
- Planos
- Pliego de Condiciones (Disposiciones Legales de Aplicación, Condiciones de los Medios de Protección, Servicios de Prevención y Vigilancia, Instalaciones y Planes de Seguridad y Salud)
- Presupuesto (Mediciones, Cuadro de Precios y Presupuesto).

El Presupuesto de Ejecución Material del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de CIENTO QUINCE MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS. (115.236,53 Euros).

21. REVISION DE PRECIOS

Dado que el importe y el plazo de Proyecto exceden los mínimos establecidos, Se deberá aplicar la revisión de precios siguiendo el artículo 103.5 de la ley 9/2017 de contratos del sector público

Será de aplicación para la revisión de precios, el RD 1359/2011 de 7 de octubre, concretamente para obras hidráulicas será de aplicación la siguiente fórmula

$$K_t = 0,10C_t / C_0 + 0,05E_t / E_0 + 0,02P_t / P_0 + 0,08R_t / R_0 + 0,28S_t / S_0 + 0,01T_t / T_0 + 0,46$$

donde:

- K_t: Coeficiente de revisión de precios.
- C_t: Índice de precios de los conglomerantes hidráulicos en el momento de la ejecución t
- C₀: Índice de precios de los conglomerantes hidráulicos a la fecha de la licitación
- E_t: Índice de precios de la energía en el momento de la ejecución t
- E₀: Índice de precios de la energía a la fecha de la licitación.
- P₀: Índice de coste de los productos plásticos en la fecha de la licitación
- P_t: Índice de coste de los productos plásticos en el momento de la ejecución t
- R₀: Índice de coste de los áridos y rocas en la fecha de la licitación
- R_t: Índice de coste de los áridos y rocas en el momento de la ejecución t
- T₀: Índice de precio de los materiales electrónicos en el momento de la licitación
- T_t: Índice de precio de los materiales electrónicos en el momento de ejecución t.
- S_t: Índice de precios de los materiales metálicos en el momentos de la ejecución t
- S₀: Índice de precios de los materiales metálicos a la fecha de la licitación.

22. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

Según lo dispuesto en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se propone que las condiciones mínimas de clasificación de la Empresa sean:

GRUPO E: Hidráulicas

Subgrupo 1: Abastecimientos y saneamientos. Categoría 6

23. PRESUPUESTO

Los precios unitarios figuran en el Documento N°4 - Presupuesto. Dichos precios incluyen según lo descrito en el Pliego los medios auxiliares, costes indirectos y gastos de control de calidad.

Los gastos generales, financieros, fiscales y el Beneficio Industrial se incluyen en el Presupuesto base de licitación.

El presupuesto de **ejecución material** asciende a la cantidad de CATORCE MILLONES SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CENTIMOS **(14.746.762,73 €)**.

El presupuesto base de **licitación IVA EXCLUIDO** (incluye un 16% de gastos generales y un 6% beneficio industrial) asciende a la cantidad de DIECISIETE MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y UN MIL CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS **(17.991.050,53 €)**.

El presupuesto base de **licitación IVA INCLUIDO** asciende a la cantidad de VEINTIUN MILLONES SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS **(21.769.171,14€)**.

24. DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO

DOCUMENTO 1 MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJO Nº1.-ESTADO ACTUAL

ANEJO Nº2.-TOPOGRAFIA

ANEJO Nº3.-ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº4.-FOTOGRAFICO

ANEJO Nº5.- ESTUDIO DE CAUDALES

ANEJO Nº6.- CARACTERISTICAS GENERALES

ANEJO Nº7.- GEOLOGIA Y GEOTECNIA

ANEJO Nº8.- PLAN DE EXCAVACION SELECTIVA

ANEJO Nº9.-JUSTIFICACION DE PRECIOS

ANEJO Nº10.-CALCULOS HIDRAULICOS

ANEJO Nº11.-CALCULOS ESTRUCTURALES

ANEJO Nº12.-PARCELARIO

ANEJO Nº13.-SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO Nº14.- DIMENSIONAMIENTO DE BOMBEO

ANEJO Nº15.-DISEÑO Y CALCULO EQUIPOS ELECTROMECHANICOS

ANEJO Nº16.-EQUIPOS ELECTRICOS

ANEJO Nº17.-EQUIPOS CONTROL

ANEJO Nº18.-VENTILACION

ANEJO Nº19.-PLAN DE OBRA

ANEJO Nº20.-CONTROL DE CALIDAD

ANEJO Nº21.-PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

ANEJO Nº22.-ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº23.-ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

ANEJO Nº24.-ESTUDIO DE MATERIALES SECUNDARIOS

ANEJO Nº25.-PUESTA EN SERVICIO Y LEGALIZACION

ANEJO Nº26.-INTEGRACION PAISAJISTICA

DOCUMENTO 2 PLANOS

DOCUMENTO 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO 4 PRESUPUESTO

DOCUMENTO 5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

25. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Las obras incluidas en el presente Proyecto constituyen una obra completa de acuerdo con el artículo 99 de la *Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014*, en relación al fraccionamiento de los contratos y el artículo 125 del RD 1098/2001 de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

26. CONSIDERACIONES FINALES

Los que suscriben consideran este proyecto correctamente redactado de acuerdo la normativa vigente y, en consecuencia, se elevan a la superioridad para su aprobación y la contratación de las obras en él definidas.

Durango, febrero de 2025

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

BIDEIN, S.L.



Asier Cuétara Camiruaga

EL INGENIERO DIRECTOR DE PROYECTO

UR AGENTZIA

Maria José Gonzalez Alcalde