

ANEJO 6 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	5
2	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	6
2.1	Colector de bypass	7
2.2	Aliviadero de excedentes	9
3	PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS	11
3.1	Alternativa 1: Desbaste del vertido una vez aliviado mediante rejas verticales.....	11
3.2	Alternativa 2: Desbaste del vertido una vez aliviado mediante Tamiz de aliviadero.	12
3.3	Alternativa 3: Desbaste de todo el influente mediante nueva obra de llegada con rejas de desbaste automáticas y canales de conexión con pozo de gruesos, pozo de bombeo y colector de alivio.	13
3.4	Alternativa 4: Desbaste de todo el influente con rejas de desbaste automáticas entre pozo de gruesos y bombeo de agua bruta.....	17
3.5	Alternativa 5: Desbaste de todo el influente con rejas de desbaste automáticas en nuevos canales de llegada y alivio, uniendo pozo de gruesos y pozo de bombeo.....	19
3.6	Alternativa 6: Desbaste de todo el influente con rejas de desbaste automáticas en nuevos canales de desbaste, contruidos entre el pozo de gruesos y un nuevo pozo de bombeo desplazado de su posición actual.	20
4	PROCESO CONSTRUCTIVO	23
4.1	Alternativa 3: Desbaste de todo el influente mediante nueva obra de llegada con rejas de desbaste automáticas y canales de conexión con pozo de gruesos, pozo de bombeo y colector de alivio.	23
4.2	Alternativa 4: Desbaste de todo el influente con rejas de desbaste automáticas entre pozo de gruesos y bombeo de agua bruta.....	24
4.3	Alternativa 5: Desbaste de todo el influente con rejas de desbaste automáticas en nuevos canales de llegada y alivio, uniendo pozo de gruesos y pozo de bombeo.....	25
4.4	Alternativa 6: Desbaste de todo el influente con rejas de desbaste automáticas en nuevos canales de desbaste, contruidos entre el pozo de gruesos y un nuevo pozo de bombeo desplazado de su posición actual.	26
5	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	28
5.1	Alternativa seleccionada	28
6	PLANOS	29
7	PRESUPUESTO ESTIMATIVO	31
7.1	Relación valorada	31
7.3	Resumen.....	43

1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La EDAR de Guadalix, situada al Este del municipio de Guadalix de la Sierra, frente al campo de fútbol municipal, vierte al río Guadalix a la altura de la cola del embalse de Pedrezuela (también denominado embalse El Vellón).

Entró en servicio en 1.979 con una población de diseño de 7.000 habitantes equivalentes y un caudal medio de 1.800 m³/día, con la siguiente línea de proceso:

- Línea de agua: Biológico Contacto – Estabilización.
- Línea de fango: Deshidratación en eras de secado.

Fue ampliada en 1.993, pasando a una población de diseño de 14.000 habitantes equivalentes y un caudal medio de 3.504 m³/día, con las siguientes modificaciones en las líneas de procesos:

- Línea de agua: Biológico de fangos activados con reducción de nutrientes en canales de oxidación.
- Línea de fango: Deshidratación mediante decantadoras centrífugas.



2 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La EDAR de Guadalix de la Sierra presenta episodios de inundación por falta de capacidad del sistema de alivio de excedentes, respecto a los caudales de avenidas de muy alta frecuencia o bajo periodo de retorno que llegan a través de la red municipal de colectores.

Además, se da la circunstancia agravante de que no existe ningún tipo de tratamiento ni desbaste para los caudales aliviados, que son vertidos directamente al río Guadalix.

El aliviadero dentro del ámbito de la planta es un tramo corto en el lateral de la conducción de entrada, formado por un labio grueso de muy escasa altura respecto a la rasante de la tubería, que depende de la capacidad de elevación de las bombas de agua bruta para producir el vertido.



Cabe pensar que también se podrán producir alivios incontrolados e innecesarios si se colmata la reja de gruesos de paso entre el pozo de gruesos y el pozo de bombeo, la cual es de limpieza manual y no presenta una superficie útil que pueda dar un margen de maniobra holgado.



2.1 Colector de bypass

La capacidad de evacuación del sistema está claramente mermada, según evidencian los frecuentes episodios de inundación. De hecho, la conducción que dirige estos vertidos al punto de vertido presenta claros signos de haber trabajado en carga, con acumulación de residuos en puntos situados muy por encima de la generatriz superior de la tubería.



El informe de la “Inspección de Tubería de Salida y Alivio de la EDAR de Guadalix” realizado el día 8 de febrero de 2017 por la empresa Hispanagua detalla la presencia de escombros, sedimentos y obstáculos; raíces que penetran en el tubular; roturas, grietas y fisuras en distintas localizaciones; e incluso, reducción de sección.

Estas circunstancias detectadas podrían justificar la reducción de capacidad de la conducción por sí mismas, pero al margen de éstas, un análisis hidráulico del colector de alivio existente, obviando estas incidencias, nos indica que existen motivos estructurales suficientes para explicar la limitación de capacidad de evacuación que existe.

El trazado en planta presenta un quiebro de 90º en uno de los pozos de registro y tramos en alzado con pendientes inferiores al 0,5%, que sería importante corregir aprovechando las actuaciones de reforma.

Según los datos del levantamiento topográfico realizado la descripción y los datos del sistema son:

Tramo	Pozo inicio			Pozo fin			Colector			
	Cota sup.	Prof. (m)	Cota inf.	Cota sup.	Prof. (m)	Cota inf.	Longitud	Pendiente	Diámetro	Material
1	832,41	1,35	831,06	832,25	1,21	831,03	3,57	0,84%	600	Hormigón
2	832,25	1,21	831,01	832,43	1,51	830,98	6,5	0,46%	600	Hormigón
3	832,43	1,51	830,96	832,29	2,21	830,08	37,03	2,38%	600	Hormigón
4	832,29	2,2	830,09	832,38	2,40	829,98	23,91	0,46%	600	Hormigón
5	832,38	2,46	829,92	832,26	2,64	829,62	12,43	2,41%	600	Hormigón
6	832,26	2,76	829,5	830,34	0,99	829,35	17,55	0,85%	600	PVC
7	830,34	0,99	829,35	-	-	828,23	57,54	1,95%	500	Hormigón

A efectos de cálculo se toma el caudal máximo por el colector de llegada en unos 700 l/s, lo que servirá como dato de referencia en las siguientes comprobaciones y datos de partida.

Haciendo una primera comprobación según los datos anteriores:

Cota entrada	Cota salida	Longitud (m)	Pendiente m/m	Diámetro mm	N Manning	Calado (m)	Superficie (m ²)	Velocidad (m/s)	Caudal (m ³ /s)
831,06	831,03	3,88	0,0077	600	0,017	0,563	0,28	1,61	0,444
831,01	830,98	6,79	0,0044	600	0,017	0,563	0,28	1,22	0,336
830,96	830,08	37,65	0,0234	600	0,017	0,479	0,24	2,89	0,700
830,09	829,98	24,54	0,0045	600	0,017	0,563	0,28	1,23	0,338
829,92	829,62	14,67	0,0204	600	0,017	0,518	0,26	2,70	0,700
829,5	829,35	18,34	0,0082	600	0,010	0,476	0,24	2,91	0,700
829,35	828,23	57,83	0,0194	482	0,017	0,470	0,19	2,26	0,432

El calado de caudal máximo para la tubería de DN 600 mm es de 0,563 m y, aún con esa altura de lámina de agua, no se pueden alcanzar los 700 l/s en determinados tramos en las condiciones actuales (considerando incluso las tuberías en perfecto estado para cumplir con el coeficiente de rugosidad teórico).

Como disquisición teórica o comprobación comparativa; el total del trazado manteniendo esa cota máxima de agua para el máximo caudal para esa sección de tubería, la pendiente mínima necesaria para mantener la capacidad de los 700 l/s considerados será según:

Longitud (m)	Pendiente m/m	Diámetro mm	N Manning	Calado (m)	Superficie (m ²)	Velocidad (m/s)	Caudal (m ³ /s)
163,7	0,0192	600	0,017	0,563	0,28	2,54	0,700

Está claro que hay tramos en los cuales no se cumple con la pendiente mínima para poder transportar el caudal deseado por un tubo de ese diámetro y ese material.

Todo esto además sin contar con el resguardo necesario en la altura, suficiente para absorber las incidencias por cambios de dirección y cambios de velocidad que se producirán en los pozos de registro. Si bien esto será específico para cada tramo, cabe esperar que, con una velocidad teórica de alrededor de 2,54 m/s, confiar en el calado de caudal máximo a la pendiente mínima teórica no será suficiente para ese diámetro.

Habría que contemplar el cambio del diámetro de la tubería para alcanzar el caudal previsto. También se puede cambiar el material para optimizar el coeficiente de rugosidad y evitar problemas de deterioro y entrada de raíces, o bien, se puede optimizar el trazado y las pendientes. Lo más probable en este caso es que se deba hacer todo ello.

En estos momentos no existen ningún resalto ni margen posible para optimizar un aliviado en condiciones dentro del ámbito de la EDAR. No se dispone de resalto suficiente para un correcto aliviado, por lo que aún menos para el desbaste de los vertidos.

La conducción de salida del aliviado actual tiene su rasante a la misma cota que la de la tubería de entrada.

El trazado actual en planta, con una longitud de 163,70 m y una pendiente media de 0,0173 m/m, supone una diferencia de altura de 2,83 m. Esta es la altura de la cual intentar aprovechar parte para obtener el margen de cotas necesario para las operaciones de aliviado y desbaste de estos vertidos.

En el caso de que se pudiese conseguir rehacer la conducción con una pendiente mínima del 0,5% se consumiría una altura del total disponible de 0,82 m, con lo que se quedaría un margen de unos 2,01 m. Esta opción, sin embargo, no es la más recomendable por lo que sería más realista considerar una pendiente más pronunciada.

En el caso de considerar una pendiente media del 1 %, en esos 163,70 m la altura al mismo punto de vertido será de 1,64 m, con lo que el margen disponible se acercará más a **1,19 m**.

Tratándose de una instalación existente, la modificación del trazado y las pendientes estarán afectadas por los elementos que se encuentran en el camino, por lo que las condiciones finales estarán determinadas fundamentalmente por los condicionantes reales y no por objetivos teóricos.

La definición en más detalle del trazado y del conjunto de la solución adoptada determinarán de una forma más precisa este valor de altura disponible, pero en cualquier caso es de esperar que la altura disponible para las necesidades de aliviado y desbaste de los vertidos esté más bien por debajo del valor de 1,19 m.

De igual forma se podrá determinar el diámetro de la conducción de descarga, que estará más cerca de DN 900 mm que DN 600 mm, buscando el equilibrio entre el calado para el caudal máximo y los resguardos a considerar para mantener las condiciones de flujo en consonancia con las circunstancias en los pozos de registro.

2.2 Aliviadero de excedentes

En estos momentos el aliviadero de excedentes es deficitario, pero tampoco existe una solución inmediata para la obra de llegada existente con las condiciones actuales.

Si se mantiene la reja de gruesos manual, el aliviado de excedentes —como elemento de seguridad que es— debería estar aguas arriba de la reja, pero dadas las condiciones y la estructura del pozo de gruesos no tiene fácil solución. Debido a lo restringido del espacio y el funcionamiento en explotación de esta infraestructura, la modificación de la misma para corregir la falta de longitud del vertedero, en una disposición compatible con el colector de alivio, resulta extremadamente compleja.

A esta dificultad se añade otra, como condicionante de ejecución a solventar con cualquiera de las alternativas que se diseñen, que es el imperativo de no interrumpir el servicio de la planta mientras se realizan las obras de remodelación.

A modo de objetivo de partida y para obtener un valor de referencia, se considera una longitud de vertedero acorde con la envergadura de la planta, con los caudales previstos y el manejo de las alturas necesarias, así como la alternativa de un tamizado de ese aliviado, con lo que se estima la necesidad de altura sobre un labio de 5 m de longitud del máximo caudal previsto por el colector (alivio de la totalidad):

CALCULO VERTEDERO

$$Q = m \cdot h \cdot \text{Raiz}(2g h) \quad m = (0.405 + 0.003/h) \cdot [1 + 0.55(h/(h+p))^2] \text{ BAZIN}$$

Altura a vertedero (p) 1,50 m

Coefficiente m 0,425

Longitud del vertedero 5,00 m

Caudal evacuado/m.l. 140 l/s·m

Caudal máximo colector: 700 l/s

Q máx a aliviar: 2.520 m³/h

Lámina de agua sobre vertedero 0,177 m

Con este valor de referencia se pueden estimar, sumando un resguardo de seguridad para la descarga y de mantenimiento de las condiciones de al menos 0,10 m, que las necesidades inmediatas de ganar altura mediante la modificación de la conducción de salida tendrán que ser, sólo por el concepto de aliviado, de 0,277 m (~0,30 m).

También se debe tener en cuenta, para evitar aliviados innecesarios cuando entre el caudal asumible, la precaución de contemplar un margen de altura al labio en concepto de resguardo aguas arriba del vertedero. Esto depende de los aparatos y operaciones, y su eficacia entre el aliviadero y el bombeo de agua bruta en este caso, ya que tratará de absorber los incrementos de nivel que no sean fruto de excesos de caudal.

En este sentido, la reja manual de gruesos entre el pozo de gruesos y el bombeo de agua bruta actual necesitaría disponer de un mayor resguardo pero, en todo caso, dadas sus dimensiones y posición, se puede deducir que no es el elemento más idóneo y que no debe estar ofreciendo el servicio tal y como sería exigible.

Si en este paso del pozo de gruesos al bombeo, la protección de bombas mediante desbaste fuese de mejor diseño y no tan vulnerable frente al ensuciamiento, sería viable ajustar más los niveles y facilitaría el diseño del aliviadero.

En el caso que fuese una operación de suficiente garantía incluso se podría plantear hacer el alivio de regulación de caudales aguas abajo del desbaste (manteniendo un elemento de emergencia aguas arriba). Sería un labio de regulación a la altura del pozo de gruesos, lo que hace todas las operaciones más fáciles y seguras, incluso lo que supone aliviar un agua ya desbastada, sin elementos (como trapos enganchados sobre el vertedero) que incluso alterarían la capacidad de ese vertedero.

Esta idea se recoge en las alternativas estudiadas, como se verá más adelante.

3 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

A continuación se plantean 6 alternativas para el objeto del estudio, que es en origen el desbaste de los alivios de excedentes de agua bruta, aunque previamente se han de estudiar los condicionantes arriba expuestos.

3.1 Alternativa 1: Desbaste del vertido una vez aliviado mediante rejillas verticales.

Este tipo de solución, requiere unas condiciones geométricas específicas para garantizar un funcionamiento adecuado de las rejillas automáticas, que consisten en disponer de altura mínima de lámina de agua a la salida de las mismas y que, además, ésta sea adaptable a distintos caudales de excedentes. Para ello ha de existir suficiente calado y espacio, para poder instalar alguno de los siguientes sistemas de control de lámina de agua:

- Compuerta vertedero, con recorrido adaptable a las distintas alturas previsibles, y que pueda quedar completamente oculta para permitir el vaciado completo del canal de desbaste para proceder a su limpieza y mantenimiento.
- Compuerta abatible, igualmente controlada por sensores de calado aguas arriba y aguas abajo de las rejillas, para los casos en que no se disponga de espacio o profundidad de empotramiento para la instalación de compuertas vertedero.

Hay que decir que el desbaste en reja vertical requiere de otra serie de exigencias de funcionamiento, como son la simetría del flujo a través del frente de ataque, que influye en el diseño de las estructuras de entrada y salida, y más aún en el reparto si existe más de una unidad. También el espacio de implantación depende de los equipos auxiliares necesarios, como son el transporte y almacenamiento de los residuos.

Siendo el desbaste de los residuos una operación esencial, se debería garantizar mediante reserva ante eventuales averías. En este caso, dada la envergadura de la planta, tendrá más sentido 2 unidades con el concepto de reserva activa o, dicho de otra forma, que una unidad sea capaz de asumir todo el caudal en caso que la otra unidad se encuentre fuera de servicio.

De esta manera se estiman las siguientes condiciones:

	Qmáx. 2 ud en servicio	1 ud fuera de servicio	Comprobación margen a nivel máx.	
Caudal máximo colector:	2.520	2.520	2.520	m³/h
Número de líneas:	2	1	2	
Caudal máximo por línea:	1.260	2.520	1.260	m³/h
Capacidad máxima adoptada:	1.260	2.520	1.260	m³/h
Tipo de desbaste:	Reja desbaste autolimpiable			
Espacio libre entre barras:	25	25	25	mm
Espesor de barrotes:	8	8	8	mm
Margen a canal:	3	3	3	mm
Colmatación máx. admitida:	30	30	30	%
Coefficiente de reja:	0,76	0,76	0,76	
Velocidad máxima de paso de partida	1,20 m/s	1,20 m/s		m/s

	Qmáx. 2 ud en servicio	1 ud fuera de servicio	Comprobación margen a nivel máx.	
Sección mojada necesaria con colmatación admitida:	0,55 m ²	1,10 m ²		m ²
Ancho de reja (unitario):	1,20	1,20	1,20	m
Ancho útil de canal:	0,90	0,90	0,90	m
Longitud necesaria del frente de reja:	0,61	1,22		m
Inclinación de la reja:	70	70	70	°
	1,22	1,22	1,22	
Calado de paso Q.máx. colector aliviando:	0,57	1,14	1,14	m
Velocidad de acercamiento a Qmáx.:	0,51	0,51	0,26	m/s
Superficie total útil en servicio:			2,92	m ²
Velocidad de paso a caudal máximo colector y 2 ud en servicio:	0,86	m/s		

Como se puede observar, es previsible que la necesidad de altura con este tipo de solución para el elemento de desbaste, sin contar con pérdidas en reparto, circulación, necesidades del vertedero abatible y salida a conducción, sea de alrededor de 1,14 m. Si a esto se añade las necesidades en altura propias del aliviado previo, de alrededor de 0,30 m (lo que supone una necesidad mínima de altura de conjunto de 1,44 m) y se compara con la cifra estimada a conseguir con la modificación de la conducción a vertido (de alrededor de 1,19 m, como se vio antes) se puede apreciar que, aunque se consiga encajar, este tipo de solución presentará muchas dificultades.

Además, esta alternativa por sí sola no soluciona los otros condicionantes, como son dónde y cómo se diseña el aliviadero y el problema del desbaste entre el pozo de gruesos y el de bombeo que, no obstante, afectan al conjunto de la solución. Por todo ello, esta opción no se considera técnicamente viable y queda descartada como alternativa de solución.

3.2 Alternativa 2: Desbaste del vertido una vez aliviado mediante Tamiz de aliviadero.

La utilización de tamices en posición horizontal, permite reducir la altura necesaria para el equipo de desbaste del aliviado, ya que debido a su instalación en un plano horizontal bajo la cota del aliviadero, el tamiz queda completamente sumergido ante cualquier caudal de vertido.

El planteamiento de la alternativa 2, basada en un sistema de tamices horizontales para el caudal aliviado, parte también del supuesto de que se ha encontrado una solución previa al problema de dónde y cómo se ejecuta un aliviadero apropiado.

A este detalle se añade que el canal o arqueta aguas abajo del aliviadero requiere una serie de condiciones impuestas por la instalación de la máquina, con un ancho mínimo y una altura de descarga sobre la lámina de agua máxima, aguas abajo del aliviado para no alterar las condiciones de funcionamiento del tamiz.

Con la intención de mantener el pozo de gruesos y bombeo de agua bruta tal y como están ahora, la única forma de habilitar un aliviadero en condiciones para esta solución, sería realizar un labio de vertido en el lado sur del pozo de bombeo, de hasta 5,00 m de longitud, excavando el canal de alivio previamente entre el exterior del pozo y el cerramiento de la parcela, en sustitución del tramo de

colector existente, y finalizar la actuación realizando un corte del vaso con disco de diamante, para formar el labio alterando lo mínimo posible las condiciones de servicio de la planta.

Como dificultad añadida es que el aliviado no se encuentra en el lateral de un flujo circulante —sería una disposición equiparable más bien a la denominada “fondo de saco”—, por lo que el retorno de residuos al agua origen podría presentar problemas hasta el punto de hacerlo no viable. En ese caso sería indefectible contemplar la extracción de los residuos retenidos inmediatamente fuera de la línea. Se necesitaría mecanismo de extracción, transporte y almacenamiento de los sólidos tamizados.

Una ventaja de esta alternativa, sería que este desbaste tiene una luz de paso de 6 mm, en vez de los 25 mm de la solución anterior y, en principio, se trataría de una solución que requiere menor consumo de altura que las rejillas automáticas de desbaste.

Opcionalmente, se podría pensar en diseñar un aliviadero en el pozo de gruesos, aguas arriba del pozo de bombeo, pero el problema principal en este caso reside en que sólo se dispone de 3,05 m en el lateral del pozo de gruesos para generar un aliviadero. Además, instalando un tamiz de aliviadero con extracción de residuos la longitud se reduciría a 2,65 m teniendo en cuenta el espacio ocupado por el mecanismo de extracción.

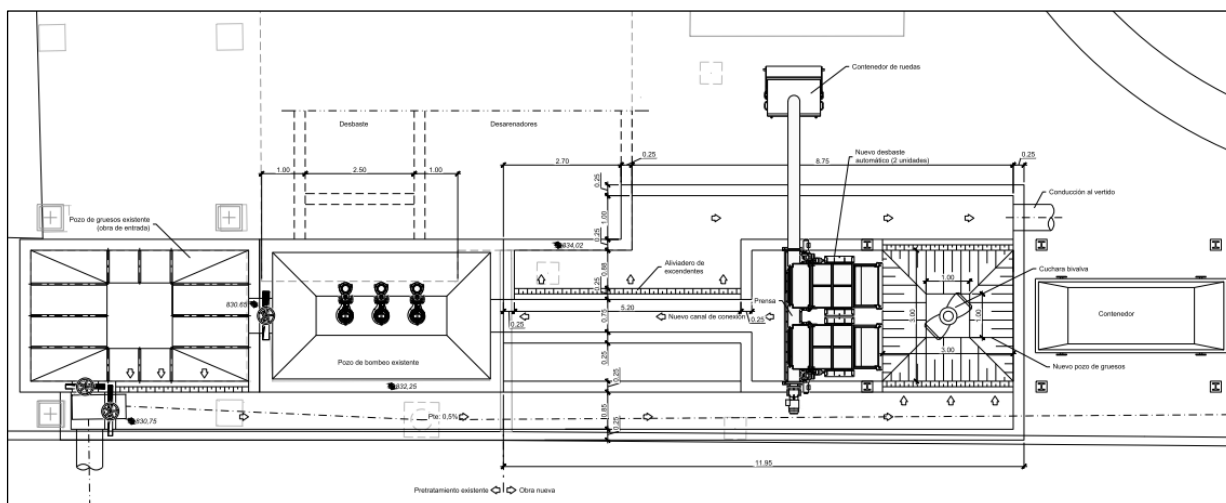
En cualquier caso el ancho ocupado por un tamiz de estas características y para el caudal previsto, necesitará de 0,60 m, por la ocupación estricta del equipo, junto con una distancia adicional para el alivio de emergencia y necesidades de instalación, que hacen que su encaje en el canal disponible, de apenas 0,85 m de ancho, no resulta factible. Pero además requiere unas condiciones de descarga libre por debajo de la media caña del tamiz y esto supone alrededor de 0,75 m en total bajo la definición del labio del aliviadero, con lo que la altura consumida en la línea piezométrica con esta solución sumará entre 0,90 y 1,00 m, lo que compromete el conjunto de la solución de vertido.

Esta solución además no rectifica el problema de la reja manual existente entre el pozo de gruesos y el de bombeo, con lo que no se evitan los problemas de alivios incontrolados e innecesarios.

Como conclusión se considera que éste tipo de solución no es técnicamente viable para el caso que nos ocupa.

3.3 Alternativa 3: Desbaste de todo el influente mediante nueva obra de llegada con rejillas de desbaste automáticas y canales de conexión con pozo de gruesos, pozo de bombeo y colector de alivio.

Esta solución se basa en la modificación de la obra de llegada construyendo un nuevo pozo de gruesos al otro lado del bombeo actual, en el espacio que en un principio se podría prever para el desbaste de los aliviados: entre el pretratamiento actual, el cerramiento y el depósito de almacenamiento de reactivo.



La construcción de este nuevo elemento supone, por un lado que la obra no interferiría con el funcionamiento de la planta durante la ejecución, y además podría dejarse el pozo de gruesos original como elemento de reserva provisional para poder vaciar el nuevo, en caso necesario.

Entre el nuevo pozo de gruesos y el bombeo de agua bruta original quedará un espacio que se puede aprovechar para instalar un desbaste automático en condiciones adecuadas, con lo que se aprovechan las circunstancias para mejorar la instalación actual con este concepto. Se sustituye la reja manual de poco frente de ataque, por 2 rejas automáticas con una superficie de retención mayor.

La mayoría de desbastes y tamizados funcionan mejor a bajas velocidades, de forma que se facilita la limpieza y el funcionamiento, se evitan problemas de incrustaciones; además del incremento en los rendimientos. La desventaja estaría relacionada con la instalación tradicional en canales, donde las bajas velocidades pueden suponer deposiciones y sedimentos acumulados en el canal, especialmente aguas arriba de la reja, antes del desbaste.

Una forma de evitar estas desventajas es prescindir de los canales, lo que supone sumergir las rejillas o tamices entre el pozo de gruesos y el pozo de bombeo, que al fin y al cabo son elementos preparados para los sedimentos. Sería el concepto de apoyar los equipos justo en el muro de separación entre estas dos etapas. Un avance al respecto será apoyar la máquina de desbaste justo en el borde de la salida del pozo de gruesos, con lo que sedimentos previos a la reja o al tamiz no se pueden dar, ya que son gestionados de la forma propia de la etapa anterior.

De esta manera se propone instalar entre el nuevo pozo de gruesos y el pozo de bombeo existente las dos rejillas de desbaste con las características expuestas anteriormente.

Se colocarían lo más cerca posible del borde del lado de salida del pozo de gruesos, prescindiendo de compuerta tradicional por la necesidad de extraer el elemento en un eventual mantenimiento o reparación. El cierre provisional se puede realizar mediante tajaderas de poca ocupación mediante elementos ligeros desmontables o con el cierre provisional aguas abajo que evita también el flujo por esa línea. Se pretende así, dar prioridad a las condiciones óptimas de servicio, antes que verse supeditado por las limitaciones de la eventualidad de los fallos. Las rejillas están preparadas para ser sacadas, y existen numerosas soluciones para el cierre del hueco que queda, alternativas a las clásicas compuertas actuadas mediante volante, husillo y marco, que tienen el inconveniente de no permitir el giro de la reja y dificultar su extracción. Este tipo de solución no requiere un espacio entre la compuerta y el equipo de desbaste, ya que se prescinde de la posibilidad de conseguir un recinto aislado para disponer de un acceso mínimo a la reja en el interior del canal, dado que se prima la facilidad de extracción de las mismas para su posible manipulación.

De acuerdo con los datos estimados anteriormente, sumergiendo las rejillas en el agua respecto al nivel máximo previsto (más de 1,14 m), se supone que se optimiza el rendimiento y se minimiza la pérdida de carga. De este modo, apenas se necesita altura para la pérdida de carga, que prácticamente se limitaría a la detección del ensuciamiento para el disparo de la acción de limpieza. Se puede optimizar de tal manera que apenas sean 0,10 m la altura necesaria, 0,20 m si se quiere dejar margen adicional. En comparación con la solución de la necesidad de alteración de la línea de descarga para ganar altura en la alternativa 1 se estaría hablando de una diferencia de alrededor de 1 m.

La distancia de todo el conjunto respecto al pretratamiento existente debe ser tal que se permita la ocupación del desarrollo de la reja y de la descarga de los residuos, por lo que la separación entre el nuevo pozo de gruesos y el bombeo sería mayor de 5 m.

La conexión de los pozos para transportar el agua desbastada al bombeo de agua bruta tendrá que hacerse mediante un canal abierto —que se podrá optimizar en velocidades— y sobre sus lados se podrá habilitar el aliviadero de excedentes. Se trata, así, de un alivio de agua ya desbastada.

El consumo de altura de esta solución es perfectamente equiparable a la de tamiz de aliviadero, y podrá necesitarse alrededor de los 0,40 m, a lo sumo 0,50 m con requisitos comparables a los de la alternativa 2 anterior.

Además, no es incompatible con la solución del tamiz de aliviadero, y si se quiere añadir más eficiencia en el desbaste mediante paso por 6 mm de luz, se puede prever instalar este equipo en el aliviadero de excedentes.

Hay que decir que habría que prever también un vertedero de emergencia, que estará aguas arriba del desbaste, para lo que se puede confiar en el que existe aguas arriba de la planta o habilitar uno en el lateral del nuevo pozo de gruesos. Este aliviadero como elemento de emergencia para un caso extremo se debe diseñar como tal, ante una eventualidad remota en la cual no exista suministro eléctrico, que coincida con el momento de una avenida y que se colmate un frente de rejas, muy superior al existente en la actualidad. El juego de longitudes y niveles del vertedero de emergencia atenderán a esas circunstancias extremas y estará situado en una posición segura por encima de la cota máxima previsible en el peor de los casos y sin alterar el flujo del colector de llegada.

La regulación del caudal aliviado se controlará desde el pozo de bombeo, mediante la reprogramación de las actuales consignas de las bombas, para asegurar que el caudal aliviado es el caudal en exceso respecto al máximo caudal admisible en la planta, que se vierte por encima del labio de vertido sin necesidad de ningún elemento adicional de regulación, por medio de oclusión u otros métodos más complejos de dudosa efectividad.

La operación mediante el bombeo también permite vaciar el canal de comunicación entre el pozo de gruesos y el de elevación de agua bruta, para realizar limpiezas periódicas y mantenimiento de las condiciones de trabajo. Mientras tanto, en servicio normal, el bombeo deberá mantener el nivel óptimo para el funcionamiento de las rejas de desbaste.

De esta manera la alternativa 3 ofrece las siguientes ventajas:

- Mejora sustancial respecto a la situación actual del desbaste de gruesos entre el pozo de gruesos y el bombeo de agua bruta, evitando alivios innecesarios.
- Solución al aliviadero de excedentes, encontrando una posición y longitud óptima.
- Desbaste no sólo del aliviado de excedentes, sino de la totalidad del influente a la EDAR, minimizando las necesidades de altura.
- Optimización del plan de obra y minimización de los episodios de paro del servicio durante la ejecución, pudiendo además dejar operativa, como reserva, la instalación primitiva.
- Regulación simple del aliviado de excedentes mediante el bombeo de agua bruta.

En realidad esta alternativa se puede considerar también como la derivada de la búsqueda de un aliviadero de excedentes y la necesidad consecuente de modificar la obra de llegada por las dificultades que supone la estructura actual. También se incluyen entre sus objetivos y prestaciones las de alterar lo menos posible el funcionamiento de la planta y minimizar la obra necesaria, buscando la optimización de la ejecución y en lo posible la simplicidad de lo ejecutado y su operación futura.

Entre los equipos auxiliares que serían necesarios incorporar a esta solución estarían los siguientes:

- Un nuevo puente grúa con una cuchara bivalva, para la limpieza del segundo pozo de entrada, con espacio para la ubicación de un contenedor de 6 m³, al sur del decantador secundario de la EDAR.

- 1 tornillo helicoidal de transporte con prensa, para la extracción de los sólidos interceptados por las rejas hacia un contenedor de 1 m³ con ruedas.

Los principales inconvenientes de esta alternativa, son la ocupación superficial que requieren las nuevas infraestructuras y el elevado coste de inversión que supone en obra civil y equipos.

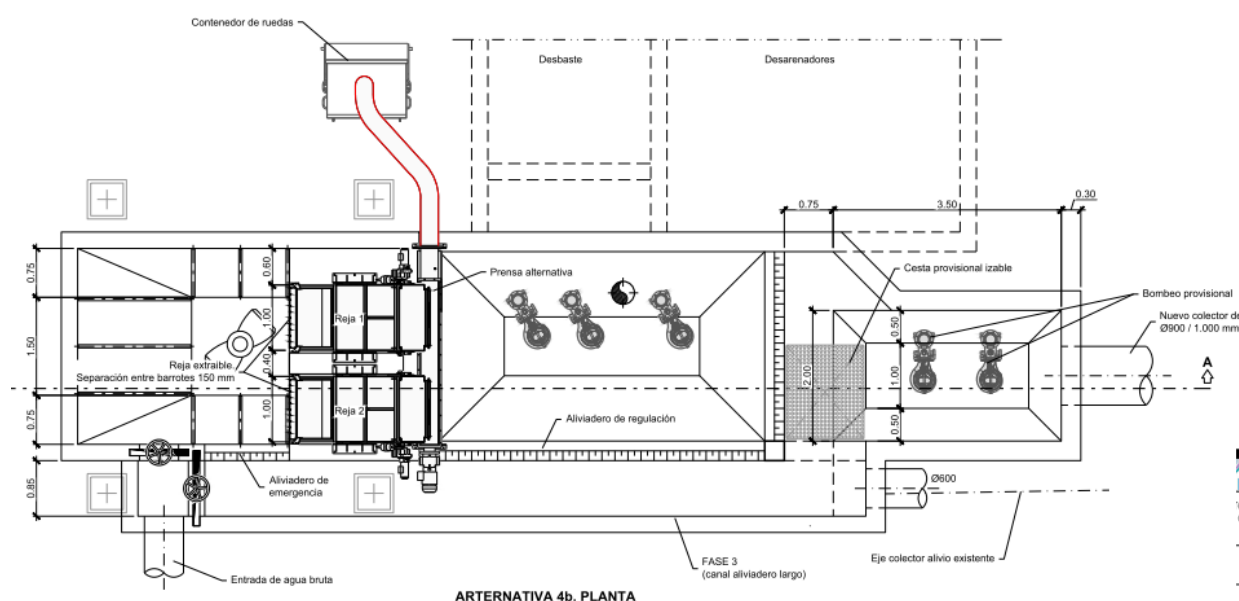
3.4 Alternativa 4: Desbaste de todo el influente con rejillas de desbaste automáticas entre pozo de gruesos y bombeo de agua bruta.

Esta alternativa consiste en una optimización del concepto de instalación de rejas automáticas de desbaste, sumergidas en el espacio mínimo imprescindible para que queden correctamente ancladas y protegidas frente a impactos, entre el pozo de gruesos y el pozo de bombeo de agua bruta.

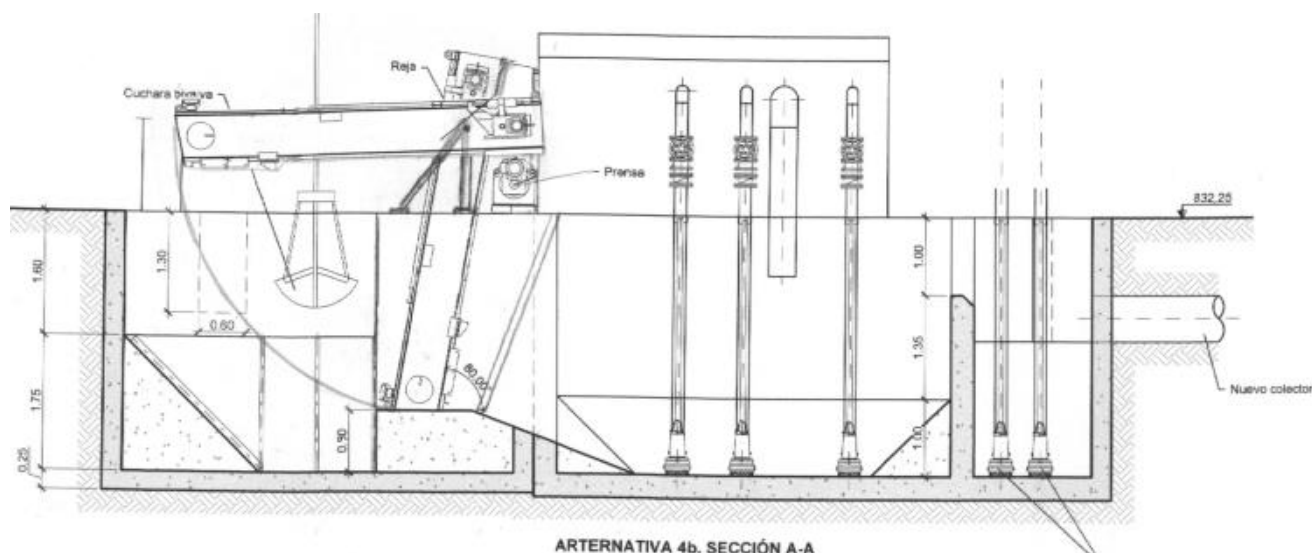
El labio de vertido de regulación principal (de 5 m de longitud) quedaría dispuesto en el lado sur del pozo de bombeo, con un segundo labio (de 3 m de longitud) diseñado como aliviadero provisional para una de las fases constructivas, que quedará integrado en la obra definitiva sumando un total de 8 m de longitud de vertedero. El agua aliviada por el mismo sería agua desbastada que excede la capacidad de elevación del grupo de bombeo.

El espacio necesario para la instalación de las rejas de desbaste automáticas, se puede conseguir a costa del pozo de gruesos existente, que está sobredimensionado respecto a los caudales de diseño de la planta. Las obras de modificación del pozo de gruesos, consistirían en la ejecución de unos fosos para el montaje de las rejas, con unos perfiles de protección frente al impacto de la bivalva, en el lateral Este del pozo, en sustitución de la reja manual existente. El pozo reformado contaría con un aliviadero de emergencia, para el caso improbable de que ambas rejas estuvieran simultáneamente averiadas y atascadas.

La descarga de sólidos de las rejillas se puede plantear mediante cintas transportadoras o mediante tornillo prensa con trompa hacia un contenedor situado bajo el polipasto existente para la bivalva. Se han denominado ambas opciones como alternativas 4a y 4b, siendo ésta última la que se representa a continuación.



La obra civil, se completa con un canal perimetral al que descargan los distintos aliviaderos y del que parte un nuevo colector de alivio, en sustitución del existente que está gravemente dañado y no dispone de suficiente capacidad hidráulica para el caudal máximo de diseño. Este nuevo canal dispondrá de una arqueta provisional para la instalación de un bombeo durante una de las fases de ejecución, que quedará hormigonada hasta la cota de salida del colector de alivio, una vez completadas las obras.



Aguas abajo de las rejas de desbaste, se ha previsto la instalación de unas guías levemente inclinadas respecto a la vertical, para unas compuertas de aluminio manuales tipo tajadera, que permitan aislar el pozo de bombeo si fuera necesario. Para facilitar las labores de mantenimiento de las rejas se ha previsto que estas dispongan de un soporte bastidor con un eje pivotante, que permite que el equipo bascule hasta una posición horizontal por encima del pozo de gruesos para facilitar su manipulación. En condiciones de servicio la reja quedará simplemente apoyada, según su ángulo de diseño, sobre el fondo del canal de comunicación entre los dos pozos.

Las principales ventajas que ofrece la alternativa 4 son las siguientes:

- Desbaste de la totalidad del caudal de llegada, produciéndose el vertido de regulación aguas abajo de las rejas automáticas.
- Mejora sustancial respecto a la situación actual del desbaste de gruesos entre el pozo de gruesos y el bombeo de agua bruta, evitando alivios innecesarios.
- Mínima ocupación en planta para un sistema basado en la instalación de rejas automáticas de desbaste.
- El vertido de excedente tiene unas necesidades mínimas de altura, que permiten independizar relativamente este problema del de la modificación de la conducción de alivio.
- Regulación simple del aliviado de excedentes mediante el bombeo de agua bruta.
- Se evita la acumulación de sedimentos por baja velocidad en los canales de aproximación y salida de las rejas de desbaste al carecer el sistema de éstos.

Entre los inconvenientes, los siguientes son los más destacados:

- Procedimiento de ejecución de cierta complejidad, según se expone en el apartado correspondiente en el que se analizan en detalle los procesos constructivos necesarios para cada alternativa. En éste caso se producen varias interferencias con la línea de agua de la planta, que requieren una ejecución ordenada y precisa para no interrumpir el funcionamiento de la misma.
- El ángulo de rotación de la cuchara bivalva del pozo de gruesos quedaría limitado en uno de los lados del pozo por la existencia de un frente vertical, si bien ésta seguiría siendo operativa dada la versatilidad de su tamaño.
- Se trata de un diseño singular que no dispone de los habituales canales de aproximación y salida de las rejas, por lo que no es posible la instalación de compuertas aguas arriba y aguas abajo de las mismas, para el acceso de los operarios a las partes sumergidas sin necesidad de extraerlas.

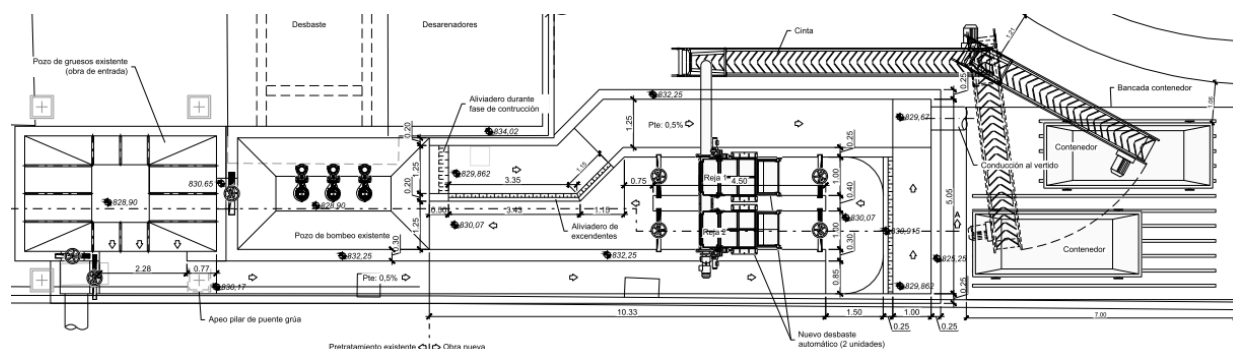
3.5 Alternativa 5: Desbaste de todo el influente con rejillas de desbaste automáticas en nuevos canales de llegada y alivio, uniendo pozo de gruesos y pozo de bombeo.

La alternativa 5 se puede considerar como una variante de la alternativa 3, en la que se sustituye el concepto de rejillas sumergidas en un segundo pozo de entrada, por un concepto más tradicional, basado en un sistema de canales, para el reparto y modulación de velocidades de aproximación a las rejillas, que en este caso dispondrán de compuertas de seccionamiento aguas arriba y abajo para permitir el acceso de operarios al pie de las mismas.

La descarga de las rejas se realiza hacia un lateral mediante un tornillo prensa que, a su vez, descarga en un juego de cintas transportadoras que conducen los residuos hasta un contenedor en una zona habilitada para la carga y descarga de camiones, al sur del decantador secundario de la planta.

El labio vertedero principal, se encuentra en el canal diseñado entre la salida del desbaste y el pozo de bombeo de gruesos, en dos tramo rectilíneos con una longitud total de 4,50 m. La regulación de la altura de lámina de agua en éste canal se realiza desde el pozo de bombeo, con la consigna de mantener un cierto nivel mínimo para el correcto funcionamiento de las rejillas. El vertido se producirá cuando se supere la capacidad de admisión de la planta, hacia un canal lateral de recogida desde el que parte el nuevo colector de alivio.

Así mismo, se ha previsto un segundo labio como vertedero de emergencia, a una cota superior, dispuesto en el canal de distribución previo a desbaste, descargando a un ramal perpendicular del canal de recogida de excedentes anterior. Este vertedero de emergencia sólo será necesario en el caso extremo de que ambas rejillas estén fuera de servicio y completamente atascadas, ya que éstas han sido dimensionadas para hacer frente individualmente al caudal máximo de diseño.



Las principales ventajas de la alternativa 5 son:

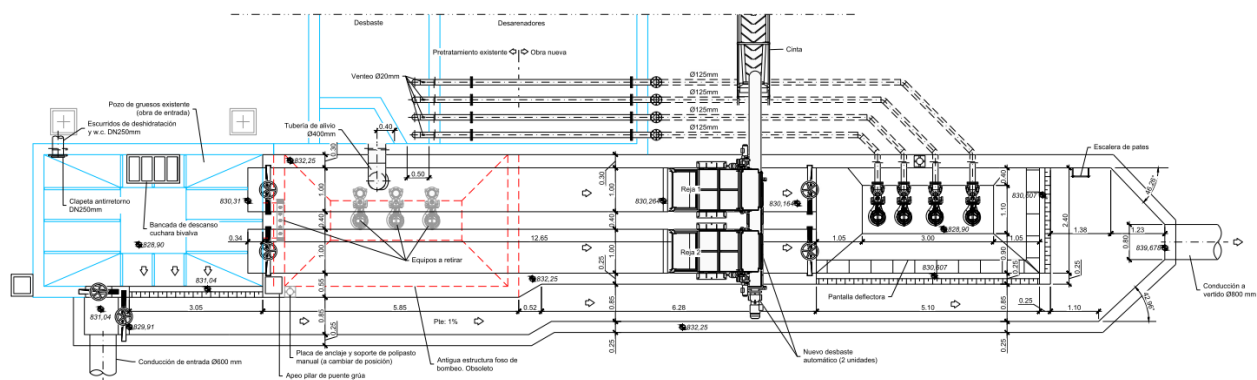
- Desbaste de la totalidad del caudal de llegada, produciéndose el vertido de regulación aguas abajo de las rejillas automáticas.
- Mejora sustancial respecto a la situación actual del desbaste de gruesos entre el pozo de gruesos y el bombeo de agua bruta, evitando aliviaderos innecesarios.
- Vertido de excedentes, con suficiente margen de altura como para independizar esta parte de la correspondiente a la modificación del colector de alivio.
- Regulación simple del aliviado de excedentes mediante el bombeo de agua bruta.
- Se dispone de recintos compartimentables en los canales de acceso y salida de las rejillas automáticas, que permiten su aislamiento y achique para el acceso de un operario al pie de éstas para realizar labores de mantenimiento, sin necesidad de proceder a su extracción.
- Proceso de construcción más sencillo que el de la alternativa 4, al poder ejecutar la mayor parte de la obra civil manteniendo en servicio el sistema de explotación actual.

Entre los inconvenientes, los siguientes son los más destacados:

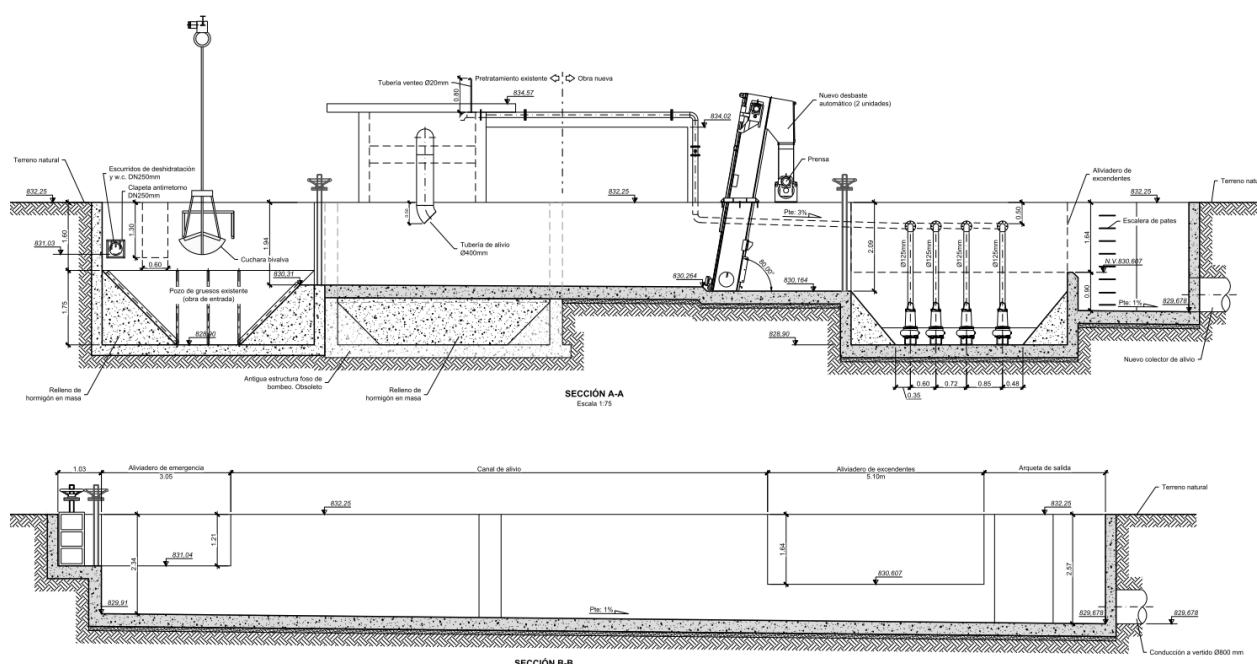
- Aumento de las labores de mantenimiento con respecto a las otras alternativas, dado que será necesario realizar baldeos de limpieza periódicos de los nuevos canales, debido a la geometría y longitud de los mismos, que junto con la elevada variabilidad de los caudales de diseño darán lugar a la formación de depósitos de sedimentos debido a las inevitables bajas velocidades del agua.
- La ocupación superficial en planta de esta solución es la más elevada.

3.6 Alternativa 6: Desbaste de todo el influente con rejillas de desbaste automáticas en nuevos canales de desbaste, contruidos entre el pozo de gruesos y un nuevo pozo de bombeo desplazado de su posición actual.

Se trata de una alternativa híbrida entre las alternativas 4 y 5, ya que se propone la instalación de las rejillas automáticas de desbaste entre el pozo de gruesos y el pozo de bombeo, pero con unos canales de desbaste intermedios de suficiente longitud para su sectorización mediante compuertas en los extremos. Este concepto aúna las ventajas de las alternativas anteriores, pero introduce como dificultad adicional, la construcción de un nuevo pozo de bombeo de agua bruta y su conexión con pretratamiento, con los mismos condicionantes de ejecución exigidos para las demás alternativas y sin interrumpir el servicio de la EDAR.



PLANTA



SECCIONES

Las principales ventajas de la alternativa 6 son:

- Desbaste de la totalidad del caudal de llegada, produciéndose el vertido de regulación aguas abajo de las rejillas automáticas.
- Mejora sustancial respecto a la situación actual del desbaste de gruesos entre el pozo de gruesos y el bombeo de agua bruta, evitando alivijs innecesarios.
- Vertido de excedentes, con suficiente margen de altura como para independizar esta parte de la correspondiente a la modificación del colector de alivio.
- Regulación simple del aliviado de excedentes mediante el bombeo de agua bruta.

- Se dispone de compuertas en los canales de acceso y salida de las rejas automáticas, que permiten su aislamiento y achique para el acceso de un operario al pie de éstas para realizar labores de mantenimiento, sin necesidad de proceder a su extracción.
- Operatividad sencilla e intuitiva del nuevo sistema de desbaste, elevación de agua bruta a pretratamiento y alivio de caudales en exceso.

Entre los inconvenientes, los siguientes son los más destacados:

- Se incorporan más instalaciones a las obras de remodelación de la planta, que en cualquier otra alternativa, ya que se ha de construir un nuevo pozo de bombeo desplazado de su ubicación actual.
- Proceso de construcción de complejidad moderada, ya que es preciso disponer de varios bombeos provisionales para realizar el bypass de las zonas de trabajo en casi todas las fases del procedimiento constructivo, ya que las actuaciones a realizar afectan al funcionamiento de la obra de entrada.

4 PROCESO CONSTRUCTIVO

Para cumplir el requerimiento de no interrupción del servicio de la planta durante las obras de remodelación de la misma, se han desarrollado procedimientos específicos de construcción para cada una de las alternativas propuestas que se consideran técnicamente viables, con objeto de analizar y valorar la viabilidad de su ejecución.

En el apartado de planos del presente documento, se ha incluido una serie con la representación gráfica de los procesos de construcción previstos en cada caso.

4.1 Alternativa 3: Desbaste de todo el influente mediante nueva obra de llegada con rejillas de desbaste automáticas y canales de conexión con pozo de gruesos, pozo de bombeo y colector de alivio.

En este caso, se proponen las siguientes fases de trabajo consecutivas para la ejecución del nuevo sistema de desbaste y la remodelación del colector de alivio de la EDAR:

- FASE 1: Durante esta primera fase, se ejecutarán los trabajos que se relacionan a continuación, sin interferir con el modo de funcionamiento que sigue actualmente la obra de entrada a la planta y manteniendo operativo el colector de alivio existente:
 - Ejecución de un nuevo colector de alivio de mayor diámetro, con un trazado sensiblemente paralelo al existente, aunque mejorado en planta y perfil, para conseguir una mayor capacidad hidráulica.
 - Construcción del nuevo pozo de gruesos, canales para las rejillas automáticas de desbaste, canal de entrega al pozo de bombeo, labio de vertido y canal de recogida de excedentes, así como instalación de los equipos electromecánicos y de instrumentación y control.
 - Instalación de dos compuertas y una nueva arqueta de reparto en la entrada del colector general al pozo de gruesos y la derivación al colector de alivio existente, con una sección adecuada con el nuevo canal de derivación a construir en las fases posteriores.

Esta fase finaliza, una vez que se puedan poner en marcha, de forma provisional, las nuevas instalaciones, para permitir un posible alivio de excedentes a través de las mismas durante la siguiente fase constructiva.

- FASE 2: Para dar comienzo a esta fase se ha de cerrar la nueva compuerta instalada en la cámara desde la que arranca el colector de alivio existente, y construir un tabique provisional (o cierre) en el canal de descarga de las rejillas automáticas. De esta forma, quedaría habilitado el nuevo colector de alivio, produciéndose los vertidos de alivio desde el nuevo canal de entrega al pozo de bombeo por la elevación de la lámina de agua en éste último.

En estas condiciones, se puede proceder al desmantelamiento definitivo del tramo de colector de alivio antiguo, situado entre las estructuras de la obra de llegada y el vallado perimetral de la parcela, para la construcción en su lugar del canal a cielo, de sección rectangular, que conectará el pozo de gruesos existente con el nuevo pozo secundario de gruesos en el que se ubican las rejillas automáticas de desbaste.

La construcción de este canal, se completa con la ejecución de sendos labios de vertido a la entrada y salida del mismo, y con la demolición o retirada simultánea del tabique provisional instalado aguas abajo de las rejillas. A partir de ese instante, queda habilitado el modo de funcionamiento definitivo y se puede proceder a realizar las comprobaciones o ajustes necesarios en las consignas de las bombas, y en los demás equipos con sensores y automatismos, para completar la puesta en marcha del nuevo sistema.

4.2 Alternativa 4: Desbaste de todo el influente con rejillas de desbaste automáticas entre pozo de gruesos y bombeo de agua bruta.

Este es uno de los procedimientos más complejos de los propuestos para las cuatro alternativas técnicamente viables, debido a que es necesario ejecutar un pozo de bombeo provisional para dar continuidad al servicio de la planta, mientras se actúa en el interior del pozo de bombeo principal para la instalación de las nuevas rejillas de desbaste. De forma detallada, se plantea el siguiente procedimiento de ejecución:

- FASE 1: Ejecución de un nuevo colector de alivio de mayor diámetro, con un trazado sensiblemente paralelo al existente, aunque mejorado en planta y perfil, para conseguir una mayor capacidad hidráulica.

Durante esta primera fase se construirá, junto al pozo de bombeo y adosada al lado corto libre del mismo, una arqueta con un pozo interior a la misma de 3,50 x 2,00 m en planta y la misma cota de fondo que el pozo de bombeo, para la instalación de las bombas provisionales de elevación de agua bruta al desarenador.

El nuevo colector de alivio tiene su entrada en esta arqueta, a una cota de resguardo por encima del fondo del pozo de bombeo provisional.

La conexión del colector de alivio en servicio con el pozo de bombeo provisional, se realiza desde una arqueta de conexión ejecutada envolviendo el tubo existente, y conectada con el pozo de bombeo provisional a través de un cestón de desbaste suspendido en este último. Una vez preparada la instalación provisional al completo, se rompe el tubo de alivio en el interior de la arqueta de conexión y se deriva el flujo hacia el pozo provisional, dejando el colector de alivio aguas abajo de este punto definitivamente condenado.

Instalación de dos compuertas y una nueva arqueta de reparto en la entrada del colector general al pozo de gruesos y la derivación al colector de alivio existente, con una sección adecuada con el nuevo canal de derivación a construir en las fases siguientes.

La fase 1 concluye con el cierre de la compuerta de entrada al pozo de gruesos para desviar el caudal de entrada al pozo de bombeo provisional. De esta forma todo el flujo de agua bruta queda derivado al pozo de bombeo provisional, desde donde se bombean al desarenador los caudales de servicio y los excesos son aliviados por el nuevo colector de alivio Ø900 mm.

- FASE 2: Construcción en el pozo de gruesos de dos canales para el alojamiento de sendas rejillas de desbaste e instalación de los nuevos equipos electromecánicos.

Construcción del tramo corto (2,90 m) del aliviadero de regulación en el pozo de bombeo, vertiendo hacia el bombeo provisional.

Ejecución de un tabique de cierre provisional en el lateral del pozo de bombeo, por encima de la cota del futuro canal de alivio.

Cierre de la compuerta de entrada al colector de alivio antiguo y puesta en marcha de las nuevas instalaciones del pozo de gruesos y de bombeo. Retirada de las bombas provisionales y hormigonado de relleno del pozo provisional hasta la cota del nuevo canal de alivio. El antiguo colector de alivio queda fuera de servicio y es sustituido por el nuevo.

- FASE 3: Construcción del nuevo canal de alivio, apeando uno de los pilares del puente grúa que apoyará mediante unas vigas metálicas de reparto en los hastiales del canal.

Relleno con hormigón en masa, con cemento rápido si se estima necesario, del pozo de bombeo provisional y de la arqueta de conexión y derivación del colector antiguo hacia dicho pozo.

Ejecución del aliviadero de regulación largo (4,90 m) en el pozo de bombeo y del aliviadero de emergencia en el pozo de gruesos. Demolición del tabique de cierre provisional del canal de recogida de excedentes y puesta en marcha del mismo.

4.3 Alternativa 5: Desbaste de todo el influente con rejillas de desbaste automáticas en nuevos canales de llegada y alivio, uniéndose pozo de gruesos y pozo de bombeo.

El proceso de construcción diseñado para esta alternativa es parecido al de la alternativa 3, ya que se trata de una solución con la misma implantación en la que se sustituye el segundo pozo de gruesos, por un sistema de canales de desbaste. De forma detallada, el proceso constaría de los siguientes pasos:

- FASE 1: Mantenimiento del modo de operación actual.
 - Ejecución de un nuevo colector de alivio.
 - Ejecución del tramo principal del canal de recogida de excedentes.
 - Nueva arqueta de reparto con compuertas en dos direcciones en la entrada del colector general a la EDAR.
 - Ejecución de un tabique o cierre provisional en la sección de conexión del canal de excedentes, con el tramo perpendicular de recogida del vertedero de emergencia, a construir en fases posteriores.
 - Corte del muro del pozo de bombeo para formar un vertedero provisional hacia el nuevo canal de excedentes.
- FASE 2: Cierre de la nueva compuerta de la arqueta de entrada cortando el paso al colector de alivio existente y desvío de los posibles vertidos, a través del aliviadero provisional en el canal de recogida de excedentes y, desde ahí, por el nuevo colector de alivio.
 - Obra civil y equipos electromecánicos para los nuevos canales de desbaste, canal de entrega al pozo de bombeo, labio de vertido principal y canal de recogida de vertidos de emergencia.
 - Ejecución del canal a cielo abierto, encajonado entre la acera y la obra de llegada, para la conexión del pozo de gruesos con los nuevos canales de desbaste.

- Corte del muro del pozo de bombeo para habilitar la sección de paso hacia el canal de entrega desde las rejillas de desbaste.
- Corte del muro del pozo de gruesos, para formar la sección de inicio del canal de conexión con los canales de desbaste.
- Retirada del tabique provisional en el canal de recogida de excedentes, para la conexión con el ramal perpendicular de vertidos de emergencia.
- Puesta en marcha de las nuevas instalaciones.

4.4 Alternativa 6: Desbaste de todo el influente con rejillas de desbaste automáticas en nuevos canales de desbaste, contruidos entre el pozo de gruesos y un nuevo pozo de bombeo desplazado de su posición actual.

Este es uno de los procedimientos más complejos de los propuestos, junto con el de la alternativa 4, ya que es necesario instalar un bombeo provisional en el pozo de gruesos para dar continuidad al servicio de la planta, mientras se construye una parte de los canales de desbaste sobre el pozo de bombeo existente y se hace un pozo de bombeo nuevo en otra posición. De forma detallada, se plantea el siguiente procedimiento de ejecución:

- FASE 1: Mantenimiento del modo de operación actual.
 - Retranqueo de las instalaciones que vierten al pozo de bombeo actual.
 - Legalización e instalaciones de alimentación eléctrica y control a los nuevos equipos de desbaste.
 - Ejecución de excavación entibada del recinto de los dos canales centrales de desbaste, el nuevo pozo de bombeo y una parte del canal de vertido de excedentes, con una sección rectangular de anchura libre 2,90 m.
 - Ejecución de una parte de la obra civil y equipamiento electromecánico de los nuevos canales de desbaste y el pozo de bombeo nuevo.
 - Ejecución de una parte del colector de alivio sin dejar fuera de servicio el tramo de colector existente dentro de la parcela de la EDAR.
- FASE 2: Bypass provisional del pozo de gruesos.
 - Instalación de compuerta tajadera manual, en la arqueta de entrada a la EDAR, para controlar el paso hacia el colector de alivio actual.
 - Ejecución de los tramos restantes del colector de alivio.
 - Instalación y puesta en marcha de un bypass provisional del pozo de gruesos, formado por ataguías y bombas autoaspirantes con sondas para regular el nivel de agua en el pozo de gruesos.
 - Remodelación del pozo de bombeo existente para completar la ejecución de los canales de desbaste, sobre el mismo.

- Ejecución del primer tramo del canal de alivio de emergencia desde el pozo de gruesos.
- FASE 3: Bypass provisional del canal de emergencia.
 - Puesta en servicio provisional de los nuevos canales de desbaste y pozo de bombeo, manteniendo cerrado el paso hacia el canal exterior de vertido de excedentes.
 - Ejecución del tramo restante del canal de recogida de alivios de emergencia y conexión con la arqueta de reunión y entrada al colector de alivio.
 - Puesta en marcha definitiva.

5 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

5.1 Alternativa seleccionada

Se ha seleccionado la alternativa Nº6, consistente en un sistema de desbaste de todo el influente mediante rejas de desbaste automáticas, instaladas en unos nuevos canales de desbaste, la construcción de un nuevo pozo de bombeo, desplazado de su ubicación actual, así como la construcción de unos canales de recogida de los caudales en exceso aliviados por los vertederos de regulación y de emergencia.

Se trata de una tipología de obra de entrada, muy contrastada, que se ha podido encajar en el escaso espacio disponible en la planta, de modo que la posterior explotación de las instalaciones resultará sencilla y segura. Las interferencias que provoca la ejecución de la obra civil de las nuevas instalaciones con los procesos de explotación que actualmente tienen lugar en la EDAR, se pueden solventar mediante bombeos de bypass aprovechando el pozo de gruesos existente.

Con esta alternativa se consiguen las máximas prestaciones que se alcanzan con las cuatro últimas alternativas propuestas, esto es:

- Desbaste de la totalidad del caudal de llegada.
- Se evitan los alivios innecesarios que se producen actualmente desde el pozo de gruesos.
- El vertido de excedentes, dispone de suficiente margen de altura para no provocar la entrada en carga del colector de entrada a la EDAR.
- Regulación simple del aliviado de excedentes mediante el bombeo de agua bruta.

A estas prestaciones se añaden las siguientes ventajas específicas de esta alternativa de solución, que resultan decisivas:

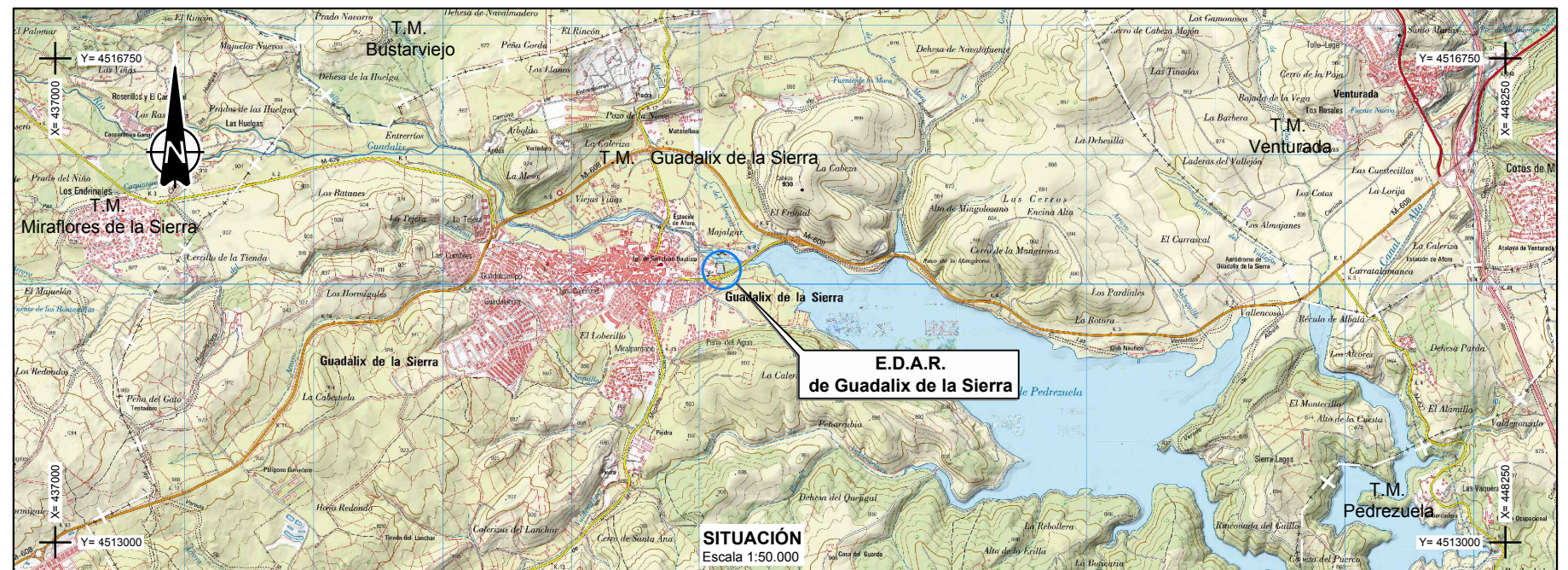
- Se dispone de compuertas en los canales de acceso y salida de las rejas automáticas, que permiten su aislamiento y achique para el acceso de un operario al pie de éstas para realizar labores de mantenimiento, sin necesidad de proceder a su extracción.
- Operaciones de explotación y mantenimiento sencillas respecto a las demás alternativas propuestas.


El inconveniente más importante, tiene que ver con la complejidad de ejecución y el mayor alcance de las actuaciones propuestas. No obstante, el procedimiento constructivo detallado avala la viabilidad de la propuesta técnica.

6 PLANOS

Se adjuntan a continuación los planos de planta y perfil de las soluciones planteadas técnicamente viables (alternativas 3 a 6) y de su procedimiento de construcción. Se incluyen, además, el colector de alivio y la línea piezométrica de la solución seleccionada.


- Plano de situación y emplazamiento
- Levantamiento taquimétrico
- Obra de llegada existente
- Alternativa Nº 3. Planta y perfil.
- Alternativa Nº 4. Planta y perfil.
- Alternativa Nº 5. Planta y perfil.
- Alternativa Nº 6. Planta y perfil.
- Alternativa Nº 3. Proceso constructivo.
- Alternativa Nº 4. Proceso constructivo.
- Alternativa Nº 5. Proceso constructivo.
- Alternativa Nº 6. Proceso constructivo.
- Alternativa Nº 6. Actuaciones proyectadas.
- Alternativa Nº 6. Colector de alivio. Planta y perfil
- Alternativa Nº 6. Piezométrica de la alternativa seleccionada.

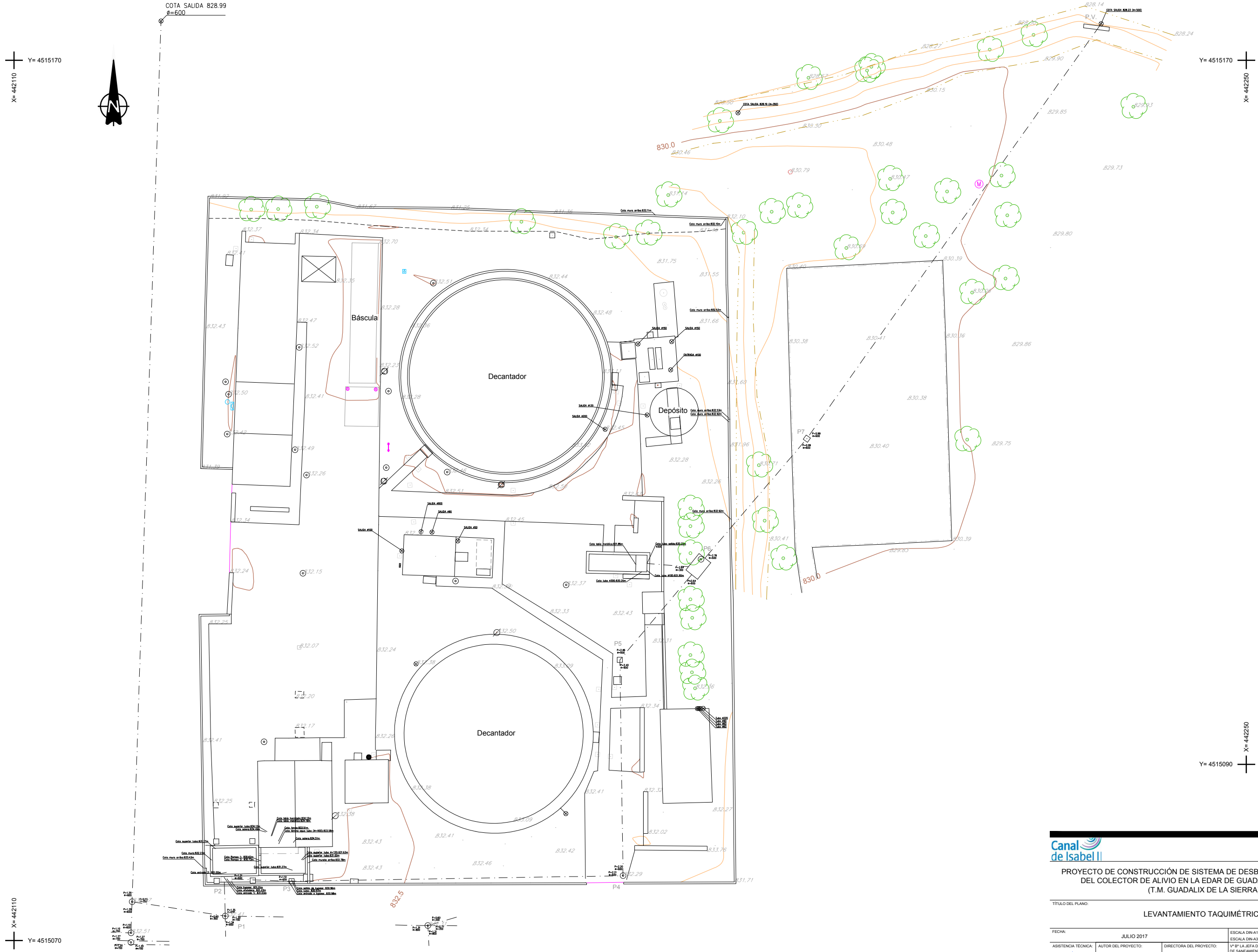





PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE DESBASTE Y REMODELACIÓN DEL COLECTOR DE ALIVIO EN LA EDAR DE GUADALIX DE LA SIERRA (T.M. GUADALIX DE LA SIERRA)

TÍTULO DEL PLANO: PLANTAS GENERALES SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO


FECHA:	JULIO 2017	ESCALA DIN.A1:	INDICADAS / 2	Nº DE PLANO
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	DIRECTORA DEL PROYECTO:	Vº Bº LA JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN:	1.1
	JOSE LUIS PALENCIA ORTEGA	RUTH ORTEGA COSIO	MARÍA CASANOVA SANJUAN	HOJA 1 DE 1

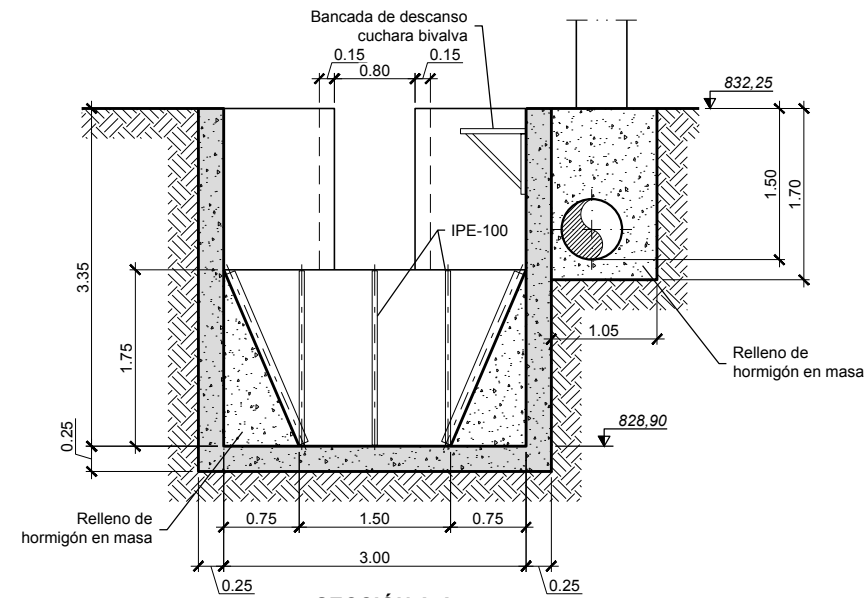




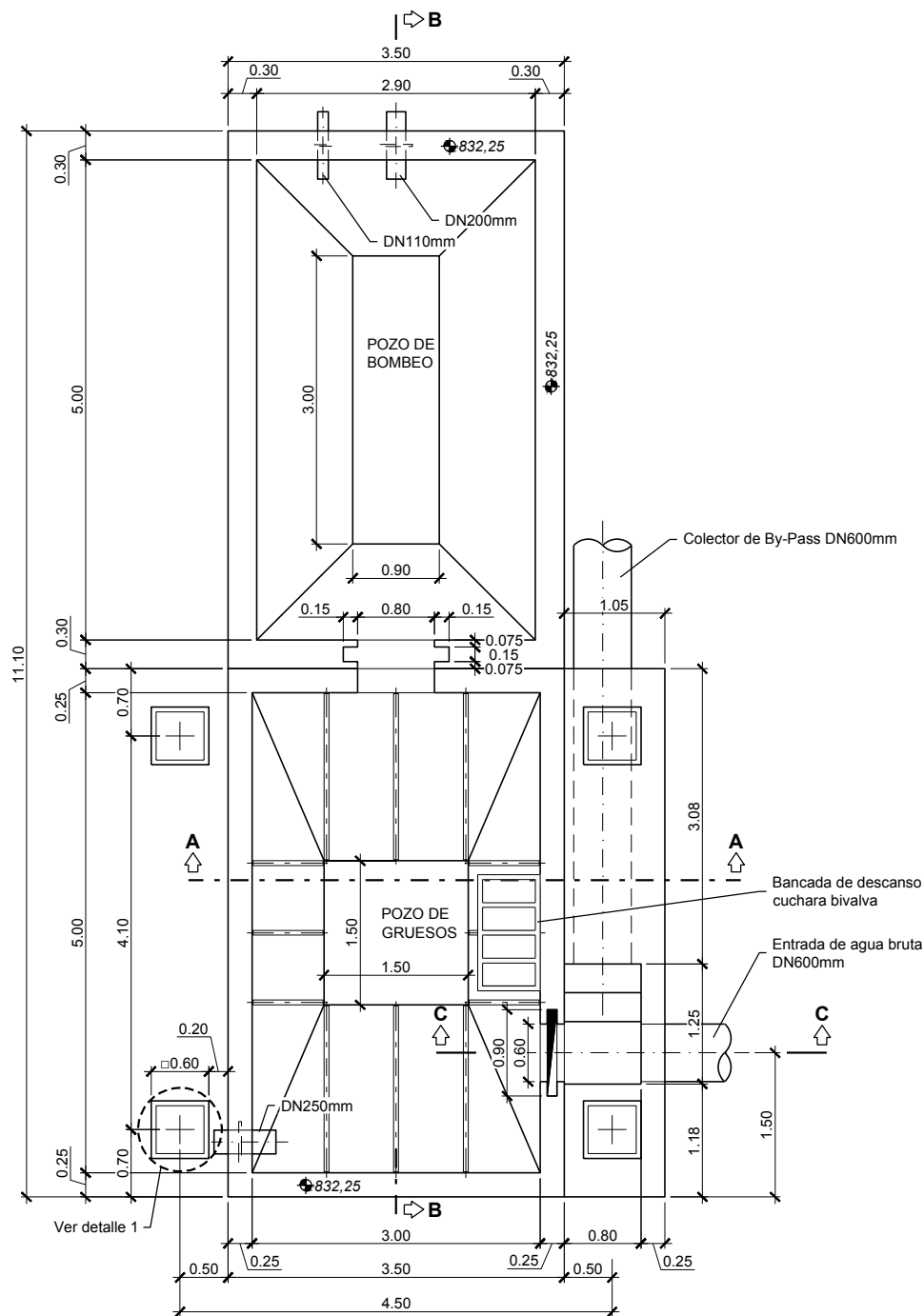
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE DESBASTE Y REMODELACIÓN DEL COLECTOR DE ALIVIO EN LA EDAR DE GUADALIX DE LA SIERRA (T.M. GUADALIX DE LA SIERRA)

TÍTULO DEL PLANO: LEVANTAMIENTO TAQUIMÉTRICO

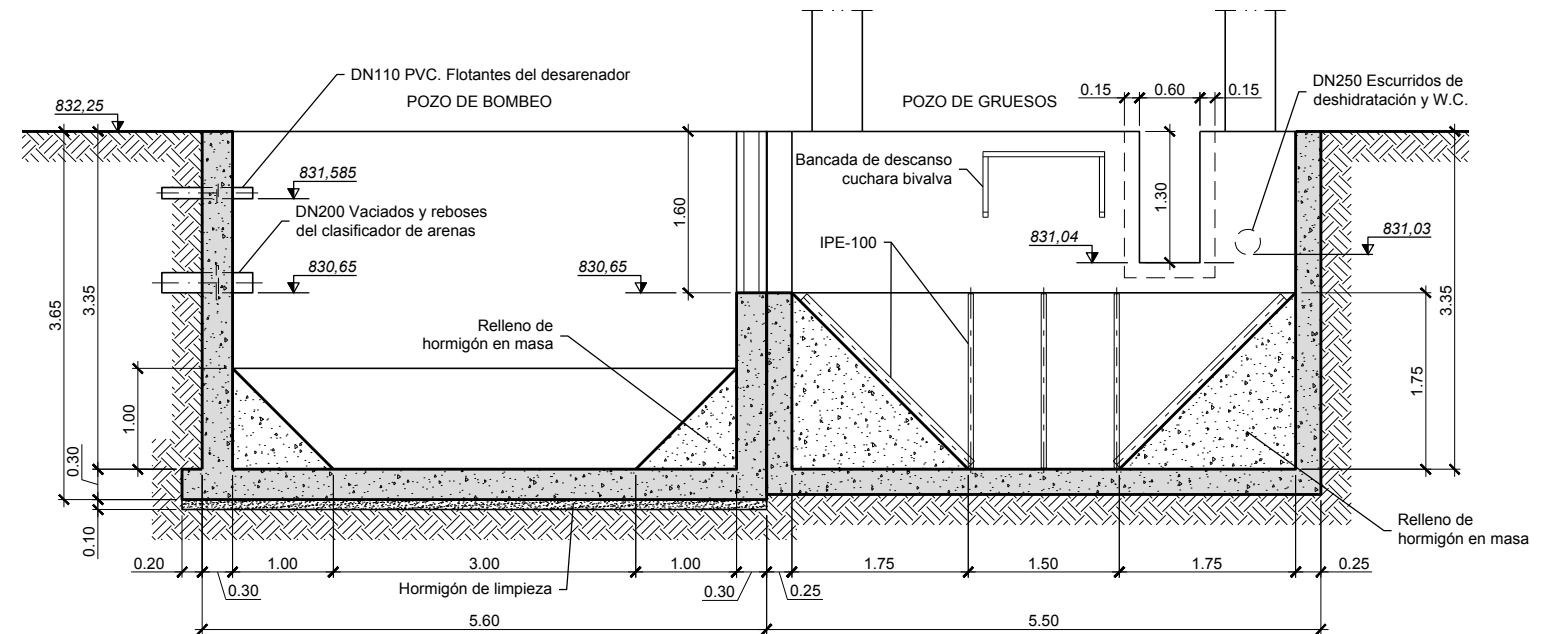
FECHA: JULIO 2017	ESCALA DIN-A1: 1:200	Nº DE PLANO: 2
ASISTENCIA TÉCNICA:  IDOM	ESCALA DIN-A3: 1:400	
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS PALENCIA ORTEGA	DIRECTORA DEL PROYECTO: RUTH ORTEGA COSÍO	HOJA 1 DE 1
Vº Bº LA JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN: MARÍA CASANOVA SANJUAN		



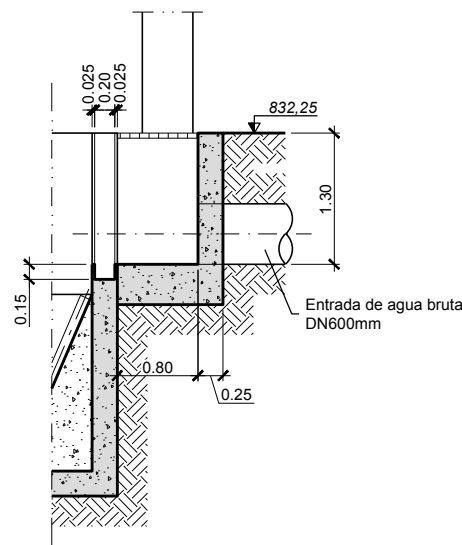
SECCIÓN A-A
Escala 1:75



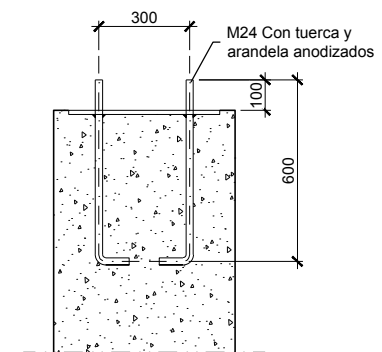
PLANTA
Escala 1:75



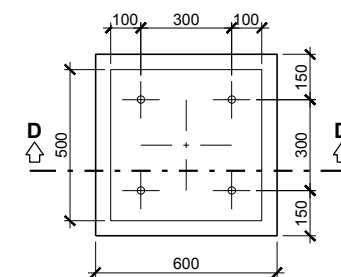
SECCIÓN B-B
Escala 1:75



SECCIÓN C-C
Escala 1:75



SECCIÓN D-D



PLANTA

DETALLE 1
Escala 1:25. Cotas en mm

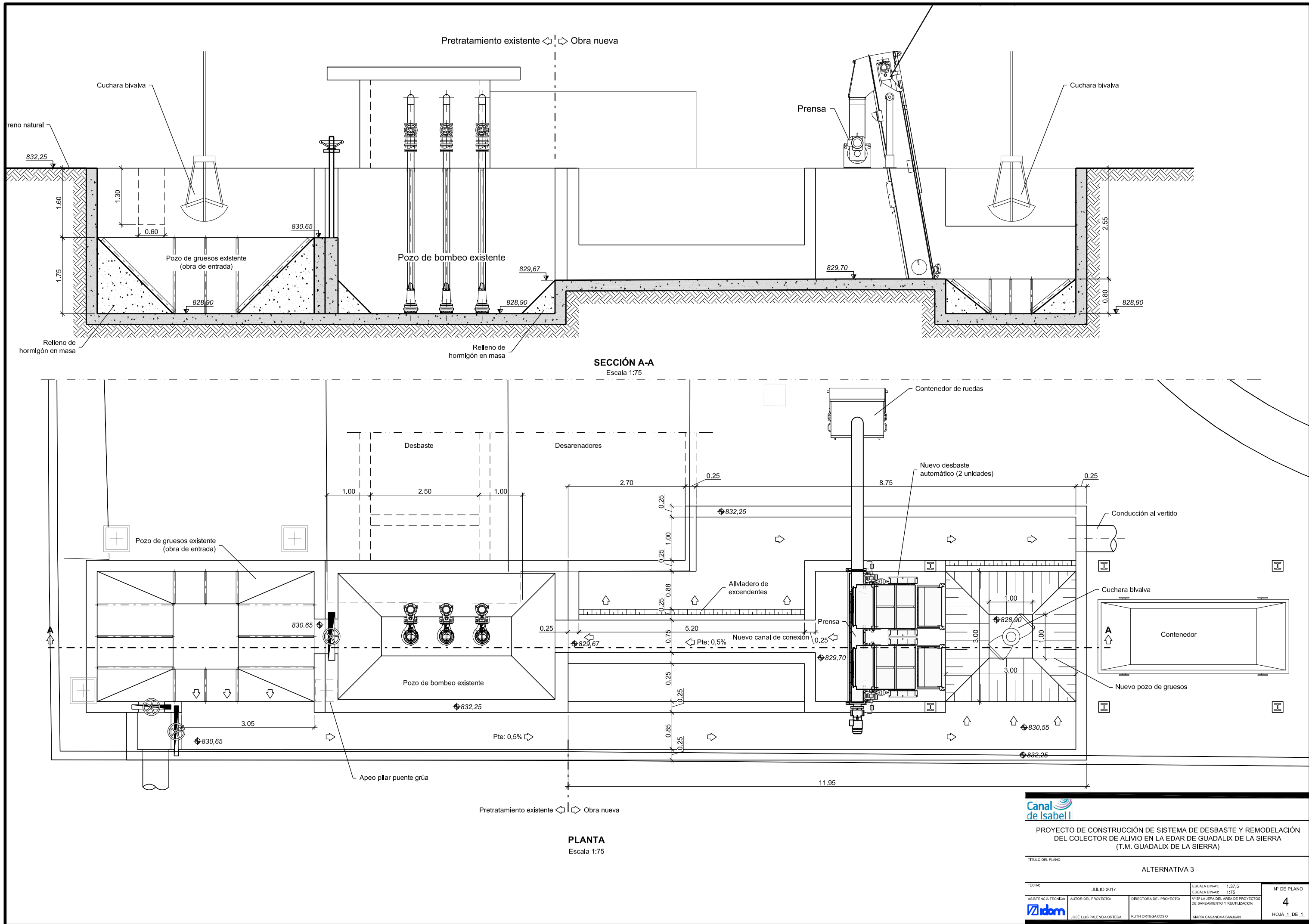


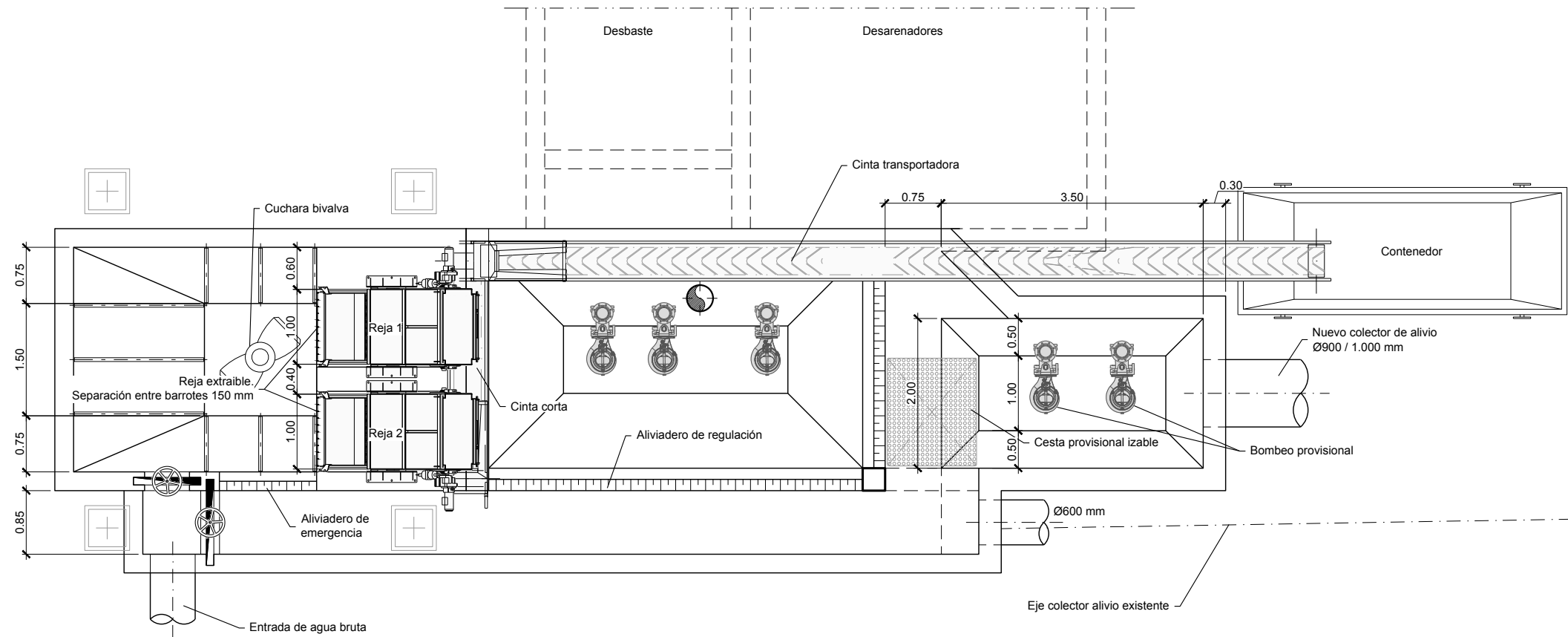
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE TRATAMIENTO DE ALIVIOS DE LA EDAR
GUADALIX DE LA SIERRA (T.M. GUADALIX DE LA SIERRA)

TÍTULO DEL PLANO:

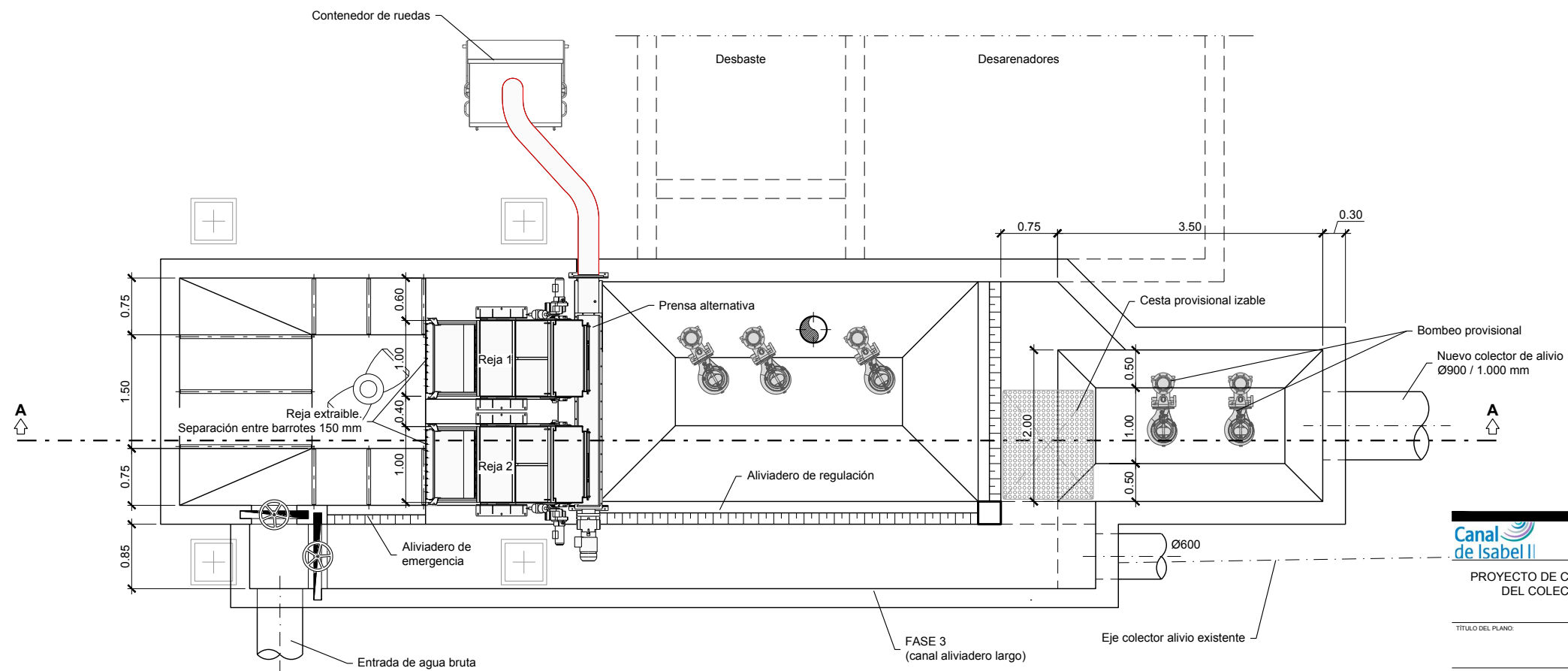
OBRA DE LLEGADA EXISTENTE

FECHA:	DICIEMBRE 2017	ESCALA DIN-A1:	INDICADAS/2	Nº DE PLANO:
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	DIRECTORA DEL PROYECTO:	VIº DE LA JEFATURA DEL ÁREA DE PROYECTOS	4.1.1
	JOSÉ LUIS PALENCIA ORTEGA	RUTH CORTESA GONZÁLEZ	DE DISEÑO Y EJECUCIÓN:	HOJA 1 DE 1
			Masanova	
			MARIA CASANOVA SANJUAN	





ARTERNATIVA 4a. PLANTA
Escala 1:75



ARTERNATIVA 4b. PLANTA
Escala 1:75

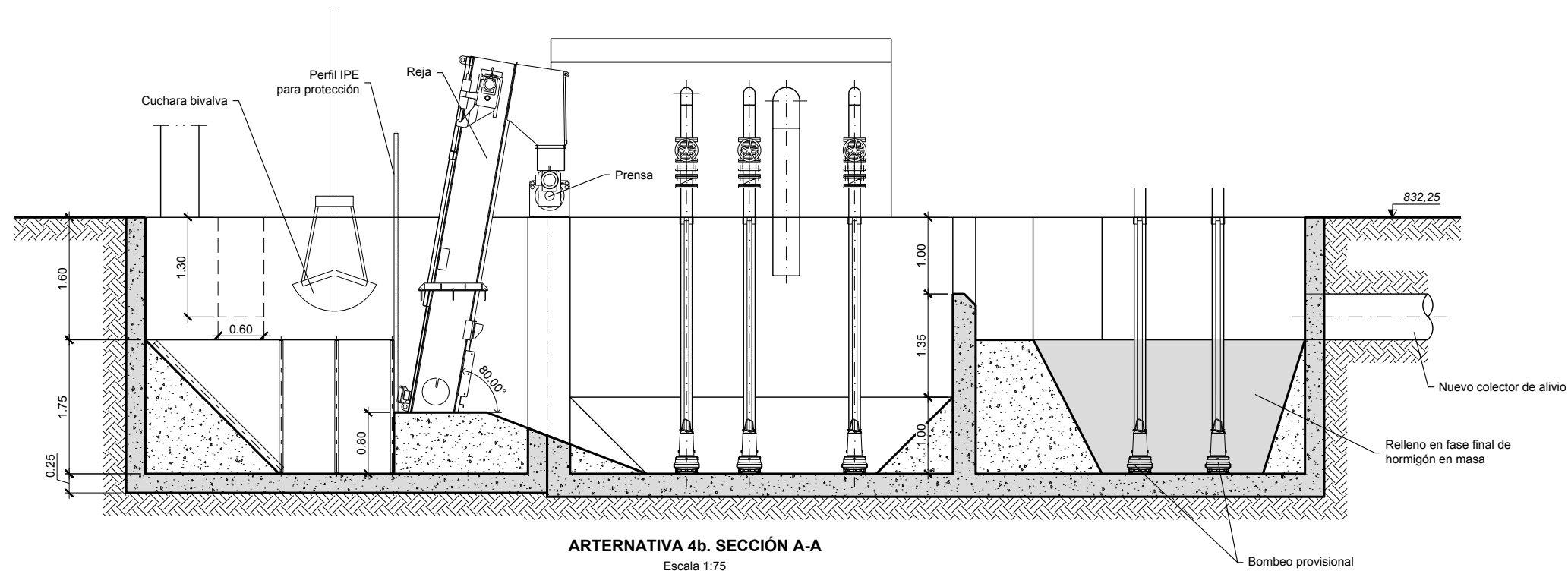


PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE DESBASTE Y REMODELACIÓN DEL COLECTOR DE ALIVIO EN LA EDAR DE GUADALIX DE LA SIERRA (T.M. GUADALIX DE LA SIERRA)

TÍTULO DEL PLANO:

ALTERNATIVA 4

FECHA:	JULIO 2017	ESCALA DIN A1: 1:37,5	Nº DE PLANO
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	DIRECTORA DEL PROYECTO:	Vº Bº LA JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN:
	JOSÉ LUIS PALENCIA ORTEGA	RUTH ORTEGA COSÍO	MARÍA CASANOVA SANJUAN
			5
			HOJA 1 DE 2

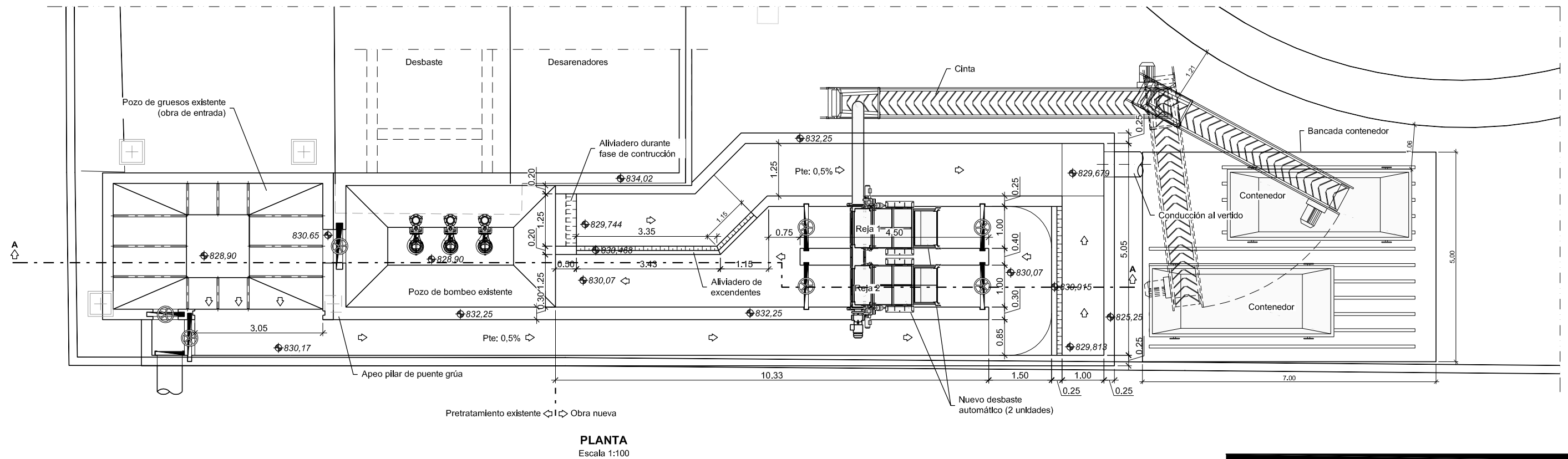
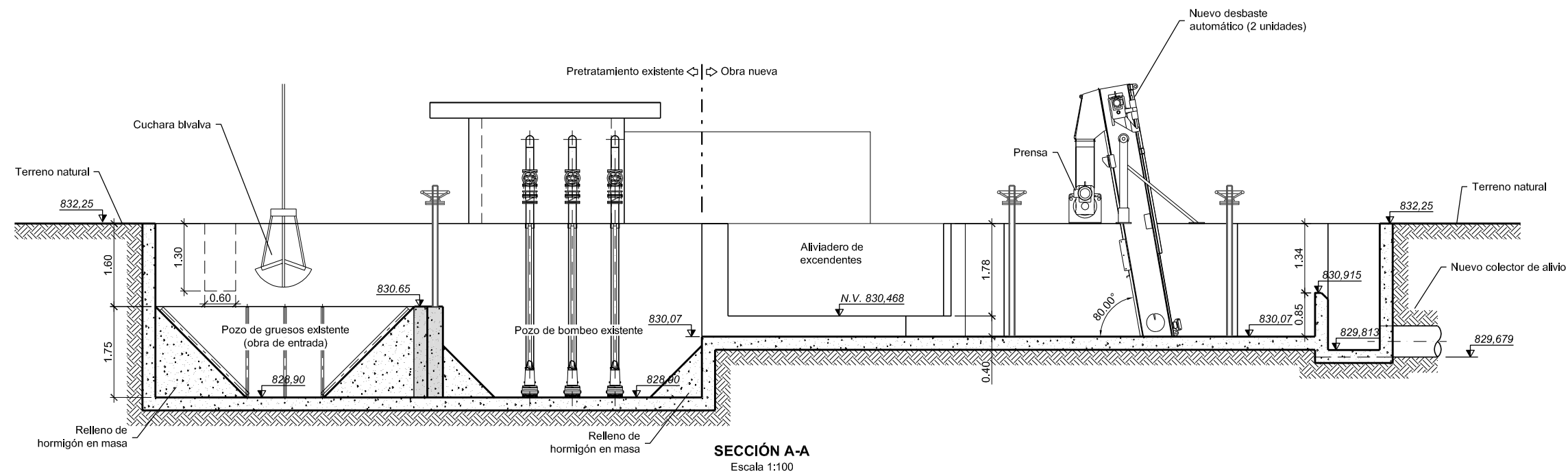


PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE DESBASTE Y REMODELACIÓN
DEL COLECTOR DE ALIVIO EN LA EDAR DE GUADALIX DE LA SIERRA
(T.M. GUADALIX DE LA SIERRA)

TÍTULO DEL PLANO:

ALTERNATIVA 4

FECHA:	JULIO 2017	ESCALA DIN A1:	1:37,5	Nº DE PLANO
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	DIRECTORA DEL PROYECTO:	ESCALA DIN A3:	1:75
	JOSÉ LUIS PALENCIA ORTEGA	RUTH ORTEGA COSÍO	Vº Bº LA JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN:	5
			MARÍA CASANOVA SANJUAN	HOJA 2 DE 2

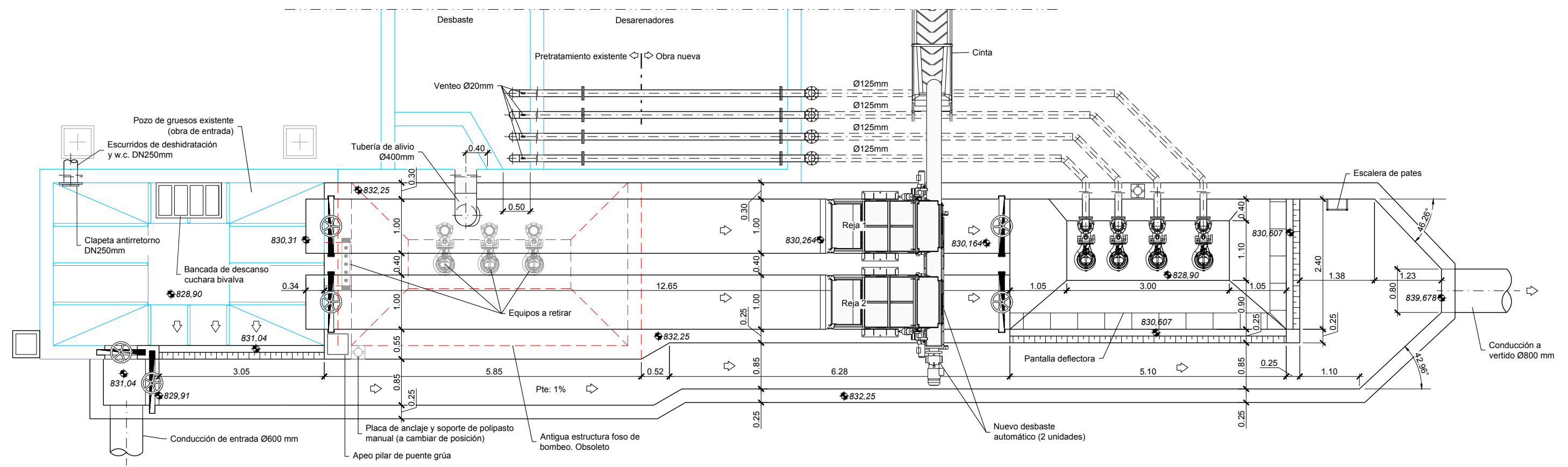


PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE DESBASTE Y REMODELACIÓN
DEL COLECTOR DE ALIVIO EN LA EDAR DE GUADALIX DE LA SIERRA
(T.M. GUADALIX DE LA SIERRA)

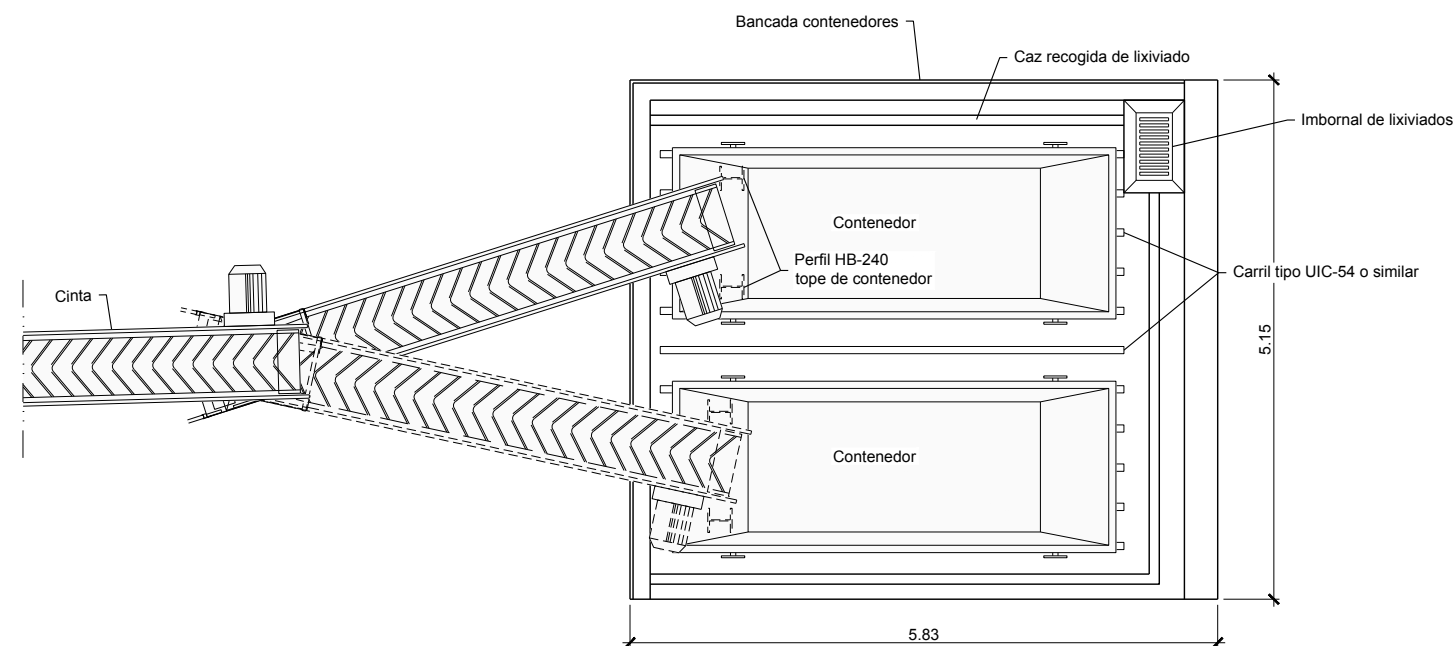
TÍTULO DEL PLANO:

ALTERNATIVA 5

FECHA:	JULIO 2017	ESCALA DRA1:	1:50	Nº DE PLANO:
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	DIRECTORA DEL PROYECTO:	ESCALA DRA2:	1:100
	JOSÉ LLUIS PALENCIA ORTEGA	RUTH ORTEGA COSÍO	Vº Bº LA JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN:	6
			MARIA CASANOVA SANJUAN	HOJA 1 DE 1



PLANTA



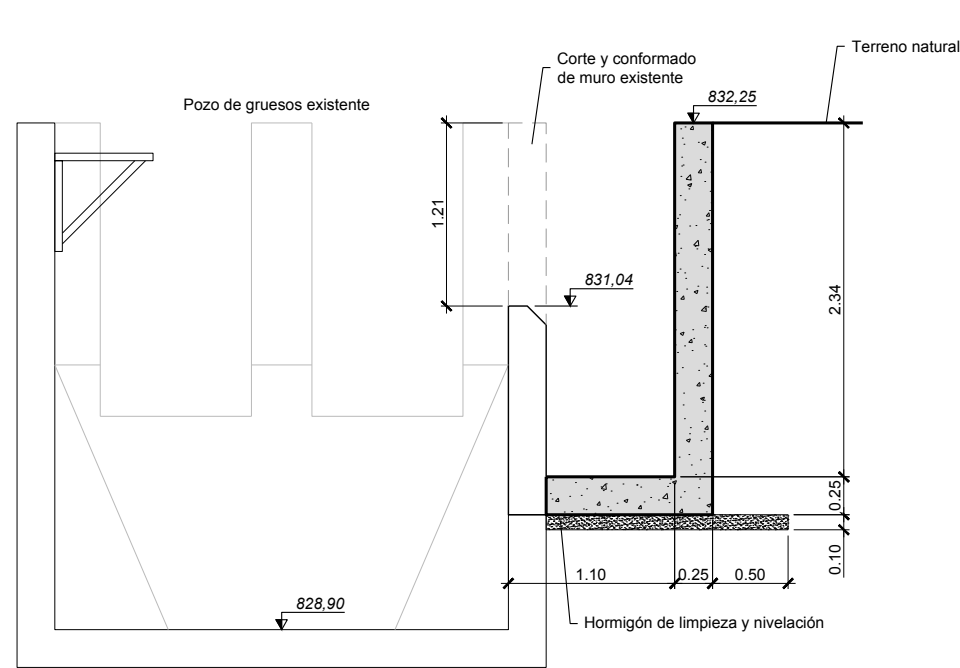
PLANTA

LEYENDA	
—	Obra existente
---	Obra a demoler
—	Obra nueva

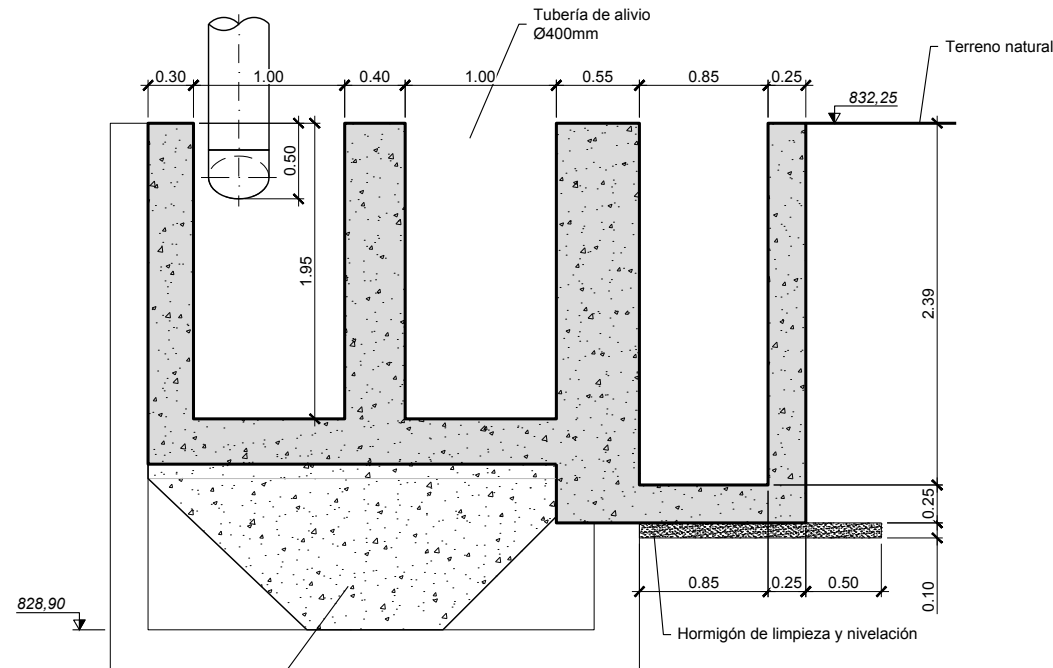


PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE TRATAMIENTO DE ALIVIOS DE LA EDAR
GUADALIX DE LA SIERRA (T.M. GUADALIX DE LA SIERRA)

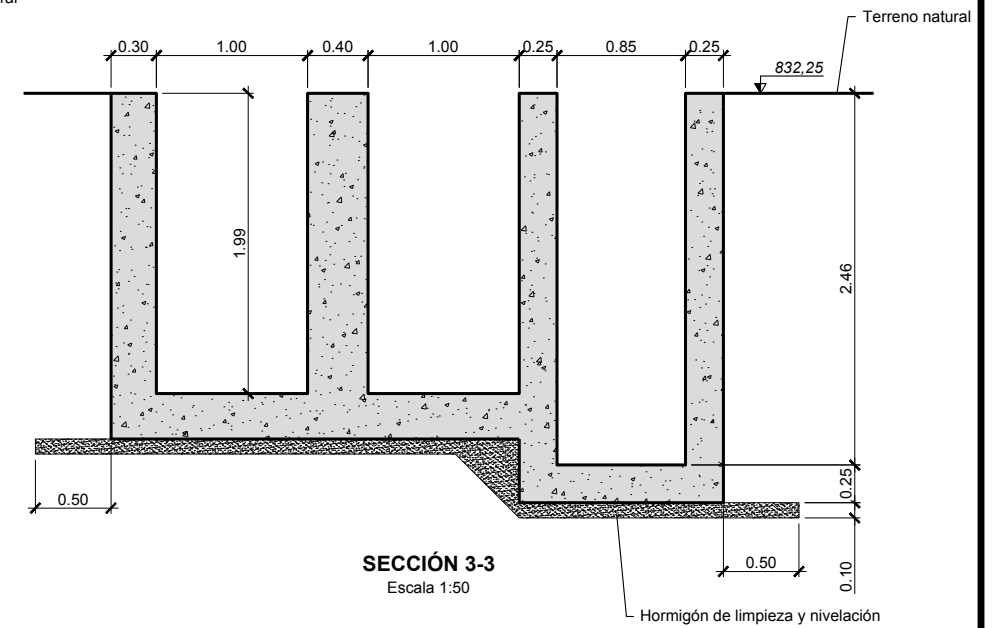
TÍTULO DEL PLANO:		OBRA DE ENTRADA ACTUACIONES PROYECTADAS PLANTA		Nº DE PLANO
FECHA:	DICIEMBRE 2017	ESCALA DIN A1:	1:37,5	4.1.2
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	ESCALA DIN A3:	1:75	
		DIRECTORA DEL PROYECTO:	Vº Bº LA JEFATURA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN:	HOJA 1 DE 3
	JOSÉ LUIS PALENCIA ORTEGA	RUTHERFORD ORTEGA	MARIA CASANOVA SANJUAN	



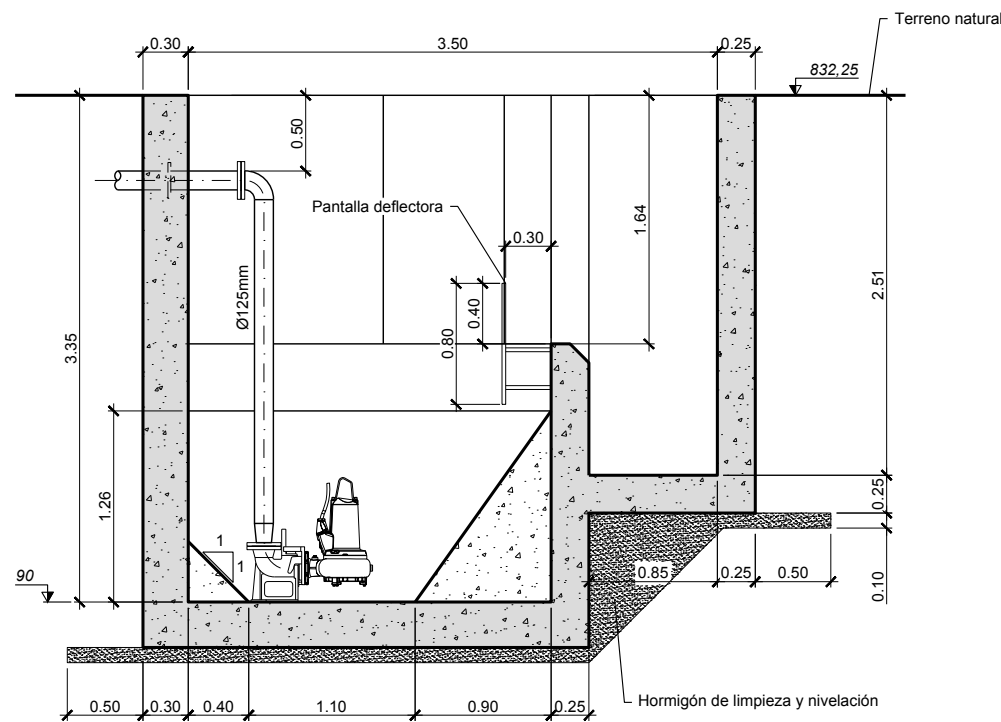
SECCIÓN 1-1
Escala 1:50



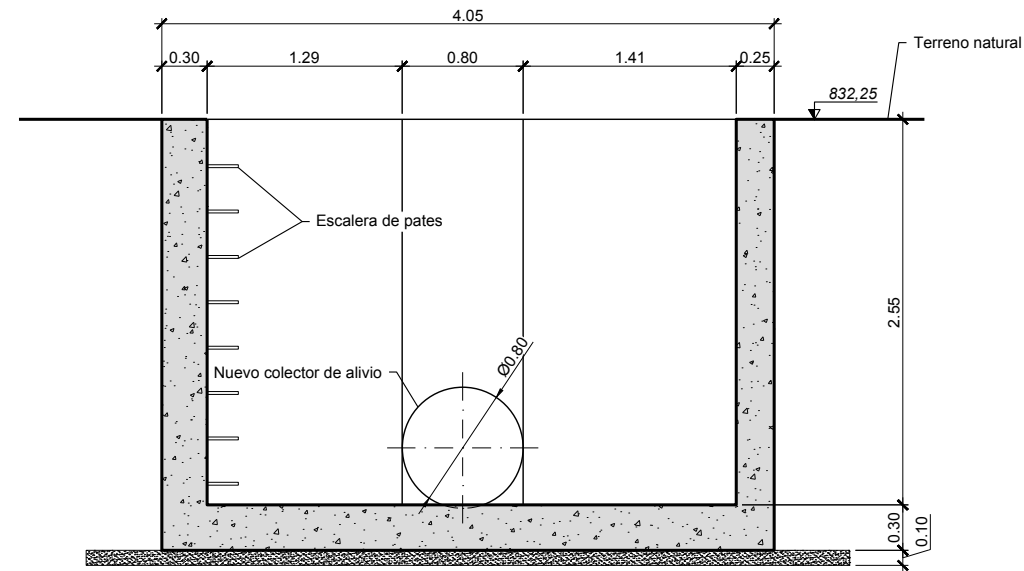
SECCIÓN 2-2
Escala 1:50



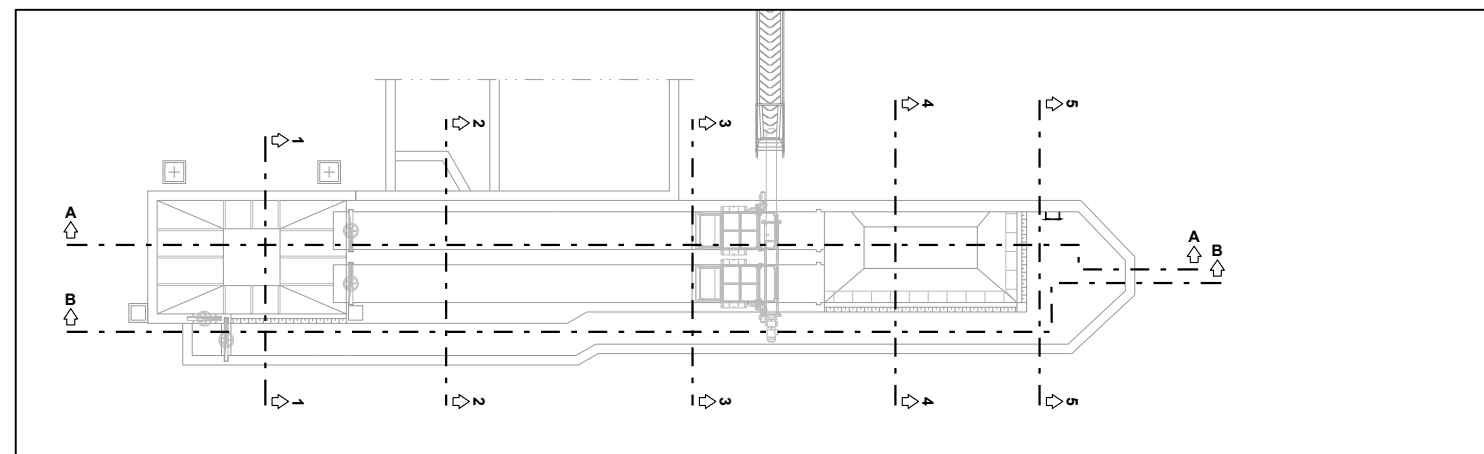
SECCIÓN 3-3
Escala 1:50



SECCIÓN 4-4
Escala 1:50



SECCIÓN 5-5
Escala 1:50



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE TRATAMIENTO DE ALIVIOS DE LA EDAR
GUADALIX DE LA SIERRA (T.M. GUADALIX DE LA SIERRA)

TÍTULO DEL PLANO:

OBRA DE ENTRADA
ACTUACIONES PROYECTADAS
SECCIONES

FECHA: DICIEMBRE 2017

ASISTENCIA TÉCNICA:

AUTOR DEL PROYECTO:

DIRECTORA DEL PROYECTO:

VERIFICACIÓN Y REVISACIÓN:

ESCALA DIN A1: 1:25

ESCALA DIN A3: 1:50

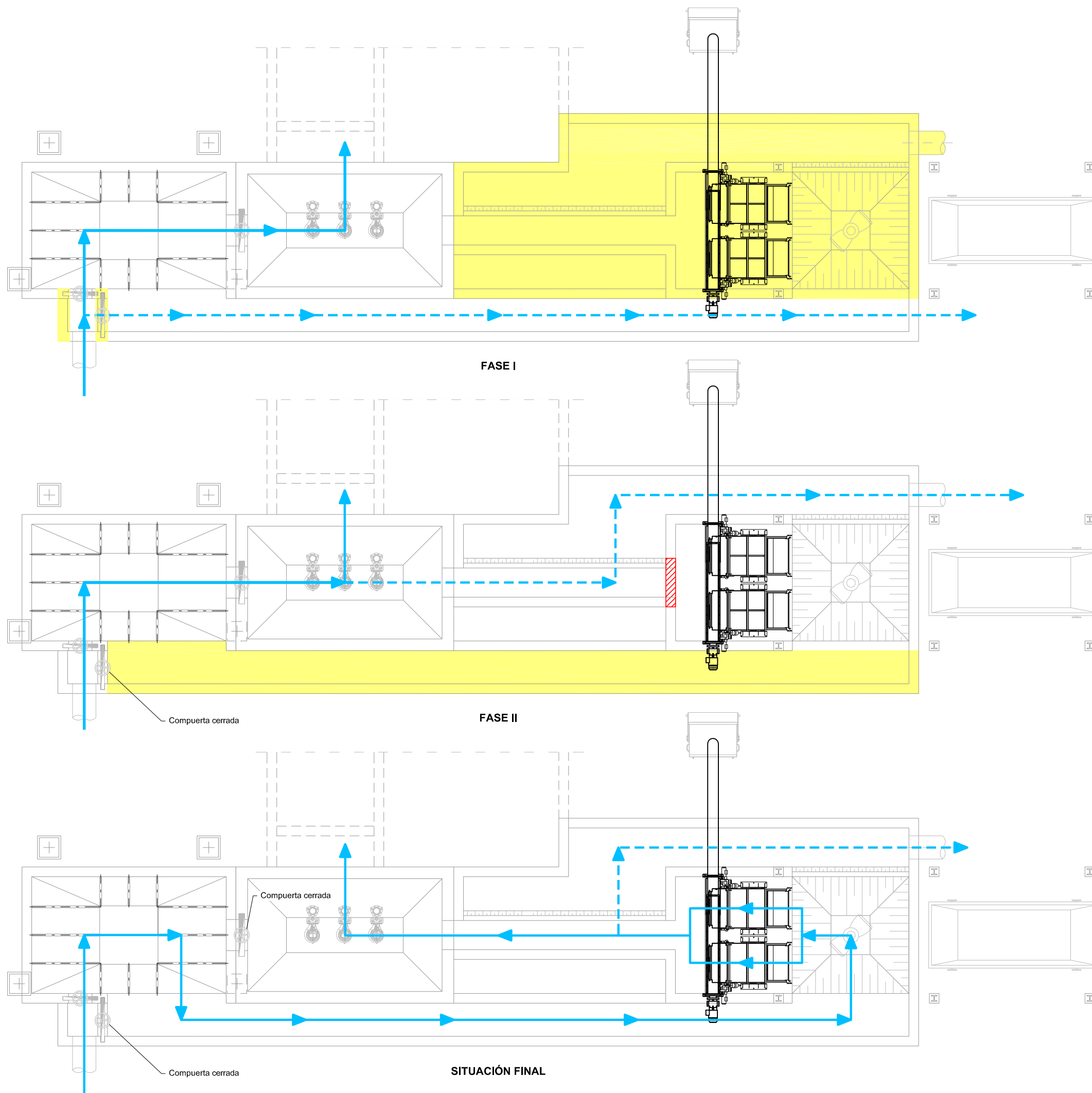
Vº Bº LA JEFATURA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN

MARIA CASANOVA SANJUÁN

Nº DE PLANO

4.1.2

HOJA 3 DE 3



LEYENDA

- Línea agua pretratamiento
- - - Línea de alivio
- Zona de construcción
- ▨ Elementos provisionales
- Elementos a retirar

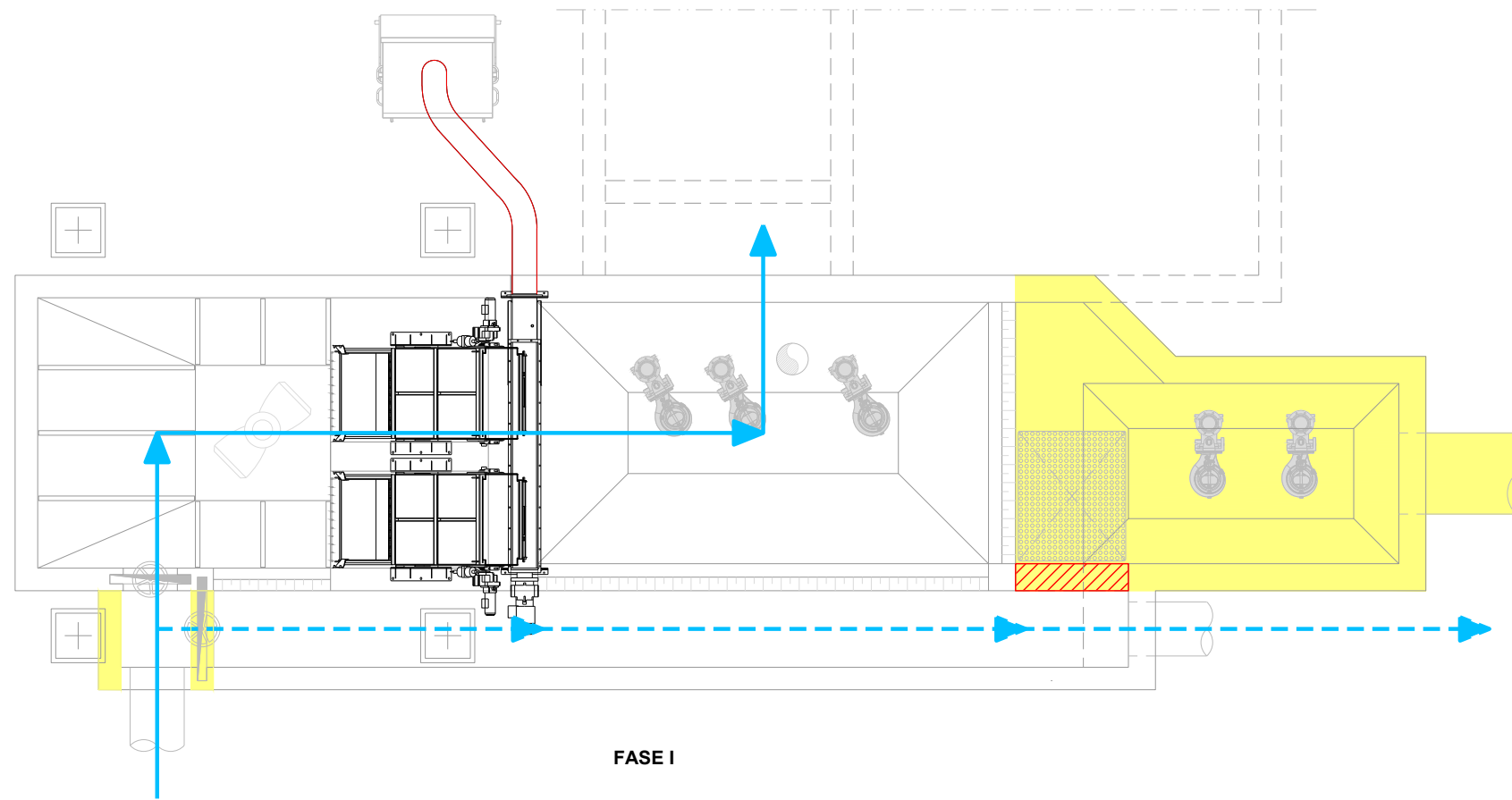


PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE DESBASTE Y REMODELACIÓN
DEL COLECTOR DE ALIVIO EN LA EDAR DE GUADALIX DE LA SIERRA
(T.M. GUADALIX DE LA SIERRA)

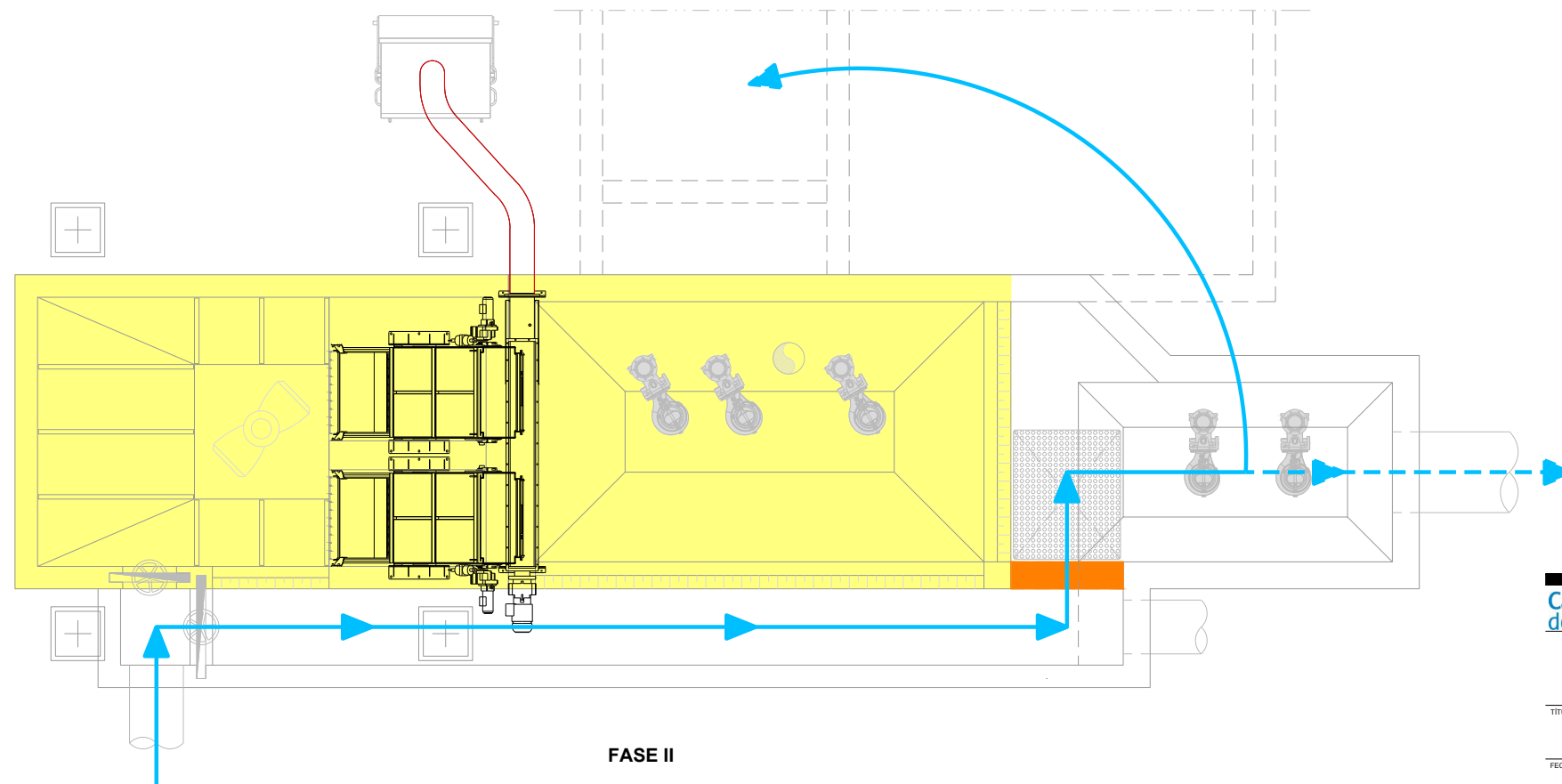
TÍTULO DEL PLANO:

ALTERNATIVA 3
PROCESO CONSTRUCTIVO

FECHA:	JULIO 2017	ESCALA DRA1:	1:50	Nº DE PLANO
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	DIRECTORA DEL PROYECTO:	ESCALA DRA2:	1:100
idom	JOSÉ LLIBS PALENCIA ORTEGA	RUTH ORTEGA COSÍO	Vº Bº LA JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN:	7
		MARIA CASANOVA SANJUAN		HOJA 1 DE 1



FASE I



FASE II

LEYENDA

- Línea agua pretratamiento
- Línea de alivio
- Zona de construcción
- Elementos provisionales
- Elementos a retirar

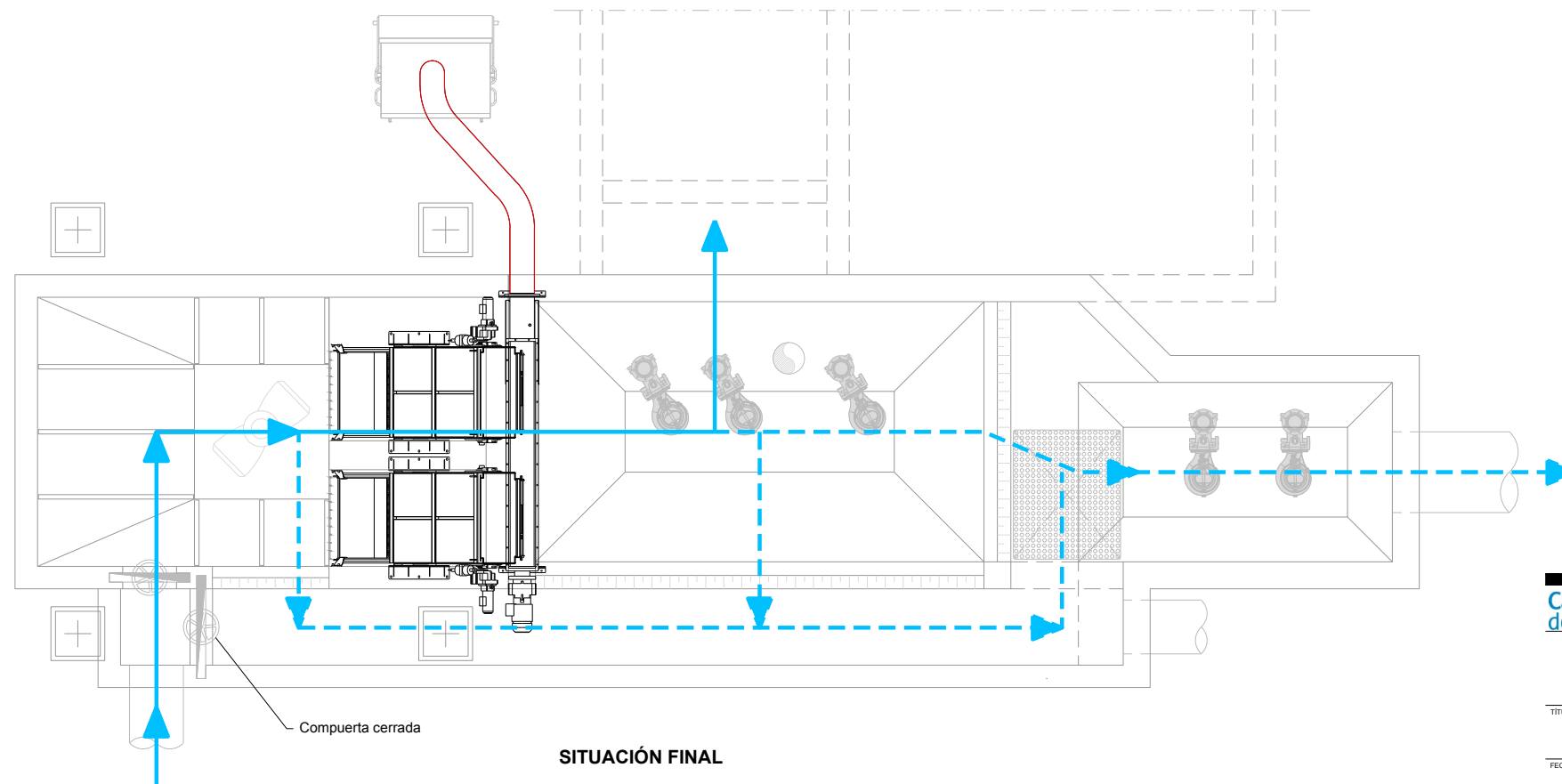
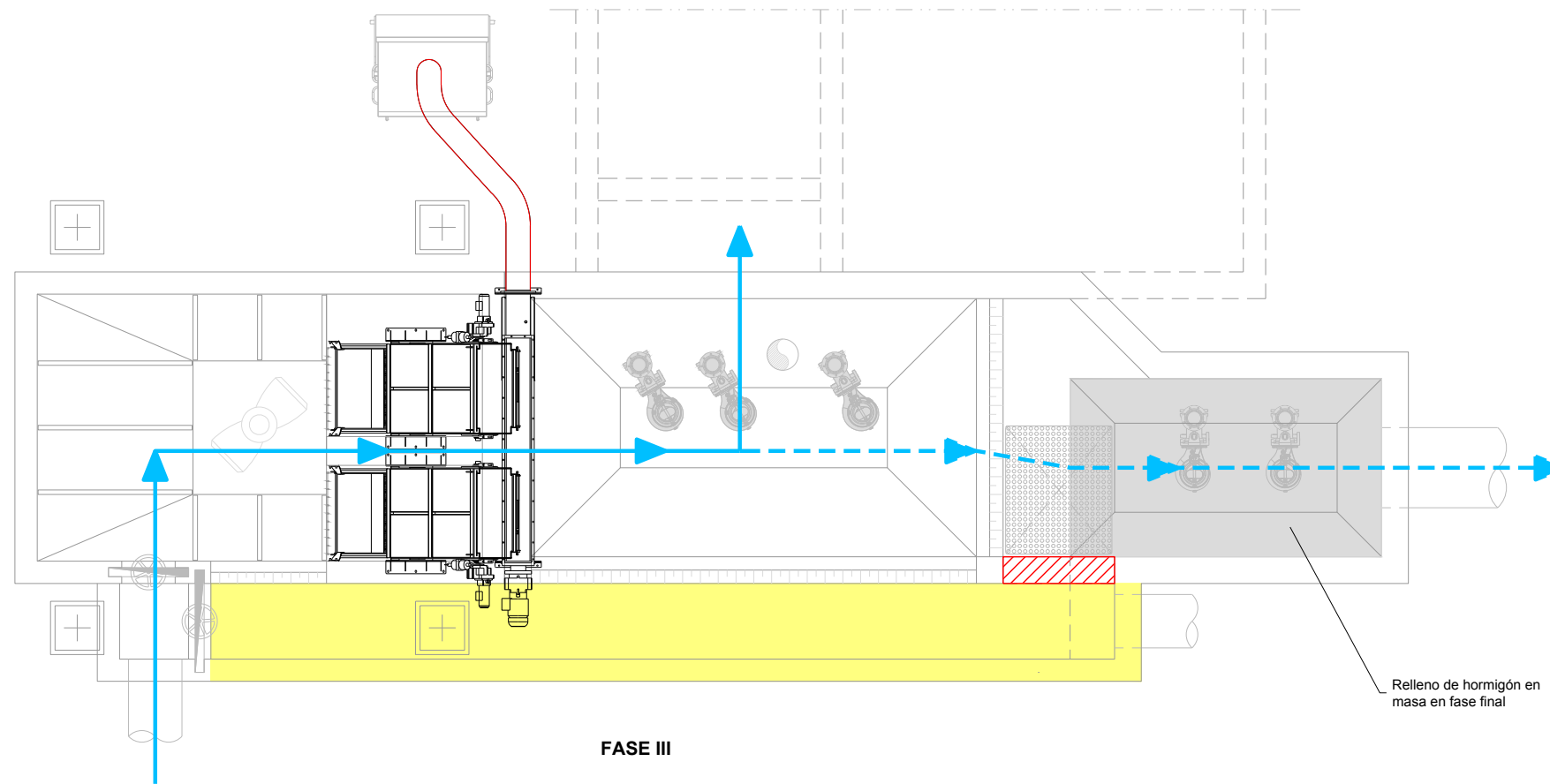


PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE DESBASTE Y REMODELACIÓN
DEL COLECTOR DE ALIVIO EN LA EDAR DE GUADALIX DE LA SIERRA
(T.M. GUADALIX DE LA SIERRA)

TÍTULO DEL PLANO:

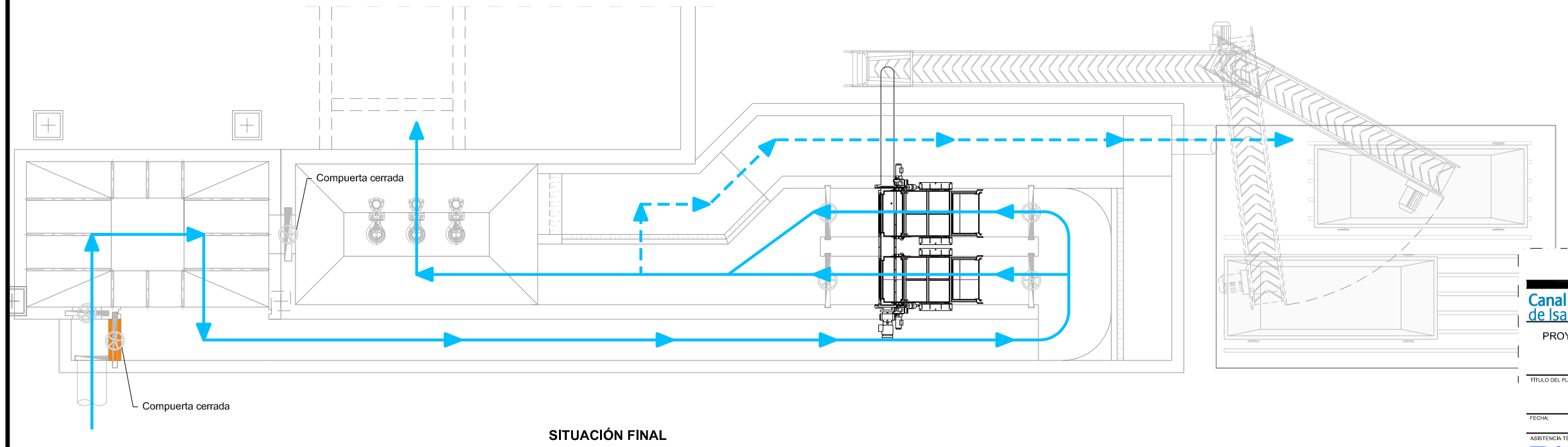
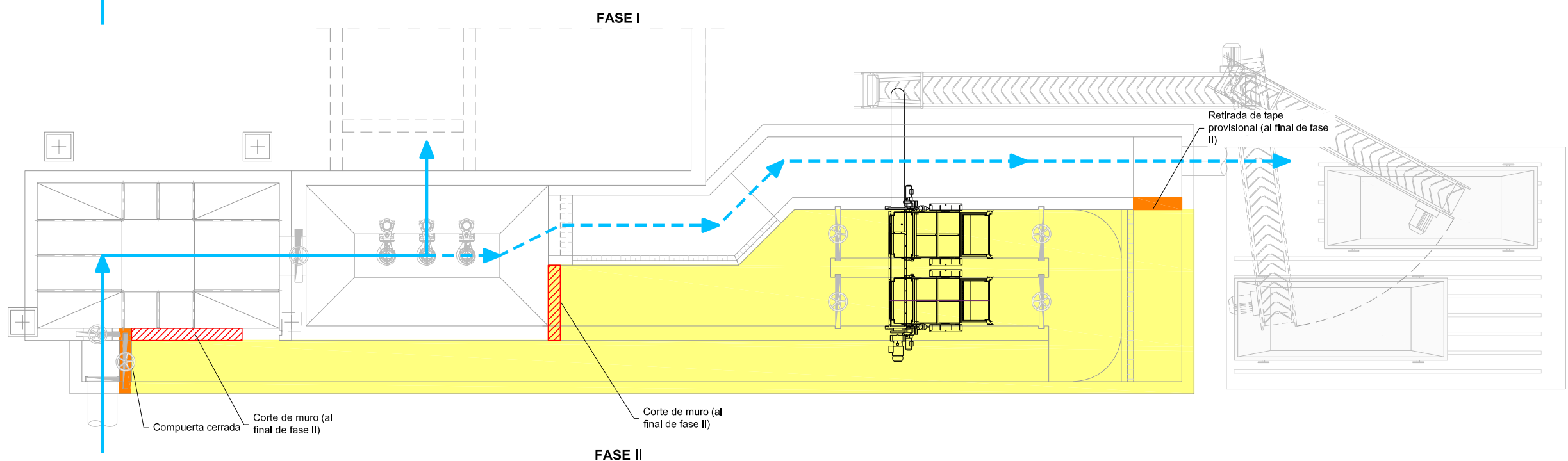
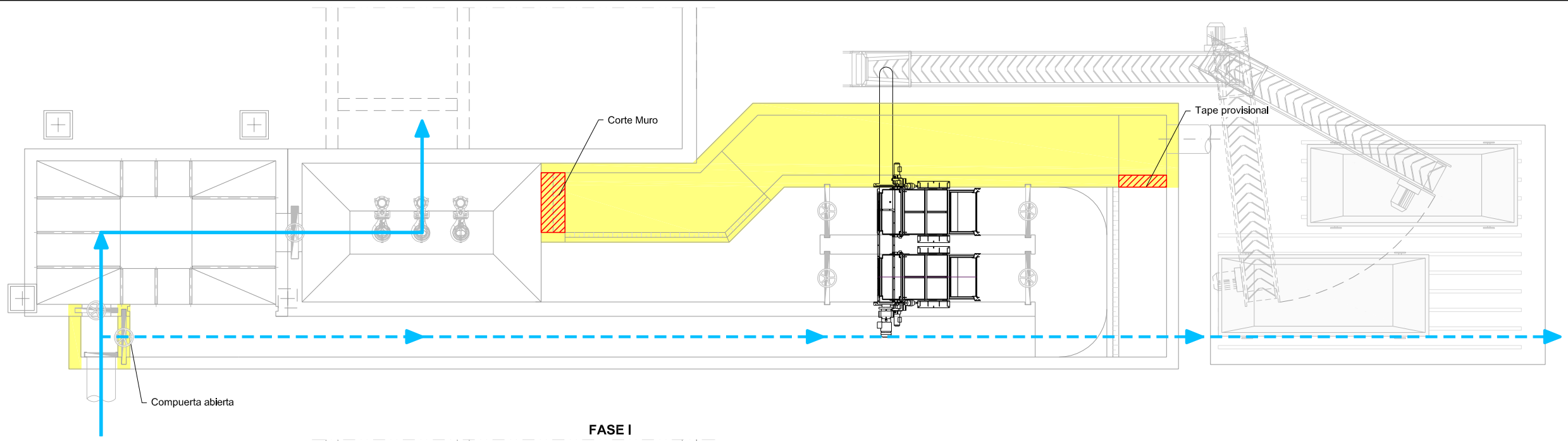
ALTERNATIVA 4
PROCESO CONSTRUCTIVO

FECHA:	JULIO 2017	ESCALA DIN A1:	1:37.5	Nº DE PLANO
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	DIRECTORA DEL PROYECTO:	Vº Bº LA JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN:	8
	JOSÉ LUIS PALENCIA ORTEGA	RUTH ORTEGA COSÍO	MARÍA CASANOVA SANJUAN	HOJA 1 DE 2



LEYENDA	
	Línea agua pretratamiento
	Línea de alivio
	Zona de construcción
	Elementos provisionales
	Elementos a retirar

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE DESBASTE Y REMODELACIÓN DEL COLECTOR DE ALIVIO EN LA EDAR DE GUADALIX DE LA SIERRA (T.M. GUADALIX DE LA SIERRA)			
TÍTULO DEL PLANO:			
ALTERNATIVA 4			
PROCESO CONSTRUCTIVO			
FECHA:	JULIO 2017	ESCALA DIN A1: 1:37.5	Nº DE PLANO
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	DIRECTORA DEL PROYECTO:	Vº Bº LA JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN:
	JOSÉ LUIS PALENCIA ORTEGA	RUTH ORTEGA COSÍO	MARÍA CASANOVA SANJUAN
			8
			HOJA 2 DE 2

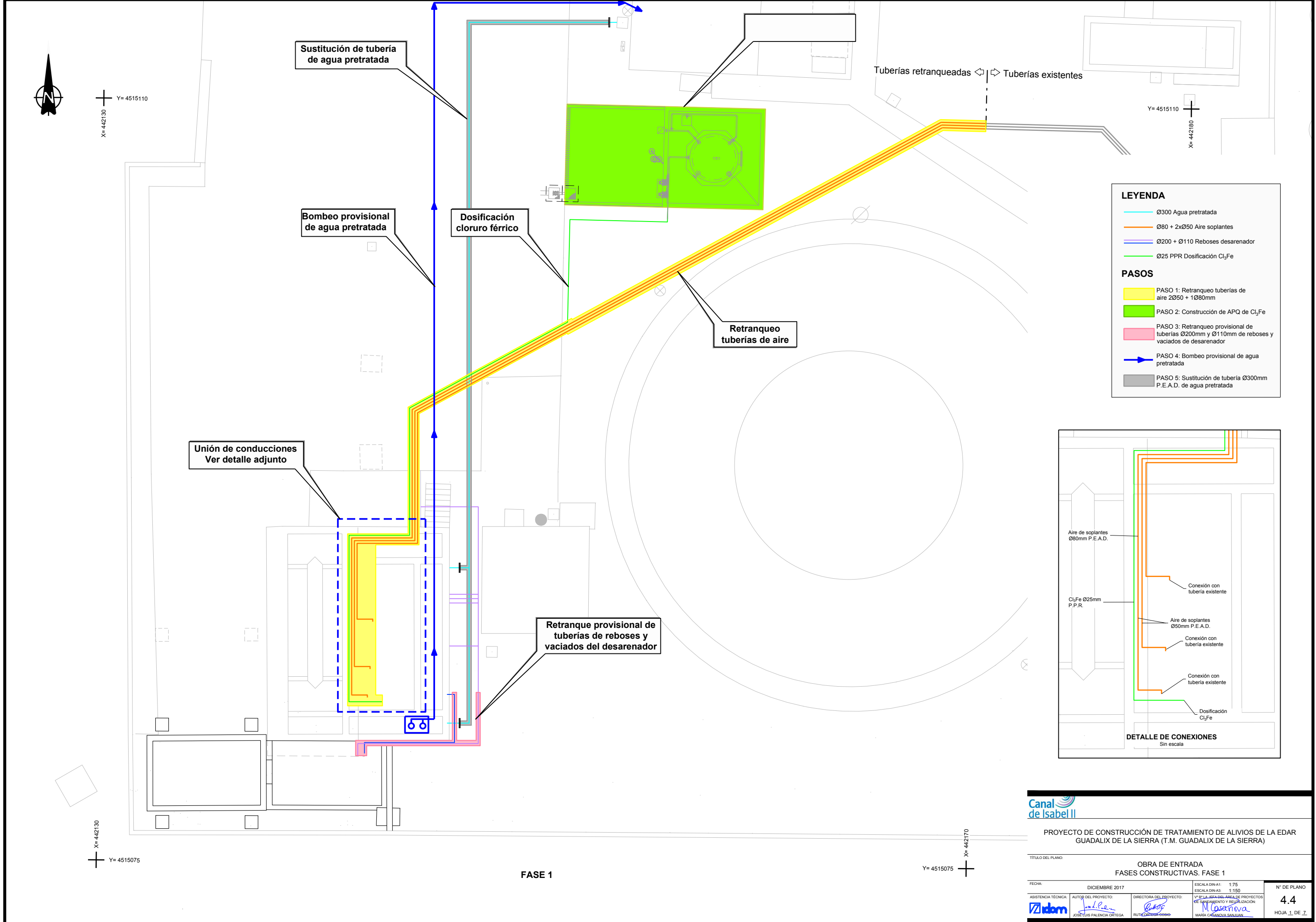


- LEYENDA**
- Línea agua pretratamiento
 - - - Línea de alivio
 - Zona de construcción
 - ▨ Elementos provisionales
 - Elementos a retirar



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE DESBASTE Y REMODELACIÓN DEL COLECTOR DE ALIVIO EN LA EDAR DE GUADALIX DE LA SIERRA (T.M. GUADALIX DE LA SIERRA)

TÍTULO DEL PLANO:		ALTERNATIVA 5 PROCESO CONSTRUCTIVO	
FECHA:	JULIO 2017	ESCALA DRA1:	1:50
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	DIRECTORA DEL PROYECTO:	Vº Bº LA JEFA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN:
Idom	JOSÉ LLIBS PALENCIA ORTEGA	RUTH ORTEGA COSÍO	MARIA CASANOVA SANJUAN
Nº DE PLANO:		9	
HOJA 1 DE 1			

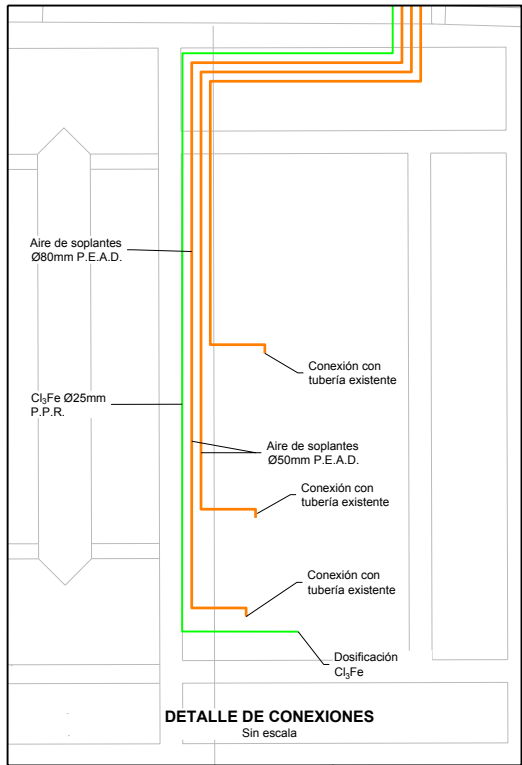


LEYENDA

- Ø300 Agua pretratada
- Ø80 + 2xØ50 Aire soplantes
- Ø200 + Ø110 Reboses desarenador
- Ø25 PPR Dosificación Cl₃Fe

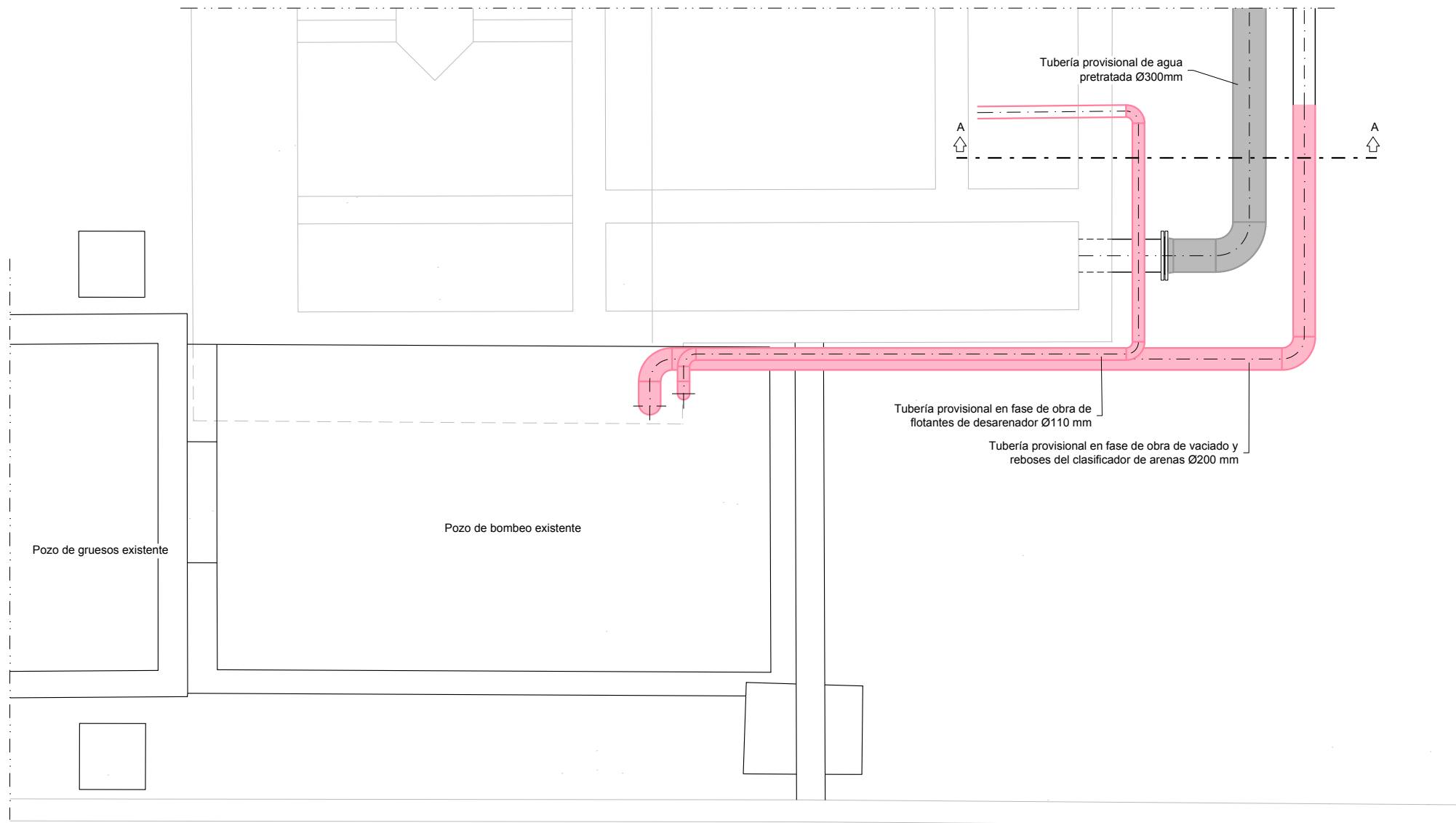
PASOS

- PASO 1: Retranqueo tuberías de aire 2Ø50 + 1Ø80mm
- PASO 2: Construcción de APQ de Cl₃Fe
- PASO 3: Retranqueo provisional de tuberías Ø200mm y Ø110mm de reboses y vaciados de desarenador
- PASO 4: Bombeo provisional de agua pretratada
- PASO 5: Sustitución de tubería Ø300mm P.E.A.D. de agua pretratada

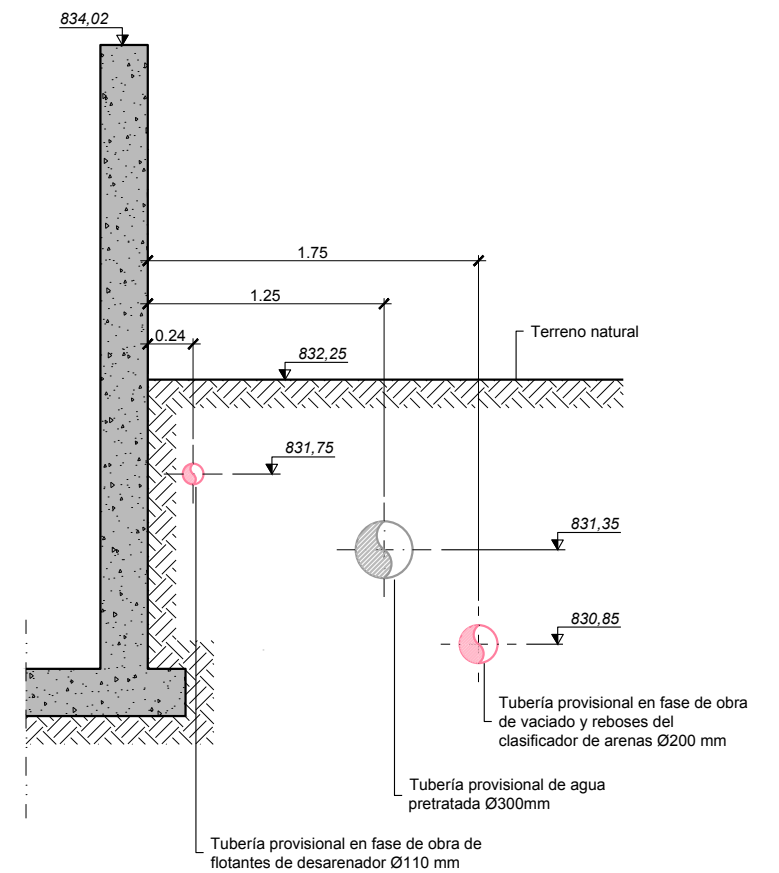


PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE TRATAMIENTO DE ALIVIOS DE LA EDAR
GUADALIX DE LA SIERRA (T.M. GUADALIX DE LA SIERRA)

TÍTULO DEL PLANO:		OBRA DE ENTRADA FASES CONSTRUCTIVAS: FASE 1		Nº DE PLANO
FECHA:	DICIEMBRE 2017	ESCALA DIN.A1:	1:75	4.4
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	DIRECTORA DEL PROYECTO:	VIº PLANO DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y RESURTAZACIÓN:	
	JOSE LUIS PALENCIA ORTEGA	RUTHERFORD	MARIA CASANOVA SANJUAN	HOJA 1 DE 7



FASE 1



SECCIÓN A-A
Escala 1:40

LEYENDA

- Ø300 Agua pretratada
- Ø80 + 2xØ50 Aire soplantes
- Ø200 + Ø110 Reboses desarenador
- Ø25 PPR Dosificación Cl_3Fe

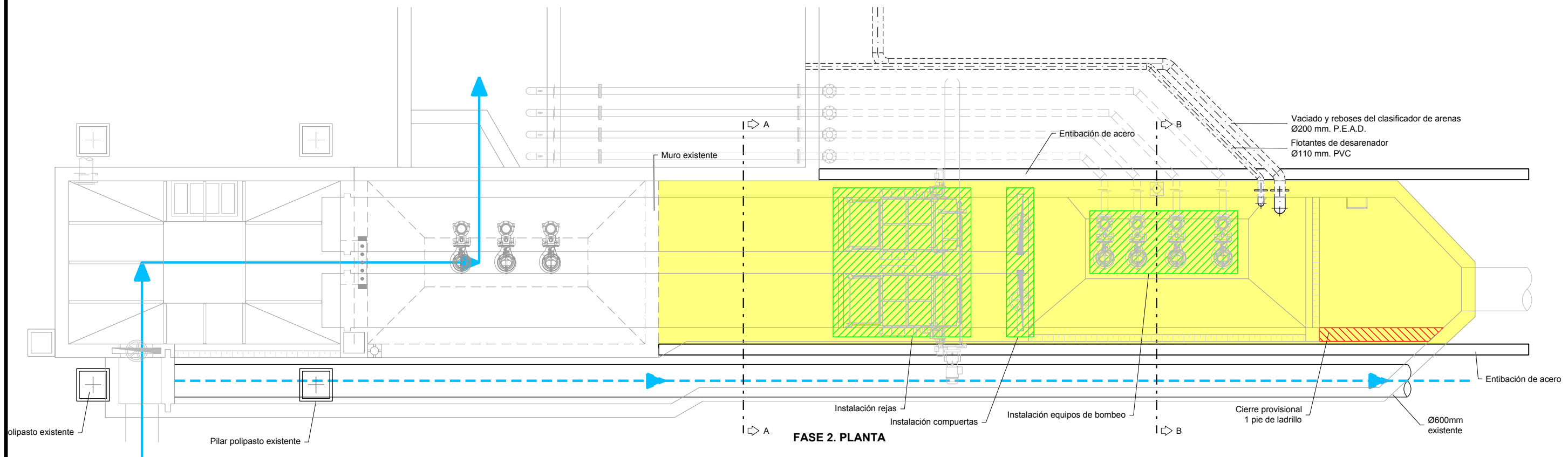
PASOS

- PASO 1: Retranqueo tuberías de aire 2Ø50 + 1Ø80mm
- PASO 2: Construcción de APQ de Cl_3Fe
- PASO 3: Retranqueo provisional de tuberías Ø200mm y Ø110mm de reboses y vaciados de desarenador
- PASO 4: Bombeo provisional de agua pretratada
- PASO 5: Sustitución de tubería Ø300mm P.E.A.D. de agua pretratada

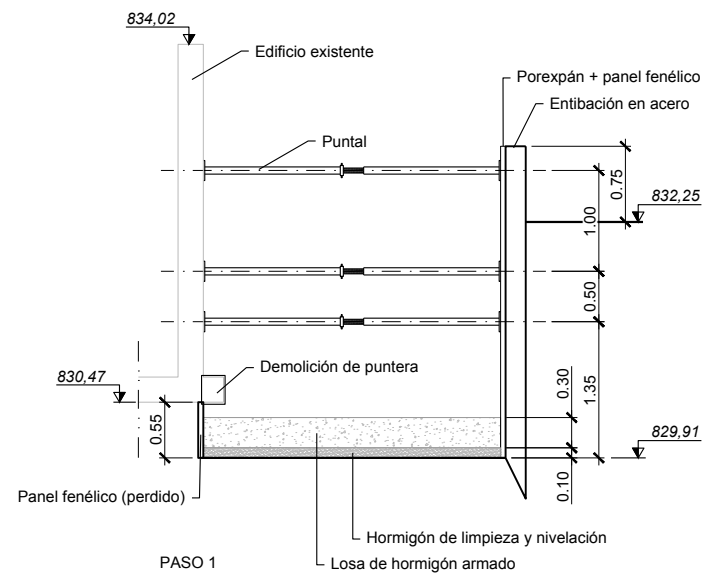


PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE TRATAMIENTO DE ALIVIOS DE LA EDAR
GUADALIX DE LA SIERRA (T.M. GUADALIX DE LA SIERRA)

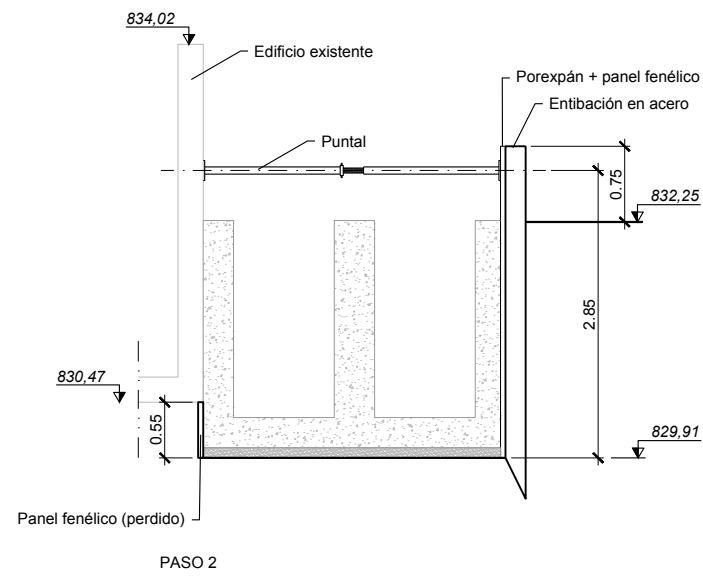
TÍTULO DEL PLANO:				OBRA DE ENTRADA	
				FASES CONSTRUCTIVAS: FASE 1	
FECHA:	DICIEMBRE 2017	ESCALA DIN A1:	1:25	Nº DE PLANO	
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	DIRECTORA DEL PROYECTO:	VI Bº LA SIERRA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y RESURFICACIÓN:		
	JOSE LUIS PALENCIA ORTEGA	RUTHERFORD	MARIA CASANOVA SANJUAN	4.4	HOJA 2 DE 7



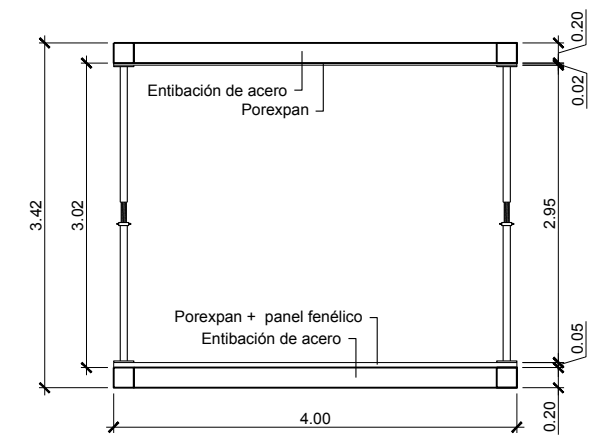
FASE 2. PLANTA



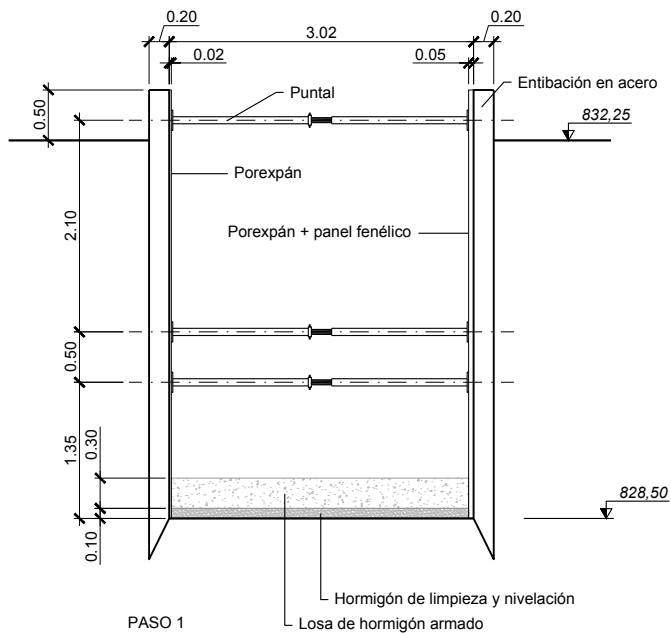
SECCIÓN A-A
Escala 1:75



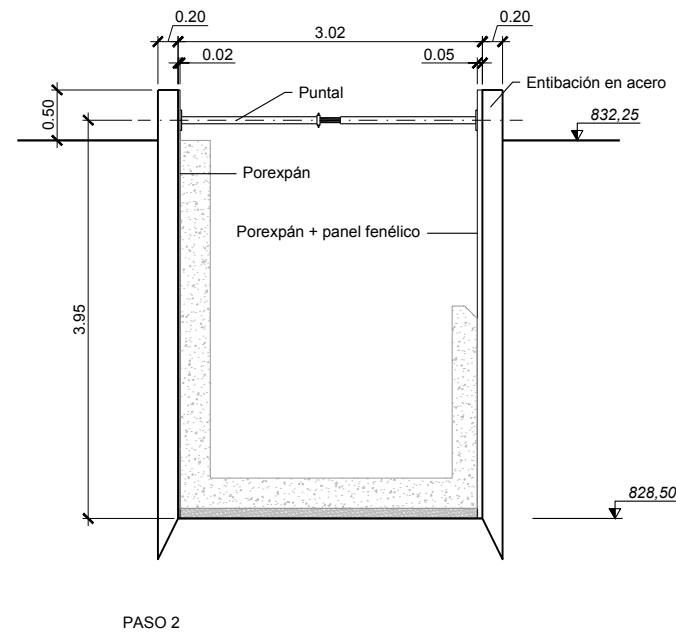
SECCIÓN A-A
Escala 1:75



PLANTA MÓDULO ENTIBACIÓN
Escala 1:75



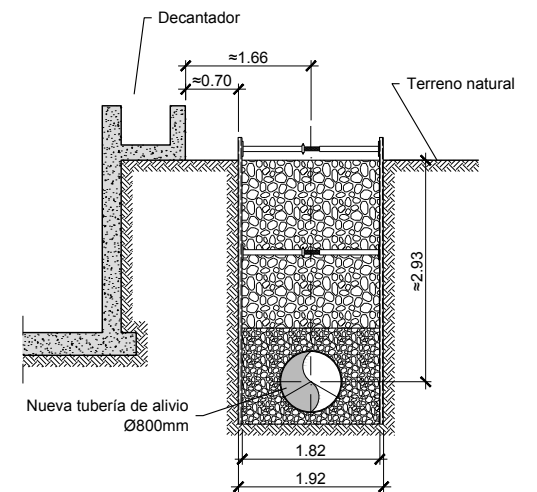
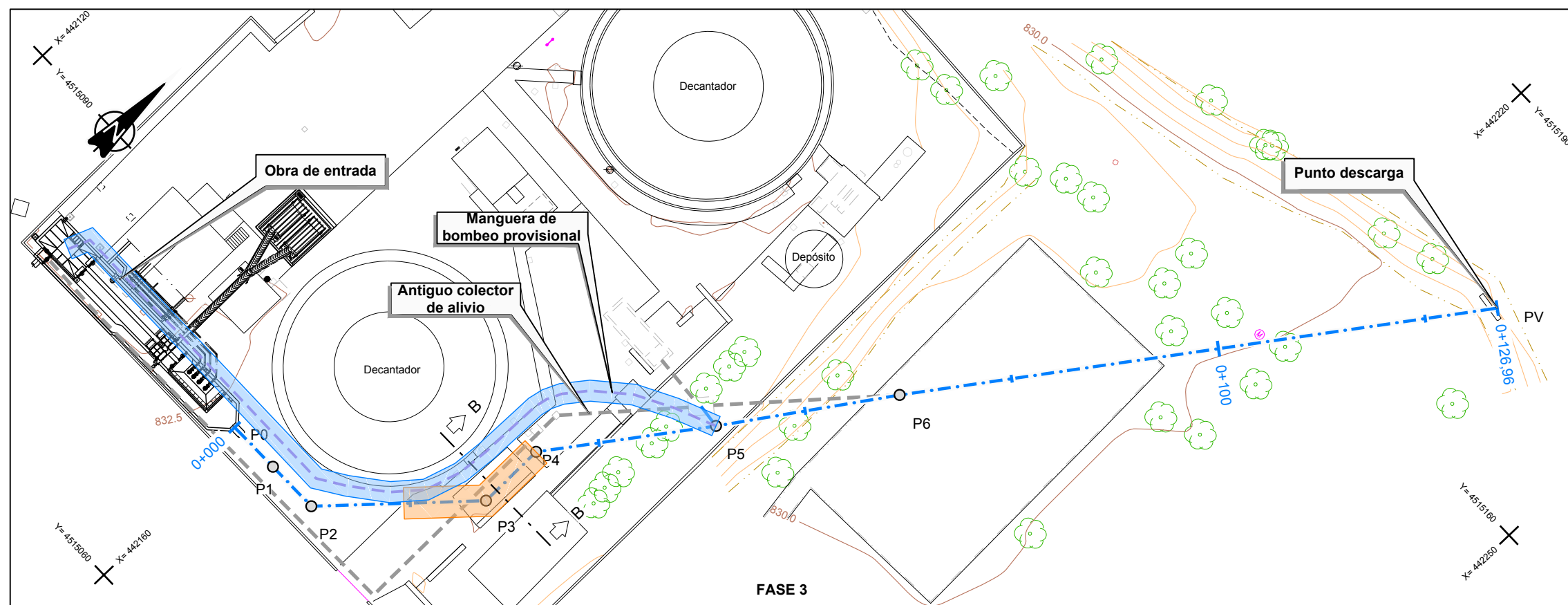
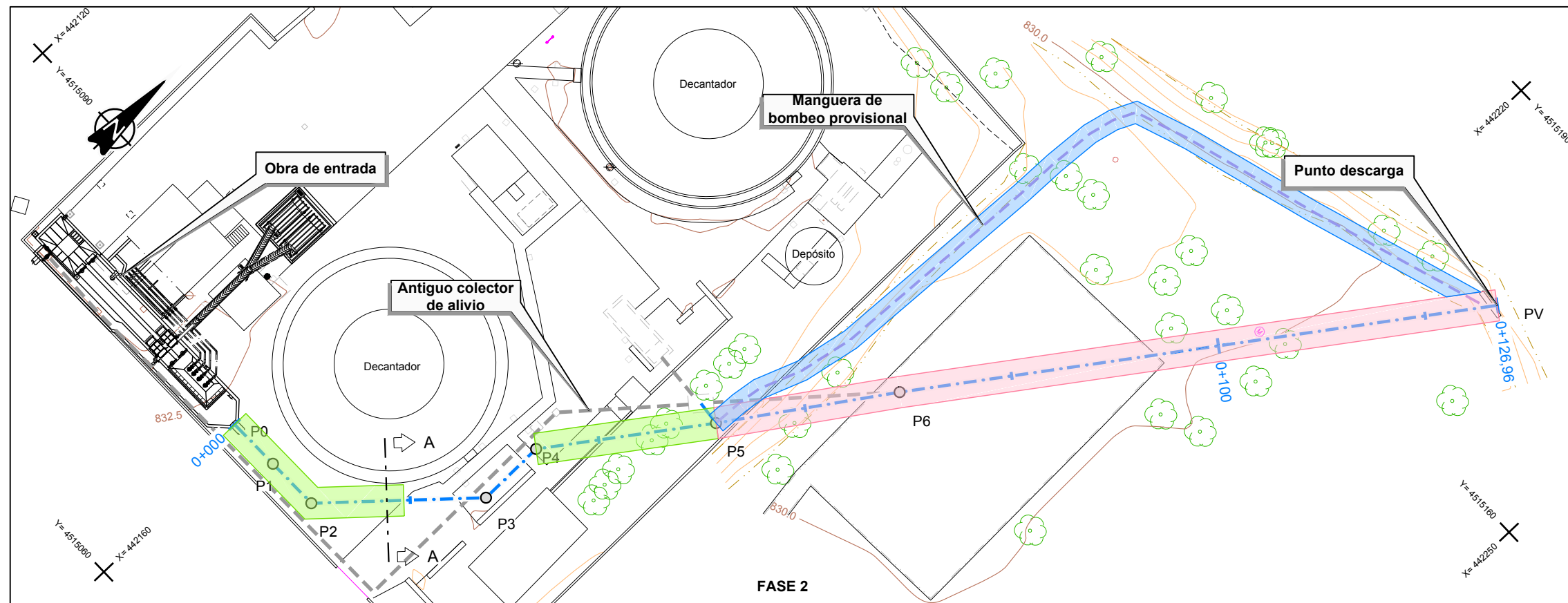
SECCIÓN B-B
Escala 1:75



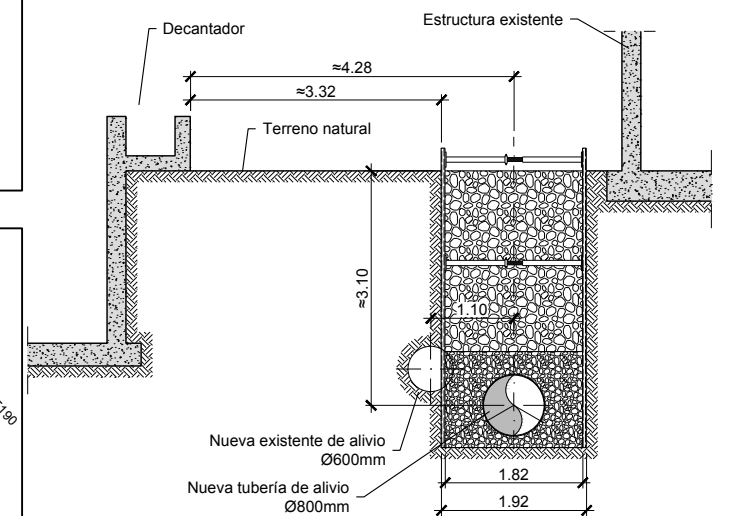
SECCIÓN B-B
Escala 1:75

LEYENDA				
—	Línea agua pretratamiento			
---	Línea de alivio			
 	Zona de construcción			
 	Elementos a instalar			
 	Elementos provisionales			
 	Elementos a retirar			

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE TRATAMIENTO DE ALIVIOS DE LA EDAR GUADALIX DE LA SIERRA (T.M. GUADALIX DE LA SIERRA)				
TÍTULO DEL PLANO: OBRA DE ENTRADA FASES CONSTRUCTIVAS. FASE 2				
FECHA:	DICIEMBRE 2017	ESCALA DIN A1:	1:37,5	Nº DE PLANO
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	DIRECTORA DEL PROYECTO:	VIº PLANO DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y RESURCIALIZACIÓN:	4.4
	JOSE LUIS PALENCIA ORTEGA	RUT GONZALEZ	MARIA CASANOVA SANJUAN	HOJA 3 DE 7



SECCIÓN A-A
Escala 1:100



SECCIÓN B-B
Escala 1:100

LEYENDA

— Ø800 Colector de alivio

○ Pozo

■ Bombeo provisional

FASE 2

PASO 1: Ejecución de todos los pozos excepto el P3 y el tramo entre P4 y PV.

PASO 2: Ejecución de tramos indicados sin bombeo provisional

FASE 3

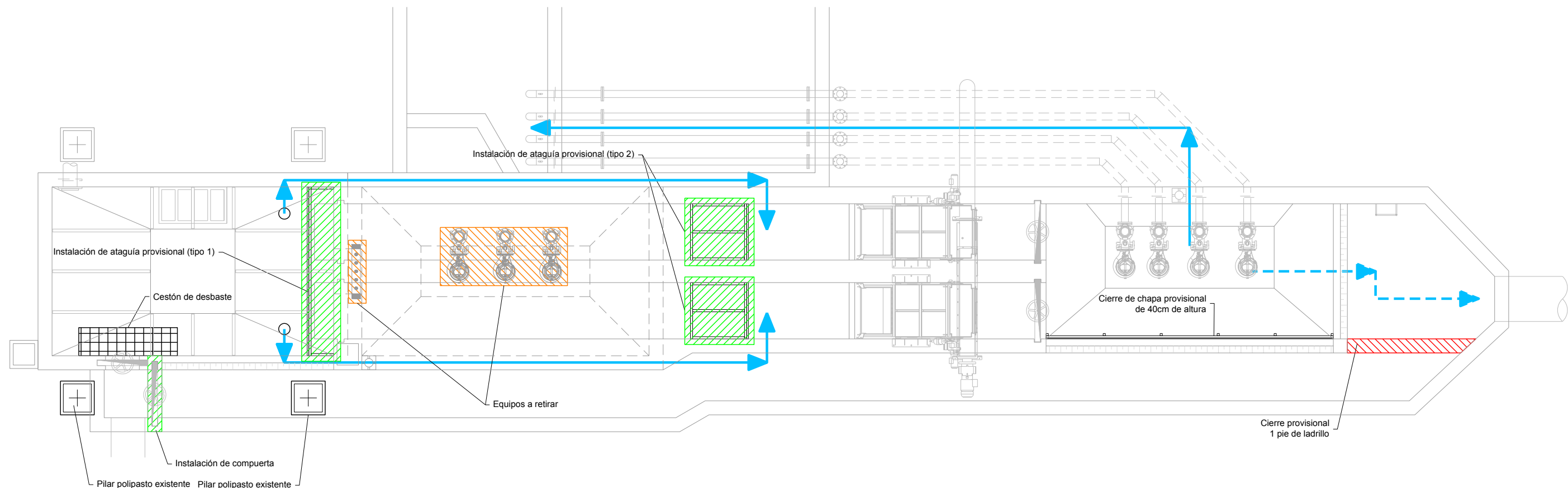
PASO 1: Ejecución del resto de tramos y del pozo 3



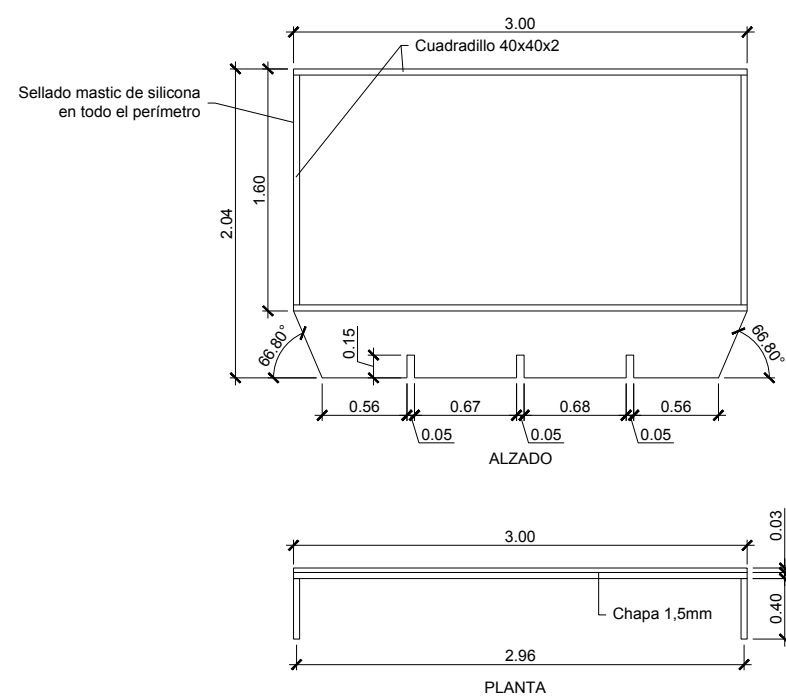
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE TRATAMIENTO DE ALIVIOS DE LA EDAR
GUADALIX DE LA SIERRA (T.M. GUADALIX DE LA SIERRA)

TÍTULO DEL PLANO: OBRA DE ENTRADA
FASES CONSTRUCTIVAS
COLECTOR DE ALIVIO. FASES 2 Y 3

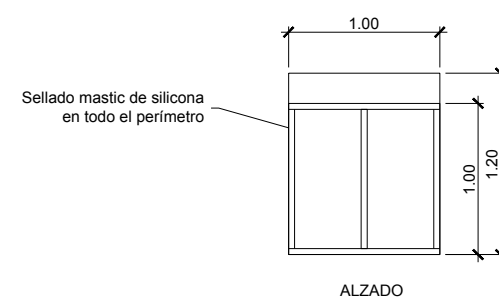
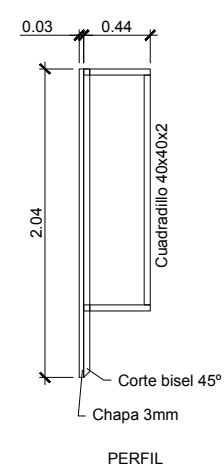
FECHA:	DICIEMBRE 2017	ESCALA DIN A1: 1:250 ESCALA DIN A3: 1:500	Nº DE PLANO: 4.4
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	DIRECTORA DEL PROYECTO:	VIº DE LA ASÍA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y RESURTAZACIÓN:
	JOSÉ LUIS PALENCIA ORTEGA	RUTHERFORD ORTEGA	MARIA CASANOVA SANJUAN



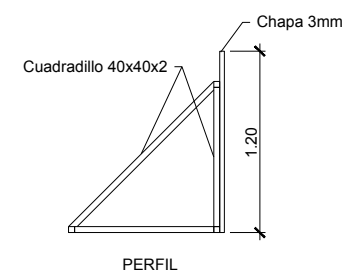
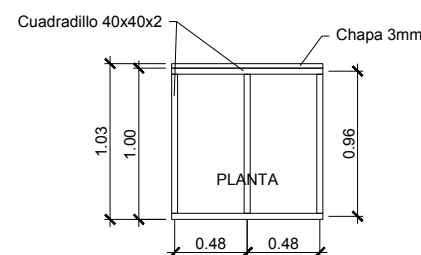
FASE 3. PLANTA
Escala 1:75



ATAGUÍA TIPO 1
Escala 1:50



ATAGUÍA TIPO 2
Escala 1:50

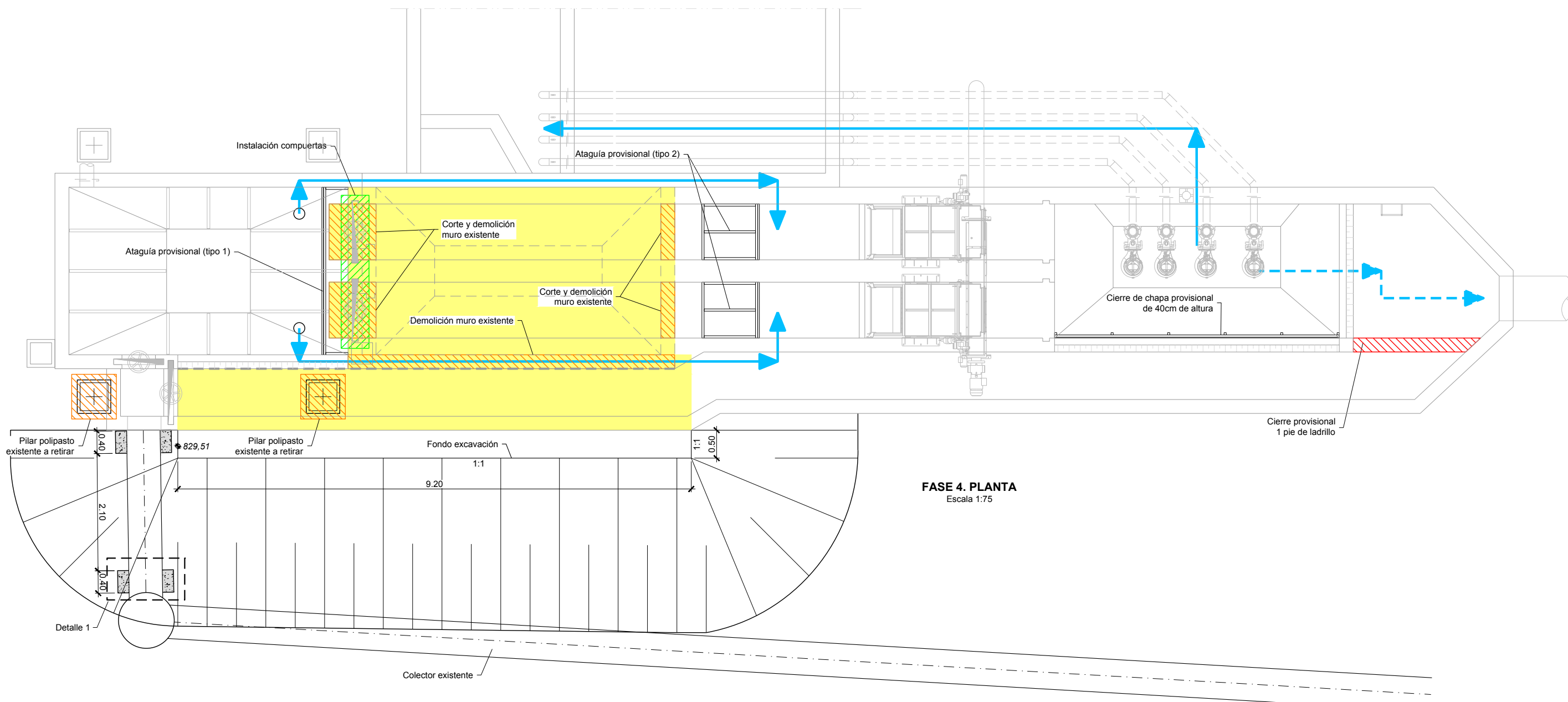


LEYENDA	
—	Línea agua pretratamiento
---	Línea de alivio
 	Zona de construcción
 	Elementos a instalar
 	Elementos provisionales
 	Elementos a retirar



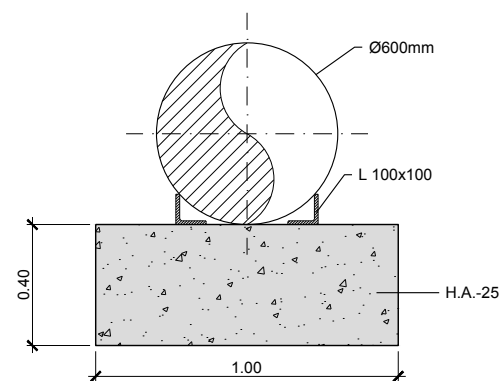
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE TRATAMIENTO DE ALIVIOS DE LA EDAR
GUADALIX DE LA SIERRA (T.M. GUADALIX DE LA SIERRA)

TÍTULO DEL PLANO:			OBRA DE ENTRADA FASES CONSTRUCTIVAS: FASE 3		
FECHA:	DICIEMBRE 2017		ESCALA DIN A1:	INDICADAS / 2 INDICADAS	Nº DE PLANO
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	DIRECTORA DEL PROYECTO:	VIº PLANO DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y RESURCIÓN		4.4
	 JOSE LUIS PALENCIA ORTEGA	 RUTH GONZALEZ	 MARIA CASANOVA SANJUAN		
					HOJA 5 DE 7



FASE 4. PLANTA
Escala 1:75

LEYENDA	
	Línea agua pretratamiento
	Línea de alivio
	Zona de construcción
	Elementos a instalar
	Elementos provisionales
	Elementos a retirar

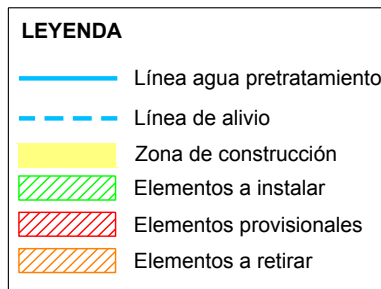


DETALLE 1
Escala 1:25



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE TRATAMIENTO DE ALIVIOS DE LA EDAR
GUADALIX DE LA SIERRA (T.M. GUADALIX DE LA SIERRA)

TÍTULO DEL PLANO:		OBRA DE ENTRADA FASES CONSTRUCTIVAS. FASE 4			
FECHA:	DICIEMBRE 2017		ESCALA DIN A1:	1:37,5	Nº DE PLANO
			ESCALA DIN A3:	1:75	
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	DIRECTORA DEL PROYECTO:	VIº PLANO DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN:		4.4
	JOSE LUIS PALENCIA ORTEGA	RUTH ORTEGA ORTEGA	MARIA CASANOVA SANJUAN		



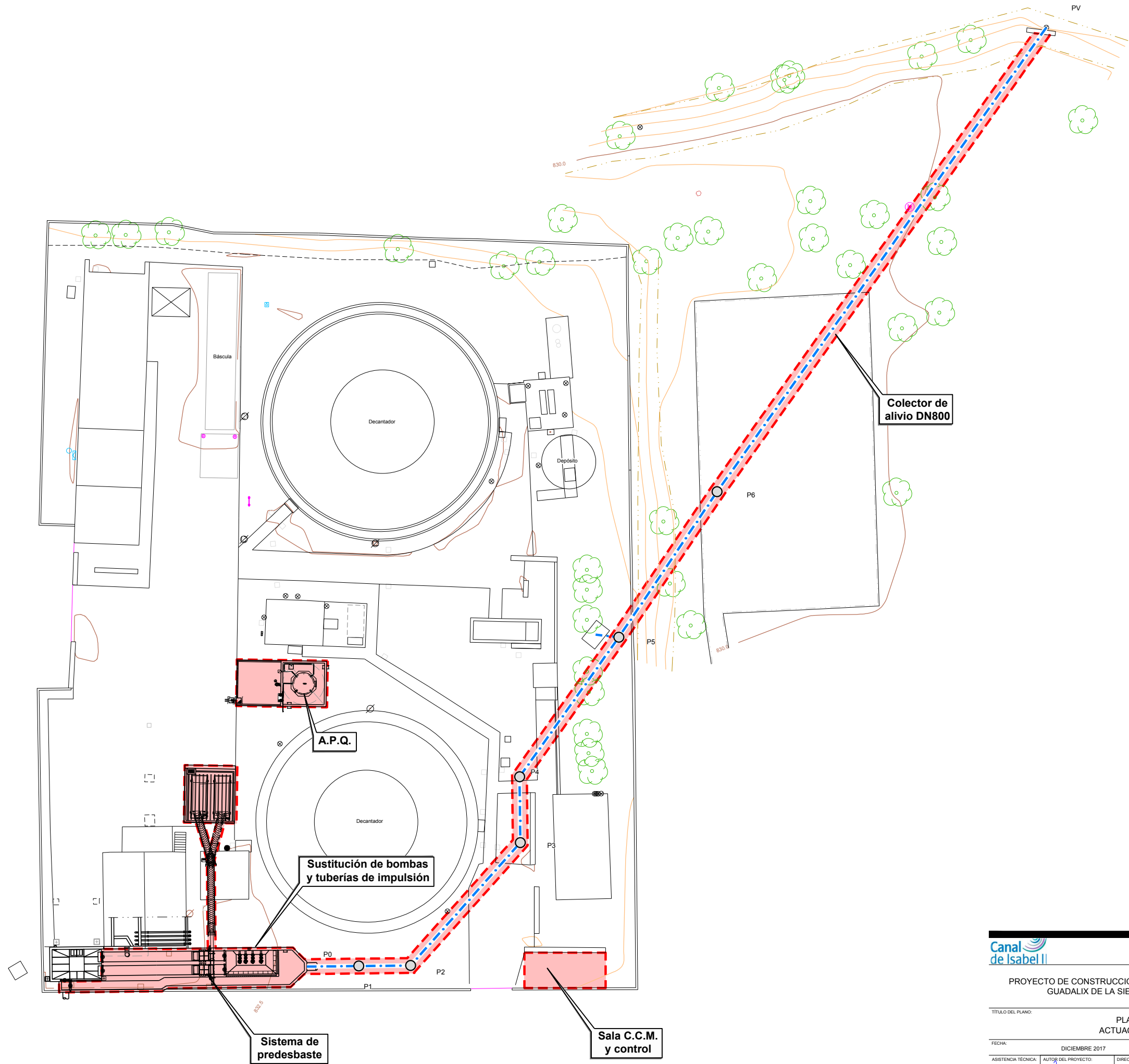
X= 442110
Y= 4515170



Y= 4515170
X= 442250

X= 442110
Y= 4515070

Y= 4515090
X= 442250

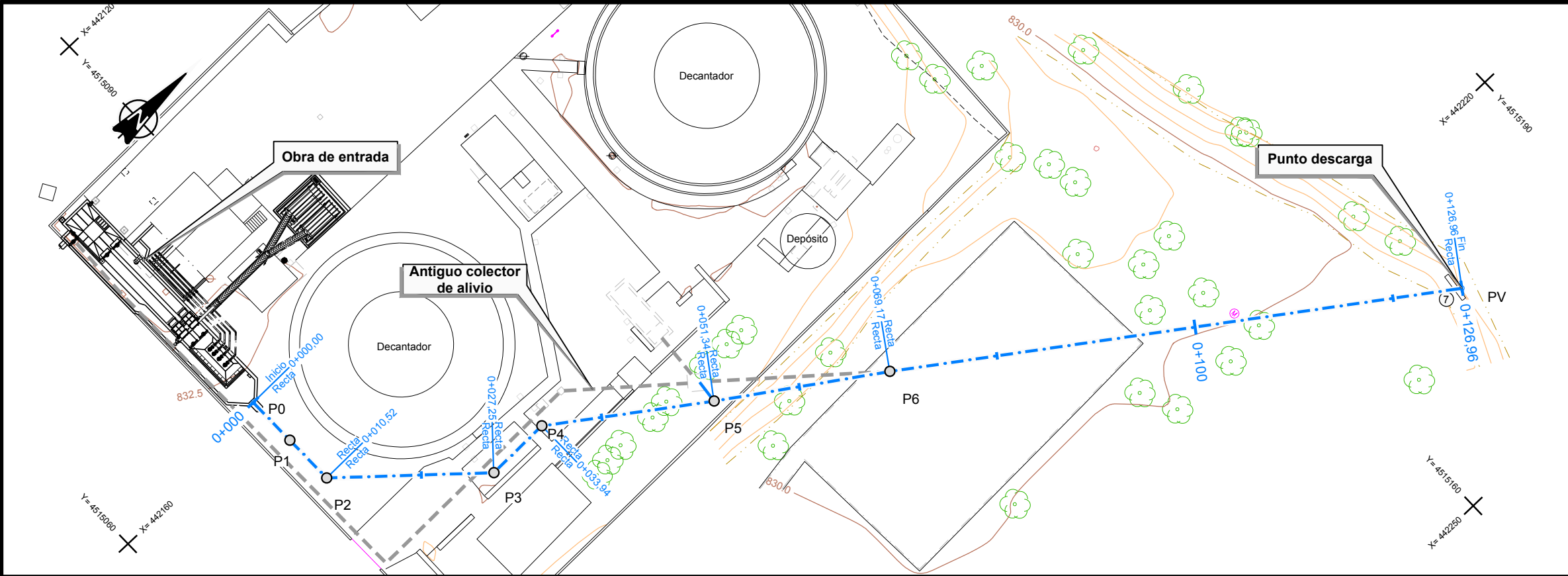


PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE TRATAMIENTO DE ALIVIOS DE LA EDAR
GUADALIX DE LA SIERRA (T.M. GUADALIX DE LA SIERRA)

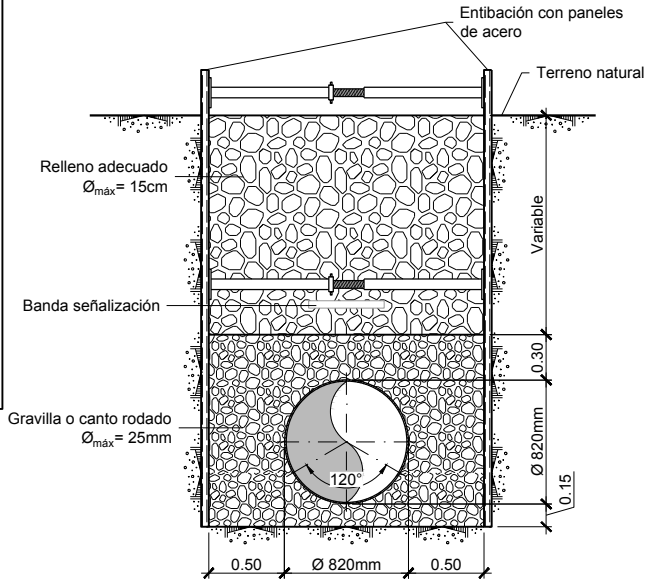
TÍTULO DEL PLANO:

PLANTAS GENERALES
ACTUACIONES PROYECTADAS

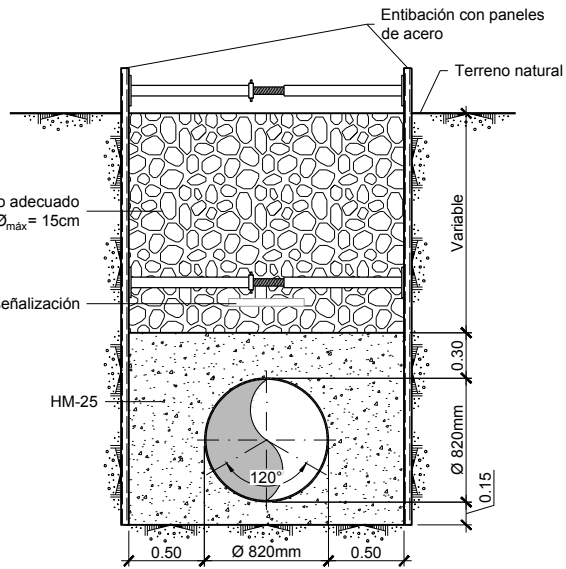
FECHA:	DICIEMBRE 2017	ESCALA DIN-A1:	1:200	Nº DE PLANO
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	DIRECTORA DEL PROYECTO:	ESCALA DIN-A3:	1:400
				1.3
	JOSÉ LUIS PALENCIA ORTEGA	RUTH CORTÉS DOREGO	MARIA CASANOVA SANJUAN	HOJA 1 DE 1



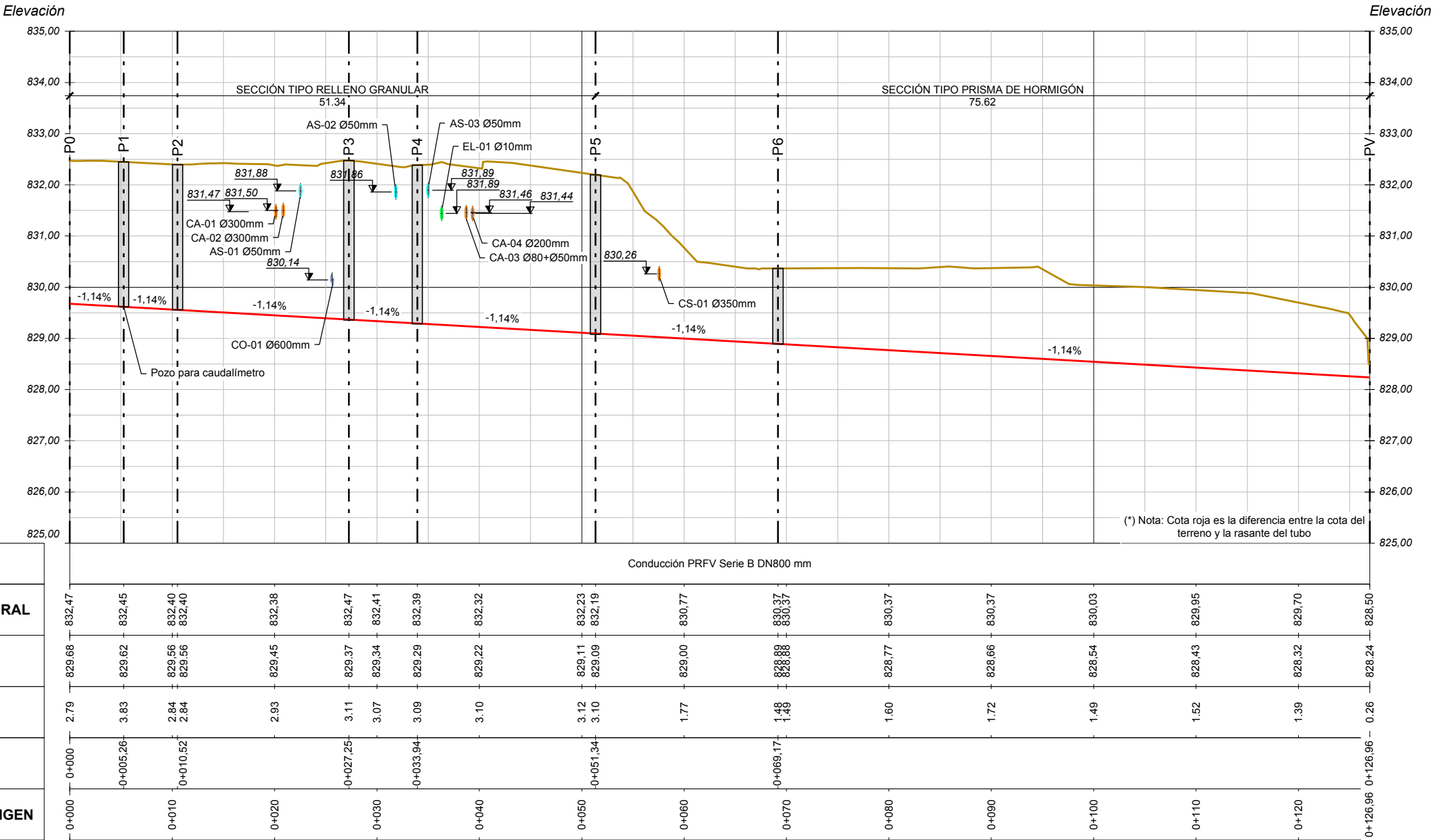
REPLANTEO			SSAA	
Vértice nº	x	y	Código	Denominación
P0	442.158,41	4.515.078,79	CO-01	Antiguo colector de alivio
P1	442.163,67	4.515.078,84	AS-01	Agua de Servicio
P2	442.168,93	4.515.078,90	AS-02	Agua de Servicio
P3	442.180,08	4.515.091,37	AS-03	Agua de Servicio
P4	442.180,00	4.515.098,06	EL-01	Línea Eléctrica
P5	442.190,09	4.515.112,24	CA-01	Conducciones de Aire
P6	442.200,06	4.515.127,01	CA-02	Conducciones de Aire
PV	442.233,49	4.515.174,16	CA-03	Conducciones de Aire
			CA-04	Conducciones de Aire
			CS-01	Colector Saneamiento



SECCIÓN RELLENO GRANULAR
Escala 1:50

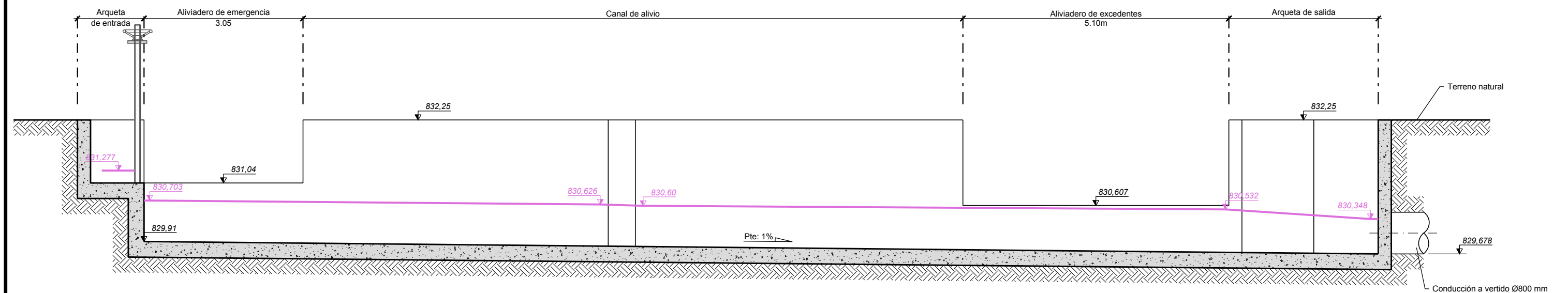
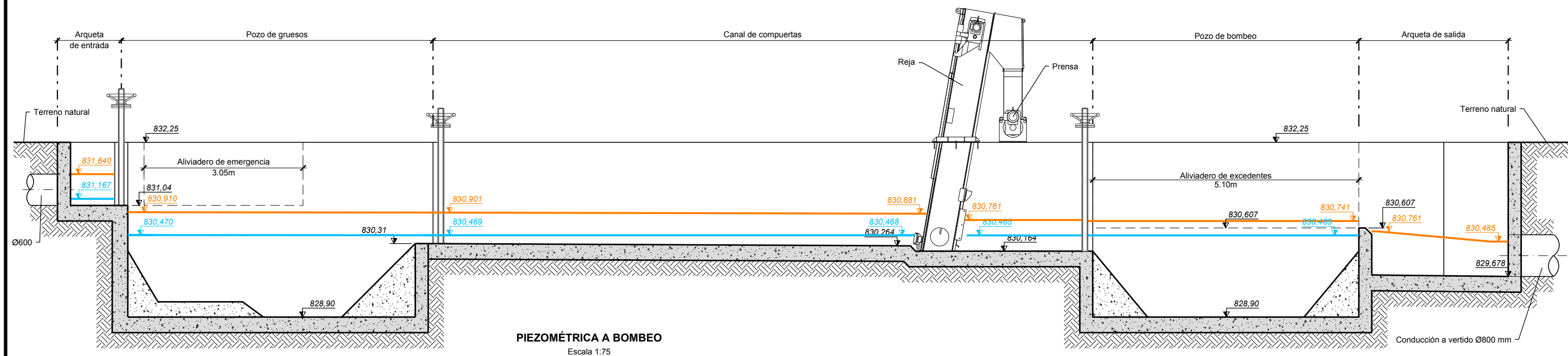


SECCIÓN PRISMA HORMIGÓN
Escala 1:50



E.H: 1:500
E.V: 1:100

TUBERIA
COTA TERRENO NATURAL
COTA RASANTE
COTA ROJA (*)
PK POZOS
DISTANCIA DESDE ORIGEN



LEYENDA	
—	700 l/s Sin admisión
—	80 m³/h - 22,22 l/s Con elevación de admisión
—	Alivio de Q máximo de diseño

		PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE TRATAMIENTO DE ALIVIOS DE LA EDAR GUADALIX DE LA SIERRA (T.M. GUADALIX DE LA SIERRA)	
TÍTULO DEL PLANO:		LÍNEA PIEZOMÉTRICA	
FECHA:	DICIEMBRE 2017	ESCALA DIN-A1:	S/E
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	DIRECTORA DEL PROYECTO:	VI Bº LA SIERRA DEL ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y RESURTAZACIÓN:
	JOSE LUIS PALENCIA ORTEGA	RUT GARCÍA GONZÁLEZ	MARIA CASANOVA SANJUAN
Nº DE PLANO:		3	
HOJA 1 DE 1			

7 PRESUPUESTO ESTIMATIVO

Se incluye, a continuación un presupuesto orientativo para la construcción de la alternativa Nº6 “Desbaste de todo el influente con rejillas de desbaste automáticas en nuevos canales de llegada y alivio, uniendo pozo de gruesos y pozo de bombeo”.

7.1 Relación valorada

Código	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres
01		OBRA CIVIL			
01.01		Movimiento de Tierras y Demoliciones			
U01010010	m2	Despeje-desbroce terreno	600,018	0,46	276,01
U01010231N	m2	Levantado, limpieza y recuperación de pavimento prefabricado	39,880	3,28	130,81
U09037030	m	Recorte de capa de aglomerado	37,020	4,36	161,41
U09031010	m2cm	Fresado de pavimento asfáltico	1.815,000	0,45	816,75
U01010180	m2	Levantado solado de acera y base de hormigón med. mecán.	73,190	6,30	461,10
U01010311B	m	Corte de pavimento de hormigón hasta 20 cm de espesor	58,730	103,30	6.066,81
U01010130	m3	Demolición solera horm. masa compresor	178,226	38,35	6.834,97
U01010220	m	Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico compresor	32,000	2,89	92,48
U01010320	m3	Demolición muro mampostería compresor	3,000	41,92	125,76
U01010350N	m3	Demolición de muro de bloque prefabricado de hormigón con compresor	17,280	35,31	610,16
U01010280N	m	Levantado de cerramiento de alambrada	260,600	46,75	12.183,05
U01010311A	m2	Corte de Muro de Hormigón	14,630	647,52	9.473,22
U01010360	m3	Demolición muro hormigón compresor	13,714	48,13	660,05
U01010120	m3	Demolición solera horm. armado compresor	7,232	74,52	538,93
U01010350	m3	Demolición muro ladrillo compresor	9,449	35,31	333,64
U01010100N	m3	Levantado y demolición de tubería de hormigón con compresor	0,690	82,38	56,84
U01023020	m3	Excavación en pozo, med. mecán. terreno medio	420,285	14,89	6.258,04
U01022020	m3	Excavación en zanja, med. mecán. terreno medio	542,068	11,44	6.201,26
U01021020	m3	Excavación a cielo abierto, med. mecán. terreno medio	169,462	2,88	488,05
U01025100	m2	Entibación cuajada zanjas o pozos con paneles acero hasta 6 m	595,679	15,37	9.155,59

Código	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres
U01030020	m3	Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería	118,667	17,34	2.057,69
U01030050	m3	Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm	248,613	5,73	1.424,55
U07014020	m3	HM-25/B/20/I en elementos horizontales vertido con camión	134,853	91,90	12.392,99
U01030320	m3	Relleno trasdós muros suelos adecuados de excavación	11,325	4,85	54,93
U01030060	m3	Relleno zanja préstamos selec. Tmax 30 mm	180,068	10,67	1.921,33
U01030140	m3	Terraplén suelo seleccionado préstamos	98,823	7,01	692,75
U09012030	m3	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25)	104,445	21,15	2.209,01
U12000010	m3	Carga, transporte interior obra y descarga produc. result. exc.	567,500	2,10	1.191,75
U10020010	m2	Prep. terreno asent. módulo hormigón	10,472	42,72	447,36
		Total 01.01			83.317,29
01.02		Conducción de alivio			
U02063080	m	Tubería PRFV PN 10 5.000 Ø800	137,000	242,95	33.284,15
U05030060	ud	Pozo de registro diámetro interior 1100 mm, 1<H<2m profun, imper	7,000	593,50	4.154,50
U05030080	m	En exceso para pozo de registro, diámetro interior 100 cm. y pro	4,980	337,06	1.678,56
U05080050	ud	Marco y tapa reg. circular horm. arm. Ø menor 60 cm, Clase D-400	6,000	175,00	1.050,00
U08020500	m3	Mampost. ordin. pied. granítica una cara vista, recib. mort. cem	3,000	238,00	714,00
U01030330	m	Banda de señalización	126,960	0,25	31,74
U02090130	m	Tubería PVC-O DN 315 PN 25	4,000	65,91	263,64
		Total 01.02			41.176,59
01.03		Estructuras			
U01010310N	kg	Corte, despiece y levantado de perfiles de estructura de acero	549,570	1,05	577,05
U070101010	m3	HL-150/F/12 o HL-150/F/20 para capa de limpieza	16,414	80,99	1.329,37
U07018150	m3	HA-30/B/20/IIa+Qa,Qb o IIb+Qa,Qb en eltos horizontales, con bomba	32,564	144,88	4.717,87
U07018480	m3	HA-30/B/20/IIa+Qa,Qb o IIb+Qa,Qb en eltos verticales, con bomba	55,427	149,26	8.273,03
U07020010	m2	Encofrado plano cimentaciones, solera, pozos y arquetas	41,940	21,12	885,77
U07020150N	m2	Encofrado plano madera elem. vert.	389,320	39,89	15.529,97

Código	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres
U07030050	kg	estru. trabaj. hasta 3 m, con bajo rendimiento Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S	21.037,660	1,09	22.931,05
U07010370N	m	Caz de recogida de lixiviados.	17,270	14,72	254,21
U05060110N	ud	Imbornal de Lixiviados 80x80x90 1/2 tapa hierro	1,000	227,87	227,87
U08010010	kg	Acero S-275 JR en estructura soldada	514,942	2,24	1.153,47
U08010015N	m	Suministro y Colocación Carril Tipo UIC-54	50,600	65,78	3.328,47
U07040050	m	Junta perfil hidroexpansivo	40,200	8,43	338,89
U07040090	m	Sellado mastic de poliuretano	40,200	4,78	192,16
U07040050N	ud	Anclaje Ø16 de Muro a Muro existente	50,900	19,93	1.014,44
		Total 01.03			60.753,62
01.04		Retranqueos y afecciones			
U01022110	m3	Excavación en zanja, med. manuales, terreno blando	541,897	28,42	15.400,71
U02090010	m	Tubería PVC-O DN 110 PN 16	46,900	8,58	402,40
U02050010N	m	Tubería de Polipropileno Random PPR DN25 mm	46,100	1,99	91,74
U02050030	m	Tubería polietileno PE-100, PN 16, DN 50	227,740	2,82	642,23
U02050060	m	Tubería polietileno PE-100, PN 16, DN 90	46,400	7,05	327,12
U02050120	m	Tubería polietileno PE-100, PN 16, DN 200	10,800	30,76	332,21
U06TP620	m	Tubería de polietileno PE-100, PN 10, DN=315mm.	41,000	98,61	4.043,01
U02150808N	ud	Empalme FD para PE o acero, PN 16 Brida-Gibault larga Ø<200	4,000	72,33	289,32
U05060110	ud	Arqueta de registro 80x80x90 1/2 tapa hierro	1,000	227,87	227,87
U01030020	m3	Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería	234,341	17,34	4.063,47
U01030050	m3	Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm	307,557	5,73	1.762,30
U01010460N	ud	Desmontaje, acopio y reposición de columpios	4,000	130,40	521,60
U01010240N	m	Levantado de barandilla existente	99,400	8,92	886,65
U08010100N		Barandilla tubo metálico H=1 m, pintada color ayto.	104,000	134,40	13.977,60
U09037020	m2	Reposición pavimento viales	363,000	29,28	10.628,64
U15020010	ud	Localización y protección serv. afect. de	5,000	306,20	1.531,00

Código	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres
		electricidad			
U01010460	ud	Desmontaje de farola	3,000	51,28	153,84
U15020050	ud	Localización y protección serv. afect. de agua potable DN<=500	7,000	306,20	2.143,40
U15020030N	ud	Localización de colector existente	5,000	306,20	1.531,00
U15020040N	ud	Localización y protección serv. afect. de conducciones de aire de procesos	9,000	408,69	3.678,21
U15020051N	ud	Ejecución de apeo de colector DN600 mm	1,000	413,83	413,83
U15020052N	m	Localización y protección con prisma de hormigón de tubería de procesos DN<=500	8,000	236,61	1.892,88
U01010440	ud	Desmontaje de banco	2,000	11,10	22,20
U01010440N	ud	Montaje de banco	2,000	26,07	52,14
U01010450N	ud	Desmontaje de soporte de pescante manual y montaje.	1,000	28,44	28,44
U01010461N	ud	Desmontaje, acopio y posterior reposición de escalera de tramex hasta 3,0 m de altura	1,000	259,73	259,73
U01010101N	ud	Desmontaje y retirada por Gestor Aut. de depósito APQ de 10.000 l	1,000	983,32	983,32
U01010103N	ud	Desmontaje y retirada de bombas dosificadoras de cloruro férrico	1,000	492,36	492,36
U01010104N	m	Levantado y demolición de tubería termoplástica contaminada	20,000	9,29	185,80
U01010105N	m	Levantado y demolición de tuberías de material termoplástico	78,000	5,26	410,28
U01010311N	m	Corte despiece y levantado de tuberías metálicas DN<500 mm	208,400	7,68	1.600,51
		Total 01.04			68.975,81
01.05		Carpintería Metálica			
U08080200	m2	Plataforma rejilla tramex PRFV 8x8 mm	41,724	171,24	7.144,82
U08010110	m	Barandilla acero inoxidable	44,720	335,60	15.008,03
U01010240N	m	Levantado de barandilla existente	17,000	8,92	151,64
GPCBPLDE250	ud	Plataforma Descanso Cuchara Bivalva	1,000	3.247,02	3.247,02
U05090240	ud	Pate polipropileno con alma de acero	8,000	11,86	94,88
U05060111N	ud	Cerco y tapa cuadrada 90x90 cm atornillada acero inox.	1,000	410,51	410,51
		Total 01.05			26.056,90
01.06		Urbanización			
U09035010	m3	Horm.masa base calzadas HM-20	185,396	90,85	16.843,23

Código	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres
U08030250	m2	Pavimento de cemento continuo	691,018	21,77	15.043,46
U07ENH030N	m	Canaleta hormigón polímero sección libre 150x180 mm i/Rejilla FD D-400	4,330	118,42	512,76
U09020050	m	Bordillo prefabricado de hormigón, recto o curvo, de 10x20 cm.	16,000	12,44	199,04
U09020040	m	Bordillo prefabricado de hormigón, recto o curvo, de 14x20 cm.	7,000	13,22	92,54
U09020030	m	Bordillo prefabricado de hormigón, recto o curvo, de 17x28 cm.	125,000	14,83	1.853,75
U09080010N	m	Cerramiento murete de bloques prefabr.	96,000	49,09	4.712,64
E15VR100N	m	Verja modular microtrenzada de ocultación	260,600	217,57	56.698,74
U09067010	m2	Regeneración de pradera de césped	495,000	2,87	1.420,65
		Total 01.06			97.376,81
		Total 01			377.657,02
02		EQUIPOS MECÁNICOS			
CCCV_PR080_11	Ud	Compuerta canal manual 0,80 x 1,10 m volante	1,000	3.101,95	3.101,95
CCCMT_1X1.95	ud	Compuerta canal 1,00 x 1,95 m motor eléctrico todo/nada. Entrada canal desbaste	2,000	7.686,43	15.372,86
CCCMT_1X2.10	ud	Compuerta canal 1,00 x 2,10 m motor eléctrico todo/nada. Salida canal desbaste	2,000	7.880,84	15.761,68
CVPVLFML	m	Vertedero Liso en L de Fijacion Mural Regulable	12,930	132,48	1.712,97
IDRDHRM4160	ud	Reja automática de desbaste, ancho de canal 1,00 m, paso 25 mm	2,000	82.365,90	164.731,80
IDPRWAP004	ud	Prensa de residuos con lavado, 2 tolva y 1 tubo descarga, Q = 4 m³/h	1,000	60.018,00	60.018,00
IDCT02001	ud	Cinta Transportadora, banda lisa 500 mm long. 7,5 m, a 15º	1,000	14.739,96	14.739,96
IDCT02002	ud	Cinta Transportadora banda lisa 500 mm long. 5 m 15º Pivote giro	1,000	14.461,96	14.461,96
TRCM6000	ud	Contenedor Metal 6 m³	2,000	808,63	1.617,26
XFP100CCB1.3	ud	Bomba Centrífuga Sumergible Q= 105 m³/h a 5,64 m.c.a.	4,000	4.089,59	16.358,36
COLIMP125	ud	Colector impulsión DN 125 mm, PN16, con medidor de caudal individual	4,000	1.562,38	6.249,52
U02160040	ud	Carrete telescop. autoportante virola acero inox. PN16 DN 125	4,000	278,21	1.112,84
TPIC20125	ud	Carrete Pasamuros AISI 316 -	8,000	296,41	2.371,28

Código	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres
U02112050	kg	Brida/Brida - DN 125			
U02112020	kg	Acero inoxidable AISI 316	378,525	10,14	3.838,24
U01010102N	ud	Acero al carbono S-275 JR	539,352	3,01	1.623,45
		Desmontaje y retirada de bombas sumergibles y colector de impulsión	1,000	2.949,97	2.949,97
		Total 02			326.022,10
03		INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL			
03.01		Cables de intrumentos de campo y señales			
U10030278N	m	Cable RC4Z1-K 0,6/1 KV 4x1,5 mm2	1.144,000	9,59	10.970,96
U10030491N	m	Cable RC4Z1-K 0,6/1 KV 6x1,5 mm2	708,000	14,11	9.989,88
U10030511N	m	Cable RC4Z1-K 0,6/1 KV 10x1,5 mm2	486,000	23,14	11.246,04
U10030561N	m	Cable RC4Z1-K 0,6/1 KV 2x1,5 mm2	546,000	5,08	2.773,68
U03080040	m	Cable 32 fibras Monomodo	60,000	5,53	331,80
U10030210N	m	Cable Profibus	75,900	5,16	391,64
		Total 03.01			35.704,00
03.02		Instrumentos de Telecontrol			
MNRVGPULS	ud	Medidor de Nivel por radar	6,000	3.362,51	20.175,06
MCMULTIMHQB	ud	Conjunto equipos medida caudal c/sensor velocidad y sensor nivel	2,000	6.595,44	13.190,88
U030720125	ud	Caudalímetro electromagnético tub. llena PN 16 Ø125	4,000	1.265,34	5.061,36
U03072330	ud	Instal. y puesta en serv. caud. electr. <Ø800 sec. totalm. llena	4,000	86,48	345,92
MNHDLSNV	Ud	Medidor de nivel hidrostático, rango de 0-10 m.c.a.	1,000	700,29	700,29
AUCB1P00	ud	Boya de nivel	1,000	131,95	131,95
U02112050	kg	Acero inoxidable AISI 316	87,270	10,14	884,92
		Total 03.02			40.490,38
03.03		Programación			
U03080430N	ud	Programación de PLC, según análisis funcional definido	1,000	3.500,00	3.500,00
		Total 03.03			3.500,00
03.04		Puesta en Marcha y Pruebas			
U03080510N	ud	Puesta en marcha de PLC, según análisis funcional definido	1,000	3.500,00	3.500,00
U03080540N	ud	Puesta en servicio de la red local industrial de comunicaciones basada en	1,000	383,00	383,00

Código	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres
U03080550N	ud	fibra óptica y switches industriales Pruebas reflectométricas del tendido de fibra óptica con equipo homologado Total 03.04	1,000	500,00	500,00 4.383,00
03.05		Periferia distribuida de desbaste			
U100VB21PD	ud	Cuadro para PD en sala CCM desbaste	1,000	4.985,48	4.985,48
U100VB20PM	ud	Modulo de periferia descentralizado	1,000	13.035,84	13.035,84
U03080210N	ud	Switch Fast Ethernet/Gigabit Ethernet industrial gestionable, con 8 x puertos RJ45 10/100Mbit/s, 2 x multimodo BFOC	2,000	732,57	1.465,14
U03080061N	ud	Repartidor 32 FO Total 03.05	2,000	1.921,82	3.843,64 23.330,10
		Total 03			107.407,48
04		ELECTRICIDAD			
04.01		CUADROS BAJA TENSION			
U10020010	m2	Prep. terreno asent. módulo hormigón	15,840	42,72	676,68
U10020020	ud	Caseta pref. hormigón 2.600x2.400x3.300 mm	2,000	7.542,55	15.085,10
U100VB2000010P	ud	NUEVA ACOMETIDA A CCM-1 DESDE CCM-2	1,000	1.633,38	1.633,38
U100IMG001	ud	Interruptor magnetotérmico 4P 63 A 10 KA	1,000	141,25	141,25
U100IMG002	ud	Interruptor magnetotérmico 4P 20 A 10 KA	1,000	45,18	45,18
U100IMG003	ud	Diferencial 2x20 A 300 mA tipo AC	1,000	109,84	109,84
U100IMG004	ud	Diferencial 4x63 A 300 mA tipo AC	1,000	204,18	204,18
U100VB2000010	ud	CUADRO ELÉCTRICO CCM Desbaste	1,000	63.863,14	63.863,14
U100VB2000060N	ud	CLA Cuadro Local de Alumbrado Interior	1,000	577,47	577,47
U100VB2000017	Ud	CUADRO PARA VF-CCM (03)	1,000	4.402,48	4.402,48
U100VB2000160	ud	CAJA ESTANCA DE F. DE ALUMINIO IP65 BOTONERA LOCAL	13,000	388,07	5.044,91
E26FAA100	ud	DETECTOR AUTÓNOMO DE HUMO	1,000	85,21	85,21
E18GNA060	ud	BLOQUE AUTÓNOMO EMERGENCIA F-200 Total 04.01	1,000	87,41	87,41 91.956,23
04.02		CANALIZACIONES			
U10040083N	ud	Arq. hormigón pref. 0,6x0,6x1 m.	6,000	272,10	1.632,60

Código	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres
U10040071N	m	Canalización subterránea 3x110 mm PVC en terreno	105,610	29,52	3.117,61
U10040041N	m	Canalización subterránea 3x110 mm PVC en calzada	11,000	81,96	901,56
U10040300N	m	Canaliz. eléct. canal. metál. 60x35 mm.	112,000	22,65	2.536,80
U10040110	m	Canaliz. eléctrica PVC rígido M 25	90,500	6,68	604,54
U01030330	m	Banda de señalización	96,610	0,25	24,15
		Total 04.02			8.817,26
04.03		CABLES			
U10030070	m	Cable RZ1-K 0,6/1 KV 1x25 mm2	161,000	6,41	1.032,01
U10030090	m	Cable RZ1-K 0,6/1 KV 1x 50 mm2	644,000	10,24	6.594,56
U10030220	m	Cable RZ1-K 0,6/1 KV 3x2,5 mm2	14,950	4,15	62,04
U10030280N	m	Cable RZ1-K 0,6/1 KV 5x2,5 mm2	573,850	4,43	2.542,16
U10030171N	m	Cable RZ1-K 0,6/1 KV 3x6 mm2	14,950	4,55	68,02
U10030150	m	Cable RZ1-K 0,6/1 KV 2x1,5 mm2	18,400	2,59	47,66
U10030150N	m	Cable H07Z-K 750 V 2x1,5 mm2	60,000	2,49	149,40
U10030292N	m	Cable RZ1-K 0,6/1 KV 5x6 mm2	161,000	5,77	928,97
U100282NVBB	m	Cable RC4Z1-K 0,6/1 KV 4x2,5 mm2 Cu	420,900	4,91	2.066,62
U10070180	m	Conducción de Puesta a Tierra, C. cobre desnudo 50 mm2	109,000	7,76	845,84
U10070010	ud	Toma de tierra normal	3,000	118,97	356,91
U10070070	ud	Arq. fundición con tapa registrable	1,000	184,36	184,36
U01022010	m3	Excavación en zanja, med. mecán. terreno blando	5,000	9,80	49,00
U01030050	m3	Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm	5,000	5,73	28,65
		Total 04.03			14.956,20
04.04		LUMINARIAS Y FUERZA			
U10050210N	ud	Proy. alum. lámp. LED 38 W y 4.200 lm	1,000	166,24	166,24
U10050020	ud	Lumi. estanc. fluores. IP-55 2x18 W	3,000	42,18	126,54
U10060190N	ud	Interruptor horario analógico 4A	1,000	155,08	155,08
U10060010	ud	Toma corriente emp. 2P+T 16 A IP-44	2,000	41,09	82,18
U10060100	ud	Toma corr. 3P+N+T 32 A IP-66	1,000	538,99	538,99
U10060260	ud	Interruptor superficie estanco unipolar 10 A	1,000	155,08	155,08
		Total 04.04			1.224,11
04.05		VARIOS			
U10020080A	ud	Variador de Frecuencia 3 KW	4,000	1.622,33	6.489,32

Código	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres
U10030151N	m	Cable RV-K 0,6/1 KV 2x1,5 mm2	66,000	1,89	124,74
		Total 04.05			6.614,06
		Total 04			123.567,86
05		INSTALACIONES			
05.01		Tubería Agua Industrial			
U02050030	m	Tubería polietileno PE-100, PN 16, DN 50	40,000	2,82	112,80
U02140901N	ud	Toma de agua adaptada tubería PE-100, DN 50	3,000	66,75	200,25
		Total 05.01			313,05
05.02		Ventilación y climatización			
U08040060N	m2	Rejilla de lamas fijas, de acero galvanizado	1,200	184,55	221,46
		Total 05.02			221,46
05.03		APQ de cloruro férrico			
U05040080N	ud	Depósito cilíndrico vertical de simple pared de PEAD y capacidad 10.000 l	1,000	13.509,05	13.509,05
U05040090N	ud	Nivel radar DN80 para depósito y alarma acústico luminosa	1,000	3.999,32	3.999,32
UID0503001	ud	Bomba peristáltica, autocebante y reversible para caudal de 1 a 10 l/h	2,000	1.780,02	3.560,04
U02050011N	m	Tubería de Polipropileno Random PPR DN50 mm	18,500	8,65	160,03
U05090240	ud	Pate polipropileno con alma de acero	10,000	11,86	118,60
U02112050	kg	Acero inoxidable AISI 316	77,040	10,14	781,19
U08050040N	m2	Luna incolora de metacrilato e=8 mm, en pantallas antisalpicaduras	2,660	90,76	241,42
U08030260	m2	Pavimento de caucho-goma de 4 mm de espesor en relieve	52,606	52,70	2.772,34
U05060080N	ud	Arqueta de registro 50x50x60 1/2 tapa PRFV	2,000	269,67	539,34
U03021005N	ud	Válvula de bola DN50 mm, PN10/16, en PPR	10,000	26,76	267,60
U03021004N	ud	Válvula de bola DN75 mm, PN10/16, en PPR	1,000	60,95	60,95
U02050012N	m	Tubería de Polipropileno Random PPR DN75 mm	1,000	21,85	21,85
U14000190N	ud	Armario PVC con EPI para carga reactivo Cl3Fe	1,000	70,18	70,18

Código	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres
05.04		Total 05.03			26.101,91
		PCI			
U11026020	ud	Extintor polvo seco 12 kg.	1,000	2.136,96	2.136,96
U08PIE90033	ud	Extintor de CO2 de 5 kg	1,000	85,70	85,70
		Total 05.04			2.222,66
		Total 05			28.859,08
06		SEGURIDAD Y SALUD	1	98.390,11	98.390,11
07		ADECUACIÓN AMBIENTAL			
N002625	ud	Plan de vigilancia ambiental	20,000	2.000,00	40.000,00
U01010050	ud	Tala arbolado perímetro >20 cm	3,000	19,99	59,97
U09062630	ud	Ulmus pumila "umbraculifera" de 16-18 cm Contenedor	4,000	97,02	388,08
		Total 07			40.448,05
08		GESTIÓN DE RESIDUOS			
U12000340N		Punto limpio en obra para acopio y almacén de los residuos	1,000	2.574,48	2.574,48
U12000030	m3	Carga, tte. y descarga a vertedero 10km<d <30 km prod. res. exc.	1.506,870	13,93	20.990,70
U12000350	m3	Canon vertido productos resultantes de excavaciones o demolición	1.422,090	8,01	11.390,94
U12000360	m3	Canon vertido distinto excavaciones y demoliciones	58,730	3,00	176,19
U12000320	m3	Gestión interna de varios tipos de Residuos peligrosos	26,050	21,83	568,67
U12000330	m3	Carga, transporte y deposición de Residuos peligrosos	26,050	82,86	2.158,50
U12000370	m3	Canon vertido residuos peligrosos	26,050	11,52	300,10
U12000160	m3	Gest. int. RCD`S tipo II, "Hormigones y morteros" (17 01.01)	11,460	3,48	39,88
U12000170	m3	Carga, tte. y deposic. RCD`S tipo II, "Horm. y mort. (17.01.01)	11,460	10,05	115,17
U12000120	m3	Gest. int. RCD`S tipo II, "Embalajes de madera" (15 01 03)	1,490	0,96	1,43
U12000130	m3	Carga, tte. y deposic. RCD`S tipo II, "Emba. madera" (15.01.03)	1,490	2,16	3,22
U12000080	m3	Gest. int. RCD`S tipo II, "Embalajes papel y cartón" (15.01.01)	0,180	0,96	0,17
U12000090	m3	Carga, tte. y dep. RCD`S tipo II, "Emb. papel/cartón" (15.01.01)	0,180	1,08	0,19

Código	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres
U12000100	m3	Gest. int. RCD`S tipo II, "Embalajes de plástico" (15.01.02)	0,320	0,65	0,21
U12000110	m3	Carga, tte. y deposic. RCD`S tipo II, "Emba. plástico" (15.01.02)	0,320	1,08	0,35
U12000140	m3	Gest. int. RCD`S tipo II, "Embalajes metal" (15.01.04)	0,010	3,48	0,03
U12000150	m3	Carga, tte. y deposic. RCD`S tipo II, "Embal. metal" (15.01.04)	0,010	7,10	0,07
U12000280	m3	Gest. int. RCD`S tipo II, "Metales" (17 04 05)	0,190	3,48	0,66
U12000290	m3	Carga, tte. y deposic. RCD`S tipo II, "Metales" (17 04 05)	0,190	7,10	1,35
U12000180	m3	Gest. int. RCD`S tipo II, "Obras de fábrica" (17 01 02)	45,090	3,48	156,91
U12000190	m3	Carga, tte. y deposic. RCD`S tipo II, "Ob. de fábr." (17 01..02)	45,090	9,65	435,12
		Total 08			38.914,34
09		INSTALACIONES PROVISIONALES PARA MANTENER EN FUNCIONAMIENTO LA EDAR			
U08020190A	m3	Fábrica de 1 pie ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 en muros, enfoscado	1,075	180,00	193,50
U11026010N	ud	Grupo Electrógeno 200 kVA	1,000	2.486,81	2.486,81
U01027090N	ud	Suministro y montaje de bomba autoaspirante motor diesel 29 kW, Q = 250 m3/h	2,000	48.046,62	96.093,24
U01027091N	ud	Montaje, puesta en marcha y desmontaje de bomba autoaspirante diesel 29 kW	8,000	383,13	3.065,04
U01027092N	día	Operación, mantenimiento y vigilancia de bomba autoaspirante diesel 29 kW	223,770	282,46	63.206,07
U01027140	mdía	Manguera flexible de 150 mm, en exceso a 50 m.	4.680,000	1,02	4.773,60
U11035090N	h	Camión cisterna de pocería	32,000	41,34	1.322,88
U02180630	ud	Obturación en pozo o aliviadero, en conducciones hasta Ø 500 mm	6,000	135,91	815,46
U02180640	ud	Obturación en pozo o aliviadero desde Ø 500 mm	1,000	217,50	217,50
		Total 09			172.174,10
10		VARIOS			
U15060060	ud	Legalización instalación de baja tensión	2,000	4.000,00	8.000,00
N001020AB	ud	Redacción Proyecto As built	1,000	25.000,00	25.000,00

<i>Código</i>	<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>CanPres</i>	<i>Pres</i>	<i>ImpPres</i>
U15060070	ud	Legalización almacen. y dosific. productos químicos	1,000	3.000,00	3.000,00
U15060071N	ud	Legalización de desmantelamiento de APQ	1,000	1.500,00	1.500,00
U15060110	ud	Certificado cumplimiento RD 1215/1997	27,000	50,00	1.350,00
U15060020	ud	Legalización instalación contra incendios	1,000	3.000,00	3.000,00
ACTIMPRV	PA	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA ACTUACIONES IMPREVISTAS INDISPENSABLES	1,000	69.000,00	69.000,00
		Total 10			110.850,00
Total Ejecución Material (€):					1.424.290,14

7.3 Resumen

01	OBRA CIVIL	377.657,02
02	EQUIPOS MECÁNICOS	326.022,10
03	INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	107.407,48
04	ELECTRICIDAD	123.567,86
05	INSTALACIONES	28.859,08
06	SEGURIDAD Y SALUD	98.390,11
07	ADECUACIÓN AMBIENTAL	40.448,05
08	GESTIÓN DE RESIDUOS	38.914,34
09	INSTALACIONES PROVISIONALES PARA MANTENER EN FUNCIONAMIENTO LA EDAR	172.174,10
10	VARIOS	110.850,00

Total Ejecución Material: 1.424.290,14

G.G. (19%): 185.157,72

B.I. (6%): 85.457,41

Total sin IVA (€): 1.694.905,27

IVA (21%): 355.930,11

TOTAL (€): 2.050.835,38
