

4. ANEJOS A LA MEMORIA

4.1 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES HIGIÉNICO-SANITARIAS

4.1 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES HIGIÉNICO-SANITARIAS DE LAS PISCINAS DE USO PÚBLICO. SEGÚN DECRETO 50/1993, de 19 DE MAYO, DE LA DIDUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN

Artículo 3.

Las características de construcción de los vasos serán tales que no presenten ángulos, recodos u obstáculos que puedan dificultar la circulación del agua. No existirán obstrucciones subacuáticas de cualquier naturaleza que pudieran retener al usuario bajo el agua.

Artículo 4.

Las paredes y el fondo del vaso serán de color claro, antideslizantes e impermeables. En su construcción se utilizarán materiales que permitan su fácil limpieza y reparación, resistentes al choque y estables frente a los productos utilizados en el tratamiento del agua.

Artículo 5.

El fondo del vaso de la piscina tendrá una pendiente comprendida entre el 2,5 % y el 10 % en profundidades menores de 1,60 metros. En profundidades superiores no podrá sobrepasar el 30 %.

Artículo 6.

Para la rápida evacuación del agua y de los sedimentos y residuos, existirá, en el fondo del vaso y en la zona de máxima profundidad, un desagüe de gran paso, que deberá estar debidamente protegido por un sistema de seguridad adecuado para evitar accidentes a los bañistas. Podrán existir otros sistemas de evacuación, siempre que resulten correctos.

Artículo 7.

Piscinas descubiertas. En ambos casos pueden existir vasos de los siguientes tipos:

- Infantiles o de chapoteo: Con una profundidad no superior a 50 cm. y una pendiente inferior al 10 %. Estos vasos estarán contruidos de manera que los niños no puedan acceder involuntariamente a otros vasos de las instalaciones que estén destinados a otros usos. Deberán tener un sistema de depuración propio o combinado con otras piscinas.

Se señalará siempre la profundidad máxima, mínima, 1,40 metros y en todos los cambios de pendiente.

Según el Artículo 8º del DECRETO 50/1993, de 19 de mayo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regulan las condiciones higiénico-sanitarias de las piscinas de uso público, se entenderán por playas aquellas superficies que circundan el vaso de la piscina. Su anchura no será inferior a 2 metros. Deberán ser contruidas con materiales higiénicos y antideslizantes. Su diseño se realizará de tal manera que no puedan producirse charcos y que el agua que caiga sobre ellas no pueda penetrar en el vaso; tendrán instalaciones que faciliten su limpieza y dispositivos de evacuación de las aguas que viertan directamente a la red de alcantarillado u otro sistema de evacuación adecuado.

Artículo 9º

El acceso de los usuarios a las playas, como zonas inmediatas al vaso de la piscina, deberá efectuarse exclusivamente a través de pasos dotados con duchas de agua potable. Para que los usuarios accedan a la zona de baño a través de los pasos indicados en el párrafo anterior, alrededor de las playas se instalarán elementos arquitectónicos o de ornamentación, que en ningún caso constituirán un obstáculo para actuaciones de emergencia. Cuando la zona que rodea las playas sea de tierra, césped o arena, contarán además con un sistema adecuado de grifos para el lavado de los pies como es nuestro caso.

Artículo 11.

Existirán flotadores salvavidas en las playas de las piscinas en número no inferior a las escaleras instaladas. Dispondrán de una cuerda unida a ellos de una longitud no inferior a la mitad de la máxima anchura de las piscinas más tres metros, y estarán situados en lugares visibles y de fácil acceso para los bañistas.

Calidad y tratamiento del agua

Artículo 14.

El agua de abastecimiento a las piscinas, procederá preferentemente de la red de suministro público, y en cualquier caso sufrirá un tratamiento adecuado, para tener las características que se determinan en los artículos siguientes.

El agua de los vasos deberá ser filtrada y desinfectada a una dosis tal que resulte desinfectante; no será irritante para los ojos, piel y mucosas, no autorizándose la presencia de sólidos en suspensión, espumas, aceites o grasas. Los productos utilizados para el tratamiento del agua del vaso deberán contar con la homologación sanitaria correspondiente.

Artículo 20.

Los sistemas de entrada y salida del agua a los vasos deberán estar situados de forma que se consiga una perfecta mezcla de todo el volumen del agua contenida en aquéllos.

En las piscinas de nueva construcción con una superficie de lámina de agua superior a los 350 metros cuadrados, no podrán instalarse skimmers. En los otros casos deberán existir, para la adecuada renovación de la lámina superficial del agua, rebosaderos o dispositivos perimetrales de superficie.

Artículo 21.

El aforo máximo del vaso o de los vasos de la piscina se calculará en función de su superficie de lámina de agua, y será de una persona por cada dos metros cuadrados.

La superficie de lámina de agua en la nueva piscina polivalente es de 250,00 m² por tanto, **su aforo es de 125 personas.**

Artículo 22.

Se instalarán como mínimo 2 contadores de agua situados, uno a la entrada del agua de alimentación del vaso, y otro después del tratamiento del agua depurada. Los contadores deberán registrarlas cantidades de agua diariamente renovada y depurada respectivamente.

Artículo 23.

Las instalaciones deberán disponer de sistemas de dosificación adecuados, que permitan la adición de los productos químicos que se utilicen para el tratamiento y depuración del agua en el sistema de depuración. Después del cierre diario, y en ausencia de bañistas, se permitirá la adición directa de aquellos productos para el tratamiento de las paredes del vaso, así como los desinfectantes a base de clorhidrato de polihexametilénbiguanida. El almacenamiento y manipulación de los productos empleados para el tratamiento del agua deberá realizarse con las máximas precauciones y en la forma adecuada para cada caso. el almacén no estará situado en lugares accesibles a los bañistas.

Nuestro proyecto cumple con todos los puntos de la normativa citada.

4.2 BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Decreto 19/1999 de 9 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas, de transportes y de la comunicación.

ACCESIBILIDAD: OBRA NUEVA O REFORMA, USO PUBLICO

CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 19/99 CON INDICACION DE LOS ELEMENTOS QUE NO PUEDEN MODIFICARSE SIN AFECTAR LAS EXIGENCIAS DE ACCESIBILIDAD



Proyecto	Ampliación y sustitución de la piscina pequeña y mediana	Situación	Prolongación de calle de la Iglesia s/n
Promotor	Ayuntamiento de El Burgo de Ebro	Arquitecto	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

EDIFICIOS DE USO PUBLICO	Condicionantes según el texto articulado del Decreto 19/99		proyecto	
Art. 16. Edificios de uso publico	Proyecto de obra nueva	Proyecto de reforma o rehabilitacion (salvo higiene, ornato y normal mantenimiento)	X	
	Todos los accesos al interior del edificio deberán estar desprovistos de barreras arquitectónicas		si	
	Itinerarios horizontales y verticales entre dependencias y servicios y entre el exterior, accesibles		si	
Art. 18. Edificios de uso publico	Edificios, espacios e instalaciones cuyo uso implique concurrencia de público, sin carácter exhaustivo:			
	Uso Administrativo publico <input type="checkbox"/> Garaje / Aparcamiento <input type="checkbox"/> Comercial de 100 a 500 m ² <input type="checkbox"/> Idem entre 10 y 50 fijos <input type="checkbox"/>	Centro sanitario / asistencial <input type="checkbox"/> Centro cultural ó semejante <input type="checkbox"/> Centro religioso <input type="checkbox"/> Espectaculos, conferencias.< 500 ps <input type="checkbox"/>	Estacion de viajeros <input type="checkbox"/> Instalacion deportiva X Hotelero > 50 plazas <input type="checkbox"/> Espectaculos, conferencias ... > 500 ps <input type="checkbox"/>	Centro de enseñanza <input type="checkbox"/> Comercial > 500 m ² <input type="checkbox"/> Centro trabajo > 50 fijos <input type="checkbox"/>

ITINERARIOS ACCESIBLES	Condicionantes según el Anexo II del Decreto 19/99: Punto 1		proyecto
1.1. HORIZONTALES: Alternativos	1.1.2.-	Itinerarios alternativos señalizados	X
		Itinerario alternativo ≤ 6 veces itinerario accesible	X
	1.1.3.- Dimensiones	Gálbo de paso en tramos rectos 210 x 100 cm	X
		Ancho de cruce de 2 sillas de ruedas 180 cm	X
		Ancho paso + cruce con 1 silla ruedas 150 cm	X
		Cambios de dirección de forma que pueda inscribirse un círculo de Ø150 cm	X
	1.1.4.- Pavimentos	Superficies duras, antideslizantes, continuas y regladas	X
	1.1.5.- Mesetas de accesos	Si en su perímetro abren puertas, espacio horizontal frente a estas de 150x150 y 210 cm de altura	X
	1.1.7.- Barandillas	Las aceras y tramos con altura lateral > 20 cm tendrán barandilla ≥ 95 cm	NP
		En la proyección vertical del pasamanos habrá un bordillo guía resaltado de 5 cm	NP
		Distancia entre pasamanos y pared ≥ 4 cm	NP
		Pasamanos indicando de cambios de pendiente y dirección mediante puntos de inflexión	NP
	1.1.8.- Mobiliario urbano	Mobiliario fijo: autónomo para ambulantes, usuarios de silla de ruedas o con dificultades sensoriales	X
1.1.10.- Accesos: puertas y pequeños mecanismos		Pública concurrencia: accesos autónomos para personas con limitaciones	NP
		Acceso con cierre: con llamada y comunicación permanente en ambos sentidos	NP
		Pasos interiores por mecanismo (torno, detector de metales,...) con paso alternativo	NP
		Puertas de paso (no giratorias) de ancho útil ≥ 80 cm	NP
		En puertas de dos hojas: una de ellas de ancho útil ≥ 80 cm	NP
		Puertas vidrio: zócalo 30 cm y banda ≥ 5 cm de color a 150 cm del suelo y con contraste de color.	NP
		Apertura de puertas preferentemente por manilla o manivela (de palanca, no de pomo)	NP
		Puertas simples: espacio de Ø 150 cm libre de barridos a ambos lados de la puerta	NP
		Doble puerta: espacio entre doble puerta suficiente para Ø 150 cm libre de barridos	NP
		Interruptores y mecanismos similares a ≤ 140 cm del suelo	NP
1.2. VERTICALES:		Transporte vertical fijo ó móvil: autónomo para personas con limitación	NP
		Itinerarios alternativos señalizados y ≤ 6 veces itinerario accesible	NP
	1.2.3.- Escaleras	En vías públicas alternativa a todas la escaleras con rampa	NP
		En edificios públicos: rampa, ascensor ó sistema de elevación autónomo	NP
		Desniveles < 40 cm se deberán salvar con rampa evitando escaleras	NP
		Escaleras de ancho > 240 cm con barandilla intermedia	NP
		Ancho útil en lugares de uso publico ≥ 120 cm	NP
		Huella antideslizante de 36 a 27 cm, y tabica de 18,5 a 13 cm	NP
		Largo x ancho de mesetas ≥ ancho escalera	NP
		Mesetas de arranque con banda señalizadora: ancho escalera x 30 cm	NP
		Espacio de escalera bajo punto de arranque protegido	NP
		Iluminación ≥ 10 luxes	NP
	1.2.4.- Rampas	Dos pasamanos en tramos inclinados	NP
		Ancho útil para tráfico de un sentido ≥ 100 cm y ≥ 180 cm en dos sentidos	NP
		Pendiente máxima en exteriores ≤ 8%, interiores 11%	NP
		Longitud del tramo ≤ 10 m	NP
		Longitud de mesetas horizontales en tramos rectos ≥ 120 cm	NP
		Idem en cambios de dirección superiores a 90° ≥ 150 cm	NP
		Pendiente transversal máxima 2%	NP
		Pavimento especialmente antideslizante	NP
	1.2.5.- Ascensores	Cabina en uso público: fondo ≥ 140 cm, ancho ≥ 110 cm	NP
		Espacio de Ø 150 cm libre de barridos a la salida del ascensor	NP
		Al lado del ascensor número de planta ≥ 10 x 10 cm y a 140 cm suelo	NP

USOS y DOTACIONES ESPECIFICAS	Condicionantes según el Anexo II del Decreto 19/99: Punto 2	proyecto	
2.1. ESTACIONAMIENTOS:	2.1.2.- Dotación	1 plaza accesible / 40 plazas o fracción	NP
	2.1.3.- Ubicación	Próximas a accesos / salidas y comunicada con un itinerario accesible	NP
	2.1.4.- Geometría	Ancho de plaza accesible \geq 330 cm	NP
		Si en lado del conductor hay 120 cm libre a lo largo de la plaza, ancho \geq 250 cm	NP
	2.1.5.- Señalización	Señalizadas con el símbolo de accesibilidad en pavimento y con señal vertical	NP
2.2. ASEOS:	2.2.1.- Dotación	Dotación mínima: 1 cada 5 ó fracción para cada sexo	NP
	2.2.2.- Ubicación	Próximos a los accesos Itinerario alternativo \leq 6 veces itinerario accesible	NP
	2.2.3.- Dimensiones	Espacio interior de \varnothing 150 cm y altura 68 cm libre de barrido de puerta	NP
		Espacio de 90 x 90 a uno de los lados del inodoro	NP
		Lavabos sin frente de encimera o pedestal	NP
	2.2.4.- Grifería y complementos	Grifería accionable por minusválidos: de cruceta, monomando	NP
		Soporte de ducha \leq 140 cm del suelo	NP
		Barras a ambos lados del inodoro según Anexo II punto 2.2.4	NP
		Espejos orientables	NP
	2.2.5.- Pavimentos	Pavimento antideslizante	NP
2.2.6.- Señalización	Letra en relieve \geq 10 cm "C" caballeros "S" señoras. En exterior, sobre apertura	NP	
2.3. VESTUARIOS:	2.3.1.- Dotación	Si hay vestuarios: zona reservada y señalizada para personas con movilidad reducida	NP
	2.3.2.- Características	Cabina probador cerrada y espacio interior de \varnothing 150 cm libre de barridos	NP
		Taquilla de altura \leq 140 cm con perchas/colgadores, banco y espacio de 80 cm	NP
	2.3.3.- Aparatos sanitarios	Contar con aseo accesible	NP
		Ducha comunicada con el cambiador mediante itinerario accesible	NP
		Dimensiones mínimas: ancho 80 cm, fondo 120 cm y con pavimento continuo	NP
		Ducha con asiento abatible antihumedad	NP
	2.3.4.- Pavimentos	Pavimento antideslizante en toda la superficie de vestuarios	NP
	2.3.5.- Señalización	Letra en relieve \geq 10 cm "C" caballeros "S" señoras. En exterior, sobre apertura	NP
2.4. MOBILIARIO:	a) Mostrador	Accesible para atención a público: Longitud \geq 100 cm con una altura \leq 80 cm	NP
		Zona accesible con espacio frontal libre de \varnothing 150 cm comunicado con itinerario accesible	NP
	b) Cabina de teléfono	Accesible si la altura de todos sus elementos \leq 140 cm y con espacio frontal libre de \varnothing 150 cm	NP
		c) Mesa	Tablero entre 70 y 80 cm del suelo
	2.4.2.- Dotación	Edificios de Administraciones Publicas con atención al público: existirán mostradores accesibles	NP
		Al menos el 50% de las cabinas son accesibles	NP
En bibliotecas públicas y restaurantes, todas las mesas son accesibles		NP	
2.5. HOTEL-RESIDENCIAL:	2.5.1.- Dotación	Capacidad > 50 plazas, 1 plaza o dormitorio adaptado cada 50 ó fracción	NP
		Espacios comunes accesibles	NP
		Capacidad < 50 plazas, espacios generales adaptados	NP
	2.5.2.- Ubicación	Plazas adaptadas comunicadas con las instalaciones accesibles al público por itinerarios accesibles	NP
	2.5.3.- Geometría: dormitorios adaptados	Puertas de 80 cm accionadas mediante palanca o presión	NP
		Espacio libre interior de \varnothing 150 cm	NP
		Espacio de aproximación a cama, frente de armario y mobiliario \geq 80 cm	NP
		Si el aseo está vinculado a la habitación, deberá ser accesible	NP
	para sordos	Sistema de alarma y aviso por luz para personas sordas	NP
		Servicio de telefonía adaptado para sordos	NP
2.6. ESPECTACULOS:	2.6.1.- Dotación	Hasta 500 espectadores, reserva de plazas \geq 2% del aforo	NP
		> 500 espectadores, 1 reserva de plazas cada 1000 plazas	NP
		Zonas específicas preferentes para personas con deficiencias auditivas o visuales	NP
	2.6.2.- Geometría	Dimensiones: ancho \geq 90 cm, fondo \geq 140 cm	NP
	2.6.3.- Ubicación	Próximas al escenario y cerca de los accesos en condiciones similares al resto de espectadores	NP
		Si son para sordos con interprete de lengua de signos:	NP
		Reserva de plazas en primera fila, preferentemente, sin obstáculos visuales	NP
		Interprete con iluminación directa, toma de micrófono y de auriculares	NP
	2.6.4.- Señalización	Señalizadas mediante el símbolo de accesibilidad	NP

(*) NP: No procede

Zaragoza, a septiembre de 2022

Consta la firma

El arquitecto:
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

4.3 PLAN DE CONTROL

4.3 PLAN DE CONTROL

Objeto

El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado.

El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución. El proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable.

CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra.

Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

1. a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.
2. b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3.
3. c) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto.

Este control comprenderá:

1. a) El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
2. b) El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
3. c) El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

1. a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
2. b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
3. c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas

reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

1. a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3.
2. b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Control de ejecución de la obra

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio

previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

Documentación obligatoria del seguimiento de la obra

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

1. a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
2. b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
3. c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
4. d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y
5. e) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.

c) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo

En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

1. a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
2. b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

4.4 GESTIÓN DE RESIDUOS

INDICE	Error! Bookmark not defined.
1. TITULAR Y EMPLAZAMIENTO.....	14
2. OBJETO	14
3. REGLAMENTOS Y NORMAS QUE AFECTAN AL ESTUDIO	14
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS (Según Orden MAM/304/2002).....	14
5. ESTIMACIÓN CANTIDAD RESIDUOS EN OBRA	17
6. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA	18
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELMINACIÓN	18
8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA	18
9. PLANO DE INSTALACIONES PREVISTAS.....	19
10. PRESCRIPCIONES PLIEGO CONDICIONES en RELACIÓN con OPERACIONES de GESTIÓN	19
11. VALORACIÓN del COSTE PREVISTO de la GESTIÓN de CONSTRUCCIÓN y DEMOLICIÓN.....	20
12. CONCLUSIÓN.....	20

TITULAR Y EMPLAZAMIENTO

Peticionario: Ayuntamiento de El Burgo de Ebro

Proyecto: Ampliación y sustitución de piscinas municipales

Emplazamiento: Calle de la Iglesia, EL Burgo de Ebro

OBJETO

El objeto del presente anejo, según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, es fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

REGLAMENTOS Y NORMAS QUE AFECTAN AL ESTUDIO

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición ([BOE nº 38, 13 febrero 2008](#)).
- Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón ([BOA nº 1, 3 enero 2007](#)).
- Decreto 117/2009, de 23 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón. ([BOA nº 127, 3 julio 2009](#)).
- Decreto 133/2013, de 23 de julio, del Gobierno de Aragón, de simplificación y adaptación a la normativa vigente de procedimientos administrativos en materia de medio ambiente. ([BOA nº 152, 2 agosto 2013](#)).
- Decreto 2/2006, de 10 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos industriales no peligrosos no susceptibles de valorización en la Comunidad Autónoma de Aragón. ([BOA nº 8, 23 enero 2006](#)).
- Real Decreto 1304/2009 de 31 de julio ([BOE nº 185, 1 agosto 2009](#)), por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. ([BOE nº 25, 29 enero 2002](#)).
- Orden AAA/661/2013 de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. ([BOE nº 97, 23 de abril de 2013](#)).
- [Decreto 236/2005](#), de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA nº147, de 12/12/2005) - [Corrección de errores del Decreto 236/2005](#) (BOA nº152, de 23/12/2005)
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.
- Directiva 2008/98/CE del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por el que se derogan determinadas Directivas.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS (Según Orden MAM/304/2002)

Proyecto de ejecución de obras de ampliación y sustitución de la piscina pequeña y mediana del complejo de El Burgo de Ebro

Promotor: Ayuntamiento de El Burgo de Ebro

Redactor: Salas Arquitectura + Diseño. xxxxxxxxxx, colegiado nº xxxxxxxxx en el Colegio Oficial de Arquitectos de Aragón

Atendiendo a la clasificación establecida en la Lista Europea de Residuos (LER) según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. BOE 19/02/2003. (Incluye la Corrección de errores de BOE 12/03/02), a continuación se identifican los residuos generados en las obras de construcción y demolición del proyecto de referencia.

RCD: Tierras y pétreos de la excavación		
x	17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
RCD: Naturaleza no pétreo		
1.- Asfalto		
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2.- Madera		
x	17 02 01	Madera
3.- Metales (incluidas sus aleaciones)		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
x	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 07	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4.- Papel		
x	20 01 01	Papel
5.- Plástico		
x	17 02 03	Plástico
6.- Vidrio		
x	17 02 02	Vidrio
7.- Yeso		
x	17 08 02	Materiales construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01
RCD: Naturaleza Pétreo		
1.- Arena, grava y otros áridos		
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2.- Hormigón		
x	17 01 01	Hormigón
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06
3.- Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
x	17 01 02	Ladrillos
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
X	17 01 07	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06
4.- Piedra		
	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03
RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1.- Basuras		
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezclas de residuos municipales
2.- Potencialmente peligrosos y otros		

	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hullas y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 05 03	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07*	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
	17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB
	17 09 03	Otros RCD (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor)
x	16 01 07	Filtros de aceite
x	20 01 21	Tubos fluorescentes
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
x	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal contaminados
x	15 01 10	Envases vacíos de plástico contaminados
x	08 01 11	Sobrantes de pintura
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	08 01 11	Sobrantes de barnices
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos de agua

ESTIMACIÓN CANTIDAD RESIDUOS EN OBRA

Para la evaluación teórica del volumen aparente de RCD (m³ RCD / m² obra), en ausencia de datos más contrastados, pueden manejarse parámetros estimativos estadísticos de 10 - 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

Evaluación global de RCDs					
	S	V	d	R	T
	Superficie construida	Volumen aparente	Densidad media	Previsión reciclaje %	Toneladas estimadas
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	-	(*)10m ³	1,25 T/m ³	0%	12,50 T ⁽¹⁾
Residuos biodegradables procedentes del arranque de los árboles existentes	-	-	-	0%	-
Hormigón , de naturaleza pétreo, procedente de la demolición de soleras	(**)50m ²	5 m ³	2,4T/m ³	0%	12,00 T
RCDs distintos de los anteriores evaluados mediante estimaciones porcentuales	226 m ²	22,6 m ³	1,25 T/m ³	0%	28,25 T ⁽¹⁾
Evaluación teórica del peso propio por tipología de RCDs					
	%	Tn	d	R	Vt
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	% de peso total	Toneladas brutos	Densidad (T/m ³)	Reciclaje (%)	Volumen neto (m ³)
RCD: Naturaleza no pétreo					
1. Asfalto	1.54	1.76	1,30	0%	2.28
2. Madera	9.74	11.18	0,60	0%	6.70
3. Metales	5.28	6.06	1,50	0%	9.09
4. Papel	9.23	10.60	0,90	0%	9.54
5. Plástico	7.95	9.13	0,90	0%	8.21
6. Vidrio	0.26	0.29	1,50	0%	0.43
7. Yeso	4.26	4.89	1,20	0%	5.82
Subtotal estimación	38.46	44.17	1,13	0%	31.25
RCD: Naturaleza pétreo					
1. Arena Grava y otros áridos	2.67	3.06	1,50	0%	4.59
2. Hormigón	14.36	16.49	2.40	0%	39.57
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	38.56	44.29	1.50	0%	66.43
4. Piedra	0.00	0.00	1,50	0%	0.00
Subtotal estimación	55.59	63.85	1.73	0%	19.72
RCD: Basuras, potencialmente peligrosos y otros					
1. Basuras	3.59	4.12	0,90	0%	3.70
2. Potencialmente peligrosos y otros	2.36	2.71	0,50	0%	1.35
Subtotal estimación	5.95	6.85	0,70	0%	1.78
TOTAL estimación cantidad RCDs	100%	114,87	1,25	0%	52.75
	%	Tn (T)	D (T/m ³)	R %	Vt (m ³)

(*) El volumen de tierras y pétreos se ha estimado siguiendo las mediciones de proyecto:

Así, las tierras que se llevan a vertedero son las correspondientes a la partida de excavación zanja a máquina terrenos compactados (10m³).

(**) Se realiza demolición de solera pre-existente en edificio, se estiman unos residuos para una superficie de 50 m².

(1) Factores esponjamiento: 1.20% para tierras y pétreos y 0.15% para RCDs

MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Los materiales utilizados en obra se almacenan convenientemente, se conservan en lugares protegidos y no son desembalados hasta su utilización, consiguiendo de esta manera una optimización de los mismos y a su vez, una reducción de los residuos. No hay previsión de reutilización de los residuos en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.

OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELMINACIÓN

En relación con las tierras procedentes de los trabajos de explanación y excavación que se va a realizar en la parcela, se propone trasladar todas las tierras procedentes de la excavación a vertedero.

MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Los residuos procedentes de la demolición se acopiarán de forma separada en espacios ubicados, y en ningún caso ocupando zonas que puedan entorpecer los trabajos de la obra. Estos acopios se irán evacuando progresivamente a través del gestor autorizado, no superando nunca la cantidad acopiada las fracciones establecidas en el apartado 5 del artículo 5 del Real Decreto 105/2008:

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	250,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	20,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

No obstante el contratista adjudicatario de las obras estará obligado, tal y como se indica en el Pliego de Condiciones del Proyecto, a presentar un Plan de Gestión de Residuos, en el que se establezca, entre otros el procedimiento de separación, acopio y transportes de los residuos generados, así como los puntos de acopio en el interior de la obra, y sus dimensiones y cantidades máximas.

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
- Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
- Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y tratamiento en planta.

Dicho Plan deberá ser aprobado por la Dirección Técnica de las Obras así como por la propiedad.

PLANO DE INSTALACIONES PREVISTAS

El plano deberá formar parte del Plan de Gestión de Residuos elaborado por el contratista principal de las obras y deberá reflejar las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, plano que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En el plano se deberá especificar también (si los hubiera) la situación y dimensiones de:

- Bajantes de escombros.
- Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales,...)
- Zonas o contenedores para lavado de canaletas/ cubetas de hormigón.
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
- Contenedores para residuos urbanos.
- Planta móvil de reciclaje "in situ".
- Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

PRESCRIPCIONES PLIEGO CONDICIONES en RELACIÓN con OPERACIONES de GESTIÓN

Antes del inicio de la obra el Contratista adjudicatario estará obligado a presentar un plan que reflejará cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vaya a producir de acuerdo con las indicaciones descritas en el REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando los residuos de construcción y demolición se entreguen por parte del poseedor a un gestor se hará constar la entrega en un documento fehaciente en el que figurará la identificación del poseedor, del productor, la obra de procedencia y la cantidad en toneladas o en metros cúbicos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

Los residuos estarán en todo momento en adecuadas condiciones de higiene y seguridad y se evitará en todo momento la mezcla de fracciones ya seleccionadas.

VALORACIÓN del COSTE PREVISTO de la GESTIÓN de CONSTRUCCIÓN y DEMOLICIÓN

Para la realización del cálculo del coste que conlleve toda la gestión tanto de los residuos peligrosos como no peligrosos procedentes de la obra se ha considerado el canon establecido oficialmente por parte de los Departamentos de Economía, Hacienda y Empleo y de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón (*Resolución de 15 de enero de 2013, de la Directora General de Calidad Ambiental, por la que se actualizan las tarifas de distintos servicios públicos de gestión de residuos en la Comunidad Autónoma de Aragón, así como la Orden de 12 de marzo de 2013, de los consejeros de Hacienda y Administraciones Públicas y de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se actualizan las tarifas del servicio público de eliminación de residuos peligrosos mediante depósito en vertedero de la Comunidad Autónoma de Aragón para el año 2013*). No obstante, algunos precios de gestión de los RCD se han estimado tomando como referencia el de obras anteriores realizadas por el Departamento de Educación del Gobierno de Aragón.

El coste total derivado de la gestión de residuos en el presente proyecto deberá figurar en el presupuesto del mismo como capítulo independiente.

A estos cánones descritos para cada uno de los dos tipos de residuos NO se les añade el coste del transporte de tierras hasta el punto de vertido, o de utilización o valorización, dado que estará incluida dentro de cada una de las partidas del proyecto, en el capítulo de movimiento de tierras.

ESTIMACIÓN del COSTE de GESTIÓN de los RCDs				
Vr (m ³)	Vt (m ³)	Tt (T)		€
Volumen reciclado	Volumen residuos	Toneladas netas RCD	Precio Gestión (€/T)	Importe total

RCD: Procedentes de excavación	0.00	12.50	12.50	3.72	46,50
RCD: Naturaleza no pétreo	0.00	31.25	31.25	5.75	179,68
RCD: Naturaleza pétreo	0.00	7.22	7.22	5.75	12,97
RCD: Residuos biodegradables	0.00	-	-	5.75	-
RCD: Basuras, potencialmente peligrosos y otros	0.00	178,47	1.78	186.63	332,20

Medios auxiliares y gastos administrativos de la gestión				
Tipo de RCDs	Volumen neto residuos (m ³)	Precio Gestión (€/T)	Importe total	
Medios auxiliares en obra (sin tierras de excavación)	RCDs mezclado	0.00	8.50	
	RCDs Fraccionado	52.75*	3.70	195,17
Gastos de Tramitaciones	RCDs Gestionado	52.75	0.50	26,37

ESTIMACIÓN del COSTE de TRATAMIENTO de los RCDs	792,89
--	---------------

CONCLUSIÓN

Con el presente anejo se da cumplimiento a lo establecido en el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como del resto de la normativa vigente en esta materia.

Zaragoza, septiembre de 2022

4.5 PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

PROGRAMA DE DESARROLLO DE EJECUCIÓN DE OBRA		EJECUCIÓN DE LA OBRA AMPLIACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE PISCINAS MUNICIPALES DE EL BURGO DE EBRO																
		SEM. 1	SEM. 2	SEM. 3	SEM. 4	SEM. 5	SEM. 6	SEM. 7	SEM. 8	SEM. 9	SEM. 10	SEM. 11	SEM. 12	SEM. 13	SEM. 14	SEM. 15	SEM. 16	
01	ACTUACIONES PREVIAS DEMOLICIONES, EXCAVACIONES	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
02	CEMENTACIONES, ESTRUCTURA VASO PISCINA	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
03	IMPERMEABILIZACIONES	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
04	REVESTIMIENTOS	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
05	INSTALACIONES DE DEPURACION DE AGUA	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
06	JUEGOS INFANTILES, EQUIPAMIENTO, CERRAJERIA Y PINTURA	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
07	JARDINERIA	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

ESTIMADO 16 SEMANAS (4 MESES)

4.6 ANEJO FOTOGRÁFICO



Foto 1. Piscina de natación, al fondo piscina recreativa



Foto 2. Piscina recreativa



Foto 3. Piscina de chapoteo



Foto 4. Edificio con instalaciones de depuración



Foto 5. Canal de instalaciones hasta arqueta exterior



Foto 6. Interior edificio de instalaciones. Al fondo a la izquierda espacio reservado para nuevo equipo de filtrado

4.7 ESTUDIO GEOTÉCNICO

4.7 ESTUDIO GEOTÉCNICO

ESTUDIO GEOTÉCNICO
AMPLIACIÓN Y SUSTITUCIÓN
DE PISCINAS
C/ DE LA IGLESIA S.N.
TM EL BURGO DE EBRO
(ZARAGOZA)

Terra LABS Control ®	INFORME TÉCNICO	REFERENCIA EXP 22263
ESTUDIO GEOTÉCNICO – AMPLIACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE PISCINAS – C/ DE LA IGLESIA S.N. – TM EL BURGO DE EBRO (ZGZ)		Fecha: Agosto 22 Página 2 de 22

INDICE DE LA MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

1.2. OBJETO DEL ESTUDIO

1.3. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES

1.4. TRABAJOS REALIZADOS.

2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

2.1. ENCUADRE GEOLÓGICO

2.2. GEOLOGÍA LOCAL

2.3. HIDROGEOLOGÍA

3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

3.1. SISMICIDAD

3.2. EXPOSICIÓN AL RADÓN PROCEDENTE DEL TERRENO

3.3. SUBSIDENCIA

3.4. INUNDABILIDAD

4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

4.1. SONDEOS MECÁNICOS

4.2. ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT)

4.3. PENETRACIONES DINÁMICAS

4.4. ENSAYOS DE LABORATORIO

5. CARACTERIZACIÓN GEOMECÁNICA DE LOS MATERIALES

5.1. DESCRIPCIÓN ESTRATIGRÁFICA DE LOS MATERIALES

5.2. CARACTERIZACIÓN GEOMECÁNICA DE LOS ESTRATOS.

6. CIMENTACIONES

7. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

7.1. EXCAVACIÓN, RELLENOS Y EXPLANADA

7.2. GRUA AUXILIAR

7.3. AGRESIVIDAD DEL MEDIO AL HORMIGÓN

ANEXOS

Terra LABS Control [®]	INFORME TÉCNICO	REFERENCIA EXP 22263
ESTUDIO GEOTÉCNICO – AMPLIACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE PISCINAS – C/ DE LA IGLESIA S.N. – TM EL BURGO DE EBRO (ZGZ)		Fecha: Agosto 22 Página 3 de 22

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

Se nos encomienda la realización de un estudio geotécnico en las piscinas municipales de El Burgo de Ebro (Zaragoza). Situadas en la Calle de la Iglesia S.N.

En está prevista la ampliación y sustitución de las piscinas mediana y pequeña del complejo de piscinas municipales.

1.2. OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del presente informe es el de determinar las características geotécnicas del terreno en el que se va a ubicar las edificaciones.

Los trabajos realizados se han orientado a los efectos de evaluar el comportamiento del suelo bajo una carga estática (capacidad portante) y su evolución en el tiempo bajo la carga de cimentación (asientos).

En el presente informe se describen los trabajos realizados, su metodología y las conclusiones que de ellos se deducen.

Terra LABS Control ®	INFORME TÉCNICO	REFERENCIA EXP 22263
ESTUDIO GEOTÉCNICO – AMPLIACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE PISCINAS – C/ DE LA IGLESIA S.N. – TM EL BURGO DE EBRO (ZGZ)		Fecha: Agosto 22 Página 4 de 22

1.3. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES

La zona de estudio se encuentra en el complejo de las piscinas municipales de El Burgo de Ebro (Zaragoza). Situadas en la Calle de la Iglesia S.N.

Está prevista la ampliación y sustitución de las piscinas mediana (13,1x17,5 m) y pequeña (11 m de diámetro).

La localización de la parcela concreta puede contemplarse en el anexo nº 1.

Terra LABS Control ®	INFORME TÉCNICO	REFERENCIA EXP 22263
ESTUDIO GEOTÉCNICO – AMPLIACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE PISCINAS – C/ DE LA IGLESIA S.N. – TM EL BURGO DE EBRO (ZGZ)		Fecha: Agosto 22 Página 5 de 22

1.4. TRABAJOS REALIZADOS.

En base a los objetivos planteados del estudio, las características de la obra y el reconocimiento previo del terreno, se han realizado los siguientes trabajos.

1.4.1. Trabajos de campo

- Reconocimiento geológico del entorno.
- Realización de 1 sondeo mecánico con recuperación de testigo continuo, realización de ensayos SPT y toma de muestras inalteradas para su ensayo y análisis.
- Realización de 2 ensayos de penetración dinámica.

Los trabajos realizados en campo se han realizado a partir de la cota natural del terreno y se llevaron a cabo el 28 de julio de 2022.

1.4.2. Ensayos de laboratorio

Con las muestras tomadas en campo y a efectos de la caracterización geomecánica de los materiales se ha procedido, en primer lugar, a un reconocimiento y descripción de los mismos según criterios visuales y texturales; a continuación, se han seleccionado fracciones diferentes para realizar sobre ellas ensayos de clasificación y caracterización físico mecánica.

También se han realizado determinaciones químicas (determinaciones de sulfatos) con el fin de conocer la agresividad del suelo frente al hormigón.

Para la realización de estos ensayos se han tenido en cuenta las directrices del Documento Básico de Seguridad Estructural y Cimientos (SE-C).

Terra LABS Control ®	INFORME TÉCNICO	REFERENCIA EXP 22263
ESTUDIO GEOTÉCNICO – AMPLIACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE PISCINAS – C/ DE LA IGLESIA S.N. – TM EL BURGO DE EBRO (ZGZ)		Fecha: Agosto 22 Página 6 de 22

En el siguiente cuadro se resumen los ensayos realizados:

<i>ENSAYO DE MECÁNICA DEL SUELO</i>	<i>NORMA</i>	<i>Nº ens.</i>
Humedad natural	UNE 103300/93	1
Granulometría en suelos	UNE 103101/95	2
Límites de Atterberg	UNE 103103/94	2
Determinación de la densidad de un suelo	UNE 103301/94	1
Ensayo de colapso de suelos	NLT-254/99	1
Contenido en sulfatos	UNE 103201/95	2

1.4.3. Trabajos de gabinete

- Recopilación bibliográfica.
- Análisis e interpretación de los datos procedentes de los sondeos mecánicos y penetrómetros.
- Valoración de los resultados de los ensayos de laboratorio.
- Interpretación y conclusiones de toda la información anterior.

Terra LABS Control ®	INFORME TÉCNICO	REFERENCIA EXP 22263
ESTUDIO GEOTÉCNICO – AMPLIACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE PISCINAS – C/ DE LA IGLESIA S.N. – TM EL BURGO DE EBRO (ZGZ)		Fecha: Agosto 22 Página 7 de 22

2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

2.1. ENCUADRE GEOLÓGICO

El Burgo de Ebro se asienta en la Depresión Terciaria del Ebro.

El sustrato de la Depresión, en esta zona, está constituido por argilitas y yesos, en series horizontales, de edad miocena. Sobre el sustrato aparecen materiales cuaternarios de composición variable, que en el entorno de la zona estudiada se corresponden con glaciares y depósitos aluviales del río Ebro (gravas y limos), y otro tipo de rellenos de vales y coluviales.

2.2. GEOLOGÍA LOCAL

Los trabajos de campo muestran, que la parcela estudiada se sitúa sobre una terraza antigua del río Ebro, formada por arcillas y gravas.

2.3. HIDROGEOLOGÍA

No se ha detectado el nivel freático para la profundidad investigada, y para la fecha de realización de los trabajos de campo.

Se estima una permeabilidad $K_s < 10^{-5}$ cm/s, para los niveles de arcillas y $K_s > 10^{-2}$ cm/s en los niveles de gravas.

Terra LABS Control ®	INFORME TÉCNICO	REFERENCIA EXP 22263
ESTUDIO GEOTÉCNICO – AMPLIACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE PISCINAS – C/ DE LA IGLESIA S.N. – TM EL BURGO DE EBRO (ZGZ)		Fecha: Agosto 22 Página 8 de 22

3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

3.1. SISMICIDAD

De acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), y en concreto con el mapa de peligrosidad sísmica que en ella figura, el área estudiada presenta una aceleración sísmica básica inferior a 0,04g

$$a_b < 0,04g.$$

La aceleración sísmica de cálculo vendrá dada por la expresión

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

donde:

- ac: es la aceleración sísmica de cálculo
- ab: es la aceleración sísmica básica
- ρ : es un coeficiente adimensional de riesgo, función del período de la probabilidad aceptable, de que se exceda ac en el periodo de vida para el que se proyecta la construcción.
- S es un coeficiente de amplificación del terremoto

Según lo especificado, la Norma será de aplicación optativa en los siguientes casos:

- En las construcciones de moderada importancia.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,08 g. No obstante la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo ac, es igual o mayor de 0,08 g.

Para el resto de casos, queda implícita la obligatoriedad de aplicar la Norma.

Terra LABS Control ®	INFORME TÉCNICO	REFERENCIA EXP 22263
ESTUDIO GEOTÉCNICO – AMPLIACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE PISCINAS – C/ DE LA IGLESIA S.N. – TM EL BURGO DE EBRO (ZGZ)		Fecha: Agosto 22 Página 9 de 22

3.2. EXPOSICIÓN AL RADÓN PROCEDENTE DEL TERRENO

El RD 732/2019 introduce en el documento básico DB-HS Salubridad del CTE (Código Técnico de Edificación) una nueva exigencia básica: la sección HS6 “Protección frente a la exposición al radón”.

Dicha sección es de aplicación en los edificios de nueva construcción situados en los municipios que se incluyen en su Apéndice B. Las medidas de protección que se deberán implementar varían en función de la zona de riesgo asignada, Zona I o Zona II.

El municipio en que se sitúa el área estudiada, no está incluido en el listado de la citada norma, por lo que no se aplicarán las medidas de protección frente al radón.

3.3. SUBSIDENCIA

En el área investigada se han detectado limos colapsables.

3.4. INUNDABILIDAD

La parcela se sitúa en una zona clasificada como **no** inundable en la cartografía SNZI de Confederación Hidrográfica del Ebro para un periodo de retorno de avenida de 500 años (T500). (Anexo 2. Plano 4).

Terra LABS Control ®	INFORME TÉCNICO	REFERENCIA EXP 22263
ESTUDIO GEOTÉCNICO – AMPLIACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE PISCINAS – C/ DE LA IGLESIA S.N. – TM EL BURGO DE EBRO (ZGZ)		Fecha: Agosto 22 Página 10 de 22

4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

4.1. SONDEOS MECÁNICOS

Con el fin de determinar el perfil litológico del subsuelo y llevar a cabo la toma de muestra de material, se procedió a la realización de un sondeo de investigación geotécnica con recuperación de testigo continuo, toma de muestras de tipo inalterado, y realización de ensayos “in situ” S.P.T.

La fecha de realización ha sido el 28 de julio de 2022.

Para el sondeo se ha utilizado una máquina de rotación tipo Tecoinsa TP-60 con corona de widia. El diámetro utilizado ha sido 101 mm.

La profundidad de investigación ha sido:

S-1 6,00 metros

No se ha detectado el nivel freático, para la fecha de realización de los trabajos.

La descripción litológica (con el detalle de las muestras tomadas) y fotografía de la columna litológica atravesada figura en el anexo 2.

Terra LABS Control ®	INFORME TÉCNICO	REFERENCIA EXP 22263
ESTUDIO GEOTÉCNICO – AMPLIACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE PISCINAS – C/ DE LA IGLESIA S.N. – TM EL BURGO DE EBRO (ZGZ)		Fecha: Agosto 22 Página 11 de 22

4.2. ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT)

Los ensayos de Penetración Estándar (S.P.T.) se efectúan midiendo el número de golpes necesario para introducir 30 cm una puntaza de 2” de diámetro, con un ángulo de 60º en punta al ser golpeada por una maza de 65,5 kg, desde una altura de caída de 75 cm. En el caso de materiales detríticos gruesos se emplea una puntaza ciega con la misma energía de golpeo.

La situación de los ensayos en los sondeos y los resultados obtenidos han sido:

<i>Sondeo</i>		<i>S.P.T.</i>		
<u>Nº</u>	<u>Nº</u>	<u>Profundidad</u>	<u>Golpeo</u>	<u>N₃₀</u>
1	1	1,00 a 1,60 m	5 - 5 - 7	12
1	2	3,20 a 3,65 m	10 - 14 - 8	22
1	3	4,00 a 4,60 m	10 - 25 - 25	45
1	4	0,60 a 1,05 m	33 - 26 - 28	54

Terra LABS Control ®	INFORME TÉCNICO	REFERENCIA EXP 22263
ESTUDIO GEOTÉCNICO – AMPLIACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE PISCINAS – C/ DE LA IGLESIA S.N. – TM EL BURGO DE EBRO (ZGZ)		Fecha: Agosto 22 Página 12 de 22

4.3. PENETRACIONES DINÁMICAS

Se han realizado 2 penetraciones dinámicas tipo D.P.S.H. numeradas de P-1 a P-2. Ver Anexo 4.

El ensayo de penetración dinámica tipo D.P.S.H. consiste en introducir una puntaza cilíndrica de 5,05 cm. de diámetro, 20 cm² de sección y, terminada en cono, con ángulo en el vértice de 90°, mediante la energía proporcionada por una maza de 65 kg de peso y 76 cm. de caída libre.

La velocidad de golpeo de la maza se ajusta entre 15 y 30 golpes por minuto. La resistencia del terreno a la penetración dinámica se expresa generalmente por los golpes necesarios para hincar la puntaza y su varilla en una longitud de 20 cm, designándose por N20 el número de golpes.

Las características de la penetración tipo D.P.S.H. son las siguientes:

Tipo	D.P.S.H
Peso maza	63,5 Kg
Sección punta	20 cm ²
Altura caída	76 cm
Peso puntaza y cuña	2,50 Kg
Peso Varillas	6,36 Kg/m

Terra LABS Control ®	INFORME TÉCNICO	REFERENCIA EXP 22263
ESTUDIO GEOTÉCNICO – AMPLIACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE PISCINAS – C/ DE LA IGLESIA S.N. – TM EL BURGO DE EBRO (ZGZ)		Fecha: Agosto 22 Página 13 de 22

La profundidad alcanzada en la exploración ha venido condicionada por el rechazo (materiales suficientemente compactos para no ser atravesados por la puntaza 20 centímetros en 100 golpes de la maza) y ha sido la siguiente:

P-1..... 6,00 m

P-2..... 5,20 m

Los partes de ensayos completos se encuentran en el anexo 4.

Terra LABS Control ®	INFORME TÉCNICO	REFERENCIA EXP 22263
ESTUDIO GEOTÉCNICO – AMPLIACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE PISCINAS – C/ DE LA IGLESIA S.N. – TM EL BURGO DE EBRO (ZGZ)		Fecha: Agosto 22 Página 14 de 22

4.4. ENSAYOS DE LABORATORIO

La relación de muestras ensayadas y en los ensayos realizados es la siguiente, para cada una de las unidades:

RESUMEN ENSAYOS		
Ensayo	S-1 MI	S-1 MA
Profundidad	1,00-1,60 m	3,50-4,00 m
Tipo de muestra	M. Inalterada	M. Alterada
Unidad Geotécnica	Nivel 2	Nivel 3
Clasificación S.U.C.S.	CL	GP GM
Humedad natural		
Humedad %	15,8	-
Granulometría tamizado		
% pasa 5 UNE	99	26
% pasa 0.4 UNE	98	17
% pasa 0.08 UNE	92	6
Limites Atterberg		
Límite líquido	32,2	NP
Límite plástico	18,4	NP
Índice plasticidad	13,8	NP
Densidad		
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1,98	-
Densidad seca (gr/cm ³)	1,71	-
Índice de Colapso		
Índice de Colapso (Ic)	0,9	-
Contenido en sulfatos		
SO ₃ %	7,36	<0,1

Cada uno de los boletines de ensayos se encuentra en el anexo nº 3.

Terra LABS Control	INFORME TÉCNICO	REFERENCIA EXP 22263
ESTUDIO GEOTÉCNICO – AMPLIACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE PISCINAS – C/ DE LA IGLESIA S.N. – TM EL BURGO DE EBRO (ZGZ)		Fecha: Agosto 22 Página 15 de 22

5. CARACTERIZACIÓN GEOMECÁNICA DE LOS MATERIALES

5.1. DESCRIPCIÓN ESTRATIGRÁFICA DE LOS MATERIALES

A partir de las descripciones litológicas realizadas en el sondeo y de forma indirecta de las curvas de penetración dinámica, se han diferenciado los siguientes niveles, descritos de más superficial a más profundo:

- 1) Tierra vegetal. El espesor máximo encontrado es de 0,30 metros en el sondeo S-1
- 2) Arcillas de color marrón con algún canto disperso. Precipitados blanquecinos en el techo del nivel. Consistencia media. Algo húmedas, en profundidad aumenta la humedad. El espesor máximo encontrado es de 2,90 m en el sondeo S-1.
- 3) Gravas en matriz limo arenosa. Cantos poligenicos de redondeados a subredondeados (C = 10 cm). Secas, densas a muy densas. El espesor máximo encontrado es de 2,80 m en el sondeo S-1.

El perfil estratigráfico puede contemplarse en el anexo nº 1.

Terra LABS Control ®	INFORME TÉCNICO	REFERENCIA EXP 22263
ESTUDIO GEOTÉCNICO – AMPLIACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE PISCINAS – C/ DE LA IGLESIA S.N. – TM EL BURGO DE EBRO (ZGZ)		Fecha: Agosto 22 Página 16 de 22

5.2. CARACTERIZACIÓN GEOMECÁNICA DE LOS ESTRATOS.

Nivel 1. Tierra vegetal.

Este nivel no se ha caracterizado, deberá de ser retirado para realizar la excavación de las cimentaciones.

Nivel 2. Arcillas

Estos materiales, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, a partir de la clasificación de Casagrande, se clasifican como CL (Arcillas limosas de baja plasticidad), a partir de la curva granulométrica y de los ensayos de Límites de Atterberg.

La muestra ensayada presenta un paso por el tamiz UNE 0,08 del 92 %.

Se ha obtenido una densidad seca de 1,71 gr/cm³, con una humedad natural del 15,8 %.

En el ensayo de colapso realizado, se ha obtenido un índice de colapso de 0,9.

En el ensayo de penetración dinámica estándar SPT, se han obtenido $N_{30} = 12$.

En los ensayos de penetración dinámica DPSH, se han obtenido valores de N_{20} entre 3 y 14.

Son excavables con retroexcavadora mixta.

ESTUDIO GEOTÉCNICO – AMPLIACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE PISCINAS
– C/ DE LA IGLESIA S.N. – TM EL BURGO DE EBRO (ZGZ)

Se recomiendan los siguientes parámetros para cualquier tipo de cálculo, obtenidos de los ensayos de laboratorio y de correlaciones empíricas obtenidas de los ensayos in situ.

Cohesión: $C' = 0,2 \text{ Kp/cm}^2$

Ángulo de rozamiento interno: $\Phi' = 20^\circ$

Densidad aparente: $\gamma_h = 1,98 \text{ Tm/m}^3$

Módulo elástico: $E = 80 \text{ Kp/cm}^2$

Módulo edométrico: $E_M = 104 \text{ Kp/cm}^2$

Módulo de balasto: $K_{s30} = 3,54 \text{ Kp/cm}^3$

Grado de colapso: Medio

Grado de expansividad: Nulo

Terra LABS Control ®	INFORME TÉCNICO	REFERENCIA EXP 22263
ESTUDIO GEOTÉCNICO – AMPLIACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE PISCINAS – C/ DE LA IGLESIA S.N. – TM EL BURGO DE EBRO (ZGZ)		Fecha: Agosto 22 Página 18 de 22

Nivel 3. Gravas

Estos materiales, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, a partir de la clasificación de Casagrande, se clasifican como GP-GM (Gravas mal graduadas en matriz limosa), a partir de la curva granulométrica y de los ensayos de Límites de Atterberg.

La muestra ensayada presenta un paso por el tamiz UNE 0,08 del 6 %.

En los ensayos de penetración dinámica estándar SPT, se han obtenido valores de N_{30} entre 22 y 54.

En los ensayos de penetración dinámica, se obtienen golpes elevados hasta el rechazo en este nivel.

Son excavables con retroexcavadora mixta.

Se recomiendan los siguientes parámetros para cualquier tipo de cálculo, obtenidos de los ensayos de laboratorio y de correlaciones empíricas obtenidas de los ensayos in situ.

Cohesión: $C' = 0,0 \text{ Kp/cm}^2$

Ángulo de rozamiento interno: $\Phi' = 38^\circ$

Densidad aparente: $\gamma_h = 2,25 \text{ Tm/m}^3$

Módulo elástico: $E = 875 \text{ Kp/cm}^2$

Módulo edométrico: $E_M = 1135 \text{ Kp/cm}^2$

Módulo de balasto: $K_{s30} > 20 \text{ Kp/cm}^3$

Grado de colapso: Nulo

Grado de expansividad: Nulo

Terra LABS Control ®	INFORME TÉCNICO	REFERENCIA EXP 22263
ESTUDIO GEOTÉCNICO – AMPLIACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE PISCINAS – C/ DE LA IGLESIA S.N. – TM EL BURGO DE EBRO (ZGZ)		Fecha: Agosto 22 Página 19 de 22

6. CIMENTACIONES

Está previsto que la losa de fondo de la nueva piscina se cimente a una profundidad de 1,40 m, por lo que quedaría apoyada sobre el nivel de arcillas (Nivel 2). Este nivel presenta un grado de colapso **medio**, por lo que el aumento de la humedad del medio produciría un aumento significativo de su deformabilidad, siendo muy probable la fisuración de la losa de fondo, que a su vez generaría la pérdida de estanqueidad en el vaso de la piscina, por lo que se generaría un efecto multiplicador.

Se recomienda las siguientes soluciones constructivas:

1) Cimentación mediante pozos apoyados en el nivel 3 (Gravas). El techo de este nivel se ha localizado en los ensayos de campo entre **3,20 y 3,60** metros de profundidad.

Para los cálculos de equilibrio límite último se ha supuesto que los distintos niveles de suelos presentan un comportamiento tipo Mohr-Coulomb en condiciones drenadas, en el caso de niveles de arcillas saturadas se considera un comportamiento no drenado. En los cálculos tenso-deformacionales, se ha considerado un comportamiento elástico del suelo.

Los cálculos se han realizado mediante el programa LoadCap, utilizando los parámetros geotécnicos indicados en el apartado anterior. La geometría de las capas utilizadas en los cálculos se encuentra en el anexo 1: Plano 3.

Para la realización de los cálculos, se ha considerado que la cimentación está formada por **pozos aislados** de 1,0 x 1,0 m con carga centrada, apoyada sobre el nivel 2 (Gravas) a una profundidad de 2 m.

- La presión vertical admisible bruta (q_{adm}) se ha calculado mediante la fórmula de Terzaghi, siendo mayor de 3,50 Kg/cm² para un coeficiente parcial $\gamma_R = 3$.

- Para la carga considerada, y mediante el método edométrico, se ha obtenido un asiento máximo total de 0,4 cm.

- La **presión vertical admisible bruta de servicio** (q_s) es de **3,50 Kg/cm²**, ya que se han estimado unos asientos inferiores a 2,5 cm (asiento máximo considerado en la bibliografía para este tipo de estructuras). Para presiones inferiores, los asientos serán inferiores.

Terra LABS Control ®	INFORME TÉCNICO	REFERENCIA EXP 22263
ESTUDIO GEOTÉCNICO – AMPLIACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE PISCINAS – C/ DE LA IGLESIA S.N. – TM EL BURGO DE EBRO (ZGZ)		Fecha: Agosto 22 Página 20 de 22

2) Sustitución de las arcillas (Nivel 2), por suelos granulares de elevada capacidad portante. El nivel de arcillas se ha localizado hasta una profundidad de entre **3,20** y **3,60** metros.

- Este relleno deberá de realizarse con **Suelos Adecuado o Seleccionados** según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3), e índice **CBR>10**.

- El espesor de las capas será inferior a 20 centímetros y presentará una densidad al menos del 95 % de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Para estas condiciones de puesta en obra, se puede calcular la losa de fondo con una carga admisible de **2,00 Kg/cm²**, y un módulo de balasto **K_{s30} = 10 Kg/cm³**.

Se recomienda verificar estos valores mediante ensayo de placa de carga.

Terra LABS Control ®	INFORME TÉCNICO	REFERENCIA EXP 22263
ESTUDIO GEOTÉCNICO – AMPLIACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE PISCINAS – C/ DE LA IGLESIA S.N. – TM EL BURGO DE EBRO (ZGZ)		Fecha: Agosto 22 Página 21 de 22

7. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

7.1. EXCAVACIÓN, RELLENOS Y EXPLANADA

7.1.1. Excavación

La excavación de las cimentaciones se podrá realizar con retroexcavadora mixta.

No se ha detectado el nivel freático en los trabajos realizados, para la fecha de realización de los trabajos de campo.

No es esperable inestabilidad a corto plazo en las excavaciones, ni sobreexcavaciones de consideración.

7.1.2. Aprovechamiento en obra

Los suelos obtenidos en la excavación de las cimentaciones (Nivel 1 y 2) se clasifican según el artículo 330 del PG-3 (Pliego General de Carreteras), como Suelos Marginales.

Se desaconseja su reutilización.

7.2. GRUA AUXILIAR

Se recomienda cimentar la grúa auxiliar en el nivel de Arcillas (Nivel 2), con una carga admisible máxima de 0,80 kg/cm². El techo de este nivel se ha localizado a 0,20 m de profundidad

7.3. AGRESIVIDAD DEL MEDIO AL HORMIGÓN

El contenido en sulfatos del suelo clasifica al medio según la Tabla 27.b.1 del Código Estructura 2021, de ataque **fuerte** al hormigón **XA3**.

Terra LABS Control [®]	INFORME TÉCNICO	REFERENCIA EXP 22263
ESTUDIO GEOTÉCNICO – AMPLIACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE PISCINAS – C/ DE LA IGLESIA S.N. – TM EL BURGO DE EBRO (ZGZ)		Fecha: Agosto 22 Página 22 de 22

La validez de los datos expresados en el presente informe está sancionada por la práctica, no siendo extrapolables valores fuera de su contexto restringido.

Quedamos a disposición de la Dirección Facultativa para cualquier eventualidad que pueda devenir respecto a este informe.

Caspe, 29 de agosto de 2022

Consta la firma

Fdo: xxxxxxxxxxxxxxxx
Geólogo col. xxxxxxxx

ANEXO N° 1

PLANOS



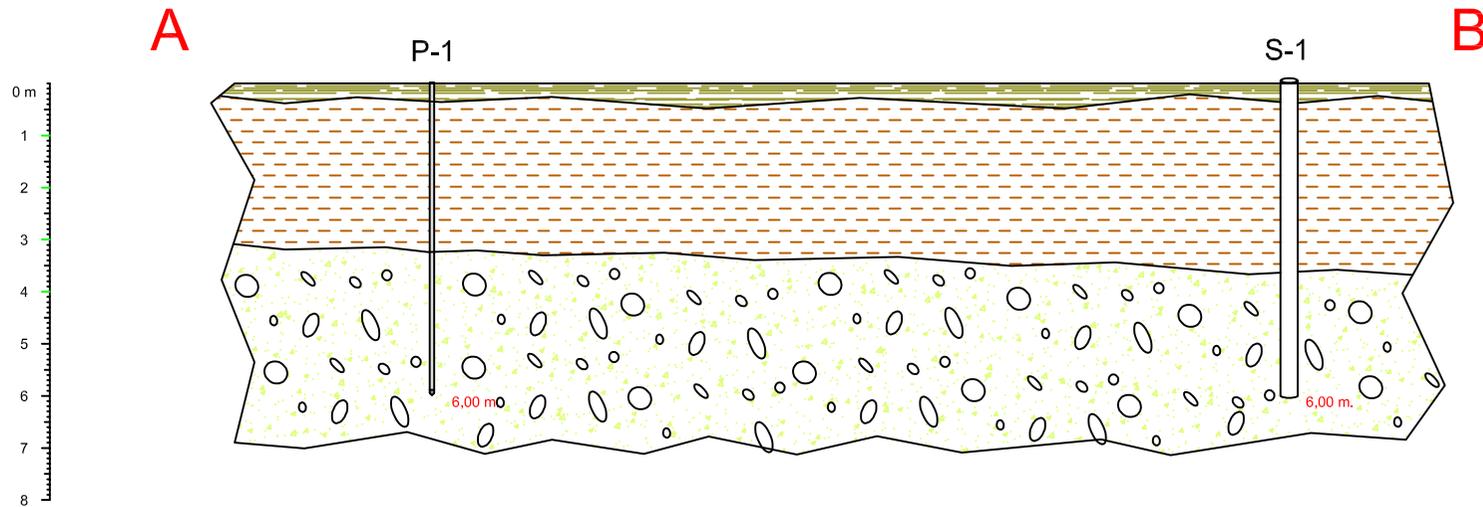
LEYENDA	
	SONDEO
	PENETRÓMETRO DPSH



		PLANO N°
		1
PLANO	CROQUIS DE LA PARCELA	
ASUNTO	ESTUDIO GEOTÉCNICO	
PETICIONARIO	AYUNTAMIENTO EL BURGO DE EBRO	
LOCALIZACION	SUSTITUYE A	ESCALA
PARCELA	C/ DE LA IGLESIA S.N.	
MUNICIPIO	EL BURGO DE EBRO	REFERENCIA
PROVINCIA	ZARAGOZA	EXP22263
		FECHA
		AGOSTO 2022
DIBUJADO	REVISADO	

LEYENDA

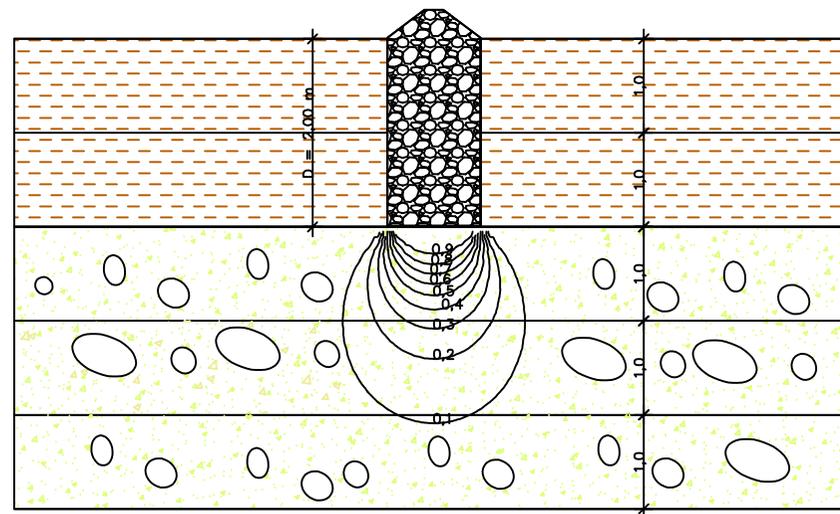
LITOLOGIAS		
		
GRAVAS	ARCILLAS	TIERRA VEGETAL



CONTACTOS



LEYENDA	
	ARCILLAS
	GRAVAS



Terra LABS Control		PLANO N° 3
PLANO <i>DISTRIBUCIÓN CAPAS</i> ASUNTO <i>ESTUDIO GEOTÉCNICO</i> PETICIONARIO <i>AYUNTAMIENTO EL BURGO DE EBRO</i>		
LOCALIZACION		SUSTITUYE A
PARCELA <i>C/ DE LA IGLESIA S.N.</i>		ESCALA
MUNICIPIO <i>EL BURGO DE EBRO</i>		REFERENCIA
PROVINCIA <i>ZARAGOZA</i>		EXP22263
		FECHA
		AGOSTO 2022
DIBUJADO		REVISADO



1) ZONA INUNDABLE SNZI T500

		PLANO N°
		4
PLANO	RIESGOS GEOLÓGICOS	
ASUNTO	ESTUDIO GEOTÉCNICO	
PETICIONARIO	AYUNTAMIENTO EL BURGO DE EBRO	
LOCALIZACION		
PARCELA	C/ DE LA IGLESIA S.N.	SUSTITUYE A
MUNICIPIO	EL BURGO DE EBRO	REFERENCIA
PROVINCIA	ZARAGOZA	EXP22263
		ESCALA
		FECHA
		AGOSTO 2022
DIBUJADO		REVISADO

ANEXO N° 2

SONDEOS

ANEXO N° 3

ENSAYOS DE

LABORATORIO

Referencia Muestra... 226273		Referencia Informe..... EXP 22263	
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S-1 MI (1,00 - 1,60 m)
TIPO DE MUESTRA	M. INALTERADA	PETICIONARIO	OFICINA TECNICA
FECHA ENTRADA	28 de julio de 2022	DEN. OBRA	EG AMPLIACION PISCINAS EL BURGO DE EBRO (ZARAGOZA)

DATOS ENSAYO	
TARA + SUELO + AGUA (g) =	227,65
TARA + SUELO (g) =	201,67
TARA (g) =	36,73

RESULTADO DEL ENSAYO	
HUMEDAD NATURAL (%)	15,8

VºBº

Fdo.

Constan las firmas

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
 Director Técnico

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
 Responsable ensayo

Caspe, a 19 de agosto de 2022

Referencia Muestra... 226273

PROCEDENCIA **SONDEO**

TIPO DE MUESTRA **M. INALTERADA**

FECHA ENTRADA **28 de julio de 2022**

CÁLCULOS PREVIOS

A	Muestra total seca al aire	1270,0
B	Gruesos lavados	14,9
C = (A - B) * f	Fracción fina seca	1242,0
D = (B + C)	Muestra total seca	1256,9
E	Fracción fina ensayada seca al aire	71,5
F = E * f	Fracción fina ensayada seca	70,8
C/F		17,6

Referencia Informe.... EXP 22263

REF. CLIENTE **S-1 MI (1,00 - 1,60 m)**

PETICIONARIO **OFICINA TECNICA**

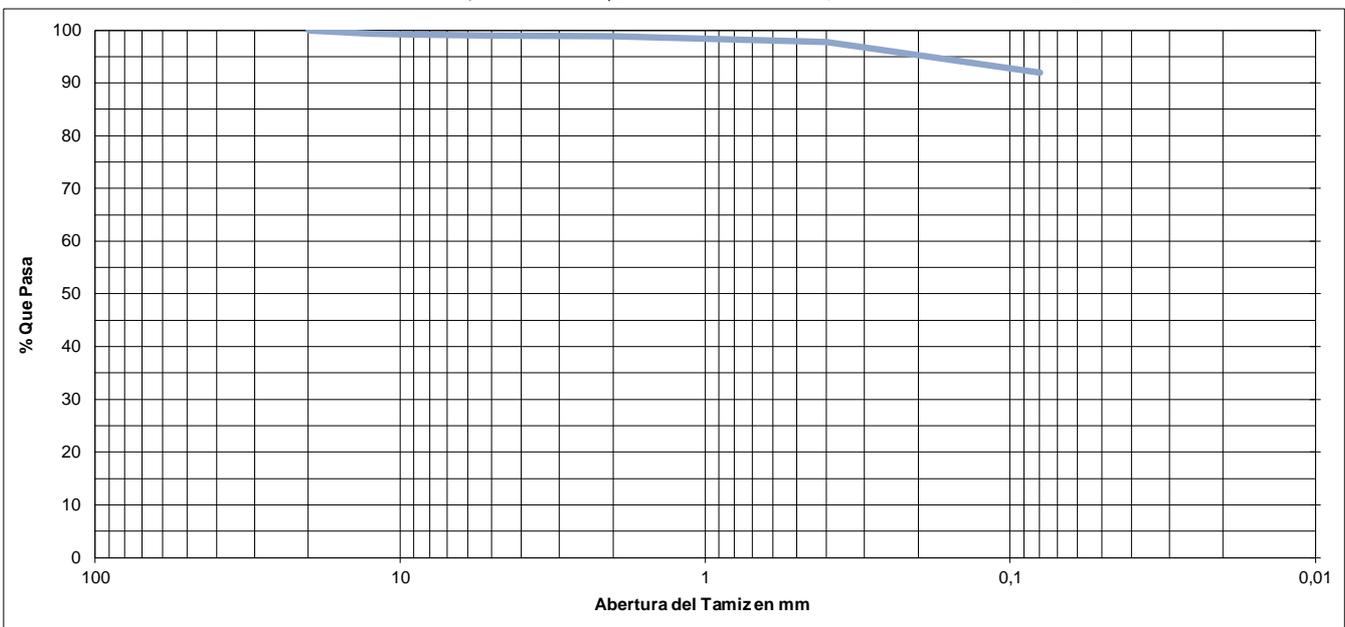
DEN. OBRA **EG AMPLIACION PISCINAS EL BURGO DE EBRO (ZARAGOZA)**

HUMEDAD HIGROSCÓPICA

$f = (100 / (100 + h))$	F/correc. hum. higroscópica	1,0
$h = (a/s) * 100$	Humedad higroscópica %	1,1
$a = (t+s+a) - (t+s)$	Agua	0,8
t+s+a	Tara+suelo+agua	105,7
t+s	Tara+suelo	105,0
t	Tara	34,0
s	Suelo	71,0

CÁLCULO CURVA GRANULOMÉTRICA POR TAMIZADO

Tamiz U.N.E.	Tamiz ASTM	Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
		g en parte fina ensayada	g en Muestra total	Gramos	%
125	5				
100	4				
80	3				
63	2,5				
50	2				
40	1,5				
25	1				
20	3/4			1256,9	100
12,5	1/2		9,1	1247,8	99
10	3/8		1,3	1246,5	99
5	4		2,6	1243,9	99
2	10		1,9	1242,0	99
0,4	40	0,8	13,3	1228,6	98
0,08	200	4,1	72,3	1156,3	92



OBSERVACIONES:

VºBº

Fdo.

Constan las firmas

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Director Técnico

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Responsable ensayo

Caspe, a 19 de agosto de 2022

Referencia Muestra... **226273**

Referencia Informe..... **EXP 22263**

PROCEDENCIA **SONDEO**
TIPO DE MUESTRA **M. INALTERADA**
FECHA ENTRADA **28 de julio de 2022**

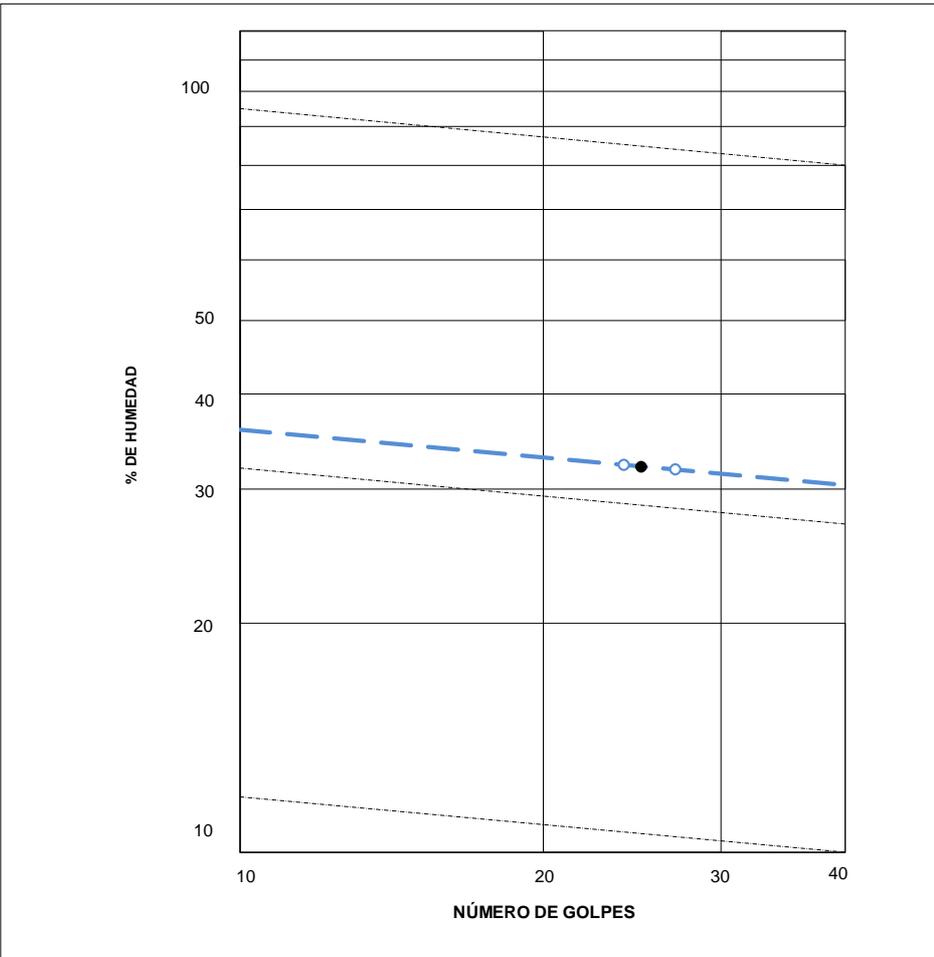
REF. CLIENTE **S-1 MI (1,00 - 1,60 m)**
PETICIONARIO **OFICINA TECNICA**
DEN. OBRA **EG AMPLIACION PISCINAS EL BURGO DE EBRO (ZARAGOZA)**

CÁLCULO LÍMITE LÍQUIDO

-	Nº de golpes	24	27
-	Referencia tara		
$a=(t+s+a)-(t+s)$	Agua	4,19	4,49
t+s+a	Tara + suelo + agua	33,58	35,27
t+s	Tara + suelo	29,39	30,78
t	Tara	16,42	16,69
$s=(t+s)-t$	Suelo	12,97	14,09
$w=100*(a/s)$	% Humedad	32,3	31,9

CÁLCULO LÍMITE PLÁSTICO

-	Referencia tara	
$a=(t+s+a)-(t+s)$	Agua	4,33
t+s+a	Tara + suelo + agua	46,18
t+s	Tara + suelo	41,85
t	Tara	18,27
$s=(t+s)-t$	Suelo	23,58
$w=100*(a/s)$	% Humedad	18,4



RESULTADOS DEL ENSAYO	
LÍMITE LÍQUIDO =	32,2
LÍMITE PLÁSTICO =	18,4
ÍNDICE PLASTICIDAD =	13,8

INCERTIDUMBRE ENSAYO	
LIMITE PLÁSTICO $\delta=$	0,11
LIMITE LÍQUIDO $\delta=$	0,20

VºBº

Fdo.

Constan las firmas

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Director Técnico

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Responsable ensayo

Caspe, a 19 de agosto de 2022

Referencia Muestra... 226273	
PROCEDENCIA	SONDEO
TIPO DE MUESTRA	M. INALTERADA
FECHA ENTRADA	28 de julio de 2022

Referencia Informe.... EXP 22263	
REF. CLIENTE	S-1 MI (1,00 - 1,60 m)
PETICIONARIO	OFICINA TECNICA
DEN. OBRA	EG AMPLIACION PISCINAS EL BURGO DE EBRO (ZARAGOZA)

DATOS ENSAYO	
PESO MUESTRA HÚMEDA (g) =	216,71
PESO CON PARAFINA (g) =	226,40
PESO SUMERGIDO (g) =	106,11
HUMEDAD (%)=	15,75

RESULTADO DEL ENSAYO	
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³) =	1,98
DENSIDAD SECA (g/cm³) =	1,71

VºBº

Fdo.

Constan las firmas

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Director Técnico

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Responsable ensayo

Caspe, a 19 de agosto de 2022

Referencia Muestra... 226273	
PROCEDENCIA	SONDEO
TIPO DE MUESTRA	M. INALTERADA
FECHA ENTRADA	28 de julio de 2022

Referencia Informe.... EXP 22263	
REF. CLIENTE	S-1 MI (1,00 - 1,60 m)
PETICIONARIO	OFICINA TECNICA
DEN. OBRA	EG AMPLIACION PISCINAS EL BURGO DE EBRO (ZARAGOZA)

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA ENSAYADA:	
M. INALTERADA	
HUMEDAD DE ENSAYO (%):	15,75
DENSIDAD SECA ENSAYO (g/cm ³):	1,71

DATOS ENSAYO	
ALTURA INICIAL (mm)	4,99
ALTURA FINAL S/INUNDAR (mm)	4,47
CARGA MÁXIMA (kg/cm ²)	2,00
ALTURA FINAL INUNDADA (mm)	4,29

RESULTADO DEL ENSAYO	
INDICE DE COLAPSO, I =	0,9
Potencial porcentual de colapso, I_c = (%)	0,9

INCERTIDUMBRE ENSAYO
ÍNDICE DE COLAPSO δ= 0,26

VºBº

Fdo.

Constan las firmas

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
 Director Técnico

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
 Responsable ensayo

Caspe, a 19 de agosto de 2022

Referencia Muestra... 226273		Referencia Informe..... EXP 22263	
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S-1 MI (1,00 - 1,60 m)
TIPO DE MUESTRA	M. INALTERADA	PETICIONARIO	OFICINA TECNICA
FECHA ENTRADA	28 de julio de 2022	DEN. OBRA	EG AMPLIACION PISCINAS EL BURGO DE EBRO (ZARAGOZA)

DATOS ENSAYO

-	Referencia tara	
% pasa	% suelo pasa tamiz 2 UNE	99
g	Muestra ensayada (g)	1,1430
T	Tara crisol (g)	25,0889
T+R	Tara crisol + Peso residuo (g)	25,2130
Rc	Corrección de cenizas Papel filtro (g)	
Pp=(T+R)-T-Rc	Residuo calcinado en mufla (g)	0,1241
v	Volumen de solución analizada (cm ³)	250,00
V	Volumen Agua desmineralizada en frasco (cm ³)	500,00

RESULTADO ENSAYO

$$\% SO_3 = \left[\frac{(Pp * 0,34299) / ((v/V) * g)}{100} \right] * [\% \text{pasa} / 100]$$

SO₃ (%) = 7,36

INCERTIDUMBRE ENSAYO

SO₃ (%) δ= 0,17

VºBº

Fdo.

Constan las firmas

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Director Técnico

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Responsable ensayo

Caspe, a 19 de agosto de 2022

Referencia Muestra... 226277

PROCEDENCIA SONDEO
TIPO DE MUESTRA M. ALTERADA
FECHA ENTRADA 28 de julio de 2022

CÁLCULOS PREVIOS

A	Muestra total seca al aire	5375,0
B	Gruesos lavados	4222,5
C = (A - B) * f	Fracción fina seca	1150,0
D = (B + C)	Muestra total seca	5372,5
E	Fracción fina ensayada seca al aire	99,2
F = E * f	Fracción fina ensayada seca	99,0
C/F		11,6

Referencia Informe.... EXP 22263

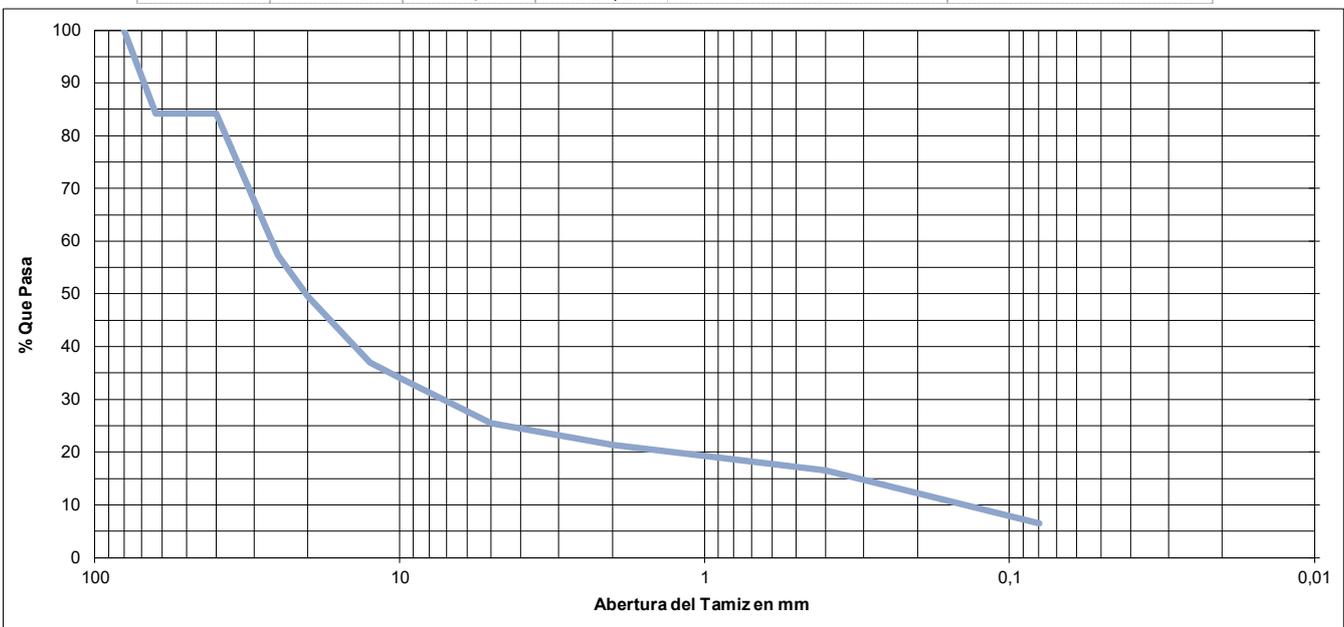
REF. CLIENTE S-1 MA (3,50 - 4,00 m)
PETICIONARIO OFICINA TECNICA
DEN. OBRA EG AMPLIACION PISCINAS EL BURGO DE EBRO (ZARAGOZA)

HUMEDAD HIGROSCÓPICA

$f=(100/(100+h))$	F/correc. hum. higroscópica	1,0
$h=(a/s)*100$	Humedad higroscópica %	0,2
$a=(t+s+a)-(t+s)$	Agua	0,2
t+s+a	Tara+suelo+agua	107,2
t+s	Tara+suelo	107,1
t	Tara	29,8
s	Suelo	77,3

CÁLCULO CURVA GRANULOMÉTRICA POR TAMIZADO

Tamiz U.N.E.	Tamiz ASTM	Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
		g en parte fina ensayada	g en Muestra total	Gramos	%
125	5				
100	4				
80	3			5372,5	100
63	2,5		848,8	4523,7	84
50	2			4523,7	84
40	1,5			4523,7	84
25	1		1441,5	3082,2	57
20	3/4		417,6	2664,6	50
12,5	1/2		675,1	1989,5	37
10	3/8		157,9	1831,6	34
5	4		461,0	1370,6	26
2	10		220,6	1150,0	21
0,4	40	22,4	260,1	889,9	17
0,08	200	46,6	541,6	348,3	6



OBSERVACIONES:

VºBº

Fdo.

Constan las firmas

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Director Técnico

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Responsable ensayo

Caspe, a 19 de agosto de 2022

Referencia Muestra... 226277

PROCEDENCIA SONDEO
TIPO DE MUESTRA M. ALTERADA
FECHA ENTRADA 28 de julio de 2022

Referencia Informe..... EXP 22263

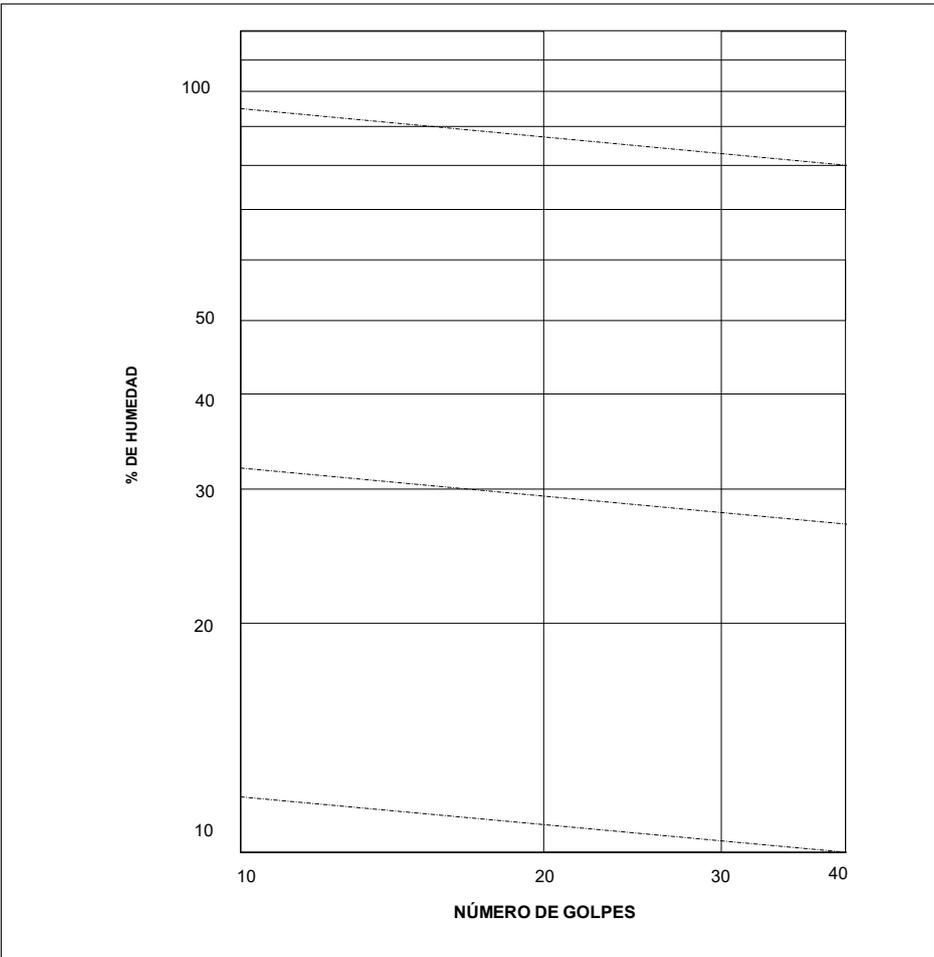
REF. CLIENTE S-1 MA (3,50 - 4,00 m)
PETICIONARIO OFICINA TECNICA
DEN. OBRA EG AMPLIACION PISCINAS EL BURGO DE EBRO (ZARAGOZA)

CÁLCULO LÍMITE LÍQUIDO

-	Nº de golpes		
-	Referencia tara		
$a=(t+s+a)-(t+s)$	Agua		
t+s+a	Tara + suelo + agua		
t+s	Tara + suelo		
t	Tara		
$s=(t+s)-t$	Suelo		
$w=100*(a/s)$	% Humedad		

CÁLCULO LÍMITE PLÁSTICO

-	Referencia tara		
$a=(t+s+a)-(t+s)$	Agua		
t+s+a	Tara + suelo + agua		
t+s	Tara + suelo		
t	Tara		
$s=(t+s)-t$	Suelo		
$w=100*(a/s)$	% Humedad		



RESULTADOS DEL ENSAYO

LÍMITE LÍQUIDO = **N. P.***

LÍMITE PLÁSTICO = **N. P.***

ÍNDICE PLASTICIDAD = **N. P.***

*N.P. = NO PRESENTA LÍMITE

INCERTIDUMBRE ENSAYO

LIMITE PLÁSTICO $\delta= 0,11$
LIMITE LÍQUIDO $\delta= 0,20$

VºBº

Fdo.

Constan las firmas

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Director Técnico

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Responsable ensayo

Caspe, a 19 de agosto de 2022

Referencia Muestra... 226277		Referencia Informe..... EXP 22263	
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S-1 MA (3,50 - 4,00 m)
TIPO DE MUESTRA	M. ALTERADA	PETICIONARIO	OFICINA TECNICA
FECHA ENTRADA	28 de julio de 2022	DEN. OBRA	EG AMPLIACION PISCINAS EL BURGO DE EBRO (ZARAGOZA)

DATOS ENSAYO

-	Referencia tara	RE 23
% pasa	% suelo pasa tamiz 2 UNE	21
g	Muestra ensayada (g)	10,8482
T	Tara crisol (g)	25,5561
T+R	Tara crisol + Peso residuo (g)	25,5578
Rc	Corrección de cenizas Papel filtro (g)	
Pp=(T+R)-T-Rc	Residuo calcinado en mufla (g)	0,0017
v	Volumen de solución analizada (cm ³)	250,00
V	Volumen Agua desmineralizada en frasco (cm ³)	500,00

RESULTADO ENSAYO

$$\% \text{SO}_3 = \left[\frac{(Pp * 0,34299) / ((v/V) * g)}{100} \right] * \% \text{pasa} / 100$$

SO₃ (%) = < 0,1

INCERTIDUMBRE ENSAYO

SO₃ (%) δ= 0,17

VºBº

Fdo.

Constan las firmas

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Director Técnico

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Responsable ensayo

Caspe, a 19 de agosto de 2022

ANEXO N° 4

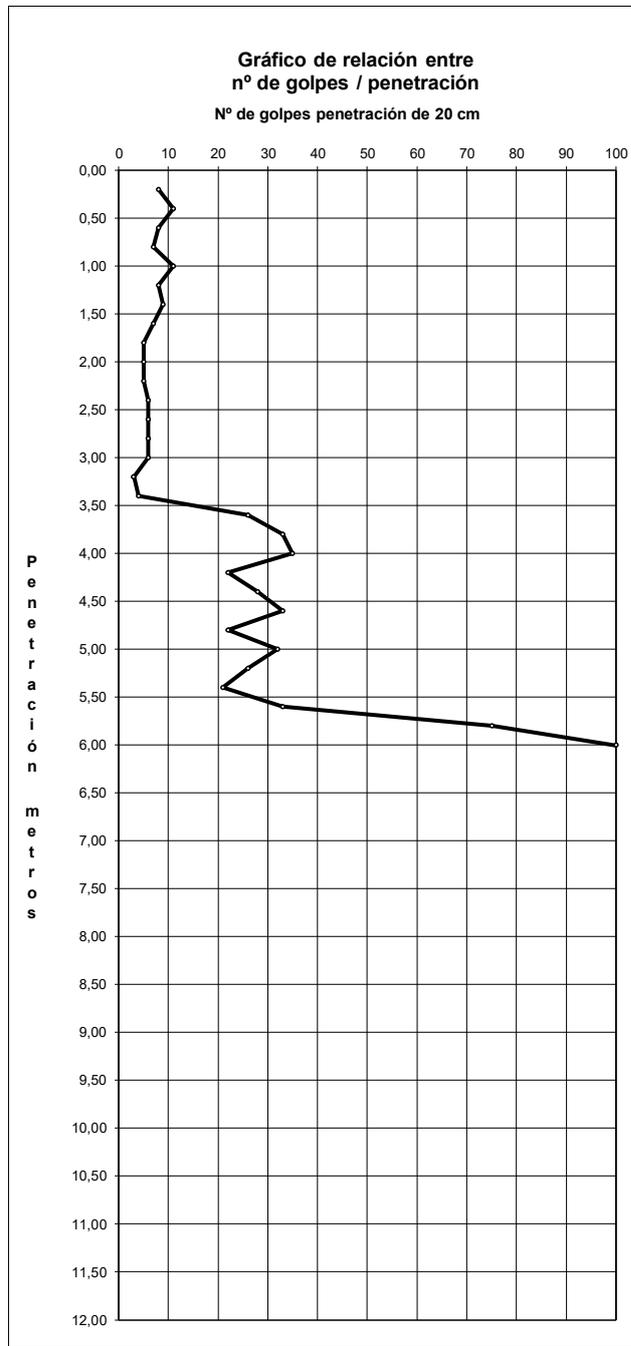
PENETRÓMETROS

Referencia Ensayo	PD-1
FECHA REALIZACIÓN	28 de julio de 2022
LOCALIZACIÓN	EL BURGO DE EBRO

Referencia Informe.....	EXP 22263
PETICIONARIO	OF TECNICA
DEN. OBRA	EG AMPLIACION PISCINAS MUNICIPALES

CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO			
Peso Maza	63,5 Kg	Tipo puntaza	Cónica 20 cm ²
		Altura caída	76 cm

Datos de campo del ensayo		Datos de campo del ensayo	
Número de golpes	Profundidad (metros)	Número de golpes	Profundidad (metros)
-	0,00		
8	0,20		
11	0,40		
8	0,60		
7	0,80		
11	1,00		
8	1,20		
9	1,40		
7	1,60		
5	1,80		
5	2,00		
5	2,20		
6	2,40		
6	2,60		
6	2,80		
6	3,00		
3	3,20		
4	3,40		
26	3,60		
33	3,80		
35	4,00		
22	4,20		
28	4,40		
33	4,60		
22	4,80		
32	5,00		
26	5,20		
21	5,40		
33	5,60		
75	5,80		
100	6,00		
Rechazo 15 cm			



VºBº

Fdo.

Constan las firmas

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Director Técnico

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Responsable ensayo

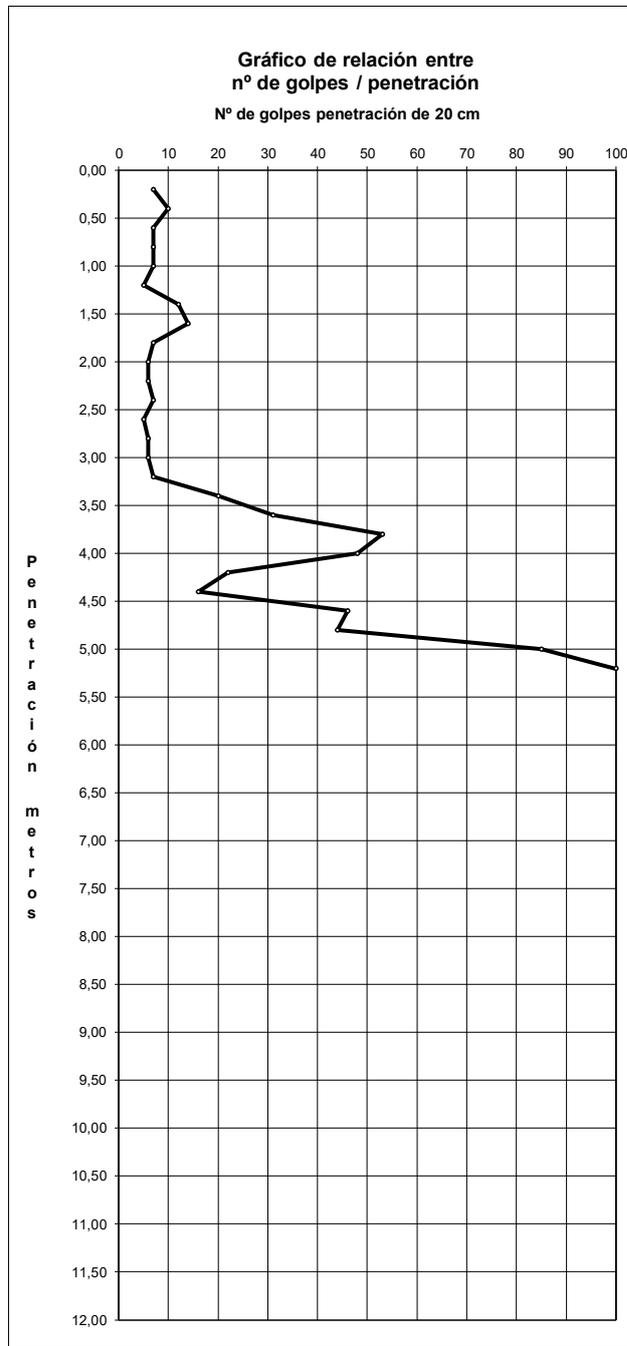
Caspe, a 9 de agosto de 2022

Referencia Ensayo	PD-2
FECHA REALIZACIÓN	28 de julio de 2022
LOCALIZACIÓN	EL BURGO DE EBRO

Referencia Informe.....	EXP 22263
PETICIONARIO	OF TECNICA
DEN. OBRA	EG AMPLIACION PISCINAS MUNICIPALES

CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO			
Peso Maza	63,5 Kg	Tipo puntaza	Cónica 20 cm ²
		Altura caída	76 cm

Datos de campo del ensayo		Datos de campo del ensayo	
Número de golpes	Profundidad (metros)	Número de golpes	Profundidad (metros)
-	0,00		
7	0,20		
10	0,40		
7	0,60		
7	0,80		
7	1,00		
5	1,20		
12	1,40		
14	1,60		
7	1,80		
6	2,00		
6	2,20		
7	2,40		
5	2,60		
6	2,80		
6	3,00		
7	3,20		
20	3,40		
31	3,60		
53	3,80		
48	4,00		
22	4,20		
16	4,40		
46	4,60		
44	4,80		
85	5,00		
100	5,20		
Rechazo 8 cm			



VºBº

Fdo.

Constan las firmas

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Director Técnico

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Responsable ensayo

Caspe, a 9 de agosto de 2022

ANEXO N° 5

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



1) CAJA 1. 0,00 a 3,20 m



2) CAJA 2. 3,20 a 6,00 m



3) EMPLAZAMIENTO SONDEO



4) EMPLAZAMIENTO DPSH P-1



5) EMPLAZAMIENTO DPSH P-2

5. CONCLUSIÓN

Con la memoria, planos y presupuesto que se adjunta queda suficientemente definidas las obras que se van a realizar. Para concluir sólo queda recordar que la descripción realizada no limita el grado de actuación que pudiera devenir por el propio desarrollo de la obra, pudiendo ser necesaria la realización de otras actuaciones no especificadas en esta memoria, así como reajustes devenidos de una variación del presupuesto disponible, aunque nunca iría en menoscabo de la calidad aquí expuesta.

En Zaragoza, a septiembre de 2022

El arquitecto:

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx Colegiado
nº xxxx del COA Aragón