

## 1. ZANJAS DE ABSORCIÓN

(Ver Plano de Detalle 1)

### 1.1 LOCALIZACIÓN DE LAS ZANJAS DE ABSORCIÓN EN CADA LOTE

Las Zanjas de Absorción son la parte final del sistema y comunican al suelo de la obra (cuerpo receptor), con los efluentes tratados provenientes de cada vivienda unifamiliar.

Se deberá situar próximo a la Cámara Séptica (y en praxis correcta), a los fines de facilitar y evitar un enterramiento de la cañería por requerimientos de pendiente hídrica.

Las Zanjas de Absorción deberán situarse a una distancia no menor a los siguientes objetos y/o construcciones:

Edificio: 5.00 m

Límite de Propiedad: 5.00 m

Línea Municipal: 5.00 m

Pozos o perforaciones de agua: 30.00 m

Cursos de aguas naturales o artificiales: 15.00 m

Cañerías de la red de agua potable: 5.00 m

Árboles Mayores: 3.00 m

Cámara Séptica: 4.00/5.00 m

### 1.2 CRITERIOS DE DISEÑO

Las Zanjas de Absorción deberán construirse según especificaciones aportadas por los Ensayos de Absorción ejecutados.

Las Zanjas de Absorción serán excavados en forma tradicional, mediante el uso de herramientas de mano y tomando durante las distintas etapas constructivas todas las precauciones atinentes a preservar la integridad de las personas, bienes y equipamientos.

La profundidad total de la zanja será de 1.00 m., y el ancho en su parte inferior será de 0.50 m. Las paredes laterales deberán tener una inclinación de talud tal que se eviten los derrumbes por colapso del suelo.



*PABLO BERRANO*  
INGENIERO  
M. N. 20025

Todos los conductos se instalarán en un medio percolante de 0.30 m de espesor como mínimo, compuesto por material de un diámetro máximo de 60 mm y mínimo de 20 mm. Sobre las cañerías correspondientes a las zanjas de infiltración (tramo filtrante), se colocará una capa de grava, la cual además de permitir un mejor escurrimiento y posterior absorción de los líquidos, permite mejorar de la calidad del efluente al actuar como elemento de retención de las micropartículas de fibras no digeridas en el proceso aeróbico. Sobre esta se le deberá agregar una capa de tierra natural ligeramente compactada. El material entre las zanjas será arena con una granulometría máxima de 6 mm, coeficiente de uniformidad menor que 4 y tamaño efectivo de 0,5 mm.

Se deberá lograr la intermitencia entre fluencia del líquido y reingreso de aire, para favorecer el proceso aeróbico, en este caso ello se produce naturalmente por la noche cuando las descargas se reducen al mínimo. Otra forma de lograr la intermitencia es poniendo en la salida de la cámara séptica un sistema que permita enviar el efluente alternativamente a dos tramos distintos, tratando siempre que la distribución sea equitativa a cada tramo.

### 1.3 PAUTAS CONSTRUCTIVAS

(Ver plano de detalle adjunto)

Las Zanjas de Absorción se excavarán hasta una profundidad cercana a los 0.90 m, desde el nivel de piso.

Una vez excavada y acondicionada, se comenzará a construir el lecho sobre el que descansan los conductos, el que será de una altura de 0.10 m, y deberá tener una granulometría lo más uniforme posible, variable entre 30 y 50 mm. Los conductos se colocarán con una pendiente mínima de 2% (0.02) y máxima de 4% (0.04). Además, deberán contar con dos hileras laterales de orificios de diámetro aproximado 10 mm, hechos con taladro, distribuidos de manera uniforme a lo largo de toda la longitud de los mismos, y espaciados entre sí una distancia de 0.50 m.

El material de relleno de la zanja tendrá una granulometría ligeramente inferior al lecho, variable entre 20 y 40 mm. Este relleno debe alcanzar una altura de 0.50 m, de modo de respetar la altura para la cual ha sido diseñada la zanja (0.60 m).

La separación entre tramos es de 2 m como mínimo. Si el terreno fuere de gran pendiente es necesario adoptar un trazado sinuoso siguiendo aproximadamente las líneas de nivel o bien ramificarlos. En caso de colinas, se elegirá siempre el lado más soleado.

La capa de tierra superior, no considerada en el diseño, deberá tener un espesor no mayor a 0.30 m, pues tratándose de una depuración aeróbica la aeración y consecuentemente la actividad de las bacterias, decrecen con la profundidad. Esto es factible en climas templados y cálidos, en climas fríos es necesario duplicar la profundidad.



Entre la salida de la cámara séptica y el ingreso a las zanjas se construirá una caja distribuidora del agua residual sedimentada, la que deberá permitir el reparto uniforme del flujo a cada tubería de distribución. Frente a la boca de ingreso del efluente de la Cámara Séptica a la caja distribuidora, deberá existir una pantalla de atenuación, que distribuya el flujo en todo lo ancho de la caja. La repartición a cada zanja se realizará con medias cañas vaciadas en la losa de fondo, vertederos, distribuidores de flujos, o por otro sistema debidamente justificado que se ubicará después de la pantalla de atenuación. La Caja Distribuidora tendrá unas dimensiones de 0.60 m x 0.30 m.

Se evitará compactar excesivamente el material de relleno para no afectar la cama de grava y considerar la formación de un camellón, para compensar el hundimiento del terreno causado por el asentamiento natural del mismo.

## 2. CÁMARA SÉPTICA UNIFAMILIAR

(Ver Plano de Detalle 2)

### 2.1 LOCALIZACIÓN DE LA CÁMARA SÉPTICA EN CADA LOTE

La Cámara Séptica deberá situarse a una distancia no menor a los siguientes objetos y/o construcciones:

Edificio: 1.50 m

Límite de Propiedad: 1.50 m

Pozos o perforaciones de agua: 10.00 m

Cursos de aguas naturales o artificiales: 15.00 m

Cañerías de la red de agua potable: 3.00 m

Árboles Mayores: 3.00 m

Zanjas de Absorción: 4.00/5.00 m

### 2.2 CRITERIOS DE DISEÑO

Deberá construirse según las dimensiones ya expresadas en parámetros de diseño.

La Cámara Séptica no tendrá "ventilación directa" y el ramal "T" de salida, deberá estar provisto de una tapa de PVC reforzada  $\phi = 110$  mm, a los fines de evitar el reflujos de gases desde las Zanjas de Absorción hacia esa Cámara.




MARÍA ESTER POZZO  
ING. CIVIL  
D.N.I. 10.320.573

La Cámara Séptica deberá protegerse contra variaciones bruscas de temperatura, por lo que deberá presentar una tapada por sobre la losa superior no menor a 0.40m.

Los ramales "T" de entrada y de salida de esta cámara (situados con una diferencia de altura de 0.05 m), deberán tener una altura que impida la obstrucción generada por la espuma sobrenadante.

### 2.3 PAUTAS CONSTRUCTIVAS

(Ver Plano de Detalle adjunto)

La Cámara Séptica se excavará hasta una profundidad adecuada a la acometida hídrica de los efluentes, pero atendiendo siempre el requerimiento de mantener a todo el sistema próximo a la superficie del terreno.

Una vez realizada la excavación para la Cámara, se procederá al acondicionamiento del piso mediante técnicas adecuadas de compactación de suelos y la disposición de una cama delgada de arena para facilitar y mejorar el apoyo y lograr la nivelación de la losa inferior.

Una vez acondicionado el piso de la excavación, se construirá una losa de apoyo de 15 cm. de espesor en H<sup>o</sup> A<sup>o</sup> (Fe  $\varnothing$  = 8x15x15), perfectamente nivelada y dejando una leve depresión en el centro de la losa a los fines de propiciar que el peso del agua séptica cargue puntualmente punzando en la parte central de la cámara y no en las esquinas de la misma (más susceptibles constructivamente a filtraciones).

Las paredes de la Cámara Séptica podrán ser de H<sup>o</sup> A<sup>o</sup> de 0.20 m de espesor o de mampostería de ladrillos de 0.30 m de espesor, con ladrillos de primera categoría tomados con mezcla cementicia y asegurándose de que la primera hilada se disponga con el hormigón de piso aún fresco (para lograr un mejor relacionamiento estructural de las paredes con el piso de hormigón).

Las paredes se revestirán con revoque impermeable (arena fina + limo + cemento), redondeando el revoque en las esquinas de la cámara y con una terminación perfecta en estucado cementicio.

El ramal "T" de ingreso estará con su nivel hídrico 5 cm más elevado que el ramal "T" de salida.

El ramal "T" de ingreso deberá sumergirse con no menos de 15 cm por debajo del nivel de agua séptica y su extremo superior no tendrá tapa alguna para constituir de esta forma una ventilación restringida ya que el proceso debe ser anaeróbico.



El ramal "T" de salida tendrá una tapa en su parte superior y una prolongación de 0.50 m de la captación, por debajo del nivel de aguas servidas.

El volumen de la cámara será el que resulte del dimensionamiento ejecutado, resultando la parte aireada superior variable, según requerimientos hídricos particulares y de acometida para cada instalación.

La Cámara Séptica tendrá una tapa de H° A° de 15 cm de espesor, con una armadura de Fe  $\varnothing = 8 \times 15 \times 15$  y una abertura de registro e ingreso (prolongada hasta nivel de terreno), construido en mampostería de ladrillo, con aro de hormigón y tapa y contratapa estanca.

### 3. CÁMARA INTERCEPTORA DE GRASAS UNIFAMILIAR

(Ver Plano de Detalle 3)

#### 3.1 LOCALIZACIÓN DE LA CÁMARA INTERCEPTORA EN EL SISTEMA

La Cámara de Retención de Grasas deberá construirse lo más próximo posible a la salida de la cañería de la cocina, evitando de esta forma que los efluentes se enfrien en el trayecto antes de entrar en esta Cámara (el líquido servido debe enfriarse bruscamente al ingresar a la grasera).

#### 3.2 PAUTAS CONSTRUCTIVAS

(Ver Plano de Detalle adjunto)

La Cámara Interceptora de Grasas se construirá según dimensiones aportadas y condicionándola a los niveles y requerimientos hídricos.

La Cámara interceptora se excavará hasta una profundidad adecuada a la acometida hídrica de los efluentes.

Una vez realizada la excavación para la cámara, se procederá al acondicionamiento del piso compactando el suelo y nivelando la superficie del mismo.

Una vez acondicionado el piso de la excavación, se construirá una losa de apoyo de 10 cm de espesor en H° A° (Fe  $\varnothing = 8 \times 15 \times 15$ ), perfectamente nivelada, dejando pelos de Fe para permitir la vinculación con los tabiques laterales.

Sobre esta losa o piso de la grasera, se deberá encofrar y hormigonar los tabiques de 0.10 m de espesor y generar en el interior de la misma una pendiente en el piso de un 12% (Ver plano adjunto).



El interior de la Cámara Interceptora deberá ser totalmente estanco, por lo que deberá ejecutarse un revoque y estucado interno adecuado.

La diferencia de nivel entre la base de la cañería de ingreso y la de salida será de 5 cm.

El ramal "T" de ingreso deberá penetrar 10 cm por debajo del líquido y se deberá colocar una tapa superior, a los fines de evitar reflujos gaseosos desde esta cámara hacia la pileta de patio de la cocina (donde generaría de otra forma un burbujeo por sobre-presión y consecuentes malos olores no deseados).

La Cámara Grasera llevará una ventilación en caño PVC  $\varnothing = 63$  mm, con sombrerete a disponer según diseño de arquitectura sobrepasando en 0.50 m cualquier obstáculo para su venteo (a cuatro vientos).

Se deberá construir como tapa a nivel de piso, una losa de H<sup>o</sup> A<sup>o</sup> fácilmente extraíble, de 0.08 m de espesor y estructura de Fe  $\varnothing = 8 \times 15 \times 15$  cm.

El diseño de la cámara deberá propiciar una fácil limpieza, la cual se deberá ejecutar por los menos, anualmente.



MUNICIPALIDAD DE JAMES CRAIK  
CABAÑAS, COSTA RICA  
TEL. 035021870326 - C.P. 6004 Cbs

OSCAR A. PASO  
INTENDENTE MUNICIPAL

PABLO CHIRIBARRO  
ING. CIVIL  
C.P. 6004 Cbs

## 4. CÁMARAS DE INSPECCIÓN

(Ver Plano de Detalle 4)

### 4.1 LOCALIZACIÓN DE LA CÁMARA DE INSPECCIÓN EN EL SISTEMA

La Cámara de Inspección se construirá a criterio del proyectista, recomendándose su colocación en las uniones de flujos, y cada 5.00 m de longitud en tramos rectos, permitiendo de esta forma el mantenimiento periódico tanto de las cámaras como de los conductos.

### 4.2 PAUTAS CONSTRUCTIVAS

(Ver Plano de Detalle adjunto)

La Cámara de Inspección se construirá según dimensiones aportadas y condicionándola a los niveles y requerimientos hídricos.

La Cámara de Inspección se excavará hasta una profundidad adecuada a la acometida hídrica de los efluentes.

Una vez realizada la excavación para la cámara, se procederá al acondicionamiento del piso compactando el suelo y nivelando la superficie del mismo.

Una vez acondicionado el piso de la excavación, se construirá una losa de apoyo de 10 cm de espesor en H° A° (Fe  $\emptyset$  = 8x15x15), perfectamente nivelada.

Sobre esta losa o piso de la grasera, se deberá colocar la primera hilada de ladrillos con el cemento aún fresco y generar en el interior de la misma una pendiente en el piso de un 12% (Ver plano adjunto).

El interior de la Cámara deberá ser totalmente estanco, por lo que deberá ejecutarse un revoque y estucado interno adecuado.

Se deberá construir como tapa a nivel de piso, una losa de H° A° fácilmente extraíble, de 0.08 m de espesor y estructura de Fe  $\emptyset$  = 8x15x15 cm.

El diseño de la cámara deberá propiciar una fácil limpieza, la cual se deberá ejecutar por los menos, anualmente.



OSCAR A. SOLÍS  
INTENDENTE MUNICIPAL

## 5. INSTALACIÓN CLOACAL

En las operaciones de instalación de la cañerías y piezas especiales de PVC y de ejecución de las uniones deslizantes, se observarán las indicaciones de las Normas IRAM N° 13.442 y 13.346.

Antes de descender los tubos y accesorios a la zanja se comprobará que las espigas, enchufes y anillos de estanqueidad, se encuentren limpios. Si algún componente de la tubería estuviera dañado será excluido.

En caso necesario, los tubos serán cortados con un serrucho dentado fino, utilizando una caja guía para cortes normales al eje. Una vez cortado el tubo, la espiga será achaflanada y rebanada con un ángulo aproximado de 15°, usando para ello una lima de grano grueso y luego utilizando una lima de grano fino para limpiar todo tipo de asperezas sobre el caño.

Para la ejecución de las uniones deslizantes, deberá limpiarse previamente la espiga, el anillo de estanqueidad y el alojamiento de éste en el enchufe humedeciendo previamente el anillo con agua limpia. La junta elástica de montaje quedará implementada por espiga biselada del tubo, el enchufe contiguo y el anillo de estanqueidad que asegure el cierre hidráulico. A medida que se avance en la colocación de los tubos, se asegurará que los mismos descansen firmemente sobre el manto de asiento, uniformemente en toda su longitud y que el eje de los mismos coincida con la traza prevista.

Terminada la colocación de cada tramo de cañería colectara, entendiéndose por ello la distancia entre dos bocas de acceso, se pasará un tapón de madera dura en toda la longitud del tramo y se rechazarán las cañerías que no permitan su pasaje, debiendo el constructor reparar el tramo hasta que el tapón pase sin inconvenientes.

El tapón tendrá un diámetro menor en 6 mm al interior de la cañería a probar, su largo será igual al diámetro de la misma y se pasará una vez que la zanja se encuentre tapada hasta el nivel del terreno natural.

El tramo que no permita el paso del tapón indicado deberá rehacerse cambiando el o los caños deformados, realizando el relleno cuidadosamente y sometiéndolo a una nueva prueba de inalterabilidad.

Los gastos que demande la ejecución de los reemplazos de cañería correrán por exclusiva cuenta del constructor, no dando lugar al pago de adicional alguno sobre el precio de los ítem correspondientes a provisión y colocación de cañerías de la Planilla de Cotización.

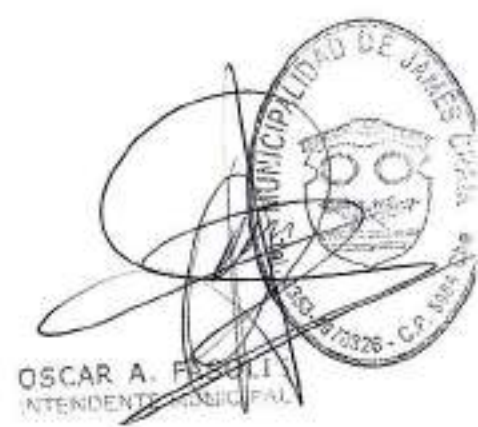


DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y SERVICIOS  
MUNICIPALIDAD DE JAMES CRAIK  
OSCAR A. POZZO  
INTENDENTE MUNICIPAL  
PABLO BRESSANO  
ING. CIVIL  
M.R. 8084X



# MEMORIA TÉCNICA

<p>Código Único de Validación 01001331209803VT</p> 	<p><b>VISADO DIGITAL NO PRESENCIAL</b> Expediente Técnico N° 1-23450 Fecha de Vizado: 06/06/2022</p> <p><small>Este vizado se realiza en el marco de la Resolución N° 3970/20 de Junta Directiva, si tiene validez en el entorno digital, si fuera necesario presentado en físico en papel, el profesional responsable deberá insertar su firma holográfica sobre la copia impresa para certificar su responsabilidad. Para validar la autenticidad de la presente Planilla de Inscripción de Aportes debe ingresar al Código Único de Validación en www.cmfes.org.ec o escanear el código QR.</small></p>	<p>Firmado digitalmente por LIENDO Candela Beatriz Fecha: 2022.06.08 16:37:04-03'00'</p> <p>CANDELA LIENDO Ingeniera Civil Mat. N° 5528 Vizadora</p>
--	--	--



OSCAR A. FUCOLI  
INTENDENTE MUNICIPAL

## 1. USUARIOS

El sistema previsto es un Sistema de Tratamiento de Efluentes Cloacales con disposición final, dimensionado individualmente para una familia tipo de 4 a 6 personas y para un uso ocupacional de cada vivienda, de tiempo permanente a semi-permanente.

## 2. CAUDALES - PARTES DEL PROYECTO

Los caudales de aguas servidas tratadas a insumir a subsuelo serán los que se generen en cada lote, producto de un uso permanente a semi-permanente por una familia tipo de 4 a 6 usuarios.

**El total de lotes en que se fracciona el emprendimiento es de 122.**

**Volumen diario de aguas servidas a tratar y disponer: 250 lts/pers/día (por cada vivienda unifamiliar.**

**Volumen de cálculo para 6 usuarios diarios por lote: 1500 lts/día.**

**La superficie total resultante del fraccionamiento es de 47643 m<sup>2</sup>**

El volumen total de la recarga hídrica diaria a subsuelo, es por lo tanto:

**Volumen total diario a insumir: 1500 lts/día \* 122 = 183000 lts/día (a disponer en una superficie de 47643 m<sup>2</sup>).**

El proyecto de Disposición Final propuesto presenta dos partes claramente definidas, a saber:

- A) Un sistema de tratamiento: tipo Americano, con Cámara Séptica Unifamiliar y un interceptor de Grasas unifamiliar.
- B) Una disposición final a cuerpo receptor: mediante zanjas de infiltración domiciliarias.

## 3. CRITERIOS TÉCNICOS DE DISEÑO DEL SISTEMA SANITARIO EXTERNO

### 3.1 Criterios generales

El sitio presenta aptitud para uso de instalaciones tipo Americanas para efluentes domiciliarios tratados a disponer en el subsuelo de cada Lote con baja profundidad y en general, dispersando la recarga en toda la superficie de terreno subdividido.



MUNICIPALIDAD DE JAMES CRAIK  
OSCAR A. F. SOSA  
INTENDENTE MUNICIPAL

PABLO BRESANO  
ING.-CIVIL  
R.A. 86602

Los métodos tradicionales de disposición final de efluentes servidos para ese terreno (con instalaciones sanitarias externas bien construidas), presentarán un impacto leve en el medio ambiente por las particularidades texturales y estructurales del cuerpo receptor y por una mínima injerencia sobre la capa freática cercana y su nula influencia en los acuíferos profundos.

El Sistema de Instalaciones Sanitarias Externas propuesto debe propiciar una dispersión lenta de efluentes sobre una gran superficie de subsuelo de mediana permeabilidad natural y en un manto drenante, que como cuerpo receptor, presentará para el Proyecto suficiente aptitud para la absorción lateral en un medio limoso predominante.

Este método de disposición final actuará en un sitio con suficiente permeabilidad en el cuerpo receptor, con niveles freáticos aptos para consumo humano alejados de la superficie del terreno y una dirección de fluencia retardada siguiendo la pendiente general al noreste (siguiendo la dirección natural de la llanura).

El sistema propuesto presenta los siguientes tres sectores claramente definidos y relacionados funcionalmente entre sí:

Una Fosa Séptica de dimensiones adecuadas a la cantidad de usuarios.

Una Cámara de retención de Grasas a situar a la salida de la cocina, con el objetivo de recibir los efluvios servidos de la cocina con posterior derivación a un subsistema independiente de Cámara Séptica y sus correspondientes Zanjias de Absorción o bien, utilizando el sistema general, derivando los efluentes de la grasera hacia la Cámara Séptica Común y luego a las Zanjias de Absorción.

Zanjias de Absorción que reciban desde Cámara Séptica afluentes provenientes desde la vivienda y con capacidad y dimensiones que resulten de los ensayos de absorción realizados en el campo y que se adjuntan en este trabajo.

El Sistema sanitario deberá prever una disposición tal que permita en el mediano plazo, una práctica y eficiente futura conexión al sistema de red cloacal urbana. Los Sistemas Sanitarios externos de cada parcela se deberán ejecutar con dirección de fluencia hacia su frente o generar con su disposición en el lote, una sencilla posterior conexión a futura red cloacal urbana.

El profesional interviniente en la construcción de cada vivienda deberá prever un espacio verde adicional en cada lote, para repetir el Sistema Sanitario Externo para casos de falla, colapso o fin de la vida útil del sistema.

Se podrá, a criterio de cada Constructor interviniente en cada parcela, separar y derivar los caudales de aguas servidas en dos Subsistemas funcionalmente independientes: Uno para aguas negras (baño), y otro para aguas grises (lavadero y cocina).

### 3.2 Criterios para Dimensionado de Zanja de absorción

La longitud de la zanja requerida surge de la siguiente expresión:



MUNICIPALIDAD DE JAMES CRAIK  
OSCAR A. FASOLIS  
INTENDENTE MUNICIPAL  
FABLO BRENDAÑO  
1990-1995  
S.N. 2008X

$$L = Q / (2 \times D \times p)$$

L = Longitud requerida de zanja (m)

Q = Caudal de aporte (Lts / día)

D = Profundidad útil de la zanja (m)

P = Coeficiente de infiltración (Lts / m<sup>2</sup>\*día)

El valor 2 se introduce en el denominador como consecuencia, de que la zanja tiene dos caras filtrantes. A efecto del cálculo se asume que el fondo de la zanja no contribuye, debido a su oclusión por los sólidos que puede arrastrar el efluente

Teniendo en cuenta un caudal de aporte de 1500 lts/día, una profundidad útil de 0,60 m y el coeficiente de infiltración (medido en los ensayos correspondientes) de 14.04 lts/h\*m<sup>2</sup>, ó 336.96 lts/día \*m<sup>2</sup>, se puede aplicar la fórmula antedicha:

$$L = 1500 \text{ lts/día} / (2 \times 0.60 \text{ m} \times 336.96 \text{ lts/día*m}^2) = 3.71 \text{ m}$$

Como se observa del cálculo, los valores de absorción del cuerpo receptor son suficientes para una longitud total de zanja de 3.71 m. Con la finalidad de obtener una mejor distribución areal de los líquidos en el subsuelo, y de contar con un margen de seguridad recomendable debido a las fluctuaciones del nivel freático, el cual puede saturar el suelo y disminuir su absorción, se recomienda realizar 2 tramos, adoptando 5 m. de longitud para cada una (según longitud mínima recomendada por bibliografía), completando 10 m. de longitud total, lo que verifica la absorción necesaria. La separación entre ambos tramos no debe ser menor a 1.80 m. Al existir 2 tramos, será necesaria la construcción de una Caja Distribuidora a ubicarse en el ingreso a las Zanjas, las que cumplirán la función de distribuir el efluente uniformemente entre ambas zanjas.

Se sugiere también plantar sobre las zanjas pasto de distintas variedades y plantas de raíces cortas dado que árboles y plantas de raíces largas obstruyen los conductos.

Asimismo, los vegetales de raíces cortas favorecen la nitrificación del efluente y su evapotranspiración el secado del terreno.

Para la ejecución de la zanja de absorción se deberán adoptar los siguientes parámetros constructivos:

Profundidad útil: 0.60 m.

Ancho de la zanja: 0.50 m

Cañería de Acometida: P.V.C. (ref.) Ø = 110 mm con orificios, i: 2 a 4 %

(Ver detalles constructivos, Pliego Particular de Especificaciones Técnicas y Planos)



**3.3 Criterios para Dimensionado de la Cámara Séptica (Volumen Teórico)**

Tiempo mínimo de detención hidráulica:

$$T_{hd} = 1.5 - (0.30 * \log P * q) \geq 0.25 \text{ días}$$

$$T_{hd} = 1.5 - (0.30 * \log 6 * 250)$$

$$T_{hd} = 0.55 \text{ días} \text{ ----- } 13.2 \text{ hs} \text{ ----- } \geq 0.25 \text{ días VERIFICA}$$

Volumen mínimo de la zona de sedimentación:

$$V_h = 1 * 10^3 * P * q * T_{hd}$$

$$V_h = 1 * 10^3 * 6 * 250 * 0.55 = 0.825 \text{ m}^3$$

Volumen mínimo requerido para almacenamiento de barros:

$$V_a = 40 * 1 * 10^3 * P * N \text{ (años de limpieza)}$$

$$V_a = 40 * 1 * 10^3 * 6 * 2 = 0.48 \text{ m}^3$$

Volumen de espuma y grasa (costras):

$V_{esp} = 0.70 \text{ m}^3$  (Por convención y estimado para un funcionamiento normal del proceso digestivo y con una limpieza a efectuar cada 2 años).

Volumen mínimo de la zona de digestión:

Considerando una persistencia de barros en zona de digestión Pd. Dependiente de la temperatura media del mes más frío del año:

$$T = 10 \text{ °C} \text{ ----- } Pd. = 75 \text{ días. (permanencia en días)}$$

El aporte al Sistema Digestivo de barro fresco diario por usuario (Br), es igual a 1 lt/pers/día

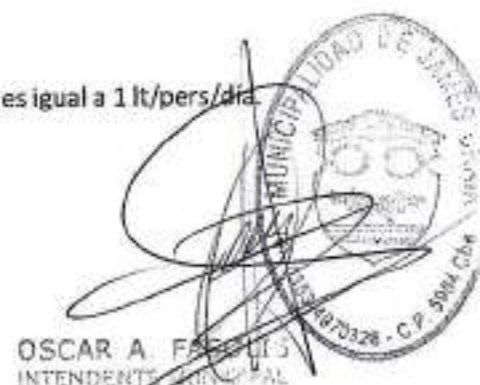
$$VD = Pd * Br * P * 1 * 10^{-5}$$

$$VD = 75 * 1 * 6 * 1 * 10^{-5} = 0.45 \text{ m}^3$$

Volumen total de la Cámara Séptica:

$$VT = V_h + V_a + VD + V_{esp}$$

$$VT = 0.825 + 0.48 + 0.45 + 0.70 = 2.455 \text{ m}^3$$



OSCAR A. F...  
INTENDENTE MUNICIPAL



CARLO WEISAND  
ING. CIVIL  
R.P. BOBKE

NOTA: Una fosa séptica de diseño prismático, con un ancho de 1.00 m y un largo de 2.00 m. **cumplirá con los parámetros aquí expuestos**, si se construye con una altura igual hasta cota de vertedero de 1.35/1.40 m, y un espacio vacío superior entre el nivel de aguas negras y el techo de la cámara en el orden de los 0.20 a 0.30 m.

(Ver Plano de detalle adjunto y Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares)

Dimensiones Óptimas de la Cámara Séptica:

Fosa Séptica Prismática.

Altura útil mínima: 1.35 m.

Ancho: 1.00 m

Largo: 2.00 m

Tapada: 0.40 m (para que las variaciones climáticas no afecten el proceso digestivo)

Altura total: 1.70/1.80 m. (considerando un espacio libre entre el nivel de aguas negras y el techo de la Cámara de un 20% de la altura útil estimada para el diseño).

**CONDICIONES DEL DISEÑO DE LA CÁMARA SÉPTICA**

$$A \leq 2 * h$$

$$1.00 \text{ m} \leq 2 * 1.35 = 2.70 \text{ (VERIFICA)}$$

$$2 * A \leq L \leq 4 * A$$

$$2 * 1.00 \leq 2.00 \leq 4 * 1.00$$

$$2.00 \leq 2.00 \leq 4.00 \text{ (VERIFICA)}$$

A: ancho

h: Altura útil

L: long. de la cámara.

Una cámara séptica de 2.00 m de largo total, 1.70/1.80 m de altura total, con una altura de aguas servidas = 1.35 m y un ancho de 1.00 m, **CUMPLE CON LOS REQUISITOS DE DISEÑO ÓPTIMO** para una vivienda de uso familiar ocupacional permanente.



OSCAR A. CASOLI  
INTENDENTE MUNICIPAL

**3.4 Criterios Técnicos para construir el Interceptor de Grasas Unifamiliar**

Se trata de una pequeña Cámara cuya función principal es la de retener la mayor cantidad de grasas provenientes desde la cocina y disminuir o anular de esta forma, su aporte al sistema digestivo de la Cámara Séptica. La misma requiere de limpieza periódica, y será diseñada para un tiempo funcional de 2 años.

Los criterios generales de diseño, dimensiones, materiales de construcción a emplear en la obra y detalles constructivos, serán especificados en Pliego General y Particular de Especificaciones Técnicas adjuntos.

El Interceptor de Grasas, Cámara Graseira o Cámara de Retención de Grasas, deberá construirse situado entre la pileta de patio de la cocina y la Cámara Séptica y con dimensiones acordes a los volúmenes operados.

La Cámara deberá situarse lo más cerca posible de la salida de efluentes de la cocina, a los fines de evitar el enfriamiento de las aguas en un trayecto por los ductos enterrados.

El Interceptor se dimensiona para una familia tipo constituida por cuatro a seis personas con un uso intensivo del sistema.

#### Dimensionado del Interceptor de Grasas

El mismo deberá (por razones funcionales y de practicidad constructiva), mantener un ancho no menor a 0.30 m y una profundidad de nivel de aguas servidas de 0.50 m.

Las dimensiones mínimas de esta Cámara varían en relación a la cantidad y tipo de efluentes (relacionados estos a las costumbres y hábitos alimenticios de cada grupo familiar), y a las unidades de servicio de cocina actuantes (artefactos), pero utilizando un criterio general amplio, y lo comúnmente utilizado por los especialistas consultados, se mantiene en una profundidad funcional en 0.50 m, siendo su volumen aproximado (para criterio de diseño), el volumen igual a un desagüe máximo de piletas de cocina durante 10 minutos.

10 minutos ----- 75/80 lts.

Una cámara graseira de 0.60 m de largo por 0.30 m de ancho (menor distancia no sería funcional al uso y sería difícil de construir) y una profundidad fija de 0.50 m, nos daría el siguiente volumen:

Vol. Útil = 0.09 m<sup>3</sup> = 90 lts

Nota: Las dimensiones y detalles constructivos del Interceptor de Grasas propuesto (y cuyo plano de detalle se adjunta a este informe) **CUMPLE CON LOS CRITERIOS DE DISEÑO AQUÍ EXPUESTOS.**

(Ver Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares y Plano de Detalle)



MUNICIPALIDAD DE JAMES CRAIK  
OSCAR A. ESCOBAR  
INTENDENTE MUNICIPAL  
PABLO BERRANO  
ING. CIVIL  
R.C. 80042

#### 4. ESTADO DE SITUACIÓN (IDENTIFICACIÓN DE CONDICIONANTES)

El Barrio ya está consolidado y ocupado por viviendas unifamiliares, siendo los terrenos que se pretenden generar con el presente trabajo, baldíos en su mayoría.

Los Pozos Absorbentes de las viviendas unifamiliares existentes de la zona, han evidenciado un funcionamiento deficiente en algunos casos, siendo necesario su desagote. Se corresponden con pozos negros comunes que llegan al nivel freático. Todo el sitio presenta vertidos a subsuelo de aguas servidas tratadas anaeróticamente (proveniente del tratamiento séptico).

La capa freática se sitúa próxima a la superficie natural del terreno con un N.F. (a fecha de relevamiento) en el entorno de -3.50 m de profundidad.

El cuerpo receptor es un depósito sedimentario constituido, principalmente, por limos y limos arenosos de origen principalmente eólico, con aparición de capas cementadas levemente por carbonatos.

Las Zanjas de Absorción como sistema de disposición final serán de uso temporal (en el mediano plazo), hasta tanto se realicen las obras de red cloacal urbana de la ciudad.

El estudio hidrogeológico caracterizó geotécnicamente a los suelos subsuperficiales situados por arriba del Nivel Freático y determinó para los mismos una aceptable factibilidad para absorber líquidos cloacales tratados.

El estudio realizado determinó también el Coeficiente de Permeabilidad que caracteriza hidrogeológicamente al cuerpo receptor y también, su capacidad de Absorción en hs/día (por unidad de superficie drenante promedio).

##### DATOS APORTADOS POR ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO

Los datos contenidos en el Estudio Hidrogeológico realizado resultan válidos para el fraccionamiento pretendido, ya que los terrenos a intervenir se sitúan muy próximos entre sí y ubicados dentro de un mismo contexto geológico/hidrogeológico y ambiente geomórfico.

Del análisis de las muestras extraídas y de las observaciones realizadas en campo, se puede concluir que el perfil del suelo explorado responde a depósitos de sedimentos finos, compuesto por limos y limos arenosos de origen principalmente eólico (loés del Pleistoceno superior y Holoceno).

Los limos y limos arenosos existentes en el suelo local, presentan condicionantes que le otorgan a la urbanización a ejecutar, una mediana a baja permeabilidad, aunque lo suficientemente apta como para permitirle al subsuelo del sitio, actuar funcionalmente como cuerpo receptor de disposición final de líquidos cloacales tratados provenientes desde viviendas unifamiliares sencillas.



FABRIZIO BERRIÑO  
INGENIERO  
C.R. 10.320.573



Valores medios de Absorción que caracterizan al subsuelo de los terrenos afectados al fraccionamiento.

Según los datos aportados por los Ensayos de Absorción realizados, el método de deposición final de efluentes óptimo a usar en la zona lo constituyen las Zanjas de Absorción, a construirse con las dimensiones suficientes para garantizar la absorción de los líquidos provenientes de la cámara séptica, en función del coeficiente de absorción arribado en los ensayos, que se corresponde con un valor de 14.04 lts/h\*m<sup>2</sup>.

## 5. PROPUESTAS RESOLUTIVAS

El Sistema Sanitario Externo propuesto se construirá tipo Sistema Americano, con disposición de una Cámara Séptica para tratamiento anaeróbico y retención de sólido al que se le sumará una Cámara Interceptora de Grasas en cocina para efectivizar el tratamiento y mejorar la calidad del efluente a recargar a subsuelo.

Se deberá dejar en los espacios no ocupados por construcciones de cada parcela, un Espacio Útil suficientemente amplio y que cumpla con los requerimientos expresados en los presentes Pliegos, como para repetir el sistema externo en forma funcional. Todo esto para posibles casos de fallas eventuales del sistema, rotura accidental, tarquinamiento del subsuelo, colapsos o fin de vida útil de la instalación. Esta disponibilidad de espacio será en las dimensiones y sitio que determine cada Propietario y/o Constructor Responsable actuante en cada vivienda.

Por todo lo expuesto y para cada vivienda Unifamiliar (con 4 a 6 usuarios máximo), se propone una disposición final de efluentes tratados con el siguiente dimensionamiento y capacidades de absorción a considerar:

**DISPOSICIÓN FINAL DE EFLUENTES MEDIANTE ZANJA DE ABSORCIÓN, COMPUESTA DE 2 TRAMOS DE 5 M. DE LONGITUD CADA UNA, CON UN ANCHO DE 0.50 M. Y ALTURA FILTRANTE DE 0.60 M., SEPARADAS ENTRE SI UNA DISTANCIA MÍNIMA DE 1.80 M, A SITUAR POR SOBRE LA CAPA FREÁTICA Y A CONSTRUIR RESPETANDO LAS PRESENTES ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.**



OSCAR A. FASOLI  
INTENDENTE MUNICIPAL

PABLO BERRAZO  
ING. CIVIL  
C.P. 5884

# INFORME TÉCNICO ESTUDIO DE ABSORCIÓN

## PROYECTO DE URBANIZACIÓN

Solicitante: **Maria Ester Pozzo**

Obra/Proyecto: Proyecto de urbanización

Ubicación: James Craik, provincia de Córdoba

Trabajo de campo: Abril 2021



geoestudioscba@gmail.com

+54 (0351) 15-555 0004

www.gecestudios.com.ar

CÓRDOBA - ARGENTINA



## INFORME TÉCNICO

### ESTUDIO DE ABSORCIÓN PARA EL DISEÑO Y CÁLCULO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

#### Resumen del contenido del siguiente informe:

- Información general.
- Consideraciones Geológicas del área de estudio.
- Caracterización del Nivel Freático y dirección del flujo subterráneo.
- Descripción del ensayo de absorción: Metodología, perfil del suelo, memoria de cálculos y resultados.
- Conclusiones.
- Respaldo fotográfico.

#### 1. INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a lo solicitado por Maria Ester Pozzo, en el mes de abril del año 2021 se realizó un estudio para determinar la capacidad de absorción del suelo en un predio de aproximadamente 4,60 Has cuyo uso será destinado a un proyecto de urbanización denominado Altos del Chañar II en la ciudad de James Craik, dpto. Tercero Arriba, provincia de Córdoba.



Imagen N° 1. Detalle de ubicación donde se destaca el área de estudio con recuadro color rojo.

Elisa F. Demaestri  
Geóloga M.P. A-694

Consultora Ambiental RETECA N° 687

Maria Ester Pozzo  
D.N.I.: 10.320.573

### 1.1 Información general del proyecto

- Denominación o identificación del proyecto/establecimiento: Loteo Altos del Chañar II
- Ubicación: Zona Sureste del ejido urbano de la ciudad de James Craik
- Información catastral: –
- Área afectada: Aproximadamente 4,60 has.
- Uso del suelo: Proyecto de urbanización
- Tipo de efluentes a generar: Cloacales.

### 1.2 Objetivos y Alcances

Dar cumplimiento a lo exigido por el Decreto N° 847/16 respecto al estudio de la absorción del suelo para la utilización del mismo como medio receptor de efluentes.

Los valores de absorción y conductividad hidráulica expresados en el presente informe, se basan en los datos obtenidos durante la ejecución de los trabajos de campo y gabinete para el estudio de un área limitada; por lo tanto, los resultados expuestos podrán ser utilizados única y exclusivamente para el diseño y cálculos del sistema de tratamiento de efluentes del mencionado proyecto o establecimiento.

### 1.3 Responsable del estudio

Empresa de servicios geológicos: Geoestudios


Email.: geoestudioscba@gmail.com

Teléfonos: +54 (0351) 15-5550004 | +54 (0351) 15-2043017

Responsable Profesional: Geóloga Elisa Fernanda Demaestri

M.P.: A-694

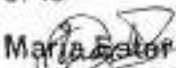
Consultora Ambiental: RETECA N° 687

  
Elisa F. Demaestri  
Geóloga M.P. A-694

Consultora Ambiental RETECA N° 687



3 / 13

  
María Ester Pozzo  
B.N.T. 10.320.573

## 2. CONSIDERACIONES GEOLÓGICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

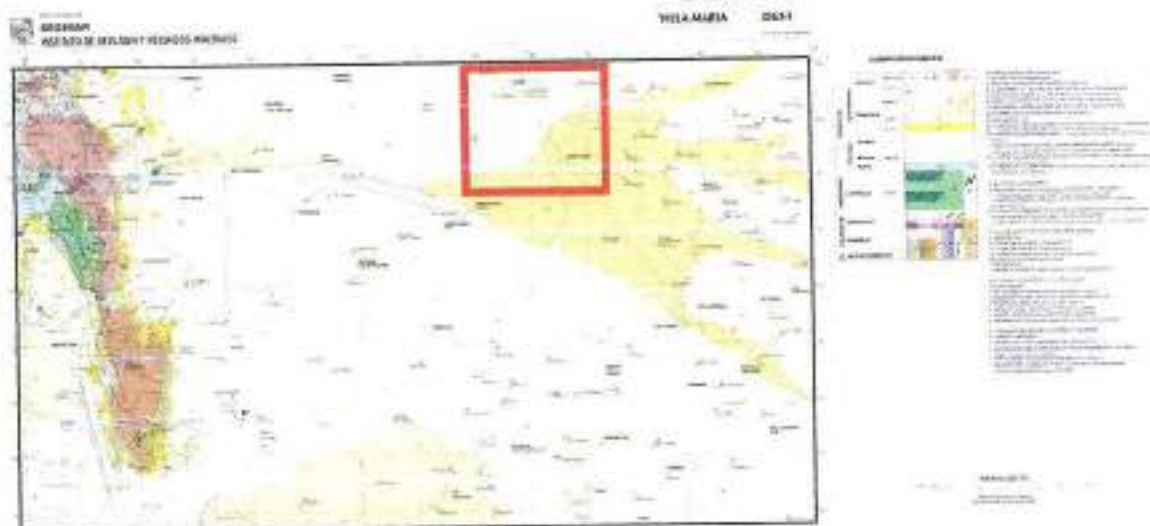


Imagen N° 2. Extracto de la Carta Geológica Villa María 3363-I en escala 1:250.000. Se resalta con recuadro de color rojo, el sector donde se realizó el presente estudio.

### 2.1 Geomorfología:

El área bajo estudio se encuentra emplazada dentro del ambiente geomorfológico Planicie fluvio-eólica central que forma parte de la gran región de llanuras de la provincia de Córdoba y del sector sudoccidental de la gran provincia geomorfológica Llanura Chacopampeana, la cual constituye una extensa cuenca, cuya sedimentación cenozoica se destaca por el predominio de depósitos distales de sistemas fluviales y aluviales efímeros y depósitos eólicos, mayormente loésicos, siendo el lugar de tránsito de esos sedimentos hacia la plataforma y talud continental atlánticos (Chebli et al. 1999).

Por su parte, la Planicie fluvioeólica central, definida por Carignano (1996, 1997a y b, 1999), es una extensa llanura formada por grandes abanicos aluviales coalescentes generados por los ríos Suquia y Xanaes, que desembocan en la Laguna Mar Chiquita; y los ríos Ctalamuchita y Chocancharava, que se unen para formar el río Carcarañá y desaguar en el río Paraná. Esta planicie se caracteriza por un paisaje plano o casi plano dominado por la dinámica de éstos grandes ríos. Los abanicos aluviales están compuestos por facies de canales entrelazados, canales meandriformes, llanuras de inundación y palustres. Excepto la zona apical, casi toda la unidad está constituida por sedimentos finos a muy finos, fundamentalmente limos y arenas finas.

Elisa F. Demaestri  
Geóloga M.P. A-694

Consultora Ambiental RETECA N° 687



4 / 13

Maria Ester Pozzo  
D.N. 10.320.573


## 2.2 Hidrología:

La localidad de James Craik se ubica sobre el paleoabanico aluvial del río Ctalamochita (río Tercero) el cual conforma una amplia planicie con suave pendiente hacia el sureste. Este río nace de la confluencia de los ríos Santa Rosa, Grande y de la Cruz, cubierta actualmente por los lagos artificiales de los embalses de Cerro Pelado (1986) y Río Tercero (1936). Luego de atravesar la Sierra Chica, por un valle con meandros encajados en rocas del basamento y sedimentos cretácicos, continua su recorrido hacia el este y, al norte de la ciudad de Almafuerde, siendo nuevamente embalsado con la presa de Piedras Moras (1979). Desde allí contornea el extremo sur de la Elevación Pampeana (bordeando la Dorsal de Las Bajadas) y alcanza el piedemonte, excavando un valle estrecho (0,5 a 2 km de anchura) y profundo, donde ha labrado tres niveles de terrazas que se extienden hasta 5 km al este de la ciudad de Río Tercero. Luego continúa hacia el sudeste pasando por las ciudades de Villa María y Bell Ville donde el cauce aumenta su sinuosidad hasta la localidad de Saladillo donde confluye con el río Chocancharava (Cuarto).



Imagen N° 3. Cuenca media-baja del río Ctalamochita (verde claro) y subcuenca del Arroyo Cabral (verde oscuro).

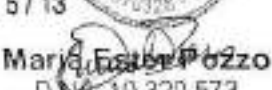
El Paleoabanico aluvial del río Ctalamochita, es el mayor de los paleoabanicos de la planicie fluvio-eólica central de la provincia (aprox. 14.000 km<sup>2</sup>) y está conformado por la superposición de cuatro grandes abanicos. Se extiende desde el piedemonte de la sierra de Los Cóndores (390 m s.n.m.) hasta la depresión tectónica Cañada de San Antonio (100 m.s.n.m.) y la planicie loésica de Marcos Juárez-Corral de Bustos (110 m.s.n.m.), y hacia el

  
Elisa F. Demaestri  
Geóloga M.P. A-694

Consultora Ambiental RETECA N° 687

  
OSCAR A. PASOLI  
INDEPENDIENTE MUNICIPAL

5 / 13

  
María Ester Pozzo  
D.N.I. 10.320.573



sur hasta un sistema de paleocauces cubiertos por loess. Los mayores paleocauces no han sido completamente obliterados por la cubierta loésica y aún funcionan como sistemas independientes drenando parte de la llanura (arroyos Las Junturas, Algodón, Las Mojarras, Cabral, etc) (Cariganano et al, 2014).

### 2.3 Suelos:

Dentro del perfil del suelo es común encontrar mantos loésicos del Pleistoceno superior y Holoceno con concentraciones de arcillas derivadas de procesos pedogenéticos y niveles endurecidos por sales, principalmente de carbonato de calcio, que "cementan" los granos formando del suelo disminuyendo la permeabilidad e incrementando sus propiedades geomecánicas.

## 3. CARACTERIZACIÓN DE LA CAPA FREÁTICA

### 3.1 Dirección del flujo subterráneo

La conformación geológico-geomorfológica de la provincia es el principal condicionante de la dirección del flujo regional de agua subterránea, definiendo las principales áreas de recarga y descarga y, consecuentemente, de los principales procesos hidroquímicos (RHS II, Blarasin et al). Para toda la provincia, se observa que hay un flujo radial divergente desde las sierras y hacia la periferia, indicando que la zona de recarga neta regional es el ámbito pedemontano.



Imagen N° 4, Mapa de equipotenciales del acuífero libre de la Provincia de Córdoba, año 2013.

Elisa F. Demaestri  
Geóloga M.P. A-694

Consultora Ambiental RETECA N° 687

Maria Ester Pozzo  
D.N.N. 4326573

En nuestro caso particular la dirección general del flujo subterráneo se produce desde el ámbito de las sierras hacia este-sureste, condicionado principalmente por el nivel de base local, representado por el río Ctalamochita y, en forma secundaria por el río Xanaes.

### 3.2 Variaciones estacionales y profundidad del Nivel Freático

Si bien las variaciones del nivel de agua subterránea dependen de condiciones litológicas, topográficas y, eventualmente, de condiciones antrópicas (ascenso debido a recarga por sistemas de saneamiento in situ, descenso por explotaciones para riego, etc.), el nivel freático tiene una amplia relación con la recarga natural derivada de precipitaciones, mostrando en general una fluctuación temporal similar a ellas (tomado de Blarasin 2003, Blarasin et al. 2011).

Los sondeos realizados para la ejecución de los ensayos de absorción, alcanzaron cotas comprendidas entre los 2,70 y 2,65 m de profundidad, donde el suelo se lo observó con humedad natural muy alta. No obstante, se interpreta que corresponde a la franja capilar y no a la capa freática propiamente dicha. Por tal motivo, el Nivel Freático se establece por debajo de los 3,50 m de profundidad al momento de realizado el presente estudio.


Sin embargo, de acuerdo con antecedentes técnicos y bibliográficos, la variación estacional de la capa freática tendría una fluctuación entre los 2,5 a 7,0 m de profundidad.

## 4. DESARROLLO DEL ESTUDIO

En el predio del proyecto de urbanización denominado "Loteo Altos del Chañar II" de la localidad de James Craik, provincia de Córdoba, se realizó un estudio para determinar la capacidad de absorción integrado por dos ensayos.

### 4.1 Metodología


El método adoptado se basa en el ensayo de permeabilidad a nivel constante de Lefranc, el cual consiste en mantener el nivel de líquidos dentro de un sondeo, previamente saturado, mediante la introducción de un caudal de agua que se mide cada un determinado periodo de tiempo. Se promedian todas las lecturas tomadas y se obtiene, de esta manera, el caudal promedio filtrante para una superficie permeable dada. Luego, este valor se lo extrapola a un 1 m<sup>2</sup> de superficie filtrante y el resultado se lo expresa en [L/h.m<sup>2</sup>].

  
Elisa F. Demaestri  
Geóloga M.P. A-694

Consultora Ambiental RETECA N° 687



7 / 13

  
Maria Ester Pozzo  
D.N.E. 10.320.573



En forma adicional, se calculó el valor de la conductividad hidráulica (o coeficiente de permeabilidad, K). En la Tabla Nº 1 se exponen, a modo informativo, diferentes rangos de valores de K y calidad de drenaje para distintos suelos.

	$10^2$	10	1.0	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-5}$	$10^{-6}$	$10^{-7}$	$10^{-8}$	$10^{-9}$
<b>DRENAJE</b>	Muy Bueno		Bueno				Malo			Impermeable		
<b>TIPO DE MATERIAL</b>	Gravas y gravillas limpias.		Arenas limpias; mezclas limpias de arenas y gravas.		Arenas muy finas, limos orgánicos o inorgánicos; mezcla de arenas, limos y arcillas; suelos glaciares y depósitos de arcillas estratificadas			Suelos "impermeables" modificados por vegetación o por descomposición.			Arcillas homogéneas situadas por debajo de la zona de descomposición	

Tabla Nº 1. Valores de la conductividad hidráulica (K) para diferentes tipos de suelos.

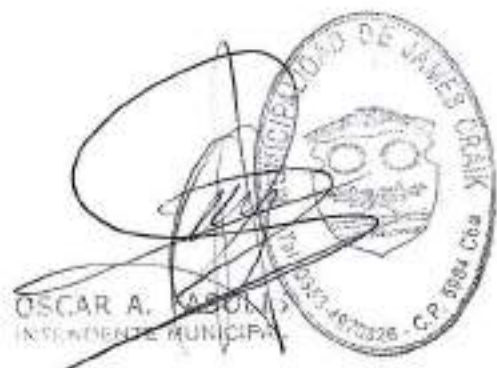
#### 4.2 Resumen de las tareas realizadas

##### TRABAJO DE CAMPO:

- Ejecución de un ensayo de absorción (E1) para el que se realizó un sondeo de 0,10 m de diámetro y 2,70 m de profundidad. En este sondeo se extrajeron muestras alteradas de suelo para análisis tacto-visual.
- Ejecución de un ensayo de absorción (E2) para el que se realizó un sondeo de 0,10 m de diámetro y 2,65 m de profundidad. En este sondeo se extrajeron muestras alteradas de suelo para análisis tacto-visual.

##### TRABAJOS DE GABINETE:

- Recopilación de antecedentes técnicos y geológicos del área de estudio.
- Elaboración de mapas, tablas y gráficos.
- Cálculo de capacidad de absorción del suelo y coeficiente de conductividad hidráulica (K).



Elisa F. Demaestri  
 Geóloga M.P. A-694

Consultora Ambiental RETECA Nº 687

8 / 13

Maria Ester Pozzo  
 D.N.I. 10.320.573



Imagen N° 5. Imagen satelital en donde se destaca con color rojo la ubicación del estudio realizado.

#### COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL SONDEO ENSAYADO

SONDEO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	PROFUNDIDAD
E1	Lat. Sur 32°10'1.96"   Long. Oeste 63°28'31.64"	2,70 m
E2	Lat. Sur 32° 9'58.39"   Long. Oeste 63°28'34.90"	2,65 m

#### 4.2 Perfil del suelo

Del análisis de las muestras extraídas y de las observaciones realizadas en campo, se puede concluir que el perfil del suelo explorado responde a depósitos de sedimentos finos, de origen principalmente eólico (loés del Pleistoceno superior y Holoceno) que se intercalan con mantos areno-limosos de arenas finas.

Las características generales de los suelos que conforman el perfil, pueden describirse como:

- 0,00 – 0,40 m: Manto de suelo orgánico. Limo inorgánico oscuro, de baja plasticidad y con abundante materia orgánica y raíces.
- 0,40 – 2,70 m: Limo y limo arenoso color pardo oscuro de baja plasticidad. Se observaron intercalaciones de capas limo-arenosas con venillas de carbonatos y aumento en la plasticidad (plasticidad baja) e intercalación con mantos de arenas limosas. La humedad aumenta con la profundidad hasta muy alta al final del sondeo.

Elisa F. Demaestri  
Geóloga M.P. A-694

Consultora Ambiental RETECA N° 687

OSCAR A. PASILE  
INTERINTE MUNICIPAL

9 / 13

Maria Ester Pozzo  
D.N.I. 10.320.573

#### 4.2.1 Nivel Freático:

El nivel freático puede establecerse por debajo de los 3,50 m de profundidad al momento de realizarse el presente estudio.

#### 4.3 Tabla de lecturas

ESTUDIO DE ABSORCIÓN A NIVEL CONSTANTE						
Ensayo	Medición	Vol. [L]	Lectura [min]	Lectura [h]	Caudal (Q) [L/h]	Q promedio [L/h]
E1	1	1,0	05:48	0,097	10,34	10,11
	2	1,0	05:52	0,098	10,23	
	3	1,0	05:57	0,099	10,08	
	4	1,0	05:58	0,099	10,06	
	5	1,0	06:01	0,100	9,97	
	6	1,0	06:01	0,100	9,97	
E2	1	1,0	05:15	0,088	11,43	11,31
	2	1,0	05:16	0,088	11,39	
	3	1,0	05:14	0,087	11,46	
	4	1,0	05:20	0,089	11,25	
	5	1,0	05:22	0,089	11,18	
	6	1,0	05:23	0,090	11,15	

Tabla Nº 2. Lecturas de tiempos y caudales obtenidos durante la ejecución del presente estudio.

#### 4.3 Resultados

TABLA DE RESULTADOS							
Ensayo	Q Promedio [L/h]	Diámetro del sondeo [m]	Altura ensayada [m]	Área de infiltración [m <sup>2</sup> ]	Q Promedio [L/h.m <sup>2</sup> ]	Q Prom. [L/d.m <sup>2</sup> ]	Coefficiente de Conductividad Hidráulica (K) [cm/s]
E1	10.11	0.10	0.40 – 2.70	0.72	14.04	336.98	3,23E-05
E2	11.31	0.10	0.40 – 2.65	0.71	15.93	382.32	3,76E-05

Por razones de seguridad, se recomienda la utilización de los valores del ensayo de absorción E1 ya que presentó la menor capacidad de absorción.

#### 5. CONCLUSIONES

1. En la ciudad de James Craik, provincia de Córdoba, se realizó un estudio de la capacidad de absorción del suelo para un proyecto de urbanización el cual estuvo integrado por 2 ensayos de infiltración a nivel constante.

Elsa F. Demaestri  
 Geóloga M.P. A-694

Consultora Ambiental RETECA Nº 687

OSCAR A. SABOLI  
 INTENDENTE MUNICIPAL

10 / 16

Maria Ester Pozzo  
 D.N.I. 10.320.573




2. El área bajo estudio se emplaza dentro del ambiente geomorfológico denominado Planicie fluvio-eólica central, la cual forma parte de la gran región de llanuras de la provincia de Córdoba, y del sector sudoccidental de la gran provincia geomorfológica Llanura Chacopampeana.
3. En nuestro caso particular la dirección general del flujo subterráneo se produce desde el ámbito de las sierras hacia este-sureste, condicionado principalmente por el nivel de base local, representado por el río Ctalarnochita y, en forma secundaria por el río Xanaes.
4. Los sondeos realizados para la ejecución de los ensayos de absorción E1 y E2, alcanzaron las profundidades de 2,70 y 2,65 m respectivamente.
5. Durante el presente estudio el Nivel Freático pudo establecerse por debajo de los 3,50 m de profundidad.
6. Los sedimentos están constituidos, principalmente, por limos y limos arenosos de origen principalmente eólico (loés del Pleistoceno superior y Holoceno).
7. En base a las lecturas y datos obtenidos a partir del trabajo realizado, se concluye que:

**El caudal filtrante para 1 m<sup>2</sup> de área permeable = 14,04 L/h.m<sup>2</sup>.**

**En cuanto a la conductividad hidráulica, arrojó un valor de  $K = 3,23 \times 10^{-5}$  cm/s.**

8. Considerando la profundidad a la que fue estimada el Nivel Freático y del perfil del suelo explorado, se recomienda realizar zanjas drenantes (también llamadas sangrías) de acuerdo a los requerimientos técnicos exigidos por la normativa local vigente, si los hubiere. No obstante, a los fines de efectivizar este sistema de tratamiento de los flujos domiciliarios, se aconseja tener en cuenta las siguientes sugerencias:
  - Proyectar una o más zanjas drenantes de 2,00 m profundidad como máximo, con el objetivo de prevenir contaminación de la capa freática. Este sistema puede mejorarse con la colocación de especies herbáceas o pasturas de raíces poco profundas sobre el camellón que cubre la zanja con el fin de aumentar la evapotranspiración.
  - Una segunda alternativa es la instalación de un sistema de reciclaje de las aguas negras para transformarlas en aguas aptas para riego y otros usos.
  - Se puede considerar también, mejorar el sistema realizando una pequeña zanja drenante (sangría) para el vuelco de líquidos proveniente de la cocina y lavadero (con jabones). De esta forma se estaría efectivizando el trabajo que realizan los microorganismos en la cámara séptica.

  
Elsa F. Demaestri  
Geóloga M.P. A-694

Consultora Ambiental RETECA N° 687

  
OSCAR A. ESCOBEDO  
INTENDENTE MUNICIPAL

11 / 13

  
Maria Ester Pozzo  
D.N.I.: 10.320.573

- Realizar las zanjas aguas abajo de la vivienda, pero no en lugares donde se produzca anegamiento. Para ello tener presente la pendiente del terreno, la dirección y el sentido de la escorrentía superficial.
- Las mismas deben ejecutarse en forma perpendicular a la dirección de la pendiente o paralela a las curvas de nivel a fin de disminuir la velocidad de escurrimiento de los líquidos y con ello maximizar la infiltración en el suelo.
- Se sugiere alejarla de la medianera no menos de 3 m y 7m de la construcción principal.
- Cabe destacar que, en general, los sedimentos explorados de las capas superiores están constituidos por intercalación de capas de suelos de granulometrías finas como limos arenosos y arenas limosas. Estos suelos poseen poros pequeños y propensos a ser obturados por partículas en suspensión proveniente de la cámara séptica, lo que disminuye notablemente el rendimiento y vida útil del pozo. Por tal motivo, la cámara séptica deberá dimensionarse adecuadamente para que el agua que egrese de ella se encuentre limpia de sólidos, grasas y otras emulsiones.
- Se recomienda, además, hacer un uso racional y consiente del recurso agua con el fin evitar colapsar el sistema y producir la contaminación del suelo y agua subterránea.



Elisa F. Demaestri  
Geóloga M.P. A-694

Consultora Ambiental RETECA Nº 687

12 / 13

Maria Ester Pozzo  
D.N.I. 10.320.573

## 6. RESPALDO FOTOGRÁFICO




Fotografías de la ejecución del estudio realizado.

En espera de poder continuar colaborando en el desarrollo de su proyecto, quedamos a disposición por cualquier consulta sobre este informe.

Le saludamos atentamente.



  
Elisa F. Demaestri  
Geóloga M.P. A-694

Consultora Ambiental RETECA Nº 687

13 / 13

  
María Ester Pozzo  
D.N.I.: 10.320.573