



Buenos Aires, 25 de Abril de 2017

CIRCULAR SIN CONSULTA N° 6

LICITACIÓN PÚBLICA N° LP 09-ADIF-2017

**"MEJORAMIENTO DE PLAYA DE CARGA DE COMBUSTIBLES, RETIRO, LÍNEA
SAN MARTÍN"**

ADIF; Administración de Infraestructuras Ferroviarias Sociedad del Estado; comunica la presente Circular que pasa a formar parte de la documentación licitatoria de la Licitación de referencia, en el marco de lo establecido en el Artículo 4° - Circulares y Aclaraciones del Pliego de Bases y Condiciones Generales.

ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 1

DONDE DICE:

PLAZO DE OBRA (Folio 68b) página 4

El plazo de ejecución de los trabajos será de 365 (trescientos sesenta y cinco) días corridos a contar desde la fecha de firma del "Acta de Inicio" de los trabajos.

DEBERÁ DECIR:

El plazo de ejecución de los trabajos será de 240 (doscientos cuarenta) días corridos a contar desde la fecha de firma del "Acta de Inicio" de los trabajos.

ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 2

DONDE DICE:

Sección 7 " REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD, GESTION SOCIO-AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD E HIGIENE de ADIF SE".

DEBERÁ DECIR:

SECCIÓN IV Anexo IV: " REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD, GESTION SOCIO-AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD E HIGIENE de ADIF SE."

MODIFICACIONES A LA SECCIÓN 1



ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 3

PCP SECCIÓN 1 - ARTÍCULO 13° • Normativa de Higiene y Seguridad en el trabajo (Folio 49) página 13.

DONDE DICE:

3. LA CONTRATISTA y sus sub CONTRATISTAS, si los hubiere, deberán dar estricto cumplimiento a las "Normas de Seguridad para CONTRATISTAS" emitido por el Departamento de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de ADIF SE.

Asimismo, al inicio de la obra cumplimentara con lo solicitado en la "Documentación a presentar al Departamento de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente para el comienzo de Obras" 'en un plazo no mayor a los DIEZ (10) días de la firma del Acta de Inicio.

DEBE DECIR:

3. LA CONTRATISTA y sus sub CONTRATISTAS, si los hubiere, deberán dar estricto cumplimiento a las "Normas de Seguridad para CONTRATISTAS" emitido por la Gerencia de CALIDAD, SEGURIDAD, HIGIENE y MEDIOAMBIENTE de ADIF SE.

Asimismo, al inicio de la obra cumplimentara con lo solicitado en la "Documentación a presentar Gerencia de CALIDAD, SEGURIDAD, HIGIENE y MEDIOAMBIENTE de ADIF SE. para el comienzo de Obras" 'en un plazo no mayor a los DIEZ (10) días de la firma del Acta de Inicio.

ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 4

PCP Sección 1 - ARTÍCULO 14° • Obligaciones en Materia Ambiental. (Folio 49) página 14.

DONDE DICE:

1. EI CONTRATISTA debe respetar y cumplimentar, además de las condiciones establecidas en el pliego, las reglamentaciones y legislaciones nacionales, provinciales, y/o municipales según corresponda, en materia ambiental, que tengan pertinencia a los efectos del proyecto.

2. En caso que fuere necesario, el CONTRATISTA será responsable de obtener los permisos ambientales y los permisos de utilización, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales correspondientes. Está facultado para contactar a las autoridades ambientales para obtener los permisos ambientales, o consultar, de ser necesario, posibles modificaciones a cualquiera de los permisos o autorizaciones requeridos para la ejecución del proyecto.



3. El CONTRATISTA deberá acatar todas las estipulaciones y debe cumplir con todos los requisitos para cada permiso procesado, sujetando la ejecución de las obras a las resoluciones y dictámenes que emitan oportunamente las autoridades provinciales y/o municipales competentes.

4. El CONTRATISTA deberá realizar un correcto manejo de residuos sólidos urbanos, residuos generados propios de la actividad, y cualquier otro tipo de residuo que afecte potencialmente al entorno físico y social. De igual modo, es de fundamental importancia que se realice un correcto acopio de materiales con el fin de no perturbar el entorno circundante.

5. Particularmente, se debe desarrollar una adecuada gestión de los residuos peligrosos que sean generados por la realización de la obra. Cabe destacar, en tal caso, deberá darse cumplimiento de la ley nacional 24.051 de Residuos Peligrosos. Asimismo, se debe consensuar con las jurisdicciones correspondientes y empresas encargadas del tratamiento de residuos peligrosos, el manejo, traslado y disposición final de estos materiales.

6. El contratista y sus sub contratistas, si los hubiere, deberán dar estricto cumplimiento a la Sección 7 "Requerimientos, Normas y Reglamentaciones relacionadas a la Seguridad e Higiene, Medio Ambiente y Calidad de los Procesos y Materiales" emitido por el Departamento de Calidad y Medio Ambiente de ADIF SE. Asimismo, al inicio de la obra cumplimentara con lo solicitado en dicho Anexo "Documentación a presentar al Departamento de Seguridad y Medio Ambiente para el comienzo de Obras".

DEBE DECIR:

1. LA CONTRATISTA debe respetar y cumplimentar, además de las condiciones establecidas en el pliego, las reglamentaciones y legislaciones nacionales, provinciales, y/o municipales según corresponda, en materia ambiental, que tengan pertinencia a los efectos del proyecto.
2. En caso que fuere necesario, LA CONTRATISTA será responsable de gestionar las habilitaciones y los permisos de utilización, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales correspondientes. Está facultado para consultar previa correspondencia y asesoramiento del área técnica correspondiente del COMITENTE, los requerimientos ambientales y las posibles modificaciones a cualquiera de los permisos o autorizaciones requeridos para la ejecución del proyecto.
3. El CONTRATISTA deberá acatar todas las estipulaciones y debe cumplir con todos los requisitos para cada permiso procesado, sujetando la ejecución de las obras a las resoluciones y dictámenes que emitan oportunamente las autoridades provinciales y/o municipales competentes.
4. El CONTRATISTA deberá realizar el manejo de residuos sólidos urbanos, los residuos generados propios de la actividad, y cualquier otro tipo de residuo que afecte potencialmente al entorno físico y social. De igual modo es de fundamental importancia que se realice el acopio de materiales de forma que no perturbe el entorno circundante ni obstaculice la normal actividad del predio.
5. Particularmente se debe desarrollar una adecuada gestión de los residuos peligrosos que sean generados de la realización de la obra. Cabe destacar, en tal caso, deberá darse



cumplimiento de la ley nacional 24.051 de Residuos Peligrosos debiendo estar inscripto como generador eventual de residuos peligrosos.

6. LA CONTRATISTA y sus sub contratistas, si los hubiere, deberán dar estricto cumplimiento a la **SECCIÓN IV Anexo IV:** " REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD, GESTION SOCIO-AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD E HIGIENE de ADIF SE."

ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 5

PCP Sección 1 - ARTÍCULO 15°. Personal del CONTRATISTA en Obra

2. Estructura y Organización Propuesta: (Folio 50) página 15

DONDE DICE:

Personal Técnico en Calidad Medio Ambiente e Higiene y Seguridad:

Asimismo, la Contratista deberá disponer en obra en forma permanente de personal Técnico en Seguridad e Higiene por estación, así como la cantidad de Responsable en Calidad, Medio Ambiente y Seguridad e Higiene por la totalidad de las obras del Renglón, con la frecuencia estipulada en el Cuadro de Seguimiento de "Seguimiento de Obra" (Sección 7 – Pág. 29), los cuales deberán acreditar experiencia de no menos de 5 años en Obras Civiles Ferroviarias y de renovación o mejoramiento de vías.

DEBE DECIR:

ESPECIALISTA EN GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

El profesional Especialista en Gestión y Control de Calidad deberá tener título de Ingeniero y experiencia demostrable de al menos 4 (Cuatro) años en gestión y control de calidad en Proyectos de construcción de obras lineales o al menos 1 (uno) año en gestión y control de calidad en Proyectos de Obras en líneas ferroviarias.

La función de Calidad de la CONTRATISTA debe ser designada ante la estructura de la obra y dicha función debe contar con el respaldo suficiente para la toma de decisiones respecto a la gestión de la calidad en la ejecución de las actividades propias de la CONTRATISTA, incluyendo la ejecución de actividades por parte de las subcontratistas existentes.

Se deberá asegurar presencia permanente del profesional en la obra durante el transcurso de la misma y parcial durante el periodo de garantía a disponibilidad frente a requerimientos.

GESTION DE LA SEGURIDAD

Pautas generales

Incorporar

- Para trabajos en espacios confinados. (El contratista deberá contar con instrumentos de medición de atmosfera con calibración certificada)
- Para realizar excavaciones. (El contratista deberá contar sistema de georadar para la detección de posibles interferencias con calibración certificada)



ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 6

PCP Sección 1 - ARTÍCULO 15°. Personal del CONTRATISTA en Obra.

2. Estructura y Organización Propuesta

DONDE DICE:

Personal Técnico en Calidad Medio Ambiente e Higiene y Seguridad:

Asimismo, la Contratista deberá disponer en obra en forma permanente de personal Técnico en Seguridad e Higiene por estación, así como la cantidad de Responsable en Calidad, Medio Ambiente y Seguridad e Higiene por la totalidad de las obras del Renglón, con la frecuencia estipulada en el Cuadro de Seguimiento de "Seguimiento de Obra" (Sección 7 - Pag. 29), los cuales deberán acreditar experiencia de no menos de 5 años en Obras Civiles Ferroviarias y de renovación o mejoramiento de vías.

DEBERÁ DECIR:

Asimismo, La CONTRATISTA deberá disponer en obra del personal Técnico responsable en Calidad, en Seguridad e Higiene y en Medioambiente según lo expuesto en la **SECCIÓN IV Anexo IV: " REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD, GESTIÓN SOCIO-AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD E HIGIENE de ADIF SE."**

ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 7

PCP Sección 1 - ARTÍCULO 15°. Personal del CONTRATISTA en Obra.

2. Estructura y Organización Propuesta (Folio 50) página 15.

DONDE DICE:

El oferente deberá adjuntar en su oferta los antecedentes de cada profesional donde se indiquen las obras y el alcance de las mismas en las que se desempeñaron como tal y una acreditación con su compromiso de participación en la obra.

Se establece el siguiente listado de personal mínimo que deberá asegurar el Oferente para la gestión de la obra:

PERSONAL DE OFICINA TECNICA:

Director de Proyectos: Ingeniero Civil con experiencia no menor a Diez (10) años en Obras de volumen no inferior a la Presente, con experiencia mínima de Seis (6) años en obras de

Instalaciones de provisión de Hidrocarburos. Matrícula profesional vigente.

Dibujantes ACad: Mínimo UN profesional Arquitecto o Ingeniero destinados a la Ejecución de la Documentación digital y de papel correspondiente, Planos conforme a Obra y también los requerimientos diarios que implican las Obras para la resolución de la misma.



Personal de Obra:

Jefe de Obra Civil /Director de Obra: Ingeniero Civil, en Construcciones o en Vías de Comunicación con experiencia no menor a Quince (15) años en Obras (Necesariamente de Vías y Civil) de volumen y naturaleza no inferior a la Presente Obra. Matricula profesional vigente'.

Deberá tener experiencia en Obras relacionadas al Transporte, Medición, Control y provisión de Hidrocarburos.

Director de Obra Electromecánica: Ingeniero Electromecánico con experiencia no menor a Quince (15) años en Obras de volumen y naturaleza no inferior a la Presente Obra. Matricula profesional vigente. Deberá tener experiencia en Obras relacionadas al Transporte, Medición, Control y provisión de Hidrocarburos.

Jefe de Obra de Vías: Ingeniero Civil, en Construcciones o en Vías de Comunicación con experiencia no menor a Quince (15) años en Obras (Necesariamente de Vías) de volumen y naturaleza no inferior a la Presente Obra. Matricula profesional vigente.

Sobrestante: Dos (2) Ingenieros con experiencia no menor a Seis (6) años en obra de igual magnitud a la presente. Matricula profesional vigente.

Electricista Matriculado: deberá tener experiencia no menor a Seis (6) años en obra y deberá tener permanencia en la misma hasta la recepción definitiva. El profesional no estará destinado únicamente a Obras Eléctricas, sino también a la resolución de obras civiles que puedan llegar a implicar tareas en tal sentido y a la ejecución del Proyecto Ejecutivo Eléctrico.

Personal Técnico en Calidad Medio Ambiente e Higiene y Seguridad:

Asimismo, la Contratista deberá disponer en obra en forma permanente de personal Técnico en Seguridad e Higiene por estación, así como la cantidad de Responsable en Calidad, Medio Ambiente y Seguridad e Higiene por la totalidad de las obras del Renglón, con la frecuencia estipulada en el Cuadro de Seguimiento de "Seguimiento de Obra" (Sección 7 - Pag. 29), los cuales deberán acreditar experiencia de no menos de 5 años en Obras Civiles Ferroviarias y de renovación o mejoramiento de vías.

Operarios: El Contratista deberá poner a disposición la cantidad de personal suficiente para la ejecución de la obra según su plan de trabajos considerando como mínimo TRES (3) Frentes de obra simultáneos con al menos DIEZ (10) operarios en cada Frente.

Generalidades:

1. El personal dependiente del Contratista no tendrá vínculo alguno con el Comitente.
2. El Contratista abonará a todo su personal salarios iguales o superiores a los establecidos por las convenciones en vigencia aprobadas por autoridad competente y dará cumplimiento a todas las obligaciones legales y/o emergentes de esas convenciones en materia de cargas sociales.
3. El personal del Contratista deberá ser idóneo y suficiente para los trabajos a ejecutarse, y la Inspección de Obra podrá solicitar el reemplazo de cualquier empleado del Contratista que considere incompetente, o su asignación a otra tarea.
4. La Inspección de Obra podrá solicitar la desvinculación, a costa del Contratista, de todo empleado del Contratista o sus Subcontratistas que faltare al orden, y la ampliación del



plantel de personal cuando éste resultare insuficiente de acuerdo con el ritmo de avance

de los trabajos.

El personal designado no podrá tener roles en simultaneo para cada uno de los cargos mencionados precedentemente.

DEBERÁ DECIR:

Jefe de Obra Civil: Ingeniero Civil con experiencia no menor a Diez (10) años en Obras (Necesariamente de Vías y Civil) de volumen y naturaleza no inferior a la Presente Obra. Matrícula profesional vigente.

Deberá tener experiencia en Obras relacionadas al Transporte, Medición, Control y provisión de Hidrocarburos.

Jefe de Obra Electromecánico: Ingeniero Electromecánico con experiencia no menor a Cinco (5) años en Obras de volumen y naturaleza no inferior a la Presente Obra. Matrícula profesional vigente. Deberá tener experiencia en Obras relacionadas al Transporte, Medición, Control y provisión de Hidrocarburos.

Dibujantes ACad: Mínimo UN profesional Arquitecto o técnico destinados a la Ejecución de la Documentación digital y de papel correspondiente, Planos conforme a Obra y también los requerimientos diarios que implican las Obras para la resolución de la misma.

MODIFICACIONES A LA SECCIÓN 2

ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 8

PCP SECCIÓN 2

2.14 Requisitos de admisibilidad de las Ofertas (Folio 58) página 3

DONDE DICE:

El oferente deberá acreditar experiencia en obras de igual o mayor magnitud y complejidad a la presente en el ámbito nacional ó internacional durante los últimos Diez (10) años que haya incluido el desarrollo de ingeniería civil.

DEBERÁ DECIR:

El oferente deberá acreditar experiencia en obras de igual o mayor magnitud y complejidad a la presente en el ámbito nacional e internacional durante los últimos Diez (10) años que haya incluido el desarrollo de ingeniería civil, ingeniería de vía, instalaciones combustibles e instalaciones eléctricas a prueba de explosión y acreditar experiencia en tratamiento de residuos contaminados con hidrocarburos.



MODIFICACIONES A LA SECCIÓN 3

ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 9

PETP SECCIÓN 3 - LISTADO DE TAREAS A EJECUTAR

DONDE DICE:

Formará parte de esta etapa, la construcción de 6 pozos freáticos, destinados a la medición y toma de muestras de agua de la napa. (Folio N°64) (Página 9).

DEBE DECIR:

Formará parte de esta etapa, la construcción de 6 pozos freáticos, destinados a la medición y toma de muestras de agua de la napa, los cuales se añadirán a la actual red de monitoreo propiedad de SOFSE.

Se procederá a la reconstrucción de las bocas de la actual red de monitoreo de aguas freáticas, en aquellos freáticos que se encuentren operativos, con material de hormigón.

INCORPORACIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICA EN LA SECCIÓN 4 – en el ÍTEM 1.1- PROYECTO EJECUTIVO (Folio 72) Página 11.

ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 10

Resistencia del Hormigón

1- Se solicita a la Contratista realizar los ensayos de la determinación de Resistencia del hormigón, se puede realizar en base a los resultados de ensayos de testigos extraídos en los sectores del tabique y solera de hormigón armado que resultará de batea de los 4 tanques de combustibles de 50 m³ y un tanque de lubricante de 20 m³. Deberá cumplir con el reglamento Cirsoc 201-2005- Capítulo 20: Evaluación de la Resistencia de Estructuras Existentes.

En caso de ser necesario, la determinación de la resistencia de las armaduras se podrá realizar en base a los resultados de ensayos de tracción de muestras representativas del material de la estructura en cuestión.

Evaluación Analítica

2- Determinar la resistencia de la Estructura Existente por medio de una Evaluación Analítica, teniendo en cuenta que en cercanías a la batea se encuentra una vía férrea con circulación de formaciones, según el Reglamento de Ferrocarriles de la CNRT el cálculo estático se hará adoptando un tren tipo constituido por locomotoras y vagones.

Peso de la locomotora 100 Tn, carga para trocha ancha de 25 tn/ejes.

Se adjunta Informe Geotécnico N°3645/2014 y gálibo de trocha ancha GVO3234-CNRT.

Verificación de Gálibo de Obra



Proceder a verificar el gálibo de Obra de 4.20m requerido por la CNR. Se Observa que el tabique de la batea de hormigón armado se encuentra en cercanías a las vías férreas aprox. 1m.

3- Para la ejecución de los testigos en el hormigón armado se procederá a realizar el retiro del agua estancada en la batea de los tanques de combustibles. Disponer de un sistema de bombeo, dimensionado en función del caudal. Debiendo las bombas ser de marcas de primera calidad reconocidas en el mercado, con certificado de calidad.

4- Procedimiento de la Depresión de la Napa Freática

Se deberá buscar las soluciones técnicas necesaria a los efectos de evitar modificar el flujo de la napa. Por medio de barrera hidráulica de bentonita cuya ubicación será determinada por la inspección de obra de ADIFSE.

Se pondrá a disposición Información Hidrogeológica así como lineamientos y especificaciones a considerar por el desarrollo del Proyecto Ejecutivo.

5- En la construcción de los interceptores se procederá a la ejecución de cámara toma muestra, regulado en función del caudal.

6- Realizar estudio de Suelo en la zona de la instalación de los tanques de combustibles.

7. Los planos poseen un nivel de anteproyecto y deben ser tomados como base para el desarrollo del Proyecto Ejecutivo. La Contratista deberá realizar las memorias de cálculo del dimensionamiento de las cañerías de combustible y del caño camisa.

8. ANEXO 2: Estudio de Suelo.

9. ANEXO 3: Gálibo de Trocha Ancha – GVO 3234- CNRT

MODIFICACIONES A LA SECCIÓN 6

Sección 6 PLANOS Y ESQUEMAS

ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 11

Se reemplazaran los Planos SM-0C-015-PL01 POR SM-0C-015-PL01B

SM-0C-015-PL10 POR SM-0C-015-PL10B

SM-0C-015-PL27 POR SM-0C-015-PL27B

MODIFICACIONES A LA SECCIÓN 4

PCP Sección 4 LISTADO DE TAREAS A EJECUTAR Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES (Folio 71b) página 10.



ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 12

DONDE DICE:

CONSTRUCCIONES EXISTENTES,- RESPONSABILIDAD DE LA CONTRATISTA

La obra proyecta el cierre definitivo de los tanques soterrados y sus surtidores, y la instalación de una nueva infraestructura para almacenamiento y carga de combustibles en un emplazamiento aledaño al de las actuales instalaciones.

DEBERÁ DECIR:

La obra proyecta el CIERRE TRANSITORIO de los tanques soterrados y sus surtidores, y la instalación de una nueva infraestructura para almacenamiento y carga de combustibles en un emplazamiento aledaño al de las actuales instalaciones.

PCP Sección 4 LISTADO DE TAREAS A EJECUTAR Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES (Folio 71b) página 11.

ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 13

DONDE DICE:

CONSTRUCCIONES EXISTENTES,- RESPONSABILIDAD DE LA CONTRATISTA

PREVIO A LA RECEPCIÓN PROVISORIA SE DEBERÁ PRESENTAR LA APROBACIÓN Y HABILITACIÓN CORRESPONDIENTE EXPEDIDA POR LA SECRETARIA DE ENERGÍA DE LA NACIÓN.

DEBERÁ DECIR:

PREVIO A LA RECEPCIÓN PROVISORIA DE LA OBRA OBJETO DEL PRESENTE SE DEBERÁ PRESENTAR LA APROBACIÓN Y HABILITACIÓN CORRESPONDIENTE A LAS INSTALACIONES NUEVAS EXPEDIDA POR LA SECRETARIA DE ENERGÍA DE LA NACIÓN.

Para la realización del Cierre Transitorio de las antiguas instalaciones; tanques enterrados, cañerías y surtidores. La Contratista deberá realizar los trabajos de Cierre transitorio según dispone la normativa vigente expedida por la Secretaría de Energía, en concreto las estipulaciones enmarcadas en el Art. 34 y 35 de la Resolución 1102/2004 de la Secretaría de Energía y sus actualizaciones.

En cuanto a la gestión del Certificado de Cierre Transitorio, la Contratista deberá entregar todas las pruebas realizadas a la Operadora SOFSE, con objeto que sea esta quién gestione el Permiso de Cierre Transitorio.

CONDICIONES PARA EL CIERRE TRANSITORIO DE LAS INSTALACIONES VIEJAS

Resolucion 1102/04 Secretaria Energía - TITULO VII

CONDICIONES DE CIERRE TRANSITORIO Y/O DEFINITIVO DE LA ACTIVIDAD



Art. 34. — Los tanques, cañerías conexas y/u otras instalaciones de combustibles e hidrocarburos que permanezcan fuera de servicio por un tiempo superior a los DOCE (12) meses, tendrán que ser cegados llenándolos con agua, previa eliminación del producto y certificación por empresa auditora habilitada. De ponerse nuevamente en servicio deberán efectuárseles las pruebas de hermeticidad y demás ensayos correspondientes debidamente certificados por empresa auditora habilitada por la SECRETARIA DE ENERGIA. En caso que esta situación se mantuviera al vencimiento del período de vigencia de las pruebas de hermeticidad, o se decidiera la desafectación definitiva, o que la SECRETARIA DE ENERGIA y/o cualquier otra autoridad jurisdiccional correspondiente disponga la inhabilitación definitiva de los mismos, deberán ser retirados o anulados de acuerdo con las normas del Decreto N° 2407 de fecha 15 de septiembre de 1983, cuyo cumplimiento deberá ser certificado por empresa auditora habilitada quien deberá comunicar lo actuado al municipio de la jurisdicción correspondiente.

Art. 35. — Cuando por cualquier motivo se proceda al cierre definitivo de una instalación que haya sido destinada al almacenaje de combustibles, solventes u otros hidrocarburos similares, y se intentare dar otro destino al predio, la autoridad jurisdiccional correspondiente deberá exigir al propietario del mismo la erradicación de las instalaciones existentes destinadas al almacenamiento de los mismos (tanques, cañerías y accesorios), certificada por empresa auditora habilitada por la SECRETARIA DE ENERGIA. Será competencia de la autoridad jurisdiccional correspondiente requerir la contratación y ejecución de un estudio hidrogeológico a realizar por empresa especializada, a fin de certificar la inexistencia de contaminación con hidrocarburos en el predio. En caso de verificarse la existencia de contaminación deberán encararse las acciones que el estudio determine.

ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 14

PCP Sección 4 LISTADO DE TAREAS A EJECUTAR Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES (Folio 68) página 5.

DONDE DICE:

Asimismo la Contratista podrá sub contratar como máximo Dos (2) Rubros de la Presente Especificación para la ejecución de las tareas detalladas en el presente Pliego LIC. PUBLICA N° 09-ADIF-2017 _ "MEJORAMIENTO DE PLAYA DE CARGA DE COMBUSTIBLES, RETIRO, LÍNEA SAN MARTÍN" 3 PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES - SECCIÓN 4 LIC. PUBLICA N° 09-12017 - "MEJORAMIENTO DE PLAYA DE CARGA DE COMBUSTIBLES, RETIRO, LÍNEA SAN MARTIN- LINEA SAN MARTÍN TRENES ARGENTINOS INFRAESTRUCTURA Licitatorio, por lo que deberá contar con personal propio y capacitado para las tareas eléctricas, Mecánicas, de señalamiento, vías y obra civil en general, seguridad e higiene y Medio Ambiente.

DEBERÁ DECIR:

Asimismo la Contratista podrá sub contratar como máximo TRES (3) Rubros de la Presente Especificación para la ejecución de las tareas detalladas en el presente Pliego LIC. PUBLICA N° 09-ADIF-2017 _ "MEJORAMIENTO DE PLAYA DE CARGA DE COMBUSTIBLES, RETIRO, LÍNEA SAN MARTÍN" 3 PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES - SECCIÓN 4 LIC. PUBLICA N° 09-12017 - "MEJORAMIENTO DE PLAYA DE CARGA DE COMBUSTIBLES, RETIRO, LÍNEA SAN MARTIN- LINEA SAN MARTÍN TRENES ARGENTINOS INFRAESTRUCTURA Licitatorio, por lo que deberá contar



con personal propio y capacitado para las tareas eléctricas, Mecánicas, de señalamiento, vías y obra civil en general, seguridad e higiene y Medio Ambiente.

ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 15

PCP Sección 4 LISTADO DE TAREAS A EJECUTAR Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES (Folio 69) página 5.

QUEDA SIN VALIDEZ EL SIGUIENTE TEXTO:

REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD, Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SOCIO-AMBIENTAL Y SEGURIDAD E HIGIENE El alcance de la presente obra se regirá por las Normativas aplicables en todos los aspectos relacionados con el cumplimiento de los estándares de calidad y disposiciones para la protección del medio ambiente estipulados y detallados en la **SECCIÓN IV Anexo IV: "REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD, GESTION SOCIO-AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD E HIGIENE de ADIF SE"**. Correspondientes a los requerimientos, normativa y marco técnico dentro del cual se deberán desarrollar las obras a ejecutar.

ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 16

PCP Sección 4 LISTADO DE TAREAS A EJECUTAR Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES (Folio 75b) página 18.

DONDE DICE:

Los planos de Obradores, deberán entregarse dentro de los 5 (cinco) días corridos a partir de la firma del "Acta de entrega del terreno para la Ejecución de la Obra" según Artículo 43 "PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES GENERALES PARA LA LICITACIÓN, CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS".: cabe aclarar que los terrenos para la instalación de los obradores estarán a cargo de la Contratista, y en aquellos casos en los que ADIF S.E. entregue dichos terrenos según disponibilidad in situ dentro de las inmediaciones de la obra, se realizará una "Economía" a la oferta de la Contratista.

DEBERÁ DECIR:

Los planos de Obradores, deberán entregarse dentro de los 5 (cinco) días corridos a partir de la firma del "Acta de entrega del terreno para la Ejecución de la Obra" según Artículo 43 "PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES GENERALES PARA LA LICITACIÓN, CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS". En donde indique la inspección de ADIFSE.

ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 17

PCP Sección 4 LISTADO DE TAREAS A EJECUTAR Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES (Folio 77, página 22).



QUEDA SIN VALIDEZ EL SIGUIENTE TEXTO:

1.3 - MEDIO AMBIENTE, CONTROL DE CALIDAD Y SEG. E HIGIENE

El alcance de la presente obra se regirá por las Normativas aplicables en todos los aspectos relacionados con el cumplimiento de los estándares de calidad e impacto ambiental estipulados y detallados en la SECCIÓN 7, correspondiente a los requerimientos, normativa y marco técnico dentro del cual se deberán desarrollar las obras a ejecutar.

ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 18

PCP Sección 4 LISTADO DE TAREAS A EJECUTAR Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES (Folio 83) página 33.

SUSTITÚYASE EL APARTADO 3 - DISPOSICIÓN DE ELEMENTOS CONTAMINADOS (PASIVOS AMBIENTALES) - CARGA Y TRANSPORTE POR EL TEXTO QUE SIGUE:

3 – MOVIMIENTO DE BALASTO PRODUCIDO DE OBRA

Se realizará el acopio transitorio del balasto extraído de la zona de vías con objeto de cuantificar si posee algún grado de afectación, así como determinar las características del mismo. Una vez determinadas las características del balasto acopiado transitoriamente, y previa aprobación de toda información al respecto por parte del COMITENTE, se hará entrega del informe del estado del balasto producido de obra a la OPERADORA FERROVIARIA a fines que haga las acciones pertinentes para su reutilización o disposición final en cumplimiento de la normativa vigente.

La metodología para la caracterización de sitio potencialmente afectado queda expuesta en la **SECCIÓN IV Anexo IV: "REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD, GESTION SOCIO-AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD E HIGIENE de ADIF SE."**

La metodología de acopio y los requerimientos técnicos quedan expuestos a continuación:

ACOPIO TRANSITORIO

Para el diseño del acopio temporal del material, se contemplarán los siguientes lineamientos:

Deberá situarse dentro del obrador o en terrenos propiedad de SOF SE, asegurando un cierre perimetral del área de trabajo y con una buena comunicación de cartelera preventiva.

El nivel topográfico del acopio deberá garantizarse superior al terreno, lo más horizontal posible y alejado de potenciales receptores: vías, sistemas de alcantarillado, arroyos, puentes y terrenos municipales destinados a uso público.



Se preparará una carpeta liviana impermeable, encima del terreno previamente nivelado para asegurar que no tenga inclinación. La carpeta consistirá de una capa de arena de 10 cm de profundidad sobre el terreno, una geo membrana mayor a 400 micrones, otra capa de arena de 10 cm de profundidad en el plano superior a la geo membrana para evitar su deterioro por impacto del material volcado. Realizar la tarea de vuelco del material producido hasta un máximo de 1 m de altura.

El material será totalmente tapado impidiendo la entrada de agua, sellando los bordes con arena para garantizar una estanqueidad.

Se diseñará una red perimetral de drenaje y recolección de efluentes del acopio transitorio, según lo dispuesto en el artículo 36 de la Ley 24.051:

[...] "Para ello se deben diseñar y construir estructuras tales como: sistema perimetral de zanjas permanentes, sistema de zanjas internas provisionales para la explotación de celdas o vasos, sistemas de contención y separación de escorrentías en el sistema de almacenamiento temporal o acopio transitorio. De la misma manera, una vez construida la red perimetral de drenaje y su colectora, se preveerá la recolección de efluentes, considerados en estos efectos como peligrosos".

Construcción de la cámara de H°A° para la disposición de los efluentes:

Proceder a la ejecución de la cámara de hormigón armado, la losa de fondo es de espesor 0.20m y los tabiques laterales e: 0.15m, una resistencia característica H-30, se empleará armadura repartida mallas Sima Q-335 (Ø8 mm cada 0,15 m) de acero especial soldado, de superficie conformada. Sobre la superficie de hormigón se aplicará un impermeabilizante cementicio de alta performance. Descripción del producto es un mortero cementicio modificado con polímeros, impermeabilizante y monocomponente.

Las dimensiones y/o la capacidad de la cámara estarán en función de la superficie de acopio. El proyecto ejecutivo y la memoria de cálculo de la estructura de la cámara quedarán sujetos a la aprobación de la Inspección de obra.

ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 19

PCP Sección 4 LISTADO DE TAREAS A EJECUTAR Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES (Folio 87) página 41.

DONDE DICE:

EJECUCIÓN DE POZO DE BOMBEO CLOACAL

DEBE DECIR:

EJECUCIÓN DE POZO DE BOMBEO



ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 20

PCP Sección 4 LISTADO DE TAREAS A EJECUTAR Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES (Folio 95) - página 57.

QUEDA SIN VALIDEZ EL PÁRRAFO QUE SIGUE:

Instalación Existente

El primer grupo es la planta existente que consta de 4 tanques de acero pared simple enterrados 40m³ y uno aéreo de acero pared simple de 20 m³, que disponen de una batea para derrames de aceite, con piso de hormigón y muros de Bloques de cemento. Se deberá realizar el retiro de los 4 (cuatro) tanques enterrados de Gas Oil de 40m³ con sus correspondientes cañerías y del tanque aéreo de Lubricante de 20m³ con sus instalaciones y batea de hormigón. Dichos tanques se retirarán para su disposición final por medio de Camiones Habilitados para el transporte de residuos peligrosos, hasta una planta de tratamiento de residuos peligrosos habilitada, la cual realizará el tratamiento y destrucción de los mismos y entregará posteriormente los correspondientes Manifiestos de Transporte de Provincia y Nación y los correspondientes Certificados de Recepción, Tratamiento y destrucción de dichos residuos. El suelo resultante de la excavación (en caso de detectarse contaminación del mismo) será retirado y tratado de forma similar a los tanques. (Ver Anexo Aprobación de Proyecto por parte de la SE). Se deberá tener en cuenta, que un porcentaje importante del suelo contiene Piedra Partida (Balasto). El izaje de los tanques deberá ser auditado por una empresa o Universidad homologada por la Secretaría de Energía de la Nación la que emitirá un certificado oficial de erradicación de dichos tanques el cual se deberá entregar a la Inspección de Obra. En la Etapa 1 de obra, deberán quedar funcionando 3 surtidores en óptimas condiciones a los efectos de asegurar la provisión de combustibles y lubricantes a los equipos rodantes. Se retirarán las bombas de impulsión existentes y se entregarán al Comitente. La Planta cuenta con un equipo de tele medición (LEDA) que deberá funcionar con el sistema de combustible nuevo. El Contratista deberá prever las tareas necesarias para tal fin.

ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 21

PCP Sección 4 LISTADO DE TAREAS A EJECUTAR Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES (Folio 95) - página 57.

DONDE DICE:

Instalación Nueva (Folio N°95) Página 57.

Tanto el fondo como las paredes de la excavación restante se deberán revestir con una manta geo textil de 200gm tipo Coripa Bidim RT16 o similar soldando los tramos con pistola de calor.

DEBE DECIR:

Instalación Nueva

Tanto el fondo como las paredes de la excavación restante se deberán revestir con una Tricapa de geotextil, geomembrana de polietileno 400 micrones, geotextil, soldando los tramos con pistola de calor.



ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 22

PCP Sección 4 LISTADO DE TAREAS A EJECUTAR Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES (Folio 97) - página 61.

QUEDA SIN VALIDEZ EL PÁRRAFO QUE SIGUE:

REUTILIZACIÓN DE CAÑERÍAS EXISTENTES.

Se reutilizarán los tramos de cañerías de Polipropileno de 200mm de diámetro, que hoy cumplen la función de caño camisa por donde transitan las cañerías de descarga a distancia desde la dársena de descarga de camiones sobre calle Padre Mujica hasta la posición de los tanques en el sector norte del predio por debajo de las vías. Durante la primera etapa, se retirarán 3 de las cañerías de impulsión, de descarga a distancia existentes, dejando una como back up instalada, a los efectos de poder efectuar una descarga de Gas Oil de emergencia en el caso de que el camión no pudiese llegar al sector de tanques existente. En la llegada de la cañería de impulsión, sobre el sector de lomo de tanques existentes, deberá armar un colector provisorio que dirigirá, por medio de válvulas esféricas de bronce, el combustible proveniente desde la dársena actual sobre calle P. Mujica. Dicho colector se alojará dentro de una cámara subterránea con tapa, apta para tránsito pesado, de medidas mínimas 2m x 1,2m, para que pueda ser manipulada por un operario de la Operadora Ferroviaria durante el transcurso de la obra. Una vez que la nueva planta de abastecimiento quede en perfecto funcionamiento se retirarán el colector provisorio instalado en la primera etapa y la cañería de descarga existente en el tramo bajo vías.

ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 23

PCP Sección 4 LISTADO DE TAREAS A EJECUTAR Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES (Folio 102) - página 71.

QUEDA SIN VALIDEZ EL SIGUIENTE TEXTO:

Los distanciamientos de los tanques a los predios vecinos deberán ser como mínimo de 15 m. De los caminos públicos (límite municipal, vereda) un mínimo de 15 m. De las vías férreas generales: un mínimo de 45 m.

El recinto de contención, deberá disponer de una salida controlada con válvula exclusiva hacia una cámara interceptora.

ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 24

PCP Sección 4 LISTADO DE TAREAS A EJECUTAR Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES (Folio 119) - página 105.

3.1 Limpieza de zona de vías

QUEDA SIN VALIDEZ EL PÁRRAFO QUE SIGUE:



En cuanto al balasto producido del destape y de la excavación en la vía será destinado como refuerzo del terraplén en aquellos sectores de la presente obra que lo permitan, distribuyéndose el mismo en forma uniforme en la zona de vía. En el caso que no resultara factible su reutilización por estar contaminado corresponde aplicar acorde a lo encomendado en la Sección 7 de Calidad y Medio Ambiente.

ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 25

PCP Sección 4 LISTADO DE TAREAS A EJECUTAR Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES (Folio 120- página 107)

3.2 Saneamiento del Terraplén

QUEDA SIN VALIDEZ EL PÁRRAFO QUE SIGUE:

Acopio y Disposición final de material contaminado:

En la SECCIÓN 7 de Calidad y Medio Ambiente se detalla la forma de acopio de los materiales contaminados con hidrocarburos.

ACLARACIÓN SIN CONSULTA N° 26

PCP Sección 4 LISTADO DE TAREAS A EJECUTAR Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Anexo IV: " REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD, GESTION SOCIO-AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD E HIGIENE de ADIF SE."

QUEDA SIN VALIDEZ EL APARTADO "II- GESTION SOCIO AMBIENTAL". (folio 132)- página 131.

SUSTITUYASE POR EL SIGUIENTE APARTADO:

II- GESTION SOCIO AMBIENTAL

Requisitos para la presentación de Ofertas

El Oferente presentará el Currículum Vitae del Responsable Ambiental que responderá a cargo de la gestión de la Obra. Se requerirá al menos UN (1) Profesional con TRES (3) años de experiencia profesional, valorándose antecedentes en los rubros siguientes:

- Planificación, supervisión, ejecución o inspección ambiental de tareas en proyectos de infraestructura de transporte, en especial ferroviario.



- Monitoreo, evaluación, gestión ambiental de obras.
- Evaluación de impacto ambiental y auditorías ambientales en el sector transporte, en especial ferroviario.

El Responsable Ambiental actuará como interlocutor en todos los aspectos ambientales entre la Empresa, Autoridades Competentes y Comunidades Locales.

El Oferente deberá adjuntar una carta de compromiso de participación del profesional propuesto en todas las etapas del proyecto. De la misma forma deberá presentar una propuesta tentativa de la gestión ambiental a implementar, basada en los lineamientos del presente Ítem.

La omisión de esta documentación implicará la descalificación de la propuesta.

Requisitos para la ejecución de las Obras

Conjuntamente a la presentación del Proyecto Ejecutivo, La Contratista deberá adjuntar todos los informes y documentos en materia ambiental que sean requeridos por la envergadura de las Obras a proyectar.

El Contratista debe respetar las condiciones establecidas en el pliego, las reglamentaciones y legislaciones provinciales, y/o municipales en materia ambiental según corresponda, que tengan pertinencia a los efectos del proyecto, dando cumplimiento a la Ley Nacional N° 25.675, Ley General del Ambiente, sancionada el 6/11/02 y promulgada parcialmente por Decreto 2413 del 27/11/02 así como efectuar las recomendaciones que surjan de la misma para la Gestión Ambiental del proyecto.

Estará obligada a la presentación del Estudio de Impacto Ambiental (EslA). El mismo es un documento que respalda y justifica la factibilidad ambiental del proyecto, por lo que estará sujeto a revisión y aceptación del COMITENTE, previo a los requerimientos que puedan derivarse de la Autoridad de Aplicación, motivo por el cual se solicita su presentación a la ADIF SE en tiempo y forma para su correcta habilitación previo al inicio de los trabajos.

El EslA del Proyecto Ejecutivo deberá ser un documento auto suficiente, que contenga toda la información considerada relevante para el estudio, incluyendo un análisis preciso de la situación actual y su relación con el proyecto, tal que permita al lector sacar sus conclusiones sobre la factibilidad ambiental del proyecto. Deberá darse énfasis a los aspectos analíticos, evitando que el documento sea meramente descriptivo. Incluirá información proveniente de estudios secundarios solo cuando no sea necesario hacer estudios primarios de campo o cuando los estudios secundarios alcancen fehacientemente los fines previstos.

El EslA estará comprendido por el informe de Análisis de Impacto Ambiental y por el Plan de Gestión Ambiental y Social. Todas las hojas del EslA deberán estar foliadas y firmadas por los Responsables Técnicos y Legales del Estudio, registrados y habilitados para tal fin.

En tal sentido El Contratista será responsable de consultar todas las posibles modificaciones a cualquiera de los permisos o autorizaciones requeridos para la ejecución del proyecto, de obtener los permisos ambientales de utilización, aprovechamiento o afectación de los recursos



naturales correspondientes. El Responsable Ambiental de la Contratista estará a cargo de la comunicación y gestión con las Autoridades de Aplicación.

2.1 Análisis de Impacto Ambiental

Objetivos

1. Elaborar el EsIA de la fase de proyecto, incluyendo un análisis de los aspectos físico-bióticos y los socioeconómicos generales.
2. Evaluar los posibles impactos positivos y negativos que la construcción del Proyecto podría tener, y formular el Plan de Gestión Ambiental y Social incluyendo las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos negativos y de potenciación de los positivos.
3. El Análisis de Impacto Ambiental se enmarcará en la integralidad del proyecto, lo que comprenderá el análisis para el área operativa, un diagnóstico del área de influencia, la evaluación ambiental del proyecto con la identificación de los diferentes impactos, su ubicación en el espacio y el tiempo, las especificaciones técnicas ambientales para la protección del medio, el Programa de monitoreo como herramienta de Vigilancia Ambiental, el Plan de Comunicación Social, indicadores de cumplimiento, frecuencia de las observaciones así como la identificación y elaboración de medidas de mitigación. La estructura del EsIA deberá incluir obligatoriamente, los siguientes aspectos:

a) **Resumen ejecutivo del EsIA** realizado, presentando los argumentos y metodologías utilizadas por el equipo de consultores que consideran el proyecto viable desde el punto de vista ambiental. Análisis conclusivo sobre la factibilidad ambiental de proyecto. El EsIA debe indicar los nombres de los autores del mismo.

b) **Descripción del proyecto.** Con base en los diseños técnicos, identificar las actividades de construcción, renovación y/o mejoramiento que podrían producir alteraciones al medio ambiente físico, biológico y socioeconómico del área de influencia del proyecto. Se deberá prestar particular atención a la identificación y localización, en mapas en escala adecuada, de: (i) Posibles lugares de disposición de los materiales excedentes y los desechos de construcción; (ii) propuesta de lugar para obradores y campamentos; (iii) eventuales caminos de acceso necesarios para la ejecución de la obra; y (iv) propuesta de sitios de acopio de materiales.

c) **Descripción y análisis del marco legal e institucional** (nacional, provincial y municipal) que tenga relación directa con la implantación del proyecto. Se dará énfasis a los aspectos analíticos, evitando la mera transcripción de largos textos jurídicos. La legislación se incorporará como anexo en el EsIA.

d) **Diagnóstico** que incluya las dimensiones física, biológica, institucional, económica, social y cultural del área de influencia del Proyecto. El diagnóstico general del área de afectación ambiental y social directa e indirecta se completará con una descripción detallada



de los inmuebles, la población y las actividades económicas que se puedan ver afectadas en forma directa.

e) **Línea de Base Socio-ambiental** o Diagnóstico Socio-ambiental del área de influencia del proyecto, mediante la realización de relevamientos de campo y utilización de información actualizada. El diagnóstico deberá caracterizar la situación ambiental y social actual de las áreas afectadas y de influencia del proyecto, considerando la vulnerabilidad del medio físico y los aspectos socioeconómicos y culturales. El diagnóstico general del área de afectación se completará con una descripción detallada de los inmuebles, la población y las actividades de tránsito y económicas que se verán afectadas de forma directa. El diagnóstico deberá ser presentado en distintos niveles de detalle para: las áreas de influencia (AI) y de impacto directo (AID) e incluir mapas en escala adecuada de cada uno de los temas considerados relevantes para la evaluación de los impactos ambientales del proyecto.

El contenido mínimo, constará de las siguientes secciones:

1. Medio Físico – datos referentes a:

a. Clima: Antecedentes de eventos de baja probabilidad tales como lluvias, anegamientos y/o inundaciones. Referencias sobre calidad de aire y posibles anomalías asociadas a la actividad local.

b. Geología local, descripción topográfica.

c. Suelos: Análisis descriptivo de usos del suelo para el área de intervención y de influencia. Análisis de vulnerabilidad ante la modificación de la topografía para secciones longitudinales a la traza.

d. Recursos hídricos superficiales y subterráneos que intercepten el área de intervención, de influencia directa e indirecta de proyecto. Antecedentes de eventos de baja probabilidad y de contaminaciones históricas. Datos del flujo y de la calidad de las aguas. Análisis del drenaje hídrico del área de influencia directa e indirecta: dirección de flujo, áreas de descarga y puntos críticos o sensibles.

2. Medio Biótico – caracterización paisajística en las áreas de influencia indirecta, directa y de la obra, destacándose particularmente la designación, descripción y delimitación de áreas protegidas o de gran sensibilidad ambiental, en caso fuesen interceptadas.

3. Medio Socioeconómico – Se deberá efectuar el análisis de información utilizando la cartografía a nivel de radio censal, proveniente del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) actualizada.

a. Caracterización Poblacional: Densidad poblacional, grupos etarios, nivel de pobreza, nivel educativo, tipo de vivienda, tenencia de la propiedad. Tipo de ocupación, nivel de empleo y desempleo en el área de influencia del Proyecto, Identificación de políticas y/o planes de desarrollo vigentes o programados, que presumiblemente puedan influir en el Proyecto.

b. Ocupación del Suelo: Describir los principales usos, actividad económica predominante, etc. Reconocimiento de las características distintivas de la estructura productiva prevaleciente en el área de influencia directa e indirecta de implantación del Proyecto.



c. Infraestructura Urbana y de

Servicios: Considerar todos los servicios con los que cuenta el área de influencia del Proyecto. Análisis de provisión de energía eléctrica, gas, agua de red, desagües cloacales y pluviales. Principales vías de acceso, redes de transportes. Identificación de zonas recreativas, áreas verdes, servicios educativos, de salud, comerciales, etc.

d. Patrimonio Cultural: Identificación y relevamiento de los elementos naturales y culturales que comprenden: patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico, religioso, culturales los cuales podrán verse afectados por el proyecto. Elaborar una línea de base arqueológica y paleontológica. Se recomienda también el uso de fuentes secundarias.

e. Actores sociales potencialmente afectados: Identificar los actores sociales potencialmente afectados: organizaciones de la sociedad civil (tipos de organizaciones, número de miembros, capacidad de gestión, legitimidad y receptividad de las mismas en la comunidad, experiencias, recursos humanos).

2.2 Plan de Gestión Ambiental y Social

Plan de Gestión Social y Ambiental. Para su ajuste y diseño, el PGAYs procederá desarrollarse contemporáneamente al análisis técnico-ambiental del proyecto, una vez identificados los riesgos ambientales desde el análisis de impactos que cada una de ellas ofrece. El PGAYs establecerá las directrices, criterios, metodologías y normas de procedimiento para prevenir, mitigar o compensar, dentro de los límites tolerables, los eventuales impactos ambientales negativos que puedan producirse durante la ejecución y operación de las obras. De igual modo, a fin de potenciar aquellos impactos positivos.

Los Objetivos Ambientales generales del PGAYs son:

- Observar los límites tolerables en materia de contaminación del suelo, agua o aire.
- Implementar prácticas adecuadas en tareas que puedan afectar la vegetación natural.
- Implementar prácticas adecuadas tendientes a prevenir la erosión de los suelos, la sedimentación en los cursos de agua y conductos pluviales.
- Implementar prácticas apropiadas para la eliminación de desechos o materiales.
- Utilizar las tecnologías más apropiadas bajo criterios de calidad ambiental.
- En caso de hallazgos arqueológicos y/o paleontológicos cumplimentar los procedimientos apropiados para su manejo.
- Gestionar todos los residuos generados de cualquier naturaleza y en cualquier estado de agregación de acuerdo a la normativa vigente en la materia.

El PGAYs contendrá los Planes o Ejes detallados a continuación, los cuales desarrollarán cada uno de sus subprogramas, respetando un formato

a) **Plan de Prevención y mitigación:** Se ajustarán las correspondientes medidas y procedimientos de manejo ambiental para prevenir y/o mitigar dicho riesgo, de acuerdo con las actividades de gestión ambiental, determinando su control efectivo.



El PGAYs incluirá por tanto los contenidos generales y específicos correspondientes a todos los impactos de la obra y deberá detectar y corregir las situaciones no previstas en el EsIA.

Las medidas y acciones que conformarán el PGAYs deberán plantearse a través de tareas, responsables y recursos específicos, integrando a éstas un conjunto de Programas destinados a optimizar los objetivos de las obras, atenuar sus efectos negativos, potenciar los positivos y evitar conflictos y contingencias.

Ante cualquier modificación que se realice al proyecto, o a la metodología propuesta para su ejecución, el Contratista deberá ajustar el PGAYs, que también deberá ser aprobado por la Inspección.

Desde el inicio de las Obras, se deberá presentar un plan de avance mensual del PGAYs a la ADIF para la supervisión del mismo, el cual será objeto de aprobación para la certificación de las actividades ejecutadas. Para ello se deberá considerar un cronograma administrativo.

Ante cambios de contexto imprevistos, que puedan surgir desde la presentación del EsIA hasta el inicio de las Obras, se deberá actualizar la línea de base ambiental de manera que se identifiquen las eventuales modificaciones, incluyendo la identificación de impactos generados por las obras en inicio que no se hayan considerado, y la responsabilidad de mitigarlos.

b) Plan de Monitoreo: Deberá establecer los estándares y parámetros requeridos para el control de la contaminación del suelo, agua y aire por las actividades de construcción del proyecto en su integralidad, así como la frecuencia de monitoreo ajustada al tipo de actividad. Definirá con detalle las normas ambientales vigentes y aplicables al proyecto así como los mecanismos para garantizar su cumplimiento.

El cronograma detallado de implementación de las medidas de mitigación y de monitoreo, debidamente compatibilizado con el cronograma de ejecución del proyecto estará presentado en el PGAYs. La estimación de los costos de inversión y de los gastos corrientes del PGAYs será incluida en el costo total del proyecto.

c) Plan de Manejo del Sistema Socio-económico y Cultural: La empresa deberá identificar, evaluar, y presentar las alternativas y medidas de prevención/mitigación correspondientes toda vez que el desarrollo de las actividades de obra genere alguno de los siguientes impactos:

1. Afectación de accesibilidad a viviendas y comercios, de manera temporal, durante la fase constructiva.
2. Afectación de las frentes y/o espacios de salida de viviendas y negocios (incluyendo garajes)
3. Afectación de actividades de venta ambulante y comercio local permanente y periódico
4. Afectación de los espacios públicos (plaza, parque, plazoletas, paseos, etc.)
5. Ruptura de continuidad del espacio urbano (efecto barrera)
6. Afectación de área con alto valor cultural, arqueológico, histórico, u de otro tipo
7. Afecta las interacciones sociales y/o prácticas culturales
8. Habrá molestias a la comunidad (e.g polvos, ruidos, rotura de servicios básicos).
9. Cambios en la circulación automotor o peatonal de la comunidad



10. Otros

Aquellos impactos que resulten identificados, la contratista deberá cuantificarlos, clasificarlos y georreferenciarlos. Deberá incluirse mínimamente, el desarrollo de un Subprograma de Protección de las Actividades Socio-económicas / del Uso del Suelo, identificando objetivos, recursos, responsables y resultados esperables.

d) Plan de Información y atención a la comunidad. La empresa adjudicataria deberá elaborar y desarrollar un programa de información y atención a la comunidad, tendiente a mantener informada a la comunidad potencialmente afectada sobre las actividades de obra que puedan ocasionar riesgos e impactos negativos (ej. Cierre de ingresos, apertura o cierre de PANs y desvíos, etc.). Al mismo tiempo, deberá implementar un sistema de atención al ciudadano, mediante el cual estandarizar y dar respuestas eficaces y oportunas a los reclamos, quejas, sugerencias de la comunidad. El propósito es armonizar las obras de infraestructura con el entorno en el cual la misma se inserta, evitando el desarrollo de conflictos de intereses.

e) Plan de Caracterización de Sitios Potencialmente Contaminados. Procedimiento Evaluación-Relevamiento de aquellos puntos que presenten afectación localizada del suelo al que intercepta el área de intervención de la obra. Las tareas a ejecutar incluyen la revisión de documentación; entrevistas a personal con conocimiento y suficiencia para el suministro y discusión de documentación y/o información afín al sitio; relevamiento visual del sitio; relevamiento visual del entorno e identificación de Fuentes Reconocidas, Fuentes Potenciales, Receptores, Vías de Exposición y Compuestos de Interés (CDI) a considerar. En caso de hallarse dichos puntos se deberá proceder a:

- a. Delimitación areal de la afectación.
- b. Caracterización de perfil de impacto de, como mínimo, el volumen de suelo de la intervención de obra, ajustándose a la tipología de intervención según la sección de cada tramo.
- c. Descripción litológica y organoléptica. Justificación para realizar muestreo en la fase de ejecución, estableciendo densidad y localización de muestras así como parámetros a analizar.
- d. Programación del subprograma del PGAYs para su seguimiento

Se establecerá un programa de caracterización. Se deberá identificar o determinar, con correspondiente plano a escala y detalle referenciado que correspondiera, las características de la afectación, detallando:

- Volumen de afectación.
- Descripción Organoléptica y posibles compuestos de interés.
- Realización de Análisis de alternativas para la Valorización, Eliminación o Disposición final de los Residuos. El análisis deberá presentar una propuesta de manipuleo, incluyendo la propuesta tentativa de acopio transitorio, y el seguimiento mensual del mismo.

Además presentará una propuesta de muestreo de parámetros y las alternativas para su valorización, tanto para el caso que los elementos de interés resulten por debajo de los límites admisibles como para el caso que resulten por encima. Se deberá realizar el muestreo del material acopiado, mediante muestra compuesta, desde la superficie hasta la capa de arena superior a la geo membrana, para determinar valores analíticos de HTP, que deberán ser analizados por un laboratorio habilitado.



Cabe destacar que no existe regulación nacional en cuanto a Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP) en suelos. No obstante es necesario tener unas medidas cautelares que garanticen los principios de política ambiental nacional y por ello, se recomienda utilizar la Norma Holandesa en su circular 2010, que estandariza un patrón de referencia para suelos contaminados a nivel internacional y que se utiliza de referencia en la Provincia de Buenos Aires. La misma menciona que los valores que superen los 5000 mg/kg de HTP, en base seca, se consideran perjudiciales para la salud y deben ser remediados o considerados residuos peligrosos. Para los casos que el análisis resulte con valores inferiores, se valorarán otras categorizaciones o reutilizaciones bajo cumplimiento de la normativa vigente.

Para la realización del acopio transitorio y el muestreo para la determinación de las características del residuo, se presentará un plan de control y seguimiento. Bajo este ítem en el Plan de Avance Mensual de la Gestión Ambiental de Obra.

El Comitente podrá solicitar la realización de adicionales si se requiriese ampliar las determinaciones aquí expuestas.

f) Plan de Contingencias: El mismo deberá presentar un diseño ajustado para atender emergencias que incluyen (pero no estará limitado a) derrame de productos químicos, combustibles, lubricantes, incendios, inundaciones, deslizamientos, hundimientos, descarrilamientos, etc.

Así mismo deberá contemplar dicho Plan de Contingencias de Seguridad e Higiene, los procedimientos para el caso de accidentes de trabajo de cualquier índole que se puedan generar por las actividades efectuadas durante la ejecución del tiempo de obra. Dicho

Plan contemplará las siguientes medidas:

- 1) Responsables directos para la ejecución del Plan de Contingencias.
- 2) Servicio de Emergencia para denunciar accidentes.
- 3) Centros médicos disponibles en la zona de ejecución de tareas para atención de emergencia/urgencia.
- 4) Servicios de emergencias de fuerzas de seguridad/organismos oficiales (Policía, Bomberos, Defensa Civil, Municipios) directas de la zona de influencia.

Las medidas preventivas serán como mínimo:

- 1) Contra riesgo de derrame de productos químicos, combustibles y lubricantes:
 - a) Disponer de un recinto de contención, considerando la instalación de barreras y trampas de combustibles, respetando la normativa vigente.
 - b) Las tareas de mantenimiento de maquinaria y equipos deberá ser realizada sobre superficies previamente impermeabilizadas.
 - c) Cumplir con las disposiciones según normativa vigente en lo referido al transporte, recepción y depósito de estos materiales.
 - d) Disponer de un plan de emergencia ante eventuales derrames.
 - e) Capacitación y entrenamiento del personal incluido en las obras.
- 2) Contra riesgo de incendio:



- a. Disponer de medios de extinción de incendios en cantidad suficiente, debidamente conservados y ubicados en sitios específicos tanto del obrador, campamento y los frentes de obra, como de las instalaciones auxiliares, depósitos, talleres, depósitos de combustibles y lubricantes, áreas de depósito de materiales de obra, parque de maquinarias y vehículos, entre otros.
 - b. Tener a disposición y conocimiento de todo el personal el Plan de Emergencias.
- 3) **Contra inundaciones:**
- a) Efectuar la desobstrucción de alcantarillas.
 - b) Disponibilidad de equipos para emergencias
 - c) Prestar especial atención de todo equipo o instrumental eléctrico durante la ocurrencia de lluvias.
 - d) Hacer foco en las zonas de vía de mayor riesgo de anegamiento, especialmente en sectores de cruce de arroyos transversales a la vía.
 - e) Se deberán diseñar e implementar instalaciones que minimicen los impactos generados por inundaciones, entre ellos: nivelaciones que favorezcan el drenaje y escorrentía superficial, redes de drenaje, asegurar topográficamente las zonas de acopio, etc.

g) Plan de Capacitaciones: Se considera una actividad fundamental en todas las etapas del proyecto, incluida la fase de admisión de personal, la inducción ambiental y de seguridad e higiene, con una frecuencia mínima mensual, de los programas y subprogramas que estén definidos en el PGAYs.

Se diseñará en forma acorde con los lineamientos del PGAYs, tomando en consideración la iniciación de la obra, proporcionando los temas de capacitación y entrenamiento sobre procedimientos técnicos y normas que deben utilizarse para el cumplimiento del PGAYs.

Ante la situación de un desvío en el manejo ambiental de las actividades, el plan de capacitaciones será objeto de adecuación, debiendo valorar la necesidad de aumentar la frecuencia de las capacitaciones.

h) Plan de relaciones institucionales, permisos y seguimiento: Se preverán un plan de relaciones que tenga en cuenta la necesidad de obtener los permisos ambientales, de utilización, aprovechamiento o afectación de los recursos correspondientes así como de gestión de residuos. Será de responsabilidad de La Contratista la gestión de las autoridades ambientales para obtener los permisos y/o autorizaciones requeridos para la ejecución del proyecto, una vez los estudios, informes y documentos hayan sido aprobados por El Comitente.

Asimismo se contempla la gestión de la Póliza de Seguro de Caucción de Daño Ambiental de Incidencia Colectiva según la normativa vigente y los requerimientos tanto Provincial como Nacional.

2.3 Personal Ambiental Responsable

Al comienzo y durante la ejecución de los trabajos, para el total de las Obras proyectadas, se requerirá de forma semipresencial, en Obra y para la elaboración de los informes de avance y la implementación de los Planes, UN (1) Profesional con TRES (3) años de experiencia profesional, valorándose antecedentes en los rubros siguientes:



- Planificación, supervisión, ejecución o inspección ambiental de tareas en proyectos de infraestructura de transporte, en especial ferroviario.
- Monitoreo, evaluación, gestión ambiental de obras.
- Evaluación de impacto ambiental y auditorías ambientales en el sector transporte, en especial ferroviario.

Para la correcta implementación del presente PGAYs, se requiere que el responsable ambiental asista mínimamente de forma semanal a la obra, pudiéndose requerir un aumento de frecuencia ante algunas actividades que pudieran resultar riesgosas o cuando ante eventuales desvíos a lo dispuesto en este PGAYs.

2.4 Permisos Ambientales

LA CONTRATISTA obtendrá los permisos ambientales y los permisos de utilización, aprovechamiento o afectación de los recursos correspondientes. Está facultado para contactar a las autoridades ambientales para obtener los permisos y/o autorizaciones requeridos para la ejecución del proyecto.

LA CONTRATISTA deberá presentar a un programa detallado de gestión de todos los permisos y licencias requeridos para la obra. Los costos de todas las acciones, permisos, explotaciones y declaraciones, deberán ser incluidos dentro de los gastos generales de LA CONTRATISTA, no recibiendo pago directo alguno por ellos.

Los permisos que debe obtener LA CONTRATISTA incluyen, pero no estarán limitados a:

- Permisos de captación de agua.
- Localización de obradores (cuando se prevea su emplazamiento en áreas cercanas a zonas urbanizadas).
- Permiso para la gestión de todos los residuos generados, de cualquier naturaleza y en cualquier estado de agregación, de acuerdo a la normativa vigente en la materia, como pueden ser los permisos sobre:
 - o Disposición de residuos sólidos domiciliarios / urbanos.
 - o Disposición de efluentes líquidos.
 - o Generador de residuos peligrosos (según requerimientos de Legislación Nacional y Provincial).
- Habilitación de tanques de combustibles por la Secretaría de Energía de la Nación.
- Permisos de transporte: incluyendo el transporte de materiales peligrosos (combustibles, explosivos) y de residuos peligrosos (aceites usados entre otros).

LA CONTRATISTA debe acatar todas las estipulaciones y debe cumplir con todos los requisitos para cada permiso procesado, sujetando la ejecución de las obras a las resoluciones y dictámenes que emitan las autoridades nacionales, provinciales y/o municipales competentes.



LA CONTRATISTA deberá realizar la categorización de la actividad a fines de documentar la pertinencia de obtención de la Póliza de Seguro de Caucción de Daño Ambiental de Incidencia Colectiva, según la normativa vigente y los requerimientos tanto Provincial como Nacional, correspondiente a obradores y todo el tramo objeto de intervención.

2.5 Marco legal

Se presenta a continuación la legislación nacional principal en materia ambiental. La Contratista presentará un análisis del marco legal provincial del renglón que aplique y deberá cumplir con toda las reglamentaciones y legislación según corresponda que tengan pertinencia y que pudieran no estar detalladas a continuación.

Constitución Nacional

Art 41 "Sostiene el derecho de la población a gozar de un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo."

Código Civil El Código civil establece mediante el artículo N°1113 (Daño por Riesgo) la obligación del que ha causado un daño se extiende a los daños que causaren los que están bajo su dependencia, o por las cosas de que sirve o tiene su cuidado.

Se aplica además el artículo N° 2618 de inmisiones, el cual establece ciertas restricciones respecto de las molestias que ocasionen el humo, calor, olores, luminosidad, ruidos, vibraciones o daños similares por el ejercicio de actividades en inmuebles vecinos.

Se aplican además los artículos N°2621 de acueductos y el N°2625 de depósitos de aguas estancadas.

Legislación Nacional Ambiental y Relacionada

Ley N° 25.675 - Ley General del Ambiente.

Ley N° 25.831 - Régimen de Libre Acceso a la Información Pública Ambiental.

a) El estado del ambiente o alguno de sus componentes naturales o culturales, incluidas sus interacciones recíprocas, así como las actividades y obras que los afecten o puedan afectarlos significativamente.

Ley N° 25.916 -Presupuestos mínimos para la gestión integral de residuos domiciliarios.

Ley N° 25.688-Régimen de Gestión Ambiental de las Aguas.

Ley N° 25.670 - Presupuestos mínimos de gestión y eliminación de PCBs.

Ley N° 25.612 y Decreto 1.343/02 -Presupuestos mínimos aplicables a la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio.

Ley N° 24.252 -Atribuciones de la Comisión Nacional de Museos y de Monumentos y Lugares Históricos.

Ley N° 24.051 - Régimen de Desechos Peligrosos.

Ley N° 13.660 - Régimen legal aplicable sobre seguridad de las instalaciones de elaboración, transformación y almacenamiento de combustibles sólidos, minerales, líquidos y gaseosos.

Ley N° 19.587/72 -Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo.



Ley N° 14.932- Aprueba Convenios adoptados por la Confederación Internacional del Trabajo.

Ley N° 24.028/91 - Accidentes de trabajo.

Ley N° 24.557-Ley de Riesgos de Trabajo. Régimen Legal, Decreto 84/96.

Ley N° 26.022 de la Secretaría de Energía- Régimen de Contraversiones y Sanciones del Sector de Combustibles Sólidos, Líquidos y Gaseosos"

Resolución N° 1102/04-Crease el Registro de Bocas de Expendio de Combustibles Líquidos, Consumo Propio, Almacenadores, Distribuidores y Comercializadores de Combustibles e Hidrocarburos a Granel y de Gas Natural Comprimido.

Resolución N° 528/01- Fija normas en materia de extracción de muestras de gases y medición de su concentración en el aire ambiente.

Resolución N° 222/97- Establece las directrices organizativas del Plan de Manejo del Fuego.

Resolución N° 195/97- Transporte de mercancías peligrosas.

Resolución MPFIP- 266/2008-Registro de profesionales independientes y empresas auditoras de seguridad.

Resolución 785/2005- de la Secretaría de energía, para la ejecución de inspecciones ambientales en los planes de cierre de tanques de almacenamiento.

Decreto N° 10.877/60- Reglamentación de la Ley 13.660 relativa a la seguridad de las instalaciones de almacenamiento de combustibles.

Decreto N° 2407/1983-Normas de seguridad para el expendio de combustibles por surtidor.

Decreto N° 831/93- Sobre régimen de desechos peligrosos.



Anexo I: INFORME

HIDROGEOLÓGICO PREDIO RETIRO

OPERADORA FERROVIARIA SOCIEDAD DEL ESTADO

LINEA SAN MARTIN

OBJETIVO

El presente informe tiene por objetivo establecer las características hidrogeológicas del acuífero freático en el predio de la Estación Retiro del Ferrocarril General San Martín.

BALANCE HIDRICO

Para la realización del balance hídrico se utilizó los datos de la Estación Meteorológica del Observatorio Central de Buenos Aires del Servicio Meteorológico Nacional, debido a lo extenso de sus registros (Período 1901-90) y se aplicó la metodología propuesta por Thornthwaite y Mather (1957).

En la Figura 1 se muestra la distribución intra-anual de las precipitaciones medias, siendo su valor anual promedio de 1047,40 mm.

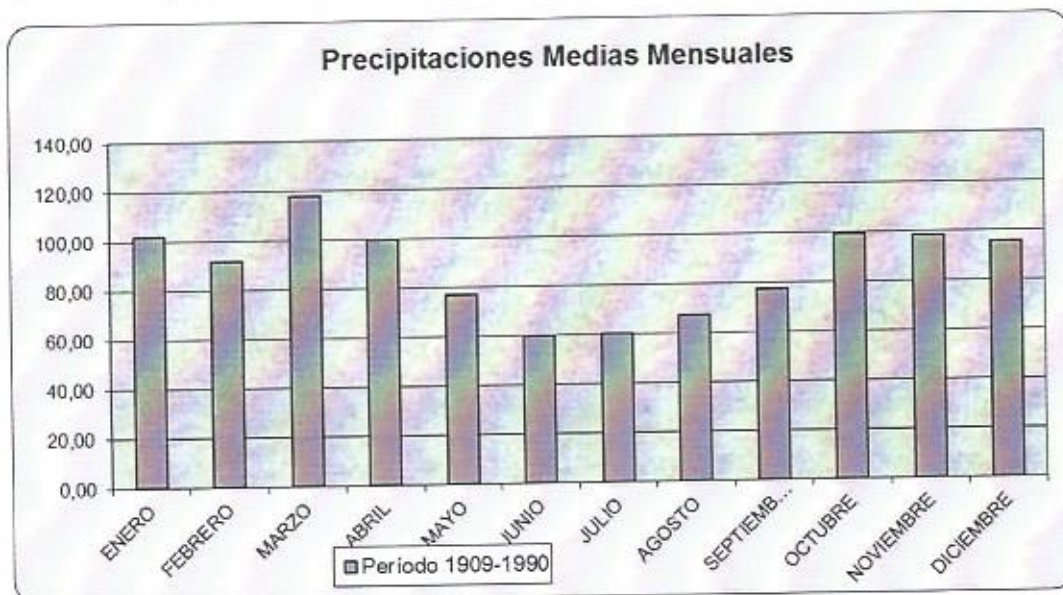


Figura N° 1

De la observación del hidrograma con las precipitaciones medias mensuales, se puede establecer que el mismo es levemente bimodal, presentando una moda principal en el mes de Marzo y una secundaria para el período Octubre-Enero. El mes más lluvioso corresponde a Marzo (117,80 mm), siendo Junio el de menor precipitación (59,80 mm).

En relación con las temperaturas la media anual del período considerado es de 16,9 °C, con valor mínimo en el mes de Julio 10,4 °C y máximo en Enero 23,9 °C . En la figura 2 se muestran la distribución de las temperaturas medias.

LIC.GUSTAVO NUCETELLI
GEOLOGO Mat. Prof BG 162



Trenes Argentinos <i>Operadora Ferroviaria</i> CABA	Informe Hidrogeológico	LSM <i>Línea San Martín</i> AÑO 2015
--	-------------------------------	---

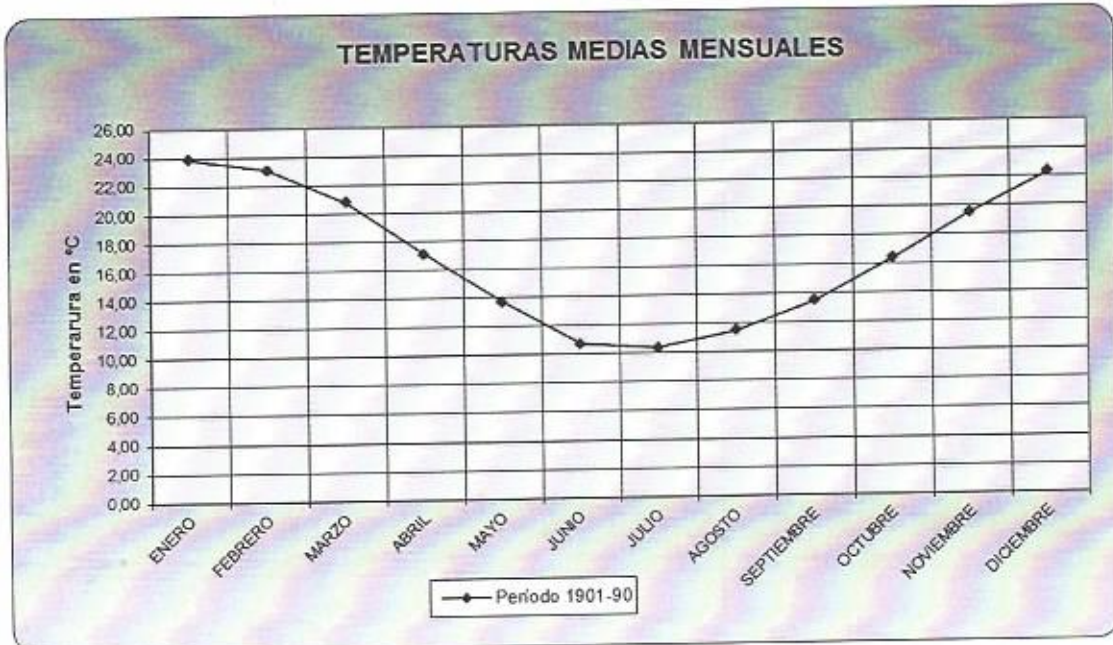


Figura N° 2

La resolución del balance hídrico se presenta en la Tabla N° 1. El mismo, como



se expresara precedentemente, se realizó aplicando la metodología de Thornthwaite y Mather (1957), utilizándose una reserva de agua útil de 150 mm, dadas las características edáficas del área.

BALANCE HIDRICO

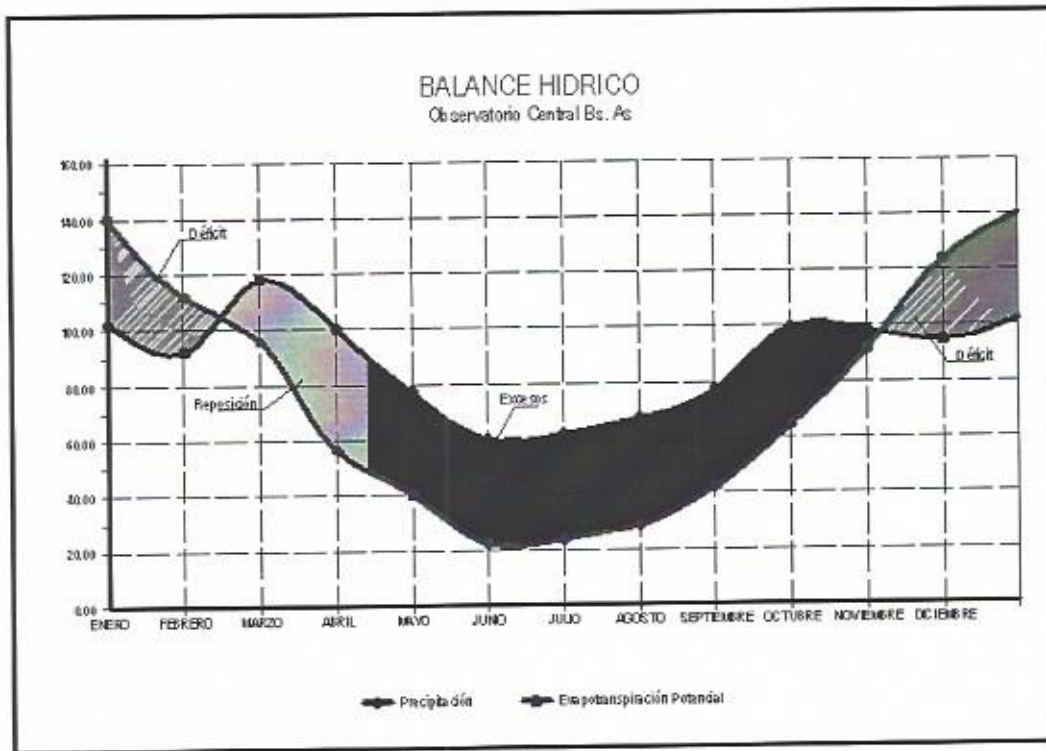
Estación : Buenos Aires, Observatorio Central

Método Thornthwaite-Mather. Tabla N° 1. Balance Hídrico

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
T°C	23,90	23,10	20,80	17,10	13,70	10,70	10,40	11,50	13,50	16,40	19,50	22,30	
I	10,68	10,15	8,66	6,44	4,60	3,16	3,03	3,53	4,50	6,04	7,85	9,62	78,26
EP s/a	3,80	3,60	3,00	2,00	1,50	0,90	0,90	1,00	1,40	1,90	2,60	3,30	
FC	36,90	31,20	31,80	28,20	26,70	24,60	26,10	28,20	30,00	33,90	35,10	37,50	
EP mm	140,22	112,32	95,40	56,40	40,05	22,14	23,49	28,20	42,00	64,41	91,26	123,75	839,64
P mm	102,30	92,00	117,80	99,90	76,90	59,80	60,40	67,40	77,60	99,40	98,50	95,40	1047,40
P-EP mm	-37,92	-20,32	22,40	43,50	36,85	37,66	36,91	39,20	35,60	34,99	7,24	-28,35	
PPaa mm	-66,27	-86,59										-28,35	
A mm	96,00	83,00	105,40	148,90	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	124,00	
VA mm	-28,00	-13,00	22,40	43,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-26,00	
ER mm	130,30	105,00	95,40	56,40	40,05	22,14	23,49	28,20	42,00	64,41	91,26	121,40	820,05
D mm	9,92	7,32										2,35	19,59
EX mm					35,75	37,66	36,91	39,20	35,60	34,99	7,24		227,35

La precipitación medio anual (1047 mm) es superior a la evapotranspiración potencial (839,64 mm) y a la real (819,05 mm).

El exceso anual es de 227,35 mm teniendo lugar durante los meses de mayo a noviembre, mientras que el déficit es de 20,59 mm y ocurre durante los meses de Diciembre, Enero y Febrero. Figura N° 3.



Debido a la extensa urbanización existente en la Ciudad Autónoma de Buenos la mayor parte del agua en exceso se resuelve como escurrimiento superficial, no obstante dadas las características morfológicas del predio correspondiente a la Estación del Ferrocarril el agua precipitada preferentemente se infiltra arrastrando contaminantes al acuífero freático.

CLASIFICACION CLIMATICA

Para la clasificación climática del área se utilizó la metodología desarrollada por Thornthwaite (1948) la cual se basa en la distribución de la efectividad hídrica y térmica, que son los elementos que determinan principalmente la vida vegetal (Burgos y Vidal 1951).

Este autor, en base al balance hídrico a nivel edáfico, estableció una serie de índices para proceder a la clasificación climática siendo los mismos los siguientes:

$$\text{Índice de aridez} = (\text{déficit de agua} / \text{necesidad de agua}) \times 100$$

$$\text{Índice de humedad} = (\text{exceso de agua} / \text{necesidad de agua}) \times 100$$

$$\text{Índice hídrico} = \text{Índice de humedad} - (06 \times \text{Índice aridez})$$

En base al balance hídrico precedente (Tabla N° 1) la zona presenta un tipo climático B1 Húmedo con un Índice Hídrico de 25,68.

El paso siguiente corresponde a establecer la variación estacional de la eficiencia hídrica, que para climas húmedos como el establecido previamente se debe tener en cuenta el Índice de aridez que en la zona de estudio es de 2,33 correspondiéndole la letra r es decir nula o pequeña deficiencia de agua. A continuación se debe considerar el valor anual de la Evapotranspiración Potencial (795,4 mm) por lo que corresponde a un tipo de clima Mesotermal B'2. Por último se calcula la Concentración estival de la eficiencia térmica la cual es la relación entre la evapotranspiración



potencial del verano y la anual expresada en por ciento la cual arroja un valor de 44,81 % y cuya denominación es a'.

Por lo expresado precedentemente el clima de la región se clasifica como húmedo, con nula o pequeña deficiencia de agua, mesotermal y baja concentración térmica estival (B1 r B'2 a').

CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS

Desde el punto de vista geomorfológico la región en estudio corresponde a una llanura con marcadas ondulaciones y pendiente hacia el norte, formando parte regionalmente de la llamada Pampa Ondulada.

El predio en consideración se halla profundamente modificado por acción antrópica presentando una superficie prácticamente plana en donde el escurrimiento superficial es prácticamente nulo favoreciendo los procesos de infiltración.

GEOLOGIA SUPERFICIAL

Dada las características del presente estudio desde el punto de vista geológico corresponde destacar como unidad estratigráfica de relevancia la Formación Pampeana (Fidalgo et. al 1973)

Dicha formación constituye la roca de base sobre la cual actuaron los agentes y procesos geomórficos que generaron las geoformas observadas.

Esta entidad, que conforma las divisorias y el sustrato del piso de los valles presenta, condiciones en general poco favorables para una rápida infiltración; desde el punto de vista granulométrico se compone predominantemente de limos, limos arenosos y limos arcillosos y en menor proporción arcilla limosa, de color castaño, con concreciones calcáreas y en profundidad suelen presentarse mantos de tosca. El espesor de la misma en la región puede superar los 40 m.

Sobre la misma a partir de procesos pedogenéticos se ha desarrollado un suelo de tipo Argiudol con un desarrollo superior a 1,5 m y cuya característica relevante es la presencia de un horizonte B con alto contenido de arcilla, lo cual favorece la fijación de algunos contaminantes, no obstante en el predio en consideración los suelos se encuentra altamente modificados por acción antrópica.

La importancia de esta unidad estratigráfica radica, que desde el punto de vista hidrogeológico, contiene al acuífero freático, factible de ser afectado por contaminación.

Por debajo de esta formación se encuentra la Formación Puelche la cual dada las características del estudio carece de relevancia su caracterización, no obstante cabe señalar que la misma constituye el principal acuífero de la región, situándose a una profundidad de más de 40 m.

LIC. GUSTAVO NUCETELLI
GEOLOGO Mat. Prof BG 162



<p>Trenes Argentinos <i>Operadora Ferroviaria</i> CABA</p>	<p>Informe Hidrogeológico</p>	<p>LSM <i>Línea San Martín</i> AÑO 2015</p>
---	--------------------------------------	--

CARACTERIZACION HIDROGEOLOGICA DE LA REGION

La secuencia estratigráfica reconocida en la región indica la presencia de tres secciones hidrogeológicas principales Hipopuelche, Puelche y Epipuelche, con comportamiento acuífudo, acuífero y acuitardo respectivamente.

La sección Hipopuelche está compuesta en su sección superior por sedimentos acuífudos, es decir que pueden alojar agua pero no la transfieren constituyendo el basamento hidrogeológico en todo el noreste bonaerense.

La sección Puelche, está constituida por arenas finas y medianas, de color amarillo claro, de composición fundamentalmente cuarzosa y con alta madurez textural, presentando un comportamiento acuífero es decir que alojan y transfieren agua con gran facilidad.

Las arenas Puelches constituyen un acuífero excelente, por la cantidad y calidad de agua que es capaz de aportar siendo el acuífero mediante el cual se abastece gran parte del noreste bonaerense.

La recarga se produce en forma regional-autóctona e indirecta, debido a la presencia del acuitardo suprayacente.

La sección Epipuelche, es la superior del sistema y estratigráficamente se aloja en los sedimentos de la Formación Pampeano. En esta sección, se aloja el acuífero freático y sus niveles productivos asociados, en su base se desarrolla un paquete sedimentario constituido por arcilla que le confiere un carácter acuitardo. Su espesor en la zona es de aproximadamente 40 m. La recarga se realiza de manera regional y directa estando el acuífero freático en equilibrio con la presión atmosférica.

CARACTERIZACION HIDROGEOLOGICA DEL ACUIFERO FREATICO

Con la finalidad de caracterizar el acuífero freático tanto desde el punto de vista hidrodinámico como fisicoquímico se diseñó una red freatimétrica integrada por 7 freatímetros distribuidos en distintos puntos del predio, con especial atención al sector donde se ubican los tanques de combustible.

Dichos freatímetros fueron ubicadas mediante coordenadas geográficas, procediéndose a medir los niveles estáticos presentes en los mismos. A continuación se detallan las coordenadas y los niveles detectados del fluido presente.

Freatímetro N° 1

Coordenadas

S = 34° 35' 00,0"

W = 58° 23' 07,6"

Nivel estático = 1,41 m bnt.

Freatímetro N° 2

Coordenadas

S = 34° 34' 59,5"

W = 58° 23' 08,6"

Nivel estático = 1,50 m bnt.

LIC. GUSTAVO NUCETELLI
GEOLOGO Mat. Prof BG 162



Trenes Argentinos <i>Operadora Ferroviaria</i> CABA	Informe Hidrogeológico	LSM <i>Línea San Martín</i> AÑO 2015
--	-------------------------------	---

Freatímetro N° 3

Coordenadas

S = 34° 34' 58,4"

W = 58° 23' 10,3"

Nivel estático = 1,33 m bnt.

Freatímetro N° 4

Coordenadas

S = 34° 34' 58,3"

W = 58° 23' 08,5"

Nivel estático = 1,21 m bnt.

Freatímetro N° 5

Coordenadas

S = 34° 34' 58,4"

W = 58° 23' 06,7"

Nivel estático = 1,92 m bnt.

Freatímetro N° 6

Coordenadas

S = 34° 35' 08,4"

W = 58° 22' 53,5"

Nivel estático = 1,11 m bnt.

Freatímetro N° 7

Coordenadas

S = 34° 35' 12,6"

W = 58° 22' 45,6"

Nivel estático = 0,88 m bnt.

LIC. GUSTAVO NUCETELLI
GEOLOGO Mat. Prof BG 162



Trenes Argentinos Operadora Ferroviaria CABA	Informe Hidrogeológico	LSM Línea San Martín AÑO 2015
---	-------------------------------	--

A partir de los niveles estáticos medidos y de la nivelación existente se determinó la cota sobre el nivel del mar del nivel freático, siendo las mismas las siguientes:

Freatímetro	Cota
N° 1	15,14
N° 2	15,15
N° 3	15,17
N° 4	14,99
N° 5	14,98
N° 6	15,70
N° 7	15,72

Desde el punto de vista estratigráfico este acuífero se aloja en los sedimentos de la Formación Pampeana presentando valores de permeabilidad que oscilan entre 1 y 10 m/día y una porosidad efectiva de hasta 10%.

A partir de la información relevada es posible determinar que el sentido del escurrimiento subterráneo a nivel regional es hacia el Río de La Plata, mientras que en el predio es posible observar, más allá del escurrimiento regional, un parcial escurrimiento local hacia el Noreste desde el freatímetro 7 hacia los freatímetros 1 a 5 y en sentido hacia el Río de La Plata desde la línea conformada por los freatímetros N° 1 a N° 3.

Los gradientes hidráulicos del acuífero freático en el predio oscilan entre 8×10^{-4} entre los freatímetros N° 7 y N° 1 a 2×10^{-2} entre los freatímetros N° 1 y N° 5.

En función de los gradientes hidráulicos establecidos, considerando una permeabilidad promedio de 5 m/día, una porosidad efectiva de 10% y aplicando la Ley de Darcy se establecieron las siguientes velocidades del flujo subterráneo siendo los valores obtenidos los siguientes:

$$V_e = \frac{K \cdot i}{P_e} = \text{m/día.}$$

K Es el coeficiente de permeabilidad

i Gradiente hidráulico

P_e Porosidad efectiva

Entre el freatímetro N° 7 y N°1 la Velocidad efectiva es de 4 cm/día mientras que entre el freatímetro N° 1 y N° 5 es de 1 m/día.

LIC. GUSTAVO NUCETELLI
GEOLOGO Mat. Prof BG 162



Trenes Argentinos Operadora Ferroviaria CABA	Informe Hidrogeológico	LSM Línea San Martín AÑO 2015

RESULTADOS BACTERIOLOGICOS DE LOS FREATIMETROS

Muestra Analito	Freatimetro N° 1	Freatimetro N° 2	Freatimetro N° 3	Freatimetro N° 6	Freatimetro N° 7
Bacterias Aerobias Viables Totales	70 UFC/ml	64 UFC/ml	54 UFC/ml	76 UFC/ml	80 UFC/ml
Coliformes Totales	< 1 NMP	< 1 NMP	< 1 NMP	< 1 NMP	< 1 NMP
Grupo IAC	< 1 UFC/100 ml	< 1 UFC/100 ml	< 1 UFC/100 ml	< 1 UFC/100 ml	< 1 UFC/100 ml
Bacteria Coli Fecal	< 1 NMP	< 1 NMP	< 1 NMP	< 1 NMP	< 1 NMP
Pseudomona Aeruginosa	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml

LIC. GUSTAVO NUCETELLI
GEOLOGO Mat. Prof BG 162



Trenes Argentinos Operadora Ferroviaria CABA	Informe Hidrogeológico	LSM Línea San Martín AÑO 2015

RESULTADOS FISICO-QUIMICOS DE AGUA SUPERFICIAL

Muestra Análito	Suelo a 60 cm torno bajo piso limite villa 31	Cámara decantadora lavado PE	Canaleta perimetral tanque carga furgones	Canaleta a cielo abierto torno bajo piso	Canaleta a cielo abierto ingreso locomotoras Taller	Canaleta a cielo abierto sector lavadero
PH	7.54	7.37	7.51	7.61	7.27	7.29
SSEE	32 mg/l	90 mg/l	370 mg/l	90 mg/l	315 mg/l	90 mg/l
Sulfuros	< 0.1 mg/l	< 0.1 mg/l	< 0.1 mg/l	< 0.1 mg/l	< 0.1 mg/l	< 0.1 mg/l
Sól.Sed.10'	5.0 ml/l	< 0.1 ml/l	< 0.1 ml/l	< 0.1 ml/l	< 0.1 ml/l	< 0.1 ml/l
Sól.Sed.2hs	5.0 ml/l	< 0.1 ml/l	< 0.1 ml/l	< 0.1 ml/l	< 0.1 ml/l	< 0.1 ml/l
DBO5 s.m.b.	28 mg/l	32 mg/l	100 mg/l	29 mg/l	102 mg/l	19 mg/l
DBO5 s.m.d.	27 mg/l	31 mg/l	99 mg/l	28 mg/l	100 mg/l	18 mg/l
Temperatura	18°C	19°C	19°C	20°C	22°C	22°C
Sust.fenólicas	0.1 mg/l	0.4 mg/l	0.1 mg/l	0.1 mg/l	0.1 mg/l	0.4 mg/l
DQO	86 mg/l	95 mg/l	282 mg/l	88 mg/l	300 mg/l	54 mg/l
SRAO	0.3 mg/l	2.5 mg/l	0.5 mg/l	0.4 mg/l	0.4 mg/l	3.4 mg/l
OC s.m.b.	12 mg/l	14 mg/l	52 mg/l	17 mg/l	54 mg/l	10 mg/l
Cianuros	< 0.01 mg/l	< 0.01 mg/l	< 0.01 mg/l	< 0.01 mg/l	< 0.01 mg/l	< 0.01 mg/l
Hidrocarburos	56 mg/l	75 mg/l	358 mg/l	68 mg/l	388 mg/l	21 mg/l
Cromo	< 0,01 mg/l	< 0,01 mg/l	< 0,01 mg/l	< 0,01 mg/l	< 0,01 mg/l	< 0,01 mg/l
Cadmio	< 0.002 mg/l	< 0.002 mg/l	< 0.002 mg/l	< 0.002 mg/l	< 0.002 mg/l	< 0.002 mg/l
Plomo	0.07 mg/l	0.10 mg/l	0.22 mg/l	0.08 mg/l	0.27 mg/l	0.11 mg/l
Mercurio	< 0.2 mg/l	< 0.2 mg/l	< 0.2 mg/l	< 0.2 mg/l	< 0.2 mg/l	< 0.2 mg/l
Arsénico	< 0,005 mg/l	< 0,005 mg/l	< 0,005 mg/l	< 0,005 mg/l	< 0,005 mg/l	< 0,005 mg/l
Demanda de Cloro	< 0.1 mg/l	< 0.1 mg/l	< 0.1 mg/l	< 0.1 mg/l	< 0.1 mg/l	< 0.1 mg/l



RESULTADOS MUESTRAS DE

SUELOS

MUESTRA	1 S 34°34'56.02" O 58°23'8.33"		2 S 34°34'56.37" O 58°23'9.33"		3 S 34°34'56.95" O 58°23'9.83"		4 S 34°34'57.74" O 58°23'10.84"		5 S 34°34'55.21" O 58°23'12.45"		6 S 34°34'58.11" O 58°23'4.99"		7 S 34°35'1.86" O 58°23'5.71"	
	0 cm (mg/Kg peso seco)	50 cm (mg/Kg peso seco)	0 cm (mg/Kg peso seco)	50 cm (mg/Kg peso seco)	0 cm (mg/Kg peso seco)	50 cm (mg/Kg peso seco)	0 cm (mg/Kg peso seco)	50 cm (mg/Kg peso seco)	0 cm (mg/Kg peso seco)	50 cm (mg/Kg peso seco)	0 cm (mg/Kg peso seco)	50 cm (mg/Kg peso seco)	0 cm (mg/Kg peso seco)	50 cm (mg/Kg peso seco)
Hidrocarburos totales	38.56	13.57	136.78	81.56	236.67	136.22	23.67	15.43	18.09	8.01	28.33	12.09	17.08	8.32
Benceno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tolueno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Xilenos (o,m,p)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Etilbenceno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Plomo	25.09	32.34	33.23	42.56	99.12	109.29	18.32	22.09	8.5	10.01	15.01	19.22	12.56	14.87
Metilterbutileter	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo antraceno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzopireno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo fluoranteno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo antraceno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pireno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Naftaleno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd) pireno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fenantreno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

LIC.GUSTAVO NUCETELLI
GEOLOGO Mat. Prof BG 162



Trenes Argentinos Operadora Ferroviaria CABA	Informe Hidrogeológico	 Línea San Martín AÑO 2015
---	-------------------------------	---

MUESTRA	8 S 34°35'2.48" O 58°22'59.07"		9 S 34°34'54.03" O 58°23'16.80"		10 S 34°35'6.53" O 58°22'58.75"		11 S 34°35'6.27" O 58°22'54.32"		12 S 34°35'6.10" O 58°22'55.59"		13 S 34°35'9.01" O 58°22'55.28"		14 S 34°35'8.11" O 58°22'49.98"	
	0 cm (mg/Kg peso seco)	50 cm (mg/Kg peso seco)	0 cm (mg/Kg peso seco)	50 cm (mg/Kg peso seco)	0 cm (mg/Kg peso seco)	50 cm (mg/Kg peso seco)	0 cm (mg/Kg peso seco)	50 cm (mg/Kg peso seco)	0 cm (mg/Kg peso seco)	50 cm (mg/Kg peso seco)	0 cm (mg/Kg peso seco)	50 cm (mg/Kg peso seco)	0 cm (mg/Kg peso seco)	50 cm (mg/Kg peso seco)
Hidrocarburos totales	15,65	6,88	12,74	7,65	16,45	6,89	17,98	8,06	23,12	17,01	12,05	5,99	12,08	6,75
Benceno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tolueno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Xilenos (o,m,p)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Etilbenceno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Plomo	10,75	11,76	9,87	10,19	10,10	11,09	11,09	11,78	12,55	12,09	8,43	9,08	10,02	10,33
Metilterbutileter	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo antraceno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzopireno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo fluoranteno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzoantraceno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pireno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Naftaleno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd) pireno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fenantreno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

MUESTRA	15 S 34°35'11.54" O 58°22'47.71"		16 S 34°35'10.78" O 58°22'44.55"		17 S 34°35'14.99" O 58°22'39.53"		18 S 34°35'12.38" O 58°22'44.09"		19 S 34°35'3.65" O 58°23'1.63"		20 S 34°34'51.29" O 58°23'20.55"		21 Próximo a plataforma principal vía seguridad		22 Lado de los surtidores, al lado del tanque de carga de turgones	
	0 cm (mg/Kg peso seco)	50 cm (mg/Kg peso seco)	0 cm (mg/Kg peso seco)	50 cm (mg/Kg peso seco)	0 cm (mg/Kg peso seco)	50 cm (mg/Kg peso seco)	0 cm (mg/Kg peso seco)	50 cm (mg/Kg peso seco)	0 cm (mg/Kg peso seco)	50 cm (mg/Kg peso seco)	0 cm (mg/Kg peso seco)	50 cm (mg/Kg peso seco)	0 cm (mg/Kg peso seco)	50 cm (mg/Kg peso seco)	0 cm (mg/Kg peso seco)	50 cm (mg/Kg peso seco)
Hidrocarburos totales	11,02	6,01	14,54	7,32	10,22	5,77	11,75	6,72	21,08	20,01	13,31	6,54	17,03	7,24	187,74	87,22
Benceno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tolueno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Xilenos (o,m,p)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Etilbenceno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Plomo	8,08	6,19	10,21	10,58	8,79	7,87	13,32	14,09	18,22	15,32	12,68	6,33	9,68	6,13	89,48	98,12
Metilterbutileter	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo antraceno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo pireno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo fluoranteno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo antraceno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pireno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Naftaleno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd) pireno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fenantreno	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

LIC. GUSTAVO NUCETELLI
GEOLOGO Mat. Prof BG 162



Trenes Argentinos <i>Operadora Ferroviaria</i> CABA	Informe Hidrogeológico	LSM <i>Línea San Martín</i> AÑO 2015
--	-------------------------------	---

CONCLUSIONES

Sobre la base de los relevamientos y mediciones realizadas como así también de los análisis efectuados es clara la contaminación del acuífero freático en las cercanías de los tanques de combustible y es alto el riesgo hídrico de contaminación en los otros sectores del predio dada la escasa profundidad del nivel freático.

Con respecto a los suelos presentan contaminación por la elevada concentración de hidrocarburos totales, por lo que es necesaria la remediación en los lugares más críticos.



Tucumán 1184 - C1071AAX - Buenos Aires
Tel: 011 4361-3969 / Fax: 4360-2042
info@osa.com.ar
www.osa.com.ar

- Reiteración de los pasos hasta alcanzar la profundidad requerida.
 - Medición del nivel freático y toma de muestra de agua.
 - Limpieza del terreno y retiro del lugar.
- En el anexo I se presenta la ubicación planimétrica de los sondeos. En el anexo II se presentan los resultados de los ensayos en campo.

Equipos

El equipamiento utilizado fue:

- Trípode telescópico de 5m de altura.
- Cañerías de 2,5 - 3,0m de longitud, roscadas en sus extremos. Peso lineal 48 - 50 N/m.
- Martillo de golpeo de 750 N, con varilla de guía en su parte inferior.
- Motor a explosión con tambor rotativo para izaje de barras.
- Sacatesligo OD 64mm de zapata intercambiable.
- Punta de perforación tipo "boca de pescado", hueco central para reenvío de fluido de perforación.
- "Disparador" para caída libre del martillo de golpeo.

Muestreo para ensayos químicos

Se seleccionaron algunas muestras con el objeto de evaluar el grado de agresividad de suelos y aguas al hormigón. Se describe a continuación la secuencia de trabajo a empleada para la extracción de muestras:

- Esterilización de tubos de muestreo, frascos de vidrio y herramientas de trabajo con agua destilada.
- Toma de muestras de suelo y agua durante la ejecución de las perforaciones, con las técnicas y equipos correspondientes al ensayo SPT.
- Sellado de sus extremidades e identificación.
- Almacenamiento provisorio en campo en lugares adecuados.

TAREAS REALIZADAS EN LABORATORIO

Ensayos realizados

Mediante métodos normalizados de trabajo se efectuaron los siguientes ensayos:

Ensayos físicos sobre algunas muestras procedentes de sondeos SPT

- Peso unitario natural y derivado a seco.
- Humedad natural.
- Color y textura.
- Inspección macroscópica de partículas
- Inspección de nódulos o concreciones
- Límites de plasticidad



323

Tacurá 1184 - Ciudad de Buenos Aires
Tel: 011 4361-3860 / Fax: 4330-2982
info@aosas.com.ar
www.aosas.com.ar

- Granulometría por tamizado en vía húmeda
- Clasificación de suelos según USCS.

Ensayos químicos sobre algunas muestras de suelos y aguas procedentes de sondajes SPT

- Contenido de sulfatos, carbonatos, magnesio, amonio
- Grado de acidez
- pH
- Contenido de hidrocarburos totales (DRO + GRC)
- BETX

En el anexo II se presentan los resultados obtenidos.

Ensayos triaxiales en condición no consolidada - no drenado (ensayo O)

Se siguió el siguiente procedimiento:

- Extracción de testigos por acción hidráulica continua sobre un extremo.
- Tallado de cabezales mediante herramientas de corte manuales.
- Tallado perimetral para eliminación de material alterado.
- Determinación inmediata de peso unitario en la muestra y humedad natural sobre material sobrante.
- Presentación de muestra en cámara triaxial y montaje de instrumental.
- Aplicación de presión de confinamiento entre 50 - 200 kPa.
- Aplicación de carga deviatora hasta alcanzar la ruptura del material. Un escalón de carga con drenaje impedido. Velocidad de ensayo constante aprox. igual a 1.0%/min.
- Construcción de curva tensión deviatora - deformación axial en tiempo real con instrumentos digitales.
- Al finalizar cada prueba se efectuaron las siguientes determinaciones: límites de plasticidad, fracción de suelo pasante por tamiz #200; clasificación USCS.

Ensayos de consolidación unidimensional

Se siguió el siguiente procedimiento:

- Extracción de testigos por acción hidráulica continua sobre un extremo.
- Tallado de cabezales mediante herramientas de corte manuales.
- Tallado perimetral para eliminación de material alterado.
- Determinación inmediata de peso unitario en la muestra y humedad natural sobre material sobrante.
- Presentación de muestra en anillo edométrico flotante y equipo de carga.
- Aplicación de una precarga (seating pressure) no mayor a 3 kPa para garantizar el buen contacto del conjunto cabezal-pedra porosa-muestra.



AOSA

304

Tucumán 1124 - C1071AAV - Buenos Aires
Tel: 011 4351-3869 / Fax: 4300-7032
info@aosas.com.ar
www.aosas.com.ar

- Escalones de carga y descarga entre 10 y 300 kPa con permanencia de carga hasta alcanzar el 100% de la consolidación primaria. Relación de incrementos de carga (LIR) entre 0,5 - 1,0.
- Lectura digital de la deformación axial con transductor lineal LVDT (+/- 0.007mm) para cada escala de carga.
- Construcción del gráfico $e - \log \sigma_v'$ (relación de vacíos - presión efectiva vertical).

Normas de trabajo

Se siguieron los lineamientos de las normas ASTM, en particular:

- D0422-63 Test Method for Particle-Size Analysis of Soils.
- D1140-00 Test Method for Amount of Material in Soils Finer Than the No. 200 (0.075mm).
- D1586-99 Test Method for Penetration Test and Split-Barrel Sampling of Soils.
- D2166-01 Test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil.
- D2216-96 Test Method for Laboratory Determination of Water Content of Soil.
- D2487-00 Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (USCS).
- D2488-00 Practice for Description and Identification of Soils (Visual-Manual Procedure).
- D4220-95R Practices for Preserving and Transporting Soil Samples.
- D4318-00 Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils.
- D4767-04 Test Method for Consolidated Undrained Triaxial Compression Test for Cohesive Soils.
- D5056-96 Normalized Penetration Resistance of Sands for Evaluation of Liquefaction Potential.
- IRAM 1707-1 Índice de acidez Baumann-Gully.
- IRAM 1708-1 Agresividad al carbonato de calcio
- EPA 9045-D pH (suelo).
- SM 4500 H-B pH (agua).
- SM 2540-C Sales solubles totales.
- SM 4110-B Contenido de cloruros y sulfatos
- EPA 418.1 Hidrocarburos totales.

TAREAS REALIZADAS EN GABINETE

En posesión de los resultados de campo y laboratorio se cuantifican los parámetros de comportamiento del terreno y se efectúan las recomendaciones para el proyecto de estructuras, movimiento de suelos y para la ejecución de las obras correspondientes.

PERFIL GEOTÉCNICO

A continuación se presentan las principales unidades geotécnicas distinguidas en el terreno. La estimación de los parámetros físicos y mecánicos aquí presentados se basan en los resultados de las pruebas de penetración estándar SPT, los ensayos realizados en laboratorio y la experiencia local.



325

Ciudad 1124 - C1071AAX - Buenos Aires
Tel: 011 4361-9900 / Fax: 4305 2082
mailto:info@osa.com.ar
www.osa.com.ar

Reellenos Artificiales (superficie a 4.0 – 6.0m)

Material: Limos y arcillas de mediana plasticidad compactos. Predominan los colores castaño oscuro, mediano y negro. Con cementación errática y presencia de conchillas, ladrillo y clor a combustible. Saturados.

Propiedades físicas y mecánicas recomendadas:

$\gamma = 18.0 - 19.5 \text{ kN/m}^3$; $k = 1 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$; $c_u = 40 - 130 \text{ kPa}$; $\phi_c = 0^\circ$; $c' = 5 \text{ kPa}$; $\phi' = 30 - 31^\circ$; $I_p = 600$; $\nu = 0.30$; $R_f = 0.80$.

Formación Pampeano (4.0 – 6.0m a fin de sondeos)

Material: Limos y arcillas de baja y mediana plasticidad compactos a muy duros. Predomina el color castaño mediano. Con cementación errática y presencia de nódulos calcáreos. Saturados.

Propiedades físicas y mecánicas recomendadas:

$\gamma = 18.0 - 19.0 \text{ kN/m}^3$; $k = 1 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$; $c_u = 170 - 230 \text{ kPa}$; $\phi_c = 0^\circ$; $c' = 10 - 20 \text{ kPa}$; $\phi' = 31 - 33^\circ$; $I_p = 600$; $\nu = 0.25$; $R_f = 0.75$.

Nivel de agua libre subterránea

Al momento de efectuar las mediciones, el nivel freático se detectó en promedio a 0.8m de profundidad con respecto a la boca de los respectivos sondens.

RECOMENDACIONES TÉCNICAS

Excavaciones a cielo abierto

Coefficiente de empuje en reposo

Para muros de sostenimiento verticales rígidos, se recomienda el empleo de los coeficientes de empuje en reposo indicados en Tabla 1.

Tabla 1. Coeficientes de empuje en reposo recomendados para el diseño geotécnico.

Estrato	Coefficiente K_0
superficie a 4.0 – 6.0m	0.55 – 0.65
4.0 – 6.0m a fin de sondeos	0.70 – 0.80

Cálculo de empujes sobre enfilaciones provisionales

El empuje total actuante sobre enfilaciones efectuadas en cortes verticales temporarios debe ser calculado de acuerdo con las teorías de empuje para estructuras apuntaladas o ancladas, incluyendo el efecto de cargas superficiales linderas. El empuje resultante del cálculo debe ser comparado con los diagramas de empuje mínimos que brinda el Código de la Edificación de la Ciudad de Buenos Aires y que se muestran en la Figura 1.

336

Tupiza 1694 - C1271AAX - Buenos Aires
Tel. 011 4364-3809 / Fax 4300-2022
info@oosa.com.ar
www.oosa.com.ar

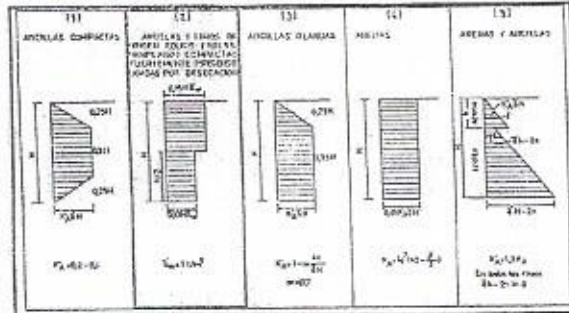


Figura 1. Diagramas de empujes mínimos sobre entibaciones provisionales.

En todos los casos debe emplearse el mayor valor entre el empuje calculado y el diagrama mínimo reglamentario. El diagrama de empuje resultante no tiene en cuenta el efecto del agua freática, el que debe ser considerado por separado en todos los casos.

Para el perfil estereométrico encontrado corresponde la aplicación del diagrama N° 1, para todo el horizonte de los Rellenos Artificiales. Este diagrama simplificado se limita a excavaciones de hasta 4.0 metros de profundidad.

Empuje sobre entibaciones definitivas

Los empujes actuantes sobre estructuras definitivas dependen de la naturaleza de las cargas, de las características del suelo y del procedimiento constructivo. Pueden calcularse con teorías de empuje de Rankine o Coulomb.

El cálculo de las acciones y sollicitaciones actuantes sobre muros coledos implementados en el Pampeano depende de la interacción suelo-estructura y debe ser calculado con procedimientos que tengan en cuenta la secuencia constructiva de las obras. Para análisis convencionales de empuje, se recomiendan los coeficientes de empuje activo indicados en Tabla 2.

Tabla 2. Coeficientes de empuje activo recomendados para el diseño geotécnico.

Estrato	Coefficiente K_a
superficie a 4.0 - 6.0m	0.32 - 0.33
4.0 - 6.0m a fin de sondajes	0.28 - 0.31

Módulos de deformación para problemas de interacción suelo-estructura

Para el análisis de problemas de interacción suelo-estructura y bajo cargas estáticas se pueden utilizar los módulos de deformación medios indicados en la Tabla 3.



Torres 1134 - C1071AUX - Buenos Aires
Tel: 011 4361-3999 / Fax: 4321-2092
info@agsa.com.ar
www.agsa.com.ar



Tabla 3. Módulos de deformación recomendados para el diseño geotécnico.

Estrato	Módulo E_{50}
superficie a 4.0 – 6.0m	15 – 50 MPa
4.0 – 6.0m a fin de sondeos	70 – 120 MPa

Donde E_{50} representa el módulo de deformación medio correspondiente al 50% de la tensión de falla.

Alternativas de fundaciones superficiales

Alternativas de fundación

Plataes de fundación o soleras, implantados en superficie, con una presión de contacto media de hasta 150 kPa y máxima de 200 kPa.

Gaech aisladas, vigas de fundación y zapatas corridas, implantadas a 2.0m de profundidad, con una presión de contacto en servicio de 220 kPa.

Asentamientos elásticos

Para plataes, el asentamiento elástico se podrá calcular mediante el empleo un módulo de reacción vertical medio $k_v = 6 \text{ MN/m}^3$ para fundaciones implantadas sobre terreno natural.

Para fundaciones de lado menor $B = 1.0\text{m}$, el asentamiento elástico se podrá calcular mediante el empleo un módulo de reacción vertical medio $k_v = 30 \text{ MN/m}^3$ para fundaciones implantadas a 2.0m de profundidad.

Alternativas de fundaciones profundas

Alternativas de fundación

Pilotes perforados con hñico o balde, de 0.40 – 0.60m de diámetro, implantados a 3.0m de profundidad, con una presión de punta en servicio de 2000 kPa y una fricción media en servicio de 5 kPa entre 0 y 4.0m de profundidad y de 10 kPa entre 4.0 y 6.0m de profundidad.

El coeficiente de seguridad global empleado es $FS=3.00$.

Pilotes inclinados

Los valores de resistencia recomendados a distintas profundidades también tienen validez para pilotes inclinados hasta 15° con respecto a la vertical.

Abatimiento de napas y bombeo

Para profundidades de excavación superiores al nivel freático debe efectuarse el abatimiento mediante el empleo de bombas sumergibles colocadas en caños con camisa y filtro (interfaz granular) e instaladas en perforaciones de 8 a 8", cuyo espesamiento dependerá del caudal de erogación necesario y de la potencia de las bombas. Típicamente se emplean bombas de reducida potencia (ej. 1.5 – 3.0HP).

Se deberá tener un estricto control con respecto al posible arrastre de suelos finos durante los trabajos de bombeo.



Tacuzá 1181 - C1071AAX - Buenos Aires
Tel. 011 4361-3800 / Fax: 4300-0562
info@osa.com.ar
www.osa.com.ar



Agresividad y estudios de contaminación de suelos y aguas

Resultados

Las muestras analizadas clasifican como A2 (Ambiente Normal) según tabla 2.1 del Reglamento CIRSOC 201 (2005). No presentan características agresivas al hormigón.

Las muestras analizadas no presentaron muestras de contaminación.

Recomendaciones

En base los resultados obtenidos, para todas las estructuras en contacto con tierra se recomienda el empleo de hormigones de calidad no menor a H-25, fabricados con cemento Portland normal (CPN) sin aditivos y una relación a/c máxima de 0,50, según tabla 2.5 del Reglamento CIRSOC 201 (2005).

Para estructuras hormigonadas in-situ se recomienda un recubrimiento mínimo de 50mm respecto a las armaduras principales, según tabla 7.7.2 del Reglamento CIRSOC 201 (2005). Este valor no tiene en cuenta el espesor de la capa de limpieza.

En el anexo II se presentan los resultados de los ensayos realizados.

Ing. Mauro Codevilla
mat. CPIC 15362

Sr. Juan Santa Cruz



Taxirol 1104 - C1071AAX - Buenos Aires
Tel: 011 4301-2869 / Fax: 4305-2012
Info@aosa.com.ar
www.aosa.com.ar



BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

- Bolognesi, A. (1975). "Compresibilidad de los suelos de la Formación Pampeano". V PCSM'E, Buenos Aires, V: 255-302.
- Fidalgo, F., F. De Francesco y R. Pascual (1975). "Geología superficial de la llanura bonaerense". En: VI Congreso Geológico Argentino.
- Jiménez Salas, J. A., Justo Alpaes, J. I., "Geotecnia y Cimientos". Segunda edición. Ed. Rueda, 1980.
- Lambe, W., Whitman, R., "Mecánica de suelos". Ed. Limusa, 1972.
- Núñez, E. (1972). "Empujes sobre apuntalamientos en el centro de la Ciudad de Buenos Aires".
- Núñez, E. (1986). "Partial report: geotechnical conditions in Buenos Aires City". En: Proceedings, Fifth International Conference, International Association of Engineering Geology.
- Núñez, E. y C. Micucci (1986). "Cemented preconsolidated soils as very weak rocks". En: Proceedings, Fifth International Conference, International Association of Engineering Geology.
- Terzaghi, K., Peck, R. B., "Mecánica de suelos en la ingeniería práctica". Segunda edición. Ed. El Ateneo, 1973.
- Cornell University Ithaca, New York, "Manual on estimating soil properties for foundation design". Electrical Power Research Institute. Project 1493-8. Final report, 1991.
- Norma ASTM D5098 (1998, rev 2004). "Practice for Determining the Normalized Penetration Resistance of Sands for Evaluation of Liquefaction Potential".
- Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón CIRSOC 201 (2005).

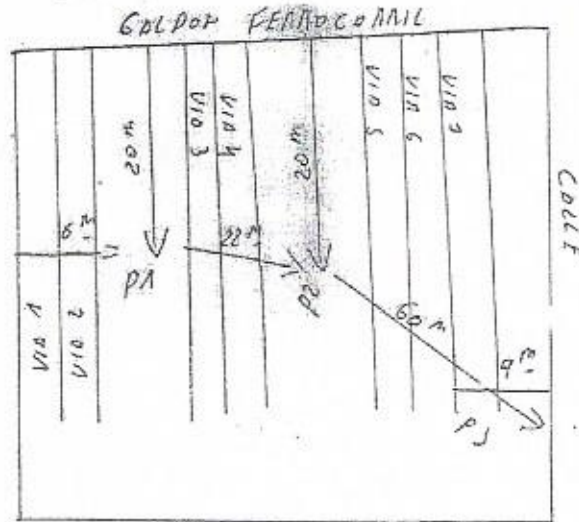


Tacuari 1104 - C1071AAK - Buenos Aires
Tel: 011 4361-3800 / Fax: 4300-0087
info@aosas.com.ar
www.aosas.com.ar



ANEXO I: UBICACIÓN PLANIMÉTRICA DE LOS SONDEOS

Vista general



Nota: Las distancias indicadas son aproximadas.



Tacuari 1164 - C1071AAX - Buenos Aires
Tel: 011 4367-3009 / Fax: 4300-2062
info@ajsa.com.ar
www.ajsa.com.ar



301

ANEXO II: PLANILLAS DE CAMPO Y LABORATORIO

Ensayos de penetración estándar SPT

Notas:

- Todos los profundidades están referidas al nivel de terreno natural.
- Se utilizó un sacamuestras de 64 mm de diámetro exterior en lugar del sacamuestras ASTM de 51 mm de diámetro exterior. La lectura del ensayo de penetración se corrigió posteriormente multiplicando los resultados de campo por 0,80, que es la relación de diámetros 51mm / 64mm.

PROFUNDIDAD		DESCRIPCIÓN		SPT		L. Alfileros	
m	ft	CL	ML	N	f	mm	in
0,00	0,00		MLN				
1,0	3,30		capas de arena y arena con capas de arcilla	11	3	9	16
2,0	6,60	CL	arcilla mediana y arcilla, tipo silty, con arenas finas	8	8	16	16
3,0	9,90		capas de arena y arena con arenas finas	7	4	4	16
4,0	13,20		capas de arena y arena con arenas finas	6	5	5	16
5,0	16,50	ML	arcilla mediana y arcilla	7	4	4	16
6,0	19,80		capas de arena y arena con arenas finas	11	11	11	16
7,0	23,10		capas de arena y arena con arenas finas	17	20	23	16
8,0	26,40		capas de arena y arena con arenas finas	30	22	23	16
9,0	29,70	ML	capas de arena y arena con arenas finas	17	17	17	16
10,0	33,00		capas de arena y arena con arenas finas	14	16	16	16
11,0	36,30		capas de arena y arena con arenas finas	16	16	16	16
12,0	39,60		capas de arena y arena con arenas finas	20	20	20	16
			Fin del ensayo				



Tecel 1194 - C107AAAX - Buenos Aires
Tel 011 4301-3693 / Fax 4300-2082
info@aosam.com.ar
www.aosam.com.ar



289

PROF. (cm)		DESCRIPCIÓN	UNIC.	Tiempo penetración				N - SPT				L. Anillos				Resistencia	
1	2			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	MPa	kg/cm ²
0.0 - 0.50																	
0.50 - 1.00		Material mediano	CL	4	5	8	45									28.2	29
1.00 - 2.00		Material mediano con arena y grava, en cantidad mediana	ML	3	5	8	45									21.6	22
2.00 - 3.00		Grava y cantos de arena, con arena y arcilla	CL	2	2	3	45									25.0	26
3.00 - 4.00																27.2	27
4.00 - 5.00		Cantado mediano y arena, en cantidad mediana	ML	7	7	7	45									22.1	23
5.00 - 6.00																30.5	31
6.00 - 7.00																21.0	21
7.00 - 8.00		Cantado mediano y arena, parcialmente cementado		10	10	10	45									36.5	37
8.00 - 9.00																27.9	28
9.00 - 10.00		Material mediano cementado, fragmentado	ML	19	22	22	45									26.4	27
10.00 - 11.00																31.3	32
11.00 - 12.00		Material mediano con arena y grava, parcialmente cementado		15	20	20	45									31.5	32
12.00 - 13.00																	
Fin del ensayo																	

PROF. (cm)		DESCRIPCIÓN	UNIC.	Tiempo penetración				N - SPT				L. Anillos				Resistencia	
1	2			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	MPa	kg/cm ²
0.0 - 0.50																	
0.50 - 1.00		Material mediano con arena y grava, en cantidad mediana	ML	3	3	3	45									20.1	20
1.00 - 2.00		Cantado mediano y arena, en cantidad mediana	ML	3	4	5	45									23.7	24
2.00 - 3.00		Grava y cantos de arena, con arena y arcilla	CL	3	4	5	45									16.8	17
3.00 - 4.00																19.8	20
4.00 - 5.00		Cantado mediano y arena, en cantidad mediana	ML	3	3	3	45									25.4	25
5.00 - 6.00																26.1	26
6.00 - 7.00		Material mediano con arena y grava, en cantidad mediana	ML	15	18	20	45									31.3	32
7.00 - 8.00																32.8	33
8.00 - 9.00		Cantado mediano y arena, parcialmente cementado	CL	20	20	20	45									23.7	24
9.00 - 10.00																21.2	21
10.00 - 11.00		Material mediano	ML	19	20	20	45									20.1	20
11.00 - 12.00																	
12.00 - 13.00		Material mediano	ML	20	21	20	45										
Fin del ensayo																	



Tel: 1164 - 6167144 - Buenos Aires
Tel: 211 4351-3693 / Fax: 4350-2082
info@osa.com.ar
www.osa.com.ar



Ensayos químicos

Agresividad al hormigón y estudios de contaminación en muestras de suelo

Protocolo Q 187845 - Proyecto N° 0193 Salmax Retiro

Parámetros	Método	Unidad	SI 2.0m	SI 3.0m	SI 4.0m
SOPRE MUESTRA TAL CUAL	---	---	---	---	---
pH Relación 1:1	EPA 9045 D	UppH	8,1	8,1	0,1
Índice de Acidez método Berman	IRAM 1707-1	(°)	+ 1,8	+ 1,9	+ 1,0
Humedad	SM 2640 G	% p.p.	28,3	19,6	28,4
SOPRE EXTRACTO ACUOSO 1:5	---	---	---	---	---
Sulfato	SM 4110 B	mg/kg	< 100	< 100	< 100

Observación: Los resultados obtenidos se encuentran expresados sobre base seca.
(°) ml NaOH 0,1 N / 100g de muestra.

Protocolo Q 187847 - Proyecto N° 0193 Salmax Retiro

Parámetros	Método	Unidad	SI 2.0m
Hidrocarburos Totales (GRO+DRD)	EPA 8021 A/ 7699 C/ 8816 C	mg/kg	> 50,0
Benceno	EPA 8021 A/ 8815 C	mg/kg	< 0,05
Tolueno	EPA 8021 A/ 8815 C	mg/kg	< 0,05
Etilbenceno	EPA 8021 A/ 8815 C	mg/kg	< 0,05
m,p-Xileno	EPA 8021 A/ 8815 C	mg/kg	< 0,05
o-Xileno	EPA 8021 A/ 8815 C	mg/kg	< 0,05
pH Relación 1:1	EPA 9045 D	UppH	8,1
Humedad	SM 2640 G	% p.p.	28,3

Observación: Los resultados obtenidos se encuentran expresados sobre base seca.

Agresividad al hormigón y estudios de contaminación en muestras de aguas

Protocolo Q 187802 - Proyecto N° 0193 Salmax Retiro

Parámetros	Método	Unidad	SI
pH	SM 4596-A B	UppH	7,7
Sulfato	SM 4110 B	mg/l	117
Magnesio	ISO 14911	mg/l	32,0
Amonio	SM 4500-NH3 N-C	mg/l	6,99
Agresividad al Carbonato de Ca	IRAM 1703-1	mg/l	< 10
Hidrocarburos Totales (GRO+DRD)	EPA 8021 A/ 7510 C/ 8815 C	mg/l	< 0,5
Benceno	EPA 8021 A/ 8815 C	mg/l	< 0,010
Tolueno	EPA 8021 A/ 8815 C	mg/l	< 0,010
Etilbenceno	EPA 8021 A/ 8815 C	mg/l	< 0,010
m,p-Xileno	EPA 8021 A/ 8815 C	mg/l	< 0,010
o-Xileno	EPA 8021 A/ 8815 C	mg/l	< 0,010

Para los parámetros acreditados

	Iniciado	Finalizado
Sulfato	15/10/2014	15/10/2014
Magnesio	15/10/2014	15/10/2014

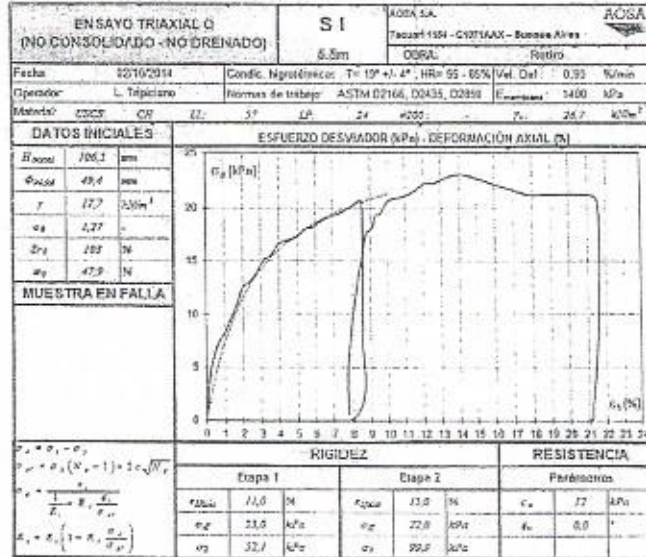
Notas: Los análisis aquí presentados fueron tercerizados a un laboratorio especializado.



Tacuzn 1154 - C1071AAK - Buenos Aires
Tel: 011 4361-3663 / Fax: 4360-2382
info@aosas.com.ar
www.aosas.com.ar

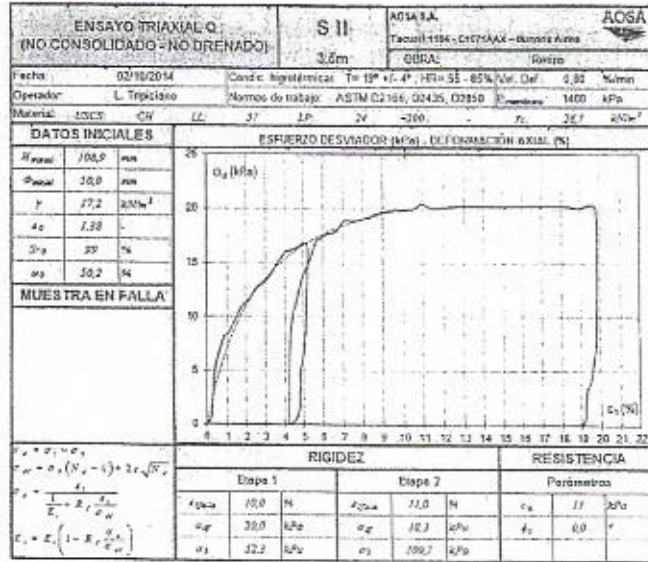


Ensayos triaxiales rápidos (no consolidado - no drenado)





Tacuari 1194 - C1071AAX - Buenos Aires
Tel 011 4351-3955 / Fax: 4352-2052
info@aosar.com.ar
www.aosar.com.ar





Trazado 1184 - C101TAAK - Buenos Aires
Tel: 011 4381-3935 / Fax: 4303-2182
Info@aosa.com.ar
www.aosa.com.ar



Ensayos de consolidación unidimensional

ENSAJO DE CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL		S II	AOSA S.A.									
		4,0m	Trazado 1184 - C101TAAK - Buenos Aires									
			DBSA: Retiro									
Fecha:	30/09/2014											
Operador:	M. Cordero - L. Triguero											
Material ensayado:	USCS: CH	G _c : 3,12	w _L : 99									
			LP: 24									
			LL: 57									
PREPARACIÓN MUESTRA Y PROCEDIMIENTO												
Extracción de muestra por avance de pistón. Tipo de espécimen: suelo flexible.												
Tamaño nominal a ensayar con hierros de este mismo. Método de deformación: Transferidor LVDT. precisión 40.000mm												
RESULTADOS DE CADA ESCALÓN DE CARGA												
e	ΔH (mm)	ΔH _u (mm)	H (mm)	Δe	e	σ _v (tonf/m ²)	σ _v (kgf/cm ²)	C _c (tonf/m ²)	σ _v (kgf/cm ²)	e _u (kgf/cm ²)	e _l (kgf/cm ²)	k (tonf/m ²)
2	0,24	0,34	14,34	0,05	1,35	1,32	1049	0,02E+05	7,61E-03	3,78E-03	2,82E-04	
13	0,49	0,82	13,85	6,13	1,25	6,32	1300	6,42E-05	5,52E-05	2,53E-03	1,85E-04	
25	0,43	1,35	13,42	0,25	1,18	6,71	1300	6,42E-05	5,52E-05	2,53E-03	1,85E-04	
51	0,46	1,71	12,96	0,26	1,11	6,48	1100	7,67E-05	2,08E-03	1,46E-03	1,63E-04	
76	0,37	2,09	12,50	0,34	1,05	6,23	1700	4,59E-05	2,38E-03	1,10E-03	5,02E-05	
127	0,38	2,45	12,21	0,49	0,99	6,32	700	1,05E-04	1,22E-03	6,14E-04	5,32E-05	
200	0,45	2,51	11,76	0,47	0,91	6,88	692	1,12E-04	6,64E-04	5,24E-04	5,61E-05	
304	0,42	2,33	11,34	0,64	0,85	6,63	1080	8,30E-05	6,77E-04	1,85E-04	2,27E-05	
500	-0,070	1,71	11,24	0,54	0,76	6,68						
76	-0,544	2,17	11,50	0,50	0,87	5,76						
NOTA: Se utilizó la consolidación pasiva en estos los especímenes de campo.												
DATOS MUESTRA ENSAYADA												
INICIALES		FINALES										
w _L	1,35	w _L	1,04									
w _p	54,43 %	w _p	38,56 %									
w _u	10,55	w _u	12,80									
w _l	126,81 %	w _l	188,43 %									
PARÁMETROS												
C _c	0,34											
C _u	0,544											
e _u	3,2E-05	cm ² /seg										
e _l	4,7E-09	cm ² /seg										
e _v		kPa										
$C_c = \frac{e_p}{e} \left(\frac{H}{L} \right)^2$ $e_u = \frac{A_v}{A_p}$ $k = C_c \cdot \gamma_s \cdot w_u \cdot \alpha_c = \frac{\sigma_v}{1+e}$												
PRESIÓN EFECTIVA (tonf/m ²) - REL. VACÍOS		COEF. CONSOLIDACIÓN - REL. VACÍOS										



Tecatr 1184 - C1071AAX - Buenos Aires
Tel. 011 4361-3860 / Fax: 4399-3552
info@rosa.com.ar
www.rosa.com.ar



337

ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL										S III		ROSA S.A.	
2,0m										Tecatr 1184 - C1071AAX - Buenos Aires		ROSA	
CONDICIONES EXPERIMENTALES										Temperatura: 20 ± 0,5 °C		Relativo	
Operador: M. Cordero - L. Trinchero										Normas de trabajo: ASTM D1587, D2116, D2435, D2437			
Materiales ensayada: USCS: CH G _c : 2,72 e ₂₀₀ : 4239										IP: 27		LL: 62	
PREPARACIÓN MUESTRA Y PROCEJIMIENTO										Tipo de espécimen: anillo flexible			
Formación de muestra por fuerza de patón										Medición de deformación: transductor LVDT, precisión 40 000µm			
Tamaño perimetral y en altura con homogeneidad de masa variable													
RESULTADOS DE CADA ESCALÓN DE CARGA													
e _v	ΔH _u (mm)	ΔH _u (%)	H (mm)	A _u (mm ²)	A _u (cm ²)	e _v (mm)	-e _v (%)	C _c (cm ² /seg)	e _u (ΔH _u %)	e _u (ΔH _u %)	Δ		
3	0,01	0,01	13,64	0,06	1,37	0,01	0,07	793	1,74E-06	6,91E-03	1,33E-03	2,29E-08	
13	0,24	0,25	13,76	0,04	1,33	0,49	3,65	1000	6,99E-05	4,73E-03	2,04E-03	1,41E-08	
25	0,74	0,59	12,56	0,10	1,27	0,49	3,65	1000	6,99E-05	4,73E-03	2,04E-03	1,41E-08	
50	0,42	1,01	12,54	0,18	1,23	0,27	1,93	883	9,87E-05	2,62E-03	1,33E-03	1,20E-08	
75	0,36	1,35	12,59	0,24	1,14	1,14	8,16	1099	8,87E-05	2,21E-03	1,11E-03	1,24E-08	
125	0,64	1,95	11,65	0,33	1,04	5,83	55,9	1099	8,88E-05	1,89E-03	9,18E-04	0,07E-08	
200	0,62	2,32	11,23	0,41	0,97	6,92	71,0	900	7,71E-05	0,73E-04	4,24E-04	2,76E-08	
300	0,46	2,78	10,77	0,49	0,87	6,29	72,0	1100	1,78E-05	7,89E-04	4,23E-04	1,01E-08	
400	0,335	2,75	10,88	0,48	0,85	5,40	58,4						
75	0,075	2,60	10,87	0,47	0,91	5,44							

NOTA: Se aplicó la consolidación primaria en todos los escalones de carga.

DATOS MUESTRA ENSAYADA				PARÁMETROS			
INICIALES		FINALES		C _c		e _u	
e _{v0}	1,78	e _v	1,16	C _c	0,41	C _c	0,020
e _{u0}	53,33 %	e _u	37,83 %	C _c	6,50E-05 cm ² /seg	C _c	2,9E-09 cm ² /seg
e _{v2}	11,00	e _u	12,09	e	2,9E-09	k	C _c · γ _s · m _v · n _v = $\frac{C_c}{1+e}$
e _{v1}	105,33 %	e _u	88,28 %				

PRESIÓN EFECTIVA (log₁₀) - REL. VACÍOS

COEF. CONSOLIDACIÓN - REL. VACÍOS



Tucumán 1184 - C1071AAX - Saenz Peña
Tel: 011 4361-5693 / Fax: 4300-0992
info@aosa.com.ar
www.aosa.com.ar

ANEXO III: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Nomenclatura utilizada

Parámetros físicos

γ	Peso unitario
w	Humedad
e	Relación de vacíos
e_{min}	Relación de vacíos mínima
e_{max}	Relación de vacíos máxima
LL	Límite líquido
LP	Límite plástico
IP	Índice de plasticidad

$$D_r = \frac{e_{max} - e}{e_{max} - e_{min}} \quad \text{Densidad relativa}$$

Parámetros hidráulicos

k	Permeabilidad media al agua
-----	-----------------------------

Rigidez

Arenas, gravas y limos no plásticos

$$E_i = C \left(\frac{p'}{100kPa} \right)^m \quad \text{Módulo de Young inicial}$$

$$E = E_i \left(1 - R_f \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{\sigma_d} \right) \quad \text{Módulo de Young para cualquier tensión desviadora}$$

E_{50} Módulo de Young para el 50% de la tensión desviadora máxima

ν Módulo de Poisson

Arcillas y limos plásticos

$$E_i = I_p s_u \quad \text{Módulo de Young inicial}$$

$$E = E_i \left(1 - R_f \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2s_u} \right) \quad \text{Módulo de Young para cualquier tensión desviadora}$$

ν Módulo de Poisson

Los parámetros C , m , I_p , s_u y R_f se informan en la descripción del perfil geotécnico, p' es la presión media efectiva en el terreno que depende del nivel de tensiones aplicado.

Resistencia

Parámetros no drenados



Taller 1104 - C1671AUX - Buenos Aires
Tel: 011 4361-3669 / Fax: 43663582
info@aossa.com.ar
www.aossa.com.ar



Fundaciones superficiales

Capacidad de carga

La presión de contacto a ruptura de bases aisladas, combinadas o zapatas continuas puede calcularse con la fórmula de Brinch - Hansen con los parámetros mecánicos consignados precedentemente. Se recomienda el uso de un coeficiente de seguridad de 3.0 para cargas usuales y de 2.5 para cargas extraordinarias.

Asentamientos

Los asentamientos de fundaciones superficiales y semiprofundas rígidas pueden estimarse con el procedimiento de reacción de la subrasante con la expresión:

$$\delta = \frac{p}{k_s}$$

donde δ es el asentamiento, p es la presión media, k_s es el módulo de reacción. Esta expresión vale para fundaciones cuyo lado menor sea $B < 2.5m$. Para anchos mayores, se recomienda el empleo de la expresión

$$\delta = \frac{p}{k_s} \left(\frac{B + 2.5m}{2B} \right)^2$$

Fundaciones profundas

Capacidad de carga estática por la punta

La presión de contacto a ruptura q_u puede calcularse con la fórmula simplificada de Brinch - Hansen :

$$q_u = \frac{1}{2} \gamma B_q N_q \zeta_r + \sigma' N_q \zeta_d + c N_q \zeta_c \quad \text{suelos granulares o cohesivos a largo plazo}$$

$$q_u = s_u N_q \zeta_d \quad \text{suelos cohesivos a corto plazo}$$

donde:

- N_q, N_q, N_γ factores de capacidad de carga
- σ' presión efectiva vertical
- $\zeta_r, \zeta_c, \zeta_d$ factores de corrección
- s_u factor de corrección por forma
- ζ_d factor de corrección por profundidad

Para el Pampeano, la presión última debe limitarse a 11MPa. Para el Puelchense, la presión última debe limitarse a 14 MPa.

Capacidad de carga estática por el fuste

La resistencia por fricción unitaria del fuste f se puede calcular como:

$$f = K_c \cdot \alpha \cdot \tan(\phi) \cdot \sigma' \quad \text{suelos granulares o cohesivos a largo plazo}$$

$$f = \alpha \cdot s_u \quad \text{suelos cohesivos a corto plazo}$$

donde:



Tecart 1154 - C10714AX - Buenos Aires
Tel. 011 4361-3600 / Fax 4300-2082
mailto:info@aossa.com.ar
www.aossa.com.ar



- K_c coeficiente de empuje según el procedimiento constructivo.
- ϕ ángulo de fricción efectivo del terreno.
- σ'_v presión efectiva vertical.
- α es un coeficiente de minoración para la interfaz suelo-pilote (varía entre 0.5 y 1.0)
- s_w resistencia al corte no drenado del terreno.

La resistencia por fricción del pilote es la integral de la resistencia unitaria por fricción en la superficie lateral del pilote. En medios estratificados, deberá evaluarse y computarse por separado la resistencia de cada estrato.

El coeficiente K_c puede adoptarse en 2.0 para pilotes hincados, 1.5 para pilotes CFA y 0.8 para pilotes perforados con lodos bentoníticos.

Tensión de compresión límite en pilotes

La tensión media de compresión en los pilotes debe ser verificada como parte del análisis estructural. En general, para pilotes hormigonados in situ no se recomienda el empleo de tensiones superiores a 6.0MPa. En casos justificados pueden admitirse tensiones hasta 7.5MPa, sujetas a estrictos controles de materiales y ejecución.

Carga admisible

La carga admisible se obtiene dividiendo la suma de la carga última por punta y fricción por el coeficiente de seguridad global que se obtiene de la siguiente tabla:

Método utilizado para predicción de capacidad de carga	Condición de carga	Factor de seguridad mínimo	
		Compresión	Tensión
Teórico o empírico, verificado mediante ensayos de carga in situ.	Usual	2.00	2.00
	Inusual	1.50	1.50
	Extraordinaria	1.15	1.15
Teórico o empírico, verificado mediante ensayos dinámicos.	Usual	2.50	3.00
	Inusual	1.90	2.25
	Extraordinaria	1.40	1.70
Teórico o empírico, no verificado mediante ensayos de carga in situ.	Usual	3.00	3.00
	Inusual	2.25	2.25
	Extraordinaria	1.70	1.70

(Fuente: Naval Facilities Engineering. Design Manual 7.02. Sep. 1986.)

En caso de no efectuar ningún ensayo de aptitud, el coeficiente de seguridad a utilizar es 3.00.

Eficiencia del grupo de pilotes

La eficiencia del grupo η de pilotes es

$$\eta = \frac{Q_{ge}}{Q_g}$$



Tecarí 1155 - C1071NAX - Buenos Aires
Tel: 011 4361-3889 / Fax: 4300 2382
info@aosas.com.ar
www.aosas.com.ar



donde Q_u es la carga última del pilote individual y Q_{ug} es la carga última del grupo de pilotes.
En arenas y para corto plazo, la eficiencia del grupo puede estimarse con la siguiente expresión:

$$\eta = \sqrt{\frac{Q_u^2}{Q_u^2 + Q_b^2}} \quad (\text{Poulos, 1981})$$

donde Q_b es la capacidad última del bloque que se calcula como:

$$Q_b = 9 \cdot B_s \cdot L_s \cdot q_{us} + 2 \cdot (B_s + L_s) \cdot H \cdot q_{us}$$

Para pilotes perforados en arenas, la eficiencia de grupo puede estimarse como $\eta = 0.7$ para una separación igual a $3.0 D$, y $\eta = 1.0$ para una separación mayor a $6.0 D$. Para separaciones intermedias se adopta una variación lineal de la eficiencia.

Para pilotes hincados en arenas, la eficiencia de grupo es mayor a 1.0. La eficiencia máxima puede llegar a valores entre 1.3 y 2.0, y se alcanza para separaciones de pilotes entre 2.0 y 3.0 veces su diámetro. Se recomienda adoptar $\eta = 1.0$.

Asentamientos

Los asentamientos por fuste y punta en ruptura pueden estimarse en $\delta = 0.2\% L_{pilot}$ y $\delta_p = 5-10\% \Phi_{pilot}$. Para mejorar esta predicción, se deberá obtener la curva carga - desplazamiento del pilote obtenida mediante ensayos de carga in situ.

Desplazamientos horizontales

Los desplazamientos horizontales de pilotes verticales sometidos a cargas horizontales se pueden calcular con el coeficiente de reacción transversal. Puede utilizarse la siguiente fórmula:

$$k_{tr} = \frac{0.65}{D} \sqrt{\frac{E_p \cdot D^4}{E_s \cdot I_p}} \cdot \frac{E_s}{1-\nu^2}$$

donde D es el diámetro equivalente del pilote, E_p es el módulo de Young del pilote, I_p es su momento de inercia, E_s es el módulo de Young del terreno para cargas de servicio y ν el coeficiente de Poisson del terreno. El coeficiente de reacción calculado con esta fórmula puede utilizarse directamente y no necesita corrección por ancho de área cargada. Por ejemplo, para un pilote de 80cm de diámetro y módulo $E_p = 80\text{MPa}$, el coeficiente de reacción horizontal en el Pampeano queda:

$$k_{tr} = \frac{0.65}{D} \sqrt{\frac{E_p \cdot D^4}{E_s \cdot I_p}} \cdot \frac{E_s}{1-\nu^2} = \frac{0.65}{0.80\text{m}} \cdot \sqrt{\frac{80\text{MPa} \cdot (0.80\text{m})^4}{30\text{GPa} \cdot \frac{\pi \cdot (0.80\text{m})^4}{64}}} \cdot \frac{80\text{MPa}}{1-0.30^2} = 56 \frac{\text{MN}}{\text{m}^2} = 5600 \frac{\text{tn}}{\text{m}^2}$$

El coeficiente de reacción de la fila de frente de grupos de pilotes puede calcularse con la expresión

$$k_{trg} = e_1 \cdot e_2 \cdot k_{tr}$$

mientras que los coeficientes de las filas posteriores se calculan con

$$k_{trg} = e_1 \cdot e_n \cdot k_{tr}$$

donde



Taxxon 1584 - C1071AUX - Buenos Aires
Tel: 011 4381-3599 | Fax: 4380 2382
info@aosa.com.ar
www.aosa.com.ar



$$e_1 = 0.64 \cdot \left(\frac{a}{D}\right)^{0.24} \leq 1.0$$

$$e_2 = 0.70 \cdot \left(\frac{b}{D}\right)^{0.16} \leq 1.0$$

$$e_3 = 0.48 \cdot \left(\frac{b}{D}\right)^{0.28} \leq 1.0$$

y a y b son las distancias entre ejes de pilotes medidas en la dirección normal y paralela a la dirección de carga para el grupo de pilotes. (nota: el subíndice e_3 indica "horizontal grupo").

Consideraciones generales en pilotes perforados

- Los pilotes perforados serán de 0.30 de diámetro mínimo.
- Podrán ejecutarse con hélice convencional, baldes o hélice continua (CFA), en función de las características del terreno.
- Se podrán emplear lodos o polímeros estabilizantes y/o camisas metálicas para estabilizar las paredes de la perforación.
- Se deberá emplear desarenadores y/o técnicas de limpieza garantizada del fondo de las perforaciones.

Consideraciones generales en pilotes prefabricados

- Se recomienda programar la secuencia de hincado de pilotes contiguos en forma alternada.
- Se recomienda el empleo de martillos diesel de alta eficiencia, de simple o doble efecto con regulación de potencia.

Consideraciones generales

- La calidad mínima de Hª a utilizar en los pilotes es K30.
- La cuantía mínima de los pilotes será de 1% de acero AON420.
- La separación entre ejes de pilotes será 2.5 - 3.0 diámetro. De lo contrario, debe reducirse la capacidad de los pilotes por efecto de grupo.
- Los valores de resistencia recomendados a distintas profundidades también tienen validez para pilotes inclinados hasta 15° con respecto a la vertical.

Fórmulas de hincado

En pilotes hincados, la resistencia última podrá estimarse mediante el empleo de la fórmula del Departamento Federal de Transporte de Washington (WSDOT):

$$R_u = 6.6 \cdot F_{u0} \cdot E \cdot \ln(20N)$$

donde :



364
AOSA

Teléfono 1194 - 05371AAX - Buenos Aires
Tel 011 4361-3609 | Fax: 4360-3342
info@aosa.com.ar
www.aosa.com.ar

- R_u resistencia última del pilote (kips)
 F_{ef} factor de eficiencia del martillo de hincia
 E energía nominal entregada por el martillo utilizado (ft-kips)
 N número de golpes promedio/2.5mm para los últimos 10mm de penetración.

Ensayos de calidad

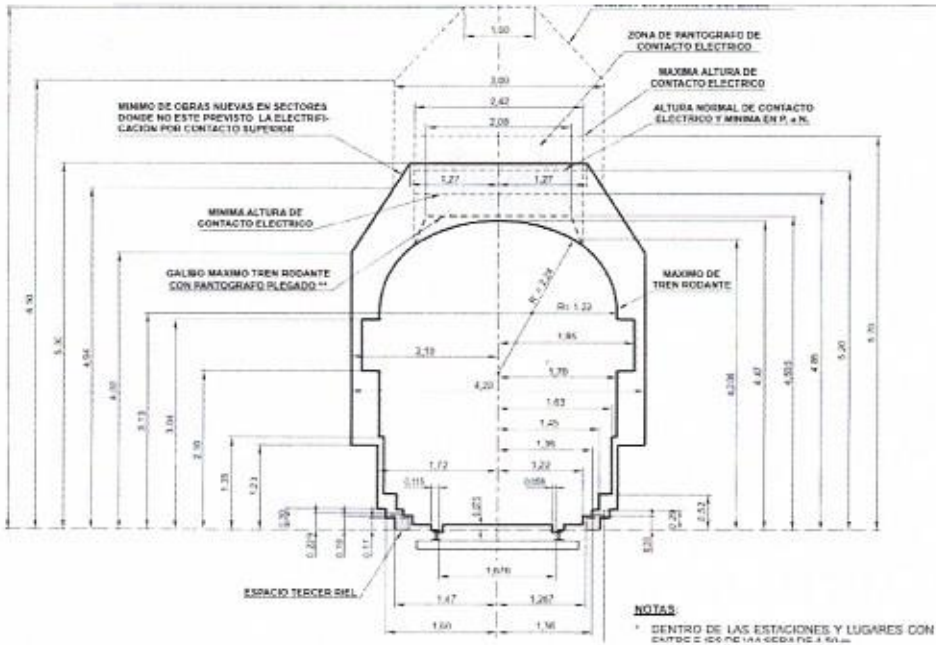
Se recomienda verificar la ejecución e instalación de los pilotes mediante los siguientes ensayos:

- Pilotes hincados de hormigón: PDA (Pile Driving Analysis) sobre el 5% de los pilotes y calibración de fórmula de hincia. Ensayos PIT sobre el 15% - 20% de los pilotes.
- Pilotes perforados: Ensayos estáticos o Statnamic sobre el 1% - 2% de los pilotes. Ensayos PIT sobre el 100% de los pilotes.

Estos ensayos permitan reducir el coeficiente de seguridad a emplear para el cálculo de la carga admisible por punta.



ANEXO 3: Gálibo de Trocha Ancha – GVO 3234- CNRT



Ing. Eduardo Golijow

Gerente de Abastecimiento y Logística

ADIF

Ing. Herald Spies

Gerente de Ingeniería y Construcciones

ADIF