



---

**INFORME GEOTECNICO**

<b><u>Proyecto:</u></b>	Instalaciones de Servicio
<b><u>Localización:</u></b>	R. Gerschman y J. Sábató – Ciudad de Santa Fe
<b><u>Cliente:</u></b>	Parque Tecnológico Litoral Centro
<b><u>Fecha:</u></b>	Septiembre de 2.021

**ÍNDICE**

1. Antecedentes, Objeto y Alcance del Estudio
2. Metodología, Normativas de referencia, Acreditaciones
3. Resumen de los trabajos realizados
  - 3.1. Trabajos de campo
  - 3.2. Ensayos de Laboratorio
4. Análisis físico de la parcela
5. Ambiente geológico del área
6. Caracterización geotécnica de la estratigrafía
7. Definición de las alternativas de cimentación
8. Conclusiones y Recomendaciones Generales
9. Anexos
  - Plano de emplazamiento de sondeos
  - Planillas-síntesis de resultados de campo y laboratorio
  - Anexo fotográfico



## **1. Antecedentes, Objeto y Alcance del Estudio**

El presente estudio es consecuencia de la implementación de un proyecto de una obra que abarca unos 500 m<sup>2</sup> totales de terreno aproximadamente. Se desconocen las características arquitectónicas del diseño al momento de ejecución del presente informe, aunque las cargas previstas serán de magnitud moderada.

Los objetivos fundamentales son:

- Proporcionar conocimiento de las características geotécnicas del subsuelo de acuerdo con la construcción prevista.
- Conocer y evaluar las posibles problemáticas geotécnicas del área que puedan incidir sobre la futura construcción
- Definir y analizar el tipo de cimentación más recomendable para el tipo de construcción prevista, de acuerdo a los condicionantes geotécnicos.

La estructura de la obra será independiente en hormigón armado.

Para la ejecución del presente estudio el Cliente ha facilitado la documentación básica para la correcta situación y definición de los problemas geotécnicos planteados, aportando éste la siguiente información:

- Plano de situación de la parcela en estudio

## **2. Metodología, Normativas de referencia, Acreditaciones**

Para la definición del tipo de campaña geotécnica a realizar, se han tenido los siguientes documentos:

- Norma CIRSOC 401
- Normas de ensayos de IRAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales)

La intensidad de los reconocimientos depende de las características de las obras y el tipo de terreno que se presume hallar, de acuerdo a la experiencia local.

La empresa Justo Domé & Asociados SRL ha acreditado en Diciembre de 2.014 el cumplimiento de los procedimientos de la Gestión de la Calidad según norma ISO 9001-2008, y en Octubre de 2.017 ha obtenido la aprobación para aplicar los procedimientos según la nueva Norma ISO 9.001 – 2.015, la que ha sido ratificada año a año.



### 3. Resumen de los trabajos realizados

#### 3.1. Trabajos de campo

Los trabajos de campo realizados para caracterizar el subsuelo del predio han consistido en:

- Dos sondeos a barreno con avance manual: de 4,00 m de profundidad identificados como P1 y P3 respectivamente, y uno de 7.-m nominado como P2.
- En el interior de los sondeos se han ejecutado ensayos SPT metro a metro desde 0,50 m de profundidad.

Los mencionados trabajos han sido ejecutados por personal y equipamiento de la propia Empresa, con la supervisión técnica de los profesionales del área Geotécnica, y cumplimentando las pautas y procedimientos normalizados que exigen nuestro control de calidad y trazabilidad para los estudios de campo, y las Normas IRAM y CIRSOC.

En los Anexos que acompañan al presente Informe, se indica la ubicación en Planta de los diversos sondeos con sus coordenadas geográficas, y los resultados obtenidos, junto a una reseña fotográfica de las labores de campo.

##### 3.1.1. Sistema de perforación utilizado

###### Manual

Por la naturaleza de los suelos atravesados resultó factible emplear un procedimiento de avance manual, consistente en penetrar un barreno con rotación aplicando una fuerza a los extremos de una barra horizontal, lo que permitió el llenado de una herramienta helicoidal que se retiraba del pozo al colmatarse, permitiendo obtener muestras alteradas. El movimiento de barras de perforación se efectúa con la ayuda de trípode y poleas.

Este avance se interrumpió cuando se decidió realizar ensayos SPT en el interior del sondeo. La estabilidad de las paredes de la perforación se realizó mediante el empleo de lodo bentonítico procesado con dispositivos ad hoc y movilizado por bomba motorizada, aunque incorporado al sondeo de manera estática.

##### 3.1.2. Ensayo SPT

Los ensayos SPT han respondido a la Norma IRAM 10517/70, y han sido efectuados mediante la hincada de un sacamuestras bipartido (o de Terzaghi) de 2" de diámetro exterior (interior con tubo portamuestras diámetro interno final 35mm), hincado al dejar caer libremente una maza de 140 libras (63,5 kg), desde una altura de 30" (762 mm) sobre la cabeza de golpeo de las barras de sondeo.



Como alternativa para suelos cohesivos se ha utilizado el sacamuestras ideado por el Ing. Oreste Moretto (con zapatas intercambiables y tubos portamuestras de PVC).

De los ensayos realizados en arenas entre el N (SPT) y el N' del sacamuestras de zapatas intercambiables se llegó a la siguiente relación experimental:

$$N(SPT) = 0,8 \cdot N'$$

### 3.1.3. Medición del nivel freático

Durante las labores de campaña se efectuó la determinación instantánea de la lámina subterránea. Su nivel no fue detectado a la profundidad del estudio, desconociéndose su régimen de variación y/o alturas máximas por la naturaleza del estudio realizado y la influencia de los niveles del río.

### 3.2. Ensayos de Laboratorio

Los ensayos de Laboratorio realizados para la identificación de los distintos suelos y determinación de los parámetros geotécnicos más relevantes en el estudio de la cimentación, han consistido en:

- Granulometría (vía húmeda)
- Límites de Atterberg (s/normas IRAM 10501/68 y 10502/68)
- Humedad natural
- Lavado sobre Tamiz No. 200 (s/norma IRAM 10507/69)
- Densidad seca y húmeda

## 4. Análisis Físico de la Parcela

### 4.1. Situación de la parcela

La parcela en estudio se sitúa en la plataforma refulada del Barrio El Pozo, en el área Este de la ciudad de Santa Fe.

### 4.2. Morfología del lote

El lote es de grandes dimensiones, afectándose un sector de 500 m<sup>2</sup> para futuras obras.

### 4.3. Topografía del predio

El terreno presenta desniveles moderados respecto al punto fijo de cota arbitraria + 50.-m ubicado en la intersección de calles, con cotas de boca de los sondeos entre 49,63 m y 49,88 m.



## 5. Ambiente geológico del área

En función del análisis de los materiales que componen la columna geológica superior, la provincia de Santa Fe se ha dividido en cuatro sistemas morfo-sedimentarios diferentes: el Chaco Santafecino, la Pampa Norte, la Pampa Sur y el Sistema del Río Paraná.

En la zona oriental de la provincia, los depósitos sedimentarios reflejan el aporte del Paraná, por lo que la arena es el elemento esencial, integrándose en la Formación Ituzaingó, que alcanza hasta unos 50.-m de espesor, y la mayor cercanía con el río permite hallar la arena más cerca de la superficie.

La cubierta superficial corresponde a materiales finos de naturaleza limo-arcillosa, producto del aporte sedimentario más reciente y de acciones antrópicas. Estos suelos vinculados a las formaciones Hernandarias y el Loess Pampeano corresponden a depósitos fluviales y eólicos respectivamente, que en muchos casos fueron erosionados y re-transportados, generando la formación de los suelos en sus estratos superiores.

## 6. Caracterización geotécnica de la estratigrafía

***El perfil geotécnico muestra una capa superior arenosa de clasificación variada que se extiende hasta los 5.-m, de color castaño claro, seguida de suelos finos arcillosos magros.***

- Desde la superficie y hasta los 5.-m, se hallaron arenas limosas, arcillosas y mal graduadas con clasificaciones bajo el sistema SUCS como SM, SC, SP y SP-SM, sin plasticidad (salvo una capa SC en P3 a 2.-m, con IP del 10%), con tenores de partículas que pasan el tamiz N° 200 variando en un rango amplio de 2 a 40% (manto delgado de arena arcillosa SC). La coloración es castaño clara, y las humedades naturales se encuentran entre 5 y 8% en arenas limosas y mal graduadas y 20% en la arena arcillosa (SC).
- Por debajo alumbra una arcilla de clasificación SUCS CL (arcillas magras) con Índices de Plasticidad moderados (varían entre 11 y 19%) que se extiende hasta el final del sondeo P2. Su color es castaño claro y en la transición contiene arena fina.
- La densidad relativa de la arena es suelta a media, pero sin valores de N de los ensayos SPT inferiores a 6 golpes.



El perfil de densificación se resume en el cuadro siguiente:

Sondeo	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
Cota Boca	49.70 m	49.63 m	49.88 m
N.F.	N.D.	N.D.	N.D.
Prof. (m)	Valores de N de los ensayos SPT		
1.00	8	8	8
1.50	12	6	7
2.00	13	8	9
3.00	13	7	6
4.00	14	12	16
5.00		20	
6.00		6	
7.00		14	

Coloreado	Arenas	Arcillas
-----------	--------	----------

## 7. Definición de las alternativas de cimentación

Teniendo en cuenta los antecedentes, estudios de campo, y ensayos de Laboratorio se sugieren adoptar las siguientes propuestas de *fundación directa*:

Desde una profundidad de 0,80 m bajo el nivel de las bocas de pozo, con una tensión admisible de 1,00 kg/cm<sup>2</sup> y coeficiente de balasto de 1,50 kg/cm<sup>3</sup>.

## 8. Conclusiones y recomendaciones generales

- En relación a la presencia de agua subterránea deberá contemplarse en el proyecto su evacuación en caso de ingresos eventuales.
- Para excavaciones y trabajos superficiales:



- Las características del perfil geotécnico con mantos de densificación limitada determinan la necesidad de adoptar todas las precauciones tendientes a asegurar la estabilidad de las paredes de las excavaciones y minimizar riesgos sobre el personal a cargo de los trabajos.
- Alcanzado el plano de fundación, es recomendable evaluar la necesidad de realizar un humedecimiento controlado de la arena y disponer una capa de hormigón pobre para uniformar la superficie para el armado de las bases.
- Efectuar, antes de iniciar la obra, un relevamiento de los circuitos hídricos, particularmente pozos o zonas de relleno u orgánicas, y en caso de ser hallados deberá procederse a su limpieza total y posterior relleno con suelo del lugar compactado manualmente en capas no superior a 0,15 m. y preferiblemente estabilizado con la adición de un 5% de cemento.
- Los rellenos de las excavaciones superficiales que se realicen serán realizados con aporte de suelo adecuado (IP < 15%) normalmente humedecido y compactado a medida que se coloca. Se prohíbe expresamente la inundación de las excavaciones rellenadas e incluso debe evitarse la infiltración de agua de lluvia o de cualquier origen luego de finalizado el relleno.
- No trabajar con aperturas de excavaciones amplias, tratando de cerrarlas en tiempos mínimos.
- Se emplearán elementos disponibles y adecuados en obra (tablestacas, perfiles, puntales, largueros, cuñas, otros.) para empujes laterales.
- Se dispondrá de cierta cantidad como excedente, para resolver una eventual situación de inicio de colapso.

Ing. Cristóbal Domé

Justo V. Domé

Gerente

## 9. Anexos

Plano de emplazamiento de sondeos

Planillas-síntesis de resultados de campo y laboratorio

Anexo Fotográfico

A

B

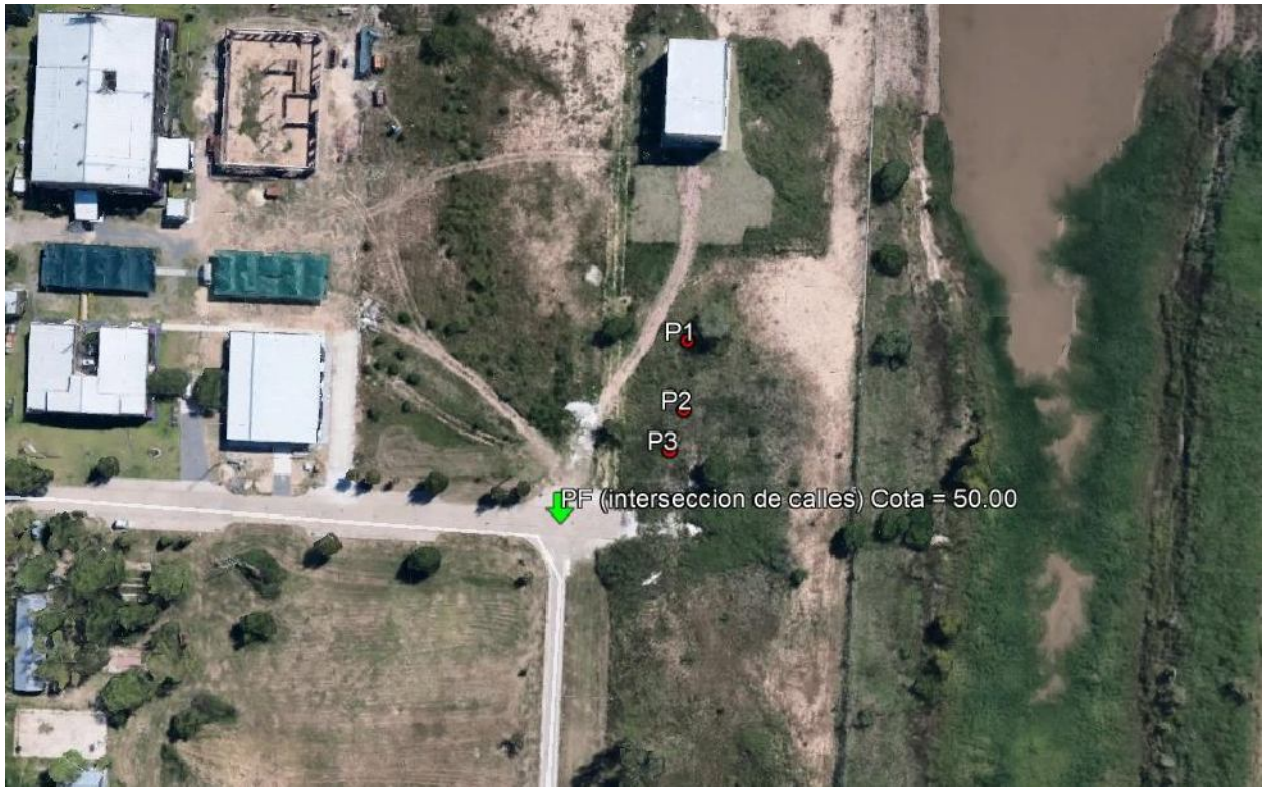
C

1

2

3

NUMERO DE PLANO:



FORMATO IRAM A4 ( 210mm x 297mm )

	COMITENTE: <b>PARQUE TECNOLÓGICO LITORAL CENTRO</b>	ESTUDIO Y PROYECTO:	
	OBRA: <b>DESARROLLO URBANÍSTICO</b>	 <b>JUSTO DOME &amp; ASOC.</b> CONSULTORA DE INGENIERÍA	
LAMINA:	UBICACION: <b>R.GERSCHMAN Y J.SABATO-SANTA FE</b>		N° ESTUDIO: <b>OT-4790</b>
<b>CROQUIS DE UBICACIÓN</b>		ESCALA: <b>DIBUJO</b>	REVISION
		FECHA: <b>03/09/21</b>	
		Archivo CAD:	



OBRA: DESARROLLO URBANÍSTICO  
 COMITENTE: PARQUE TECNOLÓGICO LITORAL CENTRO  
 UBICACIÓN: DRA.R.GERSCHMAN Y PROF.J.SABATO - SANTA FE  
 FECHA: SEPTIEMBRE (3) DE 2021

Coordenadas Geográficas: Latitud: S31 38 06.3  
 Longitud: W60 39 59.0

PERFORACION N°: 1  
 Cota de Boca (m): 49,70  
 Nivel Freático: No se halló

Prof. m	Cota m	Clasif.	Descripción	Color	Ensayo Penetración				Densidades		Ensayo triaxial		Hum. Nat. %	Límites de Atterberg			Índ. Cons. (LL-φ) / IP	Rel. LL/IP	Granulometría				Observ.
					Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	γ <sub>nat.</sub> t/m³	γ <sub>seca</sub> t/m³	C Kg/cm²	φ °		L.L. %	L.P. %	I.P. %			PT 4 %	PT 10 %	PT 40 %	PT 200 %	
0,50	49,20	SP-SM	Arena pobr. graduada de matriz limosa "No Plástica".	Castaño Claro								6,2			NP			82	80	68	9		
1,00	48,70	SM	Arena de matriz limosa "No Plástica", suelto.	Castaño Claro	8	30			1,618	1,515		6,8			NP			100	100	100	18		
1,50	48,20	SM	Idem anterior, medio denso.	Castaño Claro	12	30			1,637	1,572		4,2			NP			100	100	100	22		
2,00	47,70	SP-SM	Arena pobr. graduada de matriz limosa "No Plástica", medio denso.	Castaño Claro	13	30			1,679	1,592		5,5			NP			100	100	100	12		
2,50	47,20																						
3,00	46,70	SP-SM	Arena pobr. graduada de matriz limosa "No Plástica", medio denso.	Castaño Claro	13	30			1,528	1,414		8,1			NP			100	100	82	8		
3,50	46,20																						
4,00	45,70	SM	Arena de matriz limosa "No Plástica", medio denso.	Castaño Claro	14	30			1,649	1,556		6,0			NP			100	100	88	20		
4,50	45,20																						
5,00	44,70																						
5,50	44,20																						
6,00	43,70																						
6,50	43,20																						
7,00	42,70																						
7,50	42,20																						
8,00	41,70																						
8,50	41,20																						
9,00	40,70																						
9,50	40,20																						
10,00	39,70																						

<b>OBRA:</b>	DESARROLLO URBANÍSTICO	Coordenadas Geográficas Latitud: S31 38 06.8 Longitud: W60 39 59.0	<b>PERFORACION N°: 2</b> Cota de Boca (m): 49,63 Nivel Freático: No se halló
<b>COMITENTE:</b>	PARQUE TECNOLÓGICO LITORAL CENTRO		
<b>UBICACIÓN:</b>	DRA.R.GERSCHMAN Y PROF.J.SABATO - SANTA FE		
<b>FECHA:</b>	SEPTIEMBRE (3) DE 2021		

Prof. m	Cota m	Clasif.	Descripción	Color	Ensayo Penetración					Densidades		Ensayo triaxial		Hum. Nat. %	Límites de Atterberg			Índ. Cons. (LL-0) / IP	Rel. LL/IP	Granulometría				Observ.
					Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	γ <sub>nat.</sub> t/m <sup>3</sup>	γ <sub>seca</sub> t/m <sup>3</sup>	C Kg/cm <sup>2</sup>	φ °	L.L. %	L.P. %	I.P. %		PT 4 %	PT 10 %	PT 40 %			PT 200 %				
0,50	49,13	SM	Arena de matriz limosa "No Plástica".	Castaño Claro									7,9			NP			90	90	76	16		
1,00	48,63	SP-SM	Arena pobr.graduada de matriz limosa "No Plástica", suelto.	Castaño Claro	8	30			1,625	1,504			8,1			NP			100	100	88	12		
1,50	48,13	SP	Arena pobr.graduada de matriz "No Plástica", suelto.	Castaño Claro	6	30			1,528	1,474			3,6			NP			100	100	84	2		
2,00	47,63	SM	Arena de matriz limosa "No Plástica", suelto.	Castaño Claro	8	30			1,600	1,544			3,7			NP			100	100	100	22		
2,50	47,13																							
3,00	46,63	SP-SM	Arena pobr.graduada de matriz limosa "No Plástica", suelto.	Castaño Claro	7	30			1,740	1,624			7,1			NP			100	100	100	10		
3,50	46,13																							
4,00	45,63	SP	Arena pobr.graduada de matriz "No Plástica", medio denso.	Castaño Claro	12	30			1,673	1,559			7,3			NP			100	100	90	2		
4,50	45,13																							
5,00	44,63	SP	Arena pobr.graduada de matriz "No Plástica", medio denso.	Castaño Claro	20	30			1,582	1,514			4,5			NP			100	100	80	4		
5,50	44,13																							
6,00	43,63	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño Claro	6	30			1,861	1,513			23,0	29,1	17,7	11,4	0,53	2,6	100	100	100	76	Con arena fina	
6,50	43,13																							
7,00	42,63	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño Claro	14	30			1,679	1,152			45,8	39,1	20,0	19,1	0,00	2,0	100	100	100	96		
7,50	42,13																							
8,00	41,63																							
8,50	41,13																							
9,00	40,63																							
9,50	40,13																							
10,00	39,63																							

OBRA: DESARROLLO URBANÍSTICO  
 COMITENTE: PARQUE TECNOLÓGICO LITORAL CENTRO  
 UBICACIÓN: DRA.R.GERSCHMAN Y PROF.J.SABATO - SANTA FE  
 FECHA: SEPTIEMBRE (3) DE 2021

Coordenadas Geográficas: Latitud: S31 38 07.1  
 Longitud: W60 39 59.1

PERFORACION N°: 3  
 Cota de Boca (m): 49,88  
 Nivel Freático: No se halló

Prof. m	Cota m	Clasif.	Descripción	Color	Ensayo Penetración					Densidades		Ensayo triaxial		Hum. Nat. %	Límites de Atterberg			Índ. Cons. (LL-0) / IP	Rel. LL/IP	Granulometría				Observ.
					Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	γ <sub>nat.</sub> t/m³	γ <sub>seca</sub> t/m³	C Kg/cm²	φ °		L.L. %	L.P. %	I.P. %			PT 4 %	PT 10 %	PT 40 %	PT 200 %	
0,50	49,38	SM	Arena de matriz limosa "No Plástica".	Castaño Claro										6,7			NP			82	82	70	28	
1,00	48,88	SP-SM	Arena pobr. graduada de matriz limosa "No Plástica", suelto.	Castaño Claro	8	30				1,673	1,577			6,1			NP			100	100	80	10	
1,50	48,38	SP	Arena pobr. graduada de matriz "No Plástica", suelto.	Castaño Claro	7	30				1,643	1,516			8,4			NP			100	100	72	4	
2,00	47,88	SC	Arena de matriz limosa magra, suelto.	Castaño Claro	9	30				1,824	1,499			21,7	24,4	14,0	10,4	0,26	2,3	100	100	100	40	
2,50	47,38																							
3,00	46,88	SP-SM	Arena pobr. graduada de matriz limosa "No Plástica", suelto.	Castaño Claro	6	30				1,625	1,540			5,6			NP			94	94	78	6	
3,50	46,38																							
4,00	45,88	SM	Arena de matriz limosa "No Plástica", medio denso.	Castaño Claro	16	30				1,612	1,535			5,0			NP			100	100	80	18	
4,50	45,38																							
5,00	44,88																							
5,50	44,38																							
6,00	43,88																							
6,50	43,38																							
7,00	42,88																							
7,50	42,38																							
8,00	41,88																							
8,50	41,38																							
9,00	40,88																							
9,50	40,38																							
10,00	39,88																							





**ANEXO FOTOGRÁFICO**





Productos Veterinarios

IMAL

IAL

Image © 2021 Maxar Technologies

PTLC - Parc

Fechas de imágenes: 7/25/2021 31°38'