MINISTERIO DE AMBIENTE

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME										N°: 0000905968
Fecha de Expedición										04/07/2023
Laboratorio Interviniente										IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°										10
N° Certificado de Cadena de Custodia										0001066087
Fecha de Extracción de la Muestra										31/05/2023
Fecha de Recepción de la Muestra										31/05/2023
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS										
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA							
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.							
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL Nº3									
Localidad	BAHIA BLANCA			Código Postal	8000					
Partido	BAHIA BLANCA			Telefono/Fax	-/-					
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)										
Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire						
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites						
Conservación de la muestra	SM 1060									
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA										
FREATIMETRO 4 (012-66625-3310)										
RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS										

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	4690 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 uS/Cm	
COLOR	4 U Pt-Co	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 U Pt-Co	
pH	7.6 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
CLORUROS	750 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
TURBIEDAD	3 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	12 mg/l	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
SULFATOS	660 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
DUREZA TOTAL	200 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
CALCIO	48 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
MAGNESIO	22 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
SODIO	1020 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
POTASIO	3.1 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
FOSFORO TOTAL	0.15 mg/l	SM 4500 PC- 22th Edition	0.1 mg/l	
HIERRO TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.05 mg/l	
COBRE TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
CADMIO	No detectado	SM 3120 B	0.005 mg/l	
ZINC TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.05 mg/l	
CROMO TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
Manganeso Total	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
NIQUEL TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
PLOMO	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
ARSENICO	0.24 mg/l	SM 3120 B	0.01 mg/l	
CIANUROS TOTALES.	No detectado	SM 4500 CN E - STANDARD METHODS 20TH ED.	25 ug/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	SM 3112 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.5 ug/l	
NITROGENO TOTAL	2.2 mg/l	SM 4500 N B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	

ANEXO "V"

NITRÓGENO AMONIACAL	0.2 mg/l	SM 4500 NH3 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l	
NITROGENO ORGANICO	1.1 ppm	SM 4500 - N ORG	0.1 ppm	
ALCALINIDAD TOTAL	650 mg/l	SM 2320 B 22th Edition	5 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO		
Nombre	**Marca/Modelo**	**N° serie**
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
COLORIMETRO DE CAMPO	MERCK SPECTROQUANT MOVE 100	SN 13/3452
Cromatógrafo iónico	METROHM 930 Compact IC Flex	1930200074153
Analizador de mercurio FIMS	Perkin Elmer FIMS - 100	101522030901

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS
OBSERVACIONES
-

FIRMAS RESPONSABLES	
Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ LIC. EN QUIMICA LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO MPCPQ 5469	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 ACA Laboratorios S.A. Directora Técnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

MINISTERIO DE AMBIENTE

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA										N°: 0001066114
Fecha de Expedición				30/05/2023						
Laboratorio Interviniente				IACA LABORATORIOS						
Certificado de habilitación N°				10						
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS										
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA							
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.							
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL Nº3									
Localidad	BAHIA BLANCA			Código Postal	8000					
Partido	BAHIA BLANCA			Telefono/Fax	-/-					
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA										
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO			DNI	31298311					
Título Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y AC			Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293					
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				**MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)**						
Fecha de Extracción de la Muestra	31/05/2023	Hora Inicial	13:20	Líquida		Sólida/Semisolida	X	Aire		
		Hora Final	13:23	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites		
LUGAR DE EXTRACCIÓN										
Coordenadas	Latitud 38° 46' 09.9" S - Longitud 62° 09' 21.7" O									
Denominación	012-66625-3654 - SUELO 2									
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO										
Sólidas/Semisólidas	Suelos		Profundidad de Extracción	Barros		Sedimentos		Residuos		
	SI	NO	0.3	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Aspecto		SUI GENERIS							

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
BARIO	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
COBRE (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
ARSENICO (LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
CROMO TOTAL (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
CROMO VI SOBRE LIXIVIADO	IRAM 29481-1/ 4/ 5 / 6	Frasco plástico	1 kg	S2
Cromo trivalente (Lixiviados)	IRAM 29481-1/ 4/ 5 / 6	Frasco plástico	1 kg	S2
CADMIO (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
NIQUEL(SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
MERCURIO (LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
PLOMO (LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
ZINC (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETROLEO EN LIXIVIADO	IRAM 29481-1/ 4/ 5 / 6	Frasco plástico	1 kg	S2

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BOLSAS DE PRIMER USO PLASTICAS O PAPEL	--	-
PALA METALICA	--	-

FIRMAS RESPONSABLES

Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales

Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra

MINISTERIO DE AMBIENTE

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "IV"

MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada OPDS
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	31/05/2023	16:00	8

CCC N°1066114

MINISTERIO DE AMBIENTE — GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME						N°: 0000904945
Fecha de Expedición			28/06/2023			
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS			
Certificado de habilitación N°			10			
N° Certificado de Cadena de Custodia			0001066114			
Fecha de Extracción de la Muestra			31/05/2023			
Fecha de Recepción de la Muestra			31/05/2023			
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS						
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA			
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.			
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3					
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000		
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)						
Líquida		Sólida/Semisolida	X	Aire		
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites		
Conservación de la muestra	N/A					
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA						
012-66625-3654 - SUELO 2						

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
BARIO	No detectado	EPA 1310 B/EPA 1311/SM 3113 B	10 ug/l	
COBRE (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	50 ug/l	
ARSENICO (LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
CROMO TOTAL (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
CROMO VI SOBRE LIXIVIADO	No detectado	EPA 1310/EPA 7196 A	0.1 mg/l	
Cromo trivalente (Lixiviados)	No detectado	CALCULO	0.1 mg/l	
CADMIO (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
NIQUEL(SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
MERCURIO (LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	5 ug/l	
PLOMO (LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	50 ug/l	
ZINC (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	100 ug/l	
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETROLEO EN LIXIVIADO	No detectado	EPA 1310 / EPA 418.1	0.1 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
ANALYZER OIL IN WATER	BUCK SCIENTIFIC INC. HC-404	1105
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
COLORIMETRO DE CAMPO	MERCK SPECTROQUANT MOVE 100	SN 13/3452

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

ANEXO "V"

	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
MPCPQ 5469

MINISTERIO DE AMBIENTE

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA	N°: 0001066127
Fecha de Expedición	30/05/2023
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°	10

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS

CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL Nº3		
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-

PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA

Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO	DNI	31298311	Firma
Título Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y AC	Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293	

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA / **MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)**

Fecha de Extracción de la Muestra	31/05/2023	Hora Inicial	13:00	Líquida		Sólida/Semisolida	X	Aire	
		Hora Final	13:05	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN

Coordenadas	Latitud 38° 46' 25.7" S - Longitud 62° 09' 8.4" O
Denominación	012-66625-3617 - SUELO 1

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO

	Suelos		Profundidad de Extracción	Barros		Sedimentos		Residuos	
Sólidas/Semisólidas	SI	NO	0.3	SI	NO	SI	NO	SI	NO
	Aspecto		SUI GENERIS						

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
BARIO	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
COBRE (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
ARSENICO (LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
CROMO TOTAL (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
CROMO VI SOBRE LIXIVIADO	IRAM 29481-1/ 4/ 5 / 6	Frasco plástico	1 kg	S1
Cromo trivalente (Lixiviados)	IRAM 29481-1/ 4/ 5 / 6	Frasco plástico	1 kg	S1
CADMIO (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
NIQUEL(SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
MERCURIO (LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
PLOMO (LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
ZINC (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETROLEO EN LIXIVIADO	IRAM 29481-1/ 4/ 5 / 6	Frasco plástico	1 kg	S1

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BOLSAS DE PRIMER USO PLASTICAS O PAPEL	- -	-
PALA METALICA	- -	-

FIRMAS RESPONSABLES

Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales

Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra

ANEXO "IV"

MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada OPDS
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	31/05/2023	16:00	8

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME						Nº: 0000904930
Fecha de Expedición						28/06/2023
Laboratorio Interviniente						IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°						10
N° Certificado de Cadena de Custodia						0001066127
Fecha de Extracción de la Muestra						31/05/2023
Fecha de Recepción de la Muestra						31/05/2023
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS						
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA			
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.			
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3					
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000			
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-			
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)						
Líquida		Sólida/Semisolida	X	Aire		
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites		
Conservación de la muestra	N/A					
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA						
012-66625-3617 - SUELO 1						

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
BARIO	No detectado	EPA 1310 B/EPA 1311/SM 3113 B	10 ug/l	
COBRE (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	50 ug/l	
ARSENICO (LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
CROMO TOTAL (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
CROMO VI SOBRE LIXIVIADO	No detectado	EPA 1310/EPA 7196 A	0.1 mg/l	
Cromo trivalente (Lixiviados)	No detectado	CALCULO	0.1 mg/l	
CADMIO (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
NIQUEL(SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
MERCURIO (LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	5 ug/l	
PLOMO (LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	50 ug/l	
ZINC (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	100 ug/l	
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETROLEO EN LIXIVIADO	No detectado	EPA 1310 / EPA 418.1	0.1 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
ANALYZER OIL IN WATER	BUCK SCIENTIFIC INC. HC-404	1105
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
COLORIMETRO DE CAMPO	MERCK SPECTROQUANT MOVE 100	SN 13/3452

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

ANEXO "V"

	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
M.P.C.P.Q. 5469

MINISTERIO DE AMBIENTE — GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA	Nº: 0001066127
Fecha de Expedición	30/05/2023
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°	10

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS

CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL Nº3		
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-

PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA

Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO	DNI	31298311	Firma
Título Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y A(	Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293	

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA / **MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)**

Fecha de Extracción de la Muestra	31/05/2023	Hora Inicial	13:00	Líquida		Sólida/Semisolida	X	Aire	
		Hora Final	13:05	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN

Coordenadas	Latitud 38° 46' 25.7'' S - Longitud 62° 09' 8.4'' O
Denominación	012-66625-3617 - SUELO 1

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO

	Suelos		Profundidad de Extracción	Barros		Sedimentos		Residuos	
Sólidas/Semisólidas	SI	NO	0.3	SI	NO	SI	NO	SI	NO
	Aspecto		SUI GENERIS						

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
BARIO	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
COBRE (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
ARSENICO (LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
CROMO TOTAL (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
CROMO VI SOBRE LIXIVIADO	IRAM 29481-1/ 4/ 5 / 6	Frasco plástico	1 kg	S1
Cromo trivalente (Lixiviados)	IRAM 29481-1/ 4/ 5 / 6	Frasco plástico	1 kg	S1
CADMIO (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
NIQUEL(SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
MERCURIO (LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
PLOMO (LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
ZINC (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETROLEO EN LIXIVIADO	IRAM 29481-1/ 4/ 5 / 6	Frasco plástico	1 kg	S1

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BOLSAS DE PRIMER USO PLASTICAS O PAPEL	- -	-
PALA METALICA	- -	-

FIRMAS RESPONSABLES

Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales

Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra

ANEXO "IV"

MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada OPDS
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	31/05/2023	16:00	8

MINISTERIO DE AMBIENTE

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME						Nº: 0000904930
Fecha de Expedición						28/06/2023
Laboratorio Interviniente						IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°						10
N° Certificado de Cadena de Custodia						0001066127
Fecha de Extracción de la Muestra						31/05/2023
Fecha de Recepción de la Muestra						31/05/2023
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS						
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA			
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.			
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3					
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000		
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)						
Líquida		Sólida/Semisolida	X	Aire		
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites		
Conservación de la muestra	N/A					
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA						
012-66625-3617 - SUELO 1						

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
BARIO	No detectado	EPA 1310 B/EPA 1311/SM 3113 B	10 ug/l	
COBRE (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	50 ug/l	
ARSENICO (LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
CROMO TOTAL (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
CROMO VI SOBRE LIXIVIADO	No detectado	EPA 1310/EPA 7196 A	0.1 mg/l	
Cromo trivalente (Lixiviados)	No detectado	CALCULO	0.1 mg/l	
CADMIO (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
NIQUEL(SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
MERCURIO (LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	5 ug/l	
PLOMO (LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	50 ug/l	
ZINC (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	100 ug/l	
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETROLEO EN LIXIVIADO	No detectado	EPA 1310 / EPA 418.1	0.1 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
ANALYZER OIL IN WATER	BUCK SCIENTIFIC INC. HC-404	1105
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
COLORIMETRO DE CAMPO	MERCK SPECTROQUANT MOVE 100	SN 13/3452

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

ANEXO "V"

	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
M.P.C.P.Q. 5469

MINISTERIO DE AMBIENTE

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA										N°: 0001066133	
Fecha de Expedición				30/05/2023							
Laboratorio Interviniente				IACA LABORATORIOS							
Certificado de habilitación N°				10							
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS											
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA								
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.								
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL Nº3										
Localidad	BAHIA BLANCA			Código Postal	8000						
Partido	BAHIA BLANCA			Telefono/Fax	-/-						
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA											
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO			DNI	31298311						
Título Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y AG			Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293						
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				**MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)**							
Fecha de Extracción de la Muestra	31/05/2023	Hora Inicial	13:15	Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire			
		Hora Final	13:20	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites			
LUGAR DE EXTRACCIÓN											
Coordenadas	Latitud 38° 46' 25.3" S - Longitud 62° 09' 27.6" O										
Denominación	LIXIVIADO 1 (012-66625-2916)										

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO												
Líquidas	Efluente		Tipo de Camara	Caudal m3	Subterránea		Nivel Freático	Superficial		Residuo	
	SI	NO	S/C	0	SI	NO		SI	NO	SI	NO
	Aspecto	LIGERAMENTE TURBIO									

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
OXIGENO DISUELTO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
BARIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
CROMO HEXAVALENTE	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
Frasco de vidrio 1 L		

FIRMAS RESPONSABLES

Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales

Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra

ANEXO "IV"

MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada D.P.D.S
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	31/05/2023	16:00	5

MINISTERIO DE AMBIENTE

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME						N°: 0000906120
Fecha de Expedición						04/07/2023
Laboratorio Interviniente						IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°						10
N° Certificado de Cadena de Custodia						0001066133
Fecha de Extracción de la Muestra						31/05/2023
Fecha de Recepción de la Muestra						31/05/2023
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS						
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA			
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.			
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL Nº3					
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000		
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)						
Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire		
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites		
Conservación de la muestra	SM 1060					
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA						
LIXIVIADO 1 (012-66625-2916)						

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	1200 mg/l	SM 5210 B	5 mg/l	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	4080 mg/l	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
pH	7.6 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
OXIGENO DISUELTO	0.7 mg/l	SM 4500-O G 22th Edition	0.1 mg/l	
BARIO	1 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7080A	0.01 mg/l	
COBRE TOTAL	0.03 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7210	0.01 mg/l	
ARSENICO	0.095 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7061A	0.005 mg/l	
CROMO TOTAL	0.7 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7190	0.01 mg/l	
CROMO HEXAVALENTE	No detectado	SM 3500 Cr+6 D - STANDARD METHODS 17th EDITION	0.1 mg/l	
CADMIO	No detectado	EPA SW 846 M 3010A M 7130	0.005 mg/l	
NIQUEL TOTAL	0.28 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7520	0.01 mg/l	
PLOMO	No detectado	EPA SW 846 M 3010A M 7420	0.01 mg/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	EPA 7470A (SW 846 - CH 3.3)	0.1 ug/l	
ZINC TOTAL	15 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7950	0.05 mg/l	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	EPA 418.1	0.1 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
ANALYZER OIL IN WATER	BUCK SCIENTIFIC INC. HC-404	1105
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444

ANEXO "V"

ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
EQUIPO MULTIPARAMETRICO	WTW MULTI 3430-SET 6	1221011301
LECTOR DBO	WTW OXITOP IS-12	-
RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS		
OBSERVACIONES		
-		
FIRMAS RESPONSABLES		
	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico	

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
MPCPQ 5469

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA										N°: 0001139069
Fecha de Expedición										05/12/2023
Laboratorio Interviniente										IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°										10
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS										
CUIT	33-57897523/9	Razón Social								INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326	Estab/Planta								INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.
Dirección										Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3
Localidad										BAHIA BLANCA
Partido										BAHIA BLANCA
Código Postal										8000
Telefono/Fax										-/-
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA										
Apellido y Nombre										MINICH MATIAS RODOLFO
DNI										31298311
Titulo Habilitante										TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y AG
Matrícula Provincial o Registro Habilitante										7293
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA							**MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)**			
Fecha de Extracción de la Muestra	I: 06/12/2023	Hora Inicial	08:50	Liquida		Sólida/Semisolida		Aire	X	
	F:07/12/2023	Hora Final	09:20	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites		

LUGAR DE EXTRACCIÓN	
Coordenadas	Latitud 38° 46' 16.9" S - Longitud 62° 09' 11.9" O
Denominación	012-66814-4552 - AIRE 1

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO						
	Ubicación del punto de muestreo			Velocidad y Dirección del viento	Humedad	Temperatura
Aire	Sotavento	X	Barlovento	NO 16 km/h	30	19

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
MONOXIDO DE CARBONO	NIOSH 6604	n/a	n/a	n/a
BTEX (BENCENO, TOLUENO, ETILBENCENO, XILENOS TOTALES)	NIOSH 1501	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P1
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	ASTM D 3686	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P1
1,1-DICLOROETANO	NIOSH 1003	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P1
1,2-DICLOROETANO (DICLORURO DE ETILENO)	NIOSH 1003	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P1
CLORURO DE VINILO (CLOROETILENO)	NIOSH 1003	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P1
AMONIO	NIOSH 6015	Tubo impinger	44 L	AIRE P1
SULFURO DE HIDROGENO	NIOSH 77-156	Tubo impinger	44 L	AIRE P1
MATERIAL PARTICULADO PM 10	EN 12341	Filtro cassette	760 m3	AIRE P1
OXIDOS DE NITROGENO (NOX)	ASTM D 3608	Tubo impinger	44 L	AIRE P1
DIOXIDO DE AZUFRE (SO2)	ISO 4221/80	Tubo impinger	44 L	AIRE P1

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BOMBA DE CAUDAL CONSTANTE	MSA ESCORT ELF	-
BOMBA DE CAUDAL CONSTANTE	SKC AIRLITE 110-100	814,631
BOMBA DE CAUDAL CONSTANTE	BUCK LIBRA PLUS	LP200136
FILTRO PARA CAPTACION DE PARTICULAS	--	-
TUBO DE CARBÓN ACTIVADO	--	-
Tubo Impinger	-	
Solución burbujeante	--	-

ANEXO "IV"

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A.	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada DPDS
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	07/12/2023	16:00	16

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000959056
Fecha de Expedición			08/01/2024	
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS	
Certificado de habilitación N°			10	
N° Certificado de Cadena de Custodia			0001139069	
Fecha de Extracción de la Muestra			06/12/2023	
Fecha de Recepción de la Muestra			07/12/2023	
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS				
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA	
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.	
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3			
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-	

MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida		Sólida/Semisolida		Aire	X
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	N/A				

DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA

012-66814-4552 - AIRE 1

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
MONOXIDO DE CARBONO	No detectado	NIOSH 6604	1 ppm	
BTEX (BENCENO, TOLUENO, ETILBENCENO, XILENOS TOTALES)	No detectado	NIOSH 1501	0.1 ug/m3	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	EPA SW 846 8015C	0.5 ug/m3	
1,1-DICLOROETANO	No detectado	NIOSH 1003	0.01 mg/m3	
1,2-DICLOROETANO (DICLORURO DE ETILENO)	No detectado	NIOSH 1003	0.01 mg/m3	
CLORURO DE VINILO (CLOROETILENO)	No detectado	NIOSH 1003	0.01 mg/m3	
AMONIO	No detectado	NIOSH 6015	10 ug/m3	
SULFURO DE HIDROGENO	No detectado	NIOSH 77-158 / SM 4500 S=D 22th Edition	0.0036 mg/m3	
MATERIAL PARTICULADO PM 10	No detectado	EN 12341	0.03 mg/m3	
OXIDOS DE NITROGENO (NOX)	No detectado	ASTM D 3608	0.004 mg/m3	
DIOXIDO DE AZUFRE (SO2)	No detectado	ISO 4221/80	1 ug/m3	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
CROMATOGRAFO GASEOSO	AGILENT TECHNOLOGIES 6890N	US10504020
BALANZA ANALITICA CLASE II	SCIENTECH SA 120	6204
ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	MERCK PHARO 300 SPECTROQUANT	-
Monitor Multigas	Industrial Scientific Ventis Pro 4	160905S-002

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
MPCFQ 5459

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
MPCFQ 5459

ANEXO "V"

Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0001139070	
Fecha de Expedición			05/12/2023		
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS		
Certificado de habilitación N°			10		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-	
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA					
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO		DNI	31298311	
Titulo Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y A		Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293	

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	I: 06/12/2023 F:07/12/2023	Hora Inicial	09:15	Líquida		Sólida/Semisolida		Aire	X
		Hora Final	10:30	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN	
Coordenadas	Latitud 38° 46' 16.9" S - Longitud 62° 09' 26.5" O
Denominación	AIRE 2

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO							
	Ubicación del punto de muestreo				Velocidad y Dirección del viento	Humedad	Temperatura
Aire	Sotavento		Barlovento	X	NO 16 km/h	30	19

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodologia Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
MONOXIDO DE CARBONO	NIOSH 6604	n/a	n/a	n/a
BTEX (BENCENO, TOLUENO, ETILBENCENO, XILENOS TOTALES)	NIOSH 1501	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P1
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	ASTM D 3686	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P1
1,1-DICLOROETANO	NIOSH 1003	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P1
1,2-DICLOROETANO (DICLORURO DE ETILENO)	NIOSH 1003	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P1
CLORURO DE VINILO (CLOROETILENO)	NIOSH 1003	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P1
AMONIO	NIOSH 6015	Tubo impinger	44 L	AIRE P1
SULFURO DE HIDROGENO	NIOSH 77-158	Tubo impinger	44 L	AIRE P1
MATERIAL PARTICULADO PM 10	EN 12341	Filtro cassette	760 m3	AIRE P1
OXIDOS DE NITROGENO (NOX)	ASTM D 3608	Tubo impinger	44 L	AIRE P1
DIOXIDO DE AZUFRE (SO2)	ISO 4221/80	Tubo impinger	44 L	AIRE P1

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BOMBA DE CAUDAL CONSTANTE	MSA ESCORT ELF	-
BOMBA DE CAUDAL CONSTANTE	SKC AIRLITE 110-100	814,631
BOMBA DE CAUDAL CONSTANTE	BUCK LIBRA PLUS	LP200136
FILTRO PARA CAPTACION DE PARTICULAS	--	-
TUBO DE CARBÓN ACTIVADO	--	-
Tubo Impinger	-	
Solución burbujeante	--	-

ANEXO "IV"

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA LOBLE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Dirección Técnica	BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada OPDS
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	07/12/2023	16:00	16

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME	N°: 0000959265
Fecha de Expedición	09/01/2024
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°	10
N° Certificado de Cadena de Custodia	0001139070
Fecha de Extracción de la Muestra	06/12/2023
Fecha de Recepción de la Muestra	07/12/2023

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS

CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.

Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL Nº3		
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-

MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)

Líquida		Sólida/Semisolida		Aire	X
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	N/A				

DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA

AIRE 2

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analitico	Método o Técnica Analitica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
MONOXIDO DE CARBONO	No detectado	NIOSH 6604	1 ppm	
BTEX (BENCENO, TOLUENO, ETILBENCENO, XILENOS TOTALES)	No detectado	NIOSH 1501	0.1 ug/m3	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	EPA SW 846 8015C	0.5 ug/m3	
1,1-DICLOROETANO	No detectado	NIOSH 1003	0.01 mg/m3	
1,2-DICLOROETANO (DICLORURO DE ETILENO)	No detectado	NIOSH 1003	0.01 mg/m3	
CLORURO DE VINILO (CLOROETILENO)	No detectado	NIOSH 1003	0.01 mg/m3	
AMONIO	No detectado	NIOSH 6015	10 ug/m3	
SULFURO DE HIDROGENO	No detectado	NIOSH 77-158 / SM 4500 S=D 22th Edition	0.0036 mg/m3	
MATERIAL PARTICULADO PM 10	No detectado	EN 12341	0.03 mg/m3	
OXIDOS DE NITROGENO (NOX)	No detectado	ASTM D 3608	0.004 mg/m3	
DIOXIDO DE AZUFRE (SO2)	No detectado	ISO 4221/80	1 ug/m3	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
CROMATOGRAFO GASEOSO	AGILENT TECHNOLOGIES 6890N	US10504020
ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	MERCK PHARO 300 SPECTROQUANT	-
Monitor Multigas	Industrial Scientific Ventis Pro 4	160905S-002

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

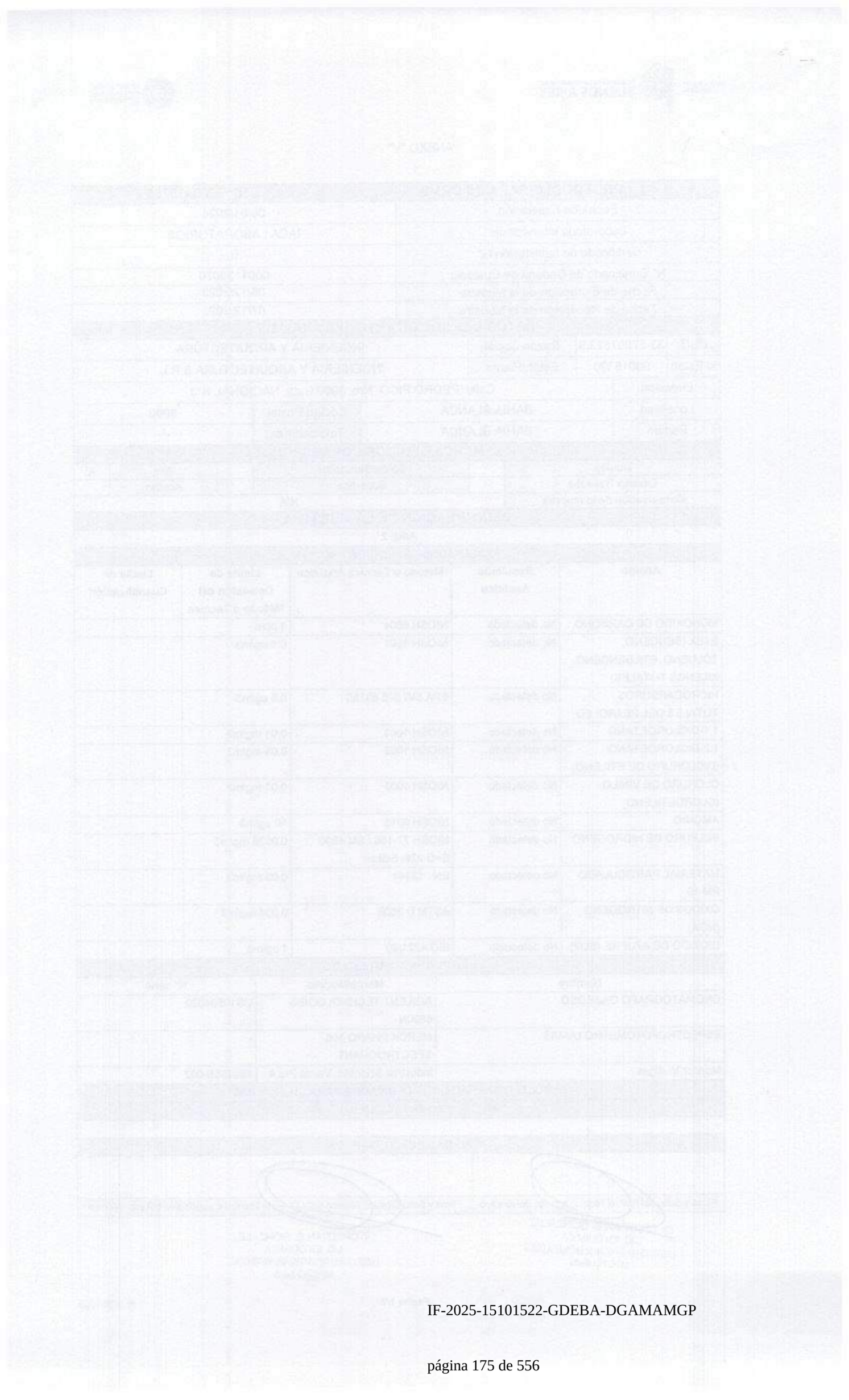
-

FIRMAS RESPONSABLES

Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

DR. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
MPCPO 5468

DR. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
MPCPO 5468



ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0001139083	
Fecha de Expedición			05/12/2023		
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS		
Certificado de habilitación N°			10		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-	
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA					
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO		DNI	31298311	
Titulo Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y A		Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293	

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	06/12/2023	Hora Inicial	10:18	Líquida		Sólida/Semisolida	X	Aire	
		Hora Final	10:22	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN	
Coordenadas	Latitud 38° 46' 25.7" S - Longitud 62° 09' 8.4" O
Denominación	012-66814-4570 - SUELO 1

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO											
	Suelos		Profundidad de Extracción	Barros		Sedimentos		Residuos	
Sólidas/Semisólidas	SI	NO	0.3	SI	NO	SI	NO	SI	NO
	Aspecto		SUI GENERIS						

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
BARIO	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
COBRE (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
ARSENICO (LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
CROMO TOTAL (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
CROMO VI SOBRE LIXIVIADO	IRAM 29481-1/ 4/ 5 / 6	Frasco plástico	1 kg	S1
Cromo trivalente (Lixiviados)	IRAM 29481-1/ 4/ 5 / 6	Frasco plástico	1 kg	S1
CADMIO (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
NIQUEL(SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
MERCURIO (LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
PLOMO (LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
ZINC (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S1
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETROLEO EN LIXIVIADO	IRAM 29481-1/ 4/ 5 / 6	Frasco plástico	1 kg	S1

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BOLSAS DE PRIMER USO PLASTICAS O PAPEL	- -	-
PALA METALICA	- -	-

FIRMAS RESPONSABLES

Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales

Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra

ANEXO "IV"

MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Director Técnico	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Acreditación OPDS
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	06/12/2023	16:00	8

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000959035	
Fecha de Expedición				08/01/2024	
Laboratorio Interviniente				IACA LABORATORIOS	
Certificado de habilitación N°				10	
N° Certificado de Cadena de Custodia				0001139083	
Fecha de Extracción de la Muestra				06/12/2023	
Fecha de Recepción de la Muestra				06/12/2023	
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-	
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Liquida		Sólida/Semisolida	X	Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	hermeticidad y refrigeración				
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
012-66814-4570 - SUELO 1					

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analitico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
BARIO	No detectado	EPA 1310 B/EPA 1311/SM 3113 B	10 ug/l	
COBRE (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	50 ug/l	
ARSENICO (LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
CROMO TOTAL (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
CROMO VI SOBRE LIXIVIADO	No detectado	EPA 1310/EPA 7196 A	0.1 mg/l	
Cromo trivalente (Lixiviados)	No detectado	CALCULO	0.1 mg/l	
CADMIO (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
NIQUEL(SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
MERCURIO (LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	5 ug/l	
PLOMO (LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	50 ug/l	
ZINC (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	100 ug/l	
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETROLEO EN LIXIVIADO	No detectado	EPA 1310 / EPA 418.1	0.1 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
ANALYZER OIL IN WATER	BUCK SCIENTIFIC INC. HC-404	1105
ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	MERCK PHARO 300 SPECTROQUANT	-
ICP	Perkin Elmer 220 MAX	M7952203081

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

ANEXO "V"

Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
MPCPQ 5489

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
MPCPQ 5489

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA	N°: 0001139084
Fecha de Expedición	05/12/2023
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitacion N°	10

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS

CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3		
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-

PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA

Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO	DNI	31298311
Titulo Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y A(	Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	06/12/2023	Hora Inicial	10:00	Líquida		Sólida/Semisolida	X	Aire	
		Hora Final	10:10	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN

Coordenadas	Latitud 38° 46' 09.9" S - Longitud 62° 09' 21.7" O
Denominación	012-66814-4578 - SUELO 2

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO

	Suelos		Profundidad de Extracción	Barros		Sedimentos		Residuos	
Sólidas/Semisólidas	SI	NO	0.3	SI	NO	SI	NO	SI	NO
	Aspecto		SUI GENERIS						

PARAMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
BARIO	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
COBRE (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
ARSENICO (LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
CROMO TOTAL (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
CROMO VI SOBRE LIXIVIADO	IRAM 29481-1/ 4/ 5 / 6	Frasco plástico	1 kg	S2
Cromo trivalente (Lixiviados)	IRAM 29481-1/ 4/ 5 / 6	Frasco plástico	1 kg	S2
CADMIO (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
NIQUEL(SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
MERCURIO (LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
PLOMO (LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
ZINC (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETROLEO EN LIXIVIADO	IRAM 29481-1/ 4/ 5 / 6	Frasco plástico	1 kg	S2

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BOLSAS DE PRIMER USO PLASTICAS O PAPEL	--	-
PALA METALICA	--	-

FIRMAS RESPONSABLES

Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales

Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra

ANEXO "IV"

MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada CCC
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	06/12/2023	16:00	8

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME	N°: 0000959058
Fecha de Expedición	08/01/2024
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°	10
N° Certificado de Cadena de Custodia	0001139084
Fecha de Extracción de la Muestra	06/12/2023
Fecha de Recepción de la Muestra	06/12/2023

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS

CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.

Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3		
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-

MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)

Liquida		Sólida/Semisolida	X	Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	HERMETICIDAD Y REFRIGERACION				

DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA

012-66814-4578 - SUELO 2

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
BARIO	No detectado	EPA 1310 B/EPA 1311/SM 3113 B	10 ug/l	
COBRE (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	50 ug/l	
ARSENICO (LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
CROMO TOTAL (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
CROMO VI SOBRE LIXIVIADO	No detectado	EPA 1310/EPA 7196 A	0.1 mg/l	
Cromo trivalente (Lixiviados)	No detectado	CALCULO	0.1 mg/l	
CADMIO (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
NIQUEL(SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
MERCURIO (LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	5 ug/l	
PLOMO (LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	50 ug/l	
ZINC (SOBRE LIXIVIADO)	250 ug/l	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	100 ug/l	
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETROLEO EN LIXIVIADO	No detectado	EPA 1310 / EPA 418.1	0.1 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
ANALYZER OIL IN WATER	BUCK SCIENTIFIC INC. HC-404	1105
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	MERCK PHARO 300 SPECTROQUANT	-

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

ANEXO "V"

Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
MPCPQ 5469

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
MPCPQ 5469

MINISTERIO DE AMBIENTE

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA										N°: 0001066070
Fecha de Expedición				30/05/2023						
Laboratorio Interviniente				IACA LABORATORIOS						
Certificado de habilitación N°				10						
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS										
CUIT	33-57897523/9	Razón Social		INGENIERIA Y ARQUITECTURA						
Id Estab	00015326	Estab/Planta		INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.						
Dirección		Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3								
Localidad		BAHIA BLANCA		Código Postal		8000				
Partido		BAHIA BLANCA		Telefono/Fax		-/-				
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA										
Apellido y Nombre		MINICH MATIAS RODOLFO		DNI		31298311				
Título Habilitante		TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y AG		Matrícula Provincial o Registro Habilitante		7293				
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				**MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)**						
Fecha de Extracción de la Muestra	I: 31/05/2023 F:01/06/2023	Hora Inicial	10:00	Líquida		Sólida/Semisolida		Aire	X	
		Hora Final	10:05	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites		
LUGAR DE EXTRACCIÓN										
Coordenadas	Latitud 38° 46' 15.9" S - Longitud 62° 09' 26.5" O									
Denominación	P1 (012-66625-2946)									
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO										
Aire	Ubicación del punto de muestreo					Velocidad y Dirección del viento		Humedad		Temperatura
	Sotavento		Barlovento	X		NE 8 km/h		24		11

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
MONOXIDO DE CARBONO	NIOSH 6604	n/a	n/a	n/a
BTEX (BENCENO, TOLUENO, ETILBENCENO, XILENOS TOTALES)	NIOSH 1501	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P1
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	ASTM D 3686	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P1
1,1-DICLOROETANO	NIOSH 1003	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P1
1,2-DICLOROETANO (DICLORURO DE ETILENO)	NIOSH 1003	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P1
CLORURO DE VINILO (CLOROETILENO)	NIOSH 1003	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P1
AMONIO	NIOSH 6015	Tubo impinger	44 L	AIRE P1
SULFURO DE HIDROGENO	NIOSH 77-158	Tubo impinger	44 L	AIRE P1
MATERIAL PARTICULADO PM 10	EN 12341	Filtro cassette	760 m3	AIRE P1
OXIDOS DE NITROGENO (NOX)	ASTM D 3608	Tubo impinger	44 L	AIRE P1
DIOXIDO DE AZUFRE (SO2)	ISO 4221/80	Tubo impinger	44 L	AIRE P1

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BOMBA DE CAUDAL CONSTANTE	MSA ESCORT ELF	-
BOMBA DE CAUDAL CONSTANTE	SKC AIRLITE 110-100	814,631
BOMBA DE CAUDAL CONSTANTE	BUCK LIBRA PLUS	LP200136
FILTRO PARA CAPTACION DE PARTICULAS	- -	-
TUBO DE CARBÓN ACTIVADO	- -	-
Tubo Impinger	-	
Solución burbujeante	- -	-

ANEXO "IV"

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada OPDS
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	01/06/2023	14:00	16

MINISTERIO DE AMBIENTE

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000903184	
Fecha de Expedición				21/06/2023	
Laboratorio Interviniente				IACA LABORATORIOS	
Certificado de habilitación N°				10	
N° Certificado de Cadena de Custodia				0001066070	
Fecha de Extracción de la Muestra				31/05/2023	
Fecha de Recepción de la Muestra				01/06/2023	
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-	
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida		Sólida/Semisolida		Aire	X
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	N/A				
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
P1 (012-66625-2946)					

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
MONOXIDO DE CARBONO	No detectado	NIOSH 6604	1 ppm	
BTEX (BENCENO, TOLUENO, ETILBENCENO, XILENOS TOTALES)	No detectado	NIOSH 1501	0.1 ug/m3	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	EPA SW 846 8015C	0.5 ug/m3	
1,1-DICLOROETANO	No detectado	NIOSH 1003	0.01 mg/m3	
1,2-DICLOROETANO (DICLORURO DE ETILENO)	No detectado	NIOSH 1003	0.01 mg/m3	
CLORURO DE VINILO (CLOROETILENO)	No detectado	NIOSH 1003	0.01 mg/m3	
AMONIO	No detectado	NIOSH 6015	10 ug/m3	
SULFURO DE HIDROGENO	No detectado	NIOSH 77-158 / SM 4500 S=D 22th Edition	0.0036 mg/m3	
MATERIAL PARTICULADO PM 10	0.042 mg/m3	EN 12341	0.03 mg/m3	
OXIDOS DE NITROGENO (NOX)	No detectado	ASTM D 3608	0.004 mg/m3	
DIOXIDO DE AZUFRE (SO2)	No detectado	ISO 4221/80	1 ug/m3	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
CROMATOGRAFO GASEOSO	AGILENT TECHNOLOGIES 6890N	US10504020
BALANZA ANALITICA CLASE II	SCIENTECH SA 120	6204
COLORIMETRO DE CAMPO	MERCK SPECTROQUANT MOVE 100	SN 13/3452
DETECTOR MONOGAS DE MONOXIDO DE CARBONO	BW CLIP -	-

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

ANEXO "V"

	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
MPCPQ 5469

MINISTERIO DE AMBIENTE

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA										N°: 0001066073	
Fecha de Expedición				30/05/2023							
Laboratorio Interviniente				IACA LABORATORIOS							
Certificado de habilitación N°				10							
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS											
CUIT	33-57897523/9	Razón Social		INGENIERIA Y ARQUITECTURA							
Id Estab	00015326	Estab/Planta		INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.							
Dirección		Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL Nº3									
Localidad		BAHIA BLANCA				Código Postal		8000			
Partido		BAHIA BLANCA				Telefono/Fax		-/-			
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA											
Apellido y Nombre		MINICH MATIAS RODOLFO				DNI		31298311			
Título Habilitante		TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y AC				Matrícula Provincial o Registro Habilitante		7293		Firma	
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA					**MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)**						
Fecha de Extracción de la Muestra	I: 31/05/2023	Hora Inicial	10:15		Líquida		Sólida/Semisolida		Aire	X	
	F:01/06/2023	Hora Final	10:25		Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites		
LUGAR DE EXTRACCIÓN											
Coordenadas		Latitud 38° 46' 16.9" S - Longitud 62° 09' 11.9" O									
Denominación		P2 (012-66625-2986)									
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO											
Aire	Ubicación del punto de muestreo					Velocidad y Dirección del viento		Humedad		Temperatura	
	Sotavento	X	Barlovento			NE 8 km/h		24		11	

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto Nº/Rótulo
MONOXIDO DE CARBONO	NIOSH 6604	n/a	n/a	n/a
BTEX (BENCENO, TOLUENO, ETILBENCENO, XILENOS TOTALES)	NIOSH 1501	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P2
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	ASTM D 3686	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P2
1,1-DICLOROETANO	NIOSH 1003	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P2
1,2-DICLOROETANO (DICLORURO DE ETILENO)	NIOSH 1003	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P2
CLORURO DE VINILO (CLOROETILENO)	NIOSH 1003	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P2
AMONIO	NIOSH 6015	Tubo impinger	44 L	AIRE P2
SULFURO DE HIDROGENO	NIOSH 77-158	Tubo impinger	44 L	AIRE P2
MATERIAL PARTICULADO PM 10	EN 12341	Filtro cassette	760 m3	AIRE P2
OXIDOS DE NITROGENO (NOX)	ASTM D 3608	Tubo impinger	44 L	AIRE P2
DIOXIDO DE AZUFRE (SO2)	ISO 4221/80	Tubo impinger	44 L	AIRE P2

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BOMBA DE CAUDAL CONSTANTE	MSA ESCORT ELF	-
BOMBA DE CAUDAL CONSTANTE	SKC AIRLITE 110-100	814,631
BOMBA DE CAUDAL CONSTANTE	BUCK LIBRA PLUS	LP200136
FILTRO PARA CAPTACION DE PARTICULAS	- -	-
TUBO DE CARBÓN ACTIVADO	- -	-
Tubo Impinger	-	
Solución burbujeante	- -	-

ANEXO "IV"

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada OPDS
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	01/06/2023	13:00	16

MINISTERIO DE AMBIENTE

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME						N°: 0000903199
Fecha de Expedición						21/06/2023
Laboratorio Interviniente						IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°						10
N° Certificado de Cadena de Custodia						0001066073
Fecha de Extracción de la Muestra						31/05/2023
Fecha de Recepción de la Muestra						01/06/2023
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS						
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA			
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.			
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL Nº3					
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000		
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)						
Líquida		Sólida/Semisolida		Aire	X	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites		
Conservación de la muestra	N/A					
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA						
P2 (012-66625-2986)						

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
MONOXIDO DE CARBONO	No detectado	NIOSH 6604	1 ppm	
BTEX (BENCENO, TOLUENO, ETILBENCENO, XILENOS TOTALES)	No detectado	NIOSH 1501	0.1 ug/m3	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	EPA SW 846 8015C	0.5 ug/m3	
1,1-DICLOROETANO	No detectado	NIOSH 1003	0.01 mg/m3	
1,2-DICLOROETANO (DICLORURO DE ETILENO)	No detectado	NIOSH 1003	0.01 mg/m3	
CLORURO DE VINILO (CLOROETILENO)	No detectado	NIOSH 1003	0.01 mg/m3	
AMONIO	No detectado	NIOSH 6015	10 ug/m3	
SULFURO DE HIDROGENO	No detectado	NIOSH 77-158 / SM 4500 S=D 22th Edition	0.0036 mg/m3	
MATERIAL PARTICULADO PM 10	0.034 mg/m3	EN 12341	0.03 mg/m3	
OXIDOS DE NITROGENO (NOX)	No detectado	ASTM D 3608	0.004 mg/m3	
DIOXIDO DE AZUFRE (SO2)	No detectado	ISO 4221/80	1 ug/m3	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
CROMATOGRAFO GASEOSO	AGILENT TECHNOLOGIES 6890N	US10504020
BALANZA ANALITICA CLASE II	SCIENTECH SA 120	6204
COLORIMETRO DE CAMPO	MERCK SPECTROQUANT MOVE 100	SN 13/3452
DETECTOR MONOGAS DE MONOXIDO DE CARBONO	BW CLIP -	-

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

ANEXO "V"

	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
MPCPQ 5469

MINISTERIO DE AMBIENTE

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA										N°: 0001066075	
Fecha de Expedición				30/05/2023							
Laboratorio Interviniente				IACA LABORATORIOS							
Certificado de habilitación N°				10							
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS											
CUIT	33-57897523/9		Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA							
Id Estab	00015326		Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.							
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL Nº3										
Localidad	BAHIA BLANCA			Código Postal	8000						
Partido	BAHIA BLANCA			Telefono/Fax	-/-						
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA											
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO			DNI	31298311	Firma					
Título Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y AC			Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293						
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				**MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)**							
Fecha de Extracción de la Muestra	31/05/2023	Hora Inicial	08:15	Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire			
		Hora Final	08:18	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites			
LUGAR DE EXTRACCIÓN											
Coordenadas	Latitud 38° 46' 09.9" S - Longitud 62° 09' 21.7" O										
Denominación	FREATIMETRO 9 (012-66625-3596)										

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO											
Líquidas	Efluente		Tipo de Camara	Caudal m3	Subterránea		Nivel Freático	Superficial		Residuo	
	SI	NO			SI	NO	10.1	SI	NO	SI	NO
	Aspecto		SUI GENERIS								

PARÁMETROS A MUESTREAR				
Analito	**Metodología Toma Muestra**	**Tipo y Material del Envase**	**Volumen o peso de la muestra**	**Precinto N°/Rótulo**
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
COLOR	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
CLORUROS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
TURBIEDAD	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
SULFATOS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
DUREZA TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
CALCIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
MAGNESIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
SODIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
POTASIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
FOSFORO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
HIERRO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
Manganeso Total	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
CIANUROS TOTALES.	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
NITROGENO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
NITRÓGENO AMONIACAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
NITROGENO ORGANICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
ALCALINIDAD TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9

INSTRUMENTAL DE MUESTREO		
Nombre	**Marca/Modelo**	**Nº serie**
BAILER	- -	-
Frasco de vidrio 1 L		

ANEXO "IV"

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	31/05/2023	16:00	5

MINISTERIO DE AMBIENTE

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME						N°: 0000906533
Fecha de Expedición				05/07/2023		
Laboratorio Interviniente				IACA LABORATORIOS		
Certificado de habilitación N°				10		
N° Certificado de Cadena de Custodia				0001066075		
Fecha de Extracción de la Muestra				31/05/2023		
Fecha de Recepción de la Muestra				31/05/2023		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS						
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA			
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.			
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3					
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000		
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)						
Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire		
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites		
Conservación de la muestra	SM 1060					
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA						
FREATIMETRO 9 (012-66625-3596)						

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	6260 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 uS/Cm	
COLOR	4 U Pt-Co	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 U Pt-Co	
pH	7.7 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
CLORUROS	1200 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
TURBIEDAD	5 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	No detectado	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
SULFATOS	977 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
DUREZA TOTAL	325 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
CALCIO	40 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
MAGNESIO	26 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
SODIO	1220 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
POTASIO	5.5 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
FOSFORO TOTAL	0.15 mg/l	SM 4500 PC- 22th Edition	0.1 mg/l	
HIERRO TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.05 mg/l	
COBRE TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
CADMIO	No detectado	SM 3120 B	0.005 mg/l	
ZINC TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.05 mg/l	
CROMO TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
Manganeso Total	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
NIQUEL TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
PLOMO	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
ARSENICO	0.35 mg/l	SM 3120 B	0.01 mg/l	
CIANUROS TOTALES.	No detectado	SM 4500 CN E - STANDARD METHODS 20TH ED.	25 ug/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	SM 3112 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.5 ug/l	
NITROGENO TOTAL	No detectado	SM 4500 N B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	

ANEXO "V"

NITRÓGENO AMONIACAL	0.2 mg/l	SM 4500 NH3 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l	
NITROGENO ORGANICO	No detectado	SM 4500 - N ORG	0.1 ppm	
ALCALINIDAD TOTAL	540 mg/l	SM 2320 B 22th Edition	5 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
EQUIPO MULTIPARAMETRICO	WTW MULTI 3430-SET 6	1221011301
MATERIAL VOLUMETRICO	- -	-
ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	MERCK PHARO 300 SPECTROQUANT	-
Cromatógrafo iónico	METROHM 930 Compact IC Flex	1930200074153

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 ACA Laboratorios S.A. Directora Técnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
MPCPQ 5469

MINISTERIO DE AMBIENTE

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA									N°: 0001066082
Fecha de Expedición	30/05/2023								
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS								
Certificado de habilitación N°	10								
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS									
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA						
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.						
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL Nº3								
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000					
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-					
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA									
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO		DNI	31298311					
Título Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y AC		Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293					Firma
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				**MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)**					
Fecha de Extracción de la Muestra	31/05/2023	Hora Inicial	08:30	Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
		Hora Final	08:33	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
LUGAR DE EXTRACCIÓN									
Coordenadas	Latitud 38° 46' 18.4" S - Longitud 62° 09' 09.5" O								
Denominación	FREATIMETRO 1 (012-66625-3036)								

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO										
Líquidas	Efluente		Tipo de Camara	Caudal m3	Subterránea		Nivel Freático	Superficial		Residuo	
	SI	NO			SI	NO	12.8	SI	NO	SI	NO
	Aspecto	SUI GENERIS									

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
COLOR	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
CLORUROS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
TURBIEDAD	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
SULFATOS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
DUREZA TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
CALCIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
MAGNESIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
SODIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
POTASIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
FOSFORO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
HIERRO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
Manganeso Total	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
CIANUROS TOTALES.	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
NITROGENO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
NITRÓGENO AMONIACAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
NITROGENO ORGANICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
ALCALINIDAD TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BAILER	- -	-
Frasco de vidrio 1 L		

ANEXO "V"

NITRÓGENO AMONIACAL	0.18 mg/l	SM 4500 NH3 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l	
NITROGENO ORGANICO	No detectado	SM 4500 - N ORG	0.1 ppm	
ALCALINIDAD TOTAL	575 mg/l	SM 2320 B 22th Edition	5 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO		
Nombre	**Marca/Modelo**	**N° serie**
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
EQUIPO MULTIPARAMETRICO	WTW MULTI 3430-SET 6	1221011301
MATERIAL VOLUMETRICO	- -	-
ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	MERCK PHARO 300 SPECTROQUANT	-
Cromatógrafo iónico	METROHM 930 Compact IC Flex	1930200074153

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
MPCPQ 5469

MINISTERIO DE AMBIENTE

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME						N°: 0000906647
Fecha de Expedición						05/07/2023
Laboratorio Interviniente						IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°						10
N° Certificado de Cadena de Custodia						0001066082
Fecha de Extracción de la Muestra						31/05/2023
Fecha de Recepción de la Muestra						31/05/2023
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS						
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA			
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.			
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3					
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000		
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)						
Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire		
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites		
Conservación de la muestra	SM 1060					
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA						
FREATIMETRO 1 (012-66625-3036)						

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	5830 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 uS/Cm	
COLOR	6 U Pt-Co	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 U Pt-Co	
pH	7.6 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
CLORUROS	1050 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
TURBIEDAD	4 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	14 mg/l	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
SULFATOS	552 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
DUREZA TOTAL	225 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
CALCIO	12 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
MAGNESIO	6 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
SODIO	880 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
POTASIO	3.6 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
FOSFORO TOTAL	0.2 mg/l	SM 4500 PC- 22th Edition	0.1 mg/l	
HIERRO TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.05 mg/l	
COBRE TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
CADMIO	No detectado	SM 3120 B	0.005 mg/l	
ZINC TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.05 mg/l	
CROMO TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
Manganeso Total	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
NIQUEL TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
PLOMO	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
ARSENICO	0.23 mg/l	SM 3120 B	0.01 mg/l	
CIANUROS TOTALES.	No detectado	SM 4500 CN E - STANDARD METHODS 20TH ED.	25 ug/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	SM 3112 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.5 ug/l	
NITROGENO TOTAL	No detectado	SM 4500 N B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	

MINISTERIO DE AMBIENTE

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "IV"

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA CORTE BIOQUÍMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	MARTINA CORTE BIOQUÍMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada DNDS
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	31/05/2023	16:00	5

MINISTERIO DE AMBIENTE

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA											N°: 0001066083
Fecha de Expedición											30/05/2023
Laboratorio Interviniente											IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°											10
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS											
CUIT	33-57897523/9		Razón Social								INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326		Estab/Planta								INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.
Dirección											Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL Nº3
Localidad											BAHIA BLANCA
Partido											BAHIA BLANCA
Código Postal											8000
Telefono/Fax											-/-
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA											
Apellido y Nombre											MINICH MATIAS RODOLFO
DNI											31298311
Título Habilitante											TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y AC
Matrícula Provincial o Registro Habilitante											7293
Firma											
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA											
Fecha de Extracción de la Muestra	31/05/2023		Hora Inicial	08:45							
			Hora Final	08:48							
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)											
Líquida		X	Sólida/Semisolida			Aire					
Emisión Gaseosa			Superficie			Aceites					
LUGAR DE EXTRACCIÓN											
Coordenadas	Latitud 38° 46' 14.3" S - Longitud 62° 09' 15.1" O										
Denominación	FREATIMETRO 8 (012-66625-3577)										

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO													
Líquidas	Efluente		Tipo de Camara	Caudal m3	Subterránea		Nivel Freático	Superficial		Residuo	
	SI	NO			SI	NO	8.25	SI	NO	SI	NO
	Aspecto		SUI GENERIS								

PARÁMETROS A MUESTREAR				
Analito	**Metodología Toma Muestra**	**Tipo y Material del Envase**	**Volumen o peso de la muestra**	**Precinto N°/Rótulo**
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
COLOR	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
CLORUROS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
TURBIEDAD	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
SULFATOS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
DUREZA TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
CALCIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
MAGNESIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
SODIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
POTASIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
FOSFORO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
HIERRO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
Manganeso Total	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
CIANUROS TOTALES.	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
NITROGENO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
NITRÓGENO AMONIACAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
NITROGENO ORGANICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
ALCALINIDAD TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8

INSTRUMENTAL DE MUESTREO		
Nombre	**Marca/Modelo**	**N° serie**
BAILER	- -	-
Frasco de vidrio 1 L		

ANEXO "IV"

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA GOMEZ BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada OPDS
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	31/05/2023	16:00	5

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME						Nº: 0000906522
Fecha de Expedición						05/07/2023
Laboratorio Interviniente						IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°						10
N° Certificado de Cadena de Custodia						0001066083
Fecha de Extracción de la Muestra						31/05/2023
Fecha de Recepción de la Muestra						31/05/2023
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS						
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA			
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.			
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL Nº3					
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000		
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)						
Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire		
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites		
Conservación de la muestra	SM 1060					
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA						
FREATIMETRO 8 (012-66625-3577)						

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	5010 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 uS/Cm	
COLOR	2 U Pt-Co	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 U Pt-Co	
pH	8.4 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
CLORUROS	1025 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
TURBIEDAD	3 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	No detectado	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
SULFATOS	632 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
DUREZA TOTAL	200 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
CALCIO	36 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
MAGNESIO	14 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
SODIO	1100 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
POTASIO	3.3 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
FOSFORO TOTAL	0.2 mg/l	SM 4500 PC- 22th Edition	0.1 mg/l	
HIERRO TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.05 mg/l	
COBRE TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
CADMIO	No detectado	SM 3120 B	0.005 mg/l	
ZINC TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.05 mg/l	
CROMO TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
Manganeso Total	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
NIQUEL TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
PLOMO	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
ARSENICO	0.09 mg/l	SM 3120 B	0.01 mg/l	
CIANUROS TOTALES.	No detectado	SM 4500 CN E - STANDARD METHODS 20TH ED.	25 ug/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	SM 3112 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.5 ug/l	
NITROGENO TOTAL	No detectado	SM 4500 N B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	

ANEXO "V"

NITRÓGENO AMONIACAL	0.22 mg/l	SM 4500 NH3 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l	
NITROGENO ORGANICO	No detectado	SM 4500 - N ORG	0.1 ppm	
ALCALINIDAD TOTAL	363 mg/l	SM 2320 B 22th Edition	5 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
BALANZA ANALITICA CLASE II	SCIENTECH SA 120	6204
EQUIPO MULTIPARAMETRICO	WTW MULTI 3430-SET 6	1221011301
MATERIAL VOLUMETRICO	- -	-
ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	MERCK PHARO 300 SPECTROQUANT	-

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
MPCPQ 5469

MINISTERIO DE AMBIENTE

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA										N°: 0001066084	
Fecha de Expedición										30/05/2023	
Laboratorio Interviniente										IACA LABORATORIOS	
Certificado de habilitación N°										10	
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS											
CUIT	33-57897523/9		Razón Social							INGENIERIA Y ARQUITECTURA	
Id Estab	00015326		Estab/Planta							INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.	
Dirección										Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3	
Localidad										BAHIA BLANCA	Código Postal: 8000
Partido										BAHIA BLANCA	Telefono/Fax: -/-
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA											
Apellido y Nombre										MINICH MATIAS RODOLFO	DNI: 31298311
Título Habilitante										TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y A(	Matrícula Provincial o Registro Habilitante: 7293
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA						**MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)**					
Fecha de Extracción de la Muestra	31/05/2023	Hora Inicial	08:55			Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
		Hora Final	08:58			Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
LUGAR DE EXTRACCIÓN											
Coordenadas	Latitud 38° 46' 20.5" S - Longitud 62° 09' 32" O										
Denominación	FREATIMETRO 7 (012-66625-3556)										

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO												
Líquidas	Efluente		Tipo de Camara	Caudal m3	Subterránea		Nivel Freático	Superficial		Residuo	
	SI	NO			SI	NO	11.7	SI	NO	SI	NO
	Aspecto	SUI GENERIS									

PARÁMETROS A MUESTREAR				
Analito	**Metodología Toma Muestra**	**Tipo y Material del Envase**	**Volumen o peso de la muestra**	**Precinto N°/Rótulo**
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
COLOR	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
CLORUROS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
TURBIEDAD	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
SULFATOS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
DUREZA TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
CALCIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
MAGNESIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
SODIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
POTASIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
FOSFORO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
HIERRO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
Manganeso Total	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
CIANUROS TOTALES.	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
NITROGENO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
NITRÓGENO AMONIACAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
NITROGENO ORGANICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
ALCALINIDAD TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7

INSTRUMENTAL DE MUESTREO		
Nombre	**Marca/Modelo**	**N° serie**
BAILER	- -	-
Frasco de vidrio 1 L		

ANEXO "IV"

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	31/05/2023	16:00	5

MINISTERIO DE AMBIENTE

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME						N°: 0000906628
Fecha de Expedición			05/07/2023			
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS			
Certificado de habilitación N°			10			
N° Certificado de Cadena de Custodia			0001066084			
Fecha de Extracción de la Muestra			31/05/2023			
Fecha de Recepción de la Muestra			31/05/2023			
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS						
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA			
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.			
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL Nº3					
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000		
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)						
Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire		
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites		
Conservación de la muestra	SM 1060					
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA						
FREATIMETRO 7 (012-66625-3556)						

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	4630 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 uS/Cm	
COLOR	4 U Pt-Co	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 U Pt-Co	
pH	7.8 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
CLORUROS	1600 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
TURBIEDAD	5 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	12 mg/l	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
SULFATOS	782 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
DUREZA TOTAL	400 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
CALCIO	42 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
MAGNESIO	27 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
SODIO	1220 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
POTASIO	7.2 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
FOSFORO TOTAL	0.2 mg/l	SM 4500 PC- 22th Edition	0.1 mg/l	
HIERRO TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.05 mg/l	
COBRE TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
CADMIO	No detectado	SM 3120 B	0.005 mg/l	
ZINC TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.05 mg/l	
CROMO TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
Manganeso Total	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
NIQUEL TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
PLOMO	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
ARSENICO	0.05 mg/l	SM 3120 B	0.01 mg/l	
CIANUROS TOTALES.	No detectado	SM 4500 CN E - STANDARD METHODS 20TH ED.	25 ug/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	SM 3112 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.5 ug/l	
NITROGENO TOTAL	No detectado	SM 4500 N B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	

ANEXO "V"

NITRÓGENO AMONIACAL	0.2 mg/l	SM 4500 NH3 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l	
NITROGENO ORGANICO	No detectado	SM 4500 - N ORG	0.1 ppm	
ALCALINIDAD TOTAL	525 mg/l	SM 2320 B 22th Edition	5 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
EQUIPO MULTIPARAMETRICO	WTW MULTI 3430-SET 6	1221011301
MATERIAL VOLUMETRICO	- -	-
ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	MERCK PHARO 300 SPECTROQUANT	-
Cromatógrafo iónico	METROHM 930 Compact IC Flex	1930200074153

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 TACA Laboratorios S.A. Directora Técnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

DR. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
MPCPQ 5469

MINISTERIO DE AMBIENTE

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA										N°: 0001066085
Fecha de Expedición				30/05/2023						
Laboratorio Interviniente				IACA LABORATORIOS						
Certificado de habilitación N°				10						
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS										
CUIT	33-57897523/9	Razón Social		INGENIERIA Y ARQUITECTURA						
Id Estab	00015326	Estab/Planta		INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.						
Dirección		Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL Nº3								
Localidad		BAHIA BLANCA			Código Postal		8000			
Partido		BAHIA BLANCA			Telefono/Fax		-/-			
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA										
Apellido y Nombre		MINICH MATIAS RODOLFO			DNI		31298311			
Título Habilitante		TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y AG			Matrícula Provincial o Registro Habilitante		7293			
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA					**MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)**					
Fecha de Extracción de la Muestra	31/05/2023	Hora Inicial	09:05		Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
		Hora Final	09:08		Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
LUGAR DE EXTRACCIÓN										
Coordenadas		Latitud 38° 46' 27.1" S - Longitud 62° 09' 32.5" O								
Denominación		FREATIMETRO 6 (012-66625-3530)								

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO											
	Efluente		Tipo de Camara	Caudal m3	Subterránea		Nivel Freático	Superficial		Residuo	
Líquidas	SI	NO			SI	NO	3.1	SI	NO	SI	NO
	Aspecto		SUI GENERIS								

PARÁMETROS A MUESTREAR				
Analito	**Metodología Toma Muestra**	**Tipo y Material del Envase**	**Volumen o peso de la muestra**	**Precinto N°/Rótulo**
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
COLOR	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
CLORUROS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
TURBIEDAD	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
SULFATOS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
DUREZA TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
CALCIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
MAGNESIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
SODIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
POTASIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
FOSFORO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
HIERRO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
Manganeso Total	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
CIANUROS TOTALES.	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
NITROGENO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
NITRÓGENO AMONIACAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
NITROGENO ORGANICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
ALCALINIDAD TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6

INSTRUMENTAL DE MUESTREO		
Nombre	**Marca/Modelo**	**N° serie**
BAILER	- -	-
Frasco de vidrio 1 L		

MINISTERIO DE AMBIENTE

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "IV"

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada DPDS
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	31/05/2023	16:00	5

CCC N°1066085

MINISTERIO DE AMBIENTE

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME						N°: 0000906553
Fecha de Expedición						05/07/2023
Laboratorio Interviniente						IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°						10
N° Certificado de Cadena de Custodia						0001066085
Fecha de Extracción de la Muestra						31/05/2023
Fecha de Recepción de la Muestra						31/05/2023
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS						
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA			
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.			
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3					
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000		
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)						
Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire		
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites		
Conservación de la muestra	SM 1060					
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA						
FREATIMETRO 6 (012-66625-3530)						

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	4450 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 uS/Cm	
COLOR	5 U Pt-Co	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 U Pt-Co	
pH	8.5 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
CLORUROS	800 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
TURBIEDAD	2 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	No detectado	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
SULFATOS	606 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
DUREZA TOTAL	175 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
CALCIO	76 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
MAGNESIO	25 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
SODIO	880 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
POTASIO	3.3 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
FOSFORO TOTAL	0.2 mg/l	SM 4500 PC- 22th Edition	0.1 mg/l	
HIERRO TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.05 mg/l	
COBRE TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
CADMIO	No detectado	SM 3120 B	0.005 mg/l	
ZINC TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.05 mg/l	
CROMO TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
Manganeso Total	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
NIQUEL TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
PLOMO	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l	
ARSENICO	0.22 mg/l	SM 3120 B	0.01 mg/l	
CIANUROS TOTALES.	No detectado	SM 4500 CN E - STANDARD METHODS 20TH ED.	25 ug/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	SM 3112 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.5 ug/l	
NITROGENO TOTAL	No detectado	SM 4500 N B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	

ANEXO "V"

NITRÓGENO AMONIACAL	0.18 mg/l	SM 4500 NH3 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l	
NITROGENO ORGANICO	No detectado	SM 4500 - N ORG	0.1 ppm	
ALCALINIDAD TOTAL	400 mg/l	SM 2320 B 22th Edition	5 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO		
Nombre	**Marca/Modelo**	**N° serie**
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
EQUIPO MULTIPARAMETRICO	WTW MULTI 3430-SET 6	1221011301
MATERIAL VOLUMETRICO	- -	-
ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	MERCK PHARO 300 SPECTROQUANT	-

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ LIC. EN QUIMICA LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO MPCPQ 5469	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0001139028	
Fecha de Expedición			05/12/2023		
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS		
Certificado de habilitación N°			10		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-	
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA					
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO		DNI	31298311	
Titulo Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y A(		Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293	

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	06/12/2023	Hora Inicial	11:25	Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
		Hora Final	11:27	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN	
Coordenadas	Latitud 38° 46' 25" S - Longitud 62° 09' 28" O
Denominación	012-66814-4525 - LIXIVIADO 1

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO									
	Efluente		Tipo de Camara	Caudal m3	Subterránea		Nivel Freático	Superficial		Residuo	
Líquidas	SI	NO	S/C	0	SI	NO		SI	NO	SI	NO
	Aspecto		LIGERAMENTE TURBIO								

PARAMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
OXIGENO DISUELTO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
BARIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
CROMO HEXAVALENTE	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1

INSTRUMENTAL DE MUESTREO		
Nombre	Marca/Modelo	N° serie
Frasco de vidrio 1 L		

FIRMAS RESPONSABLES
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra

ANEXO "IV"

MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Departamento Industrial y de Medio Ambiente Apoderada OPDS
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	06/12/2023	16:00	5

MARTINA CORTE
BIOQUIMICA - M.P. 7760
IACA Laboratorios S.A.
Departamento Industrial y de Medio Ambiente
Apoderada OPDS

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME	N°: 0000959039
Fecha de Expedición	08/01/2024
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°	10
N° Certificado de Cadena de Custodia	0001139028
Fecha de Extracción de la Muestra	06/12/2023
Fecha de Recepción de la Muestra	06/12/2023

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS

CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.

Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3		
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-

MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)

Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	SM 1060				

DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA

012-66814-4525 - LIXIVIADO 1

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	880 mg/l	SM 5210 B	5 mg/l	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	3700 mg/l	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
pH	7.2 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
OXIGENO DISUELTO	0.4 mg/l	SM 4500-O G 22th Edition	0.1 mg/l	
BARIO	1.6 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7080A	0.01 mg/l	
COBRE TOTAL	0.1 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7210	0.01 mg/l	
ARSENICO	0.09 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7061A	0.005 mg/l	
CROMO TOTAL	1.3 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7190	0.01 mg/l	
CROMO HEXAVALENTE	No detectado	SM 3500 Cr+6 D - STANDARD METHODS 17th EDITION	0.1 mg/l	
CADMIO	No detectado	EPA SW 846 M 3010A M 7130	0.005 mg/l	
NIQUEL TOTAL	No detectado	EPA SW 846 M 3010A M 7520	0.01 mg/l	
PLOMO	No detectado	EPA SW 846 M 3010A M 7420	0.01 mg/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	EPA 7470A (SW 846 - CH 3.3)	0.1 ug/l	
ZINC TOTAL	0.68 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7950	0.05 mg/l	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	EPA 418.1	0.1 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
ANALYZER OIL IN WATER	BUCK SCIENTIFIC INC. HC-404	1105
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444

ANEXO "V"

ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
EQUIPO MULTIPARAMETRICO	WTW MULTI 3430-SET 6	1221011301
COLORIMETRO DE CAMPO	MERCK SPECTROQUANT MOVE 100	SN 13/3452
LECTOR DBO	WTW OXITOP IS-12	-
RESULTADOS ANALITICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS		
OBSERVACIONES		
-		
FIRMAS RESPONSABLES		
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico	

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
MPCPQ 5469

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
MPCPQ 5469

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0001139029	
Fecha de Expedición			05/12/2023		
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS		
Certificado de habilitación N°			10		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-	
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA					
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO		DNI	31298311	
Titulo Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y A		Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293	

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	06/12/2023	Hora Inicial	11:30	Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
		Hora Final	11:32	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN	
Coordenadas	Latitud 38° 46' 19.2" S - Longitud 62° 09' 32.2" O
Denominación	012-66814-4533 - LIXIVIADO 2

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO										
	Efluente		Tipo de Camara	Caudal m3	Subterránea		Nivel Freático	Superficial		Residuo	
Líquidas	SI	NO	S/C	0	SI	NO		SI	NO	SI	NO
	Aspecto		LIGERAMENTE TURBIO								

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
OXIGENO DISUELTO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
BARIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
CROMO HEXAVALENTE	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
Frasco de vidrio 1 L		

FIRMAS RESPONSABLES

Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales

Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra

ANEXO "IV"

MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A.	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderado
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	06/12/2023	16:00	5

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME	N°: 0000959044
Fecha de Expedición	08/01/2024
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°	10
N° Certificado de Cadena de Custodia	0001139029
Fecha de Extracción de la Muestra	06/12/2023
Fecha de Recepción de la Muestra	06/12/2023

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS

CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.

Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3		
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-

MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)

Liquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	SM 1060				

DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA

012-66814-4533 - LIXIVIADO 2

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analitica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	915 mg/l	SM 5210 B	5 mg/l	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	4000 mg/l	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
pH	6.9 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
OXIGENO DISUELTO	0.33 mg/l	SM 4500-O G 22th Edition	0.1 mg/l	
BARIO	0.82 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7080A	0.01 mg/l	
COBRE TOTAL	0.1 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7210	0.01 mg/l	
ARSENICO	0.16 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7061A	0.005 mg/l	
CROMO TOTAL	No detectado	EPA SW 846 M 3010A M 7190	0.01 mg/l	
CROMO HEXAVALENTE	No detectado	SM 3500 Cr+6 D - STANDARD METHODS 17th EDITION	0.1 mg/l	
CADMIO	No detectado	EPA SW 846 M 3010A M 7130	0.005 mg/l	
NIQUEL TOTAL	No detectado	EPA SW 846 M 3010A M 7520	0.01 mg/l	
PLOMO	No detectado	EPA SW 846 M 3010A M 7420	0.01 mg/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	EPA 7470A (SW 846 - CH 3.3)	0.1 ug/l	
ZINC TOTAL	0.78 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7950	0.05 mg/l	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	EPA 418.1	0.1 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
ANALYZER OIL IN WATER	BUCK SCIENTIFIC INC. HC-404	1105
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444

ANEXO "V"

EQUIPO MULTIPARAMETRICO	WTW MULTI 3430-SET 6	1221011301
COLORIMETRO DE CAMPO	MERCK SPECTROQUANT MOVE 100	SN 13/3452
ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	MERCK PHARO 300 SPECTROQUANT	-
LECTOR DBO	WTW OXITOP IS-12	-
RESULTADOS ANALITICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS		
OBSERVACIONES		
-		
FIRMAS RESPONSABLES		
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico	

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
MPCPQ 5469

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
MPCPQ 5469

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0001139034	
Fecha de Expedición			05/12/2023		
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS		
Certificado de habilitación N°			10		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-	
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA					
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO		DNI	31298311	
Título Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y A		Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293	

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	06/12/2023	Hora Inicial	12:10	Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
		Hora Final	12:12	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN	
Coordenadas	Latitud 38° 46' 18.4" S - Longitud 62° 09' 09.5" O
Denominación	FREATIMETRO 1 (012-66814-4619)

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO									
	Efluente		Tipo de Camara	Caudal m3	Subterránea		Nivel Freático	Superficial	Residuo
Líquidas	SI	NO			SI	NO	13.5	SI NO	SI NO
	Aspecto		SUI GENERIS						

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
COLOR	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
CLORUROS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
TURBIEDAD	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
SULFATOS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
DUREZA TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
CALCIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
MAGNESIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
SODIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
POTASIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
FOSFORO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
HIERRO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
Manganeso Total	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
CIANUROS TOTALES.	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
NITROGENO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
NITRÓGENO AMONIACAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
NITROGENO ORGANICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
ALCALINIDAD TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BAILER	- -	-
Frasco de vidrio 1 L		

ANEXO "IV"

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	06/12/2023	16:00	5

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000961708
Fecha de Expedición			18/01/2024	
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS	
Certificado de habilitación N°			10	
N° Certificado de Cadena de Custodia			0001139034	
Fecha de Extracción de la Muestra			06/12/2023	
Fecha de Recepción de la Muestra			06/12/2023	
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS				
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA	
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.	
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3			
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-	

MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	SM 1060				

DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA

FREATIMETRO 1 (012-66814-4619)

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	5700 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 uS/Cm	
COLOR	5 U Pt-Co	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 U Pt-Co	
pH	8.4 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
CLORUROS	1023 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
TURBIEDAD	3 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	13 mg/l	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
SULFATOS	810 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
DUREZA TOTAL	191 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
CALCIO	33 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
MAGNESIO	26 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
SODIO	1320 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
POTASIO	3 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
FOSFORO TOTAL	0.7 mg/l	SM 4500 PC- 22th Edition	0.1 mg/l	
HIERRO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	50 ug/l	
COBRE TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CADMIO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ZINC TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CROMO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
Manganeso Total	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
NIQUEL TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	1 ug/l	
PLOMO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ARSENICO	220 ug/l	EPA 6010 B	5 ug/l	
CIANUROS TOTALES.	No detectado	SM 4500 CN E - STANDARD METHODS 20TH ED.	25 ug/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	0.3 ug/l	
NITROGENO TOTAL	1 mg/l	SM 4500 N B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	

ANEXO "V"

NITRÓGENO AMONIACAL	No detectado	SM 4500 NH3 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l	
NITROGENO ORGANICO	0.3 ppm	SM 4500 - N ORG	0.1 ppm	
ALCALINIDAD TOTAL	625 mg/l	SM 2320 B 22th Edition	5 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
EQUIPO MULTIPARAMETRICO	WTW MULTI 3430-SET 6	1221011301
MATERIAL VOLUMETRICO	- -	-
ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	MERCK PHARO 300 SPECTROQUANT	-
Cromatógrafo iónico	METROHM 930 Compact IC Flex	1930200074153

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

Dra. M. Guadalupe K. ORTE BIOQUIMICA M.P. 2760	MARTINA ORTE BIOQUIMICA - M.P. 2760 IRCA Laboratorios S.A. Directora Técnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0001139040	
Fecha de Expedición			05/12/2023		
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS		
Certificado de habilitación N°			10		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-	
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA					
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO		DNI	31298311	
Título Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y A		Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293	

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	06/12/2023	Hora Inicial	12:25	Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
		Hora Final	12:30	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN	
Coordenadas	Latitud 38° 46' 29.4" S - Longitud 62° 09' 06.3" O
Denominación	FREATIMETRO 3 (012-66814-4672)

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO											
Líquidas	Efluente		Tipo de Camara	Caudal m3	Subterránea		Nivel Freático	Superficial		Residuo	
	SI	NO			SI	NO	12.2	SI	NO	SI	NO
	Aspecto		SUI GENERIS								

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
COLOR	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
CLORUROS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
TURBIEDAD	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
SULFATOS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
DUREZA TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
CALCIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
MAGNESIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
SODIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
POTASIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
FOSFORO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
HIERRO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
Manganeso Total	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
CIANUROS TOTALES.	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
NITROGENO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
NITRÓGENO AMONIACAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
NITROGENO ORGANICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
ALCALINIDAD TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BAILER	- -	-
Frasco de vidrio 1 L		

ANEXO "IV"

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA CORTE BIOQUÍMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	MARTINA CORTE BIOQUÍMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada ORPC
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	06/12/2023	16:00	5

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000961736
Fecha de Expedición				18/01/2024
Laboratorio Interviniente				IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°				10
N° Certificado de Cadena de Custodia				0001139040
Fecha de Extracción de la Muestra				06/12/2023
Fecha de Recepción de la Muestra				06/12/2023
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS				
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA	
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.	
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL Nº3			
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-	

MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	SM 1060				

DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA

FREATIMETRO 3 (012-66814-4672)

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analitico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	6610 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 uS/Cm	
COLOR	5 U Pt-Co	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 U Pt-Co	
pH	8,5 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
CLORUROS	1258 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
TURBIEDAD	4 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	5 mg/l	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
SULFATOS	987 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
DUREZA TOTAL	241 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
CALCIO	42 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
MAGNESIO	33 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
SODIO	1616 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
POTASIO	2.2 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
FOSFORO TOTAL	0.7 mg/l	SM 4500 PC- 22th Edition	0.1 mg/l	
HIERRO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	50 ug/l	
COBRE TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CADMIO	8 ug/l	EPA 6010 B	5 ug/l	
ZINC TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CROMO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
Manganeso Total	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
NIQUEL TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	1 ug/l	
PLOMO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ARSENICO	300 ug/l	EPA 6010 B	5 ug/l	
CIANUROS TOTALES.	No detectado	SM 4500 CN E - STANDARD METHODS 20TH ED.	25 ug/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	0.3 ug/l	
NITROGENO TOTAL	2 mg/l	SM 4500 N B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	

ANEXO "V"

NITRÓGENO AMONIACAL	No detectado	SM 4500 NH3 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l	
NITROGENO ORGANICO	No detectado	SM 4500 - N ORG	0.1 ppm	
ALCALINIDAD TOTAL	594 mg/l	SM 2320 B 22th Edition	5 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
EQUIPO MULTIPARAMETRICO	WTW MULTI 3430-SET 6	1221011301
MATERIAL VOLUMETRICO	- -	-
ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	MERCK PHARO 300 SPECTROQUANT	-
Cromatógrafo iónico	METROHM 930 Compact IC Flex	1930200074153

RESULTADOS ANALITICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

Dra. ALEJANDRA K. ORTE BIOQUIMICA M.P. 5034 LAB. INDUSTRIAL BROMATOLOGICO	MARTINA ORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0001139041			
Fecha de Expedición				05/12/2023			
Laboratorio Interviniente				IACA LABORATORIOS			
Certificado de habilitación N°				10			
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS							
CUIT	33-57897523/9	Razón Social		INGENIERIA Y ARQUITECTURA			
Id Estab	00015326	Estab/Planta		INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.			
Dirección		Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3					
Localidad		BAHIA BLANCA		Código Postal		8000	
Partido		BAHIA BLANCA		Telefono/Fax		-/-	
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA							
Apellido y Nombre		MINICH MATIAS RODOLFO		DNI		31298311	
Título Habilitante		TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y Ac		Matrícula Provincial o Registro Habilitante		7293	
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				**MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)**			
Fecha de Extracción de la Muestra	06/12/2023	Hora Inicial	12:37	Líquida	X	Sólida/Semisolida	Aire
		Hora Final	12:40	Emisión Gaseosa		Superficie	Aceites
LUGAR DE EXTRACCIÓN							
Coordenadas	Latitud 38° 46' 27.8" S - Longitud 62° 09' 29.9" O						
Denominación	FREATIMETRO 4 (012-66814-4690)						

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO

	Efluente	Tipo de Camara	Caudal m3	Subterránea	Nivel Freático	Superficial	Residuo
Líquidas	SI **NO**			**SI** NO	11.9	SI **NO**	SI **NO**
	Aspecto	SUI GENERIS					

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
COLOR	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
CLORUROS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
TURBIEDAD	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
SULFATOS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
DUREZA TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
CALCIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
MAGNESIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
SODIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
POTASIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
FOSFORO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
HIERRO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
Manganeso Total	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
CIANUROS TOTALES.	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
NITROGENO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
NITRÓGENO AMONIACAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
NITROGENO ORGANICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
ALCALINIDAD TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BAILER	- -	-
Frasco de vidrio 1 L		

ANEXO "IV"

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 ACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 ACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada OPDS
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	06/12/2023	16:00	5

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME	N°: 0000961744
Fecha de Expedición	18/01/2024
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°	10
N° Certificado de Cadena de Custodia	0001139041
Fecha de Extracción de la Muestra	06/12/2023
Fecha de Recepción de la Muestra	06/12/2023

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS

CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.

Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL Nº3		
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-

MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)

Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	SM 1060				

DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA

FREATIMETRO 4 (012-66814-4690)

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	4680 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 uS/Cm	
COLOR	4 U Pt-Co	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 U Pt-Co	
pH	7.2 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
CLORUROS	730 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
TURBIEDAD	3 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	14 mg/l	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
SULFATOS	610 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
DUREZA TOTAL	207 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
CALCIO	42 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
MAGNESIO	25 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
SODIO	1095 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
POTASIO	2 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
FOSFORO TOTAL	0.5 mg/l	SM 4500 PC- 22th Edition	0.1 mg/l	
HIERRO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	50 ug/l	
COBRE TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CADMIO	5 ug/l	EPA 6010 B	5 ug/l	
ZINC TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CROMO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
Manganeso Total	30 ug/l	EPA 6010 B	10 ug/l	
NIQUEL TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	1 ug/l	
PLOMO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ARSENICO	200 ug/l	EPA 6010 B	5 ug/l	
CIANUROS TOTALES.	No detectado	SM 4500 CN E - STANDARD METHODS 20TH ED.	25 ug/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	0.3 ug/l	
NITROGENO TOTAL	1 mg/l	SM 4500 N B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	

ANEXO "V"

NITRÓGENO AMONIACAL	No detectado	SM 4500 NH3 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l	
NITROGENO ORGANICO	0.5 ppm	SM 4500 - N ORG	0.1 ppm	
ALCALINIDAD TOTAL	781 mg/l	SM 2320 B 22th Edition	5 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
EQUIPO MULTIPARAMETRICO	WTW MULTI 3430-SET 6	1221011301
MATERIAL VOLUMETRICO	- -	-
ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	MERCK PHARO 300 SPECTROQUANT	-
Cromatógrafo iónico	METROHM 930 Compact IC Flex	1930200074153

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

Dra. ALEJANDRA K. ORTE BIOQUIMICA M.P. 6093	MARTINA ORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0001139042	
Fecha de Expedición			05/12/2023		
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS		
Certificado de habilitación N°			10		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-	
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA					
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO		DNI	31298311	
Título Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y A		Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293	

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	06/12/2023	Hora Inicial	12:50	Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
		Hora Final	12:55	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN	
Coordenadas	Latitud 38° 46' 33.4" S - Longitud 62° 09' 25.9" O
Denominación	FREATIMETRO 5 (012-66814-4697)

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO											
Líquidas	Efluente		Tipo de Camara	Caudal m3	Subterránea		Nivel Freático	Superficial		Residuo	
	SI	NO			SI	NO	3.0	SI	NO	SI	NO
	Aspecto		COLOREADA Y TURBIA								

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
COLOR	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
CLORUROS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
TURBIEDAD	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
SULFATOS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
DUREZA TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
CALCIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
MAGNESIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
SODIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
POTASIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
FOSFORO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
HIERRO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
Manganeso Total	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
CIANUROS TOTALES.	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
NITROGENO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
NITRÓGENO AMONIACAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
NITROGENO ORGANICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
ALCALINIDAD TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BAILER	- -	-
Frasco de vidrio 1 L		

ANEXO "IV"

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada OPDS
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	06/12/2023	16:00	5

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000961747
Fecha de Expedición			18/01/2024	
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS	
Certificado de habilitación N°			10	
N° Certificado de Cadena de Custodia			0001139042	
Fecha de Extracción de la Muestra			06/12/2023	
Fecha de Recepción de la Muestra			06/12/2023	
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS				
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA	
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.	
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL Nº3			
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-	

MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	SM 1060				

DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA

FREATIMETRO 5 (012-66814-4697)

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	5270 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 uS/Cm	
COLOR	12 U Pt-Co	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 U Pt-Co	
pH	7.7 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
CLORUROS	958 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
TURBIEDAD	14 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	17 mg/l	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
SULFATOS	812 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
DUREZA TOTAL	376 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
CALCIO	69 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
MAGNESIO	49 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
SODIO	1201 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
POTASIO	9 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
FOSFORO TOTAL	0.7 mg/l	SM 4500 PC- 22th Edition	0.1 mg/l	
HIERRO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	50 ug/l	
COBRE TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CADMIO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ZINC TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CROMO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
Manganeso Total	1000 ug/l	EPA 6010 B	10 ug/l	
NIQUEL TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	1 ug/l	
PLOMO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ARSENICO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
CIANUROS TOTALES.	No detectado	SM 4500 CN E - STANDARD METHODS 20TH ED.	25 ug/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	0.3 ug/l	
NITROGENO TOTAL	1 mg/l	SM 4500 N B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	

ANEXO "V"

NITRÓGENO AMONIACAL	No detectado	SM 4500 NH3 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l	
NITROGENO ORGANICO	0.3 ppm	SM 4500 - N ORG	0.1 ppm	
ALCALINIDAD TOTAL	500 mg/l	SM 2320 B 22th Edition	5 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO		
Nombre	**Marca/Modelo**	**N° serie**
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
EQUIPO MULTIPARAMETRICO	WTW MULTI 3430-SET 6	1221011301
MATERIAL VOLUMETRICO	- -	-
ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	MERCK PHARO 300 SPECTROQUANT	-
Cromatógrafo iónico	METROHM 930 Compact IC Flex	1930200074153

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS
OBSERVACIONES
-

FIRMAS RESPONSABLES	
Dra. ALEJANDRA K. ORTE BIOQUIMICA M.P. 7760 IACA Laboratorios	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica
Firma y Sello del Profesional a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0001139044	
Fecha de Expedición			05/12/2023		
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS		
Certificado de habilitación N°			10		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-	
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA					
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO		DNI	31298311	
Título Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y A(		Matricula Provincial o Registro Habilitante	7293	

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	06/12/2023	Hora Inicial	13:00	Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
		Hora Final	13:05	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN	
Coordenadas	Latitud 38° 46' 27.1" S - Longitud 62° 09' 32.5" O
Denominación	FREATIMETRO 6 (012-66814-4710)

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO								
	Efluente	Tipo de Camara	Caudal m3	Subterránea	Nivel Freático	Superficial	Residuo	
Líquidas	SI NO			SI NO	2.9	SI NO	SI NO	
	Aspecto	SUI GENERIS						

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
COLOR	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
CLORUROS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
TURBIEDAD	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
SULFATOS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
DUREZA TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
CALCIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
MAGNESIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
SODIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
POTASIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
FOSFORO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
HIERRO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
Manganeso Total	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
CIANUROS TOTALES.	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
NITROGENO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
NITRÓGENO AMONIACAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
NITROGENO ORGANICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
ALCALINIDAD TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BAILER	- -	-
Frasco de vidrio 1 L		

ANEXO "IV"

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	06/12/2023	16:00	5

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME	N°: 0000961749
Fecha de Expedición	18/01/2024
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°	10
N° Certificado de Cadena de Custodia	0001139044
Fecha de Extracción de la Muestra	06/12/2023
Fecha de Recepción de la Muestra	06/12/2023

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS

CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3		
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-

MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)

Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	SM 1060				

DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA

FREATIMETRO 6 (012-66814-4710)

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	4320 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 uS/Cm	
COLOR	5 U Pt-Co	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 U Pt-Co	
pH	8.4 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
CLORUROS	782 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
TURBIEDAD	2 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	No detectado	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
SULFATOS	577 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
DUREZA TOTAL	176 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
CALCIO	25 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
MAGNESIO	28 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
SODIO	1002 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
POTASIO	4 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
FOSFORO TOTAL	0.7 mg/l	SM 4500 PC- 22th Edition	0.1 mg/l	
HIERRO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	50 ug/l	
COBRE TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CADMIO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ZINC TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CROMO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
Manganeso Total	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
NIQUEL TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	1 ug/l	
PLOMO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ARSENICO	200 ug/l	EPA 6010 B	5 ug/l	
CIANUROS TOTALES.	No detectado	SM 4500 CN E - STANDARD METHODS 20TH ED.	25 ug/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	0,3 ug/l	
NITROGENO TOTAL	3 mg/l	SM 4500 N B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	

ANEXO "V"

NITRÓGENO AMONIACAL	No detectado	SM 4500 NH3 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l	
NITROGENO ORGANICO	1.1 ppm	SM 4500 - N ORG	0.1 ppm	
ALCALINIDAD TOTAL	469 mg/l	SM 2320 B 22th Edition	5 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO		
Nombre	**Marca/Modelo**	**N° serie**
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
EQUIPO MULTIPARAMETRICO	WTW MULTI 3430-SET 6	1221011301
MATERIAL VOLUMETRICO	- -	-
ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	MERCK PHARO 300 SPECTROQUANT	-
Cromatógrafo iónico	METROHM 930 Compact IC Flex	1930200074153

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS
OBSERVACIONES
-

FIRMAS RESPONSABLES	
Dra. ALEJANDRA K. ORTE BIOQUIMICA M.P. 6092	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 ACA Laboratorios S.A. Dirección Técnica
Firma y Sello del P. de o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0001139045	
Fecha de Expedición			05/12/2023		
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS		
Certificado de habilitación N°			10		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-	
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA					
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO		DNI	31298311	
Título Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y A		Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293	

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	06/12/2023	Hora Inicial	13:10	Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
		Hora Final	13:15	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN	
Coordenadas	Latitud 38° 46' 20.5" S - Longitud 62° 09' 32" O
Denominación	FREATIMETRO 7 (D12-66814-4723)

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO									
	Efluente		Tipo de Camara	Caudal m3	Subterránea		Nivel Freático	Superficial	Residuo
Liquidas	SI	NO			SI	NO	2.3	SI NO	SI NO
	Aspecto		SUI GENERIS						

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
COLOR	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
CLORUROS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
TURBIEDAD	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
SULFATOS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
DUREZA TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
CALCIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
MAGNESIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
SODIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
POTASIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
FOSFORO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
HIERRO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
Manganeso Total	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
CIANUROS TOTALES.	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
NITROGENO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
NITRÓGENO AMONIACAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
NITROGENO ORGANICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
ALCALINIDAD TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BAILER	- -	-
Frasco de vidrio 1 L		

ANEXO "IV"

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA CONTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	MARTINA CONTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderado OPDS
Firma y Sello Director Técnico o Co-Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	06/12/2023	16:00	5

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000961752
Fecha de Expedición				18/01/2024
Laboratorio Interviniente				IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°				10
N° Certificado de Cadena de Custodia				0001139045
Fecha de Extracción de la Muestra				06/12/2023
Fecha de Recepción de la Muestra				06/12/2023
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS				
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA	
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.	
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3			
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-	

MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	SM 1060				

DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA

FREATIMETRO 7 (012-66814-4723)

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	4470 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 uS/Cm	
COLOR	5 U Pt-Co	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 U Pt-Co	
pH	8.6 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
CLORUROS	789 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
TURBIEDAD	5 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	19 mg/l	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
SULFATOS	642 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
DUREZA TOTAL	385 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
CALCIO	57 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
MAGNESIO	59 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
SODIO	1004 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
POTASIO	14 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
FOSFORO TOTAL	0.7 mg/l	SM 4500 PC- 22th Edition	0.1 mg/l	
HIERRO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	50 ug/l	
COBRE TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CADMIO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ZINC TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CROMO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
Manganeso Total	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
NIQUEL TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	1 ug/l	
PLOMO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ARSENICO	50 ug/l	EPA 6010 B	5 ug/l	
CIANUROS TOTALES.	No detectado	SM 4500 CN E - STANDARD METHODS 20TH ED.	25 ug/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	0.3 ug/l	
NITROGENO TOTAL	2 mg/l	SM 4500 N B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	

ANEXO "V"

NITRÓGENO AMONIACAL	No detectado	SM 4500 NH3 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l	
NITROGENO ORGANICO	0.4 ppm	SM 4500 - N ORG	0.1 ppm	
ALCALINIDAD TOTAL	469 mg/l	SM 2320 B 22th Edition	5 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
EQUIPO MULTIPARAMETRICO	WTW MULTI 3430-SET 6	1221011301
MATERIAL VOLUMETRICO	- -	-
ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	MERCK PHARO 300 SPECTROQUANT	-
Cromatógrafo iónico	METROHM 930 Compact IC Flex	1930200074153

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

Dra. ALEJANDRA R. ORTE BIOQUIMICA M.P. 6093 LAB. INTEGRAL ECOLOGICO	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 ACA Laboratorios S.A. Directora Técnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA								N°: 0001229647
Fecha de Expedición				26/08/2024				
Laboratorio Interviniente				IACA LABORATORIOS				
Certificado de habilitación N°				10				
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS								
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA					
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.					
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3							
Localidad	BAHIA BLANCA			Codigo Postal	8000			
Partido	BAHIA BLANCA			Telefono/Fax	-/-			
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA								
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO			DNI	31298311			
Titulo Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y AG			Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293			
Apellido y Nombre	PEREZ INCHAUSTI MARTINA			DNI	36498637			
Titulo Habilitante	TECNICO UNIVERSITARIO EN MEDIO AMBIEN			Matrícula Provincial o Registro Habilitante				
EXTRACCION DE LA MUESTRA				**MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)**				
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024	Hora Inicial	10:06	Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
		Hora Final	10:08	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
LUGAR DE EXTRACCIÓN								
Coordenadas	Latitud 38° 46' 25" S - Longitud 62° 09' 28" O							
Denominación	LIXIVIADO 1 (012-67079-3736)							

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO

Líquidas	Efluente		Tipo de Cámara	Caudal m3	Subterránea		Nivel Freático	Superficial		Residuo	
	SI	NO	S/C	0	SI	NO		SI	NO	SI	NO
	Aspecto	LIGERAMENTE TURBIO									

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
OXIGENO DISUELTO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
BARIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
CROMO HEXAVALENTE	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX1

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
Frasco de vidrio 1 L		

ANEXO "IV"

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A.	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	27/08/2024	16:00	5

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME	N°: 0001036316
Fecha de Expedición	14/09/2024
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°	10
N° Certificado de Cadena de Custodia	0001229647
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024
Fecha de Recepción de la Muestra	27/08/2024

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS

CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3		
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-

MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)

Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	SM 1060				

DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA

LIXIVIADO 1 (012-67079-3736)

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	5900 mg/l	SM 5210 B	5 mg/l	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	1550 mg/l	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
pH	7.4 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
OXIGENO DISUELTO	0.5 mg/l	SM 4500-O G 22th Edition	0.1 mg/l	
BARIO	0.14 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7080A	0.01 mg/l	
COBRE TOTAL	0.06 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7210	0.01 mg/l	
ARSENICO	0.04 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7061A	0.005 mg/l	
CROMO TOTAL	0.2 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7190	0.01 mg/l	
CROMO HEXAVALENTE	No detectado	SM 3500 Cr+6 D - STANDARD METHODS 17th EDITION	0.1 mg/l	
CADMIO	No detectado	EPA SW 846 M 3010A M 7130	0.005 mg/l	
NIQUEL TOTAL	0.18 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7520	0.01 mg/l	
PLOMO	No detectado	EPA SW 846 M 3010A M 7420	0.01 mg/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	EPA 7470A (SW 846 - CH 3.3)	0.1 ug/l	
ZINC TOTAL	0.4 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7950	0.05 mg/l	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	EPA 418.1	0.1 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
ANALYZER OIL IN WATER	BUCK SCIENTIFIC INC. HC-404	1105
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE

ANEXO "V"

EQUIPO MULTIPARAMETRICO	WTW MULTI 3430-SET 6	1221011301
COLORIMETRO DE CAMPO	MERCK SPECTROQUANT MOVE 100	SN 13/3452
LECTOR DBO	WTW OXITOP IS-12	-
RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS		
OBSERVACIONES		
-		
FIRMAS RESPONSABLES		
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico	

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
M.P.C.P.O 5459

MARTINA CORTE
BIOQUIMICA - M.P. 7760
ACA Laboratorios S.A.

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0001229646	
Fecha de Expedición			26/08/2024		
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS		
Certificado de habilitación N°			10		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA		Codigo Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-	
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA					
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO		DNI	31298311	
Título Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y A(		Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293	
Apellido y Nombre	PEREZ INCHAUSTI MARTINA		DNI	36498637	
Título Habilitante	TECNICO UNIVERSITARIO EN MEDIO AMBIEN		Matrícula Provincial o Registro Habilitante		

EXTRACCION DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024	Hora Inicial	10:00	Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
		Hora Final	10:05	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN	
Coordenadas	Latitud 38° 46' 19.2" S - Longitud 62° 09' 32.2" O
Denominación	LIXIVIADO 2 (012-67079-3741)

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO

	Efluente		Tipo de Cámara	Caudal m3	Subterránea		Nivel Freático	Superficial		Residuo	
Líquidas	SI	NO	S/C	0	SI	NO		SI	NO	SI	NO
	Aspecto		LIGERAMENTE TURBIO								

PARAMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
OXIGENO DISUELTO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
BARIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
CROMO HEXAVALENTE	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	LIX2

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
Frasco de vidrio 1 L		

ANEXO "IV"

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A.
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	27/06/2024	16:00	5

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME	N°: 0001036300
Fecha de Expedición	14/09/2024
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°	10
N° Certificado de Cadena de Custodia	0001229646
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024
Fecha de Recepción de la Muestra	27/08/2024

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS

CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3		
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-

MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)

Liquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	SM 1060				

DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA

LIXIVIADO 2 (012-67079-3741)

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analitico	Método o Técnica Analitica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	1500 mg/l	SM 5210 B	5 mg/l	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	5400 mg/l	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
pH	7.6 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
OXIGENO DISUELTO	0.4 mg/l	SM 4500-O G 22th Edition	0.1 mg/l	
BARIO	1.02 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7080A	0.01 mg/l	
COBRE TOTAL	0.048 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7210	0.01 mg/l	
ARSENICO	0.07 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7061A	0.005 mg/l	
CROMO TOTAL	0.72 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7190	0.01 mg/l	
CROMO HEXAVALENTE	No detectado	SM 3500 Cr+6 D - STANDARD METHODS 17th EDITION	0.1 mg/l	
CADMIO	No detectado	EPA SW 846 M 3010A M 7130	0.005 mg/l	
NIQUEL TOTAL	0.18 mg/l	EPA SW 846 M 3010A M 7520	0.01 mg/l	
PLOMO	No detectado	EPA SW 846 M 3010A M 7420	0.01 mg/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	EPA 7470A (SW 846 - CH 3.3)	0.1 ug/l	
ZINC TOTAL	No detectado	EPA SW 846 M 3010A M 7950	0.05 mg/l	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	EPA 418.1	0.1 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
ANALYZER OIL IN WATER	BUCK SCIENTIFIC INC. HC-404	1105
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444

ANEXO "V"

ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
EQUIPO MULTIPARAMETRICO	WTW MULTI 3430-SET 6	1221011301
COLORIMETRO DE CAMPO	MERCK SPECTROQUANT MOVE 100	SN 13/3452
LECTOR DBO	WTW OXITOP IS-12	-

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

	MARTINA GORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
M.P.C.P.Q 5469

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0001229675	
Fecha de Expedición			26/08/2024		
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS		
Certificado de habilitación N°			10		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-	
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA					
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO		DNI	31298311	
Título Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y A		Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293	
Apellido y Nombre	PEREZ INCHAUSTI MARTINA		DNI	36498637	
Título Habilitante	TECNICO UNIVERSITARIO EN MEDIO AMBIEN		Matrícula Provincial o Registro Habilitante		

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024	Hora Inicial	12:57	Líquida		Sólida/Semisolida	X	Aire	
		Hora Final	13:05	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN	
Coordenadas	Latitud 38° 46' 25.7" S - Longitud 62° 09' 8.4" O
Denominación	012-67081-2230 - SUELO 1

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO										
	Suelos		Profundidad de Extracción	Barros		Sedimentos		Residuos	
Sólidas/Semisólidas	SI	NO	0.3	SI	NO	SI	NO	SI	NO
	Aspecto		SUI GENERIS						

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
BARIO	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
COBRE (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
ARSENICO (LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
CROMO TOTAL (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
CROMO VI SOBRE LIXIVIADO	IRAM 29481-1/ 4/ 5 / 6	Frasco plástico	1 kg	S2
Cromo trivalente (Lixiviados)	IRAM 29481-1/ 4/ 5 / 6	Frasco plástico	1 kg	S2
CADMIO (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
NIQUEL(SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
MERCURIO (LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
PLOMO (LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
ZINC (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETROLEO EN LIXIVIADO	IRAM 29481-1/ 4/ 5 / 6	Frasco plástico	1 kg	S2

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BOLSAS DE PRIMER USO PLASTICAS O PAPEL	--	-
PALA METALICA	--	-

FIRMAS RESPONSABLES

Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales

Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra

ANEXO "IV"

MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A.	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A.
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	27/08/2024	15:00	8

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME	N°: 0001038417
Fecha de Expedición	23/09/2024
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°	10
N° Certificado de Cadena de Custodia	0001229675
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024
Fecha de Recepción de la Muestra	27/08/2024

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS

CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.

Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3		
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-

MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)

Líquida		Sólida/Semisolida	X	Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	N/A				

DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA

012-67081-2230 - SUELO 1

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
BARIO	No detectado	EPA 1310 B/EPA 1311/SM 3113 B	10 ug/l	
COBRE (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	50 ug/l	
ARSENICO (LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
CROMO TOTAL (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
CROMO VI SOBRE LIXIVIADO	No detectado	EPA 1310/EPA 7196 A	0.1 mg/l	
Cromo trivalente (Lixiviados)	No detectado	CALCULO	0.1 mg/l	
CADMIO (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
NIQUEL(SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
MERCURIO (LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	5 ug/l	
PLOMO (LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	50 ug/l	
ZINC (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	100 ug/l	
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETROLEO EN LIXIVIADO	No detectado	EPA 1310 / EPA 418.1	0.1 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
ANALYZER OIL IN WATER	BUCK SCIENTIFIC INC. HC-404	1105
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	MERCK PHARO 300 SPECTROQUANT	-

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

ANEXO "V"

Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

MARTINA CORTE
BIOQUIMICA - M.P. 7760
ACA Laboratorios S.A.
Dirección Técnica

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
MPCPO 5469

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0001229674	
Fecha de Expedición			26/08/2024		
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS		
Certificado de habilitación N°			10		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-	
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA					
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO		DNI	31298311	
Titulo Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y A(		Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293	
Apellido y Nombre	PEREZ INCHAUSTI MARTINA		DNI	36498637	
Titulo Habilitante	TECNICO UNIVERSITARIO EN MEDIO AMBIEN		Matrícula Provincial o Registro Habilitante		

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024	Hora Inicial	12:50	Líquida		Sólida/Semisolida	X	Aire	
		Hora Final	12:55	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN	
Coordenadas	Latitud 38° 46' 09.9" S - Longitud 62° 09' 21.7" O
Denominación	012-67081-2257 - SUELO 2

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO										
	Suelos		Profundidad de Extracción	Barros		Sedimentos		Residuos	
Sólidas/Semisólidas	SI	NO	0.3	SI	NO	SI	NO	SI	NO
	Aspecto		SUI GENERIS						

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
BARIO	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
COBRE (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
ARSENICO (LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
CROMO TOTAL (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
CROMO VI SOBRE LIXIVIADO	IRAM 29481-1/ 4/ 5 / 6	Frasco plástico	1 kg	S2
Cromo trivalente (Lixiviados)	IRAM 29481-1/ 4/ 5 / 6	Frasco plástico	1 kg	S2
CADMIO (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
NIQUEL(SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
MERCURIO (LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
PLOMO (LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
ZINC (SOBRE LIXIVIADO)	EPA-600/2-80-018/ISO 10381	Frasco plástico	1 kg	S2
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETROLEO EN LIXIVIADO	IRAM 29481-1/ 4/ 5 / 6	Frasco plástico	1 kg	S2

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BOLSAS DE PRIMER USO PLASTICAS O PAPEL	- -	-
PALA METALICA	- -	-

FIRMAS RESPONSABLES

Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales

Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra

ANEXO "IV"

MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A Directora Técnica	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada GPDS
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	27/08/2024	15:00	8

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME	N°: 0001038415
Fecha de Expedición	23/09/2024
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°	10
N° Certificado de Cadena de Custodia	0001229674
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024
Fecha de Recepción de la Muestra	27/08/2024

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS

CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.

Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL Nº3		
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-

MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)

Líquida		Sólida/Semisolida	X	Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	N/A				

DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA

012-67081-2257 - SUELO 2

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
BARIO	No detectado	EPA 1310 B/EPA 1311/SM 3113 B	10 ug/l	
COBRE (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	50 ug/l	
ARSENICO (LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
CROMO TOTAL (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
CROMO VI SOBRE LIXIVIADO	No detectado	EPA 1310/EPA 7196 A	0.1 mg/l	
Cromo trivalente (Lixiviados)	No detectado	CALCULO	0.1 mg/l	
CADMIO (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
NIQUEL(SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	20 ug/l	
MERCURIO (LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	5 ug/l	
PLOMO (LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	50 ug/l	
ZINC (SOBRE LIXIVIADO)	No detectado	EPA 6010 B/EPA 1310 B/EPA 1311	100 ug/l	
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETROLEO EN LIXIVIADO	No detectado	EPA 1310 / EPA 418.1	0.1 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
ANALYZER OIL IN WATER	BUCK SCIENTIFIC INC. HC-404	1105
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	MERCK PHARO 300 SPECTROQUANT	-

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

ANEXO "V"

	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 ACA Laboratorios S.A. Directora Técnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
MPCPO 5469

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0001229669
Fecha de Expedición	26/08/2024			
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS			
Certificado de habilitación N°	10			

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS

CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.

Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3		
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-

PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA

Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO	DNI	31298311
Título Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y AG	Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293
Apellido y Nombre	PEREZ INCHAUSTI MARTINA	DNI	36498637
Título Habilitante	TECNICO UNIVERSITARIO EN MEDIO AMBIEN	Matrícula Provincial o Registro Habilitante	

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA

				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	I: 27/08/2024	Hora Inicial	10:00	Líquida		Sólida/Semisolida		Aire	X
	F:28/08/2024	Hora Final	11:25	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN

Coordenadas	Latitud 38° 46' 16.9" S - Longitud 62° 09' 11.9" O
Denominación	012-67079-3850 - AIRE 1

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO

	Ubicación del punto de muestreo			Velocidad y Dirección del viento	Humedad	Temperatura
Aire	Sotavento	X	Barlovento	NE 8 km/h	14	14

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
MONOXIDO DE CARBONO	NIOSH 6604	n/a	n/a	n/a
BTEX (BENCENO, TOLUENO, ETILBENCENO, XILENOS TOTALES)	NIOSH 1501	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P1
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	ASTM D 3686	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P1
1,1-DICLOROETANO	NIOSH 1003	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P1
1,2-DICLOROETANO (DICLORURO DE ETILENO)	NIOSH 1003	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P1
CLORURO DE VINILO (CLOROETILENO)	NIOSH 1003	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P1
AMONIO	NIOSH 6015	Tubo impinger	44 L	AIRE P1
SULFURO DE HIDROGENO	NIOSH 77-158	Tubo impinger	44 L	AIRE P1
MATERIAL PARTICULADO PM 10	EN 12341	Filtro cassette	760 m3	AIRE P1
OXIDOS DE NITROGENO (NOX)	ASTM D 3608	Tubo impinger	44 L	AIRE P1
DIOXIDO DE AZUFRE (SO2)	ISO 4221/80	Tubo impinger	44 L	AIRE P1

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BOMBA DE CAUDAL CONSTANTE	MSA ESCORT ELF	-
BOMBA DE CAUDAL CONSTANTE	BUCK LIBRA PLUS	LP200136
FILTRO PARA CAPTACION DE PARTICULAS	--	-
TUBO DE CARBÓN ACTIVADO	--	-
MUESTREADOR CON BOMBA DE ALTO CAUDAL	TDA JCZ-00	-
Tubo Impinger	-	
Solución burbujeante	--	-

ANEXO "IV"

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7780 IACA Laboratorios S.A.	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7780 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada ORDS
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	28/08/2024	16:00	16

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME	N°: 0001036537
Fecha de Expedición	16/09/2024
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°	10
N° Certificado de Cadena de Custodia	0001229669
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024
Fecha de Recepción de la Muestra	28/08/2024

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS

CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3		
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-

MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)

Liquida		Sólida/Semisolida		Aire	X
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	n/a				

DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA

012-67079-3850 - AIRE 1

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analitico	Método o Técnica Analitica	Limite de Detección del Método o Técnica	Limite de Cuantificación
MONOXIDO DE CARBONO	No detectado	NIOSH 6604	1 ppm	
BTEX (BENCENO, TOLUENO, ETILBENCENO, XILENOS TOTALES)	No detectado	NIOSH 1501	0.1 ug/m3	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	EPA SW 846 8015C	0.5 ug/m3	
1,1-DICLOROETANO	No detectado	NIOSH 1003	0.01 mg/m3	
1,2-DICLOROETANO (DICLORURO DE ETILENO)	No detectado	NIOSH 1003	0.01 mg/m3	
CLORURO DE VINILO (CLOROETILENO)	No detectado	NIOSH 1003	0.01 mg/m3	
AMONIO	No detectado	NIOSH 6015	10 ug/m3	
SULFURO DE HIDROGENO	No detectado	NIOSH 77-158 / SM 4500 S=D 22th Edition	0.0036 mg/m3	
MATERIAL PARTICULADO PM 10	No detectado	EN 12341	0.03 mg/m3	
OXIDOS DE NITROGENO (NOX)	No detectado	ASTM D 3608	0.004 mg/m3	
DIOXIDO DE AZUFRE (SO2)	No detectado	ISO 4221/80	1 ug/m3	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
CROMATOGRAFO GASEOSO	AGILENT TECHNOLOGIES 6890N	US10504020
BALANZA ANALITICA CLASE II	SCIENTECH SA 120	6204
ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	MERCK PHARO 300 SPECTROQUANT	-
Monitor Multigas	Industrial Scientific Ventis Pro 4	160905S-002

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

MARTINA CORTE
BIOQUIMICA - M.P. 7760
IACA Laboratorios S.A.
Dirección Técnica

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
M.P.C.P.O. 3469

ANEXO "V"

Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0001229672	
Fecha de Expedición	26/08/2024				
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS				
Certificado de habilitación N°	10				
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-	
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA					
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO		DNI	31298311	
Titulo Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y A		Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293	
Apellido y Nombre	PEREZ INCHAUSTI MARTINA		DNI	36498637	
Titulo Habilitante	TECNICO UNIVERSITARIO EN MEDIO AMBIEN		Matrícula Provincial o Registro Habilitante		

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	I: 27/08/2024	Hora Inicial	10:15	Líquida		Sólida/Semisolida		Aire	X
	F:28/08/2024	Hora Final	11:34	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN	
Coordenadas	Latitud 38° 46' 16.9" S - Longitud 62° 09' 26.5" O
Denominación	012-67079-3853 - AIRE 2

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO								
	Ubicación del punto de muestreo				Velocidad y Dirección del viento	Humedad	Temperatura
Aire	Sotavento		Barlovento	X	NE 8 km/h	14	14

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
MONOXIDO DE CARBONO	NIOSH 6604	n/a	n/a	n/a
BTEX (BENCENO, TOLUENO, ETILBENCENO, XILENOS TOTALES)	NIOSH 1501	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P2
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	ASTM D 3686	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P2
1,1-DICLOROETANO	NIOSH 1003	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P2
1,2-DICLOROETANO (DICLORURO DE ETILENO)	NIOSH 1003	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P2
CLORURO DE VINILO (CLOROETILENO)	NIOSH 1003	Tubo de carbón activado	6 L	AIRE P2
AMONIO	NIOSH 6015	Tubo impinger	44 L	AIRE P2
SULFURO DE HIDROGENO	NIOSH 77-158	Tubo impinger	44 L	AIRE P2
MATERIAL PARTICULADO PM 10	EN 12341	Filtro cassette	760 m3	AIRE P2
OXIDOS DE NITROGENO (NOX)	ASTM D 3608	Tubo impinger	44 L	AIRE P2
DIOXIDO DE AZUFRE (SO2)	ISO 4221/80	Tubo impinger	44 L	AIRE P2

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BOMBA DE CAUDAL CONSTANTE	MSA ESCORT ELF	-
BOMBA DE CAUDAL CONSTANTE	BUCK LIBRA PLUS	LP200139
FILTRO PARA CAPTACION DE PARTICULAS	--	-
TUBO DE CARBÓN ACTIVADO	--	-
MUESTREADOR CON BOMBA DE ALTO CAUDAL	TDA JCZ-00	-
Tubo Impinger	-	
Solución burbujeante	--	-

ANEXO "IV"

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A.	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	28/08/2024	16:00	16

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME	N°: 0001036539
Fecha de Expedición	16/09/2024
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°	10
N° Certificado de Cadena de Custodia	0001229672
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024
Fecha de Recepción de la Muestra	28/08/2024

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS

CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3		
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-

MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)

Liquida		Sólida/Semisolida		Aire	X
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	N/A				

DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA

012-67079-3853 - AIRE 2

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
MONOXIDO DE CARBONO	No detectado	NIOSH 6604	1 ppm	
BTEX (BENCENO, TOLUENO, ETILBENCENO, XILENOS TOTALES)	No detectado	NIOSH 1501	0.1 ug/m3	
HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETROLEO	No detectado	EPA SW 846 8015C	0.5 ug/m3	
1,1-DICLOROETANO	No detectado	NIOSH 1003	0.01 mg/m3	
1,2-DICLOROETANO (DICLORURO DE ETILENO)	No detectado	NIOSH 1003	0.01 mg/m3	
CLORURO DE VINILO (CLOROETILENO)	No detectado	NIOSH 1003	0.01 mg/m3	
AMONIO	No detectado	NIOSH 6015	10 ug/m3	
SULFURO DE HIDROGENO	No detectado	NIOSH 77-158 / SM 4500 S=D 22th Edition	0.0036 mg/m3	
MATERIAL PARTICULADO PM 10	No detectado	EN 12341	0.03 mg/m3	
OXIDOS DE NITROGENO (NOX)	No detectado	ASTM D 3608	0.004 mg/m3	
DIOXIDO DE AZUFRE (SO2)	No detectado	ISO 4221/80	1 ug/m3	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
CROMATOGRAFO GASEOSO	AGILENT TECHNOLOGIES 6890N	US10504020
BALANZA ANALITICA CLASE II	SCIENTECH SA 120	6204
ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	MERCK PHARO 300 SPECTROQUANT	-
Monitor Multigas	Industrial Scientific Ventis Pro 4	160905S-002

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

MARTINA CORTE
BIOQUIMICA - M.P. 7760
IACA Laboratorios S.A.
Directora Técnica

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
M.P.C.P.O 5469

ANEXO "V"

Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0001229656
Fecha de Expedición			26/08/2024	
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS	
Certificado de habilitación N°			10	
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS				
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA	
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.	
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3			
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-	

PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA			
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO	DNI	31298311
Título Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y A	Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293
Apellido y Nombre	PEREZ INCHAUSTI MARTINA	DNI	36498637
Título Habilitante	TECNICO UNIVERSITARIO EN MEDIO AMBIEN	Matrícula Provincial o Registro Habilitante	

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024	Hora Inicial	10:30	Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
		Hora Final	10:32	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN	
Coordenadas	Latitud 38° 46' 18.4" S - Longitud 62° 09' 09.5" O
Denominación	FREATIMETRO 1 (012-67079-3754)

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO										
	Efluente		Tipo de Camara	Caudal m3	Subterránea		Nivel Freático	Superficial		Residuo	
Líquidas	SI	NO			SI	NO	13.8	SI	NO	SI	NO
	Aspecto		SUI GENERIS								

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
COLOR	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
CLORUROS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
TURBIEDAD	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
SULFATOS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
DUREZA TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
CALCIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
MAGNESIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
SODIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
POTASIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
FOSFORO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
HIERRO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
Manganeso Total	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
CIANUROS TOTALES.	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
NITROGENO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
NITRÓGENO AMONIACAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
NITROGENO ORGANICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1
ALCALINIDAD TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F1

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

ANEXO "IV"

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BAILER	--	-
Frasco de vidrio 1 L		

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A.	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	27/08/2024	16:00	5

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME	N°: 0001036319
Fecha de Expedición	14/09/2024
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°	10
N° Certificado de Cadena de Custodia	0001229656
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024
Fecha de Recepción de la Muestra	27/08/2024

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS

CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3		
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-

MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)

Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	SM 1060				

DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA

FREATIMETRO 1 (012-67079-3754)

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	5700 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 uS/Cm	
COLOR	8 U Pt-Co	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 U Pt-Co	
pH	7.9 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
CLORUROS	1213 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
TURBIEDAD	5 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	10 mg/l	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
SULFATOS	954 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
DUREZA TOTAL	223 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
CALCIO	41 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
MAGNESIO	29 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
SODIO	1345 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
POTASIO	13 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
FOSFORO TOTAL	0.6 mg/l	SM 4500 PC- 22th Edition	0.1 mg/l	
HIERRO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	50 ug/l	
COBRE TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CADMIO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ZINC TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CROMO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
Manganeso Total	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
NIQUEL TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	1 ug/l	
PLOMO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ARSENICO	190 ug/l	EPA 6010 B	5 ug/l	
CIANUROS TOTALES.	No detectado	SM 4500 CN E - STANDARD METHODS 20TH ED.	25 ug/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	0.3 ug/l	
NITROGENO TOTAL	1 mg/l	SM 4500 N B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	

ANEXO "V"

NITRÓGENO AMONIACAL	0.98 mg/l	SM 4500 NH3 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l	
NITROGENO ORGANICO	No detectado	SM 4500 - N ORG	0.1 ppm	
ALCALINIDAD TOTAL	575 mg/l	SM 2320 B 22th Edition	5 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
CONDUCTIVIMETRO-PEACHIMETRO DIGITAL CON TERMOMETRO	ORION 105	1306
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
COLORIMETRO DE CAMPO	MERCK SPECTROQUANT MOVE 100	SN 13/3452
MATERIAL VOLUMETRICO	- -	-
Cromatógrafo iónico	METROHM 930 Compact IC Flex	1930200074153

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

	MARTINA CONTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 ACA Laboratorios S.A. Dirección Técnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
M.P.C.P.Q 5469

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0001229668	
Fecha de Expedición			26/08/2024		
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS		
Certificado de habilitación N°			10		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-	
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA					
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO		DNI	31298311	
Titulo Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y A		Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293	
Apellido y Nombre	PEREZ INCHAUSTI MARTINA		DNI	36498637	
Titulo Habilitante	TECNICO UNIVERSITARIO EN MEDIO AMBIEN		Matrícula Provincial o Registro Habilitante		

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024	Hora Inicial	10:08	Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
		Hora Final	10:11	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN	
Coordenadas	Latitud 38° 46' 14.3" S - Longitud 62° 09' 15.1" O
Denominación	FREATIMETRO 2 (012-67079-3763)

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO										
	Efluente		Tipo de Camara	Caudal m3	Subterránea		Nivel Freático	Superficial		Residuo	
Líquidas	SI	NO			SI	NO	13.2	SI	NO	SI	NO
	Aspecto		SUI GENERIS								

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
COLOR	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
CLORUROS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
TURBIEDAD	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
SULFATOS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
DUREZA TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
CALCIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
MAGNESIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
SODIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
POTASIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
FOSFORO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
HIERRO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
Manganeso Total	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
CIANUROS TOTALES.	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
NITROGENO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
NITRÓGENO AMONIACAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
NITROGENO ORGANICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2
ALCALINIDAD TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F2

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

ANEXO "IV"

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BAILER	- -	-
Frasco de vidrio 1 L		

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA GORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada DPDS
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	27/08/2024	16:00	5

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME	Nº: 0001036530
Fecha de Expedición	16/09/2024
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°	10
N° Certificado de Cadena de Custodia	0001229668
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024
Fecha de Recepción de la Muestra	27/08/2024

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS

CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.

Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL Nº3		
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-

MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)

Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	SM 1060				

DENOMINACION DE LA MUESTRA

FREATIMETRO 2 (012-67079-3763)

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	5000 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 uS/Cm	
COLOR	8 U Pt-Co	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 U Pt-Co	
pH	8.1 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
CLORUROS	1020 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
TURBIEDAD	6 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	12 mg/l	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
SULFATOS	772 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
DUREZA TOTAL	235 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
CALCIO	57 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
MAGNESIO	23 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
SODIO	1239 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
POTASIO	5 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
FOSFORO TOTAL	0.5 mg/l	SM 4500 PC- 22th Edition	0.1 mg/l	
HIERRO TOTAL	57 ug/l	EPA 6010 B	50 ug/l	
COBRE TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CADMIO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ZINC TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CROMO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
Manganeso Total	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
NIQUEL TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	1 ug/l	
PLOMO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ARSENICO	209 ug/l	EPA 6010 B	5 ug/l	
CIANUROS TOTALES.	No detectado	SM 4500 CN E - STANDARD METHODS 20TH ED.	25 ug/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	0.3 ug/l	
NITROGENO TOTAL	2 mg/l	SM 4500 N B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	

ANEXO "V"

NITRÓGENO AMONIACAL	0.97 mg/l	SM 4500 NH3 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l	
NITROGENO ORGANICO	0.8 ppm	SM 4500 - N ORG	0.1 ppm	
ALCALINIDAD TOTAL	575 mg/l	SM 2320 B 22th Edition	5 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
CONDUCTIVIMETRO-PEACHIMETRO DIGITAL CON TERMOMETRO	ORION 105	1306
ESPECTROFOTOMETRO PORTATIL	HACH DR 2010	1200020727
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
BALANZA ANALITICA CLASE II	SCIENTECH SA 120	6204
MATERIAL VOLUMETRICO	- -	-
Cromatógrafo iónico	METROHM 930 Compact IC Flex	1930200074153

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
M.P.C.P.O 6459

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0001229658	
Fecha de Expedición			26/08/2024		
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS		
Certificado de habilitación N°			10		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-	
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA					
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO		DNI	31298311	
Título Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y A(		Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293	
Apellido y Nombre	PEREZ INCHAUSTI MARTINA		DNI	36498637	
Título Habilitante	TECNICO UNIVERSITARIO EN MEDIO AMBIEN		Matrícula Provincial o Registro Habilitante		

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024	Hora Inicial	10:43	Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
		Hora Final	10:45	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN	
Coordenadas	Latitud 38° 46' 29.4" S - Longitud 62° 09' 06.3" O
Denominación	FREATIMETRO 3 (012-67079-3770)

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO										
	Efluente		Tipo de Camara	Caudal m3	Subterránea		Nivel Freático	Superficial		Residuo	
Líquidas	SI	NO			SI	NO	12.8	SI	NO	SI	NO
	Aspecto		SUI GENERIS								

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
COLOR	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
CLORUROS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
TURBIEDAD	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
SULFATOS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
DUREZA TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
CALCIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
MAGNESIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
SODIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
POTASIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
FOSFORO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
HIERRO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
Manganeso Total	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
CIANUROS TOTALES.	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
NITROGENO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
NITRÓGENO AMONIACAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
NITROGENO ORGANICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3
ALCALINIDAD TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F3

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

ANEXO "IV"

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BAILER	- -	-
Frasco de vidrio 1 L		

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTA SOLARI BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	27/08/2024	16:00	5

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME	N°: 0001036321
Fecha de Expedición	14/09/2024
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°	10
N° Certificado de Cadena de Custodia	0001229658
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024
Fecha de Recepción de la Muestra	27/08/2024

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS

CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3		
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-

MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)

Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	SM 1060				

DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA

FREATIMETRO 3 (012-67079-3770)

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	6800 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 uS/Cm	
COLOR	5 U Pt-Co	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 U Pt-Co	
pH	8.4 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
CLORUROS	1280 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
TURBIEDAD	4 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	8 mg/l	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
SULFATOS	1040 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
DUREZA TOTAL	219 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
CALCIO	47 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
MAGNESIO	25 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
SODIO	1332 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
POTASIO	4 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
FOSFORO TOTAL	4 mg/l	SM 4500 PC- 22th Edition	0.1 mg/l	
HIERRO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	50 ug/l	
COBRE TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CADMIO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ZINC TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CROMO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
Manganeso Total	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
NIQUEL TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	1 ug/l	
PLOMO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ARSENICO	310 ug/l	EPA 6010 B	5 ug/l	
CIANUROS TOTALES.	No detectado	SM 4500 CN E - STANDARD METHODS 20TH ED.	25 ug/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	0.3 ug/l	
NITROGENO TOTAL	1.1 mg/l	SM 4500 N B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	

ANEXO "V"

NITRÓGENO AMONIACAL	0.9 mg/l	SM 4500 NH3 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l	
NITROGENO ORGANICO	No detectado	SM 4500 - N ORG	0.1 ppm	
ALCALINIDAD TOTAL	525 mg/l	SM 2320 B 22th Edition	5 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
CONDUCTIVIMETRO-PEACHIMETRO DIGITAL CON TERMOMETRO	ORION 105	1306
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
COLORIMETRO DE CAMPO	MERCK SPECTROQUANT MOVE 100	SN 13/3452
MATERIAL VOLUMETRICO	- -	-
Cromatógrafo iónico	METROHM 930 Compact IC Flex	1930200074153

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 ACA Laboratorios S.A. Directora Técnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
M.P.C.P.G 5469

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0001229661	
Fecha de Expedición			26/08/2024		
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS		
Certificado de habilitación N°			10		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-	
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA					
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO		DNI	31298311	
Título Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y AG		Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293	
Apellido y Nombre	PEREZ INCHAUSTI MARTINA		DNI	36498637	
Título Habilitante	TECNICO UNIVERSITARIO EN MEDIO AMBIEN		Matrícula Provincial o Registro Habilitante		

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024	Hora Inicial	10:51	Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
		Hora Final	10:53	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN	
Coordenadas	Latitud 38° 46' 27.8" S - Longitud 62° 09' 29.9" O
Denominación	FREATIMETRO 4 (012-67079-3785)

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO											
	Efluente		Tipo de Camara	Caudal m3	Subterránea		Nivel Freático	Superficial		Residuo	
Líquidas	SI	NO			SI	NO	12.4	SI	NO	SI	NO
	Aspecto		SUI GENERIS								

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
COLOR	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
CLORUROS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
TURBIEDAD	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
SULFATOS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
DUREZA TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
CALCIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
MAGNESIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
SODIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
POTASIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
FOSFORO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
HIERRO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
Manganeso Total	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
CIANUROS TOTALES.	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
NITROGENO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
NITRÓGENO AMONIACAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
NITROGENO ORGANICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4
ALCALINIDAD TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F4

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

ANEXO "IV"

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BAILER	- -	-
Frasco de vidrio 1 L		

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA CORTE BIOQUÍMICA M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	MARTINA CORTE BIOQUÍMICA M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada OPDS
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	27/08/2024	16:00	5

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME	N°: 0001036323
Fecha de Expedición	14/09/2024
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°	10
N° Certificado de Cadena de Custodia	0001229661
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024
Fecha de Recepción de la Muestra	27/08/2024

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS

CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3		
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-

MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)

Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	SM 1060				

DENOMINACION DE LA MUESTRA

FREATIMETRO 4 (012-67079-3785)

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	4850 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 uS/Cm	
COLOR	11 U Pt-Co	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 U Pt-Co	
pH	6.7 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
CLORUROS	847 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
TURBIEDAD	5 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	15 mg/l	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
SULFATOS	765 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
DUREZA TOTAL	202 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
CALCIO	43 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
MAGNESIO	23 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
SODIO	927 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
POTASIO	4 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
FOSFORO TOTAL	0.6 mg/l	SM 4500 PC- 22th Edition	0.1 mg/l	
HIERRO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	50 ug/l	
COBRE TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CADMIO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ZINC TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CROMO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
Manganeso Total	157 ug/l	EPA 6010 B	10 ug/l	
NIQUEL TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	1 ug/l	
PLOMO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ARSENICO	158 ug/l	EPA 6010 B	5 ug/l	
CIANUROS TOTALES.	No detectado	SM 4500 CN E - STANDARD METHODS 20TH ED.	25 ug/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	0.3 ug/l	
NITROGENO TOTAL	1 mg/l	SM 4500 N B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	

ANEXO "V"

NITROGENO AMONIACAL	0.8 mg/l	SM 4500 NH3 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l	
NITROGENO ORGANICO	No detectado	SM 4500 - N ORG	0.1 ppm	
ALCALINIDAD TOTAL	475 mg/l	SM 2320 B 22th Edition	5 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO		
Nombre	**Marca/Modelo**	**N° serie**
ANALYZER OIL IN WATER	BUCK SCIENTIFIC INC. HC-404	1105
CONDUCTIVIMETRO-PEACHIMETRO DIGITAL CON TERMOMETRO	ORION 105	1306
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
MATERIAL VOLUMETRICO	- -	-

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 ACA Laboratorios S.A. Directora Técnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
M.P.C.P.O. 5459

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0001229662	
Fecha de Expedición			26/08/2024		
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS		
Certificado de habilitación N°			10		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-	
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA					
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO		DNI	31298311	
Título Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y A		Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293	
Apellido y Nombre	PEREZ INCHAUSTI MARTINA		DNI	36498637	
Título Habilitante	TECNICO UNIVERSITARIO EN MEDIO AMBIEN		Matrícula Provincial o Registro Habilitante		

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024	Hora Inicial	11:07	Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
		Hora Final	11:10	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN	
Coordenadas	Latitud 38° 46' 33.4" S - Longitud 62° 09' 25.9" O
Denominación	FREATIMETRO 5 (012-67079-3802)

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO										
	Efluente		Tipo de Camara	Caudal m3	Subterránea		Nivel Freático	Superficial		Residuo	
Líquidas	SI	NO			SI	NO	2.46	SI	NO	SI	NO
	Aspecto		COLOREADA Y TURBIA								

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
COLOR	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
CLORUROS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
TURBIEDAD	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
SULFATOS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
DUREZA TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
CALCIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
MAGNESIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
SODIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
POTASIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
FOSFORO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
HIERRO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
Manganeso Total	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
CIANUROS TOTALES.	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
NITROGENO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
NITRÓGENO AMONIACAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
NITROGENO ORGANICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5
ALCALINIDAD TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F5

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

ANEXO "IV"

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BAILER	--	-
Frasco de vidrio 1 L		

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Director Técnico	IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderado ORDB
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	27/08/2024	16:00	5

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME						N°: 0001036469
Fecha de Expedición						16/09/2024
Laboratorio Interviniente						IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°						10
N° Certificado de Cadena de Custodia						0001229662
Fecha de Extracción de la Muestra						27/08/2024
Fecha de Recepción de la Muestra						27/08/2024
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS						
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA			
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.			
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3					
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000		
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)						
Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire		
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites		
Conservación de la muestra	SM 1060					
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA						
FREATIMETRO 5 (012-67079-3802)						
RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS						

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	5400 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 uS/Cm	
COLOR	11 U Pt-Co	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 U Pt-Co	
pH	7.3 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
CLORUROS	1138 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
TURBIEDAD	6 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	15 mg/l	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
SULFATOS	1074 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
DUREZA TOTAL	405 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
CALCIO	83 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
MAGNESIO	48 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
SODIO	1198 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
POTASIO	8 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
FOSFORO TOTAL	0.6 mg/l	SM 4500 PC- 22th Edition	0.1 mg/l	
HIERRO TOTAL	45000 ug/l	EPA 6010 B	50 ug/l	
COBRE TOTAL	65 ug/l	EPA 6010 B	10 ug/l	
CADMIO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ZINC TOTAL	180 ug/l	EPA 6010 B	10 ug/l	
CROMO TOTAL	29 ug/l	EPA 6010 B	10 ug/l	
Manganeso Total	1800 ug/l	EPA 6010 B	10 ug/l	
NIQUEL TOTAL	16 ug/l	EPA 6010 B	1 ug/l	
PLOMO	540 ug/l	EPA 6010 B	5 ug/l	
ARSENICO	14 ug/l	EPA 6010 B	5 ug/l	
CIANUROS TOTALES.	No detectado	SM 4500 CN E - STANDARD METHODS 20TH ED.	25 ug/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	0.3 ug/l	
NITROGENO TOTAL	1.8 mg/l	SM 4500 N B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	

ANEXO "V"

NITRÓGENO AMONIACAL	0.9 mg/l	SM 4500 NH3 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l	
NITROGENO ORGANICO	0.4 ppm	SM 4500 - N ORG	0.1 ppm	
ALCALINIDAD TOTAL	515 mg/l	SM 2320 B 22th Edition	5 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO		
Nombre	**Marca/Modelo**	**N° serie**
CONDUCTIVIMETRO-PEACHIMETRO DIGITAL CON TERMOMETRO	ORION 105	1306
ESPECTROFOTOMETRO PORTATIL	HACH DR 2010	1200020727
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444
MUFLA CON CONTROL DIGITAL PROGRAMABLE	ORL 18KW	200400
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
Cromatógrafo iónico	METROHM 930 Compact IC Flex	1930200074153

RESULTADOS ANALITICOS DERIVADOS PARA SU ANALISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
M.P.C.P.O. 5469

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0001229663	
Fecha de Expedición			26/08/2024		
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS		
Certificado de habilitación N°			10		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-	
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA					
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO		DNI	31298311	Firma
Titulo Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y A		Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293	
Apellido y Nombre	PEREZ INCHAUSTI MARTINA		DNI	36498637	Firma
Titulo Habilitante	TECNICO UNIVERSITARIO EN MEDIO AMBIEN		Matrícula Provincial o Registro Habilitante		

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024	Hora Inicial	11:16	Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
		Hora Final	11:18	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN	
Coordenadas	Latitud 38° 46' 27.1" S - Longitud 62° 09' 32.5" O
Denominación	FREATIMETRO 6 (012-67079-3816)

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO										
	Efluente		Tipo de Camara	Caudal m3	Subterránea		Nivel Freático	Superficial		Residuo	
Líquidas	SI	NO			SI	NO	2.45	SI	NO	SI	NO
	Aspecto		SUI GENERIS								

PARÁMETROS A MUESTREAR				
Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
COLOR	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
CLORUROS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
TURBIEDAD	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
SULFATOS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
DUREZA TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
CALCIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
MAGNESIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
SODIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
POTASIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
FOSFORO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
HIERRO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
Manganeso Total	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
CIANUROS TOTALES	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
NITROGENO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
NITRÓGENO AMONIACAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
NITROGENO ORGANICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
ALCALINIDAD TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F6
INSTRUMENTAL DE MUESTREO				

ANEXO "IV"

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BAILER	- -	-
Frasco de vidrio 1 L		

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A.	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada EIPBAS
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	27/08/2024	16:00	5

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME								N°: 0001036479
Fecha de Expedición								16/09/2024
Laboratorio Interviniente								IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°								10
N° Certificado de Cadena de Custodia								0001229663
Fecha de Extracción de la Muestra								27/08/2024
Fecha de Recepción de la Muestra								27/08/2024
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS								
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA					
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.					
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3							
Localidad	BAHIA BLANCA			Código Postal	8000			
Partido	BAHIA BLANCA			Telefono/Fax	-/-			
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)								
Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire				
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites				
Conservación de la muestra	SM 1060							
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA								
FREATIMETRO 6 (012-67079-3816)								
RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS								

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	4900 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 uS/Cm	
COLOR	8 U Pt-Co	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 U Pt-Co	
pH	7.9 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
CLORUROS	1057 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
TURBIEDAD	5 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	12 mg/l	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
SULFATOS	820 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
DUREZA TOTAL	218 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
CALCIO	36 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
MAGNESIO	31 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
SODIO	1039 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
POTASIO	5 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
FOSFORO TOTAL	0.5 mg/l	SM 4500 PC- 22th Edition	0.1 mg/l	
HIERRO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	50 ug/l	
COBRE TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CADMIO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ZINC TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CROMO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
Manganeso Total	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
NIQUEL TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	1 ug/l	
PLOMO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ARSENICO	177 ug/l	EPA 6010 B	5 ug/l	
CIANUROS TOTALES.	No detectado	SM 4500 CN E - STANDARD METHODS 20TH ED.	25 ug/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	0.3 ug/l	
NITROGENO TOTAL	2.2 mg/l	SM 4500 N B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	

ANEXO "V"

NITRÓGENO AMONIACAL	0.8 mg/l	SM 4500 NH3 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l	
NITROGENO ORGANICO	1.1 ppm	SM 4500 - N ORG	0.1 ppm	
ALCALINIDAD TOTAL	525 mg/l	SM 2320 B 22th Edition	5 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
CONDUCTIVIMETRO-PEACHIMETRO DIGITAL CON TERMOMETRO	ORION 105	1306
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
LECTOR DBO	WTW OXITOP IS-12	-
Cromatógrafo iónico	METROHM 930 Compact IC Flex	1930200074153

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

	BIOQUIMICA - M.P. 7760 ACA Laboratorios S.A. Directora Técnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
M.P.C.P.Q. 5469

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0001229665	
Fecha de Expedición			26/08/2024		
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS		
Certificado de habilitación N°			10		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-	
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA					
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO		DNI	31298311	
Título Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y AC		Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293	
Apellido y Nombre	PEREZ INCHAUSTI MARTINA		DNI	36498637	
Título Habilitante	TECNICO UNIVERSITARIO EN MEDIO AMBIEN		Matrícula Provincial o Registro Habilitante		

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024	Hora Inicial	11:18	Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
		Hora Final	11:21	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN	
Coordenadas	Latitud 38° 46' 20.5" S - Longitud 62° 09' 32" O
Denominación	FREATIMETRO 7 (012-67079-3827)

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO										
	Efluente		Tipo de Camara	Caudal m3	Subterránea		Nivel Freático	Superficial		Residuo	
Líquidas	SI	NO			SI	NO	1.8	SI	NO	SI	NO
	Aspecto		SUI GENERIS								

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
COLOR	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
CLORUROS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
TURBIEDAD	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
SULFATOS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
DUREZA TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
CALCIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
MAGNESIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
SODIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
POTASIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
FOSFORO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
HIERRO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
Manganeso Total	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
CIANUROS TOTALES.	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
NITROGENO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
NITRÓGENO AMONIACAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
NITROGENO ORGANICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7
ALCALINIDAD TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F7

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

ANEXO "IV"

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BAILER	- -	-
Frasco de vidrio 1 L		

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Dirección Técnica	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	27/08/2024	16:00	5

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME	Nº: 0001036489
Fecha de Expedición	16/09/2024
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°	10
N° Certificado de Cadena de Custodia	0001229665
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024
Fecha de Recepción de la Muestra	27/08/2024

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS

CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3		
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-

MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)

Liquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	SM 1060				

DENOMINACION DE LA MUESTRA

FREATIMETRO 7 (012-67079-3827)

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	4600 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 uS/Cm	
COLOR	6 U Pt-Co	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 U Pt-Co	
pH	7.8 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
CLORUROS	1088 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
TURBIEDAD	4 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	6 mg/l	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
SULFATOS	975 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
DUREZA TOTAL	331 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
CALCIO	57 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
MAGNESIO	46 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
SODIO	800 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
POTASIO	13 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
FOSFORO TOTAL	0.6 mg/l	SM 4500 PC- 22th Edition	0.1 mg/l	
HIERRO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	50 ug/l	
COBRE TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CADMIO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ZINC TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CROMO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
Manganeso Total	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
NIQUEL TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	1 ug/l	
PLOMO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ARSENICO	41 ug/l	EPA 6010 B	5 ug/l	
CIANUROS TOTALES.	No detectado	SM 4500 CN E - STANDARD METHODS 20TH ED.	25 ug/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	0.3 ug/l	
NITROGENO TOTAL	1.2 mg/l	SM 4500 N B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	

ANEXO "V"

NITRÓGENO AMONIACAL	0.8 mg/l	SM 4500 NH3 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l	
NITROGENO ORGANICO	0.2 ppm	SM 4500 - N ORG	0.1 ppm	
ALCALINIDAD TOTAL	475 mg/l	SM 2320 B 22th Edition	5 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
CONDUCTIVIMETRO-PEACHIMETRO DIGITAL CON TERMOMETRO	ORION 105	1306
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
BALANZA ANALITICA CLASE II	SCIENTECH SA 120	6204
ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS	MERCK PHARO 300 SPECTROQUANT	-
Cromatógrafo iónico	METROHM 930 Compact IC Flex	1930200074153

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
M.P.C.P.Q 5469

MARTINA CORTE
BIOQUIMICA - M.P. 7760
ACA Laboratorios S.A.
Directora Técnica

MINISTERIO DE AMBIENTE — GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

BICENTENARIO PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA	N°: 0001229666
Fecha de Expedición	26/08/2024
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°	10

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS

CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA			Código Postal	8000
Partido	BAHIA BLANCA			Telefono/Fax	-/-

PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA

Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO	DNI	31298311	Firma
Titulo Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y A	Matricula Provincial o Registro Habilitante	7293	
Apellido y Nombre	PEREZ INCHAUSTI MARTINA	DNI	36498637	Firma
Titulo Habilitante	TECNICO UNIVERSITARIO EN MEDIO AMBIEN	Matricula Provincial o Registro Habilitante		

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024	Hora Inicial	10:09	Liquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
		Hora Final	10:11	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN

Coordenadas	Latitud 38° 46' 14.3" S - Longitud 62° 09' 15.1" O
Denominación	FREATIMETRO 8 (012-67079-3838)

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO

	Efluente		Tipo de Camara	Caudal m3	Subterránea		Nivel Freático	Superficial		Residuo	
Líquidas	SI	NO			SI	NO	7.9	SI	NO	SI	NO
	Aspecto		SUI GENERIS								

PARÁMETROS A MUESTREAR

Analito	Metodología Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
COLOR	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
CLORUROS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
TURBIEDAD	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
SULFATOS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
DUREZA TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
CALCIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
MAGNESIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
SODIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
POTASIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
FOSFORO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
HIERRO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
Manganeso Total	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
CIANUROS TOTALES.	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
NITROGENO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
NITRÓGENO AMONIACAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
NITROGENO ORGANICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8
ALCALINIDAD TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F8

INSTRUMENTAL DE MUESTREO

ANEXO "IV"

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BAILER	--	-
Frasco de vidrio 1 L		

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A.	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada ORDS
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	27/08/2024	16:00	5

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME	N°: 0001036521
Fecha de Expedición	16/09/2024
Laboratorio Interviniente	IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación N°	10
N° Certificado de Cadena de Custodia	0001229666
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024
Fecha de Recepción de la Muestra	27/08/2024

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS

CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3		
Localidad	BAHIA BLANCA	Código Postal	8000
Partido	BAHIA BLANCA	Telefono/Fax	-/-

MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)

Liquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	
Conservación de la muestra	SM 1060				

DENOMINACION DE LA MUESTRA

FREATIMETRO 8 (012-67079-3838)

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analitica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	6500 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 uS/Cm	
COLOR	9 U Pt-Co	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 U Pt-Co	
pH	7.9 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
CLORUROS	1689 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
TURBIEDAD	6 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	20 mg/l	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
SULFATOS	1264 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
DUREZA TOTAL	332 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
CALCIO	76 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
MAGNESIO	34 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
SODIO	1187 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
POTASIO	5 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
FOSFORO TOTAL	0.6 mg/l	SM 4500 PC- 22th Edition	0.1 mg/l	
HIERRO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	50 ug/l	
COBRE TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CADMIO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ZINC TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CROMO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
Manganeso Total	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
NIQUEL TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	1 ug/l	
PLOMO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ARSENICO	92 ug/l	EPA 6010 B	5 ug/l	
CIANUROS TOTALES.	No detectado	SM 4500 CN E - STANDARD METHODS 20TH ED.	25 ug/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	0.3 ug/l	
NITROGENO TOTAL	1 mg/l	SM 4500 N B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	

ANEXO "V"

NITRÓGENO AMONIACAL	0.88 mg/l	SM 4500 NH3 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l	
NITROGENO ORGANICO	No detectado	SM 4500 - N ORG	0.1 ppm	
ALCALINIDAD TOTAL	525 mg/l	SM 2320 B 22th Edition	5 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
CONDUCTIVIMETRO-PEACHIMETRO DIGITAL CON TERMOMETRO	ORION 105	1306
ESPECTROFOTOMETRO PORTATIL	HACH DR 2010	1200020727
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP	HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE
BALANZA ANALITICA CLASE II	SCIENTECH SA 120	6204
MATERIAL VOLUMETRICO	- -	-
Cromatógrafo iónico	METROHM 930 Compact IC Flex	1930200074153

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

	BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
M.P.C.P.O. 5469

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA				N°: 0001229648	
Fecha de Expedición			26/08/2024		
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS		
Certificado de habilitación N°			10		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-	
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA					
Apellido y Nombre	MINICH MATIAS RODOLFO		DNI	31298311	
Título Habilitante	TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y A(		Matrícula Provincial o Registro Habilitante	7293	
Apellido y Nombre	PEREZ INCHAUSTI MARTINA		DNI	36498637	
Título Habilitante	TECNICO UNIVERSITARIO EN MEDIO AMBIEN		Matrícula Provincial o Registro Habilitante		

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA				MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Fecha de Extracción de la Muestra	27/08/2024	Hora Inicial	10:24	Liquida	X	Sólida/Semisolida		Aire	
		Hora Final	10:26	Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites	

LUGAR DE EXTRACCIÓN	
Coordenadas	Latitud 38° 46' 09.9" S - Longitud 62° 09' 21.7" O
Denominación	FREATIMETRO 9 (012-67079-3841)

DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO										
	Efluente		Tipo de Camara	Caudal m3	Subterránea		Nivel Freático	Superficial		Residuo	
Liquidas	SI	NO			SI	NO	13.4	SI	NO	SI	NO
	Aspecto		SUI GENERIS								

PARÁMETROS A MUESTREAR				
Analito	Metodologia Toma Muestra	Tipo y Material del Envase	Volumen o peso de la muestra	Precinto N°/Rótulo
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
COLOR	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
pH	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
CLORUROS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
TURBIEDAD	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
SULFATOS	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
DUREZA TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
CALCIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
MAGNESIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
SODIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
POTASIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
FOSFORO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
HIERRO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
COBRE TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
CADMIO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
ZINC TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
CROMO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
Manganeso Total	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
NIQUEL TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
PLOMO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
ARSENICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
CIANUROS TOTALES	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
MERCURIO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
NITROGENO TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
NITRÓGENO AMONIACAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
NITROGENO ORGANICO	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
ALCALINIDAD TOTAL	SM 1060/ISO 5667	Frasco de vidrio	1 L	F9
INSTRUMENTAL DE MUESTREO				

ANEXO "IV"

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
BAILER	--	-
Frasco de vidrio 1 L		

FIRMAS RESPONSABLES	
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales	
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra	
MARTINA CORTE BIOQUIMICA M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica	MARTINA CORTE BIOQUIMICA M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Apoderada CPDE
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico	Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio

Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	27/08/2024	16:00	5

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME						Nº: 0001036318
Fecha de Expedición						14/09/2024
Laboratorio Interviniente						IACA LABORATORIOS
Certificado de habilitación Nº						10
Nº Certificado de Cadena de Custodia						0001229648
Fecha de Extracción de la Muestra						27/08/2024
Fecha de Recepción de la Muestra						27/08/2024
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS						
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA			
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.			
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL Nº3					
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000		
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-		
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)						
Líquida	X	Sólida/Semisolida		Aire		
Emisión Gaseosa		Superficie		Aceites		
Conservación de la muestra	SM 1060					
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA						
FREATIMETRO 9 (012-67079-3841)						

RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS

Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	6500 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 uS/Cm	
COLOR	6 U Pt-Co	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 U Pt-Co	
pH	7.5 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH	
CLORUROS	1941 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
TURBIEDAD	5 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	12 mg/l	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l	
SULFATOS	1614 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l	
DUREZA TOTAL	237 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l	
CALCIO	50 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
MAGNESIO	27 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
SODIO	1188 mg/l	ISO 14911	5 mg/l	
POTASIO	4 mg/l	ISO 14911	1 mg/l	
FOSFORO TOTAL	0.6 mg/l	SM 4500 PC- 22th Edition	0.1 mg/l	
HIERRO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	50 ug/l	
COBRE TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CADMIO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ZINC TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
CROMO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
Manganeso Total	No detectado	EPA 6010 B	10 ug/l	
NIQUEL TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	1 ug/l	
PLOMO	No detectado	EPA 6010 B	5 ug/l	
ARSENICO	316 ug/l	EPA 6010 B	5 ug/l	
CIANUROS TOTALES.	No detectado	SM 4500 CN E - STANDARD METHODS 20TH ED.	25 ug/l	
MERCURIO TOTAL	No detectado	EPA 6010 B	0.3 ug/l	
NITROGENO TOTAL	1.4 mg/l	SM 4500 N B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l	

ANEXO "V"

NITRÓGENO AMONIACAL	0.8 mg/l	SM 4500 NH3 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l	
NITROGENO ORGANICO	0.3 ppm	SM 4500 - N ORG	0.1 ppm	
ALCALINIDAD TOTAL	550 mg/l	SM 2320 B 22th Edition	5 mg/l	

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Nombre	Marca/Modelo	N° serie
REACTOR PARA DQO	HACH REACTOR COD	1200021444
EQUIPO MULTIPARAMETRICO	WTW MULTI 3430-SET 6	1221011301
COLORIMETRO DE CAMPO	MERCK SPECTROQUANT MOVE 100	SN 13/3452
MATERIAL VOLUMETRICO	- -	-
Cromatógrafo iónico	METROHM 930 Compact IC Flex	1930200074153

RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS

OBSERVACIONES

-

FIRMAS RESPONSABLES

	MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 ACA Laboratorios S.A. Gerencia Tecnica
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo	Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico

Dr. CRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
M.P.C.P.Q 5469

Plan de Manejo Ambiental

En términos generales, el Plan de Manejo Ambiental (PMA) incluye aquellos elementos necesarios para una adecuada gestión ambiental de las obras previstas en las etapas de construcción, operación y abandono del RSBB, los servicios y las instalaciones asociadas al mismo.

Se trata de una herramienta que facilita el monitoreo de las acciones de proyecto, en las distintas etapas comprendidas en la vida útil del proyecto, que involucran potenciales efectos sobre los componentes ambientales. Tiene por finalidad la promoción de medidas de mitigación y/o atenuación de tales efectos, de manera de minimizar los impactos negativos, al mismo tiempo que se pretende reforzar los impactos positivos.

Cabe destacar que algunas de las medidas que forman parte del PMA son de aplicación tanto para la etapa de construcción como de operación del establecimiento, e incluso de clausura o abandono.

A continuación, se enlistan objetivos particulares a cumplir con el PMA:

- ✓ Controlar y verificar el cumplimiento de las recomendaciones a fin de minimizar los posibles impactos negativos sobre el medio ambiente.
- ✓ Mantener una permanente actitud de prevención y anticipación de los impactos negativos, con el objeto de proteger a los seres humanos, los ecosistemas, y los bienes involucrados.
- ✓ Asegurar el cumplimiento de las normas vigentes en materia de Higiene y Seguridad del personal contratado.
- ✓ Establecer circuitos de comunicación con la comunidad y con las Autoridades respectivas, a los fines de mantenerlos informados permanentemente sobre

potenciales riesgos inherentes al proyecto, y asimismo para establecer planes ante contingencias que puedan requerir acciones conjuntas.

- ✓ Mantener bajo revisión constante la actividad con el objeto de mejorar los procedimientos de protección del Medio Ambiente (mejoramiento continuo)
- ✓ Asegurar que las responsabilidades sobre protección del medio ambiente sean comunes a todos los encargados de las distintas áreas de ejecución.

El cumplimiento de tales objetivos requiere que el RSBB adopte una serie de medidas generales, las que se enlistan a continuación:

- ✓ Designar un responsable ambiental que verifique el cumplimiento de las medidas propuestas en el PMA, asegurando al mismo tiempo la menor intervención posible sobre el entorno.
- ✓ Anticipar y prevenir los efectos negativos de las actividades de ejecución sobre los diferentes componentes ambientales, mediante una adecuada diagramación de las obras, que contenga procedimientos de ejecución claros y concisos, antes de que las mismas sean iniciadas.
- ✓ Diseñar procedimientos orientados a minimizar los impactos negativos sobre el medio ambiente y controlar la efectiva puesta en práctica de los mismos, durante la ejecución de las diferentes fases previstas, adaptando la actividad a todo presumible impacto ambiental.
- ✓ Certificar por el Responsable Ambiental de la obra, tanto los procedimientos como la diagramación de la misma.
- ✓ Hacer conocer requerimientos y políticas a todos los niveles jerárquicos de la organización, asegurar que estas sean comprendidas, compartidas, y puestas en práctica por estos.

- ✓ Capacitar al personal sobre temas ambientales.
- ✓ Comprometerse a un continuo cumplimiento de todos los requerimientos y reglamentaciones legales, y actualizarse en forma periódica en lo referente a aspectos ambientales.
- ✓ Prevenir la inserción accidental de sustancias extrañas al ambiente.
- ✓ Definir y determinar prácticas y resultados ambientales de Contratistas, subcontratistas y proveedores.
- ✓ Sancionar las malas prácticas ambientales y los no cumplimientos de las políticas ambientales fijadas independientemente de quien las ejecute, si personal propio de la empresa o subcontratistas.

Plan de trabajo y propuesta de intervención

A fin de poder generar recomendaciones que minimicen los eventuales efectos no deseados derivados de las acciones propias de la materialización del proyecto, se estimó un posible Plan de Trabajo, que comprende las ***etapas de construcción, operación y abandono***, evaluándose en cada una de ellas las tareas que se desarrollarán según las necesidades de obra.

En los siguientes párrafos se sintetizan y resumen las actividades más relevantes de cada etapa –que fueran descriptas en el cuerpo del EIA, sobre las cuales se brinda recomendaciones que forman parte del presente plan.

Etapa de construcción: se estima realizar tareas de limpieza de terreno, demarcación de caminos internos, eliminación de vegetación, movimiento de suelos, colocación de membrana impermeable, cercado perimetral y barrera arbórea e instalación de obradores entre otras.

Etapa de operación: comprende la separación y clasificación de residuos, la disposición en celdas acondicionadas, compactación de desechos y tapadas diarias con suelo seleccionado. Además se prevé la operación y el mantenimiento de las cañerías de lixiviado y de los ductos para venteo de gases. Se efectuarán tareas administrativas de gestión, trabajos de investigación y también pesaje de residuos transportados al relleno.

Etapa de clausura y post-clausura: compactación definitiva y cobertura final, revegetación de celdas clausuradas, control de venteo de gases y de lixiviados. Limpieza del predio en general

Se destaca que algunas de las recomendaciones que forman parte del PMA son de aplicación en cualquiera de las etapas de trabajo consideradas, indicándose en tal caso el alcance de la medida.

En concordancia con lo expuesto en los párrafos previos, el presente PMA contempla los siguientes aspectos:

1. Eliminación de cobertura vegetación (construcción)

Bajo este concepto el PMA, pretende acotar las tareas de limpieza de sitio al área estrictamente necesaria para la construcción de la celda de relleno Nº6, tratando de disminuir la afectación transversal, evitar impactos innecesarios en la vegetación y minimizar la modificación de la estructura del paisaje, para ello se recomienda implementar las siguientes medidas de control:

a-) Definir el área de afectación localizando tentativamente los diferentes sectores del mismo

b-) Luego de demarcada el área de afectación, el Responsable Ambiental deberá indicar los diferentes sectores que requieren remoción de vegetación arbustiva y herbácea.

c-) La tala se realizará según las normas vigentes en de la Dirección Provincial de Bosques, contando con su previa autorización para dar inicio a las tareas de apeo.

d-) Los ejemplares que queden sobre el borde de intervención y tengan situación de equilibrio inestable, pudiendo generar situaciones de riesgo, deberán ser removidos aunque ello implique un aumento del área de afectación.

e-) Los residuos forestales generados tales como hojarasca, ramas y arbustos, son chipeados o dispuestos en el vertedero.

f-) Se recomienda que el producto forestal no comercializable, sea entregado a instituciones sociales como fin benéfico.

Si se afectaran árboles nativos, se propone como única medida de remediación la compensación mediante la implantación de cuatro a seis ejemplares nativos en diferentes sectores del parque, por cada ejemplar apeado. En este caso la implantación deberá realizarse en período de receso vegetativo, es decir entre los meses de mayo y agosto, con pan de tierra, evitando la exposición de las raíces.

Para la limpieza del predio, y en conformidad con lo sugerido respecto de la migración de roedores a lugares no deseados, se recomienda que el desmalezado se realice bajo las siguientes recomendaciones:

- ✓ Todo el personal afectado a las tareas de desmalezamiento, incluidos los maquinistas y choferes, deben usar barbijos con filtros EPA. También deberán usar ropa cerrada de mangas largas, portar guantes y calzado cerrado.
- ✓ Ante cualquier duda o inquietud dirigirse a la Unidad Sanitaria más cercana

2. Recomendaciones sobre combate de incendios (construcción, operación y abandono)

Se recomienda contar con un equipo de ataque inicial contra incendios en el relleno consistente en un Batán de 3.000 litros de agua, una motobomba con mangueras auto humectantes, palas, machetes y baldes de lona.

También en sectores estratégicos de la obra se contara con matafuegos manuales, para realizar el primer ataque al eventual foco.

Respetar recomendaciones respecto de Manejo de Combustibles y Mantenimiento de Equipos. Se prohíbe el uso de balizas a combustión, como modo de protección anti heladas o como modo de señalamiento.

3. Movimiento de suelos y preservación del primer horizonte del suelo (construcción)

Las recomendaciones refieren al movimiento de suelos previsto para la construcción de la celda Nº6 principalmente.

El ancho de afectación será estrictamente es del proyecto, salvo en sectores donde sea necesario alterar los perfiles transversales del mismo por condiciones geomorfológicas detectadas en etapa de ejecución. Podrá variar en forma selectiva en sectores donde la Inspección lo considere.

No se incrementará el ancho de afectación por instalación de áreas de servicios, ni por disposición, permanente o transitoria, de depósitos áridos.

No se aumentará la afectación transversal, para extraer áridos en la ejecución del proyecto, salvo autorización de Inspección

Antes de realizar la limpieza superficial se demarcará la zona de afectación transversal de proyecto

El movimiento de suelo se comenzará una vez terminado el desmalezamiento del sector de implantación y de haber dado cumplimiento al apartado de Eliminación de la Cobertura Vegetal.

No se podrán dejar acopios de suelos en forma precaria dentro del área de afectación, el material excedente se retirará o se distribuirá en lugares permitidos por la autoridad de aplicación de modo tal que no se observen montículos disruptivos con el entorno del paisaje.

Como recomendación general durante las tareas de remoción y movimiento de suelos, se propone mantener húmedas mediante la aplicación de riego las superficies denudadas, en especial durante los días de viento, a los efectos de evitar dispersión de polvo producto de la obra.

Respecto del primer horizonte de suelo, se sugiere la preservación de los primeros 20 cm de capa orgánica donde están disponibles los nutrientes para su utilización por parte de la vegetación.

El suelo removido debe preservarse bajo una membrana opaca e impermeable para evitar que las semillas germinen y se vuele en condiciones de poco contenido de humedad. Se deberá asegurar que el escurrimiento de precipitaciones del área circundante no se acumule en encharcamientos que ocasionen el estancamiento de los mismos.

Estos suelos pueden luego utilizarse como parte de la cobertura final y para recomposición de los sitios deteriorados por las acciones propias de la obra, tales como pisoteo del área perimetral, en recomposición de los sectores destinados a depósitos transitorios de áridos y otros, en los sectores internos de circulación de vehículos y maquinaria, etc. En todos los casos se realizará una ruptura de la compactación existente del suelo, mediante la utilización de medios mecánicos, posibilitando de esta manera un mayor porcentaje de éxito en la recomposición.

Por otro lado, el suelo preservado podrá mezclarse con una proporción de entre 15 y 20 % de compost y/o lumbri-compuesto, a los efectos de no tener necesidad de utilizar abonos inorgánicos tipo NPK en la parquización posterior.

Esta metodología deberá emplearse también en todos los zanjeos destinados a la conducción de servicios.

4. Instalación de área de servicios y obradores (construcción, operación y abandono)

Es necesario en todo tipo de obras civiles, sectores destinados al armado de hierros, herrería, servicios de mantenimiento de los distintos equipos, un sector de desarrollo administrativo y lugares de estacionamiento de equipos.

Para el caso en estudio la zona donde se desarrolla este uso variado se denomina área de servicios y comprende una variedad de usos que superan las previstas en la etapa de construcción.

Esta zona donde se instala el obrador resulta fuertemente impactada debido a la alta concentración de movimientos que resultan de los variados usos y la compactación del suelo debida a la circulación ya sea vehicular o del propio personal de obra, disminuyendo la permeabilidad vertical del mismo y a su vez retardando el normal crecimiento de la vegetación.

En este sitio se asienta el apoyo logístico del proyecto (circulación vehicular, talleres menores destinado al mantenimiento de equipos, pinturas, administración, sanitarios, usos específicos, tec).

En este sector se dispondrá de baños para la higiene del personal debidamente adecuado en cuanto al tratamiento de los efluentes, siendo las construcciones a tal efecto lo suficientemente confortables para cumplir con las leyes vigentes de Seguridad e Higiene.

Deberá contar con provisión de agua potable y vestuarios para el personal afectado al servicio.

En aquellos sectores que quedaran fuera de uso luego de la etapa de construcción, se recomienda un escarificado del suelo a fin de permitir la recuperación de la vegetación natural.

5. Aprovisionamiento de combustible (construcción, operación y abandono)

Esta medida de recomendación y control pretende implementar restricciones y/o previsiones que minimicen los riesgos de contaminación con hidrocarburos, para lo que se formulan las siguientes recomendaciones:

- El aprovisionamiento de combustible a los equipos localizados en el sector de tareas, se realizará mediante un camión (o acoplado) de servicio dotado con sistemas de bombeo estanco y bateas de contención de derrame. El camión o acoplado tendrá un depósito estanco destinado al almacenamiento de los líquidos contaminados con hidrocarburos, los que serán transportados para su disposición final.
- No se podrá realizar ninguna tarea de mantenimiento o limpieza de filtros de combustibles, sin antes colocar una batea de contención de derrames, la que se colocará sobre el sustrato con riesgo de contaminación.

6. Explotación de yacimientos (operación)

El uso de áridos para sus distintos empleos, debe cumplir las siguientes recomendaciones:

a. Los mismos deberán provenir de una explotación que esté sujeta a la aplicación de la Ley Nac. 24.585 de la Protección Ambiental en la Actividad Minera, por lo que los proveedores cuenten con las respectivas evaluaciones ambientales y su adecuado plan de abandono.
b. Los proveedores deberán contar con las respectivas habilitaciones que extiende la Dirección de Minería de la Provincia de Buenos Aires.

7. Acopio de materiales (construcción)

Es necesario realizar acopios de materiales comerciales a los efectos de mantener un determinado ritmo de obra, en este caso en especial los materiales principales (membranas, hidrófugos — cal —cemento — hierros - madera — pisos — chapas — etc) se acopiarán en lugares acondicionados a tal efecto, evitando su dispersión y mezcla con el suelo del lugar, de manera de hacer mínimo el efecto sobre la zona de laboreo, acopio y circundantes.

El acopio de materiales de obra sí bien no representa un peligro para la calidad del ambiente, salvo algunos productos químicos utilizados en ciertas terminaciones, genera frecuentemente compactación de los horizontes superficiales del suelo, con la consecuente disminución de la infiltración en momentos de fuertes precipitaciones.

Estos efectos transitorios resultan fácilmente mitigables con una adecuada elección del sitio y algunas acciones específicas al final de la etapa de obra.

Para el acopio de los materiales se deben elegir superficies libres de vegetación, en la medida de lo posible emplazadas en los sectores de posterior parquización. No obstante esto, los efectos sobre el suelo y la vegetación suelen exceder al tiempo de la obra, por lo que estas superficies deberán ser sometidas a un tratamiento de recuperación.

La superficie de suelo comprometida en el acopio, por efecto de un depósito prolongado y la circulación generada por el mismo sufre un exceso de compactación, por lo que deberá procederse a una ligera escarificación del suelo y luego cubrirlo con el destape preservado, según el método explicado anteriormente.

8. Elaboración de Morteros y Hormigones (construcción)

Los riesgos asociados a esta acción son la infiltración en el suelo de productos como el cemento, cal, hidrófugos y otros aditivos que puedan utilizarse en la confección de las mezclas, favoreciendo su dispersión e infiltración, por la presencia de agua. Por otro lado, en el sector donde se realizan estas tareas suele producirse un deterioro significativo de la vegetación y de la superficie del suelo.

Es por ello que se recomienda el uso de hormigón elaborado en forma comercial, a los efectos de disminuir el volumen de acopios de los materiales que en el intervienen y los propios riesgos en el manejo y su elaboración dentro del predio.

No obstante ello para los volúmenes restantes, se recomienda la utilización de mezcladoras apropiadamente instaladas, determinando los sectores de elaboración próximos a los lugares de vertido, permitiendo así minimizar los riesgos asociados a la elaboración y manejo de los mismos.

Otro aspecto asociado indirectamente a los hormigones es que durante el proceso de fraguado de las distintas aplicaciones ya sea de morteros o de hormigones, es frecuente la utilización de fuego para evitar el congelamiento del agua dispersa en la mezcla, sobre todo en las épocas de menor temperatura, acarreando el riesgo de incendio y contaminación atmosférica. Esto debe ser reemplazado por el uso de anticongelantes, y una correcta planificación para evitar realizar hormigones en época de heladas.

Una cuestión más a tener en cuenta es el tratamiento de las herramientas utilizadas en todo el proceso de las distintas mezclas y su posterior lavado, utilizando un único sector previamente acondicionado, el que presentará un bajo riesgo de contaminación superficial, pudiendo estar situado dentro de la propia área de afectación de la construcción.

En referencia a los sitos de elaboración se recomienda la correcta impermeabilización de la superficie de trabajo y la no utilización de muchos puntos a tal efecto. Se localizarán próximo a los lugares de vertido o utilización de la mezcla resultante, de ser posible dentro del área de afectación de la construcción, evitando así el deterioro de nuevas superficies.

Al localizar los sitios próximos al lugar de utilización de la mezcla, se evita un mayor deterioro por perdidas en el transporte, a su vez se recomienda que el manejo se realice en recipientes totalmente estancos para evitar las pérdidas y su dispersión superficial.

9. Tránsito vehicular generado por la obra (construcción, operación y abandono)

El aumento de tránsito sobre el predio genera el consecuente incremento del polvo en suspensión. A tal efecto y con el objeto de minimizar este impacto, deberá regarse en forma continua el circuito de transporte y todo sector del predio que lo requiera.

Se deberá asegurar que ningún material caiga de los vehículos en el circuito de transporte fundamentalmente fuera del predio que nos ocupa, es para minimizar esta situación que se recomienda cubrir la carga con lonas en lo referente al transporte de áridos.

En lo referente a la elección de los circuitos de transporte se deberá privilegiar aquellos que menos afecten al nivel de servicio de las calles de la ciudad, si es posible

se tratará de concentrar el transporte en los horarios de menor transito actual de las calles comprometidas.

Se recomienda:

- ✓ Circular a baja velocidad.
- ✓ Optimizar el movimiento de vehículos evitando concentración de vehículos y viajes superfluos.
- ✓ Utilizar sólo los accesos autorizados.

10. Ejecución de infraestructura de servicios (construcción)

Referente a la construcción de la red de distribución de servicios en el predio, se recomienda el método de zanjeo priorizando la restitución del destape con la estratificación original. Realizando el mismo en cumplimiento del apartado Preservación del Primer Horizonte de Suelo.

El relleno en zanjeos se realizará -una vez cumplidos los requisitos de material soporte de la infraestructura, respetando la sucesión natural de horizontes y similar grado de compactación.

Al respecto, el tendido de las redes de servicios será preferentemente subterráneo y su diseño plantea un recorrido troncal común lo que facilita su ejecución al mismo tiempo que redunda en ahorros en costos de construcción.

En caso de requerir el traslado de excedentes de suelo se deberán establecer horarios de excavación y retiro de materiales coincidentes con los momentos diurnos de menor tránsito.

El proyecto comprende la instalación de los servicios de agua potable, desagües cloacales, gas, energía eléctrica y recolección de lixiviados.

11. Mantenimiento de equipos y maquinarias (construcción, operación y mantenimiento)

Con respecto a la utilización de las distintas maquinarias, cabe destacar, que en general muchos de los impactos que estas causan se mitigan parcialmente mediante la concentración del mantenimiento de estos equipos en el área del obrador prevista y adecuada a tal efecto, donde se aplicarán medidas preventivas para minimizar parte de los efectos ambientales que estas provocan.

Se pueden producir distintos tipos de efectos sobre el ambiente, tales como contaminación difusa de agua, suelos y atmósfera, ya sea por pérdidas de combustibles, lubricantes, líquidos hidráulicos y mala combustión.

Estos efectos se mitigan a través de un plan de mantenimiento estricto sobre cada equipo, reservándose a la empresa el derecho de retirar de la zona de obra aquellos equipos que no cumplan las condiciones apropiadas de uso.

Es menester aclarar que el tránsito de los equipos debe estar restringido estrictamente a la zona de trabajo, evitando de esta forma ampliar el área impactada.

Se recomienda también que la provisión de combustible sobre los equipos pesados se realice siempre en el mismo sector, el que será el lugar destinado del obrador como sector de mantenimiento menor, herrería, pintura y otras tareas que pudieran presentar problemáticas similares.

Se enlistan algunas sugerencias generales sobre el tema:

- Los lubricantes, grasas y fluidos hidráulicos, deberán ser almacenados en recipientes estancos fáciles de manejar.
- Los recipientes de los fluidos, lubricantes y grasas, serán manejados en una plataforma de servicio dotada de un sistema anti-derrame.

- El aprovisionamiento de los fluidos, lubricantes y grasas a los equipos localizados en el sector de tareas, se realizará mediante una plataforma de servicio (camión o acoplado), dotado con sistemas de bombeo estanco y bateas de contención de derrame. El camión tendrá un depósito estanco destinado al almacenamiento de los fluidos cambiados, los que serán transportados para su disposición final
- El camión o acoplado estará dotado de un depósito de almacenamiento estanco, para la recepción de los filtros correspondientes a los distintos fluidos, que han sido cambiado a los equipos.
- No se podrá realizar ninguna tarea de mantenimiento o reemplazo de filtros, sin antes colocar una batea de contención de derrames, la que protegerá al sustrato de probables contaminaciones.
- No realizar mantenimiento mecánico en el campo.

12. Gestión de efluentes líquidos (construcción y operación)

Esta recomendación pretende evitar el vertido de los efluentes cloacales en forma directa al sustrato suelo. A tal fin se recomienda poner en funcionamiento un sistema de tratamiento adecuado para lograr un efluente de características apropiadas para su disposición final.

En cualquier caso se deberán realizar ensayos de infiltración a fin de determinar las necesidades de espacio para disponer el efluente tratado dentro del mismo predio.

13. Gestión de Residuos (construcción y operación)

Durante las etapas constructiva y operativa se generarán diferentes tipos de residuos, por lo que deben tomarse medidas precautorias y procedimientos según el material o residuo considerado.

Independientemente del tipo de residuo, se enlistan una serie de medidas que son de aplicación en cualquier caso.

• Se prohíbe la disposición/ abandono de cualquier tipo de residuo, en sectores no autorizados para tal fin.

• Se sugiere implementar estrategias tendientes a minimizar la generación de residuos en todos los tipos de ámbitos y en todas las etapas.

• Promover el reciclado y la recuperación de la mayor cantidad de residuos posible.

• Capacitar a todo el personal al respecto del manejo de residuos y su peligrosidad.

• La quema de basura quedará estrictamente prohibida, salvo algún caso puntual autorizado por la Autoridad de Aplicación correspondiente.

→ RSU (Residuos Sólidos Urbanos) - Residuos asimilables a los urbanos/domiciliarios

Los residuos asimilables a RSU que generará la obra en todas sus etapas deberán ser dispuestos adecuadamente en el RSBB. La recolección dentro del obrador se efectuará desde contenedores y tachos de basura estratégicamente ubicados, de características paisajísticas poco notorias o asimiladas al entorno, y tal que no puedan ser abiertas por fauna doméstica o silvestre.

→ Residuos especiales o peligrosos

Se recomienda realizar las tareas normales de mantenimiento de los equipos durante la construcción (como el recambio de aceites, líquido del radiador, y aceites hidráulicos) o bien en un taller fuera del predio o exclusivamente en un galpón de mantenimiento en el obrador, evitando el posible contacto de los mismos con el suelo. Asimismo se recomienda realizar el almacenamiento de aceites, lubricantes, combustibles, insumos / sustancias tóxicas, etc. en tambores / tanques /

contenedores estancos identificados correctamente. Estos equipos para almacenamiento deberán ser de doble pared o bien estar ubicados dentro de un recinto de contención.

Para el caso de derrames, los mismos deberán ser absorbidos / colectados inmediatamente; a tal fin deberá contarse con los productos adecuados, dentro de los que se recomienda polvos absorbentes que encapsula al hidrocarburo (evita la lixiviación) y cuya disposición en el vertedero no genera inconvenientes. Todos los residuos provenientes de derrames deberán ser dispuestos correctamente cumpliendo las reglamentaciones del caso.

En cuanto a la generación de residuos especiales recuperables (como los hidrocarburos) se recomienda analizar la posibilidad de reutilización como combustible alternativo (insumo). Para el caso de las baterías, las mismas podrán ser restituidas a su fabricante para la recuperación de materiales, o dispuestas en sitios habilitados a tal fin.

Los residuos serán dispuestos transitoriamente, en forma segregada, en un recinto confinado hasta que se defina su tratamiento y/o disposición final. Son de aplicación las exigencias previstas en la ley Nº24.051.

El transporte se realizará con una empresa habilitada por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación como transportista de residuos peligrosos. Se solicitará certificado de entrega de los mismos.

→ Residuos vegetales

Con respecto al resultado de la eliminación de vegetación, se recomienda su chipeado a fin de reducir el volumen de los mismos y posterior disposición en relleno.

14. Parquización (construcción y operación)

Con respecto a este punto, el PMA recomienda los siguientes ítems como método de garantizar la fertilidad del suelo donde se implantará la vegetación.

- Preservar y restituir los horizontes superficiales de todo movimiento de suelo a llevarse a cabo para la parquización o por cualquier otro motivo
- Utilizar abonos orgánicos tales como enmiendas orgánicas (compost, lombri-compuestos de calidad tipo A), certificadas en el mercado según la norma especificada por SENASA.
- Se recomienda reforzar el uso de fertilizantes de liberación lenta (enmiendas) respecto de los tradicionales, altamente solubles y móviles y promover las tecnologías de prevención de enfermedades y plagas mediante métodos de corte y aireación de los sectores parquizados.

En caso de ser necesario el uso de agroquímicos (insecticidas, herbicidas y fungicidas), se recomienda el uso de productos habilitados por las autoridades con incumbencias en la materia, respetando las dosis máximas sugeridas y programando tales aplicaciones de manera tal de evitar su lavado y/o rápida percolación, considerando por ejemplo las condiciones climáticas imperantes.

15. Empleo de mano de obra (construcción, operación y clausura)

Todas las empresas involucradas en la etapa de construcción y operación, deberán priorizar el empleo de mano de obra calificada local para que, de esta manera, se genere una fuente de empleo importante para la ciudad.

En término de Salud ocupacional y riesgos del trabajo, será responsabilidad de la empresa adoptar todas las medidas pertinentes a fin de garantizar el cumplimiento de

las normas vigentes en la materia, brindando a sus empleados condiciones adecuadas en términos de higiene y seguridad laboral.

A tal efecto velará por el estricto cumplimiento de las siguientes y decretos:

- Ley Nacional de Riesgos del Trabajo Nº 24.557/95 y su Decreto Reglamentario Nº911/96 (referido a la Industria de la Construcción);

- Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo Nº19.587/72 y su Decreto Reglamentario Nº351/79;

- Resoluciones Ministeriales Nº231/96, 51/97 y 35/98.

Se preverá la habilitación de locales destinados a depósitos, pañol, sanitarios, etc., asimismo se proveerá la infraestructura de apoyo a obrador como ser:

• Instalación de baño y vestuarios.

• Provisión de agua potable.

• Entrega de los elementos de protección personal de acuerdo a los riesgos existentes. Protectores buconasales con filtros de aire adecuados que eviten la inhalación de polvo o gases. Tapones auditivos, orejeras y anteojos protectores de seguridad.

• Instalación de un extinguidor clase ABC x 10 Kg. Colgado y señalizado.

• Instalación de carteles de seguridad (señalización de obra): ubicación y colocación de los carteles de seguridad, se señalará el acceso colocando en el ingreso al predio y en un lugar visible carteles prohibiendo el acceso de personas ajenas al mismo y otros advirtiendo sobre la obligatoriedad del uso de elementos de protección personal para el ingreso y permanencia del personal autorizado.

Se señalizaran adecuadamente las áreas de trabajo para evitar que se vea afectada la seguridad de los trabajadores.

- Destinar sectores de acceso y circulación, seguros y libres de obstáculos.
- Habrá un listado ubicado en un lugar visible con los teléfonos de los servicios esenciales para una emergencia como: Bomberos, Hospital zonal, Servicios de emergencias médicas, Policía, Defensa civil, Jefe de obra, etc.

Serán de uso obligatorio calzado reglamentario, cascos, guantes y demás elementos de protección requeridos por la legislación vigente en la materia.

16. Adquisición de materiales e insumos y provisión de servicios (construcción)

Se sugiere que en la medida de lo posible, todos los materiales necesarios para llevar a delante esta etapa, deberán ser adquiridos en comercios locales ya que, al igual que lo mencionado en el punto anterior, esto generará un impulso en la actividad comercial local de cada uno de los rubros relacionados.

17. *Disposición final de residuos*

Compactar los residuos dispuestos en las celdas y diariamente efectuar tapadas con suelo de baja permeabilidad.

La cobertura contará con pendientes tales que permitan adecuado drenaje y reduzcan la erosión por los escurrimientos pluviales. Minimización del área con RSU expuestos, e implementación de bermas que separen aguas pluviales de lixiviados.

Apertura de celdas de superficie limitada, ajustada a la cantidad de RSU a ser dispuestos.

18. *Gestión de lixiviados*

La impermeabilización del suelo donde se depositarán los RSU será ejecutada sobre el terreno previamente nivelado y liberado de irregularidades que pudieran afectar la integridad de la membrana de PEAD.

El líquido recolectado por medio de las cañerías instaladas a tal fin será acopiado en lagunas para su tratamiento y disposición final.

En el caso de optar por la fitorremediación como método de depuración de los efluentes, el agua tratada puede ser infiltrada en el terreno o aplicada como riego sobre las celdas clausuradas y vegetadas.

19. Gestión de GRS

Ejecutar los venteos según proyecto asegurando una cobertura mínima de uno cada 1.000 m^2 de superficie rellenada.

Prever su localización y manejar las tapadas diarias de manera de evitar la migración incontrolada de gas con la finalidad de reducir las posibilidades de incendios espontáneos y la contaminación difusa del aire.

Asegurar un correcto mantenimiento de las instalaciones y monitorear la calidad del gas producido según frecuencia definida en el PMoA.

20. Separación y clasificación de residuos

Fomentar la separación en origen y la recolección diferenciada a fin de incrementar los porcentajes de materiales recuperados, y la consecuente reducción de los volúmenes de residuos dispuestos en el relleno.

Se pueden implementar y/o reforzar campañas de divulgación y comunicación sobre las ventajas de la propuesta en términos ambientales, sanitarios e incluso económicos.

21. Comunicación (construcción, operación y abandono)

Se deberá implementar un plan de comunicación a las comunidades involucradas y a las instituciones con incumbencia en la temática, a fin de mantener debidamente informados sobre los avances y alcances de la obra, en todas las etapas del ciclo de vida del relleno.

Se desarrollará un Plan de Comunicación destinado tanto a los vecinos de la obra como a la comunidad en general.

Se podrán realizar reuniones informativas sobre los alcances del proyecto, incluyendo información sobre la obra contratada; actividades en etapa de obra y en operación; otros. Podrán participar del encuentro vecinos interesados; autoridades del municipio, prestadores de servicios, organizaciones sociales, etc.

Asimismo, y a fin de dar difusión al proyecto se deberá realizar algunas de las siguientes acciones:

- Publicar avisos y/o notas periodísticas en diarios y/o revistas;

- Emitir mensajes radiales y/o televisivos;

- Incluir información en página Web;

- Organizar visitas en días y horarios preestablecidos para los interesados durante la etapa de obra.

- Elaborar material gráfico acerca del alcance, beneficios y consideraciones del proyecto.

22. Capacitación

La capacitación del personal afectado a la obra es la llave principal para evitar accidentes, como así también para el cuidado del medio ambiente; por tal motivo se deberá realizar un plan de capacitación exigente para neutralizar o minimizar acciones inseguras, causales de la mayor parte de daños irreparables sobre el ambiente.

Con respecto al plan de capacitación para el personal, deberá ser exigido también a los contratistas y subcontratistas, para que capaciten a su propio personal para lograr el objetivo. Las sesiones de capacitación pueden plasmarse en cortas sesiones, que

deberán tener la forma y frecuencia necesaria hasta que las medidas a transmitir sean comprendidas.

Estas sesiones deberán comprender los siguientes aspectos (listado no taxativo):

• Manejo de residuos.

• Incendio y emergencias.

• Modales y comportamiento para con los usuarios.

• Prevención de derrames de combustibles y / o lubricantes y procedimientos estándar frente a su ocurrencia.

• Aplicación de regulaciones del caso.

• Seguridad.

• Manejo de equipos.

Las sesiones podrán estar complementadas con la entrega de material de lectura de fácil interpretación (folletería y otro medio visual). Las capacitaciones que se realicen serán registradas en una planilla confeccionada a tal fin y archivo correctamente. Las mismas deberán indicar temas dictados, profesional que lo dicta, personal que lo toma, fecha y duración.

Se deberá proveer y motivar el uso de elementos de seguridad, tales como guantes, cascos, zapatos con punta de acero, protectores auditivos, ropa acorde a la actividad, a todo personal interviniente en los diferentes sectores del emprendimiento.

23. Hallazgos arqueológicos

En caso de hallazgos arqueológicos o paleontológicos se deberá notificar a las autoridades responsables del cumplimiento de la Ley Nacional Nº 9.080, “Ruinas y yacimientos arqueológicos y paleontológicos”.

Se dispondrá un cercado del área y se suspenderán las tareas en el sector y se relevará fotográficamente lo hallado, con georreferenciación.

Designar técnico idóneo en la materia. Hallazgo paleontológico o arqueológico, un arqueólogo; hallazgo mineral, un geólogo. Se realizará un informe de inventario del hallazgo correspondiente.

Se facilitará la protección, relevamiento y traslado de las piezas halladas. Una vez que las piezas están en el destino correcto según sus características, se solicitará la conformidad de lo actuado

Plan de Contingencia Ambiental

El Plan de Contingencia Ambiental (PCA) es un instrumento que permite identificar y formular programas y acciones tendientes a minimizar efectos nocivos derivados de potenciales emergencias.

El PCA constituye una guía de las acciones a realizar ante una eventual contingencia, aumentando la efectividad de la respuesta en función de la previsión.

Se determinan los recursos y componentes del ambiente de particular interés que pudieran recibir el impacto de una contingencia destacándose:

- Escurrimientos superficiales
- Acuíferos subterráneos.
- Recursos edáficos.
- Aire
- Áreas residenciales.

El documento debe especificar las acciones a realizar frente a un evento extraordinario, que en el caso analizado puede estar conformado por incendios y explosiones; derrames de lixiviados e hidrocarburos (esto último durante aprovisionamiento de combustible y mantenimiento de equipos); inundaciones por precipitaciones; otros.

El PCA contará con un Coordinador que será responsable de:

- Ante la ocurrencia de un suceso catalogado como de emergencia deberá ser el primero en ser informado por el personal que lo detectara. El deberá evaluar la magnitud del incidente y definir el tipo de respuesta que se le debe dar en cuanto a los recursos humanos y materiales a emplear.
- Asimismo deberá decidir en base a la magnitud del suceso si es necesario acudir a ayuda externa como bomberos, defensa civil, etc. Será el encargado de

informar a las Autoridades que correspondan sobre el incidente acaecido y las acciones llevadas a cabo para su control.

- Estará encargado de hacer controlar periódicamente que todos los sistemas de alerta de situaciones anormales estén permanentemente en correcto estado de funcionamiento. Será el responsable de realizar periódicamente simulacros de situaciones de emergencia, a fin de verificar el correcto funcionamiento de los sistemas de respuesta ante contingencias, a la vez que servirá como capacitación para el personal.
- Tendrá a su cargo asegurar que siempre y en cualquier circunstancia estén disponibles los recursos humanos y materiales necesarios de acuerdo a lo establecido en los procedimientos. Asimismo deberá controlar que el personal asignado cuente con la capacitación correspondiente a la función a desempeñar.
- Deberá realizar un informe posterior a la resolución del incidente, para lo cual contará con el apoyo del equipo técnico adecuado, quienes deberán iniciar una investigación pormenorizada de las causas que originaron el mismo, así como proponer las medidas correctivas para evitar recurrencias ó si estas son inevitables, para minimizarlas.

Los eventos de emergencia considerados y las respectivas acciones de contingencia se describen a continuación.

1- Incendios y explosiones

Se trata de eventos que pueden suceder por la presencia de gases combustibles – metano principalmente, generados en el proceso de degradación de los residuos depositados en el relleno.

El plan de acción prevé el ataque inmediato del foco ígneo con tierra o con extintores distribuidos en el predio y de fácil acceso. De acuerdo a la magnitud del evento se podrá disponer del uso de maquinaria pesada y/o requerir el apoyo de los cuarteles de Bomberos más cercanos y/o Defensa Civil.

El relleno debe estar provisto con equipamiento para el combate de incendios como por ejemplo batán de 3.000 litros con agua; motobomba con mangueras auto humectantes; palas; machetes y baldes de lona.

También en sectores estratégicos de la obra se contara con matafuegos manuales, para realizar el primer ataque al eventual foco.

Todos los equipos deberán estar correctamente señalizados así como detalladas las condiciones y circunstancias de uso. Deberán ser periódicamente revisados y permanecer en buen estado de mantenimiento de manera permanente.

Es necesario tener en cuenta la mantención y operación del sistema de manejo de biogás para minimizar los riesgos de incendios o explosiones y asegurar una completa capacitación del personal para actuar apropiadamente.

De acuerdo con la magnitud del evento se dará comunicación al municipio y a la comunidad potencialmente afectada, pudiendo requerirse el monitoreo de la calidad del aire en inmediaciones del foco.

2- Derrames de lixiviado

El derrame puede producirse por roturas en las membranas impermeables y por desbordes en las cañerías de transporte del fluido y pileta de acopio y tratamiento, en casos de lluvias extraordinarias.

Ante la detección de una pérdida por rotura en las membranas se deberá identificar el sector y proceder a su inmediata reparación. El suelo que hubiera sido afectado por el derrame será retirado del sitio pudiendo ser dispuesto dentro del propio relleno.

Para contener derrames por exceso de caudal, se recomienda mantener en condiciones adecuadas y limpias de obstáculos las cañerías de conducción del lixiviado, así como controlar la capacidad de la pileta de acopio, manteniendo márgenes de seguridad que permitan contener volúmenes superiores a los previstos en la operación cotidiana.

Asimismo, el lixiviado puede ser rebombeado al manto en forma de riego sobre las capas compactadas y tapadas con suelo lo que ayudará a contener el pico de caudal dentro del predio. En caso de necesidad y superadas las medidas previas los excedentes podrán ser transportado a planta depuradora local.

3- Derrames de hidrocarburos

La contingencia puede adquirir importancia tanto por el volumen del derrame como por el sitio en el que se produce el mismo, e incluso por la sumatoria de pequeños vertidos distribuidos en el tiempo que alcancen relevancia por efecto acumulativo.

El componente ambiental directamente afectado es el suelo, aunque de no tomar las medidas convenientes se podría también afectar aguas subterráneas o superficiales.

De producirse un vuelco de combustibles u otros hidrocarburos sobre el suelo se excavará la zona afectada, hasta llegar al terreno no contaminado. La tierra contaminada será recogida y depositada en sitios adecuados para su posterior tratamiento conforme los procedimientos establecidos en las normativas vigentes (Ley Nº24051 de Residuos Peligrosos).

En las instalaciones del RSBB será necesario contar con materiales absorbentes y/o barreras contenedoras.

4- Inundación por precipitaciones

En este punto se analiza la eventualidad de anegamientos producidos por precipitaciones importantes, que pudieran ocasionar escurrimientos superficiales contaminados con los residuos depositados en el relleno, y que superen los límites prediales.

Asimismo, las inundaciones podrían afectar taludes y bermas de contención por procesos erosivos que horaden los perfiles conformados en etapa de construcción y operación.

Ante estas circunstancias se deberá intervenir de manera preventiva en el mantenimiento de canales y líneas controladas de escurrimiento, y durante el evento de anegamiento con el aporte de material pétreo acopiado previamente y el manejo y control de los escurrimientos con equipamiento pesado.

5- Presencia de residuos patológicos

Se refiere a la presencia de residuos patológicos que de manera clandestina pudieran ser dispuestos en el relleno, como por ejemplo restos de sangre, fluidos humanos y animales, materiales contaminados como algodones, gasas, jeringas, guantes, elementos corto-punzantes contaminados y otros que hubieran tenido contacto con microorganismos potencialmente patógenos.

El riesgo se incrementa en la operación de tales residuos principalmente con aquellos trabajadores del sector de separación y clasifiación que se encuentran en contacto directo con los desechos.

Naturalmente la contingencia implica riegos de contaminación del suelo e incluso de las aguas subterráneas o superficiales.

El procedimiento a realizar ante esta emergencia implica la remoción del suelo donde se detectara la presencia de tales desechos y su acopio en recipientes adecuados para su posterior tratamiento y disposición final según lo dispone la Ley de Residuos Peligrosos.

Asimismo, será importante que los trabajadores utilicen en forma continúa los elementos de seguridad y protección personales.

6- Accidentes laborales

Las medidas precautorias y de contingencia ante un eventual accidente laboral, serán las dispuestas por el Responsable de Higiene y Seguridad del predio que deberá dar estricto cumplimiento a los dispuesto por las distintas nomas de aplicación en la materia.

Mínimamente se deberá contar con un botiquín de primeros auxilios, un sistema de comunicación adecuado y un servicio de emergencias para atención de salud (ambulancias).

Año	Generador	tipo de residuo	Mes	Toneladas	TOTAL
2018	SAPEM	Orgánicos	Abril	9061	87174.45
			Mayo	10391.18	
			Junio	9322.49	
			Julio	9346.57	
			Agosto	8822.26	
			Septiembre	9714.39	
			Octubre	11083.96	
			Noviembre	10174.14	
			Diciembre	9258.46	
2019	SAPEM	Orgánicos	Enero	10572.18	123961.01
			Febrero	10305.79	
			Marzo	10360.5	
			Abril	9736.58	
			Mayo	10969.98	
			Junio	9797.96	
			Julio	7655.04	
			Agosto	10841.51	
			Septiembre	10710.98	
			Octubre	11025.25	
			Noviembre	10753.68	
			Diciembre	11231.56	
2020	SAPEM	Orgánicos	Enero	11495.18	137110.58
			Febrero	11116.84	
			Marzo	11676.36	
			Abril	10881.22	
			Mayo	10706.52	
			Junio	10717.96	
			Julio	10215.24	
			Agosto	9782.74	
			Septiembre	12640.12	
			Octubre	13071.26	
			Noviembre	12130.6	
			Diciembre	12676.54	
2021	SAPEM	Orgánicos	Enero	11469.32	151254.91
			Febrero	12128.86	
			Marzo	13647.6	
			Abril	12667.36	
			Mayo	11613.56	
			Junio	10227.15	
			Julio	13372.14	
			Agosto	13520.6	
			Septiembre	12858.34	
			Octubre	12720.4	
			Noviembre	13191.54	
			Diciembre	13838.04	
2022	SAPEM	Orgánicos	Enero	13316.3	142956.35
			Febrero	10682.93	
			Marzo	11233.88	
			Abril	12590.56	
			Mayo	13667.42	
			Junio	12032.46	

Año	Mes	RSAEX (Tn)	Residuos no generados en el partido de Bahía Blanca
2024	Enero	530.94	
	Febrero	564.56	
	Marzo	700.96	
	Abril	568.14	
	Mayo	418.3	
	Junio	336.98	
	Julio	390.96	
	Agosto	292.32	
	Septiembre	392.9	
	Octubre	334.22	
	Noviembre	263.14	
	Diciembre	374.04	
2025	Enero		
	Febrero		
	Marzo		
	Abril		
	Mayo		
	Junio		
	Julio		
	Agosto		
	Septiembre		
	Octubre		
	Noviembre		
	Diciembre		

2022	SAPEM	Orgánicos	Julio	13623.22	142956.35
			Agosto	14718.84	
			Septiembre	11208.48	
			Octubre	12557.56	
			Noviembre	9695.22	
			Diciembre	7629.48	
2023	SAPEM	Orgánicos	Enero	8648.12	96540.48
			Febrero	7594.09	
			Marzo	8874.51	
			Abril	7786.08	
			Mayo	8299.65	
			Junio	7415.19	
			Julio	7465.1	
			Agosto	7784.28	
			Septiembre	7897.52	
			Octubre	8733.5	
			Noviembre	8600.76	
			Diciembre	7441.68	
2024	SAPEM	Orgánicos	Enero	6874.92	90705.11
			Febrero	6911.33	
			Marzo	7407.1	
			Abril	6923.66	
			Mayo	6653.46	
			Junio	6934.02	
			Julio	7122.94	
			Agosto	8179.88	
			Septiembre	8242.64	
			Octubre	8527.18	
			Noviembre	8816.52	
			Diciembre	8111.46	
2025	SAPEM	Orgánicos	Enero	8792.1	25946.89
			Febrero	8121.81	
			Marzo	9032.98	
			Abril		
			Mayo		
			Junio		
			Julio		
			Agosto		
			Septiembre		
			Octubre		
			Noviembre		
			Diciembre		

BAHÍA
MUNICIPIO DE BAHIA BLANCA



ESTUDIO FACTIBILIDAD DE USO MÓDULOS I y II DEL RELLENO SANITARIO DE BAHÍA BLANCA

Bahía Blanca
Septiembre 2023

Departamento de Geología	
UNS	***FUNS***

Director

Dr. Claudio Lexow

Colaboradores

Dra. Daniela Lafont

Dr. Leonardo Scherger

Lic. Nicolás Luna

Téc. Gabriela Demattía

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS **1**

1.1. Memoria técnica Módulos I y II **2**

2. MARCO FÍSICO **7**

2.1 Clima **7**

2.2. Geología **10**

2.3. Geomorfología **11**

2.4. Hidrogeología **13**

2.4.1. Hidrodinámica **13**

2.4.2. Hidroquímica **15**

3. METODOLOGÍA GEOFÍSICA **16**

3.1. Sondeos Eléctricos Verticales **17**

3.2. Calicatas Eléctricas **19**

4. METODOLOGÍA ENSAYOS DE SUELO **21**

4.1. Auscultación del relleno sanitario con penetración de punta cónica **21**

4.2. Evaluación de las propiedades mecánicas de suelo para una obra de cargas reducidas **23**

5. RESULTADOS **25**

5.1. Geofísica **25**

5.1.1. Sondeos eléctricos verticales **25**

5.1.2. Calicatas Eléctricas **39**

5.2. Ensayos de Suelo **43**

5.2.1. Auscultación del relleno sanitario con penetración de punta cónica **44**

5.2.2. Evaluación de las propiedades mecánicas de suelo para una obra de cargas reducidas **46**

6. ANÁLISIS CONJUNTO DE LOS RESULTADOS **49**

7. CONSIDERACIONES AMBIENTALES **50**

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES **51**

9. BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA **53**

ANEXOS

I. CLIMA

II. HIDROGEOLOGÍA

III. METODOLOGÍA GEOFÍSICA

IV. CURVAS DE CAMPO

V. CORTES GEOELÉCTRICOS

VI. SECCIONES GEOELÉCTRICAS

VII. INFORME GEOTÉCNICO

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El Relleno Sanitario se encuentra ubicado en Villa Grümbein (aproximadamente a 2500 m de la estación de F.F.C.C) al SE de la ciudad de Bahía Blanca (Figura 1.a.). La distancia media entre el predio y la Plaza Rivadavia es de 12 km; se puede acceder al mismo por la ex ruta de acceso a Punta Alta.



Figura 1.a. Ubicación del Relleno Sanitario.

El Relleno Sanitario comenzó a operar por medio de la Empresa Fúrfuro, con la habilitación del Módulo I, en el año 1992. Actualmente, continúa recibiendo residuos domiciliarios en otros módulos (que se han ido habilitando sucesivamente) en la medida que se produce la colmatación del precedente.

El presente trabajo, se desarrolla por motivo de la solicitud de la Subsecretaría de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Bahía Blanca, a fin de determinar la viabilidad de la recarga o sobrecoronamiento con residuos de los Módulos I y II. La propuesta se basa en la necesidad de ocupar nuevos espacios para la disposición final de residuos y considerando la Res. 1143/02 del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires que habilita el uso de los módulos ya clausurados, una vez que se superen los 30 años de antigüedad. Además, de esta forma se continúa, dentro de lo posible, actuando dentro de un sector ya impactado ambientalmente, en vez de seleccionar otro predio en la periferia de la ciudad para este uso.

Los objetivos específicos del estudio consisten, en primer lugar, en evaluar las características físicas de los módulos en cuestión para definir la calidad,

resistencia, seguridad del suelo e impacto ambiental. En segundo término, en el caso que los resultados de la evaluación de la reutilización de los módulos dieran negativos, evaluar la viabilidad (en algunos sitios estratégicos) de la instalación de un galpón donde puedan operar los miembros de la cooperativa de separadores informales. Esta última alternativa se estudia en paralelo, de manera de disponer de ambas propuestas al finalizar el estudio.

1.1. Memoria técnica Módulos I y II

a) Características del Módulo I

Las características técnicas fueron recopiladas a partir del trabajo final de carrera de Sáez (1996) y del Expediente de la Municipalidad de Bahía Blanca Código 410 Nº 4643/90. El Módulo I presenta una superficie total de 5,3 ha y útil de 5 ha, si se descuentan los terraplenes perimetrales. En su construcción se aplicó la secuencia de trabajo por submódulos a los que, una vez alcanzado el volumen definido, se les agregó una capa adicional de aproximadamente 2 m por encima del relleno inicial (Figura 1.b.).

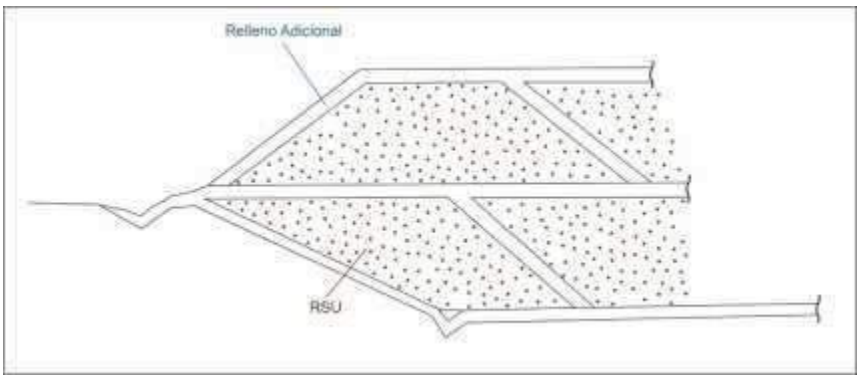


Figura 1.b. Relleno adicional aplicado en el Módulo I (Sáez, 1996).

b) Preparación de los submódulos (Módulos I y II)

En ambos módulos, las tareas de preparación consistieron en la nivelación de la base mediante una motoniveladora a fin de determinar una pendiente de entre el 1% y el 3% que permitiera el escurrimiento de los lixiviados hacia las canaletas de recolección. Estas consisten en una zanja de sección triangular con un ancho aproximado de 0,80 m y una profundidad de 0,30 m que se rellena con grava (1" a 3") para el drenaje de los líquidos. La base de las canaletas fue recubierta con la misma membrana, de PVC de 250 micrones, que el resto del submódulo y se ubican sobre el lateral del submódulo anterior.

El largo de los módulos varía según su posición y el ancho es de aproximadamente 21 m, en correspondencia con tres tiradas de membrana, cada una de 7 m de ancho. El solape de la membrana entre paños sucesivos,

así como submódulos contiguos, se realizó mediante la soldadura de una membrana asfáltica de 25 cm de ancho. Al realizar la soldadura se fue limpiando la membrana, para evitar la presencia de polvo y garantizar una buena terminación.

La membrana se fijó al terraplén introduciéndola en una zanja perimetral en la parte superior del mismo y se sujetó con relleno de suelo compactado. Esta zanja también actúa de drenaje superficial.

Sobre la membrana impermeable se distribuyó una capa de suelo protector, con un espesor mínimo de 0,20 m para operar con las maquinarias sin ningún tipo de riesgo para la membrana (Figura 1.c.).



Figura 1.c. Colocación capa protectora sobre la membrana (Sáez, 1996).

c) Características del Módulo II

El Módulo II, al igual que el Módulo I, consta de caminos principales (de ingreso) y secundarios (perimetrales), cuya base, de unos 8 m de ancho, está compuesta por tosca compactada. Presenta una superficie útil de 6,5 ha.

Para la habilitación del mismo se siguió el ordenamiento secuencial de celdas (Figura 1.d.) por submódulos (explicado en el inciso b) con su correspondiente red de drenaje (Figura 1.e.).

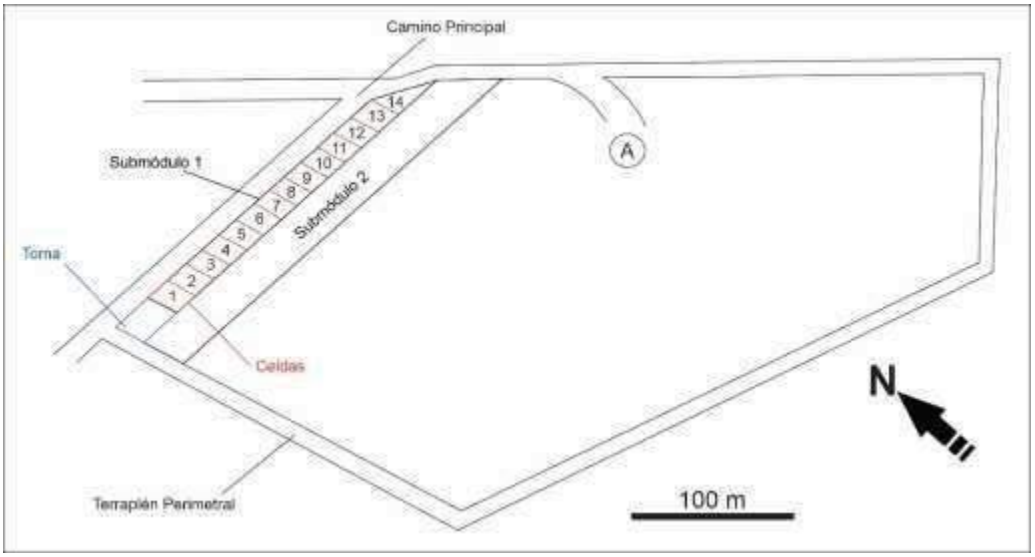


Figura 1.d. Distribución de celdas en cada submódulo (Sáez, 1996).

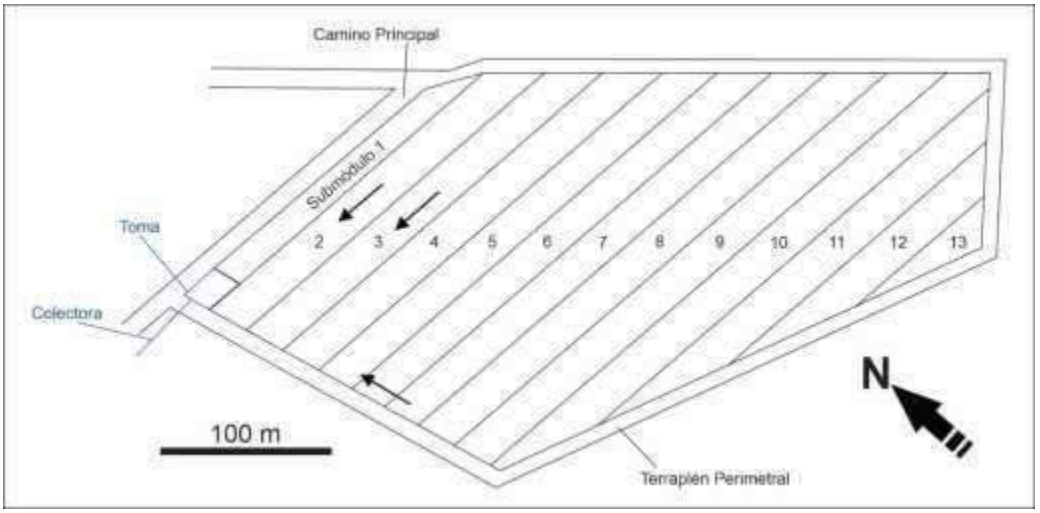


Figura 1.e. Secuencia de submódulos dentro del módulo principal (Sáez, 1996).

d) Características generales del terreno

Las propiedades geomecánicas e hidráulicas del predio relevadas al inicio de las tareas fueron las siguientes:

- Hasta los 2 m de profundidad, respecto al fondo, suelo arenoso, suelto y con valores normales de SPT menores que 5.
- Entre los 2 y 3 m de profundidad, suelo de arena cementada por carbonatación, muy compacta.
- Por debajo del límite inferior de este estrato, arena menos cementada.

- Respecto del nivel freático en todos los puntos su distancia al fondo del Relleno es superior a 2,5 m y el sentido de escurrimiento presenta dos direcciones predominantes una con orientación NNE-SSO y la otra E-O.
- Los ensayos realizados arrojaron como resultado un coeficiente de permeabilidad de k = 4,4 x 10^{-7} cm/s.

e) Residuos Sólidos Urbanos

En los Módulos I y II se han dispuesto: residuos originados en las viviendas y comercios, residuos de limpieza de calles y cunetas, residuos de la poda de árboles, residuos industriales factibles de ser tratados con esta técnica, residuos provenientes de excavaciones y demoliciones de edificios, animales muertos. No se permitió la recepción de residuos peligrosos.

f) Distribución y Compactación

Los residuos, una vez descargados al pie del terraplén, fueron distribuidos por topadora de orugas sobre el frente de trabajo, con una pendiente de 30º aproximadamente. Al alcanzar una capa de unos 60 cm se procedió a la compactación hasta reducirlos a la mitad, operando el equipo de abajo hacia arriba y viceversa, con lo que se logra la compactación y el desmenuzamiento de los residuos.

Cada celda presenta un ancho de unos 12 m (tres anchos de topadora) y admite el volumen de residuos correspondiente a un día de recolección, por lo cual si sobre ésta se vuelca el residuo del día siguiente (con lo que se logran las cotas finales previstas), se obtiene como resultado un avance lineal de 4 m para esas dimensiones de trabajo.

g) Cobertura de los residuos

Una vez finalizada la recepción diaria de los camiones recolectores, los residuos son compactados. El procedimiento seguido fue el siguiente: un camión volcador coloca sobre el frente de trabajo (arriba del talud y al pie del mismo) la tierra necesaria para cubrir totalmente los residuos y rellenar las irregularidades de los mismos. Posteriormente la topadora distribuye y compacta la tierra hasta que la superficie quede sin irregularidades, conformando una capa de 15 cm de tierra. Si la capa permanece descubierta por un período mayor de un año o es la capa final, el espesor de tierra deberá ser de 30 cm.

Es importante que en esta cobertura final se perfile la superficie para que el escurrimiento superficial no produzca canalizaciones que erosionen la capa superficial y deje expuestos los residuos.

h) Eliminación de gases

La descomposición de la basura en un Relleno Sanitario produce la formación de bolsones de gas metano, dentro del mismo, con el consiguiente peligro debido a que este es un gas altamente inflamable. Para evitar esto, se colocaron chimeneas de venteo (Figura 1.f.) que consisten en caños de PVC cribados, de 200 mm de diámetro. Por submódulo se ponen tres que sobrepasan el nivel de la cobertura aproximadamente 1,5 m. Estas chimeneas se colocan dentro de cestos cilíndricos de alambre tejido que sostienen la grava y a la vez ofrecen mayor superficie libre para el venteo del gas.

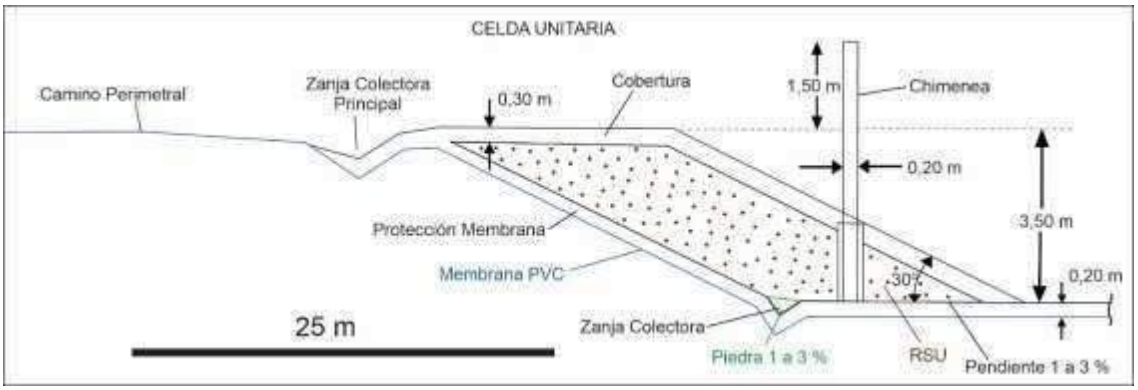


Figura 1.f. Modo de colocación chimenea de venteo de gases (Sáez, 1996).

i) Colección de los líquidos lixiviados

Los módulos del relleno constan de un sistema de drenajes (Figura 1.g.) y captación del líquido formado por una canaleta triangular de 0,80 m de base por 0,30 m de profundidad, recubierta con membrana de PVC de 250 micrones y rellenada con grava entre 1" y 3".

La toma de captación de lixiviados está constituida por una cámara de tabiques de hormigón armado y en el frente y parte superior posee rejas móviles para permitir su limpieza.

La pileta de recolección de lixiviados se ubicaba en un terreno enfrente del relleno sanitario (Figura 1.g.). Las dimensiones de la pileta son 30 m de ancho por 40 m de largo, con una profundidad de 1,5 m y un desnivel mayor de 2 m entre la cota de fondo de pileta y cota de fondo de la toma, con lo cual se asegura el escurrimiento de los líquidos. Las paredes de la pileta se impermeabilizaron mediante la colocación de una membrana de PVC, solapada, soldada y luego protegida con tabiques de ladrillos y suelo-cal, para evitar el deterioro de la membrana.

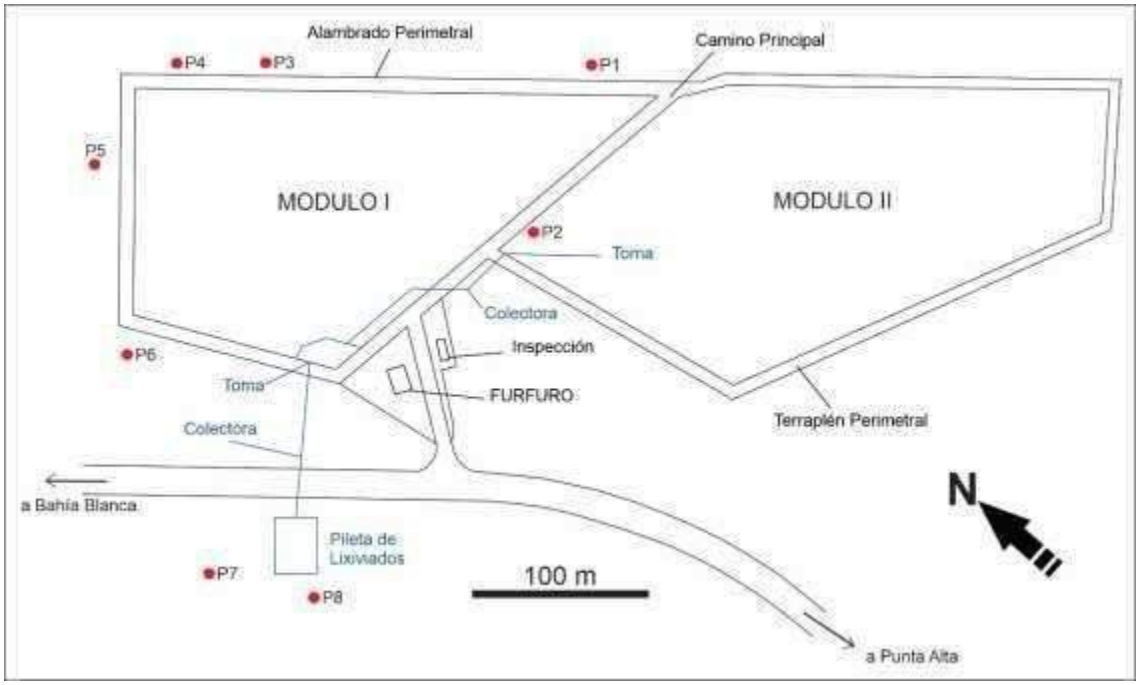


Figura 1.g. Sistema colector de lixiviado y pozos de monitoreo (Sáez, 1996).

j) Monitoreo de la capa freática

Se dispuso la realización de 8 pozos de monitoreo (Figura 1.g.) que también sirvieron para determinar los valores de potencial hidráulico y la dirección del flujo.

Las perforaciones se ejecutaron en un diámetro de 10 cm con caño camisa de PVC ranurado de 7,5 cm de diámetro. Para el engravado de los pozos se utilizó grava silícea de 5 a 8 mm de diámetro. Todas las perforaciones se realizaron hasta 3 m por debajo del nivel freático. La parte superior de la perforación fue cementada, terminando en un dado de hormigón.

2. MARCO FÍSICO

2.1. Clima

El área de estudio se encuentra emplazada dentro de la banda templada de la República Argentina, en el límite entre el clima de dominio Atlántico, denominado subhúmedo de llanura y el clima de la faja árida semiárido de las planicies (Aldalur, 2010). Regionalmente, según la clasificación de Köppen, el área corresponde a un clima seco de estepa de latitudes medias con limitantes hídricas. Esto último se relaciona con que los valores anuales de evapotranspiración (acción conjunta de la evaporación directa y transpiración potencial de la vegetación) son superiores a la incorporación de agua en el sistema a través de las precipitaciones.

Las características climáticas de la ciudad fueron analizadas en base a datos proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) para la estación AERO-BAHÍA, localizada en la zona del aeropuerto Comandante Espora.

El clima de la ciudad de Bahía Blanca es templado, con valores medios de temperatura comprendidos entre 14ºC y 20ºC y estaciones térmicas bien diferenciadas (Capelli de Steffens y Campo de Ferraras, 2004). Según los registros térmicos para la serie 2001-2020, los meses de enero, febrero, diciembre y marzo, en este orden, son los de máxima temperatura. En cambio, junio, julio y agosto, corresponden a los meses más fríos (Figura 2.1.a.). Las temperaturas mínimas y máximas medias mensuales, para la serie analizada, se detallan en las Tablas 2.1.a. y 2.1.b. (Anexo I. Clima).

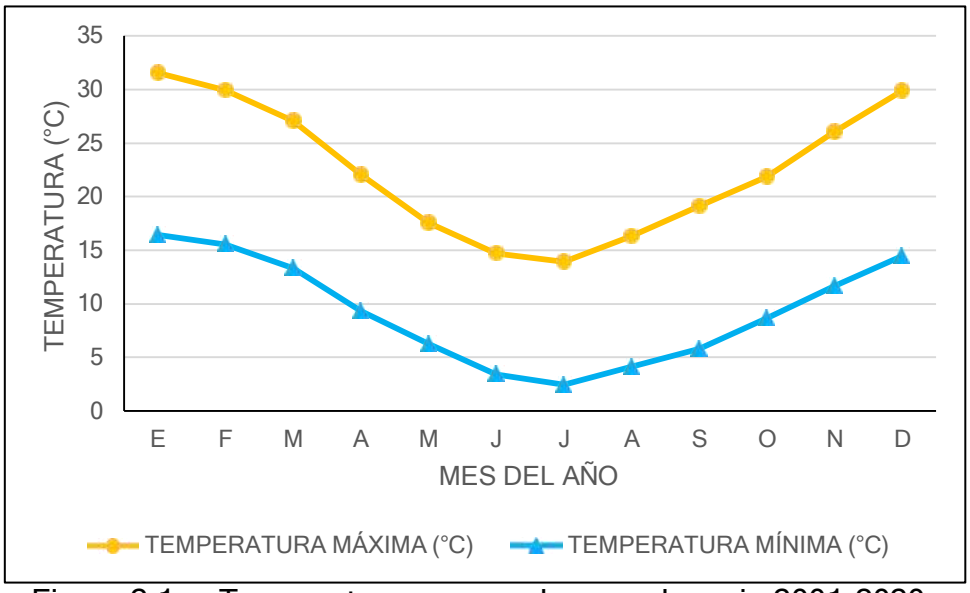


Figura 2.1.a. Temperaturas mensuales para la serie 2001-2020.

En la Figura 2.1.b., se ilustran las direcciones del viento registradas en el intervalo 2008-2017. El valor numérico indica la cantidad de días promedio del año que presentan dicha dirección. Las direcciones predominantes provienen del N y NO, siendo menores del NE, SO y SE. Los vientos provenientes del cuadrante N-O ocurren aproximadamente un 60% de los días del año. Respecto a la velocidad del viento, en la ciudad de Bahía Blanca se han medido velocidades medias de 24 Km/h (Capelli de Steffens *et al.*, 2006).

Las precipitaciones históricas (serie 1890-2000) muestran una media anual de 555 mm (Caló *et al.*, 2004). Analizando datos modernos (serie 2001-2020), se observa que las precipitaciones anuales alcanzan en promedio 616 mm. La serie muestra gran variabilidad en el totalizado anual, con extremos de 311 mm para el año más seco (año 2019), y 946 mm para el año más húmedo (año 2004). Las lluvias mensuales para cada año de la serie se detallan en la Tabla 2.1.c. (Anexo I. Clima). Los máximos valores de precipitación se manifiestan en verano y primavera, y los mínimos en invierno (Figura 2.1.c). El mes más lluvioso de la serie fue octubre (83 mm), mientras que el mes de menores precipitaciones fue junio (19 mm).

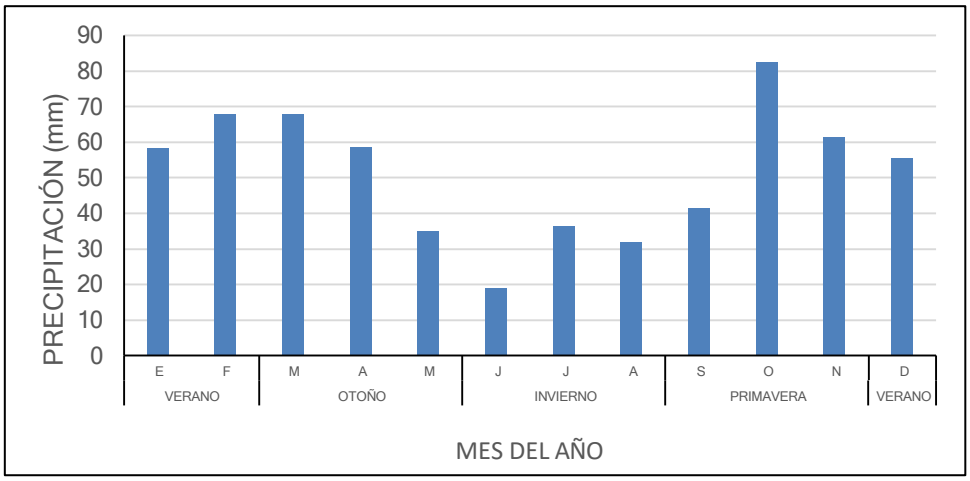


Figura 2.1.c. Precipitaciones mensuales para la serie 2001-2020.

2.2. Geología

En la Figura 2.2. se presenta el cuadro estratigráfico con las unidades geológicas presentes en la región de Bahía Blanca y alrededores, donde se señalan la edad y las principales características geológicas que la identifican a cada una de ellas.

ESTRATIGRAFÍA GENERAL DEL ÁREA DE BAHÍA BLANCA				
CONTINENTAL	Características	MARINO	Características	EDAD
Fm. La Vitícola	Planicie arenosa y dunas	----------	----------	Holoceno tardío
Fm. Bahía Blanca	Conos aluviales y coluviales	Fm. Las Escobas	Cordón litoral	Holoceno
Fm. Luján	Depósitos de valle aluvial	Fm. Maldonado	Depósitos de llanura de marea	Pleistoceno tardío – Holoceno
Fm. Pampeano	Limos arenosos con carbonato de calcio	----------	----------	Pleistoceno
Fm. Chasicó	Limolitas	----------	----------	Mioceno tardío - Plioceno

Figura 2.2. Cuadro estratigráfico de la zona de Bahía Blanca.

Formación Pampeano

El Relleno Sanitario de Residuos Sólidos Urbanos se implantó en una depresión dejada por la explotación de una cantera de material calcáreo (tosca) utilizada principalmente como relleno base para la construcción de obras civiles.

La Formación Pampeano fue descrita por Fidalgo *et al*. (1975) y está conformada por sedimentos de tipo loessoide constituidos fundamentalmente por limos que alternan entre limo-arenosos y limo-arcillosos. Se caracterizan por su color castaño rojizo a castaño rojizo claro, sin estratificación o muy grosera, mala selección y fundamentalmente por su contenido de carbonato de calcio que varía entre 11 y 71% formando depósitos de calcreta llamados localmente “tosca”. Esta formación aflora en algunos sitios del Relleno Sanitario, donde los sedimentos originalmente depositados no fueron removidos.

Estos sedimentos fueron depositados durante el Mioceno tardío hasta la edad de Pleistoceno temprano (De Francesco, 1992) y presentan una extensa

distribución en toda la región pampeana, pudiendo alcanzar 200 m de espesor. Sobre el techo de la formación se puede desarrollar un manto de tosca masiva, que en algunos casos alcanza 2 a 3 m de espesor. Estos cordones con elevado contenido calcáreo se caracterizan por tener un color blanquecino y mayormente aparecen en posición aflorante o subaflorante en las partes topográficamente altas y están ausentes en los bajos topográficos donde han sido erosionados o removidos.

Raramente contienen arenas medias a gruesas y suelen presentar horizontes de rodados de limo cementado, mientras que ocasionalmente tiene rodados de cuarcitas de 1 a 2 cm de diámetro. La superficie de los granos de arena muestra un típico picoteado eólico, pero en muchos de ellos todavía se conservan rasgos de haber sido trabajados por el agua. El material arcilloso que presentan estos sedimentos, es de tipo smectita e illita y en forma muy subordinada también caolinita.

2.3. Geomorfología

La geomorfología del área de la ciudad de Bahía Blanca ha sido ampliamente descripta por diversos autores (Wichman, 1916; Fidalgo, 1983; González, 1984; Caló *et al.*, 1999; Caló *et al.*, 2004, entre otros).

La región de Bahía Blanca se caracteriza por un típico relieve de llanura. El único elemento orográfico está constituido por las Sierras Australes de la Provincia de Buenos Aires (Sistema de la Ventana) que ocupan el extremo NO de la región (a unos 80 km al N del lugar de estudio). La altura máxima del sistema se encuentra en el Cerro Tres picos con 1243 msnm.

El pie inmediato de la sierra está modelado por niveles de pie de monte, que engranan sin solución de continuidad con una amplia planicie, relativamente elevada sin accidentes notables, salvo los amplios valles, de los cursos de agua que la surcan. Esta planicie se extiende hacia el S hasta las proximidades de la costa atlántica (zona del estuario).

El estuario de Bahía Blanca constituye un rasgo sumamente destacable con una diferencia de marea que oscila entre 6 y 7 m entre la pleamar y bajamar. Por otro lado, las depresiones pueden dar lugar a la formación de extensos mantos de salitre que constituyen formas en el paisaje características en la región.

En el área de Bahía Blanca los rasgos generales de la geomorfología están representados por tres zonas bien diferenciadas (Figura 2.3.) que se definen como:

- Peniplanicie: Región elevada o planicie que se extiende desde las sierras al noreste hasta la curva de nivel de +60 m.

- Aluvio-coluvio y conos aluviales: Región media algo empinada, constituida por el faldeo ubicado entre las cotas de +20 y +60 m.
- Llanura de marea inferior y superior: Región ubicada en el nivel bajo, se extiende entre la curva de +0 y +20 m y está constituida por un área litoral correspondiente a una antigua llanura de marea con playas, ahora emergida.

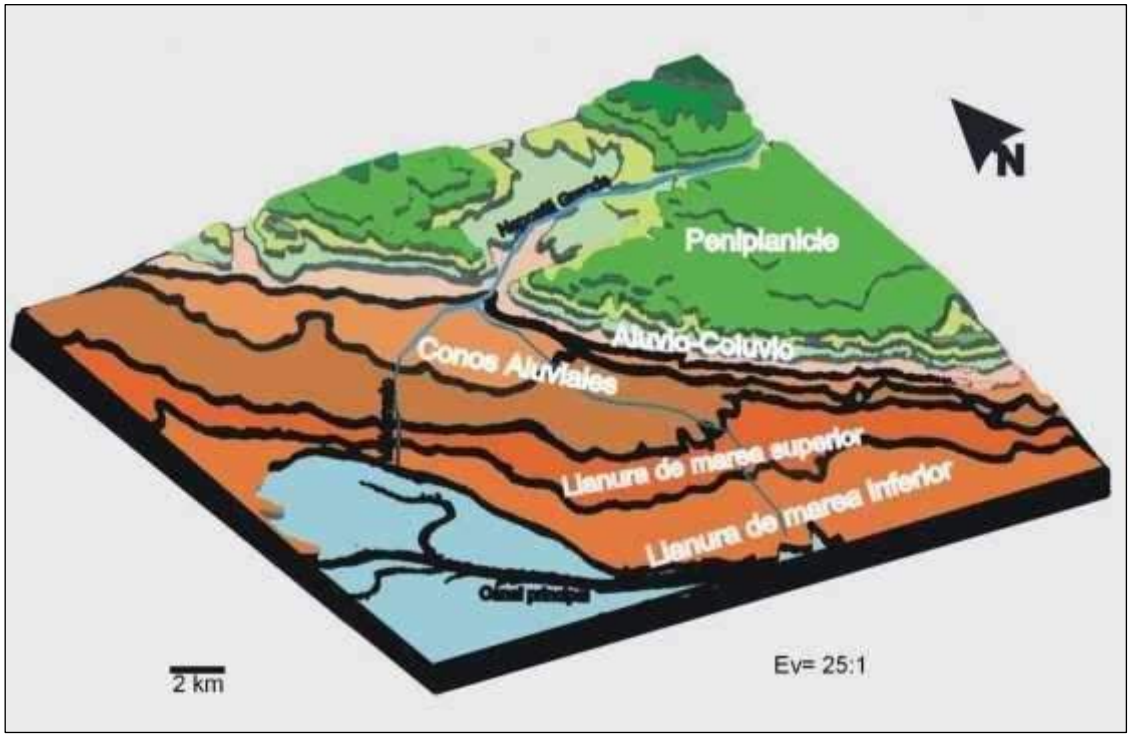


Figura 2.3. Geomorfología de la zona de Bahía Blanca (Caló *et al.*, 2004).

El Relleno Sanitario se emplaza, aproximadamente, sobre la cota de 20 m, en la zona de transición entre la planicie de marea y la peniplanicie. Muy próximo al sitio, a menos de 100 m de distancia, se ubica la zona de marisma perteneciente al estuario de Bahía Blanca.

En la peniplanicie mencionada los sedimentos de la capa superior pueden estar cementados con carbonato de calcio, en forma heterogénea y con espesor variable entre 0,5 y 2,5 m. Estos afloramientos son evidentes en la zona de la terraza alta. El substrato regional puede haber sido erosionado por cursos de agua, viento y acción marina, generando geoformas de valles y terrazas con depósitos modernos, que son característicos en cada uno de estos ambientes.

La llanura hacia el NE presenta una pendiente de aproximadamente 2 x 10^{-3}. Hacia el NO la misma alcanza valores cercanos 6 x 10^{-3}. En el faldeo la pendiente en el sector SE es de unos 6 x 10^{-3}, comprimiéndose hacia el NO y alcanzando valores de unos 15 x 10^{-3}. El sector litoral es de muy poca pendiente teniendo en la parte SE una cubierta de médanos bajos.

2.4. Hidrogeología

Regionalmente, el acuífero freático se extiende sin continuidad hidráulica, desde el piedemonte de las Sierras Australes hasta el estuario de Bahía Blanca. En su mayor parte se aloja en los Sedimentos loéssicos Pampeanos (Carrica *et al.*, 2020). Se caracteriza por poseer anisotropías hidrolitológicas locales dando lugar a una alternancia de niveles acuíferos-acuitardos (sistema multicapa) que desde el punto de vista hidrogeológico regional se comportan como un solo sistema de transmisión de agua más o menos homogéneo.

Diversos estudios citan transmisividades de entre 54 y 230 m^2/d con una conductividad hidráulica media de 1 m/d y un coeficiente de almacenamiento medio de 0,1 (FUNS, 2000 y Albouy *et al.*, 2005).

En la zona costera, el acuífero libre se encuentra contenido en la Fm. Maldonado conjuntamente con los Sedimentos Pampeanos. Aunque existen diferencias en sus características litológicas, ambas unidades pueden ser consideradas como una única unidad hidrogeológica. Las arenas basales de la Fm. Maldonado, presentan buena conductividad hidráulica, mientras que las arcillas superiores presentan una importante porosidad secundaria. Desde el punto de vista del funcionamiento global, ambos niveles pueden considerarse como un sistema único de transmisión de agua (Lafont, 2009).

2.4.1. Hidrodinámica

La superficie freática mantiene, en general, una forma suavizada similar a la topografía del terreno, donde el flujo subterráneo presenta una dirección de flujo regional NE-SO, con destino final de descarga hacia el estuario de Bahía Blanca.

La profundidad del nivel freático es muy variable, desde 50 m en la Estación Corti, en zona de interfluvio al NO de Bahía Blanca (cota 105 msnm) hasta aflorante cerca de la zona de descarga regional próxima al estuario de Bahía Blanca (4 msnm). Dentro del ejido urbano, el nivel freático se encuentra a escasos metros de profundidad (de 2,5 a 10 m) y más profundo (40-50 m) en la zona alta, al N (Carrica *et al.*, 2020).

En la peniplanicie, la profundidad del acuífero se encuentra entre los 10 y los 17 m, en la zona del coluvio-aluvio y los conos aluviales, el nivel freático se localiza entre los 4 y 10 m y en la llanura de marea, se encuentra a profundidades menores de 4 m (Caló *et al.*, 1999).

De acuerdo a datos relevados entre los meses de mayo y junio del 2019, se observa que las superficies potenciométricas muestran un sentido de escurrimiento subterráneo hacia el sector S-SO de la ciudad (Figura 2.4.1.).

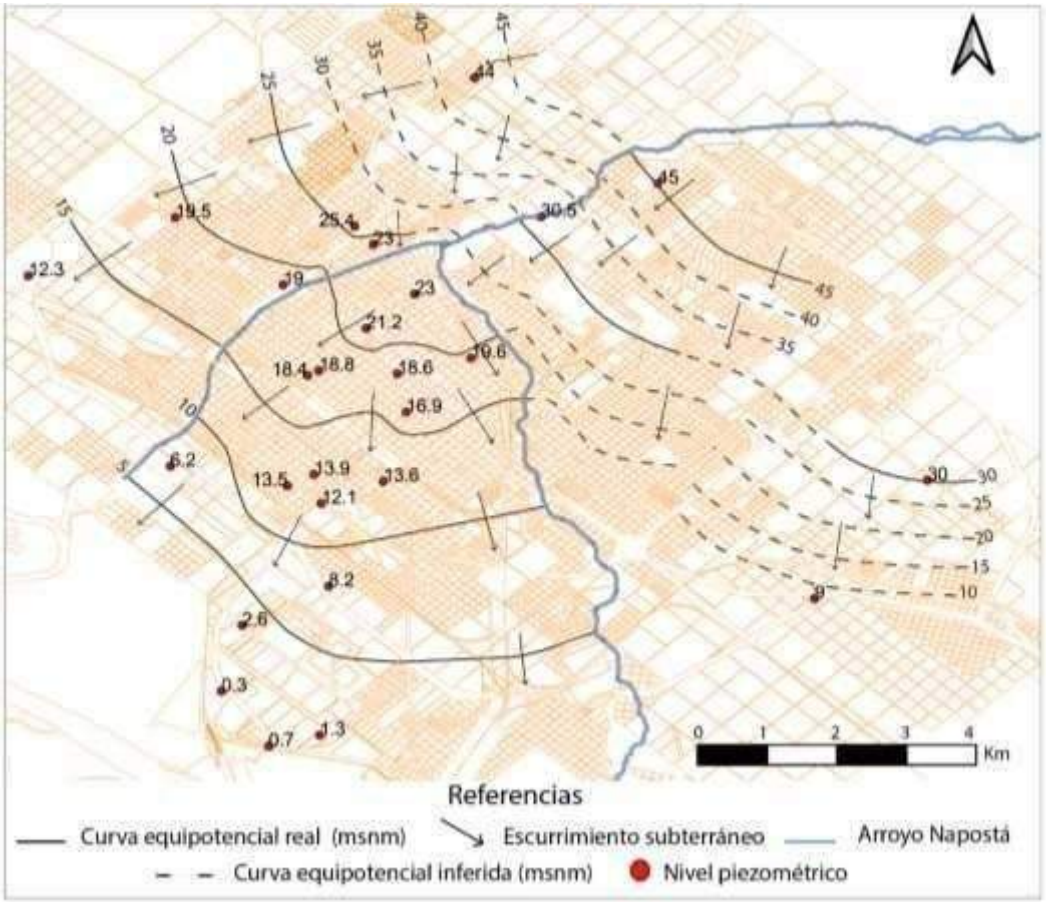


Figura 2.4.1. Mapa de flujo regional (tomado de Zanello *et al.*, 2022).

Los mayores valores de altura potenciométrica son de 45 msnm en el sector NO-NE de la ciudad, mientras que los menores son de 0,3 msnm en cercanías al estuario. Los mayores valores de gradientes hidráulicos se encuentran en la peniplanicie y varían entre 1,5 x 10^{-2} y 7,8 x 10^{-3}. En la zona del abanico aluvial y la llanura de marea, el gradiente hidráulico es menor y varía entre 2,4x10^{-3} y 7,3x10^{-3} (Zanello *et al.*, 2022).

a. Hidrodinámica local

En su trabajo final de licenciatura, Sáez (1996) indica para el sector correspondiente al Módulo II del Relleno Sanitario, que la profundidad del nivel freático (en todos los puntos medidos) fue superior a los 2,5 m del fondo. El sentido de escurrimiento presentó dos direcciones predominantes, una NNE-SSO y la otra E-O.

a.1. Situación actual

A partir de los datos relevados en el mes de agosto de 2023 (Tabla 2.4.1. y Figura 2.4.1.a, Anexo II. Hidrogeología) se realizó el mapa piezométrico del Relleno Sanitario.

En la Figura 2.4.1.b. se observa que el flujo subterráneo muestra localmente dos direcciones, una NE-SO y otra E-O, siento el destino final de descarga, el estuario de Bahía Blanca.



Figura 2.4.1.b. Mapa de flujo local (agosto 2023).

2.4.2. Hidroquímica

Respecto a la calidad química del agua contenida en los Sedimentos Pampeanos, se observa que la misma decrece desde el piedemonte serrano hacia el S, conforme a la circulación regional del flujo subterráneo. Este acuífero, que suplementó el servicio de agua a Bahía Blanca durante la sequía en los años 2010 y 2011, abastece a la localidad de Cabildo con agua apta para consumo humano (Carrica *et al.*, 2020). En el resto del partido, se trata en general de agua dulce o levemente salobre, del tipo bicarbonatada a clorurada sódica con conductividades eléctricas (C.E.) desde 1000 a 2500 µS/cm, pero con excesos de fluoruros y/o arsénico que la hacen no apta para consumo humano. Hacia el S, cerca de la ciudad de Bahía Blanca y dentro del valle del A° Napostá Grande, la C.E. se incrementa hasta unos 5000 µS/cm.

El agua del acuífero freático en la zona urbana, es de mala calidad química para el consumo humano: está naturalmente salinizada y contaminada por vertidos de pozos ciegos, pérdidas del sistema de saneamiento (cloacas) y eventualmente combustibles (debido a roturas de tanques subterráneos de estaciones de servicio). En ciertos sectores de la ciudad, este acuífero es explotado mediante perforaciones poco profundas, para riego, llenado de piletas y en lavaderos de automóviles. Además, algunas empresas utilizan estas aguas para uso industrial (previo análisis) y el Municipio, para el riego de espacios verdes (Carrica *et al.*, 2020).

Las aguas alojadas en el acuífero costero, se caracterizan por ser hipersalinas, del tipo clorurado sódico o en ocasiones clorurado sulfatado sódico y sólo aptas para uso recreativo (Lafont, 2009).

a. Hidroquímica local

El Municipio de Bahía Blanca proporcionó la información hidroquímica del agua contenida en el acuífero freático, en el sector correspondiente al Relleno Sanitario. Dichos análisis fueron realizados por IACA Laboratorios, en el mes de noviembre del 2022 y se obtuvieron a partir del muestreo de 9 freatímetros (Tabla 2.4.2., Anexo II. Hidrogeología).

De acuerdo a los valores analizados las aguas presentan C.E. que oscilan entre 4400 y 6900 µS/cm (aguas salobres) y químicamente corresponden al tipo cloruradas y/o sulfatadas sódicas.

3. METODOLOGÍA GEOFÍSICA

La prospección geofísica consiste, mediante el uso de equipos específicos y la aplicación de leyes físicas y matemáticas, de la exploración del subsuelo a partir de observaciones realizadas normalmente en superficie. Como resultado de esta exploración, se obtiene la distribución de ciertas magnitudes físicas en el subsuelo.

Para la tarea encomendada en este trabajo, el método geofísico empleado fue el de prospección eléctrica en corriente continua. Este método es de campo artificial, ya que el campo es generado por el prospector y consiste, a grandes rasgos, en introducir en el terreno una corriente eléctrica de intensidad conocida, a través de dos electrodos, llamados electrodos de corriente (A y B), midiéndose la diferencia de potencial entre dos puntos mediante otros dos electrodos llamados de potencial (M y N). Este conjunto de cuatro electrodos, con los que se originan y estudian campos eléctricos, se denomina dispositivo electródico. Con la intensidad (I) de la corriente (en mA), la diferencia de potencial (ΔV) medida (en mV) y una constante *K* (en m) que depende de la

disposición geométrica de los electrodos, se calcula la llamada resistividad aparente ρ (en ohm.m):

$$\rho = \frac{\Delta V}{I} K$$

Dentro del método de prospección eléctrica destacan dos modalidades: el sondeo eléctrico vertical (SEV) y las calicatas eléctricas. Mediante el primero, se obtiene la distribución vertical de resistividades bajo el sitio analizado. En cambio, las calicatas eléctricas permiten reconocer las variaciones laterales de la resistividad desde la superficie hasta una profundidad prácticamente constante.

3.1. Sondeos Eléctricos Verticales

Las cualidades del subsuelo se estudiaron mediante un método geoeléctrico que se basa en la determinación de la resistividad del terreno a través del SEV mediante un dispositivo tetraelectródico (AMNB) tipo Schlumberger (Figura 3.1.a). El objetivo de los SEV es obtener un modelo de la variación en profundidad de la resistividad del terreno a partir de las mediciones realizadas en superficie. En el trabajo de campo se van abriendo progresivamente los electrodos A y B, mientras que M y N se dejan fijos hasta tanto se puedan obtener lecturas aceptables de ΔV. Cuando esto no se logre, se realiza una abertura de la distancia entre los electrodos M y N, denominada “a”.

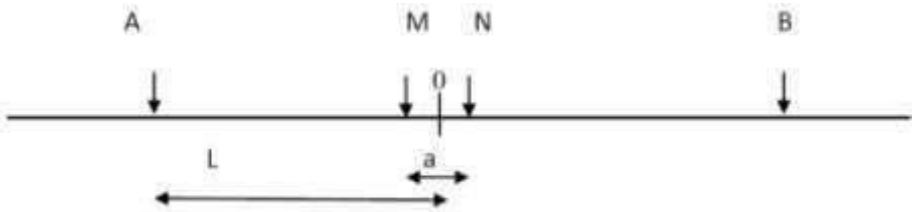


Figura 3.1.a. Esquema del dispositivo tetraelectródico (AMNB) Schlumberger.

El instrumental necesario para realizar las tareas de campo está integrado por un circuito de corriente o emisión, con el cual se energiza el terreno (electrodos AB) y se mide la corriente que circula, y un circuito de potencial o recepción con el que se mide las diferencias de potencial (electrodos MN). El equipo es un resistivímetro Mod. RD 03 marca GEOELEC, especialmente diseñado para realizar SEV en corriente continua. Consta de una fuente de energía-convertidor y amperímetro Mod. CC 250 WLA, de 250 Watts de potencia de salida máxima. Otro elemento constituyente del instrumental es un milivoltímetro de alta sensibilidad, con indicación digital de cristal líquido desde 10 μV de resolución y 10 megaohm de resistencia de entrada. El equipo se completa con dos electrodos impolarizables (MN) del tipo Cu-Sulfato de Cu

para medir el potencial, dos electrodos de acero inoxidable para corriente (AB), dos carretes de cable de 50 m de longitud cada uno para el circuito MN y dos carretes para el cable del circuito AB con 320 m cada uno (Figura 3.1.b. Anexo III. Metodología geofísica).

En el lugar de trabajo se procede a la construcción de una "curva de resistividad aparente" en función del espaciamiento entre los electrodos de corriente (AB) (Figura 3.1.c. Anexo III. Metodología geofísica). Los electrodos se disponen alineados a lo largo de una línea recta y en forma simétrica a partir del centro del dispositivo. El espaciamiento sigue una progresión logarítmica tal que garantice la toma de datos precisa para detectar las inflexiones de la curva a raíz de las variaciones tanto de la resistividad como del espesor de las diferentes capas del subsuelo. Los valores de resistividad aparente obtenidos en campo y medidos en ohm.m se representan en un gráfico de coordenadas logarítmicas en función de AB/2 expresado en metros (Anexo IV. Curvas de campo).

El relevamiento de campo constó de 22 SEV, de los cuales 10 fueron situados en cada módulo y 2 en caminos perimetrales. La identificación numérica y ubicación espacial se presentan en la Tabla 3.1.a., y Figura 3.1.d., respectivamente.

Tabla 3.1.a. Coordenadas de los SEV ejecutados.

MODULO I			**MODULO II**		
SEV	**LATITUD**	**LONGITUD**	**SEV**	**LATITUD**	**LONGITUD**
1	38°46'2,96"S	62° 9'32,61"O	11	38°46'11,95"S	62° 9'21,30"O
2	38°46'4,72"S	62° 9'34,11"O	12	38°46'13,65"S	62° 9'18,71"O
3	38°46'6,28"S	62° 9'36,68"O	13	38°46'15,20"S	62° 9'16,32"O
4	38°46'4,81"S	62° 9'30,40"O	14	38°46'16,97"S	62° 9'15,01"O
5	38°46'6,75"S	62° 9'31,59"O	15	38°46'11,90"S	62° 9'24,80"O
6	38°46'8,16"S	62° 9'34,42"O	16	38°46'13,76"S	62° 9'22,64"O
7	38°46'6,84"S	62° 9'27,59"O	17	38°46'15,40"S	62° 9'19,20"O
8	38°46'8,87"S	62° 9'28,39"O	18	38°46'17,18"S	62° 9'17,74"O
9	38°46'9,01"S	62° 9'31,56"O	19	38°46'13,54"S	62° 9'25,89"O
10	38°46'9,33"S	62° 9'25,64"O	20	38°46'15,74"S	62° 9'22,09"O

CAMINOS PERIMETRALES		
SEV	**LATITUD**	**LONGITUD**
21	38°46'03.30"S	62° 9'35.60"O
22	38°46'14.20"S	62° 9'15.90"O

Para obtener la distribución vertical de resistividades y espesores se utilizó el método de Zohdy (1989) que requiere la digitalización de la curva de campo. Este algoritmo estima un modelo de capas planas y paralelas a partir de los

datos de campo sin la necesidad de un modelo inicial. El modelo que surge de la inversión presenta un número de capas igual al número de datos de resistividad aparente, por esta razón provee un excelente ajuste matemático. Este modelo de numerosas capas carece de sentido físico y geológico, por lo que es necesario disminuir el número de capas y obtener un modelo equivalente cuya interpretación sea la más sencilla. La reducción del número de capas se realiza utilizando los parámetros de Dar Zarrouk (Maillet, 1947). Cabe destacar que esta metodología de interpretación tiene involucrado un error experimental en las determinaciones cuantitativas de 10 a 15%.

El modelo geoeléctrico obtenido a partir del método de Zohdy, para cada sitio relevado, se presenta en el Anexo V. Cortes geoeléctricos.

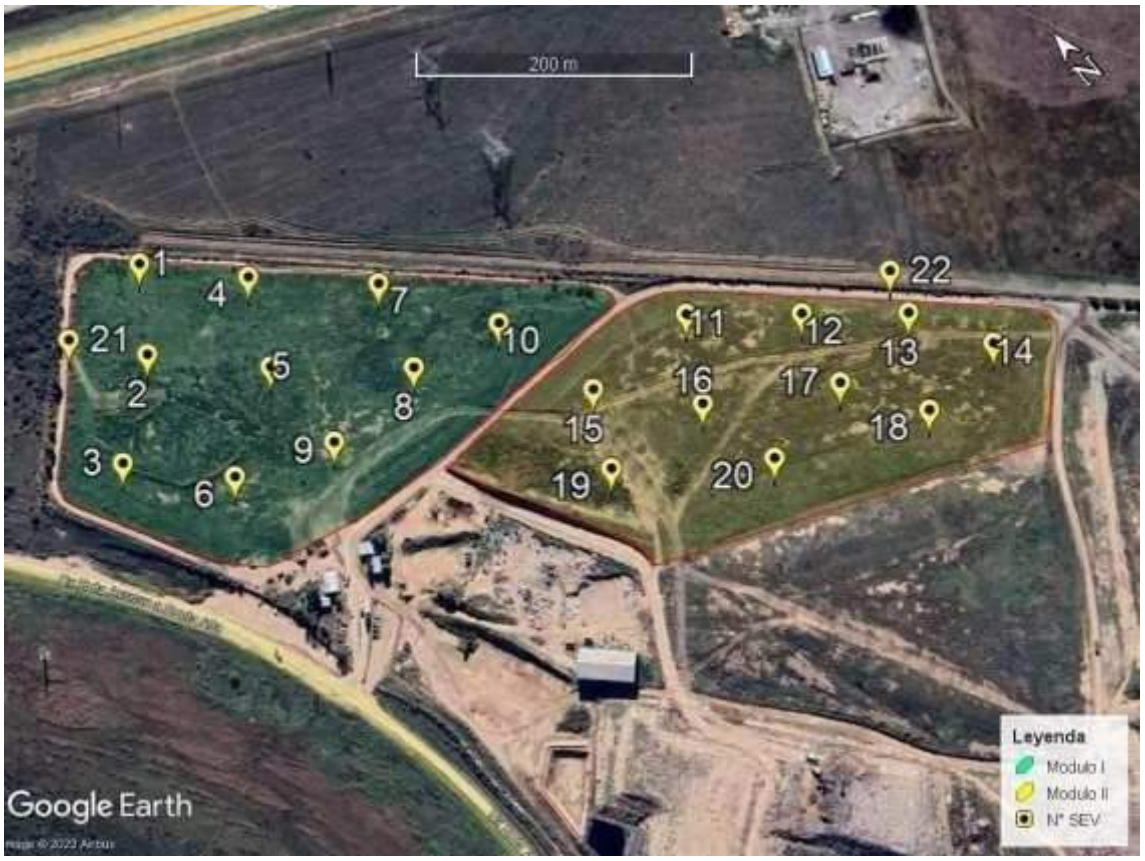


Figura 3.1.d. Ubicación espacial de los SEV ejecutados.

3.2. Calicatas Eléctricas

El tipo de dispositivo empleado ha sido el Wenner (Figura 3.2.a.), en el que la distancia entre electrodos es la misma (AM = MN = NB = a), con lo que la constante K tiene un valor de 2πa. Esta distancia “a” se elige en función de la profundidad de exploración deseada, acorde al objetivo de estudio. La distancia que se desplazan los electrodos o paso depende de la profundidad de

prospección. Se estima que la misma es aproximadamente 1/3 a 1/6 de la distancia AB. En el estudio actual se utilizó un paso de 30 m.

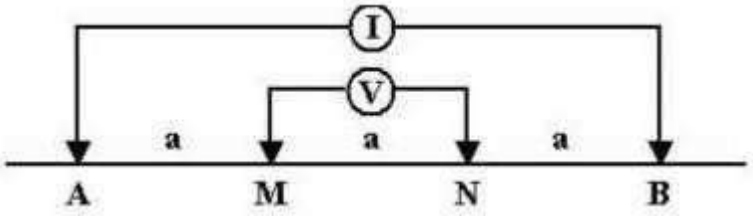


Figura 3.2.a. Esquema del dispositivo tetraelectródico (AMNB) tipo Wenner.

Las mediciones de campo se realizan sobre una traza recta, evitando posibles obstáculos, sobre la cual se disponen los cuatro electrodos respetando la separación “a”, entre ellos. Se continúan las mediciones desplazando el dispositivo electródico de acuerdo con el paso correspondiente hasta finalizar la transecta. Los valores de resistividad, obtenidos a lo largo de cada perfil, se representan frente a las posiciones de las estaciones a escala semi-logarítmica, obteniéndose las llamadas curvas de resistividad aparente. El equipo utilizado es el mismo que en el caso de los SEV. Para la ejecución de las calicatas se completa con cuatro electrodos de acero inoxidable que se vinculan al dispositivo móvil por medio de cables de hasta 50 m de longitud (Fig. 3.2.b. Anexo III. Metodología geofísica).

En campo se realizaron 6 calicatas eléctricas, proyectando 3 transectas en cada módulo. La distribución espacial y su nomenclatura se ilustran en la Figura 3.2.c.



Figura 3.2.c. Distribución de las calicatas geoeléctricas. A) Módulo I: A-A´, B-B´, C-C´. B) Módulo II: D-D´, E-E´, F-F´.

4. METODOLOGÍA ENSAYOS DE SUELO

4.1. Auscultación del relleno sanitario con penetración de punta cónica

Los ensayos de suelo se realizaron mediante penetraciones de punta cónica (auscultaciones) a los que se aplicó la misma energía empleada en los

ensayos normalizados SPT (Ensayo de Penetración Estándar) comúnmente utilizados en la mecánica de suelos e ingeniería de cimentaciones.

Los trabajos de campo se realizaron en los sectores identificados como Módulo I y Módulo II. En cada uno de ellos se marcaron 10 puntos con estacas en donde se realizaron los ensayos (Figura 4.1.) en coincidencia donde se efectuaron los SEV.



Figura 4.1. Ubicación de las auscultaciones

Para la realización de las auscultaciones se utilizó un equipo de perforación a percusión tradicional de la mecánica de suelos, empleando una punta cónica de 5,5 cm de diámetro, con un ángulo de 60º. Para la hinca o penetración de la punta, se aplicó la energía que se utiliza en el ensayo tradicional y normalizado de la mecánica de suelos y cimentaciones, SPT, que corresponde al impacto de un martinete de 65 kg de masa, en una caída libre desde 76 cm de altura, aplicado sobre un cabezal vinculado al extremo superior de las barras de perforación.

Cada auscultación se realizó en forma continua desde 0,50 m de profundidad registrándose el número de golpes para penetraciones parciales de 15 cm.

De acuerdo a lo estipulado se estableció dar por finalizada la auscultación en los casos que se alcance el valor de N = 20 golpes (N1 + N2 = N = 20 golpes).

4.2. Evaluación de las propiedades mecánicas de suelo para una obra de cargas reducidas

Con la finalidad de evaluar las propiedades mecánicas del espesor de relleno de suelo en los dos sitios seleccionados (Figura 4.2.) para la obra de cargas reducidas (galpón) se realizaron las siguientes tareas de campo y laboratorio:

Ensayos in situ de penetración dinámica de cono liviano (PDL): atento que el espesor derelleno de suelo seleccionado es del orden del metro, no es posible realizar los ensayos SPT, de amplia utilización en la mecánica de suelos e ingeniería de cimentaciones. Complementariamente, se propuso realizar determinaciones de densidad del relleno, con el ensayo del cono de arena, en correspondencia de cada ensayo PDL.

Ensayos en laboratorio de mecánica de suelos: con la finalidad de clasificar y caracterizar el suelo utilizado para el relleno SS existente.

Análisis químicos de muestras de suelo: para evaluar la potencial agresividad del suelo a los cementos y armaduras.

Se seleccionaron dos áreas de trabajo para la futura ubicación del Galpón, las cuales fueron delimitadas en campo e identificadas como “Sector A” y “Sector B”, cuyas dimensiones son de aproximadamente 30 m x 50 m.



Figura 4.2. Ubicación de los sectores “A” y “B”.

En cada sector, se distribuyeron en tresbolillo 5 puntos en los cuales se hicieron:

a) Ensayos in situ de penetración dinámica de cono liviano (PDL)

El ensayo PDL, consiste en la hinca de un cono con la energía que produce la caída libre de una maza desde una altura prefijada. El ensayo se realiza con un equipo manual. Se registra el avance de la penetración cada 5 golpes.

b) Determinaciones de densidad del relleno, con el ensayo del cono de arena

A los efectos de disponer una información adicional (que si bien no es determinante para la cimentación) es de utilidad en esta instancia de estudio, en correspondencia con cada ensayo de PDL y a una mínima distancia operativa, se realizaron determinaciones de densidad in situ del relleno de suelo, empleando el método del cono de arena.

c) Ensayos muestras de suelo

c.1) Ensayos de clasificación de suelos

En cada uno de los sectores “A” y “B” – Galpón – se obtuvieron cinco muestras obtenidas en función de una evaluación ocular y táctil, de las cuales se seleccionaron dos como representativas de cada sector. Sobre estas cuatro muestras de suelo se realizaron los siguientes ensayos:

- Cuarteo de muestra
- Tamizado de suelos por vía húmeda (en tamiz # 200), VN-E1-65 (AASHTO T 87), ASTM 421
- Granulometría medio mecánico, VN-E7-65 (AASHTO T 88), ASTM 422
- Límite Líquido, VN-E2-65 (AASHTO T 89), ASTM D 423
- Límite Plástico, VN-E3-65 (AASHTO T 90), ASTM D 424
- Humedad natural, (AASHTO T 86), ASTM D 420

c.2) Ensayos Proctor T 99

Se realizó el Ensayo Proctor T 99 (Estándar) teniendo en cuenta las normas VN-E1-65 (AASHTO T 99), ASTM D 698 y D 1557.

c.3) Ensayo CBR

Se realizaron dos ensayos de Valor Soporte (CBR) empleando la norma VN-E6-84 (AASHTOT 193), ASTM D1883. Las planillas se encuentran en el Anexo VII. Informe geotécnico.

c.4) Análisis químicos de suelos

Se realizaron análisis de los iones Sulfato y Cloruro para evaluar la potencial agresión ante el contacto del relleno de suelo seleccionado con hormigones armado (cemento y armadura). Los mismos se efectuaron en dos muestras de suelo obtenidas en el Sector A y dos muestras obtenidas en el Sector B.

5. RESULTADOS

5.1. Resultados Geofísica

5.1.1. Sondeos eléctricos verticales

En la prospección geofísica mediante SEV se implementó un dispositivo de campo con una extensión de ala (AB/2), hasta una distancia máxima de 80 m. Con ello se buscó obtener un modelo de la variación en profundidad de la resistividad del terreno, aproximadamente en los primeros 30 m del subsuelo. La definición numérica de los límites e intervalos de capas se realizó mediante la agrupación de la información geofísica de similares características por niveles que tengan un determinado sentido geológico. Las capas se individualizaron de acuerdo con el espesor, expresado en metros, y la resistividad determinada en ohm.m.

Los principales elementos o unidades que componen el perfil del subsuelo son: el suelo de cobertura superficial, el material de vertido en el módulo (compuesto por la mezcla de RSU y sedimentos limo-calcáreos compactados) y el terreno natural subyacente, correspondiente a los Sedimentos Pampeanos. Para caracterizar los RSU, pueden consultarse valores de referencia de resistividad en diferentes estudios antecedentes (Tabla 5.1.1.a.). Por su parte, los Sedimentos Pampeanos se caracterizan a nivel regional por presentar resistividades variables, de entre 4 a 30 ohm.m. La resistividad de la formación geológica depende de las variaciones litológicas locales como de la concentración salina del agua alojada en los poros del sedimento. Para esta formación loéssica, resistividades en la porción saturada superiores a 25 ohm.m son indicadores de niveles arenosos o con elevado contenido de tosca. Niveles representativos de sedimentos predominantemente limosos, portadores de agua dulce presentan resistividades de entre 12 a 20 ohm.m. Por otro lado, resistividades menores a 10 ohm.m indican la presencia de material arcilloso en la formación o un aumento en la concentración salina del agua subterránea.

Tabla 5.1.1.a. Valores de referencia de resistividad para RSU en rellenos sanitarios.

Autores	Resistividad (ohm.m)	Interpretación
Ahmed y Sulaiman (2001)	6 – 7	Desecho saturado de lixiviado
	9 – 11	Desecho no saturado
Reyes-López *et al.* (2008)	1 – 5	Desecho saturado de lixiviado
	5 – 15	Desecho no saturado
Pomposiello *et al.* (2009)	1 – 10	Desecho saturado de lixiviado
Aranda *et al.* (2021)	1 – 5	Desecho saturado de lixiviado
	22 – 100	Mezcla desecho y suelo no saturado

Los métodos geoeléctricos, especialmente los SEV, son utilizados para evaluar indirectamente la distribución de humedad en rellenos sanitarios. Muchos factores afectan la resistividad eléctrica del subsuelo en estos sitios, incluyendo la naturaleza conductora o resistiva de los sólidos (RSU y sedimentos), la conductividad del lixiviado y la presencia de cavernas o espacios vacíos generados por el asentamiento diferencial luego de la descomposición de la materia orgánica (Juárez *et al.*, 2023).

Los valores de resistividad eléctrica pueden referirse como perfiles de humedad utilizando una simplificación de la ecuación empírica desarrollada por Archie (1942), suponiendo que la corriente es transportada predominantemente por el fluido poroso:

$$\rho = a\rho_l\theta^{-m}$$

donde ρ_l es la resistividad eléctrica del lixiviado, θ es el contenido volumétrico de humedad, y a y m son parámetros empíricos. Diversos autores han realizado estudios en rellenos sanitarios para lograr establecer una relación entre estas variables (Grellier *et al.*, 2007; Dumont *et al.*, 2016; Feng *et al.*, 2017; Hu *et al.*, 2019; Aranda *et al.*, 2021). Las resistividades del lixiviado informadas se encuentran normalmente entre 0,42 a 2 ohm.m (Juárez *et al.*, 2023). En la Figura 5.1.1.a., se ilustra una comparación entre la correlación alcanzada por diferentes autores entre la resistividad eléctrica y el contenido volumétrico de humedad.

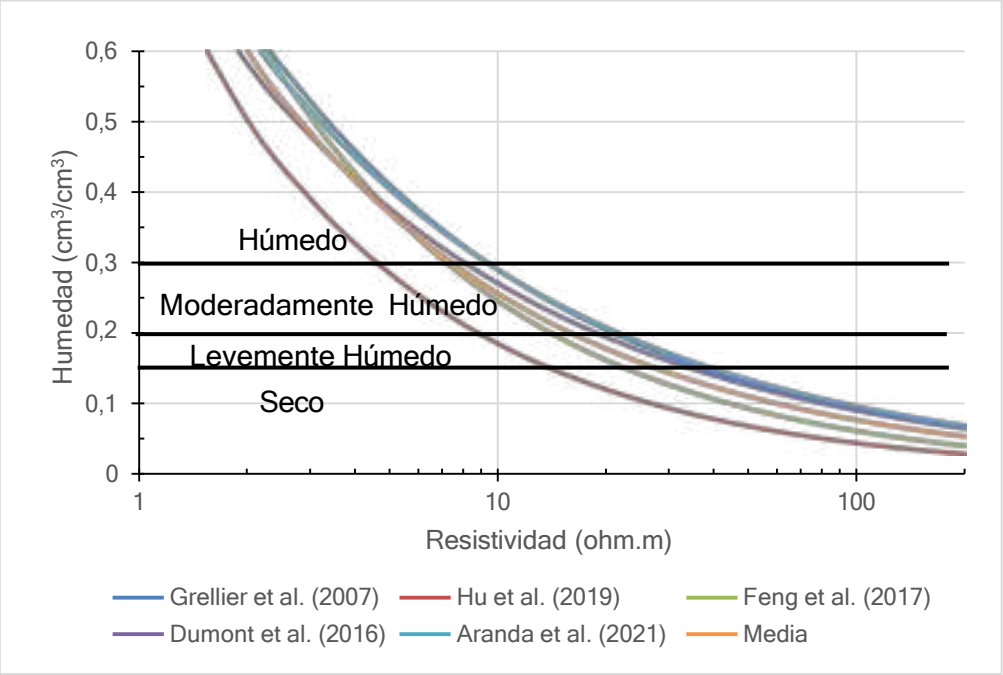


Figura 5.1.1.a. Relación entre la resistividad y humedad de RSU en rellenos sanitarios.

En el presente trabajo, se establecieron cuatro condiciones de humedad, las cuales fueron correlacionadas con el valor de resistividad real de las capas superiores asignadas a los RSU (Tabla 5.1.1.b.). Como referencia se establece el valor medio del rango de humedad informado en la bibliografía. Es de resaltar la condición de mayor humedad volumétrica en los residuos (> 0,30 cm^3/cm^3), la cual se correlaciona con la presencia de desechos saturados con lixiviados. Estos niveles están caracterizados por una elevada concentración de sales disueltas que favorecen el flujo de la corriente eléctrica, reflejado en valores bajos de resistividad (≤ 7 ohm.m).

Tabla 5.1.1.b. Correlación utilizada entre la resistividad verdadera y humedad volumétrica del material de relleno sanitario.

Interpretación	**Humedad (cm^3/cm^3)**	**Resistividad (ohm.m)**
Húmedo	> 0,30	≤ 7
Moderadamente húmedo	0,20 – 0,30	8 – 15
Levemente húmedo	0,15 – 0,20	16 – 26
Seco	< 0,15	≥ 27

A fin de ordenar la interpretación de los resultados a continuación se describen cada uno de los SEV ejecutados en base a su ubicación espacial.

a. Módulo I

SEV 1

El corte geoeléctrico del **SEV 1** se compone de 4 capas. Las dos primeras son asignadas al material del relleno sanitario, totalizando un espesor de 5,5 m. Se estima que los mismos se encuentran levemente húmedos a secos en su parte superior. Las capas 3 y 4 se asignan al terreno natural conformado por los Sedimentos Pampeanos, con valores de resistividad de entre 8 a 19 ohm.m. El nivel freático se infiriere en 8,2 m de profundidad.

SEV 1			
Capa Número	**Profundidad (m)**	**Resistividad (ohm.m)**	**Interpretación**
1	0 – 1,8	36 – 82	Suelo de cobertura + RSU seco
2	1,8 – 5,5	21 – 22	Suelo + RSU levemente húmedo
3	5,5 – 12,1	16 – 19	Sedimentos Pampeanos; nivel freático inferido 8,2 m
4	> 12,1	8 – 10	

SEV 2

El **SEV 2** presenta 7 capas. La capa 1, es asignada al suelo de cobertura, para el cual se define un espesor aproximado de 0,9 m. El material del relleno sanitario está representado por las capas 2, 3 y 4. Los valores de resistividad medidos disminuyen en profundidad, interpretándose un aumento de la humedad en los RSU desde seco en la parte superior a moderadamente húmedo en la base. Las capas 5, 6 y 7 son correlacionadas con los Sedimentos Pampeanos. La posición del nivel freático se infiere a 8,5 m de profundidad.

SEV 2			
Capa Número	**Profundidad (m)**	**Resistividad (ohm.m)**	**Interpretación**
1	0 – 0,9	16	Suelo de cobertura
2	0,9 – 1,9	34 – 38	Suelo + RSU seco
3	1,9 – 3,8	22	Suelo + RSU levemente húmedo
4	3,8 – 5,6	11	Suelo + RSU moderadamente húmedo
5	5,6 – 8,5	7	Sedimentos Pampeanos; nivel freático inferido 8,5 m
6	8,5 – 19,3	13	
7	> 19,3	7 – 10	

SEV 3

El corte geoeléctrico del **SEV 3** se compone de 8 capas. El material del relleno sanitario se atribuye a las capas 1 a 3, las cuales en conjunto presentan un espesor de 4 m. El material se encuentra seco a levemente húmedo en la base. Por debajo de los 4 m de profundidad, se reconocen los sedimentos del terreno natural. La posición del nivel freático se estima en 6,0 m.

SEV 3			
Capa Número	**Profundidad (m)**	**Resistividad (ohm.m)**	**Interpretación**
1	0 – 1,5	108 – 159	Suelo de cobertura + RSU seco
2	1,5 – 2,9	31 – 84	Suelo + RSU seco
3	2,9 – 4,0	19	Suelo + RSU levemente húmedo
4	4,0 – 6,0	27	Sedimentos Pampeanos; nivel freático inferido 6,0 m
5	6,0 – 8,9	18	
6	8,9 – 12,2	7	
7	12,2 – 29,2	12 – 14	
8	> 29,2	4	

SEV 4

El **SEV 4** posee 8 capas. La capa 1 señala el suelo de cobertura, presentado un espesor de 0,9 m. Las capas 2, 3 y 4 se atribuyen al relleno del módulo, las cuales se ubican hasta los 5,5 m de profundidad. Las resistividades de este material disminuyen en profundidad, posiblemente relacionado a un aumento de la humedad de los RSU hacia la base. Desde la capa 5 en adelante, se presume la presencia de los Sedimentos Pampeanos. En este sitio, la ubicación del nivel freático se estima en 10,7 m de profundidad.

SEV 4			
Capa Número	**Profundidad (m)**	**Resistividad (ohm.m)**	**Interpretación**
1	0 – 0,9	19	Suelo de cobertura
2	0,9 – 2,6	33 – 50	Suelo + RSU seco
3	2,6 – 3,8	16	Suelo + RSU levemente húmedo
4	3,8 – 5,5	6	Suelo + RSU húmedo
5	5,5 – 10,7	14	Sedimentos Pampeanos; nivel freático inferido 10,7 m
6	10,7 – 17,2	27	
7	17,2 – 25,8	13	
8	> 25,8	4	

SEV 5

El corte geoeléctrico del **SEV 5** presenta 6 capas. La capa 1, de 0,8 m de espesor, correspondería al suelo de cobertura. El material de relleno del módulo se ubica entre los 0,8 y 5,4 m de profundidad. Los valores de resistividad en el material permiten estimar que se encuentran secos en la parte superior a moderadamente húmedos en la base. Las capas 4, 5 y 6 se correlacionan con los sedimentos del terreno natural. La posición del nivel freático en este corte no pudo ser inferida.

SEV 5			
Capa Número	**Profundidad (m)**	**Resistividad (ohm.m)**	**Interpretación**
1	0 – 0,8	17	Suelo de cobertura
2	0,8 – 2,5	28 – 53	Suelo + RSU seco
3	2,5 – 5,4	12 – 13	Suelo + RSU moderadamente húmedo
4	5,4 – 18,1	16	Sedimentos Pampeanos
5	18,1 – 27,1	12	
6	> 27,1	7	

SEV 6

El **SEV 6** posee 6 capas. La capa 1 corresponde al suelo de cobertura de 0,9 m de espesor. El material del relleno sanitario está representado por las capas 2, 3 y 4. Los valores de resistividad permiten establecer un aumento del contenido de humedad del material en profundidad, desde seco en la parte superior a húmedo en la base. Las capas 5 y 6 representan a los Sedimentos Pampeanos. La posición del nivel freático se estima en 7,5 m de profundidad.

SEV 6			
Capa Número	**Profundidad (m)**	**Resistividad (ohm.m)**	**Interpretación**
1	0 – 0,9	23	Suelo de cobertura
2	0,9 – 2,4	41 – 94	Suelo + RSU seco
3	2,4 – 3,5	14	Suelo + RSU moderadamente húmedo
4	3,5 – 4,8	7	Suelo + RSU húmedo
5	4,8 – 11,6	12 – 17	Sedimentos Pampeanos; nivel freático inferido 7,5 m
6	> 11,6	4 – 9	

SEV 7

El corte geoeléctrico del **SEV 7** presenta 5 capas. Las dos primeras se vinculan al material de vertido del módulo, totalizando un espesor de 5,4 m. Los residuos se encuentran secos a levemente húmedos en la base. Las capas 3, 4 y 5 son atribuibles a los Sedimentos Pampeanos, los cuales muestran resistividades de entre 8 a 28 ohm.m. La posición del nivel freático se infiere en 8,2 m de profundidad.

SEV 7			
Capa Número	**Profundidad (m)**	**Resistividad (ohm.m)**	**Interpretación**
1	0 – 2,7	44 – 77	Suelo de cobertura + RSU seco
2	2,7 – 5,4	17 – 19	Suelo + RSU levemente húmedo
3	5,4 – 12,3	25 – 28	Sedimentos Pampeanos; nivel freático inferido 8,2 m
4	12,3 – 17,6	13	
5	> 17,6	8	

SEV 8

El **SEV 8** presenta 4 capas. Las primeras dos se interpretan como el material de relleno del módulo, conformado por la mezcla de RSU y sedimentos limosos compactados. El material se encontraría seco a levemente húmedo en la base. Las capas 3 y 4 son asignadas al terreno natural.

SEV 8			
Capa Número	**Profundidad (m)**	**Resistividad (ohm.m)**	**Interpretación**
1	0 – 3,1	37	Suelo de cobertura + RSU seco
2	3,1 – 6,7	17 - 22	Suelo + RSU levemente húmedo
3	6,7 – 21,2	12 – 14	Sedimentos Pampeanos
4	> 21,2	7 – 10	

SEV 9

El **SEV 9** posee 6 capas. Las tres primeras son interpretadas a la mezcla de RSU y sedimentos limo-calcáreos compactados. Este material presenta un espesor de 5,5 m y se encuentra mayormente seco a levemente húmedo en la base. Las capas 4, 5 y 6 son atribuidas a los Sedimentos Pampeanos. Los mismos presentan resistividades de entre 8 a 21 ohm.m. El nivel freático es inferido a 8,3 m de profundidad.

SEV 9			
Capa Número	**Profundidad (m)**	**Resistividad (ohm.m)**	**Interpretación**
1	0 – 1,9	53 – 77	Suelo de cobertura + RSU seco
2	1,9 – 2,6	29	Suelo + RSU seco
3	2,6 – 5,5	18 – 19	Suelo + RSU levemente húmedo
4	5,5 – 8,3	21	Sedimentos Pampeanos; nivel freático inferido 8,3 m
5	8,3 – 17,9	12 – 18	
6	> 17,9	8	

SEV 10

El corte geoeléctrico del **SEV 10** se compone de 8 capas. La capa superficial se asigna al suelo de cobertura, la cual presenta resistividades de entre 111 a 219 ohm.m. Entre los 1,2 y 6,1 m de profundidad, se reconoce el material de relleno en el módulo (capas 2 a 5). La variación en la resistividad medida presume constituyentes heterogéneos en los residuos. A su vez, se reconoce una disminución de la resistividad hacia la base, interpretándose presencia de lixiviados en esta zona. Las capas 6, 7 y 8 se corresponderían con los Sedimentos Pampeanos (resistividades de entre 11 a 25 ohm.m). La posición del nivel freático en este sitio se infiere a 10,1 m de profundidad.

SEV 10			
Capa Número	**Profundidad (m)**	**Resistividad (ohm.m)**	**Interpretación**
1	0 – 1,2	111 – 219	Suelo de cobertura
2	1,2 – 2,4	22 – 28	Suelo + RSU levemente húmedo
3	2,4 – 3,4	54	Suelo + RSU seco
4	3,4 – 5,0	24	Suelo + RSU levemente húmedo
5	5,0 – 6,1	5	Suelo + RSU húmedo
6	6,1 – 10,1	14	Sedimentos pampeanos; nivel freático inferido 10,1 m
7	10,1 – 16,0	25	
8	> 16,0	11 – 14	

A modo de interpretar la variabilidad espacial de las capas reconocidas en los diferentes cortes, se proyectaron tres secciones geoeléctricas longitudinales, todas de dirección NE-SO. La Figura 5.1.1.b. integra los SEV 1, 2 y 3, la Figura 5.1.1.c. relaciona los SEV 4, 5 y 6 y la Fig. 5.1.1.d., los SEV 7, 8 y 9 (Anexo VI. Secciones geoeléctricas).

b. Módulo II

SEV 11

El corte geoeléctrico del **SEV 11** presenta 5 capas. La primera de 2,6 m de espesor se interpreta como suelo de cobertura con residuos secos. Las capas 2 y 3 corresponden a material de vertido del módulo, siendo las condiciones de humedad de levemente a moderadamente húmedas. Las capas 4 y 5 son atribuibles a los Sedimentos Pampeanos, con resistividades de entre 10 a 24 ohm.m. La posición del nivel freático, en este corte no puede ser inferida.

SEV 11			
Capa Número	**Profundidad (m)**	**Resistividad (ohm.m)**	**Interpretación**
1	0 – 2,6	33 – 68	Suelo de cobertura + RSU seco
2	2,6 – 3,9	26	Suelo + RSU levemente húmedo
3	3,9 – 5,8	13	Suelo + RSU moderadamente húmedo
4	5,8 – 18,2	20 – 24	Sedimentos Pampeanos
5	> 18,2	10	

SEV 12

El **SEV 12** posee 6 capas. La capa 1, de 0,9 m de espesor, es asignada al suelo de cobertura. Los residuos sólidos, vertidos en el módulo se encuentran representados por las capas 2, 3 y 4. Los valores de resistividad permiten establecer un aumento del contenido de humedad del material en profundidad, desde seco en la parte superior a levemente húmedo. Las capas 5 y 6 se asignan a los Sedimentos Pampeanos.

SEV 12			
Capa Número	**Profundidad (m)**	**Resistividad (ohm.m)**	**Interpretación**
1	0 – 0,9	24	Suelo de cobertura
2	0,9 – 1,6	64	Suelo + RSU seco
3	1,6 – 3,0	38	Suelo + RSU seco
4	3,0 – 4,4	19	Suelo + RSU levemente húmedo
5	4,4 – 31,6	13 – 21	Sedimentos Pampeanos
6	> 31,6	8	

SEV 13

El corte geoeléctrico del **SEV 13** presenta 5 capas. La primera de 2,7 m de espesor se interpreta como suelo con residuos secos. Las capas 2 y 3 corresponden a material de vertido del módulo, siendo las condiciones de humedad de levemente a moderadamente húmedas. Las capas 4 y 5 son atribuibles a los Sedimentos Pampeanos, los cuales muestran resistividades de entre 9 a 25 ohm.m.

SEV 13			
Capa Número	**Profundidad (m)**	**Resistividad (ohm.m)**	**Interpretación**
1	0 – 2,7	41	Suelo de cobertura + RSU seco
2	2,7 – 3,9	17	Suelo + RSU levemente húmedo
3	3,9 – 5,8	15	Suelo + RSU moderadamente húmedo
4	5,8 – 27,0	25	Sedimentos Pampeanos
5	> 27,0	9	

SEV 14

El **SEV 14** presenta 6 capas. La primera, asignada al suelo de cobertura con residuos secos, presenta valores de resistividad de entre 111 y 252 ohm.m. Los residuos sólidos depositados en el módulo, se reconocen en las capas 2 y 3. Los valores de resistividad medidos permiten establecer una disminución del contenido de humedad del material en profundidad, desde levemente húmedo en la parte superior a seco, en la base. Las capas 4, 5 y 6 corresponderían a los Sedimentos Pampeanos.

SEV 14			
Capa Número	**Profundidad (m)**	**Resistividad (ohm.m)**	**Interpretación**
1	0 – 1,2	111 – 252	Suelo de cobertura + RSU seco
2	1,2 – 1,9	16 – 18	Suelo + RSU levemente húmedo
3	1,9 – 5,1	53 – 66	Suelo + RSU seco
4	5,1 – 9,9	10 – 13	Sedimentos Pampeanos
5	9,9 – 23,9	34 – 42	
6	> 23,9	3	

SEV 15

En el **SEV 15** se reconocen 6 capas. El primer metro de espesor corresponde a suelo de cobertura, con residuos sólidos levemente húmedos a secos. Los residuos sólidos, se reconocen en las capas 2, 3 y 4, con diferentes grados de humedad. Las resistividades medidas muestran un aumento del contenido de humedad, desde seco en la parte superior, a moderadamente húmedo en la base. Las capas 5 y 6 corresponden a los Sedimentos Pampeanos.

SEV 15			
Capa Número	**Profundidad (m)**	**Resistividad (ohm.m)**	**Interpretación**
1	0 – 1,0	17 – 133	Suelo de cobertura + RSU levemente húmedo a seco
2	1,0 – 2,3	36 – 78	Suelo + RSU seco
3	2,3 – 3,5	17	Suelo + RSU levemente húmedo
4	3,5 – 5,2	11	Suelo + RSU moderadamente húmedo
5	5,2 – 17,8	19	Sedimentos Pampeanos
6	> 17,8	11	

SEV 16

El **SEV 16** presenta 8 capas. La capa 1, se relaciona con el suelo de cobertura, de un espesor aproximado de 0,9 m. El material del relleno sanitario es asignado a las capas 2, 3 y 4. Los valores de resistividad medidos disminuyen en profundidad, desde seco en la parte superior a moderadamente húmedo en la base. Las capas 5, 6, 7 y 8 se relacionan con los Sedimentos Pampeanos.

SEV 16			
Capa Número	**Profundidad (m)**	**Resistividad (ohm.m)**	**Interpretación**
1	0 – 0,9	61	Suelo de cobertura
2	0,9 – 2,6	53 – 138	Suelo + RSU seco
3	2,6 – 3,4	16	Suelo + RSU levemente húmedo
4	3,4 – 4,6	10	Suelo + RSU moderadamente húmedo
5	4,6 – 7,3	17	Sedimentos Pampeanos; nivel freático inferido 11,3 m
6	7,3 – 17,4	21 – 24	
7	17,4 – 25,8	14	
8	> 25,8	9	

SEV 17

El corte geoeléctrico del **SEV 17** presenta 5 capas. La primera de 0,9 m de espesor se interpreta como suelo de cobertura. Las capas 2 y 3 corresponden a material de vertido del módulo, siendo las condiciones de humedad de secas a levemente húmedas. Las capas 4 y 5 son atribuibles a los Sedimentos Pampeanos, los cuales muestran resistividades de entre 7 a 26 ohm.m. La posición del nivel freático, en este corte no puede ser inferida.

SEV 17			
Capa Número	**Profundidad (m)**	**Resistividad (ohm.m)**	**Interpretación**
1	0 – 0,9	38	Suelo de cobertura
2	0,9 – 2,6	54 – 93	Suelo + RSU seco
3	2,6 – 5,4	16 – 24	Suelo + RSU levemente húmedo
4	5,4 – 18,0	26	Sedimentos Pampeanos
5	> 18,0	7 – 11	

SEV 18

El corte geoeléctrico del **SEV 18** presenta 5 capas. La primera de 0,8 m de espesor se interpreta como suelo de cobertura. Las capas 2 y 3 corresponden a material de vertido del módulo, siendo las condiciones de humedad de secas a levemente húmedas. Las capas 4 y 5 son atribuibles a los Sedimentos Pampeanos, los cuales muestran resistividades de entre 9 a 22 ohm.m. La posición del nivel freático se infiere a 9 m de profundidad.

SEV 18			
Capa Número	**Profundidad (m)**	**Resistividad (ohm.m)**	**Interpretación**
1	0 – 0,8	34	Suelo de cobertura
2	0,8 – 3,9	27 – 67	Suelo + RSU seco
3	3,9 – 5,7	22	Suelo + RSU levemente húmedo
4	5,7 – 27,0	16 – 22	Sedimentos Pampeanos; nivel freático inferido 9 m
5	> 27,0	9	

SEV 19

El **SEV 19** presenta 6 capas. La primera, es interpretada como el suelo de cobertura. Los residuos sólidos depositados en el módulo, se reconocen en las capas 2, 3 y 4. Los valores de resistividad medidos permiten establecer un aumento del contenido de humedad del material en profundidad, desde seco en la parte superior a moderadamente húmedo, en la base. Las capas 5 y 6 se

vinculan con los Sedimentos Pampeanos. La posición del nivel freático no puede ser inferida en este corte.

SEV 19			
Capa Número	**Profundidad (m)**	**Resistividad (ohm.m)**	**Interpretación**
1	0 – 0,9	29	Suelo de cobertura
2	0,9 – 2,5	52 – 104	Suelo + RSU seco
3	2,5 – 3,6	22	Suelo + RSU levemente húmedo
4	3,6 – 5,9	13	Suelo + RSU moderadamente húmedo
5	5,9 – 26,0	17 – 29	Sedimentos Pampeanos
6	> 26,0	4	

SEV 20

El corte geoeléctrico del **SEV 20** presenta 5 capas. La primera de 1,0 m de espesor se interpreta como suelo de cobertura. Las capas 2 y 3 corresponden a material de vertido del módulo, siendo las condiciones de humedad de secas a moderadamente húmedas. Las capas 4 y 5 son atribuibles a los Sedimentos Pampeanos, los cuales muestran resistividades de entre 5 a 20 ohm.m. La posición del nivel freático se infiere a 9,2 m de profundidad.

SEV 20			
Capa Número	**Profundidad (m)**	**Resistividad (ohm.m)**	**Interpretación**
1	0 – 1,0	24	Suelo de cobertura
2	1,0 – 2,9	43 – 93	Suelo + RSU seco
3	2,9 – 6,0	11 – 13	Suelo + RSU moderadamente húmedo
4	6,0 – 31,0	16 – 20	Sedimentos Pampeanos; nivel freático inferido 9,2 m
5	> 31,0	5	

A modo de interpretar la variabilidad espacial de las capas reconocidas en los diferentes cortes, se proyectaron dos secciones geoeléctricas longitudinales: una de dirección NE-SO (Figura 5.1.1.e. Anexo VI. Secciones geoeléctricas) integrando los SEV 11, 16 y 19 y otra de dirección ENE-OSO (Figura 5.1.1.f. Anexo VI. Secciones geoeléctricas) relacionando los SEV 13, 17 y 20.

c. Caminos Perimetrales

SEV 21

El **SEV 21** fue realizado sobre el camino perimetral que limita el Módulo I, en dirección NO (Fig. 3.1.d.). En el corte geoeléctrico del mismo, se reconocen 4 capas. La capa 1, presenta una resistividad de 28 ohm.m y un espesor de 2 m, y se atribuye al material de relleno utilizado durante la construcción del camino, compuesto por sedimentos limo-calcáreos compactados. La capa 2, ya asignada al terreno natural se constituye de sedimentos predominantemente limosos no saturados. Entre los 3,1 y 8 m de profundidad, se reconoce la capa 3, compuesta por sedimentos arcillosos. Por último, se distingue la capa 4, conformada por sedimentos limosos saturados.

SEV 21			
Capa Número	**Profundidad (m)**	**Resistividad (ohm.m)**	**Interpretación**
1	0 – 2,0	28	Relleno limo-calcáreo
2	2,0 – 3,1	13	Sedimentos Pampeanos; nivel freático inferido 8 m
3	3,1 – 8,0	5 – 7	
4	> 8,0	6 – 8	

SEV 22

El **SEV 22** fue realizado sobre el camino perimetral que limita el Módulo II, en dirección NE (Figura 3.1.d.). El corte geoeléctrico presenta 3 capas. La capa superior se atribuye al material de relleno utilizado durante la construcción del camino, compuesto por sedimentos limo-calcáreos compactados (resistividades de entre 36 a 57 ohm.m). La capa 2, de 5,7 m de espesor, presenta una resistividad de entre 20 a 28 ohm.m, y se interpreta como materiales limosos no saturados correspondiente a los Sedimentos Pampeanos. Por último, la capa 3 se correspondería con los Sedimentos Pampeanos saturados (resistividades de entre 4 a 7 ohm.m).

SEV 22			
Capa Número	**Profundidad (m)**	**Resistividad (ohm.m)**	**Interpretación**
1	0 – 2,7	36 – 57	Relleno limo calcáreo
2	2,7 – 8,4	20 – 28	Sedimentos Pampeanos; nivel freático inferido 8,4 m
3	> 8,4	4 – 7	

5.1.2. Calicatas Eléctricas

Las calicatas eléctricas se ejecutaron mediante el dispositivo Wenner (ver ítem 3.2.) con un paso “a” de 30 m. Los valores de resistividad obtenidos representarían el volumen de material que incluye la fracción de residuo y en mayor medida la sección de sedimentos pertenecientes a la Formación Pampeano. Se realizaron 3 calicatas eléctricas en cada módulo.

Módulo I

En el Módulo I se efectuaron las transectas A-A’ de 360 m de longitud con 10 puntos de lectura, la B-B’ que contempló 7 lecturas y se extendió por 270 m y la C-C’ con 6 lecturas y una longitud de 240 m.

Calicata Eléctrica A-A´					
Número de estación	**I (mA)**	**S1 (mV)**	**S2 (mV)**	**ΔS (mV)**	**ρ (ohm.m)**
1	150	70	76	6	7,5
2	1273	10	97	87	12,9
3	669	366	408	42	11,8
4	102	25	31	6	11,1
5	896	-212	-148	64	13,5
6	669	231	275	44	12,4
7	932	53	119	66	13,3
8	924	254	322	68	13,9
9	155	-80	-69	11	13,4
10	330	-54	-14	40	22,8

Calicata Eléctrica B-B´					
Número de estación	**I (mA)**	**S1 (mV)**	**S2 (mV)**	**ΔS (mV)**	**ρ (ohm.m)**
1	1256	66	132	66	9,9
2	408	218	254	36	16,6
3	460	-204	-175	29	11,9
4	121	115	120	5	7,8
5	1083	173	245	72	12,5
6	1208	171	250	79	12,3
7	141	-12	-4	8	10,7

Calicata Eléctrica C-C´					
Número de estación	**I (mA)**	**S1 (mV)**	**S2 (mV)**	**ΔS (mV)**	**ρ (ohm.m)**
1	523	-114	-88	26	9,4
2	258	75	87	12	8,8
3	496	260	286	26	9,9
4	576	375	404	29	9,5
5	606	-602	-558	44	13,7
6	460	23	50	27	11,1

En la Figura 5.1.2.a. se muestran los resultados de las 3 calicatas eléctricas relevadas en el Módulo I (A-A'; B-B´; C-C´). Se observa una gran concordancia de los resultados obtenidos, lo que estaría indicando en primer lugar una continuidad lateral del material, mientras que las resistividades no presentan grandes saltos o variaciones, lo cual podría indicar una composición del material relativamente homogénea.

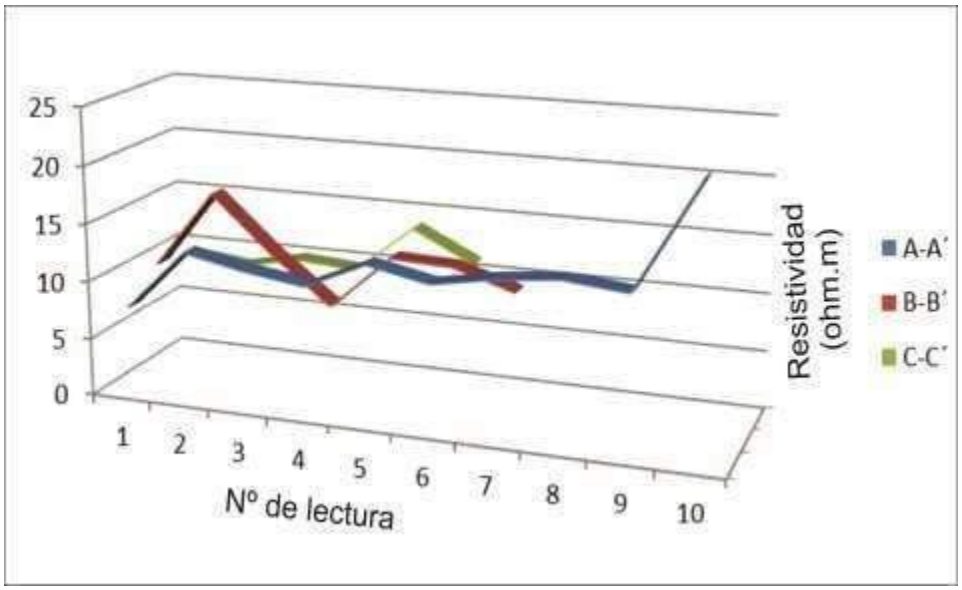


Figura 5.1.2.a. Representación gráfica de los resultados obtenidos en las Calicatas Eléctricas A-A'; B-B´; C-C.´

Módulo II

En el Módulo II se llevó a cabo la transecta D-D' de 330 m de longitud y con 9 puntos de lectura. En la transecta E-E' se realizaron 10 lecturas en campo y alcanzó una longitud de 360 m. Por último, la transecta F-F' que se extendió por 420 m y constó de 12 lecturas de resistividad.

Calicata Eléctrica D-D´					
Número de estación	**I (mA)**	**S1 (mV)**	**S2 (mV)**	**ΔS (mV)**	**ρ (ohm.m)**
1	219	37	55	18	15,5
2	334	171	199	28	15,8
3	330	235	261	26	14,8
4	331	-219	-173	46	26,2
5	374	175	210	35	17,6
6	525	4	57	53	19,0
7	262	188	218	30	21,6
8	366	-81	-40	41	21,1
9	370	221	265	44	22,4

Calicata Eléctrica E-E´					
Número de estación	**I (mA)**	**S1 (mV)**	**S2 (mV)**	**ΔS (mV)**	**ρ (ohm.m)**
1	225	279	298	19	15,9
2	434	-120	-86	34	14,8
3	722	97	156	59	15,4
4	486	-237	-198	39	15,1
5	487	270	308	38	14,7
6	715	28	93	65	17,1
7	404	136	172	36	16,8
8	885	-266	-187	79	16,8
9	439	471	508	37	15,9
10	364	-55	-17	38	19,7

Calicata Eléctrica F-F´					
Número de estación	**I (mA)**	**S1 (mV)**	**S2 (mV)**	**ΔS (mV)**	**ρ (ohm.m)**
1	303	20	7	13	8,1
2	430	105	136	31	13,6
3	1093	-57	64	121	20,9
4	550	177	202	25	8,6
5	666	-14	49	63	17,8
6	312	225	252	27	16,3
7	298	79	113	34	21,5
8	660	-84	-15	69	19,7
9	263	184	214	30	21,5
10	291	215	243	28	18,1
11	710	-208	-138	70	18,6
12	580	0	67	67	21,8

La Figura 5.1.2.b. grafica los resultados de las 3 calicatas eléctricas obtenidas en el Módulo II (D-D´; E-E'; F-F´). Al igual que en el Módulo I, las respuestas de resistividad obtenidas confirman una continuidad lateral y uniforme del material.

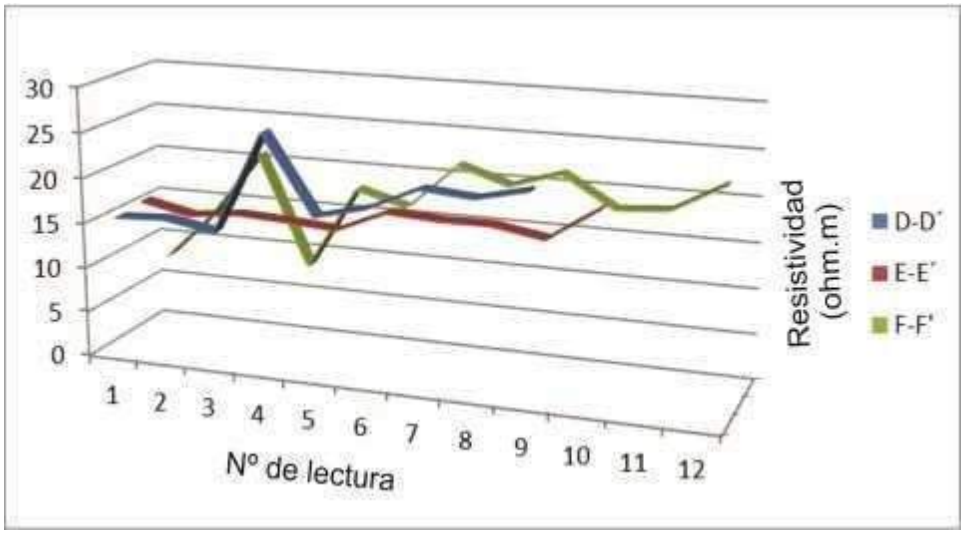


Figura 5.1.2.b. Representación gráfica de los resultados obtenidos en las Calicatas Eléctricas D-D´; E-E'; F-F´).

Las transectas fueron proyectadas en el plano con el objeto de alcanzar una imagen en dos dimensiones que pueda contribuir a la interpretación de los resultados. De esta manera se obtuvieron las Figuras 5.1.2.c. y 5.1.2.d. donde se presentan las resistividades integradas entre las distintas transectas en los Módulos I y II respectivamente.

En el Módulo I (Figura 5.1.2.c.) se evidencian los mayores tenores de resistividad (> 15 ohm.m) hacia el E mientras se marca una sensible disminución de la misma (< 10 ohm.m) hacia el sector O del módulo. Las resistividades que mayor expresión areal presentan son las del intervalo 10 a 15 ohm.m. En el Módulo II (Figura 5.1.2.d.) también se observa la variación en el mismo sentido, pero con valores algo superiores: hacia el E, mayores a 20 ohm.m y hacia el O, menores a 10 ohm.m. Las resistividades que mayor expresión areal presentan son las del intervalo 15 a 20 ohm.m.

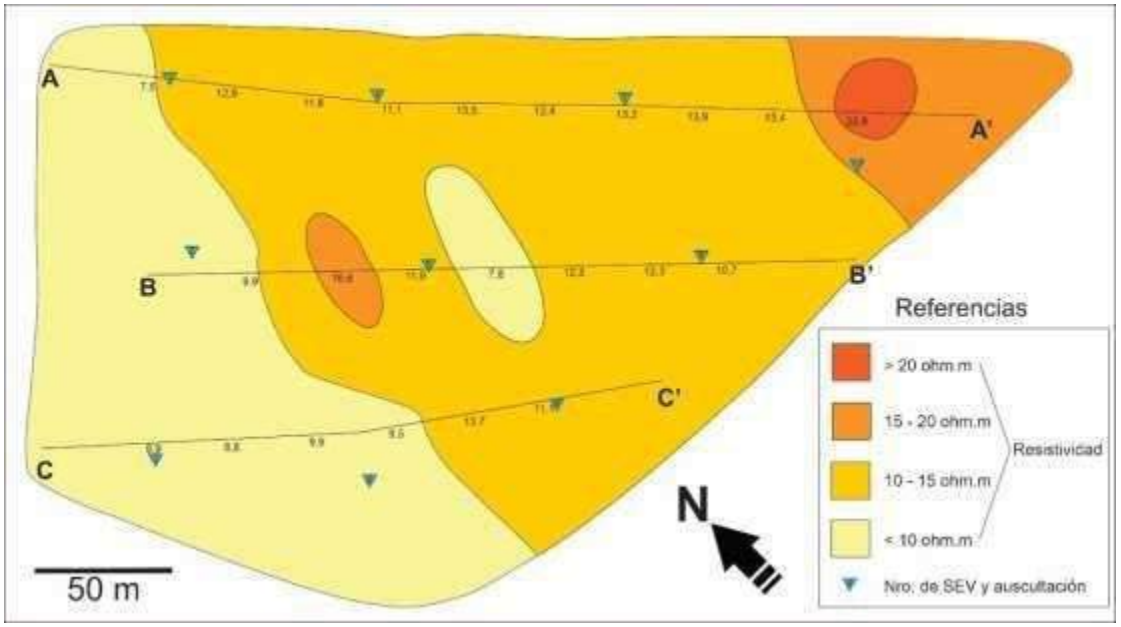


Figura 5.1.2.c. Mapa de resistividad lateral – Módulo I.

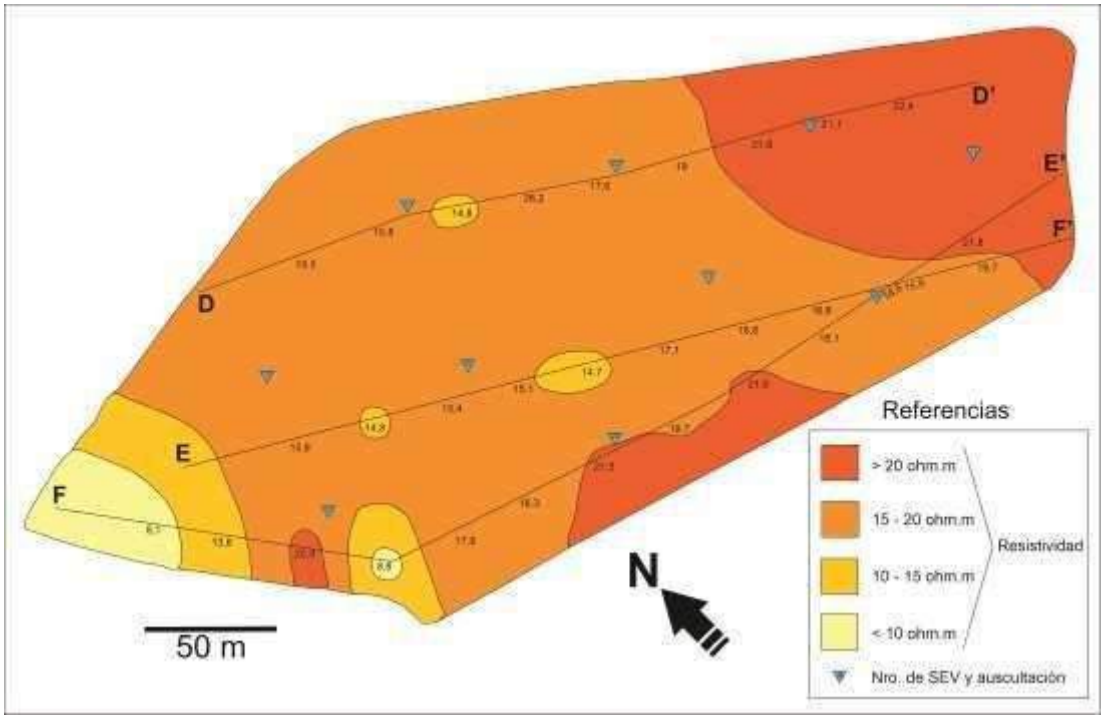


Figura 5.1.2.d. Mapa de resistividad lateral – Módulo II.

5.2. Ensayos de Suelo

Se presentan a continuación los resultados destacados de los ensayos de suelo. Los detalles y las descripciones completas de los mismos se encuentran en el Anexo VII. Informe geotécnico.

5.2.1. Auscultación del relleno sanitario con penetración de punta cónica

A continuación, se presenta un resumen de los resultados de las diez auscultaciones realizadas en cada módulo. En el caso del Módulo I (Tabla 5.2.1.a.) se observa que en todos los casos el valor mínimo es 1 mientras hay una gran variabilidad en los valores máximos. Sin embargo, los valores medios oscilan entre 3,2 y 4,9.

Tabla 5.2.1.a. Resultados de SPT Módulo I.

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Mínimo	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Promedio	3,5	3,7	3,4	3,2	3,5	3,2	4,9	4,2	4,4	3,8
Máximo	18	8	15	10	8	7	11	9	12	14
Mediana	2,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	3,0
Prof.	5,40	5,50	4,95	5,50	5,00	5,00	5,50	6,00	5,30	3,90

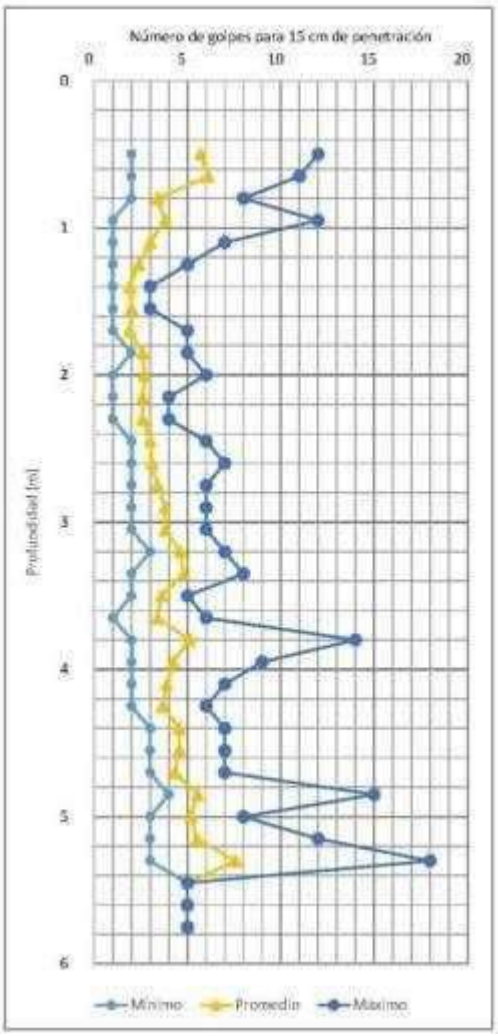


Figura 5.2.1.a. Representación de los resultados de SPT Módulo I.

En el caso del Módulo II (Tabla 5.2.1.b.) se observa que el valor mínimo por mayoría es 2 mientras hay menor variabilidad en el valor máximo. Los valores promedios oscilan entre 3 y 5,2.

Tabla 5.2.1.b. Resultados de SPT Módulo II.

	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
mínimo	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2
Promedio	4,6	3,5	5,4	3,8	4,1	5,0	3,2	3,0	4,4	5,2
Máximo	13	15	10	6	9	13	15	11	14	14
Mediana	3,0	3,0	6,0	4,0	3,5	5,0	2,0	2,0	5,0	5,0
Prof.	4,80	3,75	5,40	5,00	5,00	5,00	4,80	3,90	5,40	3,90

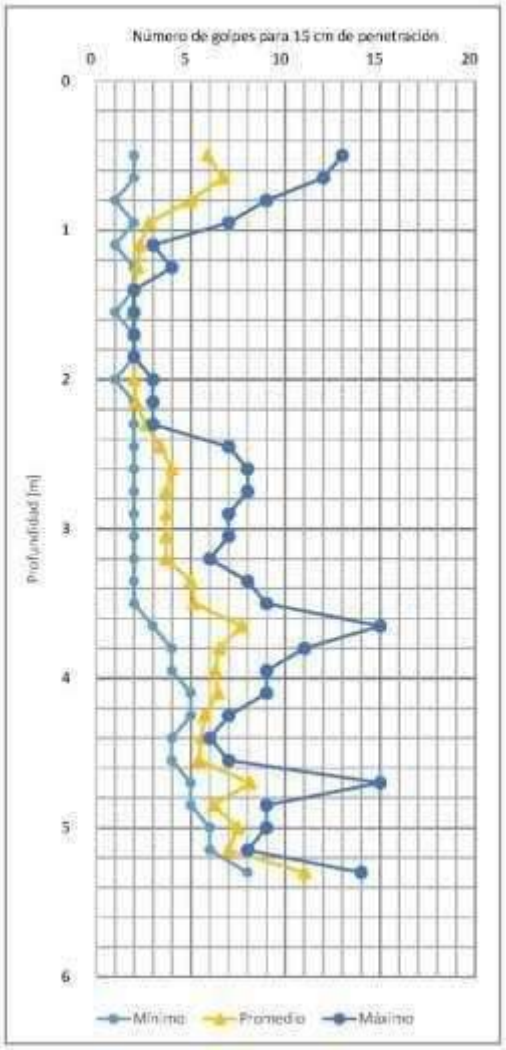


Figura 5.2.1.b. Representación de los resultados de SPT Módulo II.

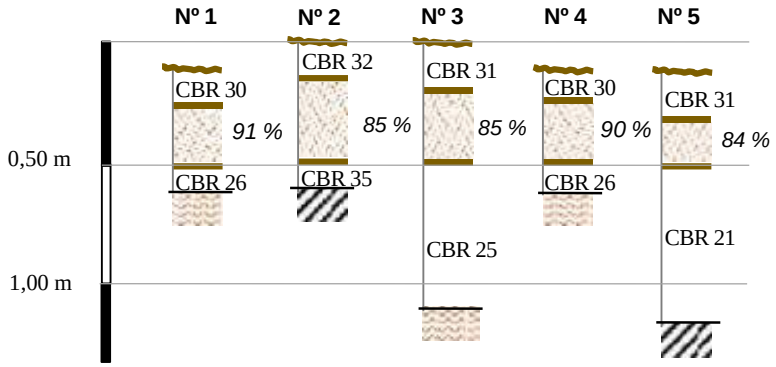
5.2.2. Evaluación de las propiedades mecánicas de suelo para una obra de cargas reducidas

a) Ensayos in situ de penetración dinámica de cono liviano (PDL)

En el Anexo VII. Informe geotécnico se presenta un detalle del equipo utilizado, los registros de campo y el criterio empleado para el procesamiento de la información y obtención del Valor Soporte del suelo (CBR).

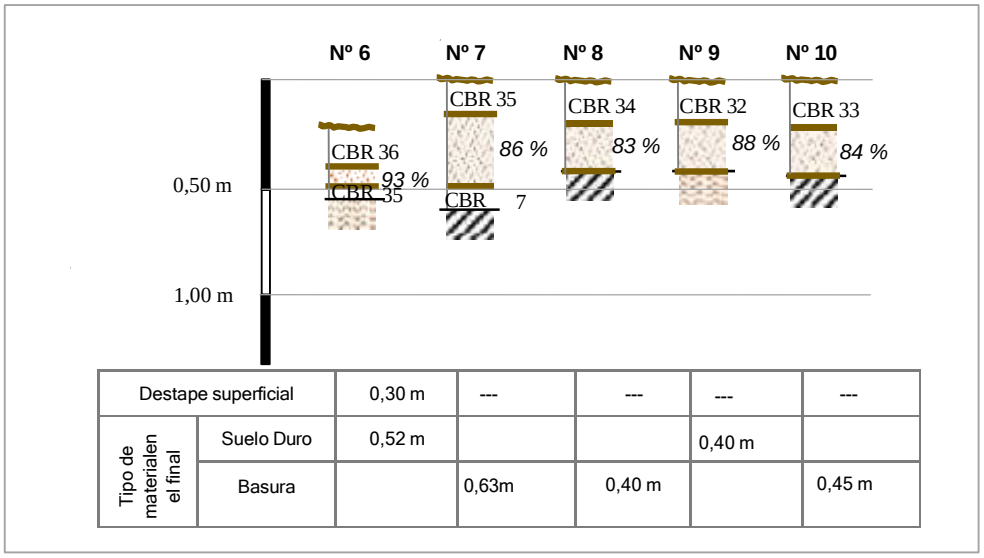
En las 10 ubicaciones ensayadas en los Sectores A y B, se alcanzó la condición de rechazo antes de llegar a los 50 cm. En los cuadros 5.2.2.a. y 5.2.2.b. se detallan el espesor de destape y la profundidad final alcanzada y el tipo de material encontrado, discriminando entre suelo duro y basura.

Cuadro 5.2.2.a. Detalle del valor soporte Sector A.



Destape superficial		0,10 m	---	---	0,10 m	0,15 m
Tipo de material en el final	Suelo Duro		0,59 m		0,62 m	1,15 m
	Basura	0,62 m		1,11 m		

Cuadro 5.2.2.b. Detalle del valor soporte Sector B.



Destape superficial		0,30 m	---	---	---	---
Tipo de materialen el final	Suelo Duro	0,52 m			0,40 m	
	Basura		0,63m	0,40 m		0,45 m

.

b) Determinaciones de densidad del relleno, con el ensayo del cono de arena

En las tablas 5.2.2.a. y 5.2.2.b. se presentan determinaciones de densidad in situ del relleno de suelo, empleando el método del cono de arena en los sectores denominados A y B. El detalle de los mismos puede observarse en el Anexo VII. Informe geotécnico.

Tabla 5.2.2.a. Densidades in situ respecto a la densidad máxima seca obtenida con el Proctor T99, en Sector A.

	Ensayo Densidad in Situ (método cono arena)	
Ensayo Cono PDC	Porcentaje del Proctor T 99	Humedad
Nº 1	90,6 %	13,2 %
Nº 2	85,1 %	19,6 %
Nº 3	85,5 %	14,3 %
Nº 4	89,8 %	19,9 %
Nº 5	83,7 %	24,1 %

Tabla 5.2.2.b. Densidades in situ respecto a la densidad máxima seca obtenida con el Proctor T99, en Sector B.

	Ensayo Densidad in Situ (método cono arena)	
Ensayo Cono PDC	Porcentaje del Proctor T 99	Humedad
Nº 6	93,1 %	9,3 %
Nº 7	86,3 %	9,7 %
Nº 8	83,1 %	15,0 %
Nº 9	87,9 %	15,1 %
Nº 10	84,0 %	17,5 %

c) Ensayos muestras de suelo

c.1) Ensayos de clasificación de suelos

Tabla 5.2.2.c. Clasificación de suelos.

Objeto: Galpón	Sector A		Sector B	
Muestra Suelo	Nº 25	Nº 27	Nº 10	Nº 22
Pasa Tamiz N° 4	86,7 %	95,7 %	83,9 %	96,7 %
Pasa Tamiz N° 200	31,3 %	34,3 %	25,2 %	36,6 %
Tamaños equivalente a				
Gravas	13,3 %	4,3 %	16,1 %	3,3 %
Arenas	55,4 %	61,4 %	58,7 %	60,1 %
Limos y arcillas	31,3 %	34,3 %	25,2 %	36,6 %
Índice de Plasticidad	No plástico	No plástico	No plástico	No plástico
Clasificación SUCS	SM	SM	SM	SM
Clasificación VN (AASHTO)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	A-4 (0)

c.2) Ensayos Proctor T 99

Con las dos muestras obtenidas por Sector, se homogeneizaron, obteniendo así una única muestra para cada Sector a estudiar.

Tabla 5.2.2.d. Ensayo Proctor T99.

Sectores para Galpón	Sector "A"	Sector "B"
	Muestra homogeneizada Nº 25 y Nº 27	Muestra homogeneizada Nº 10 y Nº 22
Densidad Seca Máxima T99	1,551 g/cm^3	1,660 g/cm^3
Humedad Optima	20,7 %	18,5 %

c.3) Ensayo CBR

En la Tabla 5.2.2.e. se indican los valores obtenidos en el ensayo CBR embebido en agua y en el ensayo no embebido en agua, en ambos casos, para una densidad del 100 % del Proctor T 99 (estándar).

Tabla 5.2.2.e. Ensayo CBR.

Densidad Máxima	Compactación	Valor Soporte		Hinchamiento
1.551 g/cm³	100 % del Proctor T 99	Embebido en agua	3 %	0,70 %
		No embebido en agua	6 %	No corresponde

c.4) Análisis químicos de suelos

Los análisis de Sulfato y Cloruro (Tabla 5.2.2.f.) se realizaron para evaluar la potencial agresión ante el contacto del relleno de suelo seleccionado con hormigones armado (cemento y armadura).

Tabla 5.2.2.f. Análisis de sulfato y cloruro en suelo.

		Galpón Sector A		Galpón Sector B	
OS Laboratorio IACA Nº		66655-3878	66655-3881	66655-3890	66655-3884
Muestra Nº		25	27	12	24
Sulfato	% en masa	0,03	0,02	0,07	0,03
Cloruro	ppm	1.200	375	165	650

6. ANÁLISIS CONJUNTO DE LOS RESULTADOS

Los Sondeos Eléctricos Verticales (SEV) permitieron estimar el espesor de la capa de residuos dentro de cada uno de los módulos. Este dato fue de utilidad

para definir la profundidad de los ensayos SPT de manera tal de no alterar la capa de impermeabilización de la base de los módulos.

En la mayoría de los SEV pudo determinarse un moderado contenido de humedad en el volumen de residuos. Sólo en los SEV 4, 6 y 10 (en el Módulo I) fue identificada en la base, una capa con mayor contenido de humedad. En términos generales responde a las condiciones impuestas, es decir, una base impermeable y la cobertura de suelo natural que permite la infiltración de agua de lluvia que favorece el proceso de degradación de los residuos almacenados.

A partir de las Calicatas Eléctricas fue posible una integración de los resultados puntuales de los SEV que le confiere un carácter de observación areal. Si bien el paso seleccionado incorporó terreno natural las características propias del relleno fueron las que le concedieron el valor representativo de integración. Es así**,** que se distinguen en el Módulo I menores resistividades volumétricas del paquete, que se atribuyen a un contenido relativamente mayor de humedad. Además, y considerando la pendiente de la base del módulo, se observa, en términos relativos, que la humedad se concentra en la zona más baja, que es hacia donde escurriría asumiendo un flujo hipodérmico no saturado. En el Módulo II la zonación también se expresa en el sentido descrito anteriormente, aunque con resistividades volumétricas de mayor tenor.

Las auscultaciones realizadas en los mismos sitios donde fueron ejecutados los SEV permitieron verificar ciertos aspectos relevados con estos últimos. En general entre 1 y 2,5 m de profundidad se obtiene un menor número de golpes, registro que se incrementa hacia más profundidad. La continuidad de los registros permite señalar la ausencia de huecos de gran tamaño (producto de asentamientos diferenciales). Otro aspecto es la ausencia de condiciones de saturación (lixiviado acumulado de forma aislada).

Con un espesor variable, el suelo de cobertura pudo ser identificado en todos los puntos relevados. Esto permite la extrapolación relativa de los resultados obtenidos de los ensayos específicos de suelo en los sectores A y B.

7. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

Los Módulos I y II presentan una superficie cubierta con terreno natural y con implantación de especies autóctonas que le confieren, sobre todo al Módulo II, un carácter típico de pradera semiárida similar a la de la región. No se observan en la superficie fuertes depresiones que podrían indicar asentamientos diferenciales, producto de espacios huecos o de fuertes heterogeneidades del material de los residuos.

Los valores de resistividad relevados mediante los SEV no indican condiciones de saturación dentro de los módulos. Es decir, no existen acumulaciones de

lixiviado que representen zonas de discontinuidad que minimicen la resistencia mecánica del conjunto. Este aspecto también fue corroborado por medio de las auscultaciones dado que, en ninguna de ellas, las herramientas detectaron físicamente niveles de saturación.

Las condiciones de impermeabilización de la base de los Módulos I y II se consideran que permanecen dentro de los parámetros establecidos. Esto se deduce a partir del mapa piezométrico donde se aprecia una superficie relativamente plana con pendiente hacia el SO con la ausencia de domos o divisorias de agua que indiquen una zona o sector con recarga localizada. Este aspecto también se apoya en los registros hidroquímicos, a partir de los análisis de agua de los pozos de monitoreo, que no manifiestan tendencias crecientes en el registro histórico (según el informe técnico de monitoreo periódico del Relleno Sanitario).

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La ejecución de los SEV distribuidos estratégicamente permitió, en principio, establecer las profundidades máximas a alcanzar en los ensayos de suelo, a fin de no alterar la base impermeable dispuesta originalmente en la construcción de los módulos.

Los SEV permitieron distinguir: espesor del material de cubierta, material de relleno (residuos), material sedimentario (formaciones geológicas en la base del relleno) y profundidad del nivel freático.

Por medio de los valores de resistividad verdadera se observa la ausencia de espacios vacíos que puedan alterar o impedir algún tipo de trabajo mecanizado como así tampoco, la presencia de volúmenes significativos de lixiviado (residuo saturado) que modifique significativamente la calidad mecánica del volumen evaluado.

Las Calicatas Eléctricas permitieron correlacionar las lecturas puntuales de los SEV y a partir de las mismas se establecieron áreas con distintos rangos de resistividades, que estarían indicando diferentes grados de retención de humedad.

Las auscultaciones han mostrado una variabilidad acotada en los registros del número de golpes. En general se alcanzaron las profundidades solicitadas, salvo algunos rechazos aislados propios de la naturaleza de los residuos. No se detectaron espacios huecos, ni concentraciones de saturación de lixiviado. El material del relleno admite una sobrecarga de las características que podrían aplicarse con la reutilización del espacio para disposición de residuos domiciliarios.

Los suelos de cobertura de los residuos en ambos módulos ensayados (en los

sectores A y B) indican su aptitud para la construcción de una obra liviana, equivalente al galpón de operaciones de separación de residuos, con la incorporación de un paquete estructural para la cimentación del campo, así como del pavimento. La calidad química de los suelos de contacto no constituye agresividad alguna hacia el hormigón armado.

El uso de un sector ya impactado y que continuaría con las mismas características operativas, se considera compatible para continuar asimilando la intensidad de impacto ambiental generado.

Finalmente, se concluye que dadas las características físicas evaluadas de los módulos (que permitieron definir su calidad, resistencia, seguridad del suelo e impacto ambiental) es viable la recarga o sobrecoronamiento con residuos domiciliarios de los Módulos I y II.

Desde el punto de vista técnico se presentan las siguientes recomendaciones que deberían ser consideradas ante la ejecución del nuevo proyecto:

La nivelación y preparación del suelo de cobertura del relleno deberá realizarse sin afectar el espesor actual del mismo.

La aplicación de la membrana impermeable deberá cubrir la totalidad del módulo y constará de un sistema de anclaje similar a los que se han implementado hasta el momento.

En las tareas de distribución y compactación de los residuos se deberá procurar una aplicación acorde a lo establecido en las especificaciones técnicas para la habilitación de los Módulos I y II (410-4643/90).

Se recomienda instrumentar el actual nivel superior con placas de asentamiento, en lo posible en correspondencia con cada uno de los puntos auscultados. El monitoreo continuo mediante GNSS Diferencial en tiempo real (utilizando RTK: navegación cinética satelital en tiempo real o NTRIP: servicio para posicionamiento en tiempo real vía internet) permitirá analizar la evolución temporal del mismo, en función de la carga aplicada.

Bahía Blanca, 6 de septiembre de 2023.-



Dr. C. Lexow

9. BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

Ahmed, A. M., & Sulaiman, W. N., 2001. Evaluation of groundwater and soil pollution in a landfill area using electrical resistivity imaging survey. Environmental management, 28, 655-663.

Albouy, R., Carrica, J. y Bonorino, G., 2005. Identificación y análisis del fenómeno de drenaje diferido en sedimentos pampeanos. Cuenca del Ao. Napostá Chico, provincia de Buenos Aires. IV Congreso Argentino de Hidrogeología, Actas (I), Río Cuarto, 259-268.

Aldalur, N.B., 2010. Inundaciones y anegamientos en Ingeniero White. Aplicación de tecnologías de la información geográfica para la planificación y gestión de la hidrología urbana. Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. Inédito.

Aranda, N., Elis, V. R., Prado, R. L., Miguel, M. G., Alves de Godoy Leme, M., Conicelli, B., & Guzmán, O., 2021. Electrical resistivity methods to characterize the moisture content in Brazilian sanitary landfill. Environmental Monitoring and Assessment, 193, 1-15.

Archie, G. E. ,1942. The electrical resistivity log as an aid in determining some reservoir characteristics. Transactions of the AIME, 146(01), 54-62.

Caló, J., E. Fernández, A. Marcos y H. Aldacour, 1999. Construcción de mapas geológicos ingenieriles a partir de conocimientos previos compilados en un sistema de información geográfica. Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente, (13):1-10.

Caló, J., Fernández, E., Marcos, A. y Sequeira, M., 2004. Medidas de mitigación de los impactos ambientales producidos por lluvias intensas en la ciudad de Bahía Blanca. VIII Simposio de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Medioambiente. Córdoba, Argentina.

Capelli de Steffens, A.M. y Campo de Ferreras, A.M., 2004. Climatología. En: Ecosistema del estuario de Bahía Blanca. Piccolo, M.C. y M.S. Hoffmeyer (eds.), Instituto Argentino de Oceanografía, Bahía Blanca, Argentina, pp. 79-88.

Capelli de Steffens, A.M., Piccolo, M.C. y Campo de Ferreras, A.M., 2006. Clima urbano de Bahía Blanca. Revista Universitaria de Geografía, 15(1):183-186.

Carrica, L., Carrica J. y Albouy, R., 2020. Estado actual del conocimiento de los acuíferos en el partido de Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires. Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente, (45):19-31.

De Francesco, F. O., 1992. Estratigrafía del cenozoico en el flanco occidental de las sierras de Curamalal, Sierras Australes bonaerenses. 3ras. Jornadas Geológicas Bonaerenses, Actas:3-12. La Plata.

Dumont, G., Pilawski, T., Dzaomuho-Lenieregue, P., Hiligsmann, S., Delvigne, F., Thonart, P., & Hermans, T., 2016. Gravimetric water distribution assessment from geoelectrical methods (ERT and EMI) in municipal solid waste landfill. Waste management, 55, 129-140.

Feng, S., Bai, Z., Cao, B., Lu, S., & Ai, S., 2017. The use of electrical resistivity tomography and borehole to characterize leachate distribution in Laogang landfill. China. Environmental Science and Pollution Research, 24(25), 20811-20817.

Fidalgo, F., 1983. Geología y Geomorfología del Área Ing. White-Gral. Cerri y alrededores de Bahía Blanca. En: Comisión de Estudio del Suelo White-Cerri. Decreto 1159/82. Universidad Nacional de la Plata-MOSP Pcia. de Buenos Aires.

Fidalgo, F., de Francesco F.O. y Pascual R., 1975. Geología superficial de la llanura bonaerense. VI Congreso Geológico Argentino. Bahía Blanca. Relatorio: 103-138.

Fundación Universidad Nacional del Sur (FUNS), 2000. Estudio hidrogeológico de la cuenca del Ao. Napostá Chico. Etapas 1, 2 y 3. Inédito.

Grellier, S., Reddy, K., Gangathulasi, J., Adib, R., & Peters, C., 2007. Correlation between electrical resistivity and moisture content of municipal solid waste in bioreactor landfill. Geoenvironmental Engineering, pp. 1-14.

González, M., 1984. Depósitos marinos del Pleistoceno superior en Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires. Noveno Congreso Geológico Argentino, S.C. de Bariloche. Actas III: 538-555.

Hu, J., Wu, X. W., Ke, H., Xu, X. B., Lan, J. W., & Zhan, L. T., 2019. Application of electrical resistivity tomography to monitor the dewatering of vertical and horizontal wells in municipal solid waste landfills. Engineering geology, 254, 1-12.

Juárez, M. B., Mondelli, G., & Giacheti, H. L., 2023. An overview of in situ testing and geophysical methods to investigate municipal solid waste landfills. Environmental Science and Pollution Research, 30(9), 24779-24789.

Lafont, D., 2009. Identificación y caracterización de contaminantes metálicos en el acuífero costero del área industrial de Bahía Blanca. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. 137p y Anexos. Inédito.

Maillet, R., 1947. The fundamental equations of electrical prospecting. Geophysics, 12(4): 529-556.

Pomposiello, C., Dapeña, C., Boujon, P. y Favetto, A., 2009. Tomografías eléctricas en el basurero municipal de Gualeguaychú, provincia de Entre Ríos: evidencias de contaminación. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64, 603 – 614.

Reyes-López, J., Ramírez-Hernández, J., Lázaro-Mancilla, O., Carreón-Diazconti, C, y Martín-Loeches, M., 2008. Assessment of groundwater contamination by landfill leachate: A case in México. Waste Management, 28, 533- 539.

Sáez, H. A., 1996. Ampliación del Relleno Sanitario de la ciudad de Bahía Blanca - Ejecución del Módulo II. Trabajo Final de Carrera. Universidad Nacional del Sur. 55 p. y Anexos.

Wichmann, R.,1916. Geología e Hidrología de Bahía Blanca y sus alrededores (provincia de Buenos Aires). Anales de Minería y Agricultura de la Nación. D.G.M.GeH. Secc. Geol. Minera y Mineralogía 13(1): 1-67

Zanello, V., Scherger, L., Lafont, D., Pera Vallejos G. y Lexow, C., 2022. Características hidrogeológicas de las unidades geoambientales identificadas en la ciudad de Bahía Blanca. XI Congreso Argentino de Hidrogeología. 540-548. Bahía Blanca, Octubre de 2022.

Zohdy, A. A., 1989. A new method for the automatic interpretation of Schlumberger and Wennersounding curves. Geophysics, 54: 245-253.

ANEXOS

I. CLIMA

Tabla 2.1.a. Temperaturas mínimas registradas para la serie 2001-2020.

TEMPERATURA MÍNIMA (°C)												
AÑO	**MES**											
	E	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**
2001	17	17	15	9	7	4	3	6	6	11	11	14
2002	15	14	12	9	7	1	3	6	6	10	12	15
2003	17	15	15	9	7	5	2	3	7	10	13	14
2004	17	15	16	11	4	5	4	4	6	8	12	15
2005	16	16	13	7	6	4	3	5	5	8	13	13
2006	16	16	12	10	5	4	5	4	6	10	11	16
2007	17	14	13	9	3	1	0	1	8	10	9	14
2008	17	17	13	8	6	3	4	3	6	9	15	15
2009	18	16	15	10	7	3	2	6	5	9	10	14
2010	17	15	14	8	7	3	1	1	6	9	11	13
2011	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	9	7	14	14
2012	18	15	13	9	8	3	0	5	6	9	12	15
2013	16	16	10	11	6	3	3	2	5	9	13	16
2014	16	15	12	9	7	4	4	6	7	9	10	14
2015	14	15	14	10	7	3	2	5	3	6	11	15
2016	16	16	12	8	6	3	3	5	4	9	11	15
2017	16	17	14	9	7	4	4	5	6	8	10	14
2018	17	16	12	11	7	3	3	4	6	8	11	14
2019	16	14	12	10	6	5	2	3	4	8	12	13
2020	15	14	16	10	7	4	2	3	4	7	12	15
PROMEDIO	16	16	13	9	6	3	2	4	6	9	12	14

S/D: sin determinar

Tabla 2.1.b. Temperaturas máximas registradas para la serie 2001-2020.

TEMPERATURA MÁXIMA (°C)												
AÑO	MES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2001	32	32	27	20	16	15	13	17	18	21	25	29
2002	31	29	26	21	18	14	14	15	18	23	25	29
2003	33	30	29	21	19	15	15	16	20	24	26	29
2004	33	29	29	22	16	16	14	15	20	21	24	28
2005	30	30	27	22	18	14	14	15	18	22	27	27
2006	30	30	26	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	21	23		30
2007	31	29	25	23	15	15	12	14	19	23		31
2008	31	31	26	24	18	14	16	17	19	24		31
2009	33	32	29	25	19	15	14	19	18	24		28
2010	33	28	27	21	19	15	13	16	19	22		32
2011	30	29	27	23	18	14	15	15	21	21		30
2012	33	30	27	22	19	14	14	16	20	22		28
2013	31	31	24	24	18	17	13	17	16	22		33
2014	33	29	26	20	16	15	14	17	19	21		30
2015	30	28	28	23	19	16	15	17	18	18		30
2016	30	30	27	19	14	13	13	18	19	21		32
2017	33	31	27	21	18	14	16	17	19	21	24	30
2018	32	32	28	24	17	14	12	16	20	21	24	30
2019	31	30	26	24	18	15	15	17	20	22	26	30
2020	31	29	30	22	18	14	12	16	20	22	27	30
PROMEDIO	32	30	27	22	18	15	14	16	19	22	26	30

S/D: sin determinar

Tabla 2.1.c. Precipitaciones registradas para la serie 2001-2020.

PRECIPITACIONES (mm)													
AÑO	**MES**												
	E	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**	**ANUAL**
2001	48	60	54	170	66	22	13	89	107	146	87	3	863
2002	84	7	50	84	51	6	25	144	29	221	126	55	881
2003	38	69	22	19	60	17	0	20	40	157	54	92	588
2004	69	88	99	130	0	30	90	30	45	97	54	213	946
2005	20	80	37	22	29	28	72	21	95	15	69	47	535
2006	57	104	12	34	0	9	65	15	12	133	15	96	552
2007	49	115	80	155	11	0	22	16	93	71	41	14	666
2008	30	90	47	2	26	13	23	13	19	40	33	39	374
2009	26	40	93	6	20	8	43	4	23	4	76	127	470
2010	56	169	96	17	6	28	11	0	45	70	58	8	562
2011	154	57	89	46	22	9	19	5	7	42	102	41	593
2012	34	39	70	15	31	13	0	89	17	34	76	108	525
2013	56	58	57	54	7	0	70	4	86	94	23	39	546
2014	13	86	95	121	75	34	90	47	48	175	48	15	847
2015	110	108	69	73	43	2	24	44	12	66	44	30	626
2016	118	59	45	36	113	22	18	8	9	48	41	12	529
2017	24	76	166	39	39	53	17	43	70	55	60	10	651
2018	76	30	52	54	43	10	63	14	30	71	123	36	602
2019	15	4	56	10	48	35	0	3	16	71	33	19	311
2020	89	17	69	83	12	40	62	28	29	43	66	107	645
PROMEDIO	58	68	68	58	35	19	36	32	42	83	61	56	616

S/D: sin determinar

II. HIDROGEOLOGÍA

Tabla 2.4.1. Niveles piezométricos relevados (04/08/2023)

Freatímetro	Profundidad del agua subterránea (m.b.b.p.)	Altura de boca del pozo (m)	Cota (m.s.n.m.)	Nivel freático (m)	Nivel piezométrico (m)
F1	13,67	0,85	26,21	12,82	**13,39**
F2	13,12	0,71	25,27	12,41	**12,86**
F3	12,65	0,88	23,95	11,77	**12,18**
F4	12,17	0,78	22,00	11,39	**10,61**
F5	2,7	0,73	9,68	1,97	**7,71**
F6	2,3	1,20	7,96	1,10	**6,86**
F7	1,67	0,95	8,06	0,72	**7,34**
F8	8,45	0,63	21,07	7,82	**13,25**
F9	13,37	0,93	25,74	12,44	**13,30**

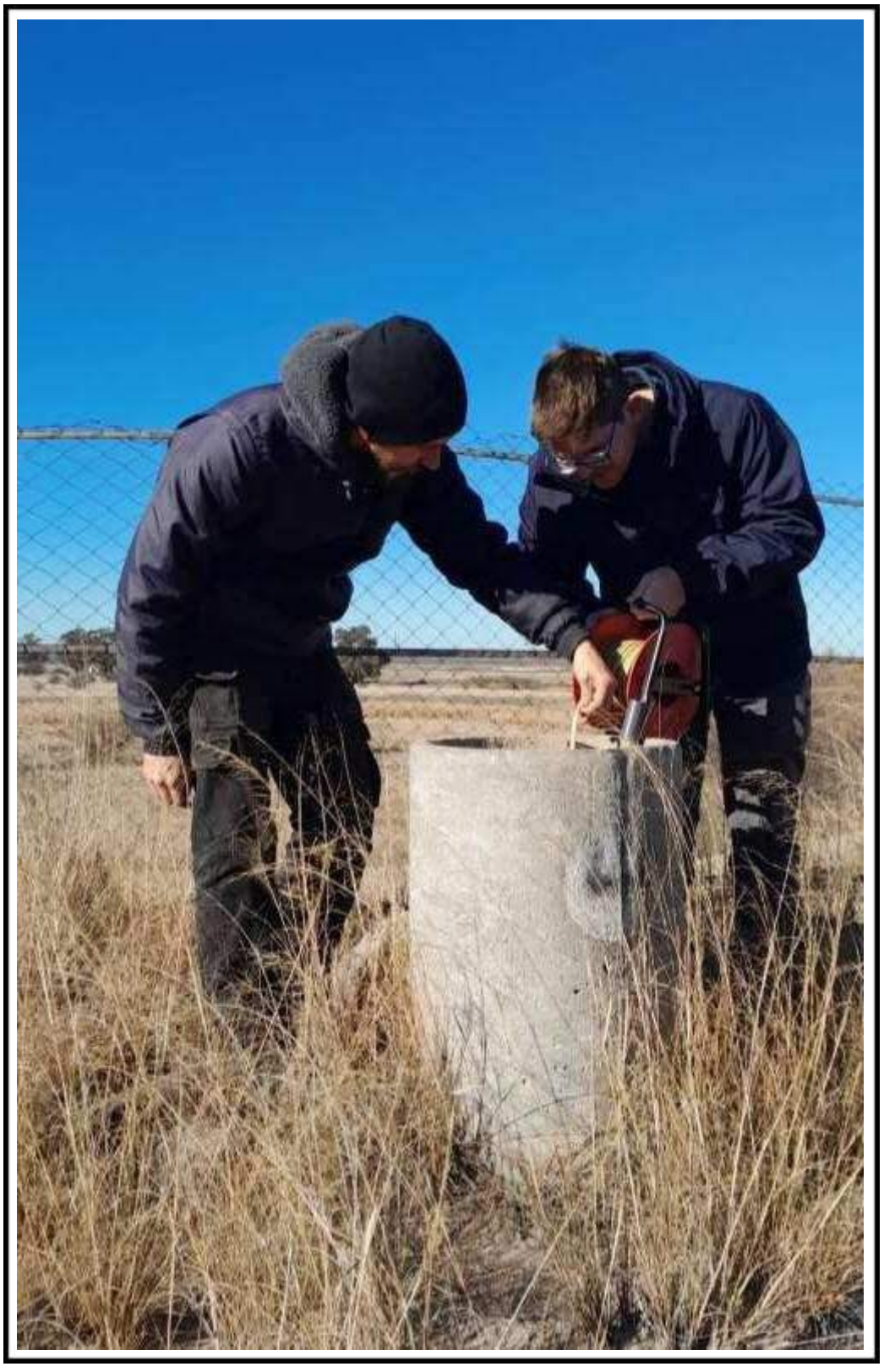


Figura 2.4.1.a. Medición de la profundidad del nivel freático (04/08/2023).

Análisis químicos del agua subterránea.

Freatímetro	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C.E.	5900 µS/cm	4930 µS/cm	6900 µS/cm	4660 µS/cm	5200 µS/cm	4800 µS/cm	4558 µS/cm	4400 µS/cm	6280 µS/cm
Color	6 U Pt-Co	9 U Pt-Co	7 U Pt-Co	7 U Pt-Co	10 U Pt-Co	2 U Pt-Co	7 U Pt-Co	5 U Pt-Co	5 U Pt-Co
pH	7,9	8,2	8,5	8,6	7,8	8,2	8,4	8,5	7,8
Cloruros	1209 mg/l	979 mg/l	1498 mg/l	859 mg/l	1300 mg/l	982 mg/l	908 mg/l	977 mg/l	1336 mg/l
Turbiedad	3 UNT	5 UNT	5 UNT	6 UNT	6 UNT	3 UNT	5 UNT	3 UNT	3 UNT
DQO	12 mg/l	10 mg/l	n.d.	14 mg/l	15 mg/l	7 mg/l	20 mg/l	n.d.	n.d.
Sulfatos	1075 mg/l	834 mg/l	1260 mg/l	788 mg/l	872 mg/l	823 mg/l	827 mg/l	649 mg/l	1109 mg/l
Dureza total	277 mg/l	150 mg/l	266 mg/l	174mg/l	460 mg/l	227 mg/l	464 mg/l	170 mg/l	331 mg/l
Calcio	63 mg/l	26 mg/l	48 mg/l	26 mg/l	70 mg/l	35 mg/l	87 mg/l	30 mg/l	70 mg/l
Magnesio	29 mg/l	21 mg/l	36 mg/l	26 mg/l	74 mg/l	34 mg/l	60 mg/l	23 mg/l	38 mg/l
Sodio	1389 mg/l	1180 mg/l	1625 mg/l	1112 mg/l	1060 mg/l	1060 mg/l	978 mg/l	1033 mg/l	1459 mg/l
Potasio	3 mg/l	2 mg/l	3 mg/l	3 mg/l	10 mg/l	4 mg/l	14 mg/l	5 mg/l	4 mg/l
Fósforo total	0,4 mg/l	0,2 mg/l	0,38 mg/l	0,26 mg/l	0,15 mg/l	0,2 mg/l	0,32 mg/l	0,2 mg/l	0,37 mg/l
Hierro total	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Cobre total	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Cadmio	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Zinc total	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Cromo total	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Manganeso total	n.d.	88 µg/l	n.d.	n.d.	200 µg/l	n.d.	n.d.	n.d.	41 µg/l
Níquel total	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Plomo	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Arsénico	180 µg/l	120 µg/l	280 µg/l	230 µg/l	15 µg/l	190 µg/l	51 µg/l	89 µg/l	270 µg/l

n.d.: no detectado

Freatímetro	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cianuros totales	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Mercurio Total	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Nitrógeno total	2,3 mg/l	3 mg/l	2 mg/l	3 mg/l	3,4 mg/l	1,5 mg/l	2 mg/l	1,4 mg/l	1 mg/l
Nitrógeno amoniacal	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Nitrógeno orgánico	1,5 mg/l	2,2 mg/l	1,2 mg/l	2,1 mg/l	2,4 mg/l	1,1 mg/l	1,4 mg/l	0,8 mg/l	0,4 mg/l
Alcalinidad Total	680 mg/l	520 mg/l	525 mg/l	476 mg/l	481 mg/l	582 mg/l	638 mg/l	260 mg/l	835 mg/l

n.d.: no detectado

III. METODOLOGÍA GEOFÍSICA

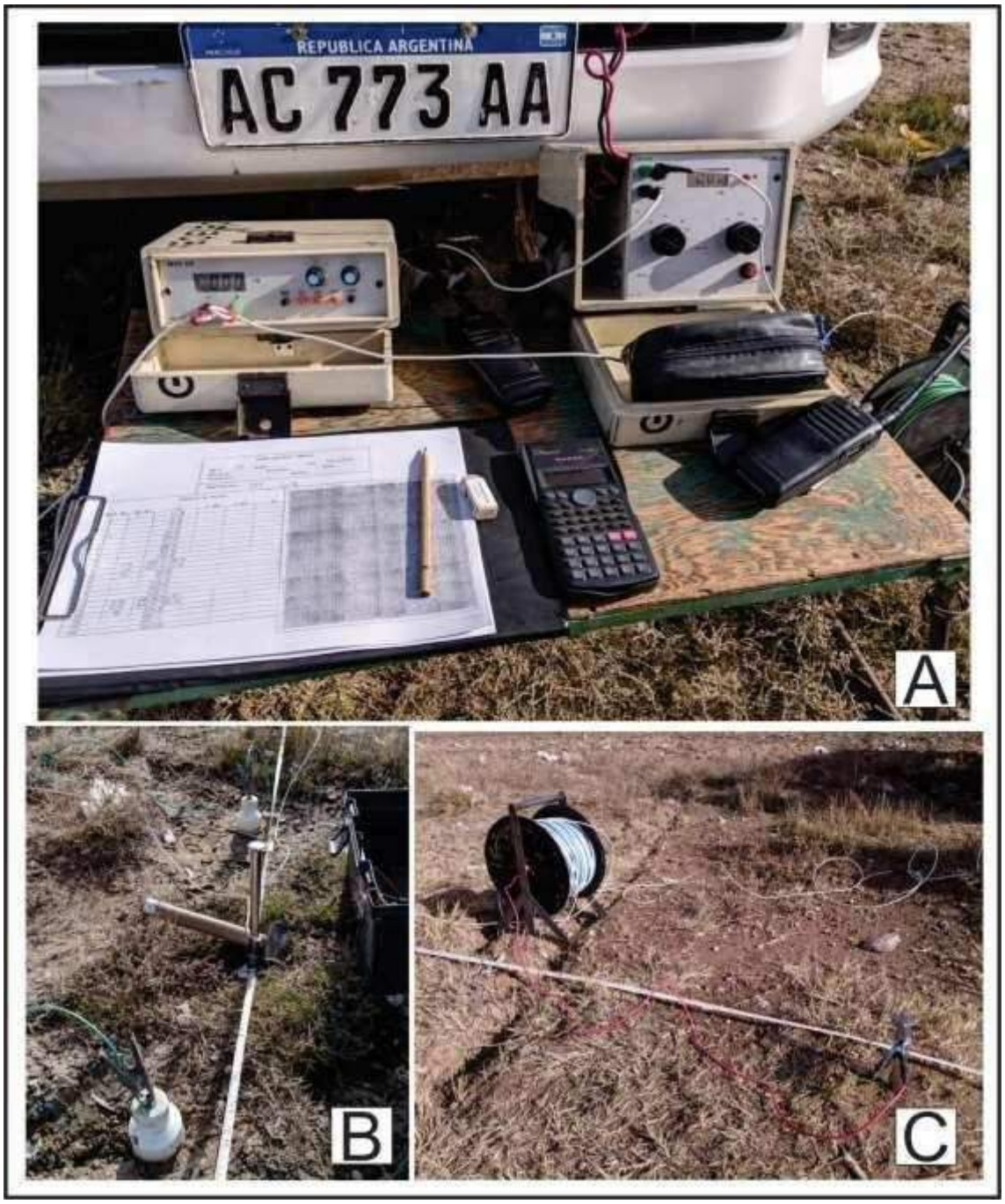


Figura 3.1.b. A) milivoltímetro y resistivímetro que componen el instrumental. B) electrodos impolarizables (MN). C) Carretel y electrodo de acero inoxidable.

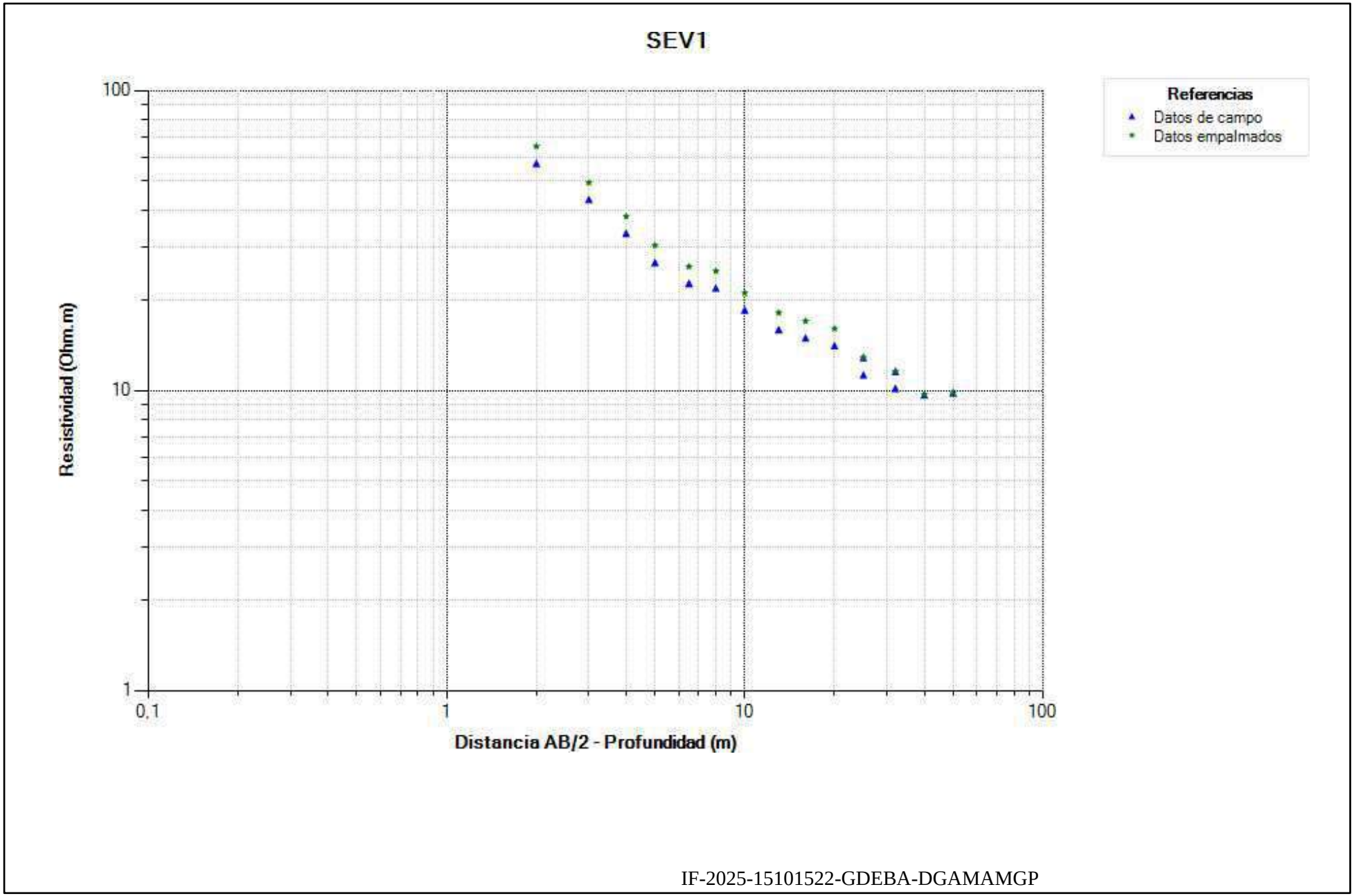


Figura 3.1.c. Construcción de una “curva de resistividad aparente”.

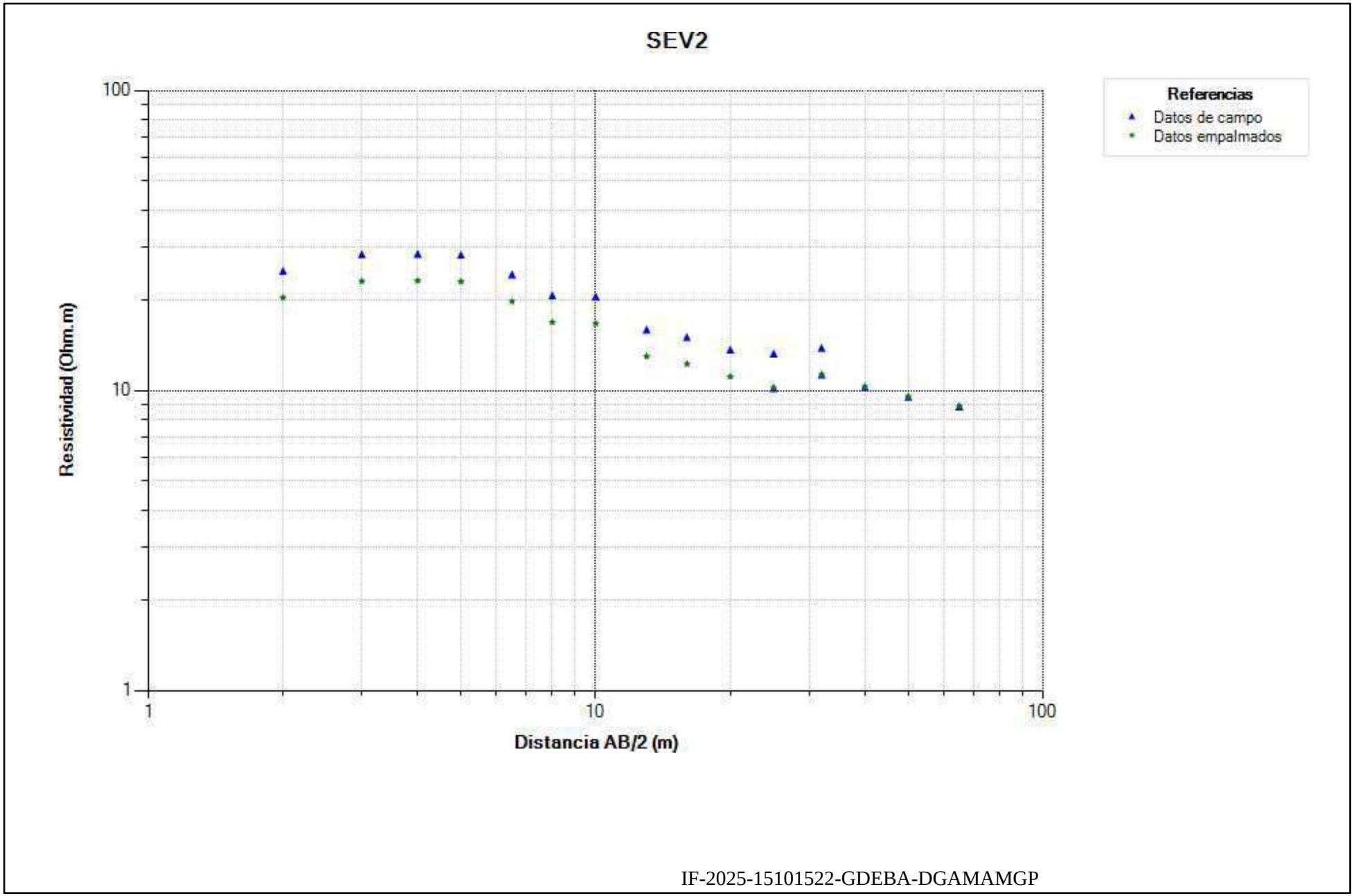


Figura 3.2.b. A) preparación para las mediciones de campo. B) detalle del equipo utilizado para la ejecución de las calicatas eléctricas.

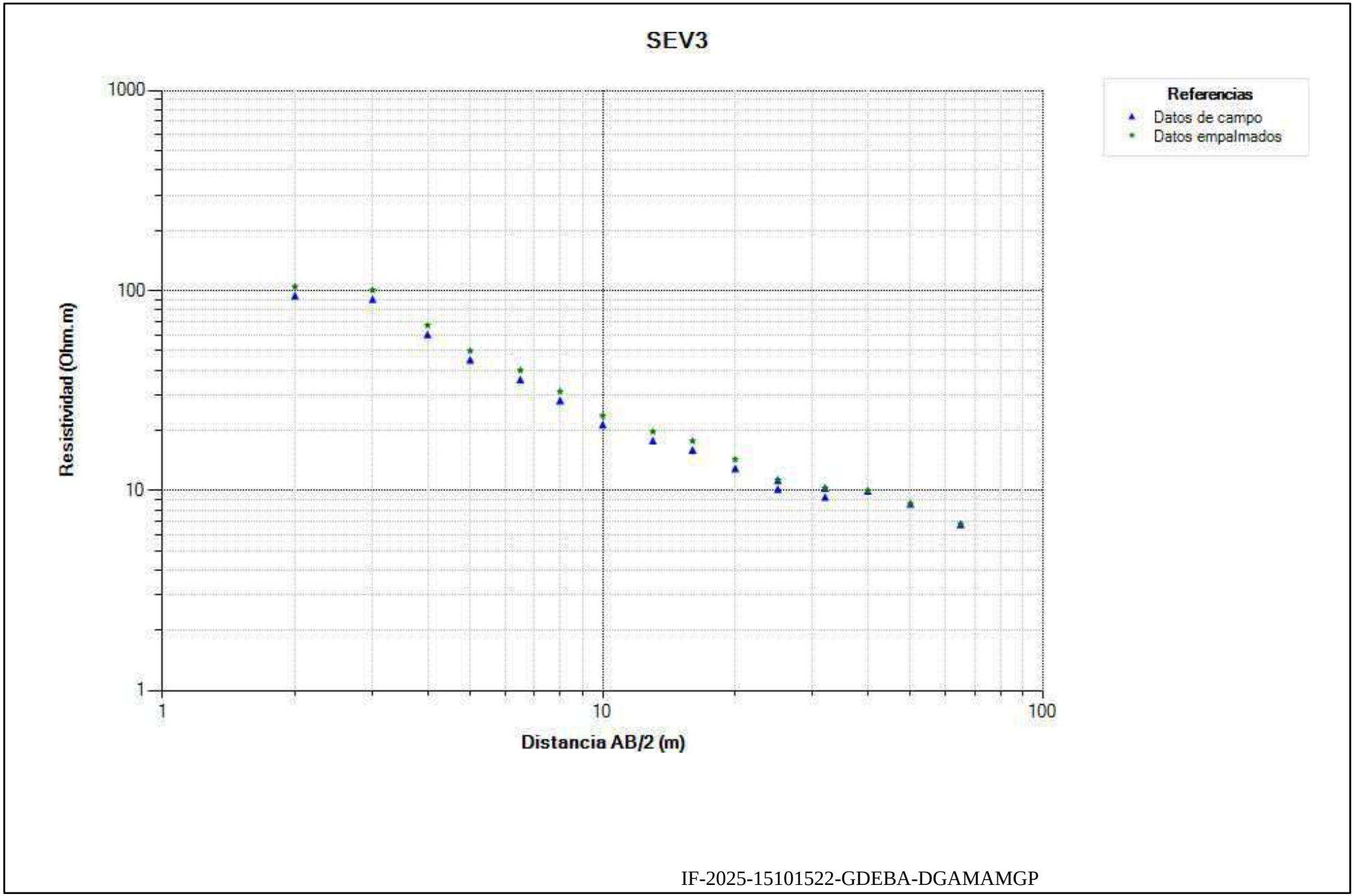
IV. CURVAS DE CAMPO



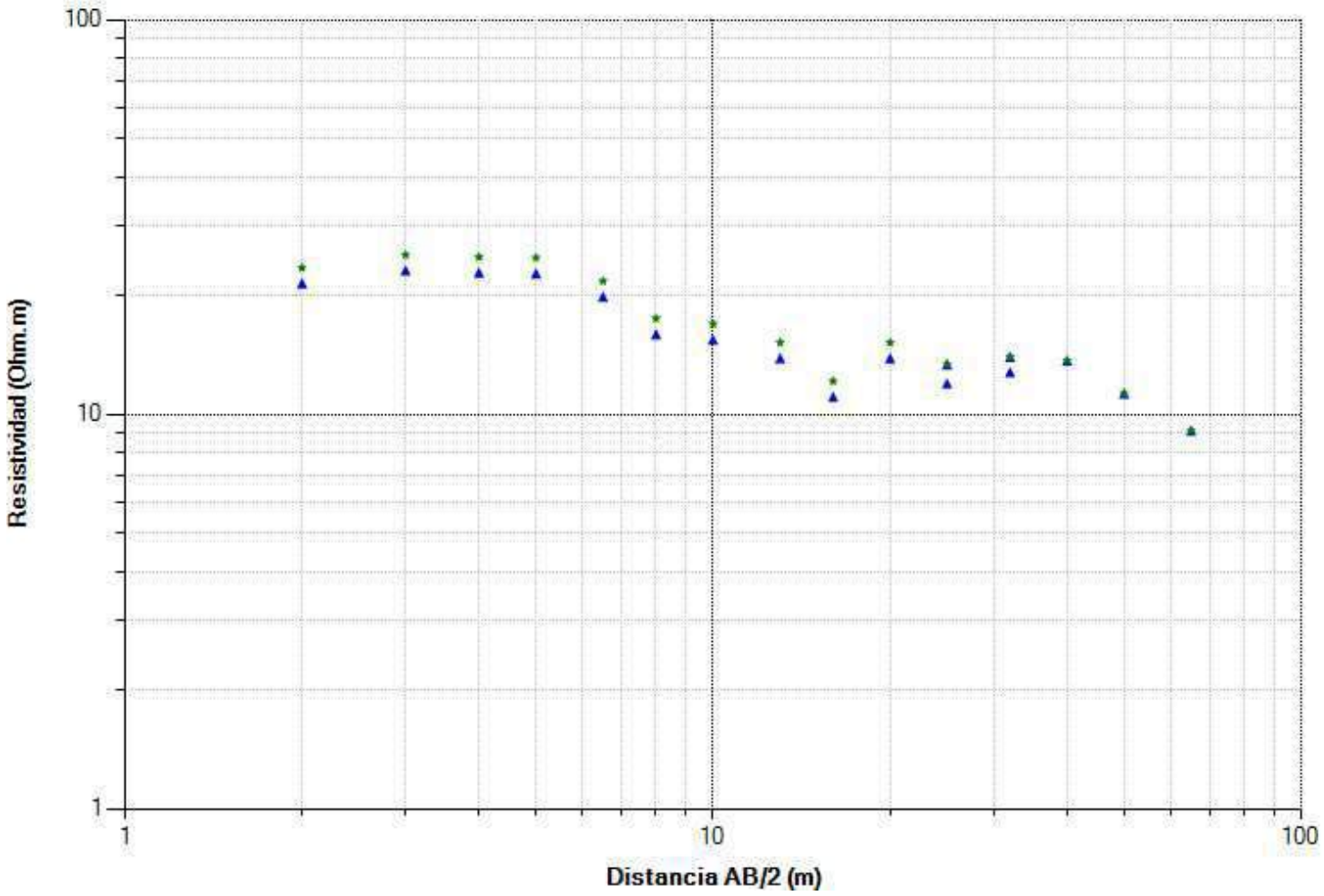
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP



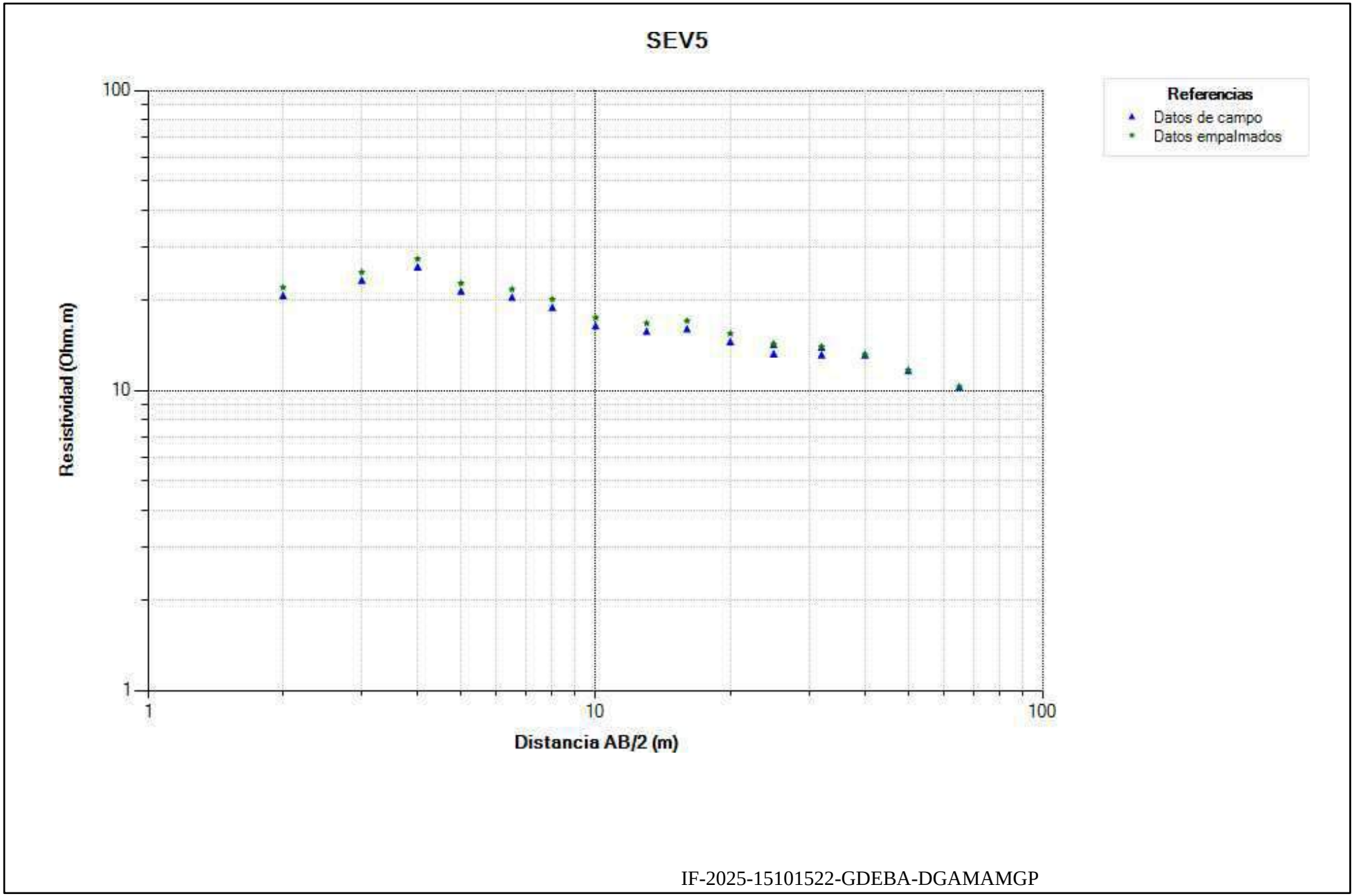
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP



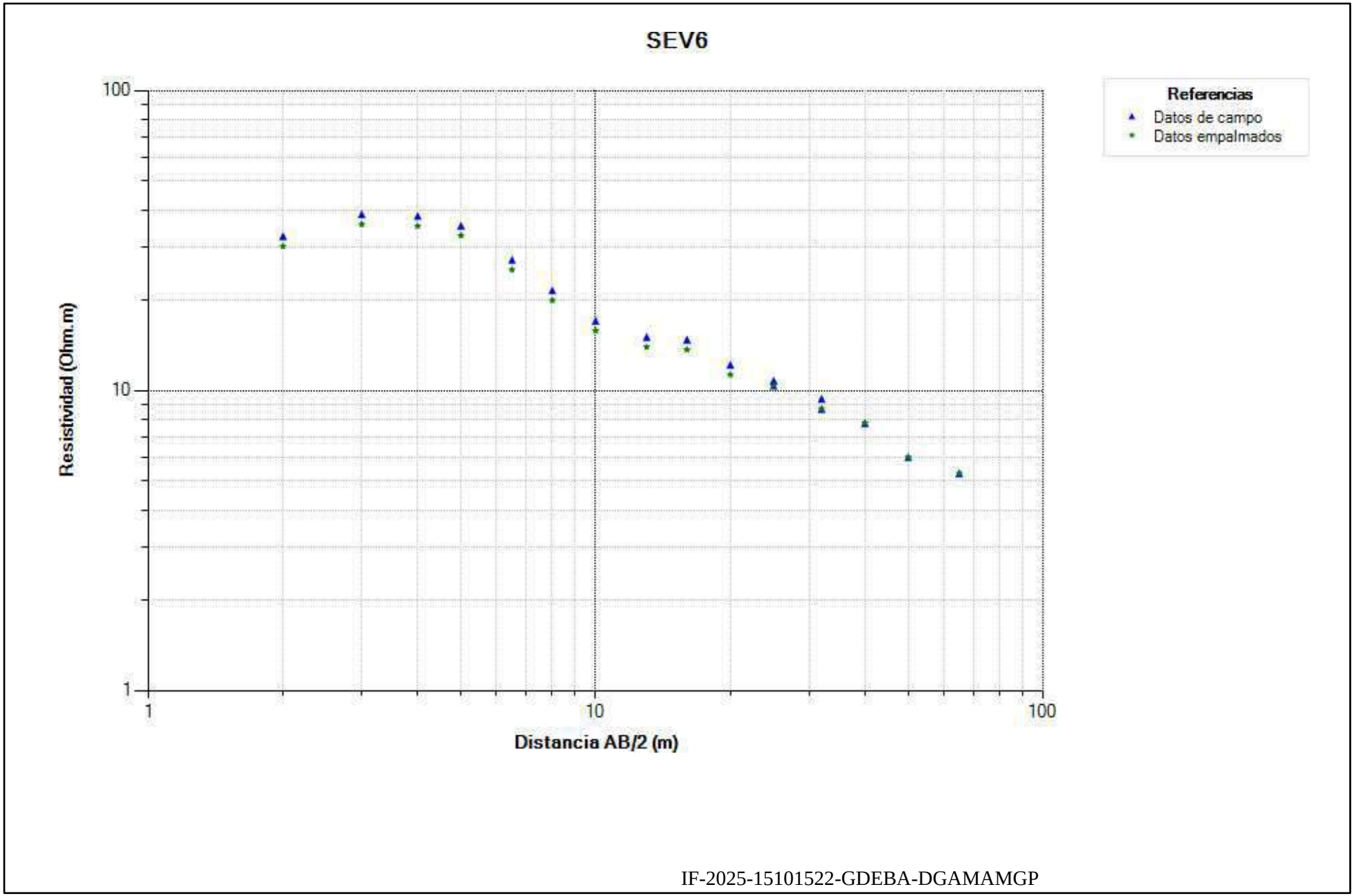
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP



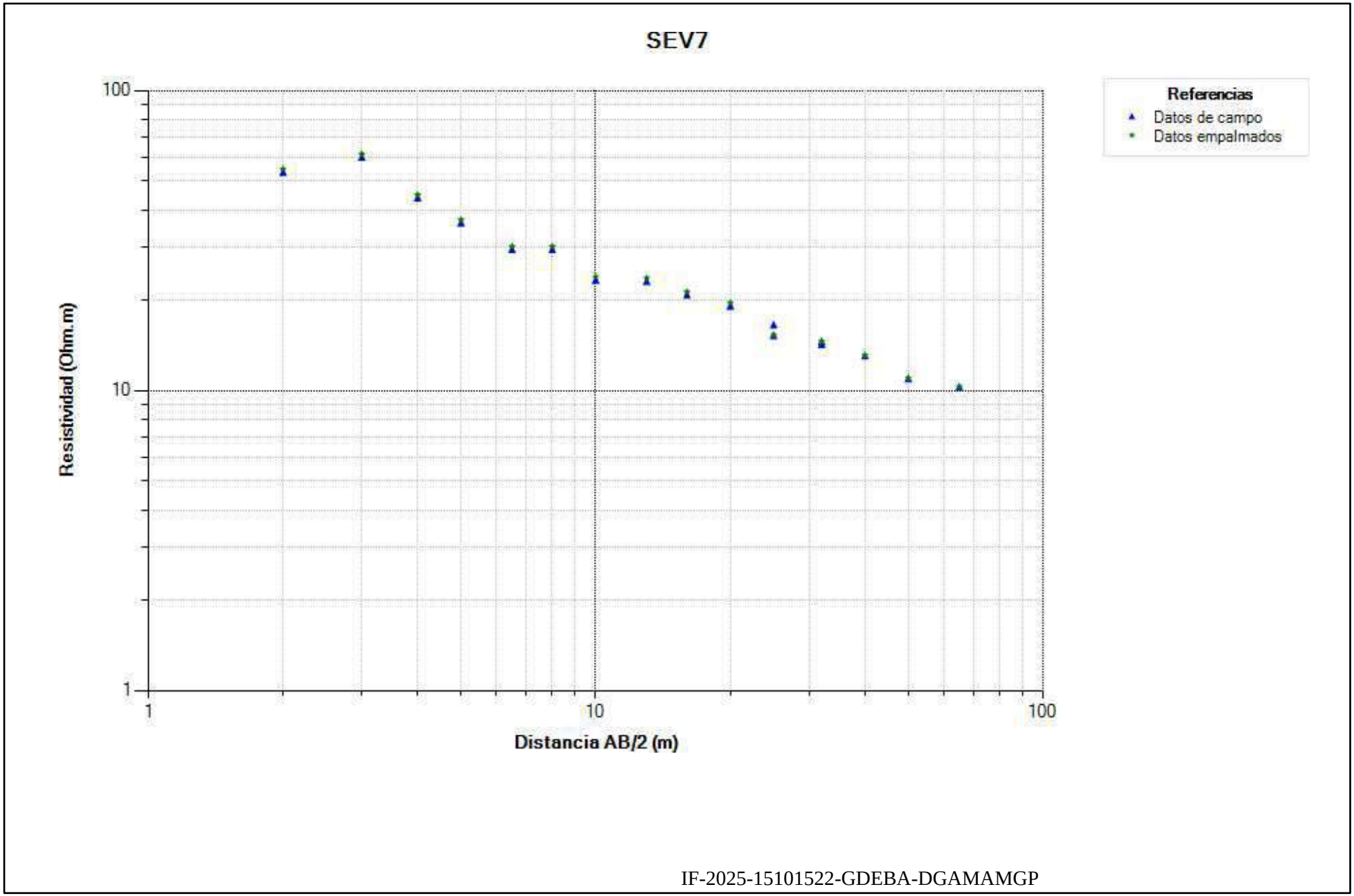
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP



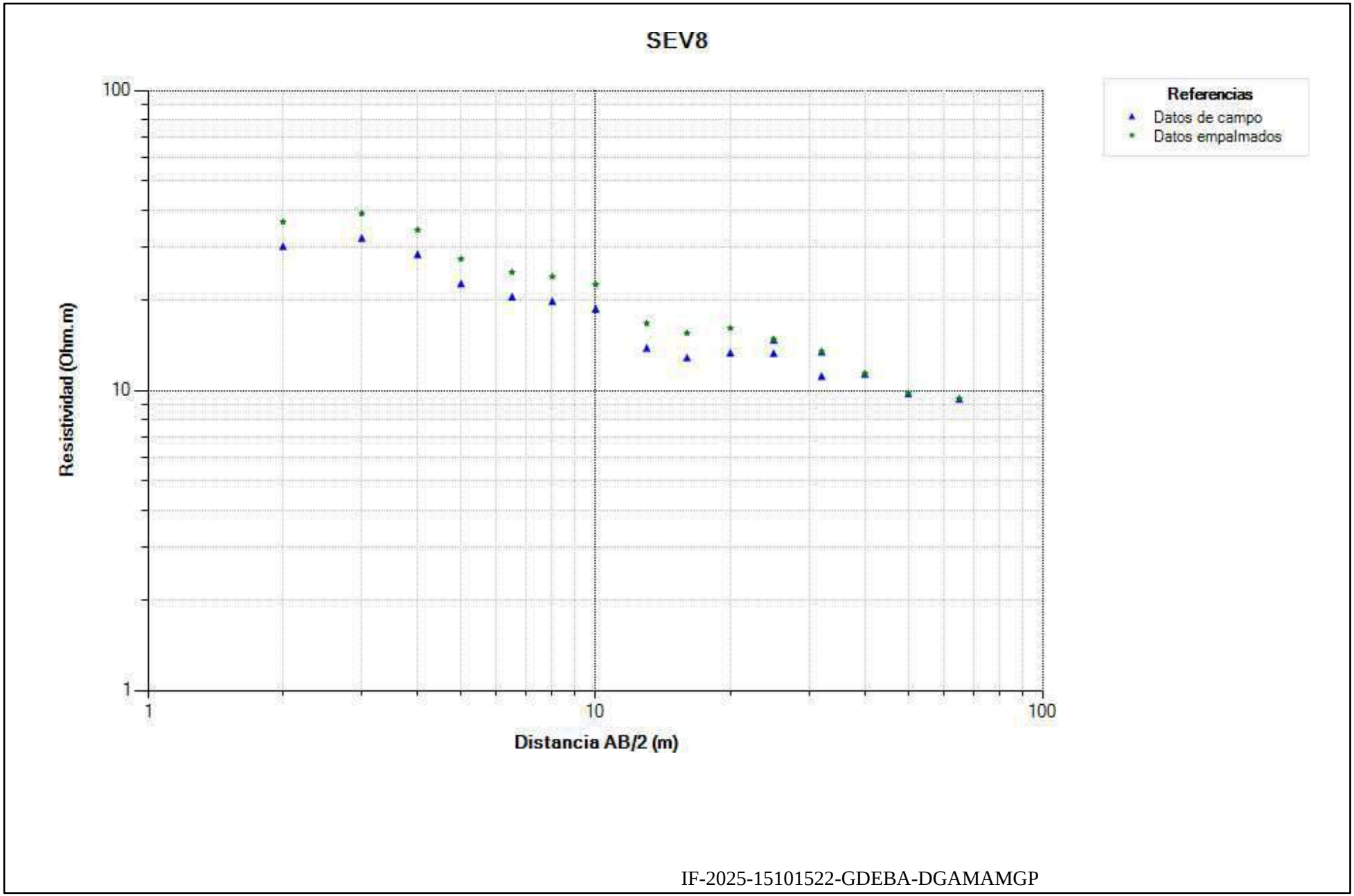
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP



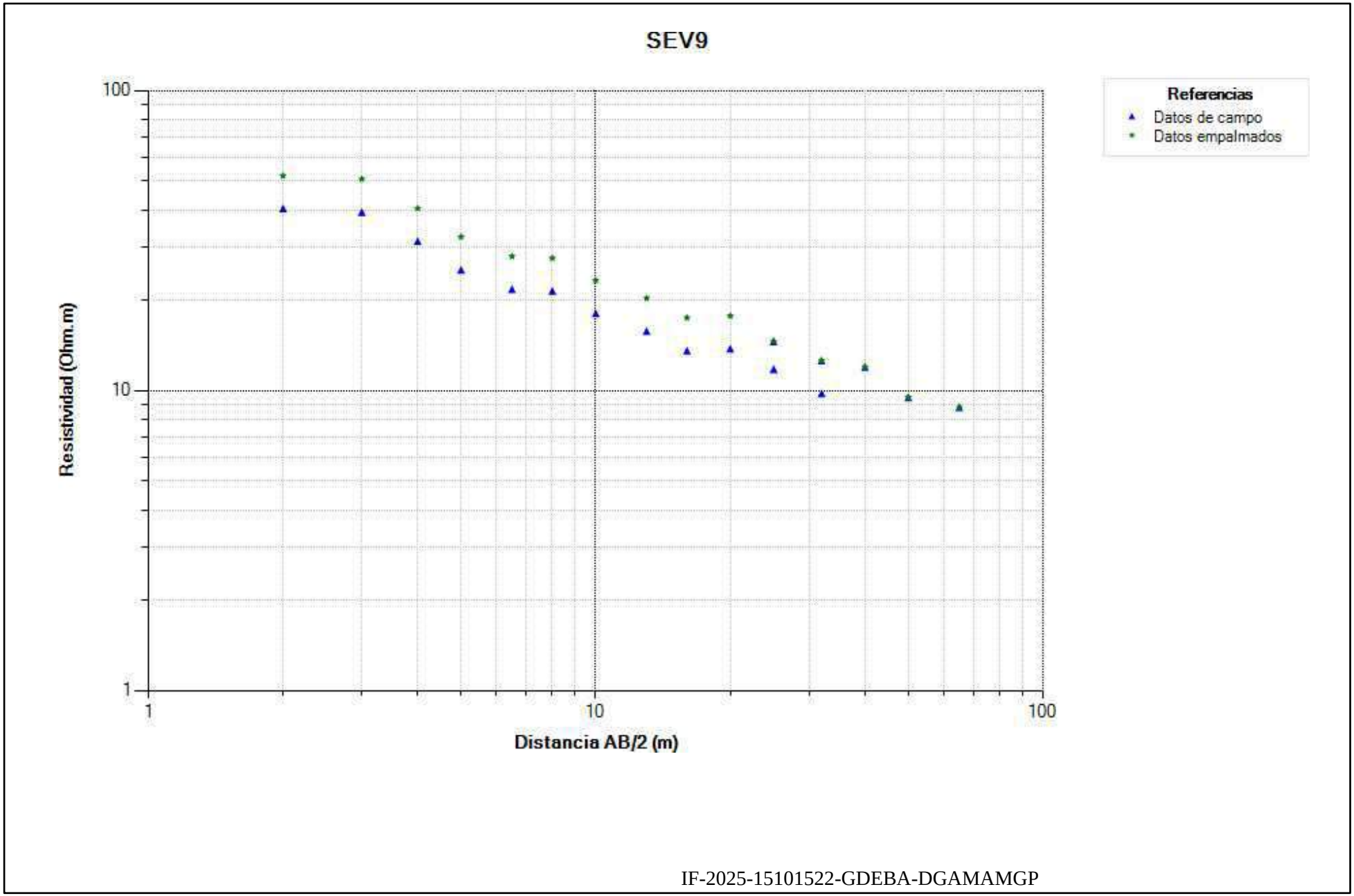
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP



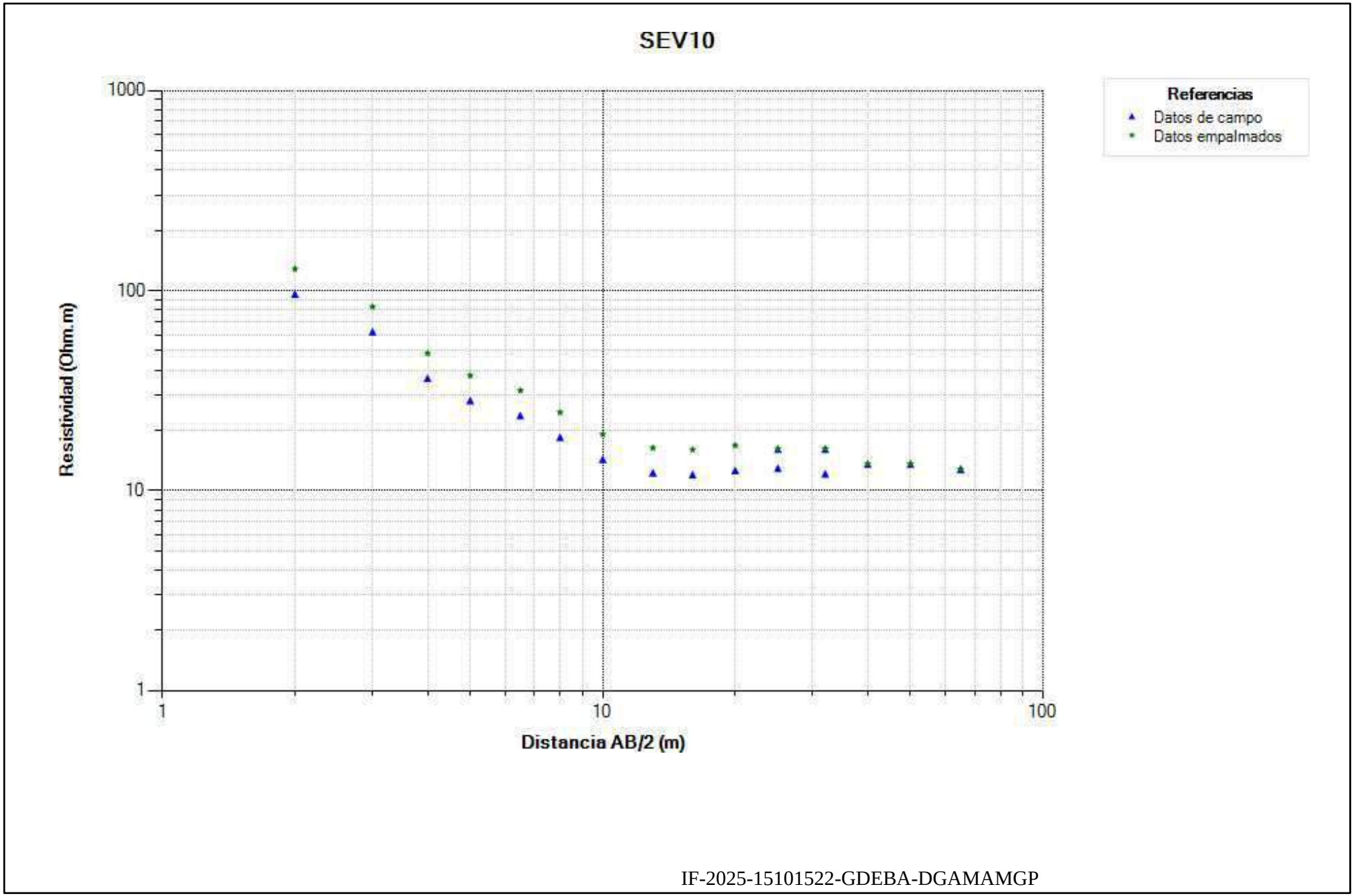
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP



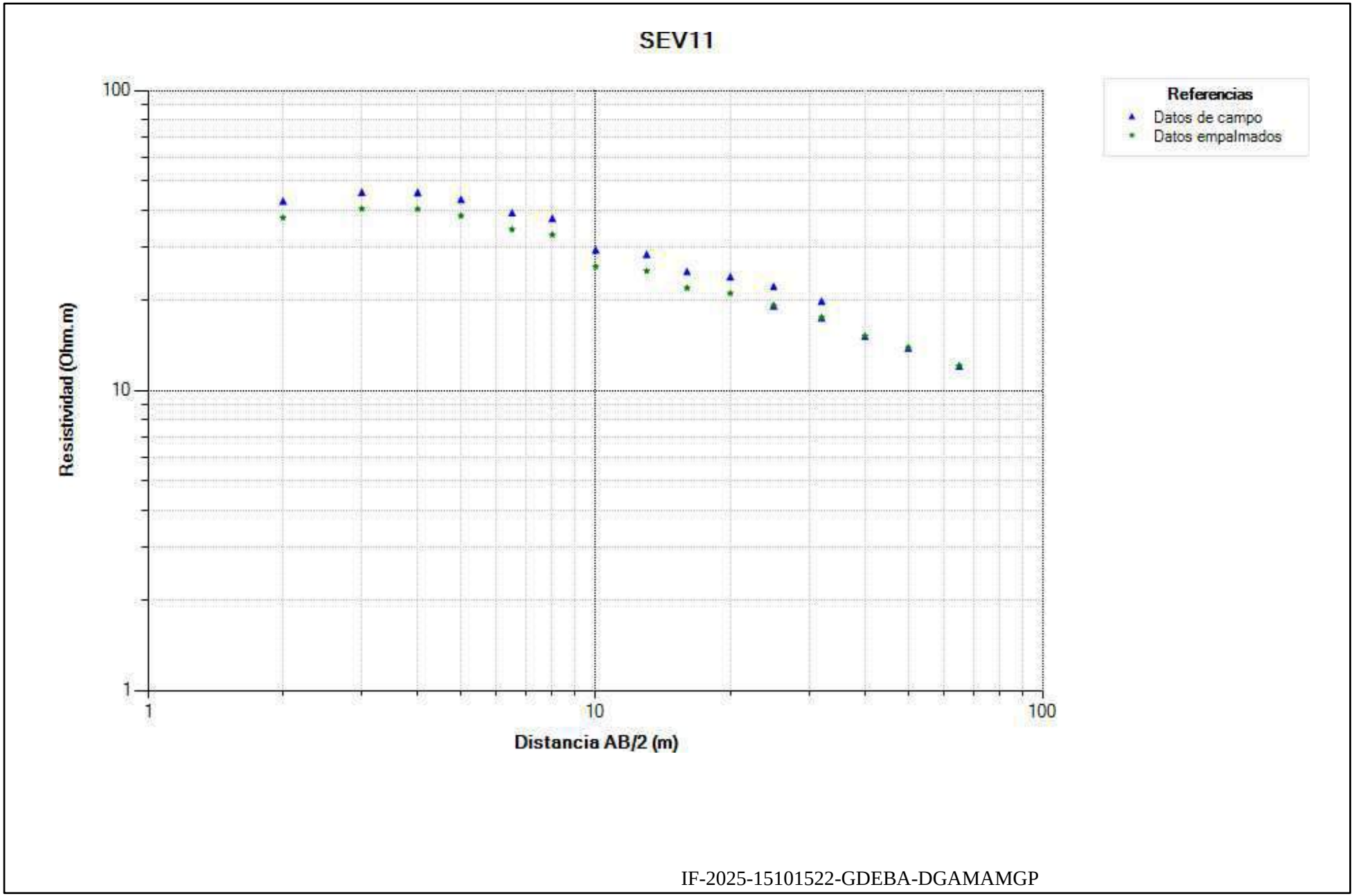
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP



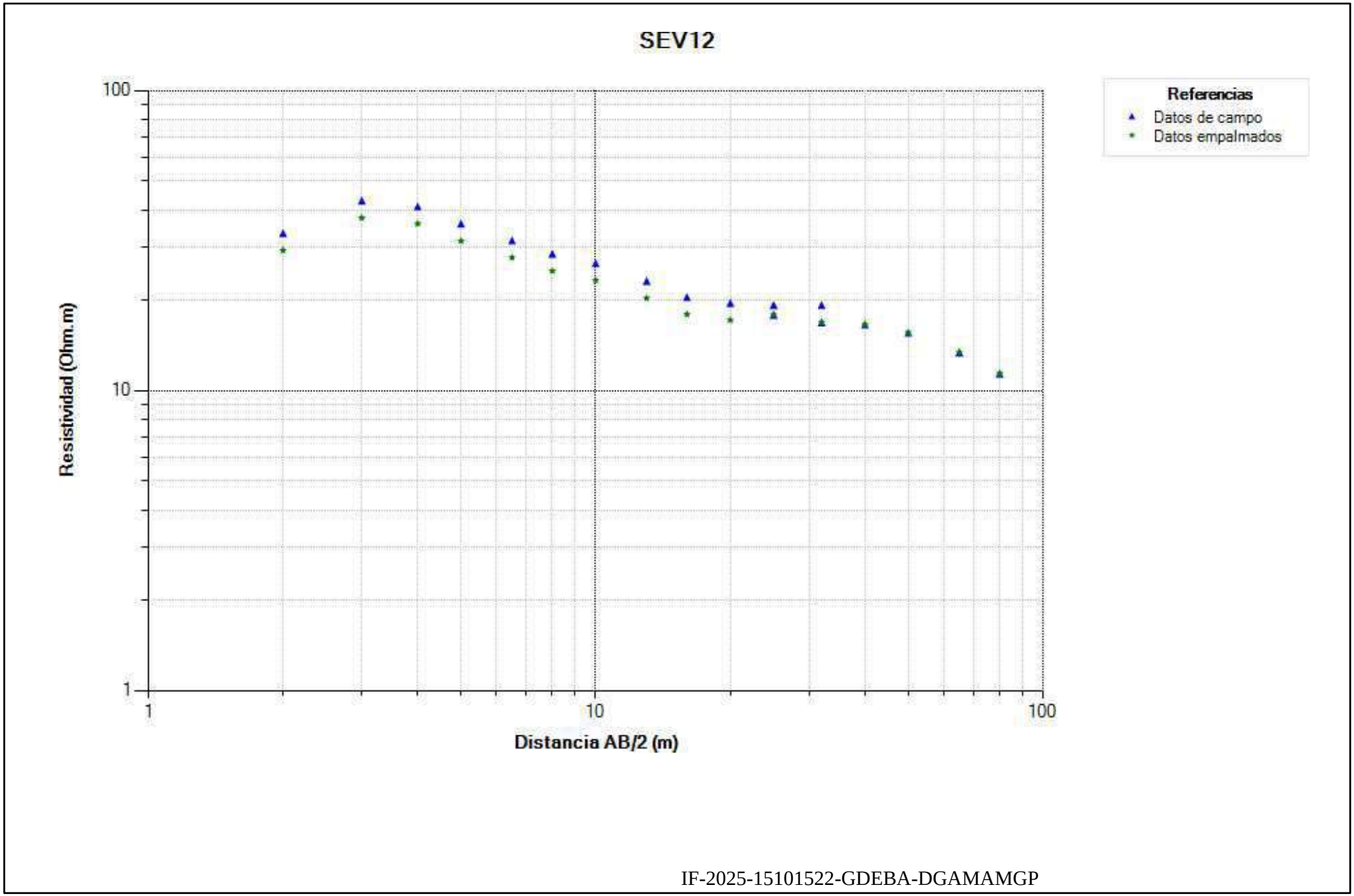
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP



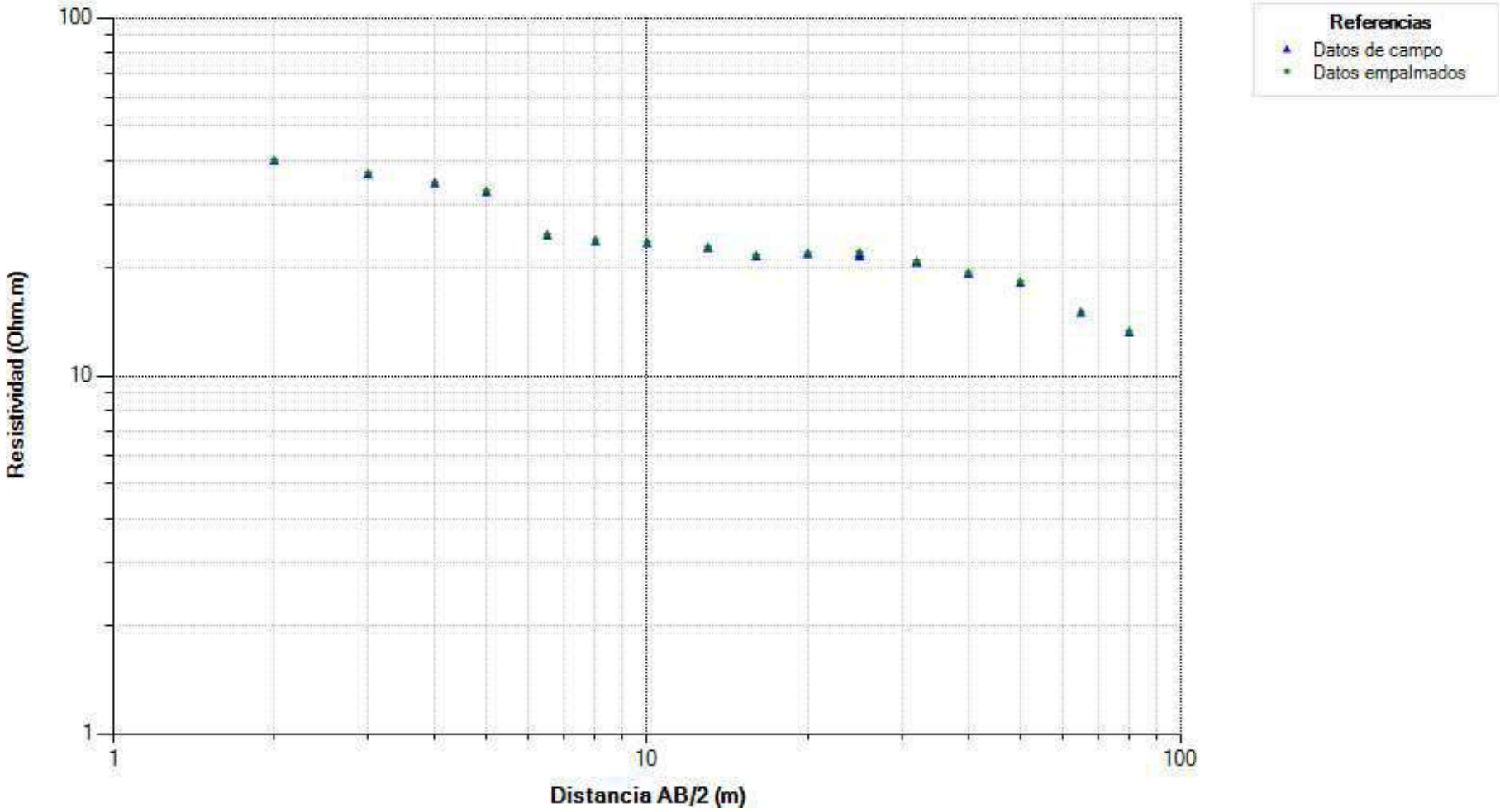
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP



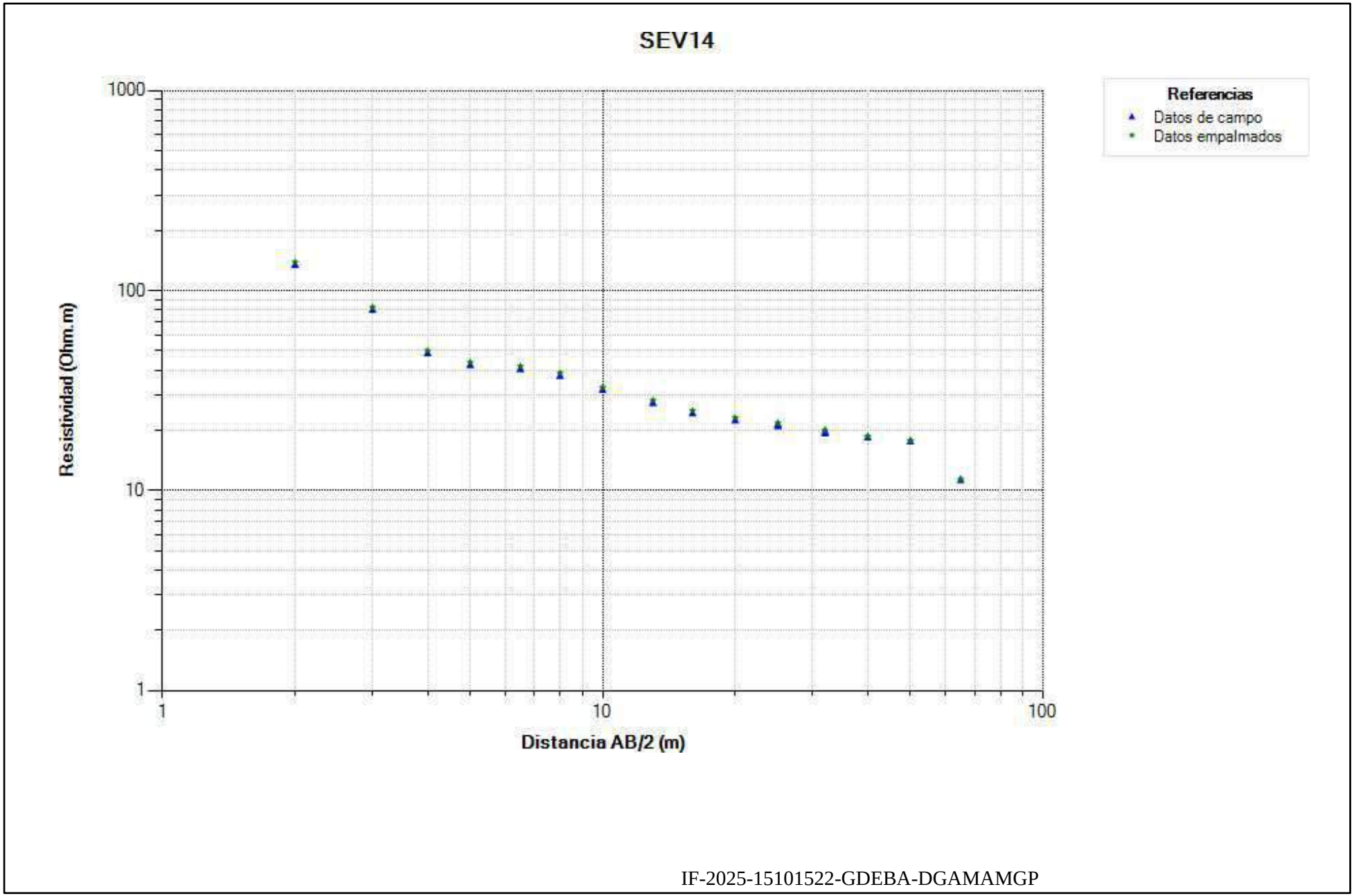
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP



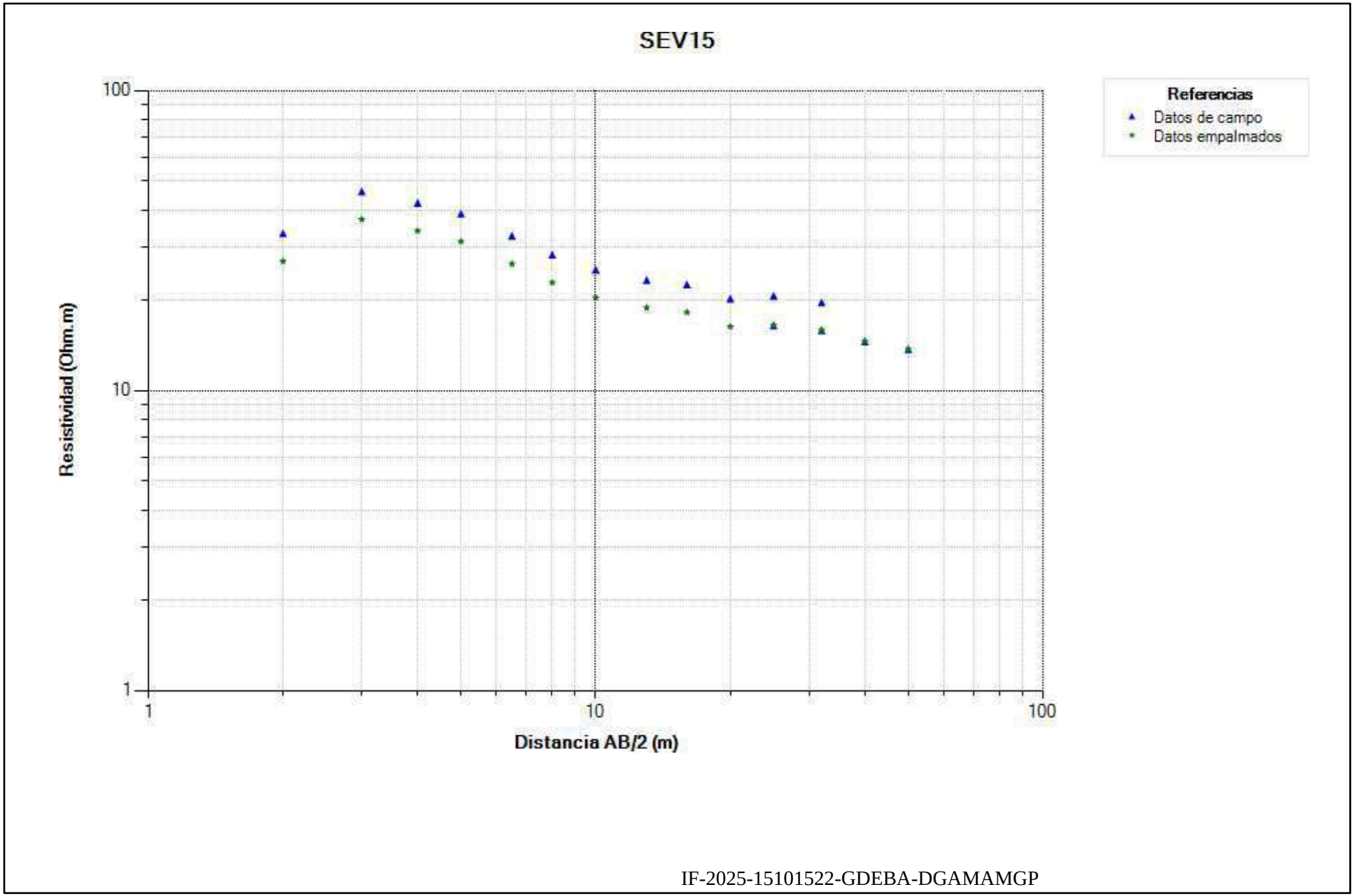
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP



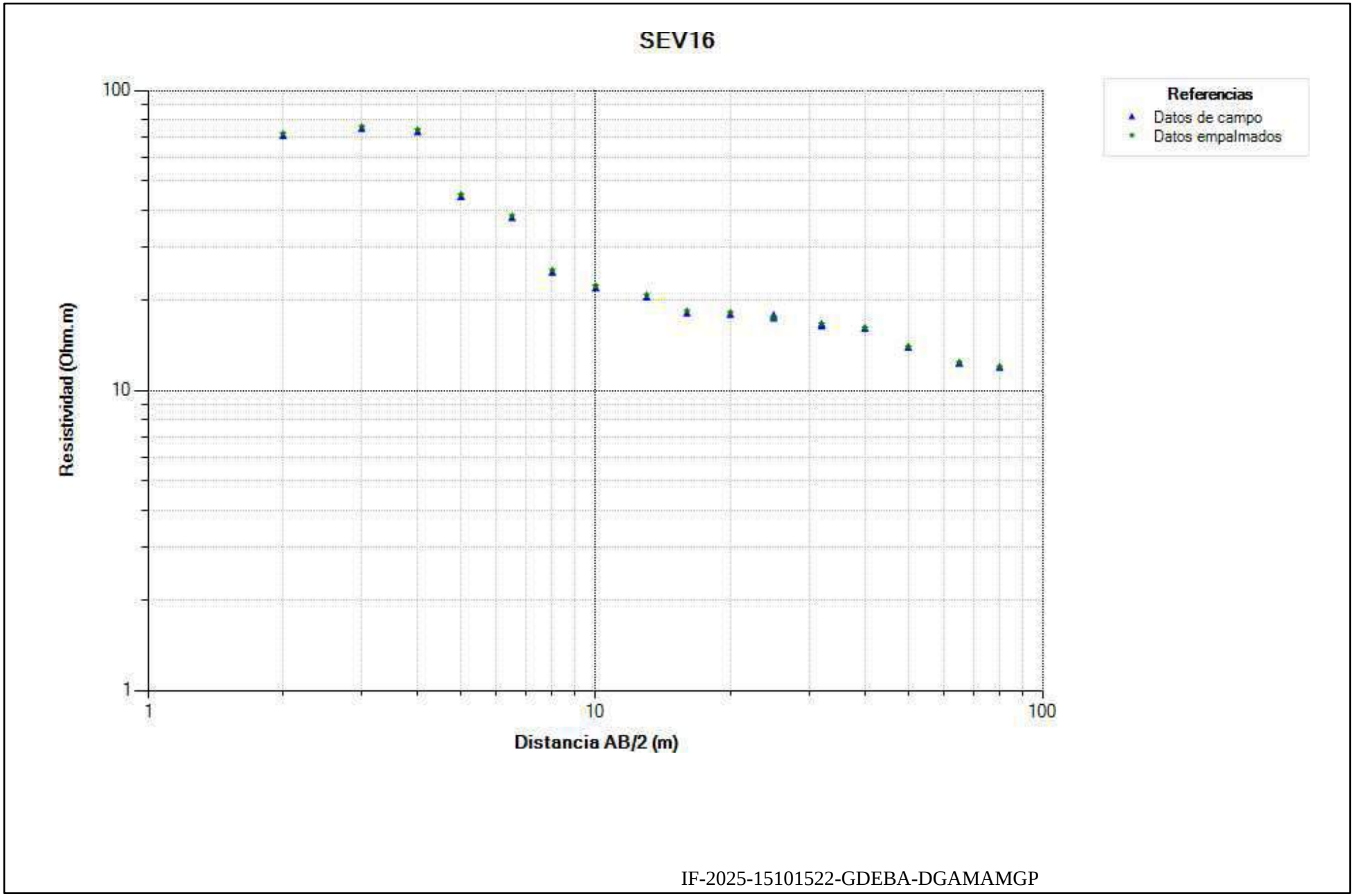
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP



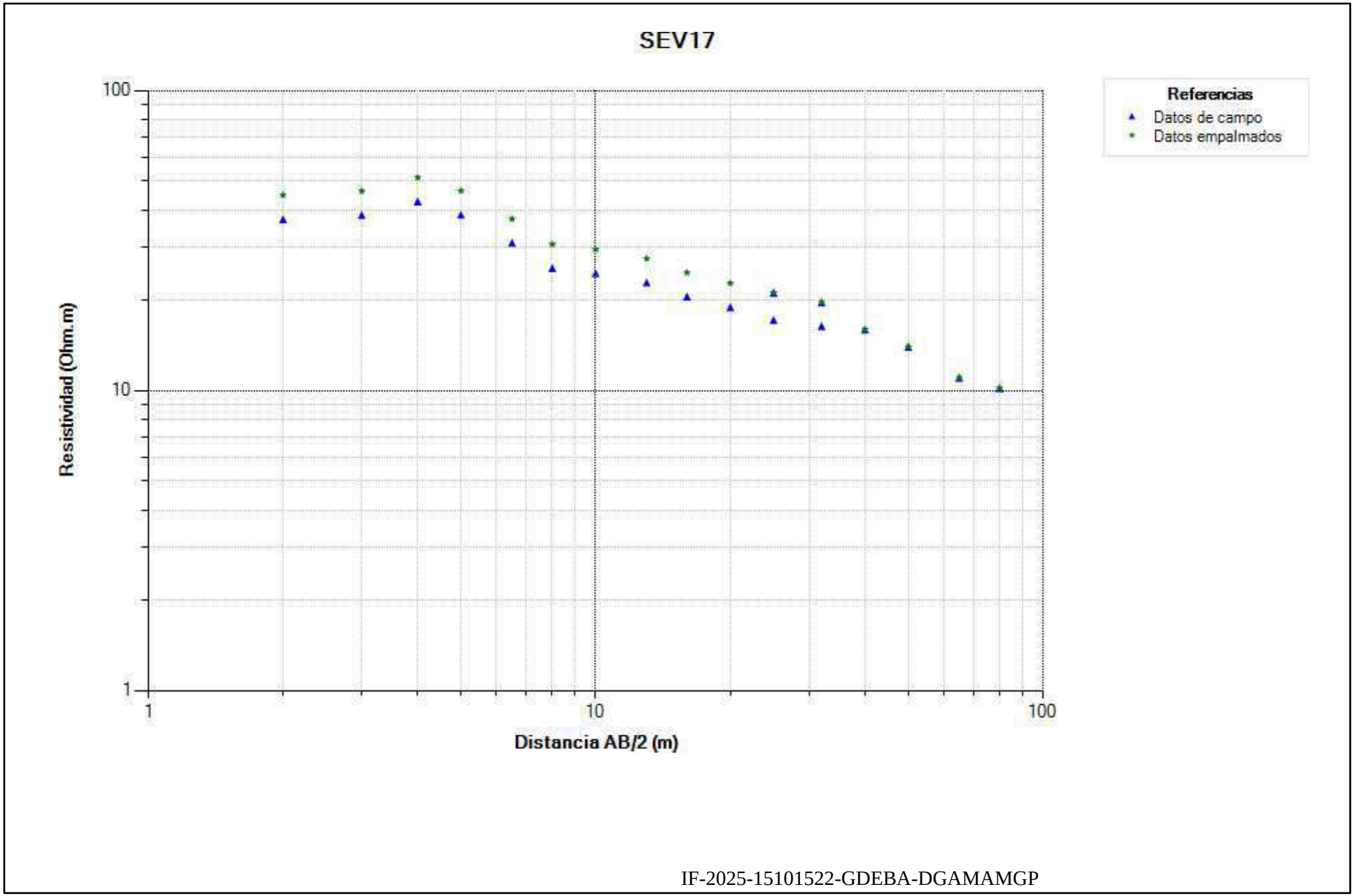
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP



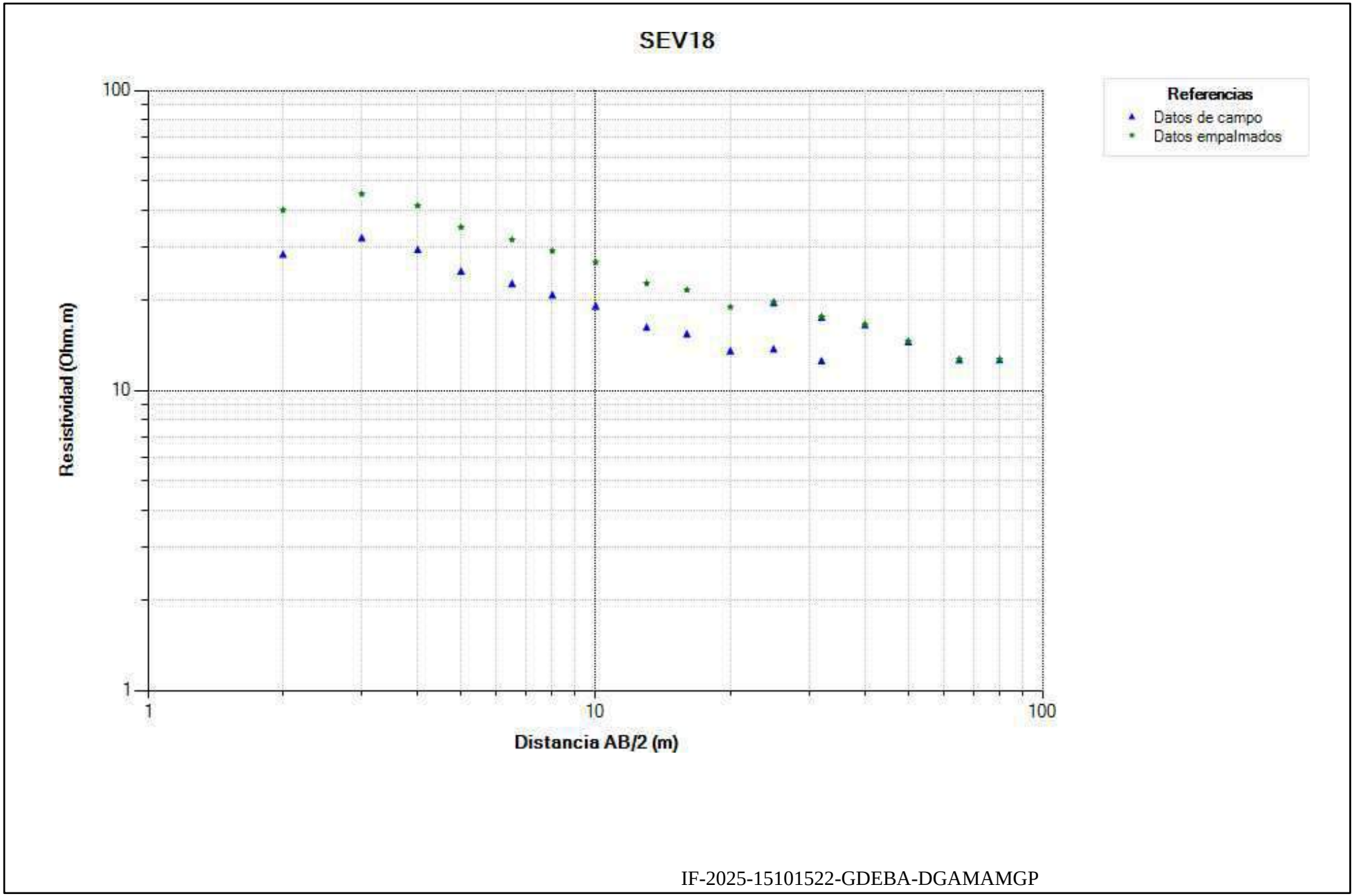
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP



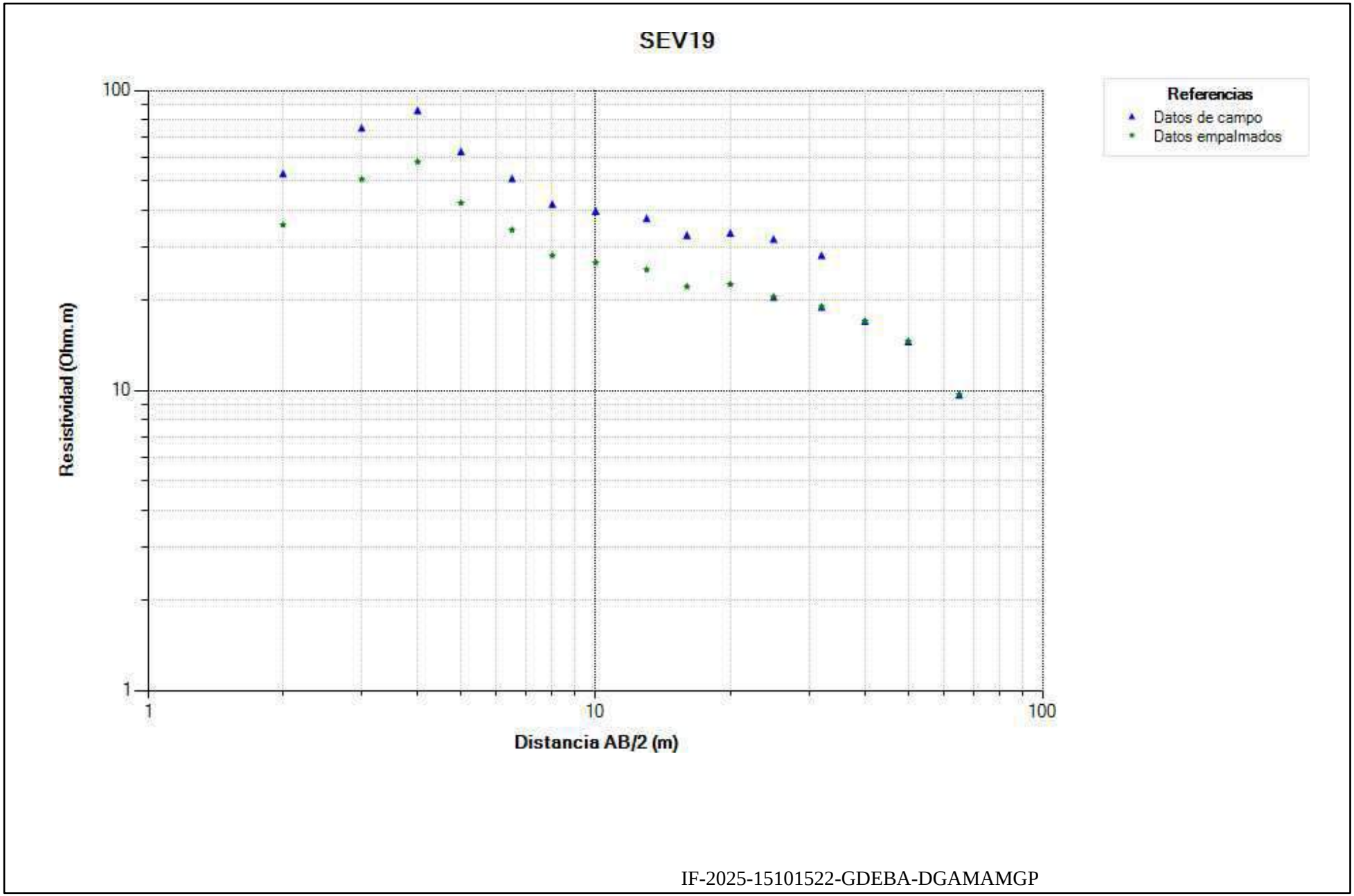
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP



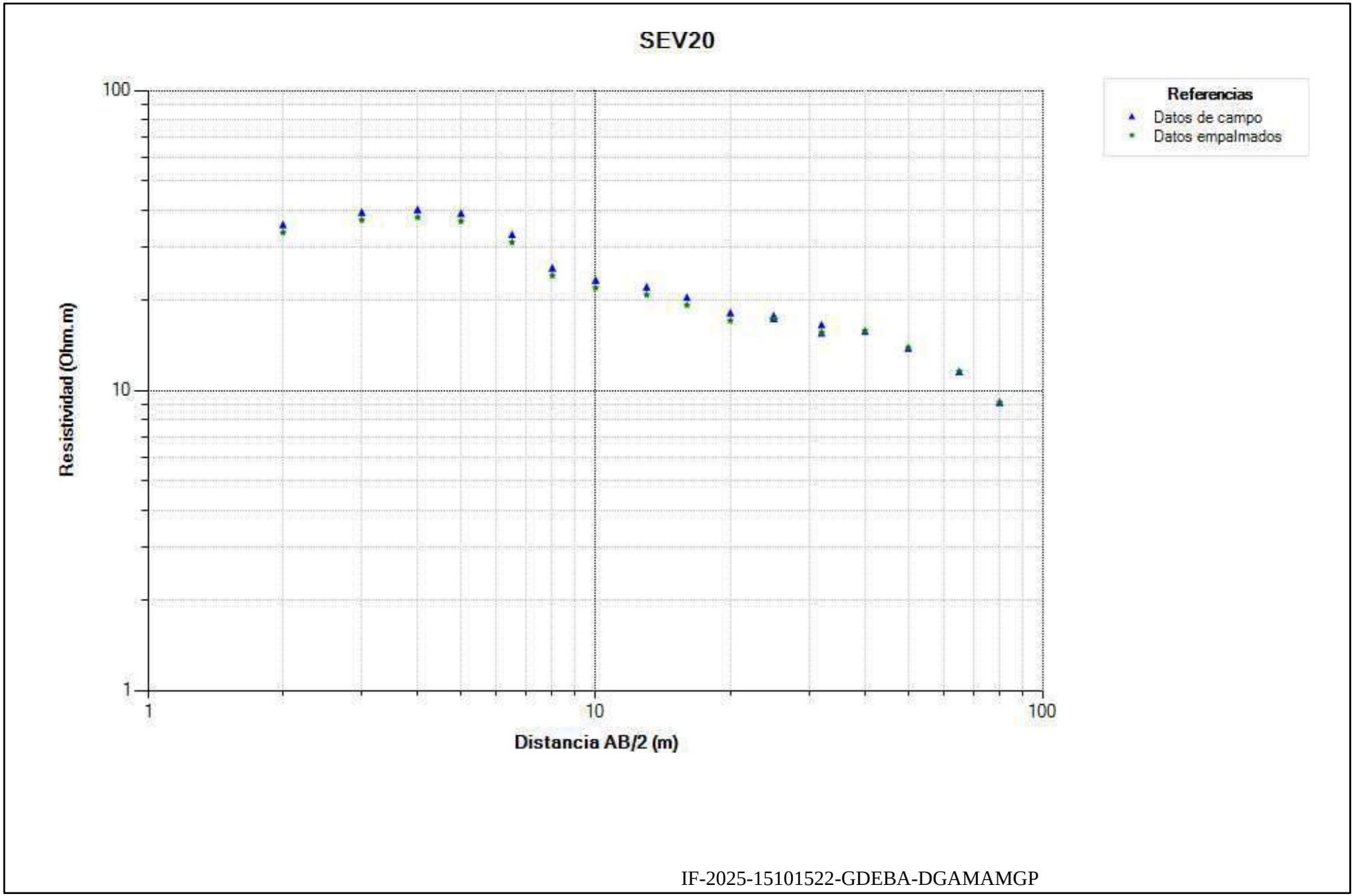
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP



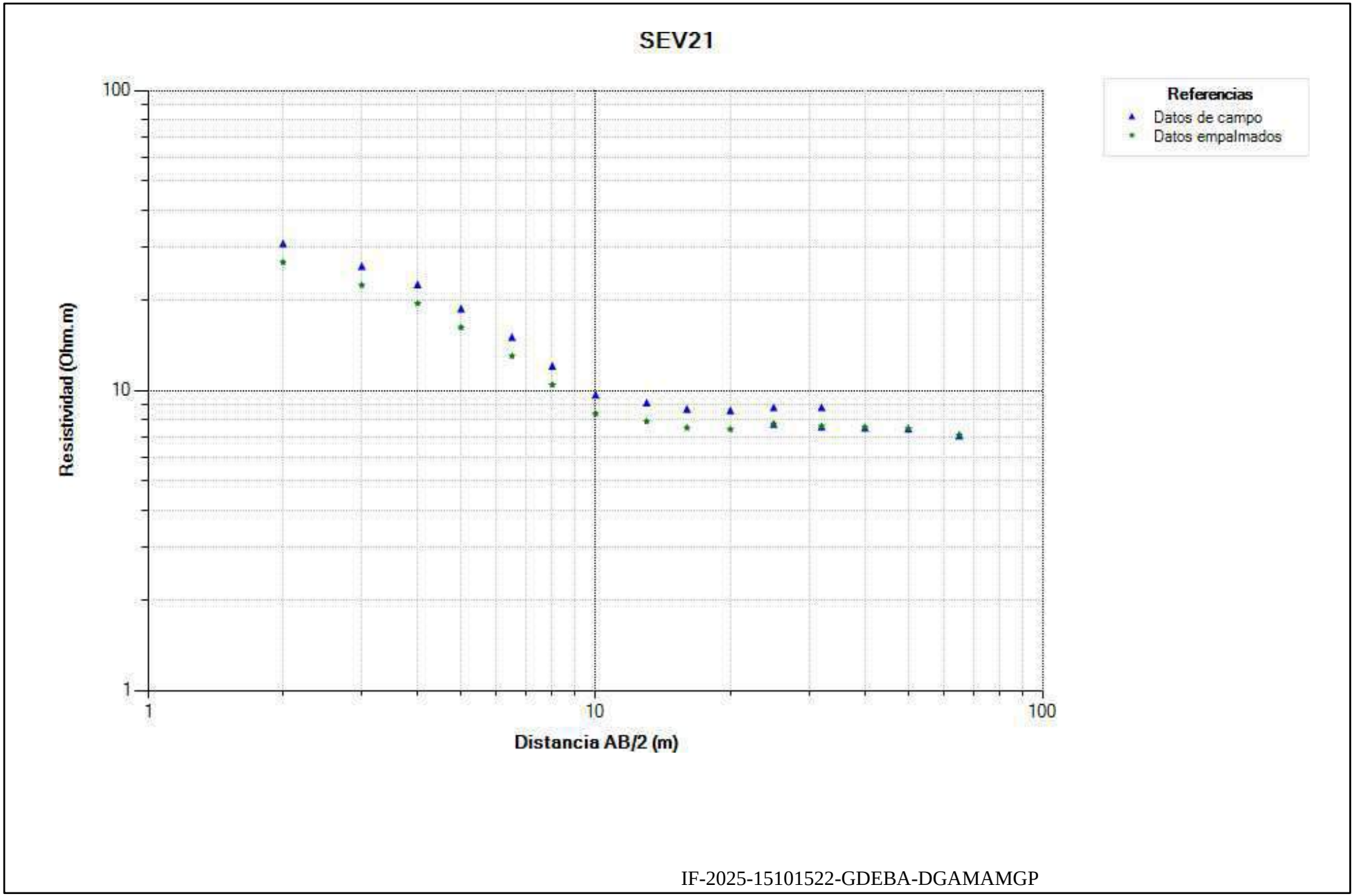
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP



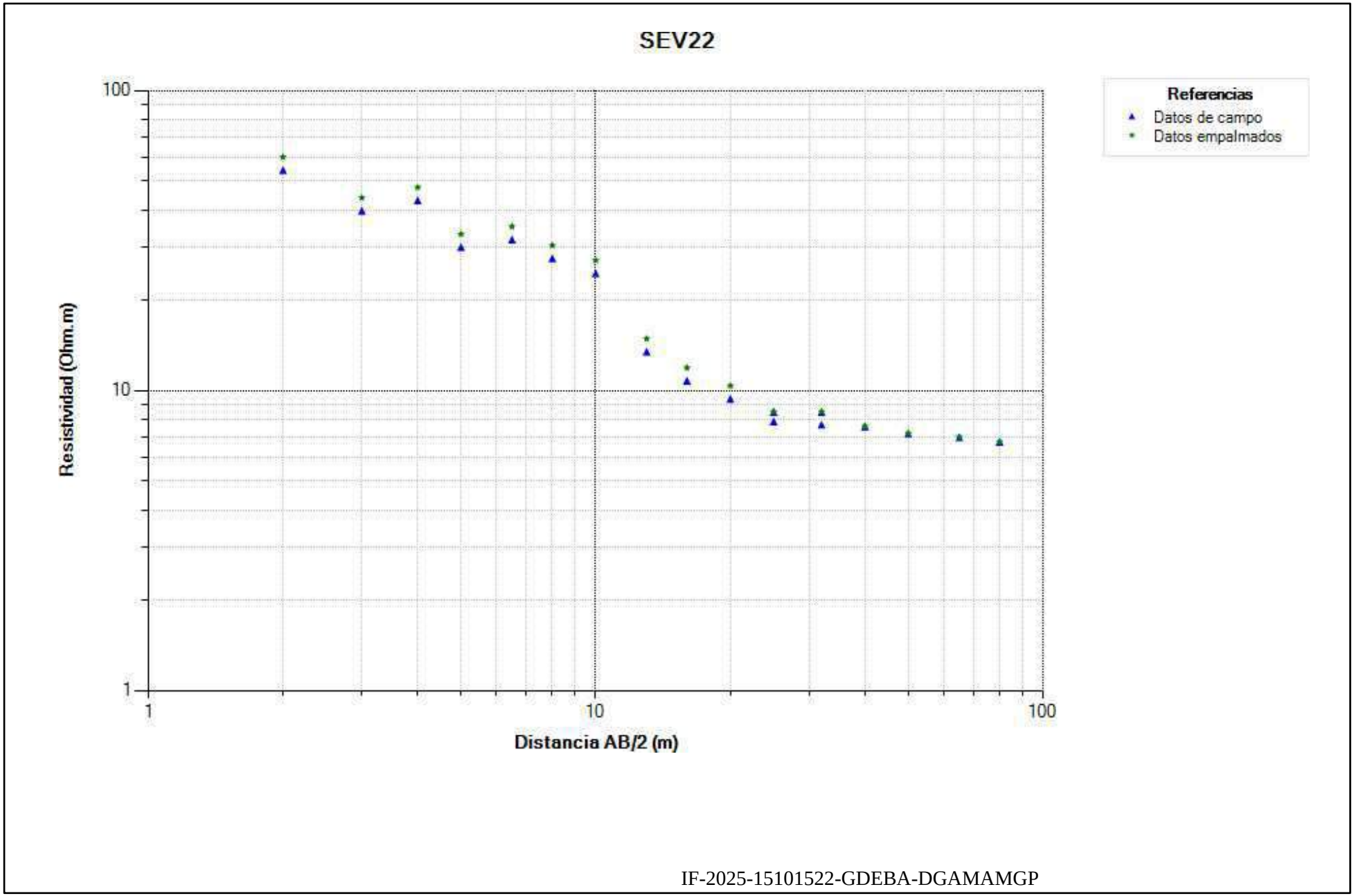
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP



IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP



IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP



IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP

V. CORTES GEOELÉCTRICOS

SEV1

AB/2	OBS
2.150	62.000
3.156	47.300
4.632	32.800
6.799	25.700
9.979	21.200
14.648	17.500
21.500	15.000
31.558	11.600
46.320	9.700

SOLUTION TO SMOOTHED VES CURVE FOLLOWS

ESPESOR	PROF.	RESISTIVIDAD
.1290	.1290	82.3068
.0603	.1893	83.3749
.0886	.2779	82.1667
.1300	.4079	79.5873
.1908	.5987	83.8926
.2792	.8778	90.8219
.4078	1.2856	69.6491
.5326	1.8182	36.2465
.7210	2.5392	22.2009
1.1834	3.7226	22.1866
1.8145	5.5371	21.2515
2.6952	8.2323	19.3010
3.9277	12.1600	16.1272
5.3548	17.5148	10.2155
999999.0000	1000017.0000	7.9081

AB/2	CALC. VES	SMOOTHED VES
.21500	82.16384	82.13813
.31558	82.13865	82.13730
.46320	81.80269	81.87030
.67989	80.96035	80.97619
.99794	78.83517	78.74448
1.46478	73.22330	73.24716
2.15000	62.07492	62.18567
3.15577	47.14684	47.08272
4.63203	33.76133	33.66630
6.79890	25.40852	25.43037
9.97942	21.03605	21.02680
14.64778	17.92127	17.88161
21.50000	14.74926	14.75080

31.55768	11.82304	11.81603
46.32035	9.78846	9.78411

DZ DEPTH	DZ RESISTIVITY	SUM T	SUM S
.12900	82.30677	10.61757	.00157
.18935	82.64569	15.64864	.00229
.27792	82.49273	22.92656	.00337
.40794	81.55560	33.26995	.00500
.59877	82.29314	49.27490	.00728
.87887	84.91560	74.63015	.01035
1.29214	79.73770	103.03246	.01620
1.94422	62.92321	122.33687	.03090
2.96102	46.72181	138.34425	.06338
4.38301	37.55389	164.59918	.11671
6.40760	31.70605	203.15981	.20209
9.33831	27.32616	255.18021	.34174
13.65380	23.32856	318.52344	.58528
20.34894	18.34126	373.22507	1.10946
1000027.00000	7.90830	7908509.50000	126452.90625

REDUCED DZ DEPTH	REDUCED DZ RESISTIVITY
1.23300	82.26592
1.94423	62.92320
2.96089	46.72312
4.38301	37.55389
6.40760	31.70605
9.33832	27.32616
13.65379	23.32857
20.36214	18.33500
100000000.00000	7.90814

REDUCED THICKNESS	REDUCED DEPTH	REDUCED RESISTIVITY
1.23300	1.23300	82.26592
.57670	1.80969	36.24651
.72092	2.53062	22.20092
1.18347	3.71409	22.18661
1.81449	5.52857	21.25154
2.69522	8.22379	19.30101
3.92773	12.15152	16.12719
5.36599	17.51751	10.21550
99999980.00000	99999990.00000	7.90814

AB/2	CALC. VES	OBSERVED VES
.21500	82.02289	82.13813

.31558	82.00489	82.13730
.46320	81.72751	81.87030
.67989	80.81015	80.97619
.99794	78.47749	78.74448
1.46478	72.84729	73.24716
2.15000	61.94975	62.18567
3.15577	47.24294	47.08272
4.63203	33.87894	33.66630
6.79890	25.45770	25.43037
9.97942	21.04517	21.02680
14.64778	17.92469	17.88161
21.50000	14.75337	14.75080
31.55768	11.82561	11.81603
46.32035	9.78930	9.78411

SEV2

AB/2	OBS
2.150	20.800
3.156	23.100
4.632	23.200
6.799	19.100
9.979	16.700
14.648	12.600
21.500	10.800
31.558	11.200
46.320	9.800
67.989	8.800

SOLUTION TO SMOOTHED VES CURVE FOLLOWS

ESPESOR	PROF.	RESISTIVIDAD
.1290	.1290	15.9791
.0603	.1893	16.0522
.0885	.2778	16.8874
.1300	.4078	15.7654
.1899	.5977	13.8256
.2774	.8751	18.1322
.3422	1.2173	33.9513
.5255	1.7428	38.0439
.8802	2.6230	27.7237
1.2822	3.9052	19.5255
1.7259	5.6312	11.4842
2.3603	7.9915	7.2967
4.0451	12.0366	10.2423
5.9715	18.0081	14.7259
8.7325	26.7405	10.0611
999999.0000	1000026.0000	7.1346

AB/2	CALC. VES	SMOOTHED VES
.21500	16.05813	16.07008
.31558	16.10108	16.07582
.46320	16.18562	16.17733
.67989	16.45105	16.49039
.99794	17.28267	17.28795
1.46478	18.99381	18.94412
2.15000	21.24076	21.24716
3.15577	22.92786	22.96401
4.63203	22.77082	22.74437
6.79890	20.21724	20.21471
9.97942	16.28404	16.31787

14.64778	13.00070	12.98314
21.50000	11.39158	11.37371
31.55768	10.72841	10.74493
46.32035	9.96539	9.95501
67.98897	8.94502	8.94076

DZ DEPTH	DZ RESISTIVITY	SUM T	SUM S
.12900	15.97906	2.06130	.00807
.18935	16.00235	3.02998	.01183
.27792	16.27909	4.52432	.01707
.40794	16.11361	6.57337	.02532
.59936	15.34779	9.19892	.03905
.87944	16.18015	14.22940	.05435
1.29046	20.02865	25.84616	.06443
1.89384	24.20425	45.83899	.07824
2.77958	25.27049	70.24146	.10999
4.09104	23.28929	95.27731	.17566
6.12505	18.79143	115.09835	.32595
9.26999	14.27414	132.32103	.64943
13.47073	12.89850	173.75215	1.04436
19.47855	13.43465	261.68753	1.44987
28.46372	12.28038	349.54547	2.31782
1000032.00000	7.13475	7134976.50000	140163.53125

REDUCED DZ DEPTH	REDUCED DZ RESISTIVITY
.86239	15.98077
1.29046	20.02865
2.04962	25.00183
4.02053	23.53844
6.12504	18.79143
9.89006	13.75409
20.74922	13.20461
28.53450	12.27439
100000000.00000	7.13463

REDUCED THICKNESS	REDUCED DEPTH	REDUCED RESISTIVITY
.86239	.86239	15.98077
.35535	1.21774	33.95135
.66760	1.88533	38.04391
1.96329	3.84863	22.10209
1.78169	5.63031	11.48424
2.86845	8.49876	7.29674
10.84344	19.34221	12.72258
7.57956	26.92177	10.06106
99999970.00000	99999990.00000	7.13463

AB/2	CALC. VES	OBSERVED VES
.21500	16.00999	16.07008
.31558	16.02634	16.07582
.46320	16.14485	16.17733
.67989	16.51329	16.49039
.99794	17.41148	17.28795
1.46478	19.08248	18.94412
2.15000	21.22464	21.24716
3.15577	22.80586	22.96401
4.63203	22.60806	22.74437
6.79890	20.12443	20.21471
9.97942	16.32954	16.31787
14.64778	13.14752	12.98314
21.50000	11.53325	11.37371
31.55768	10.79365	10.74493
46.32035	9.96645	9.95501
67.98897	8.92748	8.94076

SEV3

AB/2	OBS
2.150	103.700
3.156	94.000
4.632	55.000
6.799	38.100
9.979	23.800
14.648	18.400
21.500	13.300
31.558	10.400
46.320	9.100
67.989	6.700

SOLUTION TO SMOOTHED VES CURVE FOLLOWS

ESPESOR	PROF.	RESISTIVIDAD
.1505	.1505	106.6819
.0704	.2209	107.3227
.1033	.3242	108.2425
.1516	.4758	101.7029
.2226	.6984	104.3837
.3161	1.0145	143.6952
.4633	1.4779	159.5308
.6789	2.1568	84.4620
.7427	2.8995	30.3642
1.0564	3.9559	18.6986
2.0903	6.0462	27.0711
2.8955	8.9417	18.1056
3.2543	12.1960	7.3571
6.7044	18.9004	11.8181
10.2822	29.1825	14.0337
999999.0000	1000028.0000	3.4558

AB/2	CALC. VES	SMOOTHED VES
.21500	106.45100	106.43610
.31558	106.59560	106.56560
.46320	106.96400	107.03290
.67989	107.64250	107.68700
.99794	109.23320	109.00700
1.46478	110.79490	110.68640
2.15000	107.09670	107.39510
3.15577	91.73660	91.82185
4.63203	66.30834	65.95123
6.79890	41.66400	41.43644
9.97942	25.89098	25.97628

14.64778	17.92350	17.95938
21.50000	13.77726	13.67810
31.55768	11.22000	11.17804
46.32035	9.04318	9.06035
67.98897	6.80869	6.79261

DZ DEPTH	DZ RESISTIVITY	SUM T	SUM S
.15050	106.68190	16.05562	.00141
.22090	106.88570	23.61146	.00207
.32424	107.31630	34.79649	.00302
.47594	105.49520	50.20987	.00451
.69858	105.13970	73.44871	.00664
1.02537	115.93460	118.87534	.00884
1.50502	128.10020	192.79315	.01175
2.22475	112.43400	250.13788	.01979
3.47357	78.50403	272.68948	.04425
5.42780	53.87852	292.44211	.10074
7.88113	44.28671	349.02921	.17796
11.64663	34.46958	401.45441	.33788
18.21808	23.35023	425.39636	.78021
26.07663	19.35176	504.62888	1.34751
36.74080	17.66226	648.92566	2.08019
1000097.00000	3.45606	3456395.75000	289374.56250

REDUCED DZ DEPTH	REDUCED DZ RESISTIVITY
.82895	107.84870
1.50502	128.10020
2.22475	112.43400
3.47357	78.50404
5.42781	53.87852
7.88113	44.28671
11.64663	34.46958
18.21808	23.35023
26.07664	19.35176
36.73917	17.66244
100000000.00000	3.45575

REDUCED THICKNESS	REDUCED DEPTH	REDUCED RESISTIVITY
.82895	.82895	107.84870
.64810	1.47705	159.53080
.67894	2.15599	84.46199
.74270	2.89870	30.36419
1.05637	3.95506	18.69861
2.09031	6.04537	27.07115
2.89552	8.94090	18.10558

3.25426	12.19516	7.35711
6.70435	18.89952	11.81807
10.28059	29.18011	14.03368
99999900.00000	99999940.00000	3.45575

AB/2	CALC. VES	OBSERVED VES
.21500	107.54880	106.43610
.31558	107.66880	106.56560
.46320	108.12680	107.03290
.67989	108.85210	107.68700
.99794	110.10080	109.00700
1.46478	111.03360	110.68640
2.15000	106.88430	107.39510
3.15577	91.42680	91.82185
4.63203	66.09364	65.95123
6.79890	41.56345	41.43644
9.97942	25.85774	25.97628
14.64778	17.91511	17.95938
21.50000	13.77527	13.67810
31.55768	11.22031	11.17804
46.32035	9.04448	9.06035
67.98897	6.80985	6.79261

SEV4

AB/2	OBS
2.150	23.900
3.156	25.300
4.632	24.900
6.799	20.700
9.979	16.900
14.648	13.300
21.500	14.600
31.558	13.950
46.320	12.100
67.989	8.900

SOLUTION TO SMOOTHED VES CURVE FOLLOWS

ESPESOR	PROF.	RESISTIVIDAD
.1290	.1290	19.5825
.0603	.1893	19.4847
.0885	.2778	20.2624
.1300	.4078	20.0235
.1901	.5979	17.6509
.2801	.8779	19.3971
.3731	1.2510	32.8540
.4856	1.7366	50.7167
.8669	2.6036	36.5092
1.1839	3.7875	15.5770
1.3113	5.0987	6.0916
2.5575	7.6563	8.0312
3.6591	11.3153	22.6117
5.3912	16.7065	26.6960
8.6640	25.3705	12.8612
999999.0000	1000024.0000	4.4245

AB/2	CALC. VES	SMOOTHED VES
.21500	19.62398	19.64438
.31558	19.64157	19.62553
.46320	19.73972	19.71871
.67989	20.00514	20.03937
.99794	20.71920	20.76800
1.46478	22.27249	22.24721
2.15000	24.48553	24.42652
3.15577	26.02381	26.02490
4.63203	25.00351	25.05888
6.79890	21.02395	21.04008
9.97942	16.47295	16.41596

14.64778	14.15707	14.10528
21.50000	14.04323	14.04600
31.55768	13.85382	13.86693
46.32035	11.99583	11.98133
67.98897	8.99707	8.98996

DZ DEPTH	DZ RESISTIVITY	SUM T	SUM S
.12900	19.58253	2.52615	.00659
.18926	19.55133	3.70031	.00968
.27784	19.77523	5.49431	.01405
.40785	19.85402	8.09747	.02054
.59881	19.12501	11.45222	.03131
.87891	19.21129	16.88500	.04575
1.29004	22.59038	29.14242	.05711
1.89349	28.39676	53.76899	.06668
2.77925	30.73512	85.42052	.09043
4.15762	24.98120	103.86240	.16643
6.53390	17.11845	111.85020	.38169
9.62762	13.75106	132.38998	.70014
13.61732	15.79812	215.12802	.86196
19.54475	18.37075	359.05176	1.06391
28.59174	16.45514	470.48123	1.73756
1000056.00000	4.42468	4424926.00000	226017.79688

REDUCED DZ DEPTH	REDUCED DZ RESISTIVITY
.90781	19.51471
1.29004	22.59038
1.89349	28.39676
2.77925	30.73512
4.15762	24.98120
7.15565	15.97460
12.40198	15.07849
19.54475	18.37075
28.59298	16.45497
100000000.00000	4.42446

REDUCED THICKNESS	REDUCED DEPTH	REDUCED RESISTIVITY
.90781	.90781	19.51471
.34780	1.25561	32.85402
.48557	1.74119	50.71669
.86695	2.60813	36.50919
1.18392	3.79205	15.57700
1.71485	5.50690	6.09164
5.21805	10.72495	13.93133
6.44473	17.16968	26.69604

8.66518 25.83486 12.86124
99999940.00000 99999960.00000 4.42446

AB/2	CALC. VES	OBSERVED VES
.21500	19.53191	19.64438
.31558	19.52537	19.62553
.46320	19.63819	19.71871
.67989	20.00129	20.03937
.99794	20.82811	20.76800
1.46478	22.40927	22.24721
2.15000	24.58020	24.42652
3.15577	26.08982	26.02490
4.63203	25.11561	25.05888
6.79890	21.29280	21.04008
9.97942	16.90693	16.41596
14.64778	14.56985	14.10528
21.50000	14.25924	14.04600
31.55768	13.87622	13.86693
46.32035	11.92377	11.98133
67.98897	8.91686	8.98996

SEV5

AB/2	OBS
2.150	22.600
3.156	25.300
4.632	24.300
6.799	21.400
9.979	17.600
14.648	16.900
21.500	15.100
31.558	14.000
46.320	12.200
67.989	10.200

SOLUTION TO SMOOTHED VES CURVE FOLLOWS

ESPESOR	PROF.	RESISTIVIDAD
.1290	.1290	16.8626
.0603	.1893	16.8128
.0885	.2778	17.8752
.1300	.4078	16.8775
.1896	.5973	14.2848
.2785	.8758	18.3484
.3194	1.1952	40.2333
.4610	1.6562	52.8121
.8858	2.5420	27.5730
1.1685	3.7105	13.2949
1.7622	5.4727	11.5358
2.7957	8.2684	16.1709
4.1086	12.3770	17.8408
6.0162	18.3932	15.6371
8.6525	27.0457	11.9975
999999.0000	1000026.0000	7.4857

AB/2	CALC. VES	SMOOTHED VES
.21500	16.92654	16.94147
.31558	16.97613	16.94740
.46320	17.09772	17.08455
.67989	17.40533	17.46189
.99794	18.31312	18.34212
1.46478	20.24548	20.16477
2.15000	22.80764	22.75288
3.15577	24.54900	24.63405
4.63203	24.00352	24.06488
6.79890	21.27516	21.19338
9.97942	18.18972	18.13159

14.64778	16.27385	16.30364
21.50000	15.27793	15.27850
31.55768	14.08570	14.05923
46.32035	12.24141	12.24676
67.98897	10.25148	10.25225

DZ DEPTH	DZ RESISTIVITY	SUM T	SUM S
.12900	16.86261	2.17528	.00765
.18930	16.84671	3.18900	.01124
.27787	17.16776	4.77044	.01619
.40789	17.07472	6.96452	.02389
.59952	16.13381	9.67251	.03716
.87959	16.80615	14.78250	.05234
1.29057	21.41108	27.63242	.06028
1.89390	27.44585	51.97977	.06901
2.77966	27.48631	76.40265	.10113
4.16870	22.05430	91.93788	.18902
6.19433	18.12395	112.26569	.34178
9.00257	17.49222	157.47495	.51466
13.11177	17.60071	230.77634	.74496
19.15683	16.95751	324.85226	1.12970
28.16740	15.21832	428.66034	1.85089
1000035.00000	7.48585	7486111.50000	133589.93750

REDUCED DZ DEPTH	REDUCED DZ RESISTIVITY
.88002	16.81197
1.29057	21.41108
1.89390	27.44585
2.77966	27.48631
4.16870	22.05430
6.08030	18.26817
18.84319	17.05163
28.17598	15.21723
100000000.00000	7.48569

REDUCED THICKNESS	REDUCED DEPTH	REDUCED RESISTIVITY
.88002	.88002	16.81197
.31908	1.19910	40.23333
.46102	1.66012	52.81209
.88575	2.54587	27.57303
1.16851	3.71438	13.29494
1.65903	5.37340	11.53577
12.74154	18.11495	16.49966
8.95632	27.07127	11.99748
99999970.00000	99999990.00000	7.48569

AB/2	CALC. VES	OBSERVED VES
.21500	16.83747	16.94147
.31558	16.85960	16.94740
.46320	17.01767	17.08455
.67989	17.45506	17.46189
.99794	18.47217	18.34212
1.46478	20.39427	20.16477
2.15000	22.88032	22.75288
3.15577	24.56740	24.63405
4.63203	24.00897	24.06488
6.79890	21.29256	21.19338
9.97942	18.20842	18.13159
14.64778	16.25855	16.30364
21.50000	15.22943	15.27850
31.55768	14.04526	14.05923
46.32035	12.23148	12.24676
67.98897	10.25898	10.25225

SEV6

AB/2	OBS
2.150	31.000
3.156	35.800
4.632	33.600
6.799	24.000
9.979	15.800
14.648	13.900
21.500	11.000
31.558	8.800
46.320	6.500
67.989	5.200

SOLUTION TO SMOOTHED VES CURVE FOLLOWS

ESPESOR	PROF.	RESISTIVIDAD
.1290	.1290	23.2442
.0603	.1893	23.1228
.0884	.2777	24.7800
.1300	.4077	23.4633
.1892	.5969	19.2369
.2789	.8758	24.6855
.2942	1.1700	62.9659
.3955	1.5655	94.0599
.8854	2.4509	41.4084
1.0449	3.4957	14.2046
1.3452	4.8410	7.5003
2.7008	7.5418	12.2766
4.1090	11.6508	16.9030
5.5915	17.2423	8.9096
6.8844	24.1267	4.3296
999999.00001	000023.0000	4.3133

AB/2	CALC. VES	SMOOTHED VES
.21500	23.32357	23.34965
.31558	23.38088	23.33867
.46320	23.55696	23.53444
.67989	24.01520	24.10717
.99794	25.35936	25.41578
1.46478	28.23597	28.10353
2.15000	32.00839	31.89934
3.15577	34.21037	34.33475
4.63203	32.10518	32.23711
6.79890	25.71380	25.61644
9.97942	18.60385	18.45086

14.64778	13.91727	13.89004
21.50000	11.25998	11.27649
31.55768	8.93212	8.90897
46.32035	6.71273	6.67990
67.98897	5.25599	5.24254

DZ DEPTH	DZ RESISTIVITY	SUM T	SUM S
.12900	23.24421	2.99850	.00555
.18926	23.20550	4.39183	.00816
.27784	23.69589	6.58357	.01173
.40785	23.62149	9.63398	.01727
.59974	22.13114	13.27284	.02710
.87980	22.91238	20.15841	.03840
1.29072	29.96772	38.67983	.04307
1.89400	40.06344	75.88003	.04727
2.77975	40.48711	112.54406	.06866
4.25634	29.92856	127.38607	.14222
6.64895	20.67630	137.47563	.32157
9.61301	17.75017	170.63263	.54157
13.72546	17.49212	240.08734	.78467
20.23413	14.32755	289.90533	1.41225
30.98194	10.31930	319.71198	3.00233
1000043.00000	4.31339	4313570.00000	231846.28125

REDUCED DZ DEPTH	REDUCED DZ RESISTIVITY
.89071	23.12917
1.29072	29.96772
1.89400	40.06344
2.77975	40.48711
4.25634	29.92857
6.64895	20.67630
9.61301	17.75017
13.72546	17.49212
20.23413	14.32755
9999999.00000	4.32960

REDUCED THICKNESS	REDUCED DEPTH	REDUCED RESISTIVITY
.89071	.89071	23.12917
.28711	1.17783	62.96589
.39549	1.57332	94.05986
.88542	2.45875	41.40840
1.04487	3.50362	14.20459
1.34523	4.84885	7.50028
2.70084	7.54968	12.27656
4.10901	11.65869	16.90304

5.59153	17.25022	8.90955
9999962.00000	9999979.00000	4.32958

AB/2	CALC. VES	OBSERVED VES
.21500	23.15464	23.34965
.31558	23.16998	23.33867
.46320	23.40210	23.53444
.67989	24.07209	24.10717
.99794	25.60733	25.41578
1.46478	28.48186	28.10353
2.15000	32.13517	31.89934
3.15577	34.24302	34.33475
4.63203	32.09518	32.23711
6.79890	25.68805	25.61644
9.97942	18.58045	18.45086
14.64778	13.90573	13.89004
21.50000	11.25802	11.27649
31.55768	8.93574	8.90897
46.32035	6.72127	6.67990
67.98897	5.26891	5.24254

SEV7

AB/2	OBS
2.150	55.500
3.156	58.300
4.632	39.600
6.799	30.200
9.979	24.000
14.648	22.300
21.500	18.100
31.558	14.700
46.320	11.700
67.989	10.200

SOLUTION TO SMOOTHED VES CURVE FOLLOWS

ESPESOR	PROF.	RESISTIVIDAD
.1290	.1290	59.2339
.0603	.1893	58.6961
.0886	.2779	60.0316
.1300	.4079	60.7753
.1907	.5986	56.5016
.2799	.8784	55.6680
.4052	1.2836	71.0115
.5929	1.8765	77.4393
.8567	2.7332	44.4376
1.0266	3.7598	19.5201
1.6540	5.4138	17.4846
2.7925	8.2063	27.7096
4.0833	12.2897	24.7801
5.3804	17.6701	13.1855
7.3753	25.0454	8.3805
999999.0000	1000024.0000	8.8735

AB/2	CALC. VES	SMOOTHED VES
.21500	59.11063	59.13354
.31558	59.11177	59.08577
.46320	59.21453	59.16413
.67989	59.22774	59.27340
.99794	59.17458	59.26999
1.46478	59.29544	59.22808
2.15000	58.68909	58.58200
3.15577	54.70032	54.78648
4.63203	45.84049	45.92973
6.79890	35.10716	35.01852
9.97942	27.16104	27.06690

14.64778	22.76438	22.76389
21.50000	19.31456	19.31129
31.55768	15.42403	15.39131
46.32035	12.03836	12.01704
67.98897	10.10719	10.09645

DZ DEPTH	DZ RESISTIVITY	SUM T	SUM S
.12900	59.23394	7.64118	.00218
.18935	59.06200	11.18317	.00321
.27792	59.36929	16.50005	.00468
.40793	59.81379	24.40008	.00682
.59880	58.73817	35.17215	.01019
.87894	57.74222	50.75177	.01522
1.29007	61.64397	79.52477	.02093
1.89352	66.24496	125.43629	.02858
2.79746	58.44803	163.50581	.04786
4.29398	42.74493	183.54578	.10046
6.43756	33.00404	212.46542	.19505
9.25988	31.30117	289.84506	.29583
13.42066	29.13643	391.03012	.46061
20.03253	23.06118	461.97391	.86867
30.26473	17.30670	523.78271	1.74873
1000036.00000	8.87365	8873972.00000	112697.28906

REDUCED DZ DEPTH	REDUCED DZ RESISTIVITY
1.10358	59.36175
1.89352	66.24496
2.79746	58.44803
4.29397	42.74495
6.43756	33.00404
9.25988	31.30117
13.42066	29.13643
20.03253	23.06118
9999999.00000	8.38048

REDUCED THICKNESS	REDUCED DEPTH	REDUCED RESISTIVITY
1.10358	1.10358	59.36175
.77385	1.87742	77.43927
.85670	2.73412	44.43758
1.02663	3.76075	19.52010
1.65401	5.41476	17.48461
2.79252	8.20728	27.70962
4.08333	12.29060	24.78006
5.38042	17.67102	13.18554
9999968.00000	9999986.00000	8.38046

AB/2	CALC. VES	OBSERVED VES
.21500	59.25257	59.13354
.31558	59.22331	59.08577
.46320	59.31602	59.16413
.67989	59.45816	59.27340
.99794	59.58047	59.26999
1.46478	59.67504	59.22808
2.15000	58.84529	58.58200
3.15577	54.66164	54.78648
4.63203	45.74483	45.92973
6.79890	35.03741	35.01852
9.97942	27.12328	27.06690
14.64778	22.73240	22.76389
21.50000	19.25369	19.31129
31.55768	15.28717	15.39131
46.32035	11.78452	12.01704
67.98897	9.73956	10.09645

SEV8

AB/2	OBS
2.150	36.900
3.156	38.000
4.632	29.600
6.799	24.600
9.979	22.700
14.648	16.000
21.500	15.600
31.558	13.500
46.320	10.400
67.989	9.300

SOLUTION TO SMOOTHED VES CURVE FOLLOWS

ESPESOR	PROF.	RESISTIVIDAD
.1505	.1505	36.9049
.0704	.2209	36.8597
.1033	.3242	36.9149
.1517	.4759	37.0192
.2226	.6985	36.7822
.3268	1.0253	36.4417
.4796	1.5049	37.6152
.7034	2.2082	39.0230
1.0294	3.2376	32.8172
1.4474	4.6850	22.4422
2.0627	6.7477	16.6809
3.0613	9.8089	14.2483
4.5545	14.3634	12.5600
6.8070	21.1704	11.7812
9.9010	31.0714	9.8148
999999.0000	1000030.0000	7.0916

AB/2	CALC. VES	SMOOTHED VES
.21500	36.87276	36.87259
.31558	36.84040	36.83944
.46320	36.82097	36.81896
.67989	36.81265	36.81614
.99794	36.77070	36.78018
1.46478	36.63097	36.62378
2.15000	36.22025	36.19753
3.15577	35.01978	35.03821
4.63203	32.27069	32.29674
6.79890	27.76884	27.73638
9.97942	22.47479	22.46046

14.64778	17.83851	17.86245
21.50000	14.55678	14.55286
31.55768	12.31330	12.30396
46.32035	10.54810	10.55479
67.98897	9.10027	9.10159

DZ DEPTH	DZ RESISTIVITY	SUM T	SUM S
.15050	36.90487	5.55418	.00408
.22088	36.89046	8.14837	.00599
.32422	36.89825	11.96310	.00879
.47590	36.93678	17.57818	.01288
.69854	36.88744	25.76719	.01894
1.02532	36.74480	37.67528	.02790
1.50498	37.01995	55.71423	.04065
2.20902	37.64661	83.16197	.05868
3.24500	36.03783	116.94270	.09004
4.80538	31.09528	149.42473	.15454
7.15128	25.70619	183.83220	.27819
10.58976	21.47832	227.45023	.49304
15.60666	18.23928	284.65427	.85566
22.86900	15.95385	364.84866	1.43345
33.59129	13.75432	462.02524	2.44224
1000040.00000	7.09175	7092038.00000	141014.53125

REDUCED DZ DEPTH	REDUCED DZ RESISTIVITY
3.08215	36.88321
4.80538	31.09528
7.15128	25.70619
10.58976	21.47832
15.60666	18.23928
22.86900	15.95385
33.59937	13.75324
100000000.00000	7.09158

REDUCED THICKNESS	REDUCED DEPTH	REDUCED RESISTIVITY
3.08215	3.08215	36.88321
1.59277	4.67492	22.44216
2.06269	6.73761	16.68090
3.06127	9.79888	14.24834
4.55448	14.35335	12.55998
6.80699	21.16034	11.78118
9.90869	31.06903	9.81478
99999950.00000	99999980.00000	7.09158

AB/2	CALC. VES	OBSERVED VES

.21500	36.85603	36.87259
.31558	36.82521	36.83944
.46320	36.80132	36.81896
.67989	36.79090	36.81614
.99794	36.74878	36.78018
1.46478	36.57504	36.62378
2.15000	36.09183	36.19753
3.15577	34.86971	35.03821
4.63203	32.19708	32.29674
6.79890	27.78539	27.73638
9.97942	22.51774	22.46046
14.64778	17.86337	17.86245
21.50000	14.56415	14.55286
31.55768	12.31553	12.30396
46.32035	10.54988	10.55479
67.98897	9.10147	9.10159

SEV9

AB/2	OBS
2.150	51.900
3.156	48.600
4.632	35.100
6.799	28.000
9.979	23.200
14.648	18.600
21.500	16.600
31.558	12.700
46.320	10.300
67.989	8.700

SOLUTION TO SMOOTHED VES CURVE FOLLOWS

ESPESOR	PROF.	RESISTIVIDAD
.1290	.1290	53.5277
.0603	.1893	54.1461
.0886	.2779	55.3069
.1299	.4078	51.4720
.1905	.5983	49.5589
.2760	.8743	64.2285
.3963	1.2706	77.3420
.6003	1.8709	52.6470
.7985	2.6694	28.6408
1.1131	3.7825	19.1716
1.7635	5.5460	18.4920
2.7534	8.2994	21.0461
4.0277	12.3271	18.6505
5.5524	17.8795	12.1311
7.7592	25.6387	8.2741
999999.0000	1000025.0000	7.4544

AB/2	CALC. VES	SMOOTHED VES
.21500	53.55533	53.55581
.31558	53.66212	53.61088
.46320	53.76607	53.79221
.67989	53.97039	54.05422
.99794	54.65607	54.59920
1.46478	55.37696	55.29598
2.15000	53.91810	54.00217
3.15577	47.94006	47.97873
4.63203	38.21434	38.15406
6.79890	28.73736	28.72375
9.97942	22.54419	22.54916

14.64778	19.04882	19.04021
21.50000	16.14419	16.13892
31.55768	13.04752	13.04161
46.32035	10.39241	10.38971
67.98897	8.76262	8.76072

DZ DEPTH	DZ RESISTIVITY	SUM T	SUM S
.12900	53.52775	6.90508	.00241
.18935	53.72405	10.17244	.00352
.27792	54.22346	15.06989	.00513
.40795	53.33133	21.75656	.00765
.59883	52.09992	31.19919	.01149
.87893	55.66234	48.92336	.01579
1.29006	61.68266	79.57420	.02091
1.89553	58.65361	111.17986	.03232
2.84069	47.18923	134.05002	.06020
4.28673	36.24906	155.39001	.11826
6.33727	29.66581	188.00024	.21362
9.20415	26.72145	245.94829	.34445
13.41373	23.93574	321.06741	.56041
19.88605	19.53246	388.42337	1.01810
29.75353	15.21243	452.62344	1.95587
1000037.00000	7.45455	7454823.00000	134151.18750

REDUCED DZ DEPTH	REDUCED DZ RESISTIVITY
.79135	53.75095
1.29006	61.68266
1.89553	58.65361
2.84069	47.18924
4.28673	36.24906
6.33727	29.66581
9.20415	26.72145
13.41373	23.93574
19.88605	19.53246
9999999.00000	8.27409

REDUCED THICKNESS	REDUCED DEPTH	REDUCED RESISTIVITY
.79135	.79135	53.75095
.47889	1.27024	77.34203
.60033	1.87057	52.64696
.79852	2.66909	28.64078
1.11310	3.78219	19.17163
1.76348	5.54567	18.49201
2.75338	8.29905	21.04613
4.02773	12.32678	18.65052

5.55235	17.87913	12.13107
9999971.00000	9999989.00000	8.27407

AB/2	CALC. VES	OBSERVED VES
.21500	53.64612	53.55581
.31558	53.71302	53.61088
.46320	53.92769	53.79221
.67989	54.31326	54.05422
.99794	55.00133	54.59920
1.46478	55.53001	55.29598
2.15000	53.89603	54.00217
3.15577	47.86536	47.97873
4.63203	38.15928	38.15406
6.79890	28.71351	28.72375
9.97942	22.54626	22.54916
14.64778	19.07966	19.04021
21.50000	16.23257	16.13892
31.55768	13.26173	13.04161
46.32035	10.80097	10.38971
67.98897	9.36421	8.76072

SEV10

AB/2	OBS
2.150	118.400
3.156	74.800
4.632	41.000
6.799	30.100
9.979	19.100
14.648	16.000
21.500	16.500
31.558	16.200
46.320	13.600
67.989	12.600

SOLUTION TO SMOOTHED VES CURVE FOLLOWS

ESPESOR	PROF.	RESISTIVIDAD
.1290	.1290	217.6884
.0603	.1893	220.9574
.0885	.2779	210.5426
.1300	.4079	210.4791
.1897	.5976	243.9737
.2800	.8776	231.7198
.3708	1.2484	110.6468
.3166	1.5651	27.6486
.5704	2.1355	22.2544
1.2946	3.4300	54.3119
1.6130	5.0430	23.9623
1.1011	6.1441	4.4795
3.9085	10.0526	14.0039
5.8953	15.9479	25.3884
8.4889	24.4368	13.5254
999999.0000	1000023.0000	10.7624

AB/2	CALC. VES	SMOOTHED VES
.21500	216.99570	216.72900
.31558	216.30160	216.31970
.46320	214.23500	214.23060
.67989	209.83150	209.03090
.99794	197.37040	196.12600
1.46478	166.96500	166.44710
2.15000	119.03980	119.00440
3.15577	72.45086	72.12592
4.63203	43.73011	43.57521
6.79890	30.03043	30.38593
9.97942	22.10141	22.33548

14.64778	17.39007	17.24994
21.50000	15.88029	15.76995
31.55768	15.57666	15.57987
46.32035	14.68716	14.58410
67.98897	13.28075	13.21821

DZ DEPTH	DZ RESISTIVITY	SUM T	SUM S
.12900	217.68840	28.08180	.00059
.18935	218.72490	41.41471	.00087
.27793	216.08380	60.05582	.00129
.40794	214.28180	87.41504	.00190
.59878	223.30010	133.70654	.00268
.87888	225.94910	198.58134	.00389
1.31723	181.90680	239.61302	.00724
2.15475	115.26550	248.36787	.01869
3.40171	76.74439	261.06204	.04433
4.75255	69.72527	331.37283	.06816
7.08015	52.26211	370.02338	.13547
11.95666	31.35956	374.95554	.38128
16.84513	25.50826	429.68991	.66038
22.74050	25.47712	579.36249	.89258
32.48537	21.36896	694.17871	1.52021
1000039.00000	10.76268	10763101.00000	92917.35156

REDUCED DZ DEPTH	REDUCED DZ RESISTIVITY
.92345	219.30070
1.31723	181.90680
2.15475	115.26550
3.40171	76.74439
4.75255	69.72527
7.08015	52.26212
11.95666	31.35956
16.84513	25.50826
22.74050	25.47712
32.44680	21.37984
100000000.00000	10.76242

REDUCED THICKNESS	REDUCED DEPTH	REDUCED RESISTIVITY
.92345	.92345	219.30070
.33530	1.25875	110.64680
.31665	1.57540	27.64867
.57041	2.14581	22.25438
1.29457	3.44038	54.31190
1.61297	5.05335	23.96234
1.10106	6.15441	4.47946

3.90852	10.06293	14.00386
5.89532	15.95825	25.38836
8.45407	24.41233	13.52542
99999960.00000	99999980.00000	10.76241

AB/2	CALC. VES	OBSERVED VES
.21500	218.57520	216.72900
.31558	218.04740	216.31970
.46320	215.78360	214.23060
.67989	210.08360	209.03090
.99794	195.99750	196.12600
1.46478	165.27780	166.44710
2.15000	118.33140	119.00440
3.15577	72.59431	72.12592
4.63203	43.99368	43.57521
6.79890	30.12822	30.38593
9.97942	22.11755	22.33548
14.64778	17.40140	17.24994
21.50000	15.89098	15.76995
31.55768	15.58028	15.57987
46.32035	14.68563	14.58410
67.98897	13.27783	13.21821

SEV11

AB/2	OBS
2.150	37.900
3.156	40.400
4.632	38.900
6.799	34.200
9.979	25.900
14.648	23.100
21.500	20.400
31.558	17.600
46.320	14.300
67.989	11.900

SOLUTION TO SMOOTHED VES CURVE FOLLOWS

ESPESOR	PROF.	RESISTIVIDAD
.1290	.1290	32.7242
.0603	.1893	32.4337
.0886	.2779	33.2805
.1300	.4079	33.8784
.1905	.5984	30.6749
.2798	.8782	30.4692
.3963	1.2745	44.0792
.5203	1.7948	68.3843
.8628	2.6577	56.4377
1.2174	3.8750	26.4146
1.5231	5.3981	13.3193
2.6974	8.0956	17.8105
4.0416	12.1372	29.6082
5.9539	18.0910	19.6972
7.6752	25.7662	10.0559
999999.0000	1000025.0000	9.7010

AB/2	CALC. VES	SMOOTHED VES
.21500	32.74485	32.76746
.31558	32.74370	32.72716
.46320	32.84816	32.80670
.67989	33.10868	33.13246
.99794	33.78740	33.86188
1.46478	35.45027	35.43575
2.15000	38.11276	38.01017
3.15577	40.15789	40.14287
4.63203	38.96878	39.08649
6.79890	33.74779	33.77415
9.97942	27.24604	27.10873
14.64778	22.73290	22.65560

21.50000	20.19898	20.24697
31.55768	17.66941	17.67740
46.32035	14.60903	14.53500
67.98897	12.05148	12.02594

DZ DEPTH	DZ RESISTIVITY	SUM T	SUM S
.12900	32.72421	4.22142	.00394
.18935	32.63134	6.17862	.00580
.27792	32.83685	9.12609	.00846
.40793	33.16522	13.52922	.01230
.59882	32.35112	19.37256	.01851
.87897	31.73942	27.89807	.02769
1.29009	35.16683	45.36855	.03668
1.89354	42.74990	80.94861	.04429
2.77929	46.64676	129.64496	.05958
4.13491	39.13065	161.80164	.10567
6.32958	28.76783	182.08835	.22002
9.24596	24.88990	230.13104	.37147
13.32995	26.24128	349.79498	.50798
19.45357	24.00946	467.06982	.81025
29.26396	18.59800	544.25098	1.57350
1000035.00000	9.70118	9701518.00000	103083.80469

REDUCED DZ DEPTH	REDUCED DZ RESISTIVITY
1.15683	32.93030
1.89354	42.74990
2.77929	46.64676
4.13491	39.13065
6.87379	27.30811
14.84614	25.50069
19.45357	24.00946
9999999.00000	10.05590

REDUCED THICKNESS	REDUCED DEPTH	REDUCED RESISTIVITY
1.15683	1.15683	32.93030
.62666	1.78349	68.38429
.86283	2.64632	56.43768
1.21738	3.86371	26.41457
1.94519	5.80890	13.31928
7.94227	13.75117	24.03301
4.49215	18.24332	19.69724
9999972.00000	9999990.00000	10.05588

AB/2	CALC. VES	OBSERVED VES

.21500	32.94671	32.76746
.31558	32.91423	32.72716
.46320	33.00182	32.80670
.67989	33.33022	33.13246
.99794	34.07634	33.86188
1.46478	35.65918	35.43575
2.15000	38.15908	38.01017
3.15577	40.12277	40.14287
4.63203	38.97529	39.08649
6.79890	33.89897	33.77415
9.97942	27.55726	27.10873
14.64778	23.04675	22.65560
21.50000	20.35570	20.24697
31.55768	17.71215	17.67740
46.32035	14.69470	14.53500
67.98897	12.25815	12.02594

SEV12

AB/2	OBS
2.150	30.800
3.156	37.400
4.632	33.000
6.799	27.200
9.979	23.300
14.648	18.900
21.500	17.400
31.558	16.900
46.320	15.800
67.989	12.900

SOLUTION TO SMOOTHED VES CURVE FOLLOWS

ESPESOR	PROF.	RESISTIVIDAD
.1505	.1505	23.4139
.0704	.2209	23.5111
.1033	.3242	24.0344
.1515	.4758	22.3747
.2222	.6980	21.4940
.3128	1.0108	32.4358
.3610	1.3718	64.1456
.6375	2.0093	56.1575
1.0252	3.0345	31.6001
1.3898	4.4243	18.7038
1.9773	6.4016	13.4716
3.0991	9.5007	13.4865
4.7839	14.2846	20.7047
6.8917	21.1763	25.0525
10.0664	31.2427	14.8139
999999.0000	1000030.0000	7.5952

AB/2	CALC. VES	SMOOTHED VES
.21500	23.46596	23.46407
.31558	23.48876	23.47419
.46320	23.63518	23.65033
.67989	24.12305	24.16091
.99794	25.45250	25.41321
1.46478	28.06317	27.98520
2.15000	31.44077	31.49435
3.15577	33.79071	33.88628
4.63203	33.05844	33.00389
6.79890	28.81073	28.74119
9.97942	23.23430	23.27393

14.64778	19.32443	19.34964
21.50000	17.89729	17.88557
31.55768	17.28127	17.29286
46.32035	15.66207	15.65252
67.98897	12.93567	12.93618

DZ DEPTH	DZ RESISTIVITY	SUM T	SUM S
.15050	23.41389	3.52379	.00643
.22090	23.44483	5.17905	.00942
.32424	23.63111	7.66221	.01372
.47594	23.22340	11.05302	.02049
.69864	22.65817	15.82996	.03083
1.02542	25.33258	25.97651	.04048
1.50506	32.64376	49.13074	.04611
2.20909	38.44697	84.93269	.05746
3.24773	36.12614	117.32780	.08990
4.85118	29.54366	143.32175	.16420
7.27008	23.37793	169.95934	.31098
10.70106	19.78832	211.75604	.54078
15.48837	20.06704	310.80576	.77183
22.49763	21.48935	483.45935	1.04692
33.04725	19.14176	632.58240	1.72645
1000047.00000	7.59542	7595778.50000	131664.50000

REDUCED DZ DEPTH	REDUCED DZ RESISTIVITY
.93269	23.60329
1.74497	35.46351
3.18610	36.53042
4.85118	29.54366
9.06717	21.11505
24.45500	20.88315
33.00777	19.14750
100000000.00000	7.59515

REDUCED THICKNESS	REDUCED DEPTH	REDUCED RESISTIVITY
.93269	.93269	23.60329
.62153	1.55422	64.14563
1.43943	2.99365	37.86683
1.43993	4.43359	18.70377
3.57285	8.00644	13.47161
15.38695	23.39339	20.74769
8.18954	31.58292	14.81387
99999950.00000	99999980.00000	7.59515

AB/2	CALC. VES	OBSERVED VES

.21500	23.63779	23.46407
.31558	23.65441	23.47419
.46320	23.82712	23.65033
.67989	24.34968	24.16091
.99794	25.60951	25.41321
1.46478	28.01099	27.98520
2.15000	31.13979	31.49435
3.15577	33.35842	33.88628
4.63203	32.74087	33.00389
6.79890	28.83271	28.74119
9.97942	23.65324	23.27393
14.64778	19.96074	19.34964
21.50000	18.41855	17.88557
31.55768	17.48158	17.29286
46.32035	15.60761	15.65252
67.98897	12.81091	12.93618

SEV13

AB/2	OBS
2.150	39.300
3.156	36.200
4.632	33.300
6.799	24.400
9.979	23.400
14.648	22.200
21.500	22.200
31.558	20.900
46.320	18.700
67.989	14.700

SOLUTION TO SMOOTHED VES CURVE FOLLOWS

ESPESOR	PROF.	RESISTIVIDAD
.1290	.1290	40.5564
.0603	.1893	40.0464
.0886	.2779	40.6117
.1299	.4079	42.1473
.1908	.5987	39.9727
.2788	.8774	35.7339
.4103	1.2878	42.0601
.5912	1.8790	51.0671
.8726	2.7516	33.0205
1.1169	3.8685	16.5845
1.7498	5.6183	15.4148
2.7915	8.4098	21.4021
4.0922	12.5020	25.8949
5.9620	18.4641	28.8670
8.8210	27.2850	22.0293
999999.0000	1000026.0000	8.6920

AB/2	CALC. VES	SMOOTHED VES
.21500	40.44969	40.46759
.31558	40.42033	40.41768
.46320	40.45942	40.41843
.67989	40.39296	40.39817
.99794	40.07953	40.15756
1.46478	39.68683	39.66351
2.15000	39.05274	38.96620
3.15577	36.97855	37.03701
4.63203	32.49909	32.54351
6.79890	26.95735	26.86566
9.97942	23.08167	23.06131

14.64778	21.90224	21.95512
21.50000	21.99197	21.95966
31.55768	21.23479	21.19173
46.32035	18.58028	18.61966
67.98897	14.79179	14.79529

DZ DEPTH	DZ RESISTIVITY	SUM T	SUM S
.12900	40.55644	5.23178	.00318
.18935	40.39319	7.64831	.00469
.27792	40.46270	11.24549	.00687
.40793	40.99198	16.72203	.00995
.59877	40.66436	24.34863	.01472
.87913	39.02739	34.30999	.02253
1.29025	39.96819	51.56906	.03228
1.89369	43.17606	81.76229	.04386
2.78780	39.66403	110.57534	.07029
4.21523	30.62675	129.09871	.13763
6.26074	24.92861	156.07146	.25115
9.07476	23.78205	215.81645	.38158
13.17714	24.41977	321.78278	.53961
19.19669	25.72783	493.88916	.74614
28.09048	24.49972	688.20868	1.14656
1000044.00000	8.69231	8692689.00000	115049.21875

REDUCED DZ DEPTH	REDUCED DZ RESISTIVITY
2.70395	40.53072
4.21523	30.62675
6.42326	24.64767
27.68488	24.76859
100000000.00000	8.69201

REDUCED THICKNESS	REDUCED DEPTH	REDUCED RESISTIVITY
2.70395	2.70395	40.53072
1.17615	3.88010	16.58446
1.89557	5.77567	15.41477
21.26152	27.03718	24.80524
99999960.00000	99999980.00000	8.69201

AB/2	CALC. VES	OBSERVED VES
.21500	40.47363	40.46759
.31558	40.44552	40.41768
.46320	40.45407	40.41843
.67989	40.45459	40.39817
.99794	40.32503	40.15756

1.46478	39.91853	39.66351
2.15000	38.92117	38.96620
3.15577	36.55507	37.03701
4.63203	32.21648	32.54351
6.79890	27.05437	26.86566
9.97942	23.42496	23.06131
14.64778	22.18670	21.95512
21.50000	22.01815	21.95966
31.55768	21.07200	21.19173
46.32035	18.42999	18.61966
67.98897	14.74575	14.79529

SEV14

AB/2	OBS
2.150	126.200
3.156	75.000
4.632	45.700
6.799	41.000
9.979	32.900
14.648	26.500
21.500	22.500
31.558	20.100
46.320	18.100
67.989	11.900

SOLUTION TO SMOOTHED VES CURVE FOLLOWS

ESPESOR	PROF.	RESISTIVIDAD
.1290	.1290	250.9435
.0603	.1893	255.3029
.0885	.2779	242.0314
.1300	.4079	242.6091
.1897	.5976	281.2178
.2801	.8777	255.1187
.3564	1.2341	110.5722
.2218	1.4559	17.9215
.4696	1.9255	15.7050
1.2897	3.2152	66.2392
1.9016	5.1169	53.4046
1.8286	6.9455	12.9740
2.9896	9.9351	10.0006
5.7647	15.6998	34.2468
8.2294	23.9291	42.3870
999999.0000	1000023.0000	3.0900

AB/2	CALC. VES	SMOOTHED VES
.21500	250.18180	249.96670
.31558	249.14180	249.31540
.46320	246.05550	246.38930
.67989	239.48760	239.28680
.99794	222.14350	221.71150
1.46478	182.64600	182.76010
2.15000	124.51750	124.73980
3.15577	73.34539	73.05379
4.63203	47.78675	47.32905
6.79890	39.92473	39.72297
9.97942	34.20536	34.17319

14.64778	27.19747	27.08549
21.50000	22.77069	22.55096
31.55768	20.85946	20.73878
46.32035	17.71050	17.75430
67.98897	12.21257	12.15097

DZ DEPTH	DZ RESISTIVITY	SUM T	SUM S
.12900	250.94350	32.37171	.00051
.18935	252.32460	47.77668	.00075
.27793	248.99840	69.20403	.00112
.40795	246.94430	100.73983	.00165
.59878	257.35330	154.09706	.00233
.87888	256.63900	225.55466	.00342
1.32724	199.63820	264.96780	.00665
2.26183	118.90440	268.94211	.01902
3.67673	75.15287	276.31717	.04892
4.97407	72.72662	361.74704	.06839
6.94151	66.74390	463.30331	.10400
10.92230	44.59024	487.02792	.24495
16.76753	30.82896	516.92572	.54389
22.55594	31.67005	714.34784	.71222
31.04216	34.24908	1063.16541	.90636
1000172.00000	3.09057	3091098.25000	323621.15625

REDUCED DZ DEPTH	REDUCED DZ RESISTIVITY
.90179	252.17230
1.32724	199.63820
2.26185	118.90370
3.67673	75.15287
4.97407	72.72662
6.94151	66.74390
10.92230	44.59024
16.76753	30.82896
22.55594	31.67005
31.04163	34.24895
100000000.00000	3.09004

REDUCED THICKNESS	REDUCED DEPTH	REDUCED RESISTIVITY
.90179	.90179	252.17230
.33969	1.24149	110.57220
.22177	1.46325	17.92153
.46959	1.93285	15.70504
1.28972	3.22256	66.23920
1.90164	5.12420	53.40462
1.82863	6.95283	12.97398

2.98959	9.94243	10.00062
5.76469	15.70711	34.24680
8.22884	23.93595	42.38699
99999820.00000	99999850.00000	3.09003

AB/2	CALC. VES	OBSERVED VES
.21500	251.37570	249.96670
.31558	250.60170	249.31540
.46320	247.46610	246.38930
.67989	239.75600	239.28680
.99794	220.96040	221.71150
1.46478	181.24430	182.76010
2.15000	123.99680	124.73980
3.15577	73.49981	73.05379
4.63203	47.98406	47.32905
6.79890	39.97964	39.72297
9.97942	34.21304	34.17319
14.64778	27.21060	27.08549
21.50000	22.78196	22.55096
31.55768	20.86339	20.73878
46.32035	17.71064	17.75430
67.98897	12.21188	12.15097

SEV15

AB/2	OBS
2.150	28.500
3.156	36.800
4.632	32.200
6.799	25.600
9.979	20.500
14.648	18.600
21.500	16.400
31.558	15.900
46.320	14.000

SOLUTION TO SMOOTHED VES CURVE FOLLOWS

ESPESOR	PROF.	RESISTIVIDAD
.1290	.1290	17.5379
.0603	.1893	18.3240
.0885	.2778	18.8873
.1294	.4072	15.5957
.1900	.5972	14.9982
.2490	.8462	29.8113
.1439	.9901	132.5855
.4321	1.4222	77.5062
.8856	2.3078	35.9406
1.1454	3.4532	16.5715
1.6190	5.0722	11.3794
2.7671	7.8393	16.3647
4.0525	11.8918	23.6554
5.9978	17.8897	17.3098
999999.0000	1000017.0000	10.6694

AB/2	CALC. VES	SMOOTHED VES
.21500	17.73784	17.73516
.31558	17.85345	17.79992
.46320	18.11010	18.12781
.67989	18.94017	19.02495
.99794	21.13025	21.09825
1.46478	24.97280	24.82141
2.15000	29.41022	29.37392
3.15577	32.24802	32.37324
4.63203	31.43301	31.50226
6.79890	27.05647	26.99043
9.97942	21.95145	21.87600
14.64778	18.78327	18.77727
21.50000	17.34440	17.36167

31.55768	15.97102	15.95327
46.32035	14.12431	14.11688

DZ DEPTH	DZ RESISTIVITY	SUM T	SUM S
.12900	17.53794	2.26239	.00736
.18935	17.78463	3.36745	.01065
.27792	18.12864	5.03835	.01533
.40832	17.28150	7.05647	.02363
.59968	16.52033	9.90686	.03630
.87963	19.70023	17.32894	.04465
1.29053	28.21670	36.41460	.04574
1.89387	36.90958	69.90190	.05131
2.77966	36.59804	101.73009	.07595
4.18472	28.84582	120.71159	.14507
6.32297	22.00468	139.13490	.28735
9.17469	20.10069	184.41766	.45644
13.26450	21.13018	280.28128	.62775
19.34456	19.85585	384.10269	.97425
1000022.00000	10.66954	10669776.00000	93726.84375

REDUCED DZ DEPTH	REDUCED DZ RESISTIVITY
.66704	17.44206
.87963	19.70023
1.29053	28.21670
1.89387	36.90958
2.77966	36.59804
4.18472	28.84582
6.44111	21.77193
19.11556	20.00934
100000000.00000	10.66940

REDUCED THICKNESS	REDUCED DEPTH	REDUCED RESISTIVITY
.66704	.66704	17.44206
.19101	.85806	29.81132
.14395	1.00201	132.58560
.43206	1.43407	77.50617
.88558	2.31964	35.94062
1.14543	3.46508	16.57146
1.71571	5.18078	11.37942
12.63976	17.82055	19.16604
99999980.00000	100000000.00000	10.66940

AB/2	CALC. VES	OBSERVED VES
.21500	17.51519	17.73516

.31558	17.60895	17.79992
.46320	17.99368	18.12781
.67989	19.03952	19.02495
.99794	21.33156	21.09825
1.46478	25.12271	24.82141
2.15000	29.48139	29.37392
3.15577	32.28527	32.37324
4.63203	31.47807	31.50226
6.79890	27.15309	26.99043
9.97942	22.08400	21.87600
14.64778	18.84386	18.77727
21.50000	17.28989	17.36167
31.55768	15.88906	15.95327
46.32035	14.09198	14.11688

SEV16

AB/2	OBS
2.150	72.200
3.156	76.000
4.632	53.300
6.799	35.000
9.979	22.400
14.648	19.400
21.500	17.900
31.558	16.800
46.320	14.700
67.989	12.300

SOLUTION TO SMOOTHED VES CURVE FOLLOWS

ESPESOR	PROF.	RESISTIVIDAD
.1290	.1290	61.4079
.0603	.1893	61.5821
.0885	.2778	65.1238
.1300	.4078	60.2320
.1898	.5975	52.4849
.2764	.8740	71.3886
.3331	1.2071	138.2162
.5601	1.7673	125.0609
.8368	2.6040	53.2094
.8303	3.4344	16.3874
1.1983	4.6327	9.8007
2.6450	7.2777	16.8007
4.1104	11.3880	23.9231
6.0034	17.3915	20.9363
8.4493	25.8408	14.2731
999999.0000	1000025.0000	9.4260

AB/2	CALC. VES	SMOOTHED VES
.21500	61.49020	61.52211
.31558	61.65466	61.54623
.46320	62.05000	62.02863
.67989	62.91107	63.09212
.99794	65.30992	65.32135
1.46478	69.83828	69.57532
2.15000	73.68920	73.66505
3.15577	70.71893	70.97569
4.63203	57.31692	57.32149
6.79890	38.79763	38.56586
9.97942	25.09093	24.99938

14.64778	19.73956	19.76115
21.50000	18.63546	18.61894
31.55768	17.35764	17.33566
46.32035	14.96488	14.96707
67.98897	12.50896	12.50681

DZ DEPTH	DZ RESISTIVITY	SUM T	SUM S
.12900	61.40791	7.92162	.00210
.18935	61.46338	11.63785	.00308
.27792	62.60635	17.39968	.00444
.40794	61.83983	25.22713	.00660
.59946	58.69847	35.18716	.01021
.87952	62.44486	54.92127	.01408
1.29052	78.23713	100.96644	.01649
1.89391	90.29861	171.01741	.02097
2.81256	76.63586	215.54262	.03670
4.47440	51.21340	229.14928	.08737
7.10632	33.89847	240.89352	.20964
10.23407	27.88054	285.33133	.36707
14.37884	26.68259	383.66461	.53888
20.50706	24.83802	509.35480	.82563
29.88349	21.08028	629.95245	1.41760
1000039.00000	9.42627	9426635.00000	106090.67969

REDUCED DZ DEPTH	REDUCED DZ RESISTIVITY
.85742	61.39624
1.29052	78.23712
1.89391	90.29861
2.81256	76.63586
4.47440	51.21342
7.10632	33.89848
10.23407	27.88054
14.37884	26.68259
20.50706	24.83802
29.87036	21.08372
100000000.00000	9.42601

REDUCED THICKNESS	REDUCED DEPTH	REDUCED RESISTIVITY
.85742	.85742	61.39624
.34962	1.20705	138.21620
.56013	1.76718	125.06090
.83679	2.60398	53.20940
.83031	3.43429	16.38744
1.19831	4.63259	9.80069
2.64499	7.27759	16.80074

4.11039	11.38797	23.92314
6.00344	17.39141	20.93635
8.43709	25.82850	14.27312
99999960.00000	99999980.00000	9.42601

AB/2	CALC. VES	OBSERVED VES
.21500	61.30574	61.52211
.31558	61.37514	61.54623
.46320	61.92571	62.02863
.67989	63.22102	63.09212
.99794	65.89672	65.32135
1.46478	70.28698	69.57532
2.15000	73.84215	73.66505
3.15577	70.69128	70.97569
4.63203	57.23809	57.32149
6.79890	38.72955	38.56586
9.97942	25.05417	24.99938
14.64778	19.72737	19.76115
21.50000	18.63210	18.61894
31.55768	17.35521	17.33566
46.32035	14.96272	14.96707
67.98897	12.50763	12.50681

SEV17

AB/2	OBS
2.150	44.800
3.156	46.950
4.632	47.900
6.799	35.700
9.979	29.600
14.648	25.800
21.500	22.300
31.558	19.800
46.320	14.600
67.989	10.800

SOLUTION TO SMOOTHED VES CURVE FOLLOWS

ESPESOR	PROF.	RESISTIVIDAD
.1290	.1290	38.0186
.0603	.1893	37.6723
.0885	.2779	39.5491
.1300	.4079	39.0667
.1901	.5979	33.5722
.2801	.8780	37.1370
.3634	1.2414	67.7958
.5016	1.7430	93.2245
.8857	2.6287	53.8958
1.1406	3.7693	24.3778
1.5830	5.3523	15.8851
2.7433	8.0956	22.1276
4.0655	12.1612	32.7902
5.9739	18.1351	23.2387
7.5037	25.6388	10.8641
999999.0000	1000025.0000	7.3807

AB/2	CALC. VES	SMOOTHED VES
.21500	38.06649	38.09294
.31558	38.11696	38.06672
.46320	38.30867	38.25731
.67989	38.72871	38.80612
.99794	39.92759	40.00777
1.46478	42.67897	42.56137
2.15000	46.42191	46.31339
3.15577	48.37167	48.48112
4.63203	45.43368	45.52779
6.79890	37.89993	37.83262
9.97942	30.04935	29.95860

14.64778	25.29401	25.26820
21.50000	22.59230	22.61855
31.55768	19.19443	19.20224
46.32035	14.68785	14.64130
67.98897	10.79528	10.78076

DZ DEPTH	DZ RESISTIVITY	SUM T	SUM S
.12900	38.01858	4.90440	.00339
.18935	37.90788	7.17772	.00499
.27792	38.42324	10.67867	.00723
.40793	38.62716	15.75733	.01056
.59927	36.94174	22.13790	.01622
.87937	37.00381	32.53989	.02376
1.29042	44.30759	57.17526	.02912
1.89380	54.88465	103.94040	.03451
2.77957	54.56759	151.67453	.05094
4.18804	42.85513	179.47914	.09773
6.35526	32.19787	204.62584	.19738
9.23394	28.73408	265.32886	.32136
13.32408	29.91860	398.63800	.44534
19.42990	27.66171	537.46436	.70241
29.36509	21.07895	618.98511	1.39310
1000046.00000	7.38100	7381342.50000	135489.18750

REDUCED DZ DEPTH	REDUCED DZ RESISTIVITY
.91586	37.81488
1.29042	44.30759
1.89380	54.88465
2.77957	54.56759
4.18804	42.85514
6.45446	31.89732
19.19348	27.91168
29.35415	21.08350
100000000.00000	7.38073

REDUCED THICKNESS	REDUCED DEPTH	REDUCED RESISTIVITY
.91586	.91586	37.81488
.33250	1.24836	67.79581
.50164	1.75000	93.22453
.88567	2.63568	53.89577
1.14057	3.77625	24.37776
1.66199	5.43823	15.88508
12.65196	18.09020	26.07044
7.65515	25.74535	10.86408
99999950.00000	99999980.00000	7.38073

AB/2	CALC. VES	OBSERVED VES
.21500	37.82739	38.09294
.31558	37.83140	38.06672
.46320	38.06215	38.25731
.67989	38.71799	38.80612
.99794	40.19334	40.00777
1.46478	43.01118	42.56137
2.15000	46.63006	46.31339
3.15577	48.45437	48.48112
4.63203	45.49651	45.52779
6.79890	38.05213	37.83262
9.97942	30.25653	29.95860
14.64778	25.36909	25.26820
21.50000	22.48001	22.61855
31.55768	19.05029	19.20224
46.32035	14.63175	14.64130
67.98897	10.80342	10.78076

SEV18

AB/2	OBS
2.150	40.800
3.156	44.600
4.632	37.100
6.799	31.200
9.979	26.900
14.648	22.100
21.500	19.100
31.558	17.600
46.320	15.300
67.989	12.700

SOLUTION TO SMOOTHED VES CURVE FOLLOWS

ESPESOR	PROF.	RESISTIVIDAD
.1290	.1290	34.5316
.0603	.1893	34.8476
.0885	.2778	36.3654
.1299	.4078	33.3708
.1899	.5976	30.3288
.2750	.8727	41.7991
.3596	1.2323	67.0889
.5897	1.8220	55.7882
.8695	2.6915	34.6520
1.2448	3.9363	26.8408
1.8136	5.7499	22.0826
2.6016	8.3515	16.8747
4.0354	12.3868	18.7159
6.0336	18.4205	22.3522
8.6095	27.0300	15.7133
999999.0000	1000026.0000	9.2331

AB/2	CALC. VES	SMOOTHED VES
.21500	34.64503	34.65729
.31558	34.74306	34.69188
.46320	34.89747	34.90297
.67989	35.33039	35.41225
.99794	36.68114	36.64909
1.46478	39.19026	39.08188
2.15000	41.63382	41.70084
3.15577	41.81648	41.91028
4.63203	38.48187	38.38702
6.79890	32.56986	32.51442
9.97942	26.49051	26.56190

14.64778	22.17266	22.18045
21.50000	19.69054	19.65142
31.55768	17.72462	17.73072
46.32035	15.30124	15.30634
67.98897	12.74549	12.74427

DZ DEPTH	DZ RESISTIVITY	SUM T	SUM S
.12900	34.53165	4.45458	.00374
.18935	34.63203	6.55744	.00547
.27792	35.17507	9.77593	.00790
.40795	34.58995	14.11100	.01179
.59896	33.17435	19.87008	.01805
.87905	35.68271	31.36679	.02464
1.29015	43.01196	55.49187	.03000
1.89360	46.67938	88.39201	.04057
2.78961	42.48683	118.52176	.06566
4.12576	36.82548	151.93317	.11204
6.10536	31.44472	191.98120	.19416
9.06451	26.02261	235.88220	.34833
13.25203	23.49886	311.40747	.56394
19.29086	23.13391	446.27307	.83388
28.34769	20.51515	581.55707	1.38179
1000037.00000	9.23335	9233692.00000	108307.02344

REDUCED DZ DEPTH	REDUCED DZ RESISTIVITY
.83367	34.62238
1.45304	45.09256
2.70558	43.05569
4.12576	36.82549
6.10536	31.44472
9.86617	25.16861
19.76174	22.93130
28.33523	20.51750
100000000.00000	9.23312

REDUCED THICKNESS	REDUCED DEPTH	REDUCED RESISTIVITY
.83367	.83367	34.62238
.54640	1.38007	67.08890
1.24919	2.62926	40.80219
1.32047	3.94973	26.84078
1.81356	5.76329	22.08259
3.33851	9.10180	16.87472
9.80976	18.91156	20.88171
8.15908	27.07064	15.71328
99999970.00000	99999990.00000	9.23312

AB/2	CALC. VES	OBSERVED VES
.21500	34.62820	34.65729
.31558	34.67943	34.69188
.46320	34.91078	34.90297
.67989	35.52105	35.41225
.99794	36.91334	36.64909
1.46478	39.19924	39.08188
2.15000	41.30989	41.70084
3.15577	41.33952	41.91028
4.63203	38.15718	38.38702
6.79890	32.52361	32.51442
9.97942	26.62508	26.56190
14.64778	22.35103	22.18045
21.50000	19.82607	19.65142
31.55768	17.78131	17.73072
46.32035	15.29677	15.30634
67.98897	12.72290	12.74427

SEV19

AB/2	OBS
2.150	38.000
3.156	51.600
4.632	46.600
6.799	32.700
9.979	26.800
14.648	23.500
21.500	21.900
31.558	19.100
46.320	15.300
67.989	9.200

SOLUTION TO SMOOTHED VES CURVE FOLLOWS

ESPESOR	PROF.	RESISTIVIDAD
.1290	.1290	28.8244
.0603	.1893	28.8175
.0885	.2778	30.7466
.1300	.4078	28.8810
.1893	.5971	24.0109
.2784	.8755	31.3362
.3022	1.1777	75.3787
.4275	1.6051	103.8243
.8842	2.4893	52.3966
1.1415	3.6308	22.3419
1.5369	5.1676	13.4724
2.7121	7.8797	18.3098
4.0007	11.8804	31.6186
5.9273	17.8078	32.7537
8.4136	26.2213	16.9332
999999.0000	1000025.0000	3.5747

AB/2	CALC. VES	SMOOTHED VES
.21500	28.95467	28.98121
.31558	29.04033	28.97991
.46320	29.25751	29.22449
.67989	29.83356	29.93479
.99794	31.53080	31.58554
1.46478	35.11254	34.96656
2.15000	39.85028	39.75109
3.15577	43.01318	43.14171
4.63203	41.55953	41.65832
6.79890	35.31852	35.22362
9.97942	28.17510	28.08795

14.64778	24.05295	24.06442
21.50000	22.54307	22.54949
31.55768	20.25589	20.24074
46.32035	15.37350	15.37111
67.98897	9.61372	9.61264

DZ DEPTH	DZ RESISTIVITY	SUM T	SUM S
.12900	28.82438	3.71834	.00448
.18934	28.82218	5.45725	.00657
.27792	29.42159	8.17679	.00945
.40793	29.24821	11.93127	.01395
.59974	27.47234	16.47636	.02183
.87981	28.64361	25.20079	.03072
1.29072	37.17078	47.97717	.03472
1.89401	48.76291	92.35751	.03884
2.77976	49.89139	138.68602	.05572
4.18765	39.20774	164.18839	.10681
6.39060	28.93212	184.89369	.22088
9.30325	25.21175	234.55113	.36900
13.37580	26.99263	361.04803	.49554
19.38007	28.64749	555.19025	.67650
28.61138	24.38397	697.65900	1.17337
1000099.00000	3.57508	3575435.00000	279741.43750

REDUCED DZ DEPTH	REDUCED DZ RESISTIVITY
.88343	28.73178
1.29072	37.17077
1.89401	48.76291
2.77976	49.89139
4.18765	39.20773
7.29007	26.66883
20.23148	28.06929
28.62276	24.38058
100000000.00000	3.57474

REDUCED THICKNESS	REDUCED DEPTH	REDUCED RESISTIVITY
.88343	.88343	28.73178
.29975	1.18318	75.37868
.42746	1.61064	103.82440
.88419	2.49483	52.39655
1.14146	3.63629	22.34188
2.24381	5.88009	13.47237
12.92647	18.80656	28.89153
7.67463	26.48119	16.93323
99999900.00000	99999930.00000	3.57474

AB/2	CALC. VES	OBSERVED VES
.21500	28.77628	28.98121
.31558	28.80515	28.97991
.46320	29.09336	29.22449
.67989	29.92189	29.93479
.99794	31.82976	31.58554
1.46478	35.39421	34.96656
2.15000	39.99894	39.75109
3.15577	43.08022	43.14171
4.63203	41.63454	41.65832
6.79890	35.53278	35.22362
9.97942	28.65077	28.08795
14.64778	24.65461	24.06442
21.50000	22.94533	22.54949
31.55768	20.31888	20.24074
46.32035	15.23611	15.37111
67.98897	9.47317	9.61264

SEV20

AB/2	OBS
2.150	33.900
3.156	37.200
4.632	36.900
6.799	29.500
9.979	22.100
14.648	20.000
21.500	17.200
31.558	15.600
46.320	14.600
67.989	11.000

SOLUTION TO SMOOTHED VES CURVE FOLLOWS

ESPESOR	PROF.	RESISTIVIDAD
.1505	.1505	24.2662
.0703	.2208	24.1737
.1033	.3241	25.0373
.1516	.4757	23.4479
.2218	.6975	21.4817
.3139	1.0113	32.8507
.2853	1.2967	93.0495
.5445	1.8412	85.2185
1.0175	2.8586	34.2928
1.1595	4.0181	12.8029
1.8955	5.9137	11.4926
3.2665	9.1802	20.1353
4.7761	13.9562	17.8893
6.9894	20.9456	16.3526
10.3109	31.2565	20.1115
999999.0000	1000030.0000	5.1499

AB/2	CALC. VES	SMOOTHED VES
.21500	24.30725	24.30720
.31558	24.31785	24.30179
.46320	24.50083	24.51763
.67989	25.09073	25.15102
.99794	26.66305	26.62966
1.46478	29.85285	29.70945
2.15000	34.14637	34.15779
3.15577	37.19296	37.41206
4.63203	36.12727	36.15132
6.79890	30.53062	30.23994
9.97942	23.69495	23.56666

14.64778	19.20565	19.33453
21.50000	17.37478	17.33608
31.55768	16.25398	16.09822
46.32035	14.22272	14.28766
67.98897	11.15074	11.13084

DZ DEPTH	DZ RESISTIVITY	SUM T	SUM S
.15050	24.26619	3.65206	.00620
.22083	24.23669	5.35216	.00911
.32417	24.48904	7.93857	.01324
.47586	24.15235	11.49315	.01970
.69865	23.26876	16.25671	.03003
1.02543	25.90824	26.56698	.03958
1.50506	35.29227	53.11696	.04265
2.20908	45.05080	99.52101	.04904
3.25253	41.32550	134.41246	.07871
5.02639	29.69471	149.25725	.16927
7.56061	22.62274	171.04179	.33420
10.84259	21.84106	236.81360	.49643
15.68477	20.54565	322.25381	.76341
22.80032	19.14660	436.54868	1.19083
33.11982	19.44203	643.91644	1.70352
1000066.00000	5.15019	5150529.50000	194180.37500

REDUCED DZ DEPTH	REDUCED DZ RESISTIVITY
.95550	24.37453
1.81006	40.28411
3.20951	41.78280
5.02639	29.69471
7.56061	22.62274
10.84259	21.84106
15.68477	20.54565
22.80032	19.14660
33.11832	19.44200
100000000.00000	5.14989

REDUCED THICKNESS	REDUCED DEPTH	REDUCED RESISTIVITY
.95550	.95550	24.37453
.53334	1.48884	93.04955
1.39668	2.88552	43.80801
1.18369	4.06921	12.80294
1.89553	5.96474	11.49258
3.26649	9.23123	20.13529
4.77606	14.00730	17.88926
6.98940	20.99669	16.35261

10.30941 31.30611 20.11149
99999940.00000 99999970.00000 5.14989

AB/2	CALC. VES	OBSERVED VES
.21500	24.41444	24.30720
.31558	24.42628	24.30179
.46320	24.63721	24.51763
.67989	25.27777	25.15102
.99794	26.80305	26.62966
1.46478	29.75044	29.70945
2.15000	33.68891	34.15779
3.15577	36.51514	37.41206
4.63203	35.57198	36.15132
6.79890	30.33641	30.23994
9.97942	23.77465	23.56666
14.64778	19.33207	19.33453
21.50000	17.44215	17.33608
31.55768	16.27966	16.09822
46.32035	14.23676	14.28766
67.98897	11.15982	11.13084

SEV21

AB/2	OBS
2.150	25.900
3.156	21.800
4.632	17.200
6.799	12.500
9.979	8.400
14.648	7.700
21.500	7.500
31.558	7.500
46.320	7.500
67.989	7.000

SOLUTION TO SMOOTHED VES CURVE FOLLOWS

ESPESOR	PROF.	RESISTIVIDAD
.1505	.1505	28.4635
.0704	.2209	28.4704
.1033	.3242	28.5144
.1517	.4759	28.3265
.2223	.6982	28.2850
.3267	1.0249	29.3152
.4797	1.5046	28.5270
.6933	2.1978	21.8279
.9448	3.1427	13.4787
1.2207	4.3634	7.3721
1.7121	6.0755	4.6863
3.0801	9.1556	5.9459
4.7836	13.9392	9.3162
7.0318	20.9709	9.3078
10.2813	31.2522	7.6393
999999.0000	1000030.0000	5.6512

AB/2	CALC. VES	SMOOTHED VES
.21500	28.39351	28.39206
.31558	28.37523	28.37481
.46320	28.36652	28.37039
.67989	28.30651	28.31110
.99794	28.07154	28.06528
1.46478	27.38964	27.38741
2.15000	25.69282	25.71126
3.15577	22.31961	22.31968
4.63203	17.33809	17.32618
6.79890	12.18578	12.19460
9.97942	8.72590	8.72986

14.64778	7.49003	7.48648
21.50000	7.52516	7.52801
31.55768	7.70048	7.69775
46.32035	7.51816	7.52034
67.98897	7.02436	7.02467

DZ DEPTH	DZ RESISTIVITY	SUM T	SUM S
.15050	28.46348	4.28375	.00529
.22090	28.46569	6.28818	.00776
.32424	28.48120	9.23481	.01138
.47592	28.43179	13.53134	.01674
.69824	28.38498	19.81957	.02460
1.02503	28.67825	29.39607	.03574
1.50469	28.62996	43.07909	.05256
2.21547	26.27526	58.21213	.08432
3.30989	21.43492	70.94722	.15442
5.05796	15.80605	79.94631	.32000
7.76461	11.32957	87.96977	.68534
11.30921	9.39800	106.28398	1.20336
16.09289	9.37362	150.84874	1.71683
23.12478	9.35356	216.29903	2.47230
33.55206	8.78756	294.84076	3.81813
1000036.00000	5.65128	5651483.50000	176957.39063

REDUCED DZ DEPTH	REDUCED DZ RESISTIVITY
1.96964	28.21614
3.30989	21.43491
5.05796	15.80605
7.76462	11.32957
10.05364	9.90818
32.67738	8.89210
100000000.00000	5.65119

REDUCED THICKNESS	REDUCED DEPTH	REDUCED RESISTIVITY
1.96964	1.96964	28.21614
1.14044	3.11008	13.47870
1.22070	4.33078	7.37205
1.71210	6.04288	4.68633
1.95823	8.00111	5.94593
22.53850	30.53962	8.47250
99999960.00000	99999990.00000	5.65119

AB/2	CALC. VES	OBSERVED VES
.21500	28.14595	28.39206

.31558	28.12651	28.37481
.46320	28.12643	28.37039
.67989	28.07856	28.31110
.99794	27.85156	28.06528
1.46478	27.22479	27.38741
2.15000	25.67807	25.71126
3.15577	22.44836	22.31968
4.63203	17.48098	17.32618
6.79890	12.26941	12.19460
9.97942	8.78187	8.72986
14.64778	7.52597	7.48648
21.50000	7.50237	7.52801
31.55768	7.62877	7.69775
46.32035	7.45766	7.52034
67.98897	7.00659	7.02467

SEV22

AB/2	OBS
2.150	56.700
3.156	44.300
4.632	37.800
6.799	34.100
9.979	27.400
14.648	13.100
21.500	9.700
31.558	8.500
46.320	7.400
67.989	6.900

SOLUTION TO SMOOTHED VES CURVE FOLLOWS

ESPESOR	PROF.	RESISTIVIDAD
.1290	.1290	56.6699
.0603	.1893	56.6478
.0886	.2779	57.1440
.1299	.4078	56.5655
.1908	.5986	55.3309
.2801	.8786	57.1218
.4103	1.2890	61.0441
.6022	1.8912	53.2333
.8507	2.7419	36.3600
1.2219	3.9638	28.0783
1.8519	5.8157	27.8059
2.6145	8.4303	20.0204
2.8473	11.2776	7.4512
3.8498	15.1273	4.0999
7.9494	23.0768	5.6326
999999.0000	1000022.0000	5.9846

AB/2	CALC. VES	SMOOTHED VES
.21500	56.59245	56.60381
.31558	56.58033	56.57473
.46320	56.53428	56.54730
.67989	56.37662	56.42976
.99794	56.09043	56.10438
1.46478	55.39252	55.30572
2.15000	53.26917	53.20181
3.15577	48.54718	48.55130
4.63203	41.34667	41.26942
6.79890	33.08804	32.94654
9.97942	24.75860	24.72886

14.64778	16.82445	16.86915
21.50000	10.58168	10.58497
31.55768	7.20396	7.19544
46.32035	6.15086	6.16820
67.98897	6.02441	6.03314

DZ DEPTH	DZ RESISTIVITY	SUM T	SUM S
.12900	56.66991	7.31042	.00228
.18934	56.66287	10.72853	.00334
.27792	56.81577	15.78999	.00489
.40777	56.73594	23.13528	.00719
.59861	56.28424	33.69212	.01064
.87871	56.54987	49.69088	.01554
1.28985	57.94369	74.73844	.02226
1.89353	56.40047	106.79578	.03357
2.80114	49.16858	137.72826	.05697
4.15781	41.37666	172.03645	.10049
6.11145	36.57585	223.53149	.16709
9.06221	30.44240	275.87555	.29768
14.21147	20.90504	297.09131	.67981
22.50513	13.90238	312.87497	1.61880
32.91999	10.86425	357.65112	3.03012
1000038.00000	5.98474	5984967.50000	167097.96875

REDUCED DZ DEPTH	REDUCED DZ RESISTIVITY
1.86511	56.75585
2.80114	49.16858
4.15781	41.37667
6.11145	36.57585
9.06221	30.44240
14.21147	20.90504
22.50514	13.90238
9999999.00000	5.63262

REDUCED THICKNESS	REDUCED DEPTH	REDUCED RESISTIVITY
1.86511	1.86511	56.75585
.87657	2.74169	36.36004
1.22187	3.96356	28.07830
1.85195	5.81551	27.80586
2.61454	8.43005	20.02036
2.84730	11.27736	7.45119
3.84976	15.12711	4.09990
9999967.00000	9999982.00000	5.63260

AB/2	CALC. VES	OBSERVED VES

.21500	56.66284	56.60381
.31558	56.63256	56.57473
.46320	56.59325	56.54730
.67989	56.46241	56.42976
.99794	56.11764	56.10438
1.46478	55.24595	55.30572
2.15000	53.01278	53.20181
3.15577	48.36871	48.55130
4.63203	41.31700	41.26942
6.79890	33.13075	32.94654
9.97942	24.79243	24.72886
14.64778	16.82539	16.86915
21.50000	10.54326	10.58497
31.55768	7.10617	7.19544
46.32035	5.97587	6.16820
67.98897	5.77756	6.03314

VI. SECCIONES GEOELÉCTRICAS

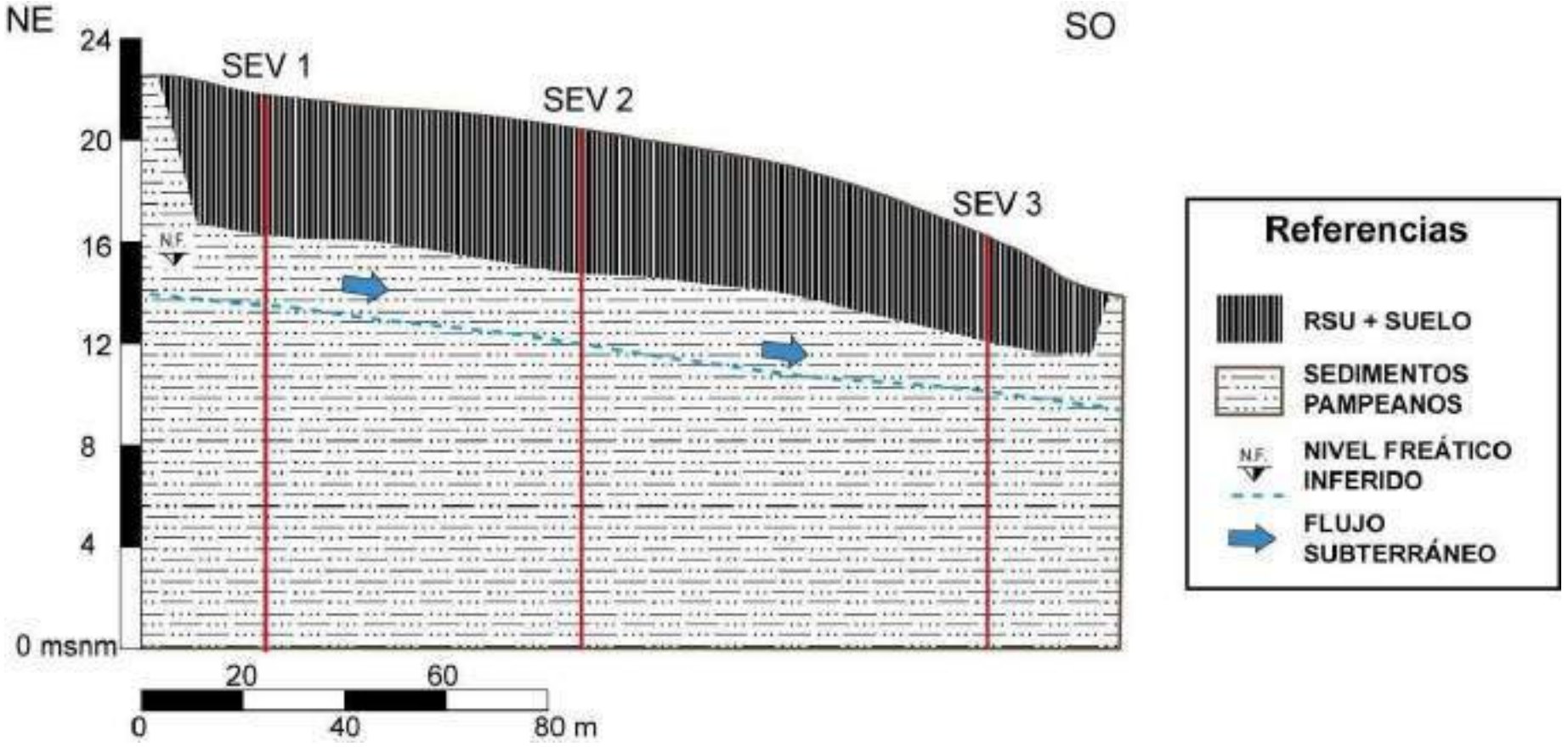


Figura 5.1.1.b. Sección geoeléctrica proyectando los SEV 1, 2 y 3.

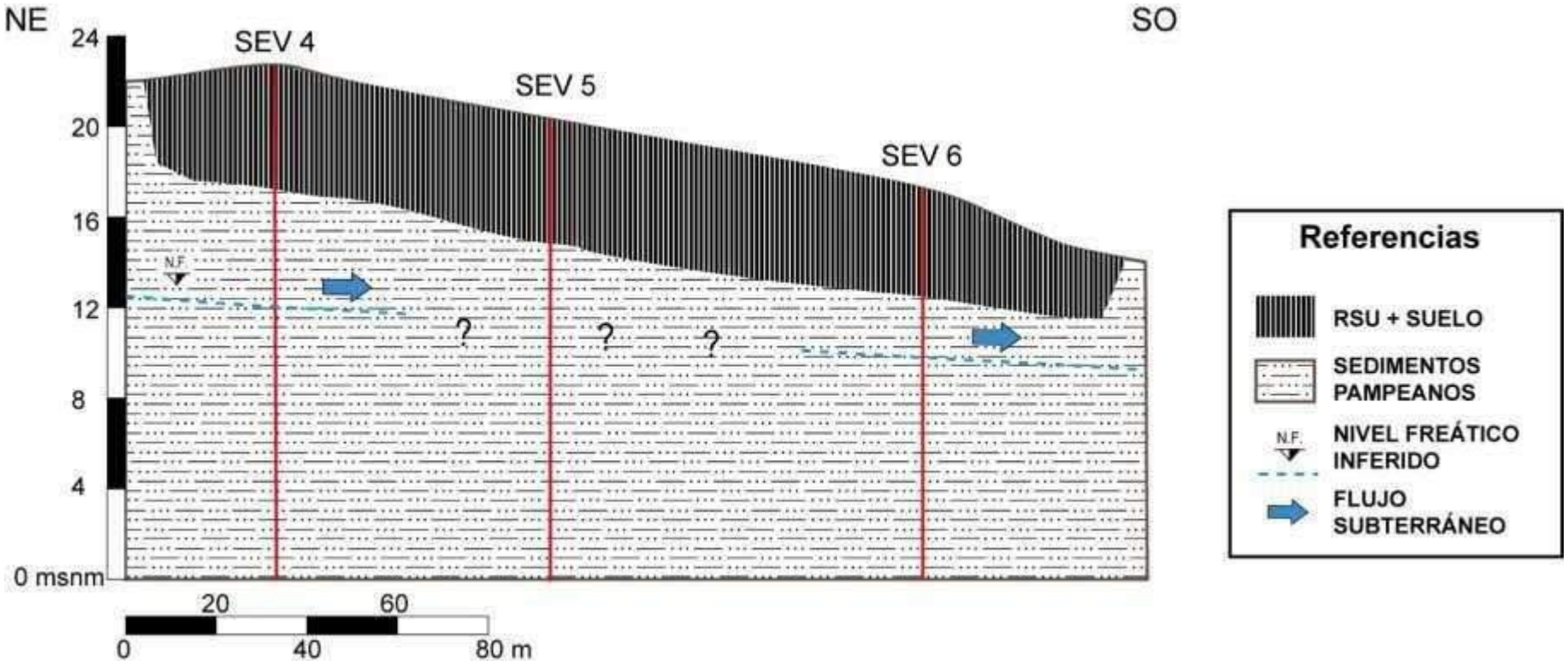


Figura 5.1.1.c. Sección geoeléctrica proyectando los SEV 4, 5 y 6.

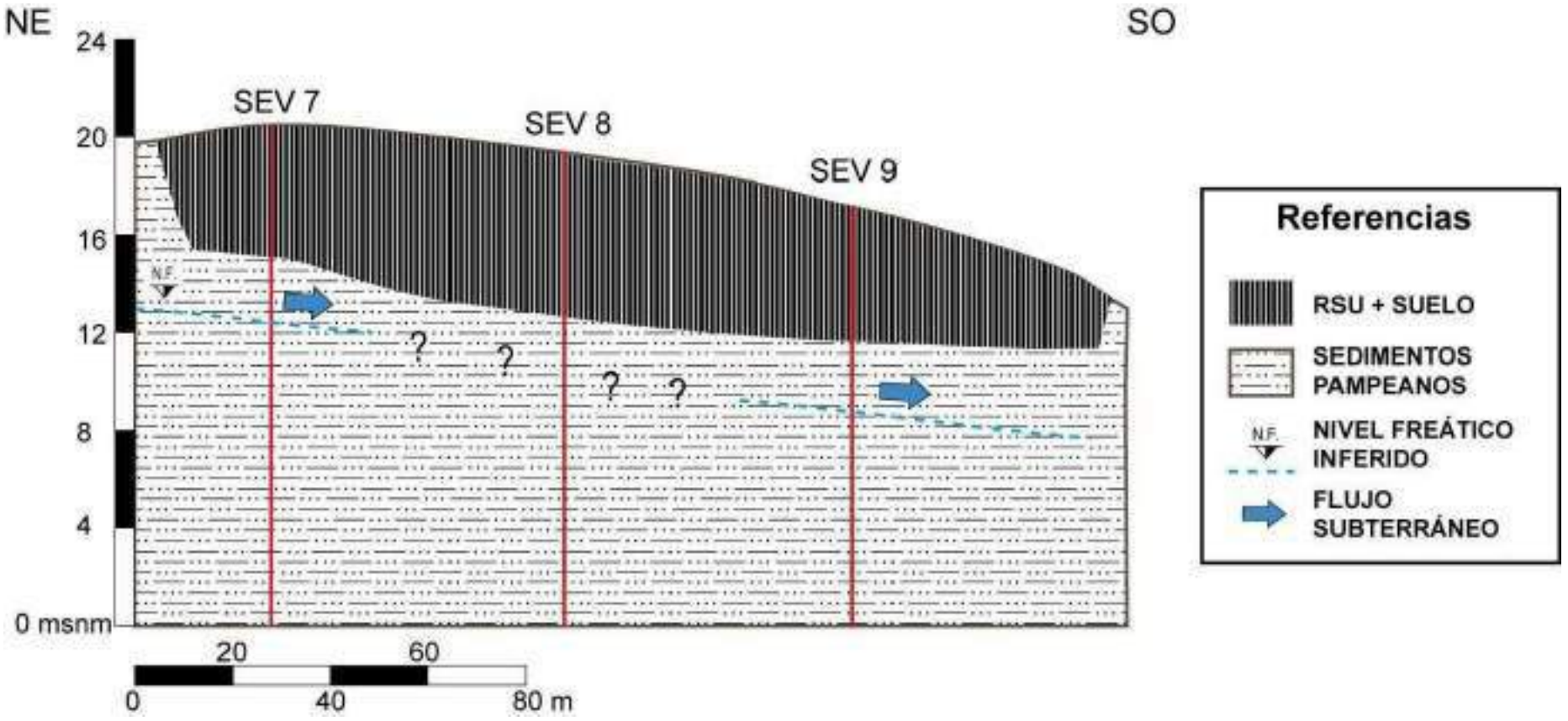


Figura 5.1.1.d. Sección geoeléctrica proyectando los SEV 7, 8 y 9.

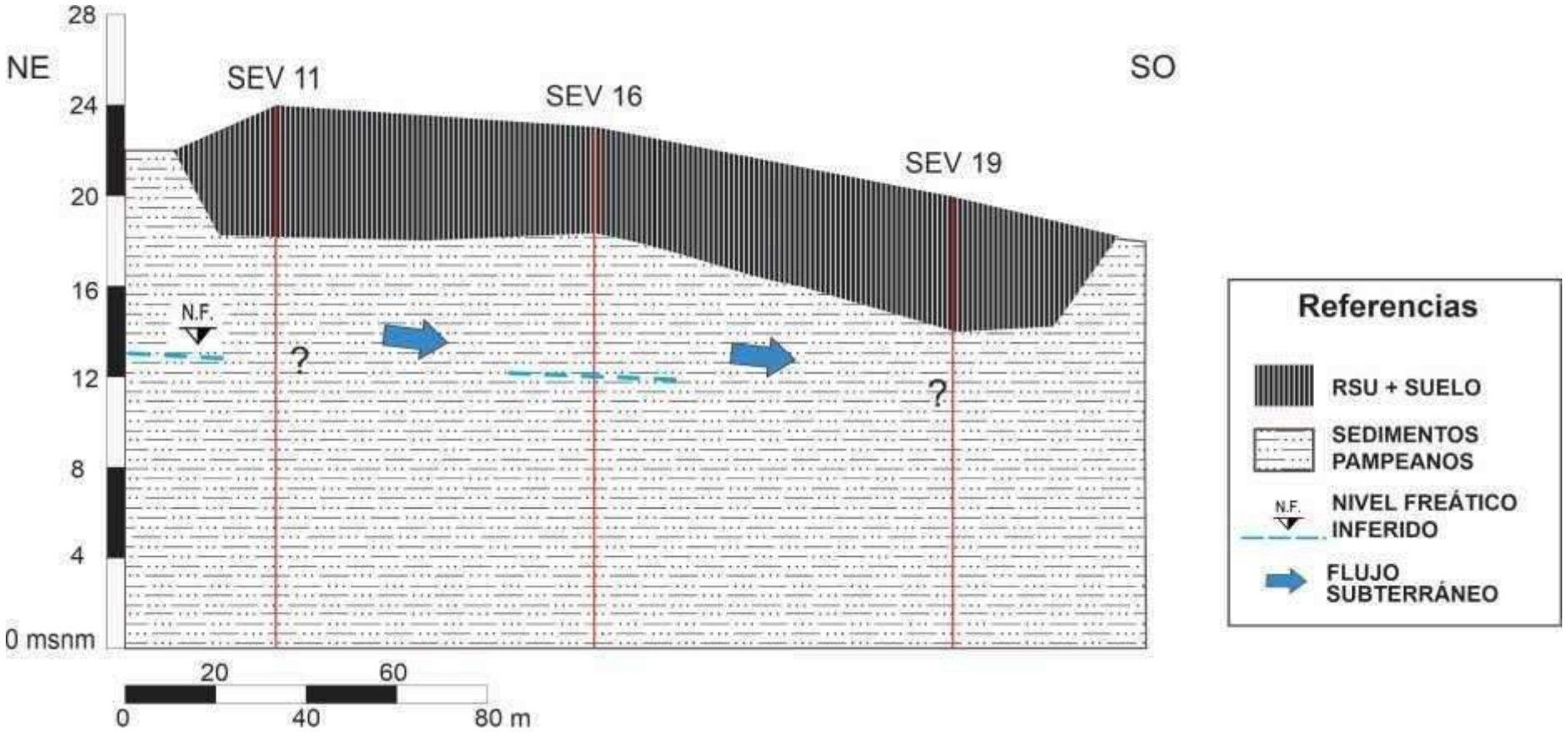


Figura 5.1.1.e. Sección geoeléctrica proyectando los SEV 11, 16 y 19.

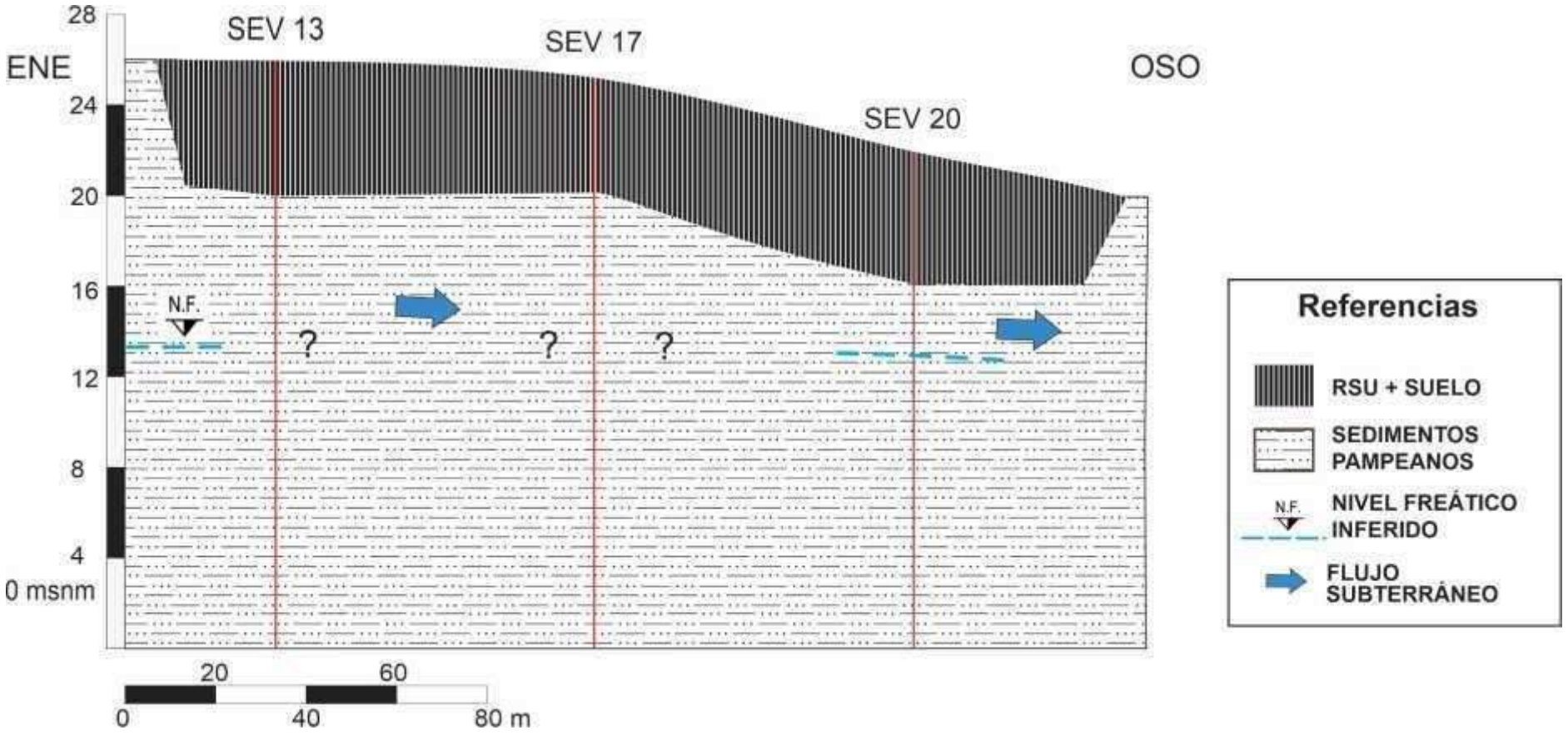


Figura 5.1.1.f. Sección geoeléctrica proyectando los SEV 13, 17 y 20.

VII. INFORME GEOTÉCNICO

Ing. Pedro J. Bonzini y Asociados
MALDONADO 8 - TEL/FAX: 54 (291) 4556761
e-mail: bonziniyasociados@gmail.com
B8003GOB Bahía Blanca - Argentina

SUELOS Y CIMENTACIONES
ENSAYOS Y DOSIFICACION DE HORMIGONES
ENSAYOS Y DOSIFICACION DE MEZCLAS ASFALTICAS
CONTROLES E INSPECCION DE OBRAS

Bahía Blanca, 8 de Agosto de 2023
TRABAJO: ES N° 1.924
INFORME N° 1: AUSCULTACIÓN RELLENO SANITARIO

Comitente: FUNS
Obra: AUSCULTACIÓN RELLENO SANITARIO
Ubicación: EX RUTA A PUNTA ALTA
BAHÍA BLANCA

INFORME GEOTÉCNICO

Objeto del informe

Auscultar el relleno sanitario a través de la penetración de punta cónica aplicándole la misma energía que se emplea en el ensayo SPT (Ensayo de Penetración Estándar), ampliamente utilizado en la mecánica de suelos e ingeniería de cimentaciones.

En el informe se hace un detalle de los trabajos de campo. Se incluyen la transcripción de las planillas de campo, incorporando gráficos.



Foto 1. Ejecución de penetración de punta cónica con energía SPT, en el espesor del relleno sanitario. Corresponde a la Auscultación Nº 1 del "Módulo I".

63 años de experiencia en la Ingeniería

SI MERECE CONSTRUIRSE, MERECE SER ENSAYADO

IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP

Auscultación del relleno sanitario (RS) con penetración de punta cónica

1.- Trabajos de Campaña en los Módulos I y II

Con la finalidad de disponer una evaluación cualitativa y continua del espesor del relleno sanitario (RS) propiamente dicho, se realizaron penetraciones de punta cónica aplicándole la misma energía que se emplea en el ensayo normalizado SPT (Ensayo de Penetración Estándar), ampliamente utilizado en la mecánica de suelos e ingeniería de cimentaciones.

Los trabajos de campo se realizaron entre el 28 de junio y 13 de julio de 2023.

Previamente, el Comitente, a través de profesionales del Departamento de Geología de la Universidad Nacional del Sur, seleccionó dos áreas de trabajo en el Relleno Sanitario de la Municipalidad de Bahía Blanca, las cuales fueron identificadas como Módulo I y Módulo II. En cada uno de los módulos, se marcaron 10 puntos con estacas, en los cuales se realizaron las mencionadas auscultaciones.

En las Tablas 1 y 2 se indican las coordenadas de la ubicación de cada auscultación.

2. – Penetración de punta cónica con energía del SPT en relleno sanitario (RS).

Para la realización de las auscultaciones se utilizó un equipo de perforación a percusión tradicional de la mecánica de suelos, empleando una punta cónica de 5,5 cm de diámetro, con un ángulo de 60º. Para la hinca o penetración de la punta, se aplicó la energía que se utiliza en el ensayo tradicional y normalizado de la mecánica de suelos y cimentaciones, SPT, que corresponde al impacto de un martinete de 65 kg de masa, en una caída libre desde 76 cm de altura, aplicado sobre un cabezal vinculado al extremo superior de las barras de perforación (Foto 1).

La auscultación del perfil del RS se hizo en forma continua desde 0,50 m de profundidad.

Se registró el número de golpes para penetraciones parciales de 15 cm.

El comitente instruyó en dar por finalizada la auscultación en los casos que se alcance el valor de N = 20 golpes ($N_1 + N_2 = N = 20$ golpes).

En las Tablas 1 y 2 se indican las coordenadas de la ubicación de cada auscultación, la profundidad solicitada por el comitente, así como la profundidad efectivamente alcanzada y observaciones por la profundidad final alcanzada.

Auscultación	Coordenadas		Profundidad [m]		Observación por profundidad alcanzada
	Latitud	Longitud	Solicitada	Alcanzada	
Nº 1	38°46'2.96"S	62° 9'32.61"O	5,5	5,40	Rechazo
Nº 2	38°46'4.72"S	62° 9'34.11"O	5,5	5,50	Prof. solicitada
Nº 3	38°46'6.28"S	62° 9'36.68"O	6,0	4,95	Rechazo
Nº 4	38°46'4.81"S	62° 9'30.40"O	5,5	5,50	Prof. solicitada
Nº 5	38°46'6.75"S	62° 9'31.59"O	5,0	5,00	Prof. solicitada
Nº 6	38°46'8.16"S	62° 9'34.42"O	5,0	5,00	Prof. solicitada
Nº 7	38°46'6.84"S	62° 9'27.59"O	5,5	5,50	Prof. solicitada
Nº 8	38°46'8.87"S	62° 9'28.39"O	6,0	6,00	Prof. solicitada
Nº 9	38°46'9.01"S	62° 9'31.56"O	5,5	5,30	Rechazo
Nº 10	38°46'9.33"S	62° 9'25.64"O	6,0	3,90	Rechazo

Tabla 1. Auscultaciones con penetración punta cónica con energía SPT en Módulo I.

Auscultación	Coordenadas		Profundidad [m]		Observación por profundidad alcanzada
	Latitud	Longitud	Solicitada	Alcanzada	
Nº 11	38°46'11.95"S	62° 9'21.30"O	6,0	4,80	Rechazo
Nº 12	38°46'13.65"S	62° 9'18.71"O	6,0	3,75	Rechazo
Nº 13	38°46'15.20"S	62° 9'16.32"O	6,0	5,40	Rechazo
Nº 14	38°46'16.97"S	62° 9'15.01"O	5,0	5,00	Prof. solicitada
Nº 15	38°46'11.90"S	62° 9'24.80"O	5,0	5,00	Prof. solicitada
Nº 16	38°46'13.76"S	62° 9'22.64"O	5,0	5,00	Prof. solicitada
Nº 17	38°46'15.40"S	62° 9'19.20"O	5,5	4,80	Rechazo
Nº 18	38°46'17.18"S	62° 9'17.74"O	5,5	3,90	Rechazo
Nº 19	38°46'13.54"S	62° 9'25.89"O	6,0	5,40	Rechazo
Nº 20	38°46'15.74"S	62° 9'22.09"O	6,0	3,90	Rechazo

Tabla 2. Auscultaciones con penetración punta cónica con energía SPT en Módulo II.

63 años de experiencia en la Ingeniería
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
SI MERECE CONSTRUIRSE MERECE SER ENSAYADO

3. – Planillas Auscultación Penetración punta cónica con energía SPT

A continuación se presentan los resultados de las auscultaciones, con planillas individuales. Además, se hace un resumen de los resultados de las 10 auscultaciones de cada módulo evaluado.

Para cada módulo se incluye la siguiente documentación:

- Planillas individuales por auscultación:
    - Registros de número de golpes para penetraciones de 15 cm, realizado en forma continua desde los 50 cm hasta la profundidad alcanzada según el criterio definido por comitente (profundidad solicitada o rechazo por N > 20 golpes)
    - A semejanza de los ensayos SPT se indica la suma de la penetración de 30 cm (N_1 + N_2).
    - Se grafican los registros de número de golpes para penetraciones de 15 cm.
    - Se presenta dos sondeos por planilla.
- Planilla resumen de las 10 auscultaciones, incluyendo todos los registros y valores estadísticos por sondeo y por profundidades. Gráfico de los valores mínimos, promedios y máximos para cada profundidad ensayada.

4. – Recomendación

En el caso que se resuelva continuar con la incorporación de residuos domiciliarios sobre el relleno sanitario estudiado, recomendamos instrumentar el actual nivel superior con placas de asentamiento, en lo posible en correspondencia con cada uno de los puntos auscultados.

El informe se complementa con las planillas de campo y tabla resumen de ambos módulos.

El presente Informe N° 1 se entrega copia digital en formato PDF.

63 años de experiencia en la Ingeniería
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
SI MERECE CONSTRUIRSE MERECE SER ENSAYADO

Módulo I: Auscultación Nº 1 a Nº 10

63 años de experiencia en la Ingeniería
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
SI MERECE CONSTRUIRSE MERECE SER ENSAYADO

Penetración Punta Cónica con energía SPT

Ing. Pedro J. Bonzini y Asociados
Maldonado 8 - (8000) Bahía Blanca
Telfax (0291) 455-6761
E-mail bonziniyasociados@gmail.com

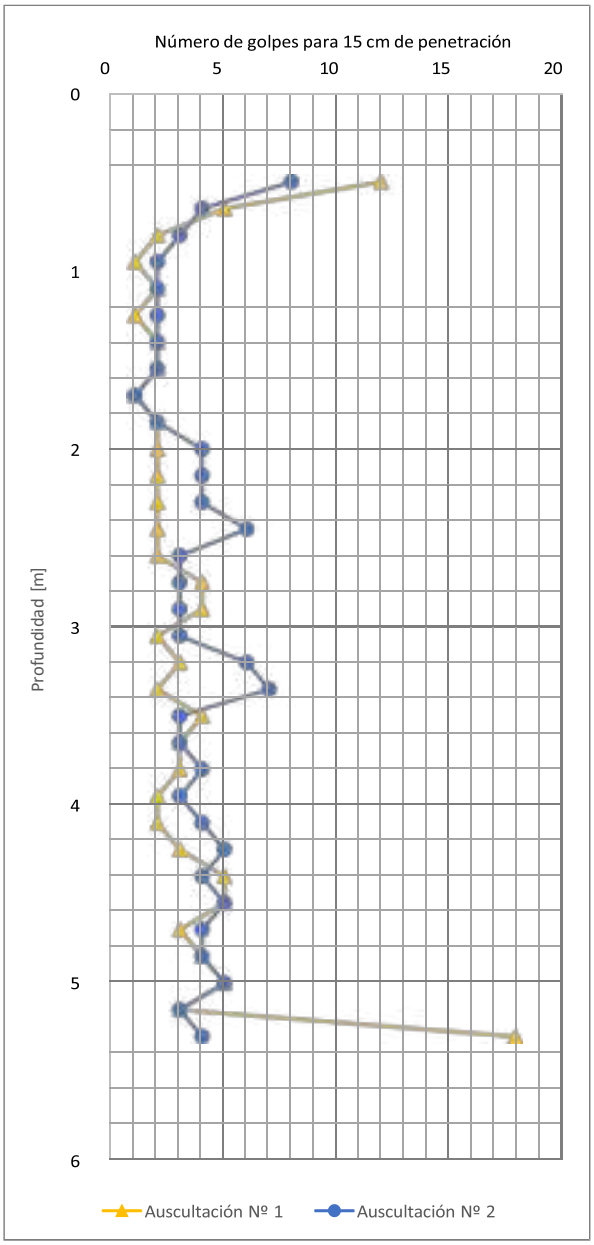
Comitente **FUNS**
Obra Relleno Sanitario Bahía Blanca
Estudio de Suelo Nº **1.924**

Módulo **I** (Auscultación Nº 1 a Nº 10)
Aucultación **Nº 1** 10-jul-2023
Aucultación **Nº 2** 10-jul-2023

Profundidad [m]	Auscultación Nº 1 Registros Parciales	Sumando N1 + N2
0,50	12	
0,65	5	
0,80	2	7
0,95	1	
1,10	2	
1,25	1	3
1,40	2	
1,55	2	
1,70	1	3
1,85	2	
2,00	2	
2,15	2	4
2,30	2	
2,45	2	
2,60	2	4
2,75	4	
2,90	4	
3,05	2	6
3,20	3	
3,35	2	
3,50	4	6
3,65	3	
3,80	3	
3,95	2	5
4,10	2	
4,25	3	
4,40	5	8
4,55	5	
4,70	3	
4,85	4	7
5,00	5	
5,15	3	
5,30	18	>20
5,45		
5,60		
5,75		

Resumen estadístico de registros

mínimo	1	golpe/15 cm
Promedio	3,48	golpe/15 cm
Máximo	18	golpe/15 cm
Mediana	2,00	golpe/15 cm
Prof. Máxima	5,40	m
Motivo	Rechazo, N > 20	



Profundidad [m]	Auscultación Nº 2 Registros Parciales	Sumando N1 + N2
0,50	8	
0,65	4	
0,80	3	7
0,95	2	
1,10	2	
1,25	2	4
1,40	2	
1,55	2	
1,70	1	3
1,85	2	
2,00	4	
2,15	4	8
2,30	4	
2,45	6	
2,60	3	9
2,75	3	
2,90	3	
3,05	3	6
3,20	6	
3,35	7	
3,50	3	10
3,65	3	
3,80	4	
3,95	3	7
4,10	4	
4,25	5	
4,40	4	9
4,55	5	
4,70	4	
4,85	4	8
5,00	5	
5,15	3	
5,30	4	7
5,45		
5,60		
5,75		

Resumen estadístico de registros

mínimo	1	golpe/15 cm
Promedio	3,70	golpe/15 cm
Máximo	8	golpe/15 cm
Mediana	4,00	golpe/15 cm
Prof. Máxima	5,50	m
Motivo	Prof. Solicitada	

Penetración Punta Cónica con energía SPT

Ing. Pedro J. Bonzini y Asociados
Maldonado 8 - (8000) Bahía Blanca
Telfax (0291) 455-6761
E-mail bonziniyasociados@gmail.com

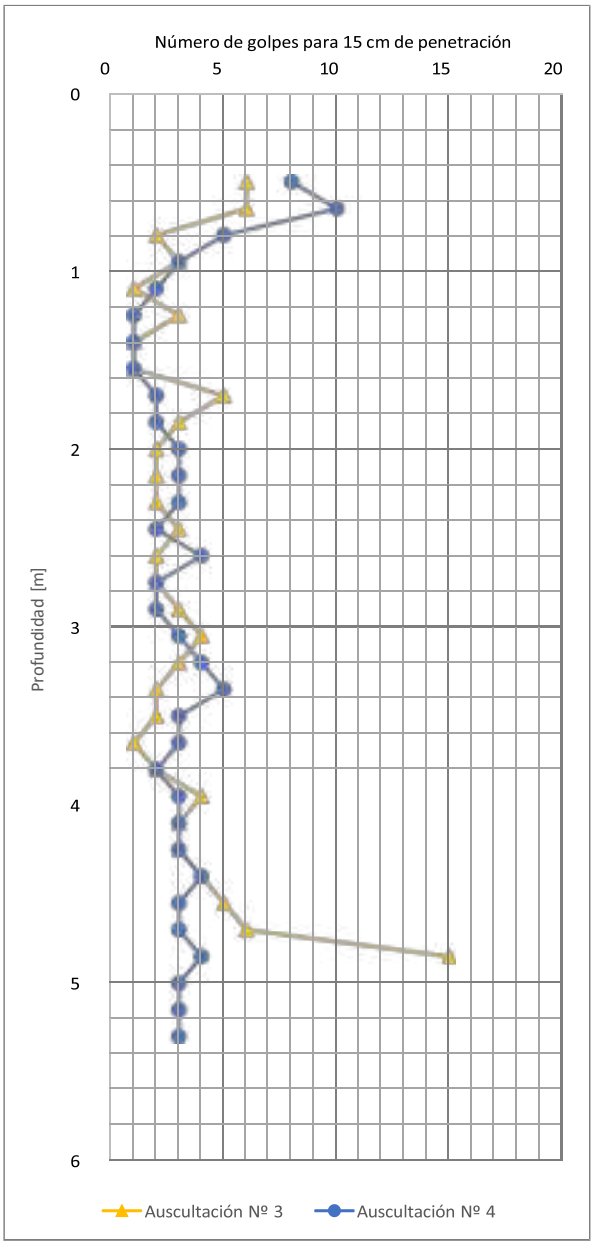
Comitente	**FUNS**
Obra	Relleno Sanitario Bahía Blanca
Estudio de Suelo Nº	**1.924**

Módulo	**I**	(Auscultación Nº 1 a Nº 10)
Aucultación	**Nº 3**	13-jul-2023
Aucultación	**Nº 4**	10-jul-2023

Profundidad [m]	Auscultación Nº 3 Registros Parciales	Sumando N1 + N2
0,50	6	
0,65	6	
0,80	2	8
0,95	3	
1,10	1	
1,25	3	4
1,40	1	
1,55	1	
1,70	5	6
1,85	3	
2,00	2	
2,15	2	4
2,30	2	
2,45	3	
2,60	2	5
2,75	2	
2,90	3	
3,05	4	7
3,20	3	
3,35	2	
3,50	2	4
3,65	1	
3,80	2	
3,95	4	6
4,10	3	
4,25	3	
4,40	4	7
4,55	5	
4,70	6	
4,85	15	>20
5,00		
5,15		
5,30		
5,45		
5,60		
5,75		

Resumen estadístico de registros

mínimo	1	golpe/15 cm
Promedio	3,37	golpe/15 cm
Máximo	15	golpe/15 cm
Mediana	3,00	golpe/15 cm
Prof. Máxima	4,95	m
Motivo	Rechazo, N > 20	



Profundidad [m]	Auscultación Nº 4 Registros Parciales	Sumando N1 + N2
0,50	8	
0,65	10	
0,80	5	15
0,95	3	
1,10	2	
1,25	1	3
1,40	1	
1,55	1	
1,70	2	3
1,85	2	
2,00	3	
2,15	3	6
2,30	3	
2,45	2	
2,60	4	6
2,75	2	
2,90	2	
3,05	3	5
3,20	4	
3,35	5	
3,50	3	8
3,65	3	
3,80	2	
3,95	3	5
4,10	3	
4,25	3	
4,40	4	7
4,55	3	
4,70	3	
4,85	4	7
5,00	3	
5,15	3	
5,30	3	6
5,45		
5,60		
5,75		

Resumen estadístico de registros

mínimo	1	golpe/15 cm
Promedio	3,21	golpe/15 cm
Máximo	10	golpe/15 cm
Mediana	3,00	golpe/15 cm
Prof. Máxima	5,50	m
Motivo	Prof. Solicitada	

63 años de experiencia en la Ingeniería
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
S I M E R E C E C O N S T R U I R S E M E R E C E S E R E N S A Y A D O

Penetración Punta Cónica con energía SPT

Ing. Pedro J. Bonzini y Asociados
Maldonado 8 - (8000) Bahía Blanca
Telfax (0291) 455-6761
E-mail bonziniyasociados@gmail.com

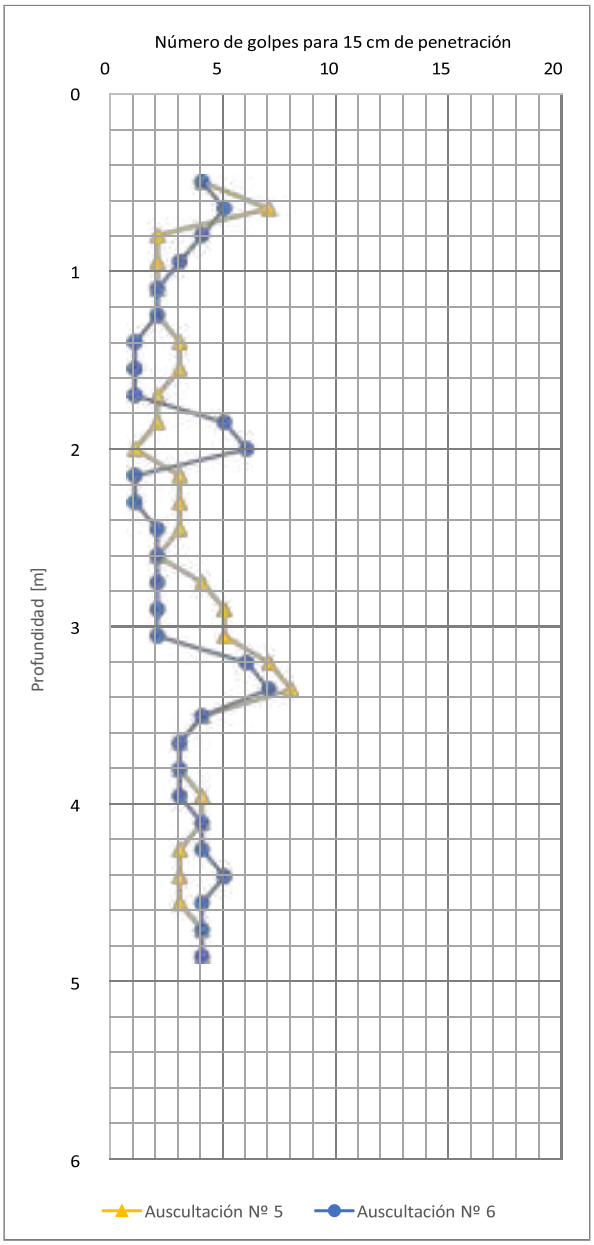
Comitente **FUNS**
Obra Relleno Sanitario Bahía Blanca
Estudio de Suelo Nº **1.924**

Módulo **I** (Auscultación Nº 1 a Nº 10)
Aucultación **Nº 5** 11-jul-2023
Aucultación **Nº 6** 13-jul-2023

Profundidad [m]	Auscultación Nº 5 Registros Parciales	Sumando N1 + N2
0,50	4	
0,65	7	
0,80	2	9
0,95	2	
1,10	2	
1,25	2	4
1,40	3	
1,55	3	
1,70	2	5
1,85	2	
2,00	1	
2,15	3	4
2,30	3	
2,45	3	
2,60	2	5
2,75	4	
2,90	5	
3,05	5	10
3,20	7	
3,35	8	
3,50	4	12
3,65	3	
3,80	3	
3,95	4	7
4,10	4	
4,25	3	
4,40	3	6
4,55	3	
4,70	4	
4,85	4	8
5,00		
5,15		
5,30		
5,45		
5,60		
5,75		

Resumen estadístico de registros

mínimo	1	golpe/15 cm
Promedio	3,50	golpe/15 cm
Máximo	8	golpe/15 cm
Mediana	3,00	golpe/15 cm
Prof. Máxima	5,00	m
Motivo	Prof. Solicitada	



Profundidad [m]	Auscultación Nº 6 Registros Parciales	Sumando N1 + N2
0,50	4	
0,65	5	
0,80	4	9
0,95	3	
1,10	2	
1,25	2	4
1,40	1	
1,55	1	
1,70	1	2
1,85	5	
2,00	6	
2,15	1	7
2,30	1	
2,45	2	
2,60	2	4
2,75	2	
2,90	2	
3,05	2	4
3,20	6	
3,35	7	
3,50	4	11
3,65	3	
3,80	3	
3,95	3	6
4,10	4	
4,25	4	
4,40	5	9
4,55	4	
4,70	4	
4,85	4	8
5,00		
5,15		
5,30		
5,45		
5,60		
5,75		

Resumen estadístico de registros

mínimo	1	golpe/15 cm
Promedio	3,23	golpe/15 cm
Máximo	7	golpe/15 cm
Mediana	3,00	golpe/15 cm
Prof. Máxima	5,00	m
Motivo	Prof. Solicitada	

63 años de experiencia en la Ingeniería
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
S I M E R E C E C O N S T R U I R S E M E R E C E S E R E N S A Y A D O

Penetración Punta Cónica con energía SPT

Ing. Pedro J. Bonzini y Asociados
Maldonado 8 - (8000) Bahía Blanca
Telfax (0291) 455-6761
E-mail bonziniyasociados@gmail.com

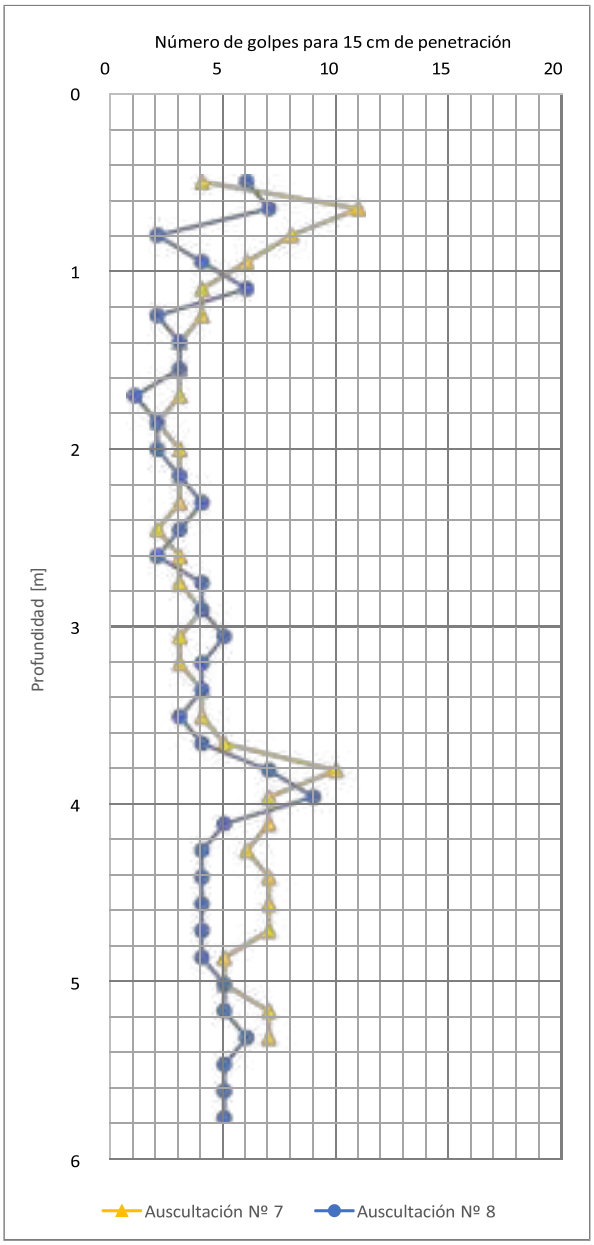
Comitente **FUNS**
Obra Relleno Sanitario Bahía Blanca
Estudio de Suelo Nº **1.924**

Módulo **I** (Auscultación Nº 1 a Nº 10)
Aucultación **Nº 7** 11-jul-2023
Aucultación **Nº 8** 12-jul-2023

Profundidad [m]	Auscultación Nº 7 Registros Parciales	Sumando N1 + N2
0,50	4	
0,65	11	
0,80	8	19
0,95	6	
1,10	4	
1,25	4	8
1,40	3	
1,55	3	
1,70	3	6
1,85	2	
2,00	3	
2,15	3	6
2,30	3	
2,45	2	
2,60	3	5
2,75	3	
2,90	4	
3,05	3	7
3,20	3	
3,35	4	
3,50	4	8
3,65	5	
3,80	10	
3,95	7	17
4,10	7	
4,25	6	
4,40	7	13
4,55	7	
4,70	7	
4,85	5	12
5,00	5	
5,15	7	
5,30	7	14
5,45		
5,60		
5,75		

Resumen estadístico de registros

mínimo	2	golpe/15 cm
Promedio	4,94	golpe/15 cm
Máximo	11	golpe/15 cm
Mediana	4,00	golpe/15 cm
Prof. Máxima	5,50	m
Motivo	Prof. Solicitada	



Profundidad [m]	Auscultación Nº 8 Registros Parciales	Sumando N1 + N2
0,50	6	
0,65	7	
0,80	2	9
0,95	4	
1,10	6	
1,25	2	8
1,40	3	
1,55	3	
1,70	1	4
1,85	2	
2,00	2	
2,15	3	5
2,30	4	
2,45	3	
2,60	2	5
2,75	4	
2,90	4	
3,05	5	9
3,20	4	
3,35	4	
3,50	3	7
3,65	4	
3,80	7	
3,95	9	16
4,10	5	
4,25	4	
4,40	4	8
4,55	4	
4,70	4	
4,85	4	8
5,00	5	
5,15	5	
5,30	6	11
5,45	5	
5,60	5	
5,75	5	10

Resumen estadístico de registros

mínimo	1	golpe/15 cm
Promedio	4,17	golpe/15 cm
Máximo	9	golpe/15 cm
Mediana	4,00	golpe/15 cm
Prof. Máxima	6,00	m
Motivo	Prof. Solicitada	

63 años de experiencia en la Ingeniería
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
S I M E R E C E C O N S T R U I R S E M E R E C E S E R E N S A Y A D O

Penetración Punta Cónica con energía SPT

Ing. Pedro J. Bonzini y Asociados
Maldonado 8 - (8000) Bahía Blanca
Telfax (0291) 455-6761
E-mail bonziniyasociados@gmail.com

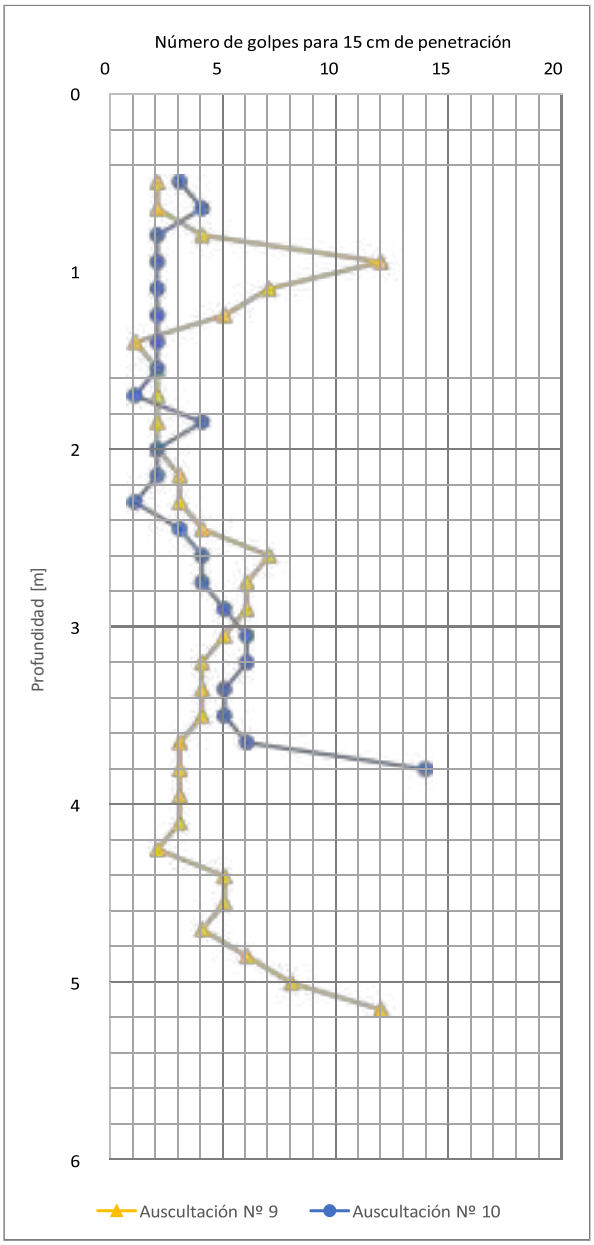
Comitente **FUNS**
Obra Relleno Sanitario Bahía Blanca
Estudio de Suelo Nº **1.924**

Módulo **I** (Auscultación Nº 1 a Nº 10)
Aucultación **Nº 9** 13-jul-2023
Aucultación **Nº 10** 12-jul-2023

Profundidad [m]	Auscultación Nº 9 Registros Parciales	Sumando N1 + N2
0,50	2	
0,65	2	
0,80	4	6
0,95	12	
1,10	7	
1,25	5	12
1,40	1	
1,55	2	
1,70	2	4
1,85	2	
2,00	2	
2,15	3	5
2,30	3	
2,45	4	
2,60	7	11
2,75	6	
2,90	6	
3,05	5	11
3,20	4	
3,35	4	
3,50	4	8
3,65	3	
3,80	3	
3,95	3	6
4,10	3	
4,25	2	
4,40	5	7
4,55	5	
4,70	4	
4,85	6	10
5,00	8	
5,15	12	>20
5,30		
5,45		
5,60		
5,75		

Resumen estadístico de registros

mínimo	1	golpe/15 cm
Promedio	4,41	golpe/15 cm
Máximo	12	golpe/15 cm
Mediana	4,00	golpe/15 cm
Prof. Máxima	5,30	m
Motivo	Rechazo, N > 20	



Profundidad [m]	Auscultación Nº 10 Registros Parciales	Sumando N1 + N2
0,50	3	
0,65	4	
0,80	2	6
0,95	2	
1,10	2	
1,25	2	4
1,40	2	
1,55	2	
1,70	1	3
1,85	4	
2,00	2	
2,15	2	4
2,30	1	
2,45	3	
2,60	4	7
2,75	4	
2,90	5	
3,05	6	11
3,20	6	
3,35	5	
3,50	5	10
3,65	6	
3,80	14	>20
3,95		
4,10		
4,25		
4,40		
4,55		
4,70		
4,85		
5,00		
5,15		
5,30		
5,45		
5,60		
5,75		

Resumen estadístico de registros

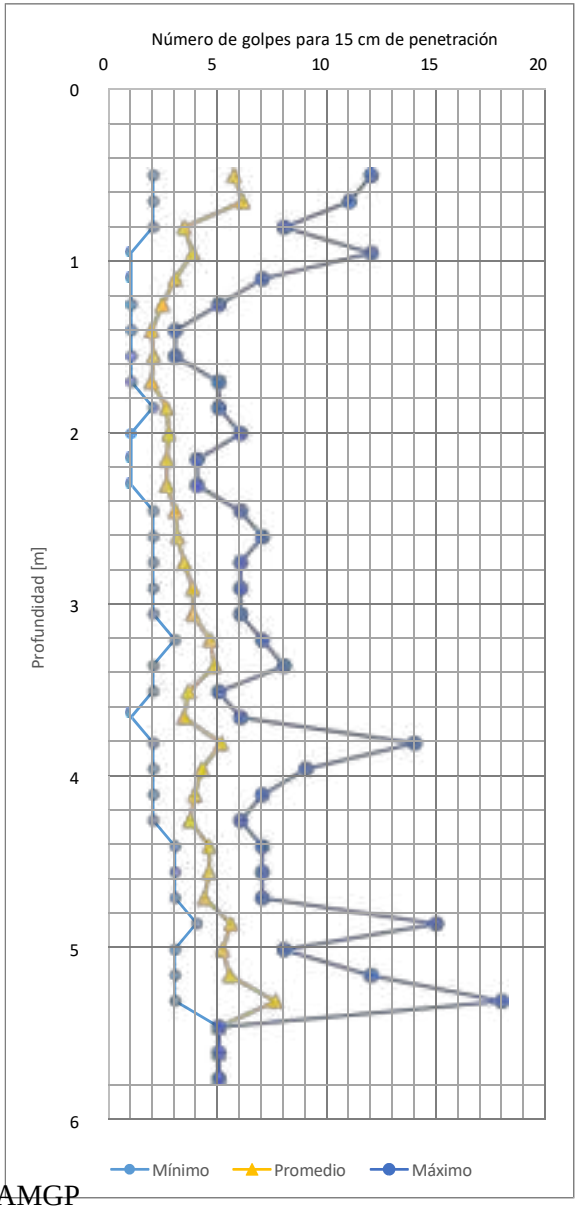
mínimo	1	golpe/15 cm
Promedio	3,78	golpe/15 cm
Máximo	14	golpe/15 cm
Mediana	3,00	golpe/15 cm
Prof. Máxima	3,90	m
Motivo	Rechazo, N > 20	

63 años de experiencia en la Ingeniería
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
S I M E R E C E C O N S T R U I R S E M E R E C E S E R E N S A Y A D O

Penetración Punta Cónica con energía SPT

Resumen de registros y estadística correspondiente al "Módulo I"; Auscultaciones Nº 1 a Nº 10

	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9	A-10	Mínimo	Promedio	Máximo	Mediana
0,50	12	8	6	8	4	4	4	6	2	3	2	5,7	12	5,0
0,65	5	4	6	10	7	5	11	7	2	4	2	6,1	11	5,5
0,80	2	3	2	5	2	4	8	2	4	2	2	3,4	8	2,5
0,95	1	2	3	3	2	3	6	4	12	2	1	3,8	12	3,0
1,10	2	2	1	2	2	2	4	6	7	2	1	3,0	7	2,0
1,25	1	2	3	1	2	2	4	2	5	2	1	2,4	5	2,0
1,40	2	2	1	1	3	1	3	3	1	2	1	1,9	3	2,0
1,55	2	2	1	1	3	1	3	3	2	2	1	2,0	3	2,0
1,70	1	1	5	2	2	1	3	1	2	1	1	1,9	5	1,5
1,85	2	2	3	2	2	5	2	2	2	4	2	2,6	5	2,0
2,00	2	4	2	3	1	6	3	2	2	2	1	2,7	6	2,0
2,15	2	4	2	3	3	1	3	3	3	2	1	2,6	4	3,0
2,30	2	4	2	3	3	1	3	4	3	1	1	2,6	4	3,0
2,45	2	6	3	2	3	2	2	3	4	3	2	3,0	6	3,0
2,60	2	3	2	4	2	2	3	2	7	4	2	3,1	7	2,5
2,75	4	3	2	2	4	2	3	4	6	4	2	3,4	6	3,5
2,90	4	3	3	2	5	2	4	4	6	5	2	3,8	6	4,0
3,05	2	3	4	3	5	2	3	5	5	6	2	3,8	6	3,5
3,20	3	6	3	4	7	6	3	4	4	6	3	4,6	7	4,0
3,35	2	7	2	5	8	7	4	4	4	5	2	4,8	8	4,5
3,50	4	3	2	3	4	4	4	3	4	5	2	3,6	5	4,0
3,65	3	3	1	3	3	3	5	4	3	6	1	3,4	6	3,0
3,80	3	4	2	2	3	3	10	7	3	14	2	5,1	14	3,0
3,95	2	3	4	3	4	3	7	9	3	Rchz	2	4,2	9	3,0
4,10	2	4	3	3	4	4	7	5	3		2	3,9	7	4,0
4,25	3	5	3	3	3	4	6	4	2		2	3,7	6	3,0
4,40	5	4	4	4	3	5	7	4	5		3	4,6	7	4,0
4,55	5	5	5	3	3	4	7	4	5		3	4,6	7	5,0
4,70	3	4	6	3	4	4	7	4	4		3	4,3	7	4,0
4,85	4	4	15	4	4	4	5	4	6		4	5,6	15	4,0
5,00	5	5	Rchz	3	Solctd.	Solctd.	5	5	8		3	5,2	8	5,0
5,15	3	3		3			7	5	12		3	5,5	12	4,0
5,30	18	4		3			7	6	Rchz		3	7,6	18	6,0
5,45	Rchz	Solctd.		Solctd.			Solctd.	5			5	5,0	5	5,0
5,60								5			5	5,0	5	5,0
5,75								5			5	5,0	5	5,0
5,90								Solctd.						
mínimo	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1			
Promedio	3,5	3,7	3,4	3,2	3,5	3,2	4,9	4,2	4,4	3,8		3,8		
Máximo	18	8	15	10	8	7	11	9	12	14			18	
Mediana	2,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	3,0				3,0
Prof. Máxima	5,40	5,50	4,95	5,50	5,00	5,00	5,50	6,00	5,30	3,90				
	Rchz	Solctd.	Rchz	Solctd.	Solctd.	Solctd.	Solctd.	Solctd.	Rchz	Rchz				



IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP

Módulo II: Auscultación Nº 11 a Nº 20

63 años de experiencia en la Ingeniería
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
SI MERECE CONSTRUIRSE MERECE SER ENSAYADO

Penetración Punta Cónica con energía SPT

Ing. Pedro J. Bonzini y Asociados
Maldonado 8 - (8000) Bahía Blanca
Telfax (0291) 455-6761
E-mail bonziniyasociados@gmail.com

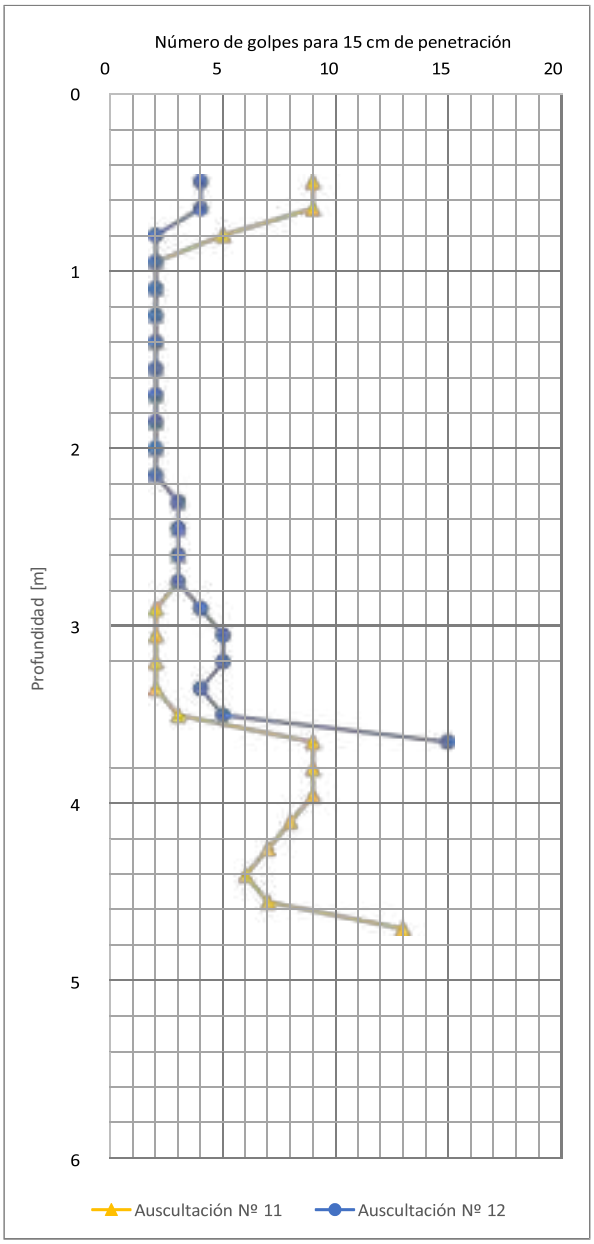
Comitente **FUNS**
Obra Relleno Sanitario Bahía Blanca
Estudio de Suelo Nº **1.924**

Módulo **II** (A Nº 11 a Nº 20)
Auscultación **Nº 11** 04-jul-2023
Auscultación **Nº 12** 01-jul-2023

Profundidad [m]	Auscultación Nº 11 Registros Parciales	Sumando N1 + N2
0,50	9	
0,65	9	
0,80	5	14
0,95	2	
1,10	2	
1,25	2	4
1,40	2	
1,55	2	
1,70	2	4
1,85	2	
2,00	2	
2,15	2	4
2,30	3	
2,45	3	
2,60	3	6
2,75	3	
2,90	2	
3,05	2	4
3,20	2	
3,35	2	
3,50	3	5
3,65	9	
3,80	9	
3,95	9	18
4,10	8	
4,25	7	
4,40	6	13
4,55	7	
4,70	13	>20
4,85		
5,00		
5,15		
5,30		
5,45		
5,60		
5,75		

Resumen estadístico de registros

mínimo	2	golpe/15 cm
Promedio	4,55	golpe/15 cm
Máximo	13	golpe/15 cm
Mediana	3,00	golpe/15 cm
Prof. Máxima	4,80	m
Motivo	Rechazo N >20	



Profundidad [m]	Auscultación Nº 12 Registros Parciales	Sumando N1 + N2
0,50	4	
0,65	4	
0,80	2	6
0,95	2	
1,10	2	
1,25	2	4
1,40	2	
1,55	2	
1,70	2	4
1,85	2	
2,00	2	
2,15	2	4
2,30	3	
2,45	3	
2,60	3	6
2,75	3	
2,90	4	
3,05	5	9
3,20	5	
3,35	4	
3,50	5	9
3,65	15	>20
3,80		
3,95		
4,10		
4,25		
4,40		
4,55		
4,70		
4,85		
5,00		
5,15		
5,30		
5,45		
5,60		
5,75		

Resumen estadístico de registros

mínimo	2	golpe/15 cm
Promedio	3,55	golpe/15 cm
Máximo	15	golpe/15 cm
Mediana	3,00	golpe/15 cm
Prof. Máxima	3,75	m
Motivo	Rechazo N >20	

63 años de experiencia en la Ingeniería
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
S I M E R E C E C O N S T R U I R S E M E R E C E S E R E N S A Y A D O

Penetración Punta Cónica con energía SPT

Ing. Pedro J. Bonzini y Asociados
Maldonado 8 - (8000) Bahía Blanca
Telfax (0291) 455-6761
E-mail bonziniyasociados@gmail.com

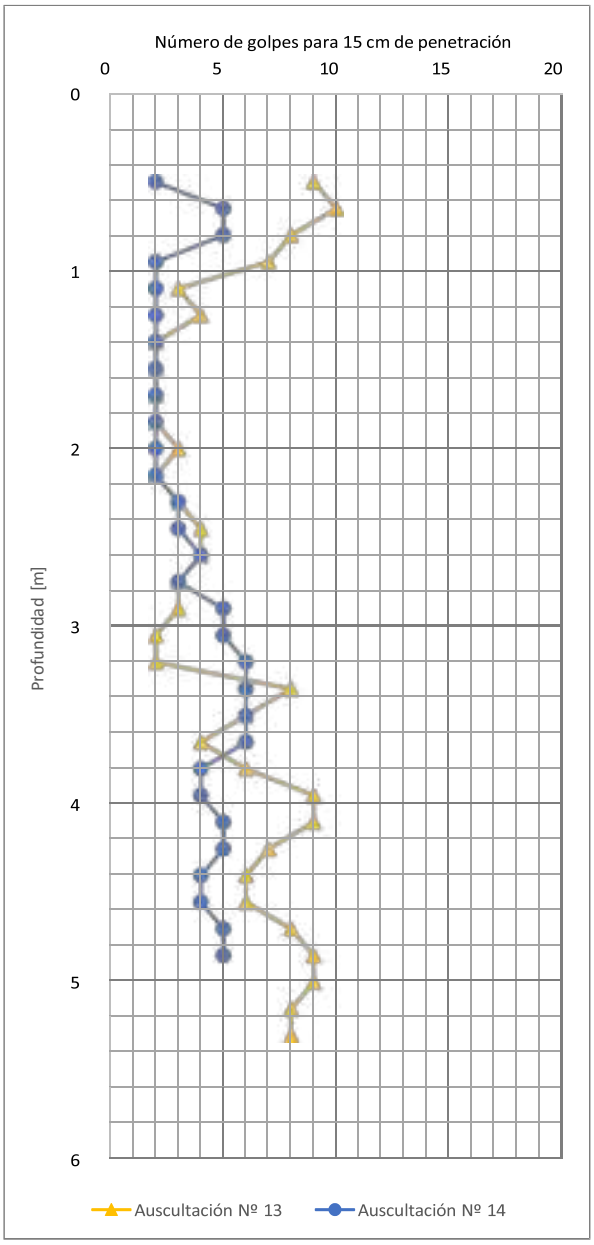
Comitente **FUNS**
Obra Relleno Sanitario Bahía Blanca
Estudio de Suelo Nº **1.924**

Módulo **II** (A Nº 11 a Nº 20)
Auscultación **Nº 13** 28-jun-2023
Auscultación **Nº 14** 30-jun-2023

Profundidad [m]	Auscultación Nº 13 Registros Parciales	Sumando N1 + N2
0,50	9	
0,65	10	
0,80	8	18
0,95	7	
1,10	3	
1,25	4	7
1,40	2	
1,55	2	
1,70	2	4
1,85	2	
2,00	3	
2,15	2	5
2,30	3	
2,45	4	
2,60	4	8
2,75	3	
2,90	3	
3,05	2	5
3,20	2	
3,35	8	
3,50	6	14
3,65	4	
3,80	6	
3,95	9	15
4,10	9	
4,25	7	
4,40	6	13
4,55	6	
4,70	8	
4,85	9	17
5,00	9	
5,15	8	
5,30	8	16
5,45		
5,60		
5,75		

Resumen estadístico de registros

mínimo	2	golpe/15 cm
Promedio	5,39	golpe/15 cm
Máximo	10	golpe/15 cm
Mediana	6,00	golpe/15 cm
Prof. Máxima	5,40	m
Motivo	Rechazo N >20	



Profundidad [m]	Auscultación Nº 14 Registros Parciales	Sumando N1 + N2
0,50	2	
0,65	5	
0,80	5	10
0,95	2	
1,10	2	
1,25	2	4
1,40	2	
1,55	2	
1,70	2	4
1,85	2	
2,00	2	
2,15	2	4
2,30	3	
2,45	3	
2,60	4	7
2,75	3	
2,90	5	
3,05	5	10
3,20	6	
3,35	6	
3,50	6	12
3,65	6	
3,80	4	
3,95	4	8
4,10	5	
4,25	5	
4,40	4	9
4,55	4	
4,70	5	
4,85	5	10
5,00		
5,15		
5,30		
5,45		
5,60		
5,75		

Resumen estadístico de registros

mínimo	2	golpe/15 cm
Promedio	3,77	golpe/15 cm
Máximo	6	golpe/15 cm
Mediana	4,00	golpe/15 cm
Prof. Máxima	5,00	m
Motivo	Prof. Solicitada	

63 años de experiencia en la Ingeniería
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
S I M E R E C E C O N S T R U I R S E M E R E C E S E R E N S A Y A D O

Penetración Punta Cónica con energía SPT

Ing. Pedro J. Bonzini y Asociados
Maldonado 8 - (8000) Bahía Blanca
Telfax (0291) 455-6761
E-mail bonziniyasociados@gmail.com

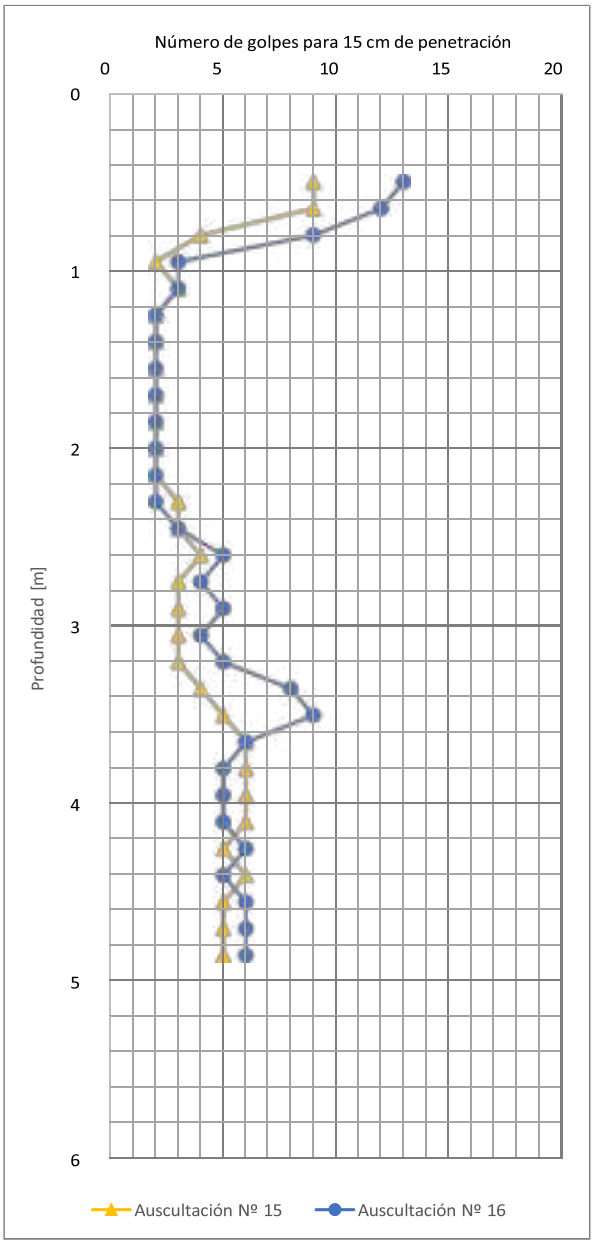
Comitente **FUNS**
Obra Relleno Sanitario Bahía Blanca
Estudio de Suelo Nº **1.924**

Módulo **II** (A Nº 11 a Nº 20)
Auscultación **Nº 15** 04-jul-2023
Auscultación **Nº 16** 03-jul-2023

Profundidad [m]	Auscultación Nº 15 Registros Parciales	Auscultación Nº 15 Sumando N1 + N2
0,50	9	
0,65	9	
0,80	4	13
0,95	2	
1,10	3	
1,25	2	5
1,40	2	
1,55	2	
1,70	2	4
1,85	2	
2,00	2	
2,15	2	4
2,30	3	
2,45	3	
2,60	4	7
2,75	3	
2,90	3	
3,05	3	6
3,20	3	
3,35	4	
3,50	5	9
3,65	6	
3,80	6	
3,95	6	12
4,10	6	
4,25	5	
4,40	6	11
4,55	5	
4,70	5	
4,85	5	10
5,00		
5,15		
5,30		
5,45		
5,60		
5,75		

Resumen estadístico de registros

mínimo	2	golpe/15 cm
Promedio	4,07	golpe/15 cm
Máximo	9	golpe/15 cm
Mediana	3,50	golpe/15 cm
Prof. Máxima	5,00	m
Motivo	Prof. Solicitada	



Profundidad [m]	Auscultación Nº 16 Registros Parciales	Auscultación Nº 16 Sumando N1 + N2
0,50	13	
0,65	12	
0,80	9	21
0,95	3	
1,10	3	
1,25	2	5
1,40	2	
1,55	2	
1,70	2	4
1,85	2	
2,00	2	
2,15	2	4
2,30	2	
2,45	3	
2,60	5	8
2,75	4	
2,90	5	
3,05	4	9
3,20	5	
3,35	8	
3,50	9	17
3,65	6	
3,80	5	
3,95	5	10
4,10	5	
4,25	6	
4,40	5	11
4,55	6	
4,70	6	
4,85	6	12
5,00		
5,15		
5,30		
5,45		
5,60		
5,75		

Resumen estadístico de registros

mínimo	2	golpe/15 cm
Promedio	4,97	golpe/15 cm
Máximo	13	golpe/15 cm
Mediana	5,00	golpe/15 cm
Prof. Máxima	5,00	m
Motivo	Prof. Solicitada	

63 años de experiencia en la Ingeniería
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
S I M E R E C E C O N S T R U I R S E M E R E C E S E R E N S A Y A D O

página 521 de 556

Penetración Punta Cónica con energía SPT

Ing. Pedro J. Bonzini y Asociados
Maldonado 8 - (8000) Bahía Blanca
Telfax (0291) 455-6761
E-mail bonziniyasociados@gmail.com

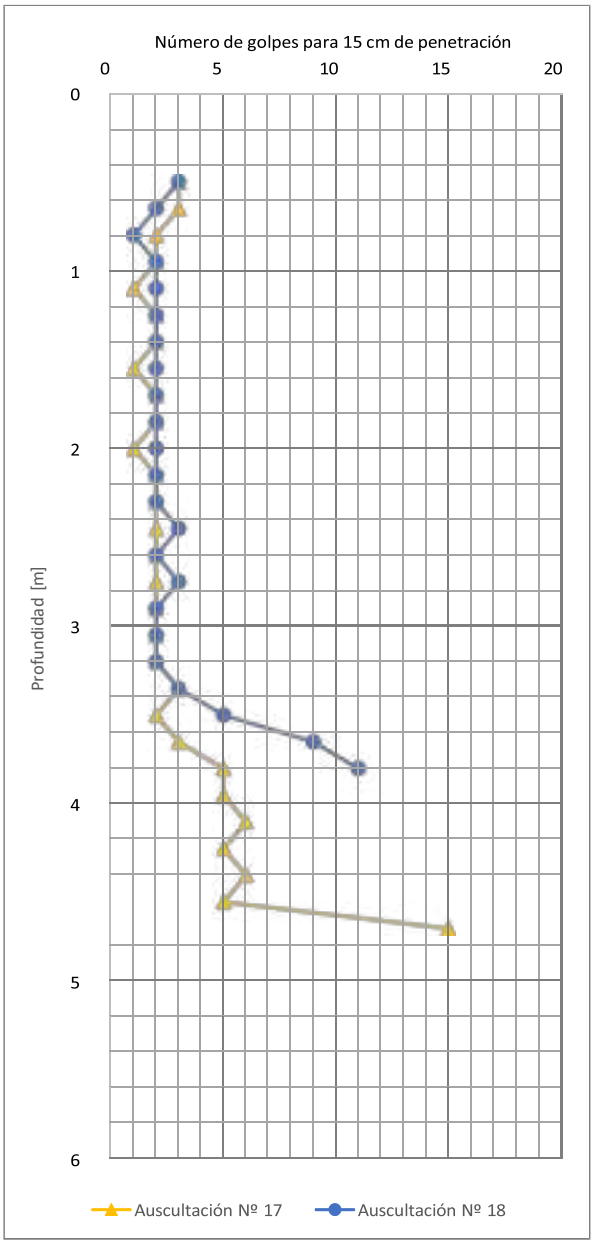
Comitente **FUNS**
Obra Relleno Sanitario Bahía Blanca
Estudio de Suelo Nº **1.924**

Módulo **II** (A Nº 11 a Nº 20)
Auscultación **Nº 17** 05-jul-2023
Auscultación **Nº 18** 05-jul-2023

Profundidad [m]	Auscultación Nº 17 Registros Parciales	Sumando N1 + N2
0,50	3	
0,65	3	
0,80	2	5
0,95	2	
1,10	1	
1,25	2	3
1,40	2	
1,55	1	
1,70	2	3
1,85	2	
2,00	1	
2,15	2	3
2,30	2	
2,45	2	
2,60	2	4
2,75	2	
2,90	2	
3,05	2	4
3,20	2	
3,35	3	
3,50	2	5
3,65	3	
3,80	5	
3,95	5	10
4,10	6	
4,25	5	
4,40	6	11
4,55	5	
4,70	15	>20
4,85		
5,00		
5,15		
5,30		
5,45		
5,60		
5,75		

Resumen estadístico de registros

mínimo	1	golpe/15 cm
Promedio	3,17	golpe/15 cm
Máximo	15	golpe/15 cm
Mediana	2,00	golpe/15 cm
Prof. Máxima	4,80	m
Motivo	Rechazo N >20	



Profundidad [m]	Auscultación Nº 18 Registros Parciales	Sumando N1 + N2
0,50	3	
0,65	2	
0,80	1	3
0,95	2	
1,10	2	
1,25	2	4
1,40	2	
1,55	2	
1,70	2	4
1,85	2	
2,00	2	
2,15	2	4
2,30	2	
2,45	3	
2,60	2	5
2,75	3	
2,90	2	
3,05	2	4
3,20	2	
3,35	3	
3,50	5	8
3,65	9	
3,80	11	>20
3,95		
4,10		
4,25		
4,40		
4,55		
4,70		
4,85		
5,00		
5,15		
5,30		
5,45		
5,60		
5,75		

Resumen estadístico de registros

mínimo	1	golpe/15 cm
Promedio	2,96	golpe/15 cm
Máximo	11	golpe/15 cm
Mediana	2,00	golpe/15 cm
Prof. Máxima	3,90	m
Motivo	Rechazo N >20	

63 años de experiencia en la Ingeniería
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
S I M E R E C E C O N S T R U I R S E M E R E C E S E R E N S A Y A D O

Penetración Punta Cónica con energía SPT

Ing. Pedro J. Bonzini y Asociados
Maldonado 8 - (8000) Bahía Blanca
Telfax (0291) 455-6761
E-mail bonziniyasociados@gmail.com

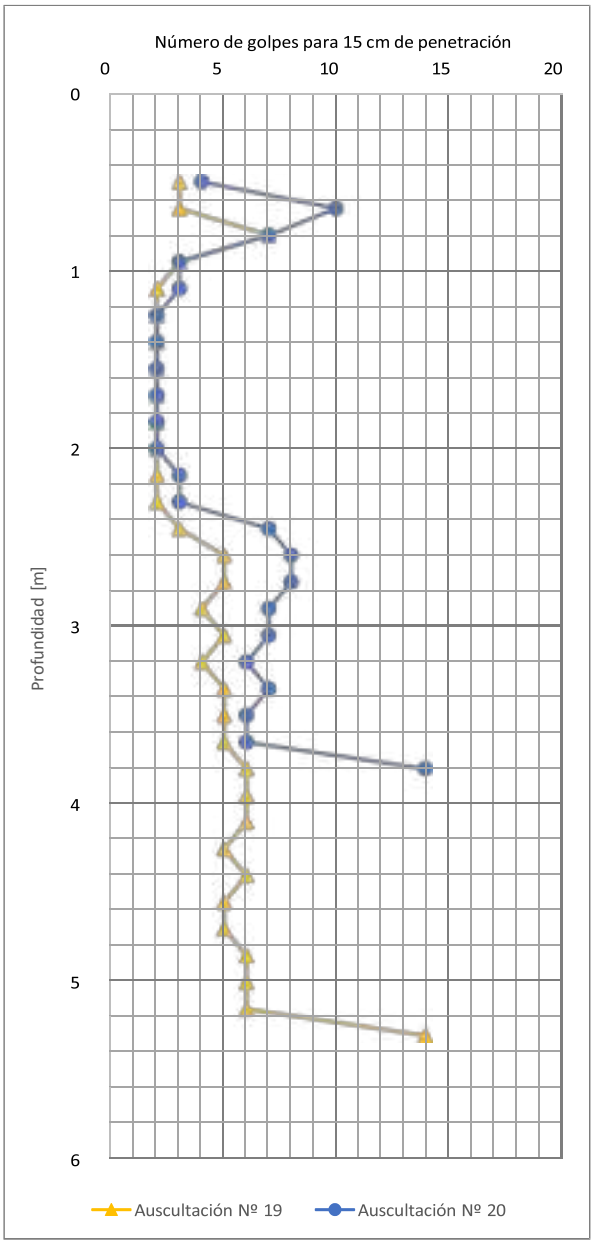
Comitente **FUNS**
Obra Relleno Sanitario Bahía Blanca
Estudio de Suelo Nº **1.924**

Módulo **II** (A Nº 11 a Nº 20)
Auscultación **Nº 19** 03-jul-2023
Auscultación **Nº 20** 06-jul-2023

Profundidad [m]	Auscultación Nº 19 Registros Parciales	Sumando N1 + N2
0,50	3	
0,65	3	
0,80	7	10
0,95	3	
1,10	2	
1,25	2	4
1,40	2	
1,55	2	
1,70	2	4
1,85	2	
2,00	2	
2,15	2	4
2,30	2	
2,45	3	
2,60	5	8
2,75	5	
2,90	4	
3,05	5	9
3,20	4	
3,35	5	
3,50	5	10
3,65	5	
3,80	6	
3,95	6	12
4,10	6	
4,25	5	
4,40	6	11
4,55	5	
4,70	5	
4,85	6	11
5,00	6	
5,15	6	
5,30	14	>20
5,45		
5,60		
5,75		

Resumen estadístico de registros

mínimo	2	golpe/15 cm
Promedio	4,42	golpe/15 cm
Máximo	14	golpe/15 cm
Mediana	5,00	golpe/15 cm
Prof. Máxima	5,40	m
Motivo	Rechazo N >20	



Profundidad [m]	Auscultación Nº 20 Registros Parciales	Sumando N1 + N2
0,50	4	
0,65	10	
0,80	7	17
0,95	3	
1,10	3	
1,25	2	5
1,40	2	
1,55	2	
1,70	2	4
1,85	2	
2,00	2	
2,15	3	5
2,30	3	
2,45	7	
2,60	8	15
2,75	8	
2,90	7	
3,05	7	14
3,20	6	
3,35	7	
3,50	6	13
3,65	6	
3,80	14	>20
3,95		
4,10		
4,25		
4,40		
4,55		
4,70		
4,85		
5,00		
5,15		
5,30		
5,45		
5,60		
5,75		

Resumen estadístico de registros

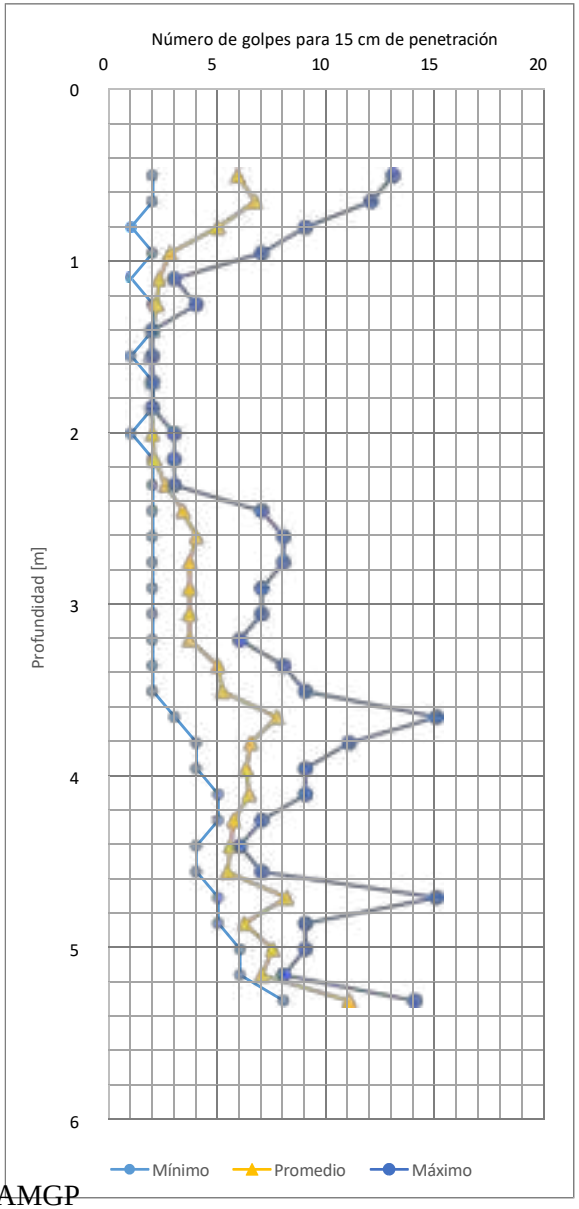
mínimo	2	golpe/15 cm
Promedio	5,26	golpe/15 cm
Máximo	14	golpe/15 cm
Mediana	6,00	golpe/15 cm
Prof. Máxima	3,90	m
Motivo	Rechazo N >20	

63 años de experiencia en la Ingeniería
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
S I M E R E C E C O N S T R U I R S E M E R E C E S E R E N S A Y A D O

Penetración Punta Cónica con energía SPT

Resumen de registros y estadística correspondiente al "Módulo II"; Auscultaciones Nº 11 a Nº 20

	A-11	A-12	A-13	A-14	A-15	A-16	A-17	A-18	A-19	A-20	Mínimo	Promedio	Máximo	Mediana
0,50	9	4	9	2	9	13	3	3	3	4	2	5,9	13	4,0
0,65	9	4	10	5	9	12	3	2	3	10	2	6,7	12	7,0
0,80	5	2	8	5	4	9	2	1	7	7	1	5,0	9	5,0
0,95	2	2	7	2	2	3	2	2	3	3	2	2,8	7	2,0
1,10	2	2	3	2	3	3	1	2	2	3	1	2,3	3	2,0
1,25	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2,2	4	2,0
1,40	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,0	2	2,0
1,55	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1,9	2	2,0
1,70	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,0	2	2,0
1,85	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,0	2	2,0
2,00	2	2	3	2	2	2	1	2	2	2	1	2,0	3	2,0
2,15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2,1	3	2,0
2,30	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2,6	3	3,0
2,45	3	3	4	3	3	3	2	3	3	7	2	3,4	7	3,0
2,60	3	3	4	4	4	5	2	2	5	8	2	4,0	8	4,0
2,75	3	3	3	3	3	4	2	3	5	8	2	3,7	8	3,0
2,90	2	4	3	5	3	5	2	2	4	7	2	3,7	7	3,5
3,05	2	5	2	5	3	4	2	2	5	7	2	3,7	7	3,5
3,20	2	5	2	6	3	5	2	2	4	6	2	3,7	6	3,5
3,35	2	4	8	6	4	8	3	3	5	7	2	5,0	8	4,5
3,50	3	5	6	6	5	9	2	5	5	6	2	5,2	9	5,0
3,65	9	15	4	6	6	6	3	9	5	14	3	7,7	15	6,0
3,80	9	Rchz.	6	4	6	5	5	11	6	Rchz	4	6,5	11	6,0
3,95	9		9	4	6	5	5	Rchz	6		4	6,3	9	6,0
4,10	8		9	5	6	5	6		6		5	6,4	9	6,0
4,25	7		7	5	5	6	5		5		5	5,7	7	5,0
4,40	6		6	4	6	5	6		6		4	5,6	6	6,0
4,55	7		6	4	5	6	5		5		4	5,4	7	5,0
4,70	13		8	5	5	6	15		5		5	8,1	15	6,0
4,85	Rchz.		9	5	5	6	Rchz		6		5	6,2	9	6,0
5,00			9	Solctd.	Solctd.	Solctd.			6		6	7,5	9	7,5
5,15			8						6		6	7,0	8	7,0
5,30			8						14		8	11,0	14	11,0
5,45			Rchz.						Rchz					
5,60														
5,75														
mínimo	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1			
Promedio	4,6	3,5	5,4	3,8	4,1	5,0	3,2	3,0	4,4	5,2		4,2		
Máximo	13	15	10	6	9	13	15	11	14	14			15	
Mediana	3,0	3,0	6,0	4,0	3,5	5,0	2,0	2,0	5,0	5,0				3,0
Prof. Rchz. [m]	4,80	3,75	5,40	5,00	5,00	5,00	4,80	3,90	5,40	3,90				
	Rchz	Rchz	Rchz	Solctd.	Solctd.	Solctd.	Rchz	Rchz	Rchz	Rchz				



IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP

Ing. Pedro J. Bonzini y Asociados
MALDONADO 8 - TEL/FAX: 54 (291) 4556761
e-mail: bonziniyasociados@gmail.com
B8003GOB Bahía Blanca - Argentina

Bahía Blanca, 8 de Agosto de 2023
ESTUDIO DE SUELOS Y CIMENTACIONES N° 1.926
INFORME N° 1: CIMENTACIÓN GALPÓN

Comitente: FUNS
Obra: GALPÓN
Ubicación: RELLENO SANITARIO MUNICIPIO BAHÍA BLANCA
EX RUTA A PUNTA ALTA

INFORME GEOTÉCNICO

Objeto del informe

Definir tipo de cimentación, plano de apoyo, parámetros mecánicos del terreno y presión admisible de contacto, para el dimensionamiento de la cimentación del proyecto de un galpón con estructura, cubierta y cerramiento liviano, y el paquete estructural para un piso / pavimento para circulación de equipos livianos y acopio de cargas reducidas

En el informe se hace un detalle de los trabajos de campo, laboratorio y gabinete.



Foto 1. Equipos y elementos para la ejecución del ensayo penetración dinámica cono liviano (PDL), y para la determinación de la densidad in situ a través del método del cono de arena.

63 años de experiencia en la Ingeniería

SI MERECE CONSTRUIRSE, MERECE SER ENSAYADO

IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP

Requerimientos comitente: Cimentación galpón

Evaluar el espesor de relleno se suelo seleccionado (RSS) existente, el cual actúa como cierre del relleno sanitario (RS), para la cimentación de un galpón liviano, así como la definición del paquete estructural para el pavimento o piso del interior del mismo.

Se destaca que dicho relleno de suelo seleccionado (SS) apoya sobre el relleno sanitario (RS).

Nuestra propuesta

Programa de trabajos para evaluar las propiedades mecánicas del relleno de suelo seleccionado (SS) para una obra de cargas reducidas

Con la finalidad de evaluar las propiedades mecánicas del espesor de relleno de suelo seleccionado (SS) para obra de cargas reducidas, se propusieron realizar las tareas de campo y laboratorio que se detallan a continuación:

- Ensayos in situ de penetración dinámica de cono liviano (PDL): atento que el espesor de relleno de suelo seleccionado es del orden del metro, no es posible realizar los ensayos SPT, de amplia utilización en la mecánica de suelos e ingeniería de cimentaciones. Complementariamente se propuso realizar determinaciones de densidad del relleno, con el ensayo del cono de arena, en correspondencia de cada ensayo PDL.
- Ensayos en laboratorio de mecánica de suelos, con la finalidad de clasificar y caracterizar el suelo utilizado para el relleno SS existente.

Complementariamente, y atendiendo que se realizará una cimentación de hormigón armado, se propuso ejecutar análisis químicos de muestras de suelo, para evaluar la potencial agresividad del suelo a los cementos y armaduras.

1.- Trabajos de Campaña

El Comitente, a través de profesionales del Departamento de Geología de la Universidad Nacional del Sur, seleccionó dos áreas de trabajo para la ubicación del Galpón, las cuales fueron delimitados en campo, e identificados como “Sector A” y “Sector B”, cuyas dimensiones son de aproximadamente 30 m x 50 m.

En cada sector, se distribuyeron en tresbolillo 5 puntos en los cuales se hicieron:

- Ensayos in situ de penetración dinámica de cono liviano (PDL).
- Determinaciones de densidad del relleno, con el ensayo del cono de arena.

En cada sector se obtuvieron 5 muestras de suelo (10 en total), para realizar:

- 4 ensayos de clasificación de suelos.
- 2 ensayos Proctor T 99.
- 1 ensayo CBR.
- análisis químicos en las 4 muestras de suelos obtenidas.

2. – Ensayo de Penetración Dinámica de Cono Liviano (PDL)

Los ensayos de Penetración Dinámica de Cono Liviano (PDL), se realizaron para estudiar la capa del relleno de suelo superficial del relleno sanitario, para la cimentación del Galpón.

El ensayo PDL, consiste en la hinca de un cono con la energía que produce la caída libre de una maza desde una altura prefijada. El ensayo se realiza con un equipo manual. Se registra el avance de la penetración cada 5 golpes.

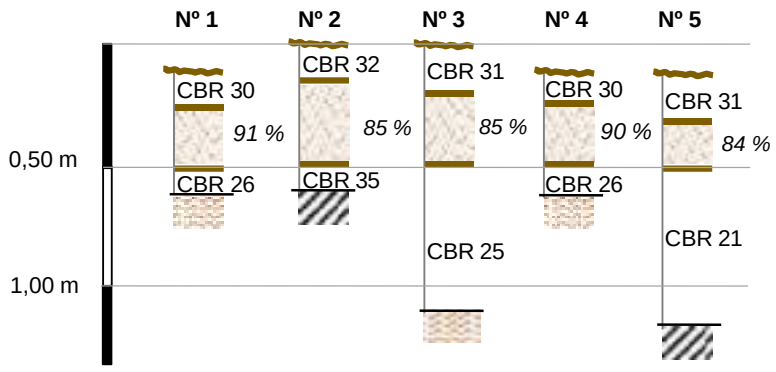
En el Anexo 1 hay un detalle del equipo utilizado, los registros de campo y el criterio empleado para el procesamiento de la información y obtención del Valor Soporte del suelo (CBR).

La Foto 1 corresponde a la ejecución del ensayo del Cono Nº 3, ubicado en el "Sector A". En la foto también se observan los elementos para la determinación de la densidad in situ, a través del método del cono de arena.

En las 10 ubicaciones a ser ensayadas, se alcanzó la condición de rechazo antes de llegar a los 50 cm. Por tal motivo, una vez interrumpido el ensayo, se optó por profundizar el pozo de auscultación con barreta y pala, hasta alcanzar los 50 cm de profundidad desde el plano del terreno natural, para retomar el ensayo (en la misma vertical / ubicación).

En correspondencia de la ubicación de los ensayos Cono Nº 1; Nº 4 y Nº 5 en el Sector A, y en el Cono Nº 6 en el Sector B, el terreno natural presentaba cierta irregularidad, por lo que fue necesario hacer una remoción del espesor superior, para poder iniciar el ensayo. Estas singularidades están registradas en las correspondientes planillas de los ensayos Cono Nº 1 a Cono Nº 10, y se esquematizan en los croquis de las Figuras 1 y 2.

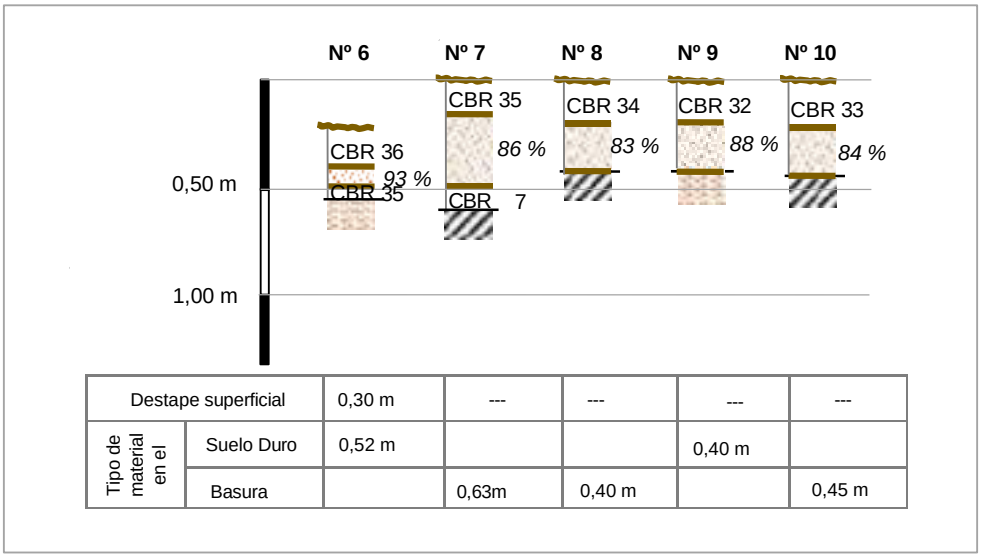
En el Anexo 1 se incluyen las planillas con los registros de los ensayos para cada uno de las auscultaciones (tablas y gráficos).



		Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5
Destape superficial		0,10 m	---	---	0,10 m	0,15 m
Tipo de material en el final	Suelo Duro		0,59 m		0,62 m	1,15 m
	Basura	0,62 m		1,11 m		

Figura 1. Perfiles del Sector "A", detallando los promedios de los CBR. En la tabla inferior se identifica el espesor de destape y la profundidad final alcanzada y el tipo de material encontrado, discriminando entre suelo duro y basura.

63 años de experiencia en la Ingeniería
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
SI MERECE CONSTRUIRSE MERECE SER ENSAYADO



Destape superficial		0,30 m	---	---	---	---
Tipo de material en el	Suelo Duro	0,52 m			0,40 m	
	Basura		0,63m	0,40 m		0,45 m

Figura 2. Perfiles del Sector “B”, detallando los promedios de los CBR. En la tabla inferior se identifica el espesor de destape y la profundidad final alcanzada y el tipo de material encontrado, discriminando entre suelo duro y basura.

3. – Ensayos de densidad in situ

A los efectos de disponer una información adicional, que si bien no es determinante para la cimentación, es de utilidad en esta instancia de estudio, en correspondencia con cada ensayo de PDL, y a una mínima distancia operativa, se realizaron determinaciones de densidad in situ del relleno de suelo, empleando el método del cono de arena (ver Foto 1).

En las Tablas 1 y 2 se resumen los resultados obtenidos.

	Ensayo Densidad in Situ (método cono arena)	
Ensayo Cono PDC	Porcentaje del Proctor T 99	Humedad
Nº 1	90,6 %	13,2 %
Nº 2	85,1 %	19,6 %
Nº 3	85,5 %	14,3 %
Nº 4	89,8 %	19,9 %
Nº 5	83,7 %	24,1 %

Tabla 1. Densidades in situ respecto a la densidad máxima seca obtenida con el Proctor T99, en “Sector A” para Galpón, en correspondencia de cada ensayo PDL.

63 años de experiencia en la Ingeniería
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
SI MERECE CONSTRUIRSE MERECE SER ENSAYADO

	Ensayo Densidad in Situ (método cono arena)	
Ensayo Cono PDC	Porcentaje del Proctor T 99	Humedad
Nº 6	93,1 %	9,3 %
Nº 7	86,3 %	9,7 %
Nº 8	83,1 %	15,0 %
Nº 9	87,9 %	15,1 %
Nº 10	84,0 %	17,5 %

Tabla 2. Densidades in situ respecto a la densidad máxima seca obtenida con el Proctor T99, en "Sector B" para Galpón, en correspondencia de cada ensayo PDL.

Las planillas de los ensayos están en el Anexo 2 al presente informe.

4. Trabajos en laboratorio de mecánica de suelos

4.1. – Ensayos para obtener la clasificación del suelo

De las 5 muestras obtenidas en cada uno de los sectores "A" y "B" – Galpón –, en función de una evaluación ocular y táctil, fueron seleccionadas 2 muestras representativas por sector.

A las 4 muestras de suelo se realizaron los ensayos que se indican a continuación:

- Cuarteo de muestra
- Tamizado de suelos por vía húmeda (en tamiz # 200), VN-E1-65 (AASHTO T 87), ASTM 421
- Granulometría medio mecánico, VN-E7-65 (AASHTO T 88), ASTM 422
- Límite Líquido, VN-E2-65 (AASHTO T 89), ASTM D 423
- Límite Plástico, VN-E3-65 (AASHTO T 90), ASTM D 424
- Humedad natural, (AASHTO T 86), ASTM D 420

Para cada ensayo, se detalla la norma de Vialidad Nacional (VN), de la *American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO), y además de la *American Society for Testing and Materials* (ASTM)

Con los resultados de los ensayos, se obtienen las clasificaciones que se utilizan en la ingeniería civil, siendo i) Ingeniería de Cimentaciones: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) y ii) Ingeniería Vial: AASHTO.

Los resultados obtenidos se indican en la Tabla 3.

Objeto: Galpón	Sector “A”		Sector “B”	
Muestra Suelo	Nº 25	Nº 27	Nº 10	Nº 22
Pasa Tamiz N° 4	86,7 %	95,7 %	83,9 %	96,7 %
Pasa Tamiz N° 200	31,3 %	34,3 %	25,2 %	36,6 %
Tamaños equivalente a				
Gravas	13,3 %	4,3 %	16,1 %	3,3 %
Arenas	55,4 %	61,4 %	58,7 %	60,1 %
Limos y arcillas	31,3 %	34,3 %	25,2 %	36,6 %
Índice de Plasticidad	No plástico	No plástico	No plástico	No plástico
Clasificación SUCS	SM	SM	SM	SM
Clasificación VN (AASHTO)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	A-4 (0)

Tabla 3. Resultados de la clasificación de las muestras de suelo.

En el Anexo 3 al presente informe se adjuntan las planillas de laboratorio de granulometría y los resultados de los límites líquidos.

Se trata de una arena limosa no plástica (SM) con partículas de tamaño equivalente a gravas o gravillas, como consecuencia de la cementación de granos de arena y limo. Es el típico suelo calcáreo –tosca-, utilizado para rellenos en nuestra ciudad.

4.2. – Ensayo Proctor T99 de suelo

Se realizó el Ensayo Proctor T 99 (Estándar), teniendo en cuenta las normas VN-E1-65 (AASHTO T 99), ASTM D 698 y D 1557.

Con las dos muestras obtenidas por Sector, se homogeneizaron, obteniendo así una única muestra para cada Sector a estudiar.

Sectores para Galpón	Sector “A”	Sector “B”
	Muestra homogeneizada Nº 25 y Nº 27	Muestra homogeneizada Nº 10 y Nº 22
Densidad Seca Máxima T99	1,551 g/cm^3	1,660 g/cm^3
Humedad Optima	20,7 %	18,5 %

Tabla 4. Ensayos Proctor T 99 (Estándar) con muestras de suelo de la capa superior.

En el Anexo 3 al presente informe se adjuntan las planillas de ambos ensayos.

63 años de experiencia en la Ingeniería
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
SI MERECE CONSTRUIRSE MERECE SER ENSAYADO

4.3. – Ensayo Valor Soporte (CBR)

Se realizaron dos ensayos de Valor Soporte (CBR) empleando la norma VN-E6-84 (AASHTO T 193), ASTM D1883, a la muestra homogeneizando del sector “A”. Las planillas están en el Anexo 3 del presente informe.

En la Tabla 7 se indican los valores obtenidos en el ensayo CBR embebido en agua y en el ensayo no embebido en agua, en ambos casos, para una densidad del 100 % del Proctor T 99 (estándar).

Densidad Máxima	Compactación	Valor Soporte		Hinchamiento
1.551 g/cm³	100 % del Proctor T 99	Embebido en agua	3 %	0,70 %
		No embebido en agua	6 %	No corresponde

Tabla 5. Ensayo de valor soporte (CBR)

5. Laboratorio de química industrial

A continuación se transcriben los resultados de los protocolos del Laboratorio IACA Química Industrial, correspondiente a dos muestras de suelo obtenidas en el Sector A y dos muestras obtenidas en el Sector B.

Los análisis se realizaron, para evaluar la potencial agresión ante el contacto del relleno de suelo seleccionado con hormigones armado (cemento y armadura).

En tal sentido, se realizaron análisis de: Sulfato y Cloruro.

		Galpón Sector “A”		Galpón Sector “B”	
OS Laboratorio IACA Nº		66655-3878	66655-3881	66655-3890	66655-3884
Muestra Nº		25	27	12	24
Sulfato	% en masa	0,03	0,02	0,07	0,03
Cloruro	ppm	1.200	375	165	650

Tabla 6. Transcripción de los resultados de los protocolos del Laboratorio IACA Química Industrial.

Los contenidos de sustancias nocivas en suelos de contacto no constituyen agresividad alguna hacia el hormigón armado.

63 años de experiencia en la Ingeniería
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
SI MERECE CONSTRUIRSE MERECE SER ENSAYADO

6. Cimentación Galpón y piso / pavimentos

6.1. Análisis de la información

En las Tablas 7 y 8 se resumen los valores obtenidos en los ensayos de PDL, indicando los promedios y promedios ponderados según el espesor que le corresponde a cada registro.

Galpón: Sector "A"	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	Promedio
Promedio CBR	28 %	34 %	27 %	28 %	24 %	28 %
Promedio CBR ponderando el espesor de cada registro	22 %	35 %	21 %	22 %	16 %	23 %
Densidad In situ	91 %	85 %	86 %	90 %	84 %	
Profundidad final alcanzada	62 cm	59 cm	111 cm	62 cm	115 cm	
Tipo de suelo en el final	Basura	Duro	Basura	Duro	Duro	

Tabla 7. Resultados de ensayos de campo en el Sector "A" para Galpón.

Galpón: Sector "B"	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	Promedio
Promedio CBR	35 %	30 %	35 %	32 %	35 %	33 %
Promedio CBR ponderando el espesor de cada registro	36 %	22 %	35 %	35 %	35 %	33 %
Densidad In situ	93 %	86 %	83 %	88 %	84 %	
Profundidad final alcanzada	52 cm	63 cm	40 cm	40 cm	45 cm	
Tipo de suelo en el final	Duro	Basura	Basura	Duro	Basura	

Tabla 8. Resultados de ensayos de campo en el Sector "B" para Galpón.

En función de los resultados de campo, evaluaciones visuales y táctiles de las 10 muestras de suelo obtenidas, de los resultados de clasificación de suelos, Proctor y CBR, se concluye que suelo existente estudiado presente heterogeneidad en cuanto a su granulometría, densidad / compacidad y espesores.

Por lo indicado, es necesario la incorporación de un "paquete estructural" para la cimentación del campo así como del pavimento.

6.2. Cimentación

6.2.1. – Paquete estructural para el apoyo de las cimentaciones

Por lo indicado anteriormente, se propone para la cimentación de la construcción del galpón de estructura liviana, cubierta y cerramientos metálicos, y el piso o pavimento interior el siguiente tratamiento y paquete estructural de apoyo:

- Nivelar y compactar la capa superior, verificando una compactación superior al 90% del Proctor T 99
- Rellenar con 1 capa de suelo seleccionado, compactada al 92 % del Proctor T 99. El espesor de la capa compactada será $\geq$ 15 cm.

- Finalmente se colocará una capa de suelo cemento compactada al 95% del Proctor T 99, con un espesor final compactado mínimo de 10 cm. El suelo cemento contendrá como mínimo de 7 % de cemento del peso de suelo seco.
- Se recomienda colocar **barrera de vapor de polietileno**, de 300 a 500 µm de espesor.

En el croquis de la Figura 3 se indica el paquete estructural para el apoyo del cimiento del Galpón (estructura y pisos).

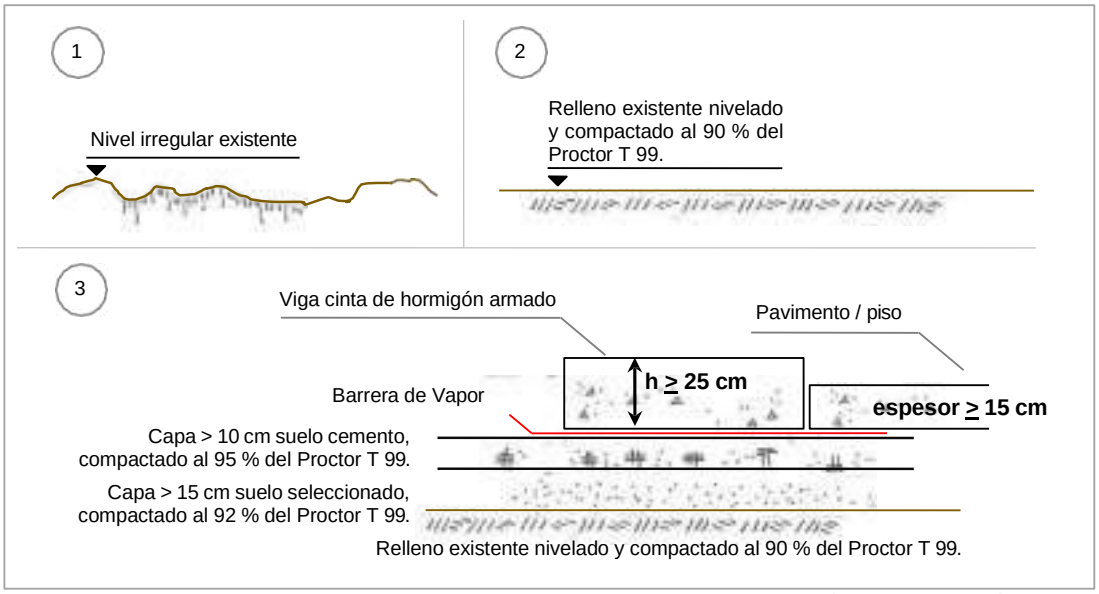


Figura 3. Croquis paquete estructural de apoyo. Secuencia constructiva de ejecución. Espesores mínimos de capas y porcentaje de compactación mínimos para cada tipo de capa.

6.2.2. – Cimentación para el galpón

- Tipo de cimiento: **Viga cinta de hormigón armado**.
- Parámetros para el diseño:
  - **Ancho de la viga: 0,60 m < B < 0,90 m**
  - Presión de contacto admisible: 0,400 kg/cm²
  - Estimación asentamiento: no puede ser informado por estar apoyando sobre un relleno sanitario.
  - Coeficiente de balasto vertical del relleno 7 kg/cm³.

    El espesor del relleno es de aproximadamente 75 cm (50 cm de relleno existente + 15 cm de relleno compactado + 10 cm de suelo cemento compactado), el cual apoya sobre el relleno sanitario (RS), pudiendo asumir un coeficiente de balasto mucho menor, del orden del 10%, es decir, 0,700 kg/cm³.

63 años de experiencia en la Ingeniería
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
SI MERECE CONSTRUIRSE MERECE SER ENSAYADO

6.2.3. – Cimentación para piso / pavimento del galpón

- Tipo de cimiento: **Losa de hormigón simple** según diseño estructural / vial.
- Parámetros para el diseño:
    - Paquete de relleno:
        - Espesor de aproximadamente 75 cm de espesor (50 cm de relleno existente + 15 cm de relleno compactado + 10 cm de suelo cemento compactado),
        - Valor Soporte CBR es igual o mayor al 17%
        - Módulo de reacción de 7 kg/cm³.
    - **Espesor mínimo recomendado de losa de hormigón simple de 15 cm,** verificado con el método del Instituto del Cemento Portland Argentino (ICPA), para las cargas de diseño reglamentario
    - Hormigón calidad H 21, contenido mínimo de cemento 300 kg/m³
    - Realizado con juntas aserradas sin pasadores. Juntas espaciadas en una magnitud de 3,60 a 4,00 m, respetando una esbeltez de largo / ancho menor de 1,25.

6.2.4. – Recomendaciones para el proyecto

Incorporación de veredas perimetrales y desagües pluviales con descarga alejada de la construcción.

6.3. Requisitos para el suelo seleccionado

El material para ser utilizado en la capa de relleno y para la ejecución del suelo cemento, deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- curva granulométrica continua,
- tamaño máximo 2 “,
- pasa tamiz # 200 menor del 25 % en peso seco,
- material pasa tamiz # 40, no plástico,
- valor soporte del suelo $\geq$ 10 (CBR $\geq$ 10),
- suelo libre de sulfatos y cloruros.

El informe se complementa con los Anexos 1, 2, y 3.

El presente Informe N° 1 se entrega copia digital en formato PDF.

ANEXOS al Informe Nº 1 del Estudio de Suelos Nº 1.926

Anexo 1: Ensayo de Penetración Dinámica de Cono Liviano (PDL)

Anexo 2: Determinaciones de densidad por el método del cono de arena

Anexo 3: Ensayos laboratorio de mecánica de suelos

63 años de experiencia en la Ingeniería
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
SI MERECE CONSTRUIRSE MERECE SER ENSAYADO

Anexo 1: Ensayo de Penetración Dinámica de Cono Liviano (PDL)

Descripción y metodología del procesamiento de la información

Planillas ensayos

- Sector A: Ensayos Cono Nº 1 a Nº 5.
- Sector B: Ensayos Cono Nº 6 a Nº 10.

63 años de experiencia en la Ingeniería

IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP

SI MERECE CONSTRUIRSE MERECE SER ENSAYADO

Ensayo de Penetración Dinámica de Cono Liviano (PDL)

El ensayo de Penetración Dinámica de Cono Liviano (PDL), consiste en la hinca un cono con la energía que produce la caída libre de una maza desde una altura prefijada. Se registra el avance de la penetración, expresado en milímetros, cada 5 golpes (mm / 5 golpes).

En la Figura 1 y Tabla 1 se indican las dimensiones del cono normalizado por ASTM, y del cono empleado para la ejecución del ensayo en campo. También se indica la energía de hincado por área unitaria, obtenida como el producto de masa por altura de caída libre, divida la superficie del cono (función del diámetro).

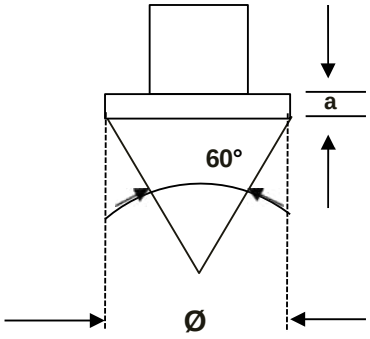


Figura 1. Detalle dimensiones del Cono

Equipo	Dimensiones del Cono			Energía de Hincado			
	Ø	a	Angulo	M	H	Area	E unitaria
	[mm]	[mm]	[°]	[kg]	[cm]	[mm^2]	[$kg.cm/mm^2$]
ASTM D 6951-03 (1)	20	3	60	8,0	57,5	628	0,73
Empleado (2)	35	3	60	12,5	50,0	1.924	0,32

Tabla 1. Ensayo PDL, dimensiones del equipo ASTM y el empleado por Laboratorio Ing. Pedro J. Bonzini y Asociados

El ensayo permite evaluar la compacidad del terreno a la profundidad ensayada.

Los registros de los ensayos se presentan en tablas y gráficos, para cada uno de las auscultaciones, en planillas en este mismo Anexo 1.

63 años de experiencia en la Ingeniería
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
SI MERECE CONSTRUIRSE MERECE SER ENSAYADO

Procesamiento de los registros de campo.

- En gabinete se procesaron los registros de la penetración lograda por el cono en tandas de “5 golpes”.
- Posteriormente se obtuvo el “Índice PDL” para las dimensiones del cono empleado, el cual fue transformado o corregido al “Índice PDL Standard ASTM”, aplicando un coeficiente de corrección, el cual tiene en cuenta las dimensiones del cono empleado, tal como se indica a continuación y en la Tabla 1.

  Factor Corrección F_c = E2 / E1 = 0,32 / 0,73 = 0,44

  $PDL_{\text{Cono Empleado}} = F_c \times PDL_{\text{Standard}}$

  $PDL_{\text{Cono Empleado}} = 0,44 \times PDL_{\text{Standard}}$
- El ensayo normalizado PDC permite obtener el CBR, en función de la clasificación de suelos, que para el caso particular del relleno que nos ocupa, se empleó la correlación:

  $CBR\ [\%] = 292 / (PDL)^{2,12}$.
- Se determinó el CBR en correspondencia de cada uno de los “Registros de Campo”.
- En los casos que el avance del cono es reducido (menor a 2 cm), el valor de CBR es muy grande (mayores a 80%). Se comprende que no es representativo, atento que el ensayo pretende valorizar situaciones de baja compacidad. Por tal motivo, se adoptó que para los casos de penetraciones corregidas de 1 y 2 cm, se asume un valor fijo de 35% (para una penetración de 3 cm corresponde un CBR 37%).
- Análisis estadístico de los valores de Índice PDL: se obtienen “Promedios” para todos los registros obtenidos. No justificamos realizar un promedio ponderado en función del espesor de cada valor.

Planillas con registros de campo y determinación de CBR

A continuación se presentan las planillas con los 5 ensayos PDC en cada sector.
En las planillas de cada ensayo se indica:

- Registros de campo.
- Determinación de CBR para cada registro.
- Promedio de los registros de CBR en todo el espesor ensayado.
- Promedio ponderado de CBR: la ponderación se hace teniendo en cuenta el espesor de cada registro parcial.
- Gráfico de CBR en función de la profundidad.
- Se indica en la planilla el espesor de suelo excavado.
- Cuando se da por finalizado el ensayo, el motivo, ya sea por la dureza o por encontrar basura.

63 años de experiencia en la Ingeniería
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
SI MERECE CONSTRUIRSE MERECE SER ENSAYADO

Ensayo Penetración Dinámica Cono Liviano (PDL)

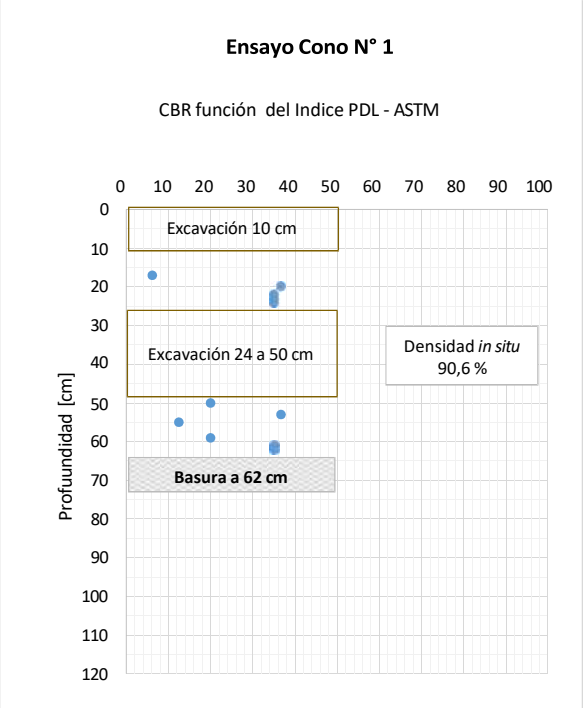
Comitente **FUNS**
Obra Relleno Sanitario Bahía Blanca
Estudio de Suelo Nº **1.924**

Ensayo Penetración Dinámica Cono Liviano

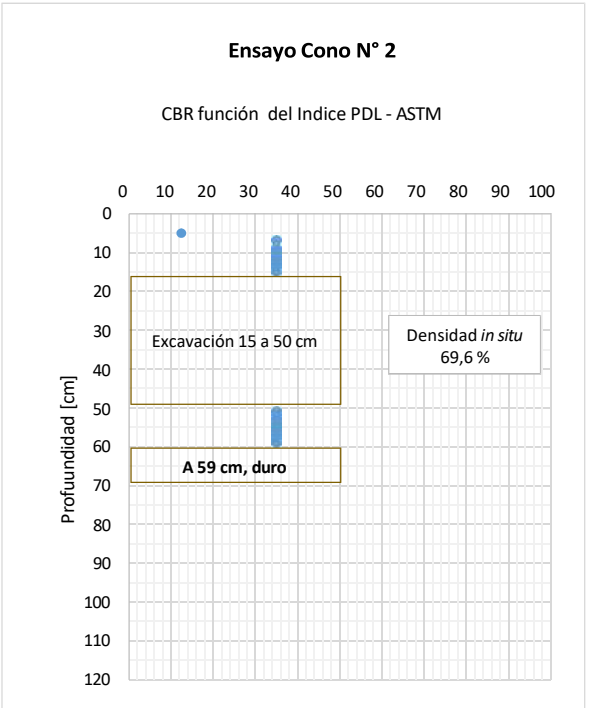
Diámetro Cono	35	mm
Altura Caida	50	cm
Masa	12,5	kg
K Correlación Cono	0,444	

Sector **Galpón - Sector "A"**
Cono **Nº 1** 27-jun-2023
Cono **Nº 2** 27-jun-2023

Registros Campo		Trabajos en Gabinete			
Golpes [N°]	Avance [cm]	Prof. [cm]	PDL (Lab) [mm/golpes]	PDL (ASTM) [mm/golpes]	CBR [%]
Excavación a 10 cm		10			
5	7	17	14	6	6
5	3	20	6	3	37
5	2	22	4	2(*)	35
5	1	23	2	1(*)	35
5	1	24	2	1(*)	35
Excavación a 50		50			
5	3	53	6	3	37
5	4	50	8	4	20
5	5	55	10	4	12
5	4	59	8	4	20
5	2	61	4	2(*)	35
5	1	62	2	1(*)	35
No se puede avanzar por basura					
Promedio aritmético de los CBR					28
Promedio ponderando el espesor de cada CBR					*22*



Registros Campo		Trabajos en Gabinete			
Golpes [N°]	Avance [cm]	Prof. [cm]	PDL (Lab) [mm/golpes]	PDL (ASTM) [mm/golpes]	CBR [%]
5	5	5	10	4	12
5	2	7	4	2(*)	35
5	2	9	4	2(*)	35
5	1	10	2	1(*)	35
5	1	11	2	1(*)	35
5	1	12	2	1(*)	35
5	1	13	2	1(*)	35
5	1	14	2	1(*)	35
5	1	15	2	1(*)	35
Excavación a 50 cm		50	0		
5	1	51	2	1(*)	35
5	1	52	2	1(*)	35
5	1	53	2	1(*)	35
5	1	54	2	1(*)	35
5	1	55	2	1(*)	35
5	1	56	2	1(*)	35
5	1	57	2	1(*)	35
5	1	58	2	1(*)	35
5	1	59	2	1(*)	35
No se puede avanzar. Duro a 59 cm					
Promedio de los CBR					34
Promedio ponderando el espesor de cada CBR					*35*



(*) Observación: las determinaciones mayores a CBR 37 se adopta CBR = 35

IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
63 años de experiencia en la ingeniería
S I M E R E C E C O N S T R U I R S E M E R E C E S E R E N S A Y A D O

Ensayo Penetración Dinámica Cono Liviano (PDL)

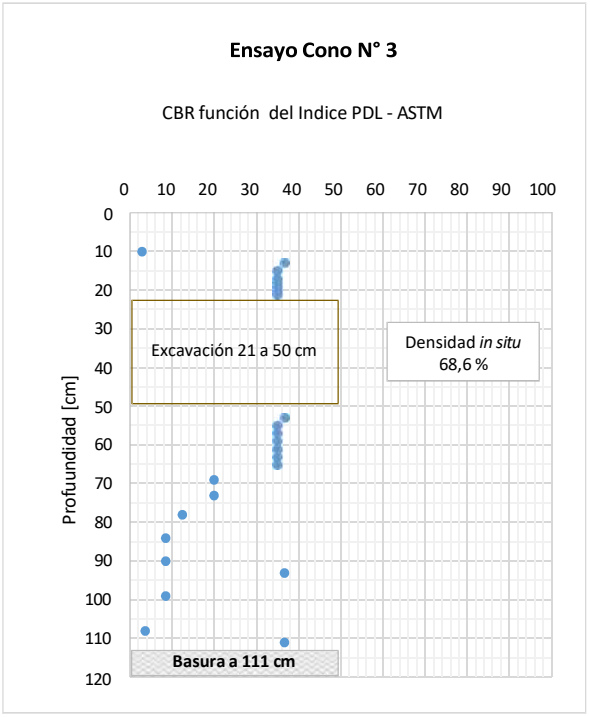
Comitente **FUNS**
Obra Relleno Sanitario Bahía Blanca
Estudio de Suelo Nº **1.924**

Ensayo Penetración Dinámica Cono Liviano

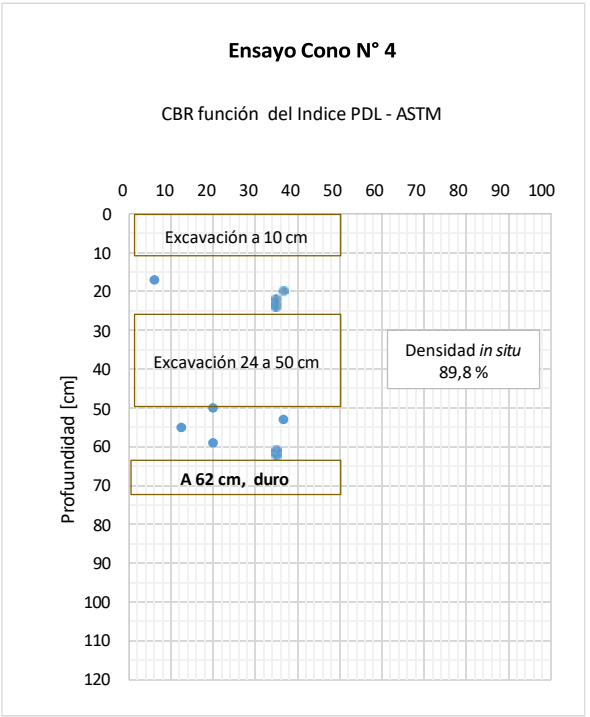
Diámetro Cono	35	mm
Altura Caida	50	cm
Masa	12,5	kg
K Correlación Cono	0,444	

Sector **Galpón - Sector "A"**
Cono **Nº 3** 27-jun-2023
Cono **Nº 4** 27-jun-2023

Registros Campo		Trabajos en Gabinete			
Golpes [N°]	Avance [cm]	Prof. [cm]	PDL (Lab) [mm/golpes]	PDL (ASTM) [mm/golpes]	CBR [%]
5	10	10	20	9	3
5	3	13	6	3	37
5	2	15	4	2(*)	35
5	2	17	4	2(*)	35
5	1	18	2	1(*)	35
5	1	19	2	1(*)	35
5	1	20	2	1(*)	35
5	1	21	2	1(*)	35
Excavación a 50		50			
5	3	53	6	3	37
5	2	55	4	2(*)	35
5	2	57	4	2(*)	35
5	2	59	4	2(*)	35
5	2	61	4	2(*)	35
5	2	63	4	2(*)	35
5	2	65	4	2(*)	35
5	4	69	8	4	20
5	4	73	8	4	20
5	5	78	10	4	12
5	6	84	12	5	8
5	6	90	12	5	8
5	3	93	6	3	37
5	6	99	12	5	8
5	9	108	18	8	4
5	3	111	6	3	37
No se puede avanzar por basura					
Promedio de los CBR					27
Promedio ponderando el espesor de cada CBR					*21*



Registros Campo		Trabajos en Gabinete			
Golpes [N°]	Avance [cm]	Prof. [cm]	PDL (Lab) [mm/golpes]	PDL (ASTM) [mm/golpes]	CBR [%]
Excavación a 10 cm		10			
5	7	17	14	6	6
5	3	20	6	3	37
5	2	22	4	2(*)	35
5	1	23	2	1(*)	35
5	1	24	2	1(*)	35
Excavación a 50 cm		50	0		
5	3	53	6	3	37
5	4	50	8	4	20
5	5	55	10	4	12
5	4	59	8	4	20
5	2	61	4	2(*)	35
5	1	62	2	1(*)	35
Se da por finalizado a 62 cm. Suelo duro.					
Promedio de los CBR					28
Promedio ponderando el espesor de cada CBR					*22*



(*) Observación: las determinaciones mayores a CBR 37 se adopta CBR = 35

IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
63 años de experiencia en la ingeniería
S I M E R E C E C O N S T R U I R S E M E R E C E S E R E N S A Y A D O

Ensayo Penetración Dinámica Cono Liviano (PDL)

Comitente **FUNS**
Obra Relleno Sanitario Bahía Blanca
Estudio de Suelo Nº **1.924**

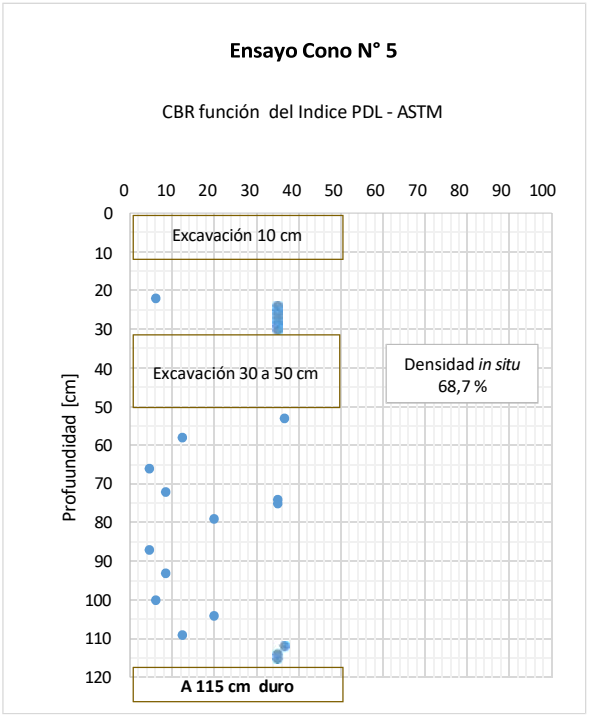
Ensayo Penetración Dinámica Cono Liviano

Diámetro Cono	35	mm
Altura Caida	50	cm
Masa	12,5	kg
K Correlación Cono	0,444	

Sector **Galpón - Sector "A"**
Cono **Nº 5** 27-jun-2023

Registros Campo		Trabajos en Gabinete			
Golpes [N°]	Avance [cm]	Prof. [cm]	PDL (Lab) [mm/golpes]	PDL (ASTM) [mm/golpes]	CBR [%]
Excavación a 15 cm		15			
5	7	22	14	6	6
5	2	24	4	2(*)	35
5	1	25	2	1(*)	35
5	1	26	2	1(*)	35
5	1	27	2	1(*)	35
5	1	28	2	1(*)	35
5	1	29	2	1(*)	35
5	1	30	2	1(*)	35
Excavación a 50 cm		50			
5	3	53	6	3	37
5	5	58	10	4	12
5	8	66	16	7	5
5	6	72	12	5	8
5	2	74	4	2(*)	35
5	1	75	2	1(*)	35
5	4	79	8	4	20
5	8	87	16	7	5
5	6	93	12	5	8
5	7	100	14	6	6
5	4	104	8	4	20
5	5	109	10	4	12
5	3	112	6	3	37
5	2	114	4	2(*)	35
5	1	115	2	1(*)	35
Se da por finalizado a 115 cm. Suelo duro					
Promedio de los CBR					24
Promedio ponderando el espesor de cada CBR					*16*

(*) Observación: las determinaciones mayores a CBR 37 se adopta CBR = 35



63 años de experiencia en la ingeniería
IF-2025-151015221-GDEBA-DGAMAMGP
SI MERECE CONSTRUIRSE MERECE SER ENSAYADO

Ensayo Penetración Dinámica Cono Liviano (PDL)

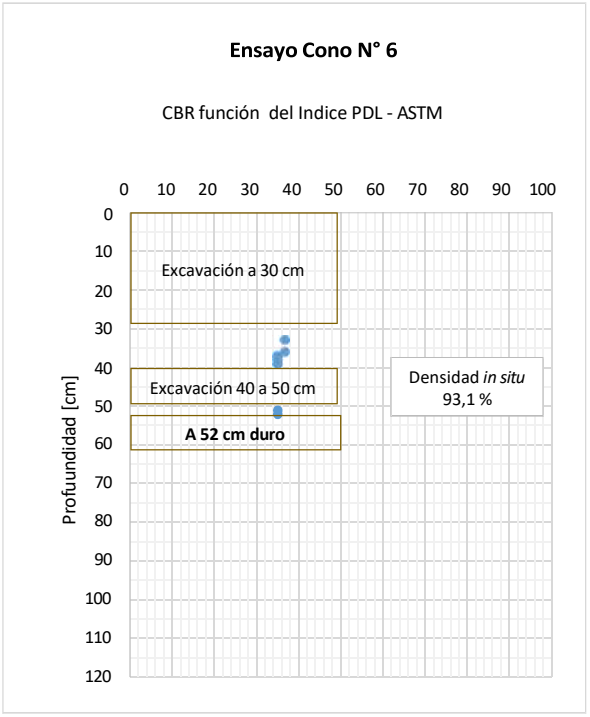
Comitente **FUNS**
Obra Relleno Sanitario Bahía Blanca
Estudio de Suelo Nº **1.924**

Ensayo Penetración Dinámica Cono Liviano

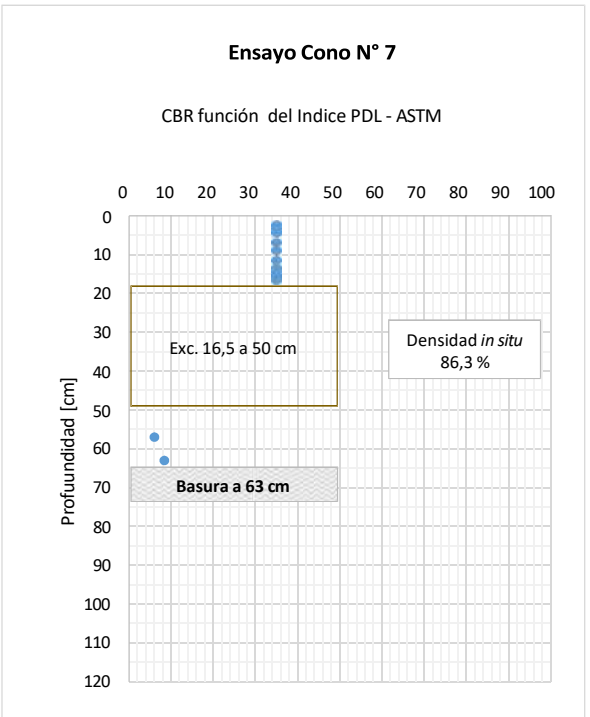
Diámetro Cono	35	mm
Altura Caida	50	cm
Masa	12,5	kg
K Correlación Cono	0,444	

Sector **Galpón - Sector "B"**
Cono **Nº 6** 26-jun-2023
Cono **Nº 7** 26-jun-2023

Registros Campo		Trabajos en Gabinete			
Golpes [N°]	Avance [cm]	Prof. [cm]	PDL (Lab) [mm/golpes]	PDL (ASTM) [mm/golpes]	CBR [%]
Excavación a 30 cm		30,0			
5	3,0	33,0	6	3	37
5	3,0	36,0	6	3	37
5	1,0	37,0	2	2(*)	35
5	1,0	38,0	2	2(*)	35
5	1,0	39,0	2	2(*)	35
Excavación a 50		50,0			
5	1,0	51,0	2	2(*)	35
5	1,0	52,0	2	2(*)	35
Se da por finalizado a 52 cm. Suelo duro					
Promedio de los CBR					35
Promedio ponderando el espesor de cada CBR					*36*



Registros Campo		Trabajos en Gabinete			
Golpes [N°]	Avance [cm]	Prof. [cm]	PDL (Lab) [mm/golpes]	PDL (ASTM) [mm/golpes]	CBR [%]
5	2,5	2,5	5	2(*)	35
5	1,0	3,5	2	1(*)	35
5	1,0	4,5	2	1(*)	35
5	2,5	7,0	5	2(*)	35
5	2,0	9,0	4	2(*)	35
5	2,5	11,5	5	2(*)	35
5	2,0	13,5	4	2(*)	35
5	1,0	14,5	2	1(*)	35
5	1,0	15,5	2	1(*)	35
5	1,0	16,5	2	1(*)	35
Excavación a 50 cm		50,0	0		
5	7,0	57,0	14	6	6
5	6,0	63,0	12	5	8
Toca una cubierta se da por finalizado					
Promedio de los CBR					30
Promedio ponderando el espesor de cada CBR					*22*



(*) Observación: las determinaciones mayores a CBR 37 se adopta CBR = 35

IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
63 años de experiencia en la ingeniería
S I M E R E C E C O N S T R U I R S E M E R E C E S E R E N S A Y A D O

Ensayo Penetración Dinámica Cono Liviano (PDL)

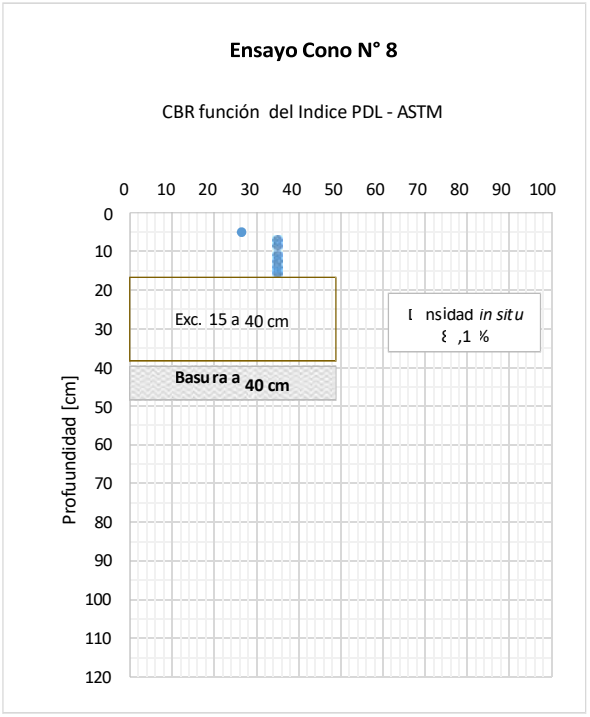
Comitente **FUNS**
Obra Relleno Sanitario Bahía Blanca
Estudio de Suelo Nº **1.924**

Ensayo Penetración Dinámica Cono Liviano

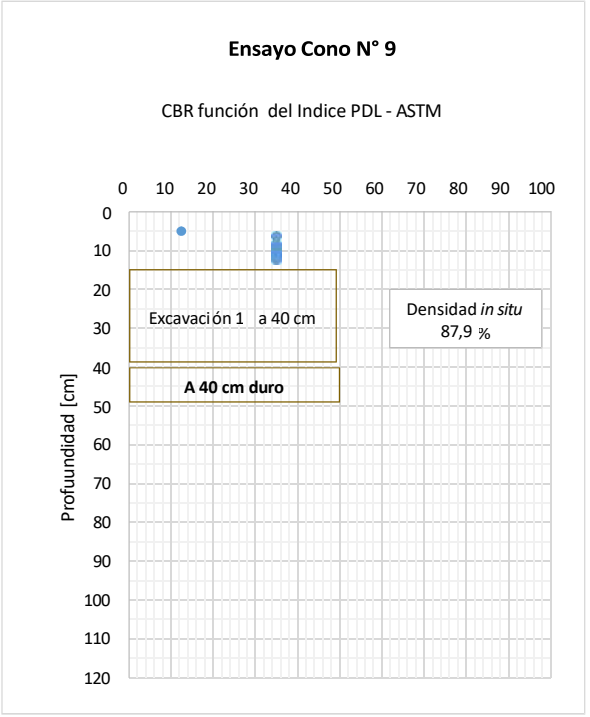
Diámetro Cono	35	mm
Altura Caida	50	cm
Masa	12,5	kg
K Correlación Cono	0,444	

Sector **Galpón - Sector "B"**
Cono **Nº 8** 26-jun-2023
Cono **Nº 9** 26-jun-2023

Registros Campo		Trabajos en Gabinete			
Golpes [N°]	Avance [cm]	Prof. [cm]	PDL (Lab) [mm/golpes]	PDL (ASTM) [mm/golpes]	CBR [%]
5	3,5	5,0	7	3	26
5	2,0	7,0	4	2(*)	35
5	1,5	8,5	3	1(*)	35
5	2,5	11,0	5	2(*)	35
5	1,5	12,5	3	1(*)	35
5	1,5	14,0	3	1(*)	35
5	1,5	15,5	3	1(*)	35
Excavación a 40		40,0			
Se encuentra basura a 40 cm					
Promedio de los CBR					35
Promedio ponderando el espesor de cada CBR					*35*



Registros Campo		Trabajos en Gabinete			
Golpes [N°]	Avance [cm]	Prof. [cm]	PDL (Lab) [mm/golpes]	PDL (ASTM) [mm/golpes]	CBR [%]
5	5	5	10	4	12
5	2	7	3	1(*)	35
5	2	9	4	2(*)	35
5	1	10	2	1(*)	35
5	1	11	2	1(*)	35
5	1	12	2	1(*)	35
5	1	13	2	1(*)	35
Excavación a 40 cm		40			
Excavación de 13 a 40 cm: espesor duro					
Promedio de los CBR					32
Promedio ponderando el espesor de cada CBR					*35*



(*) Observación: las determinaciones mayores a CBR 37 se adopta CBR = 35

IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
63 años de experiencia en la ingeniería
S I M E R E C E C O N S T R U I R S E M E R E C E S E R E N S A Y A D O
página 543 de 556

Ensayo Penetración Dinámica Cono Liviano (PDL)

Comitente **FUNS**
Obra Relleno Sanitario Bahía Blanca
Estudio de Suelo Nº **1.924**

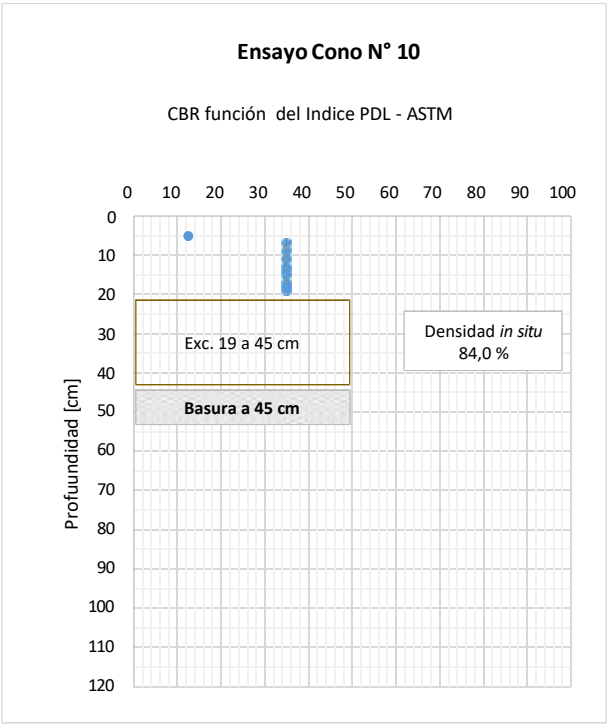
Ensayo Penetración Dinámica Cono Liviano

Diámetro Cono	35	mm
Altura Caida	50	cm
Masa	12,5	kg
K Correlación Cono	0,444	

Sector **Galpón - Sector "B"**
Cono **Nº 10** 26-jun-2023

Registros Campo		Trabajos en Gabinete			
Golpes [N°]	Avance [cm]	Prof. [cm]	PDL (Lab) [mm/golpes]	PDL (ASTM) [mm/golpes]	CBR [%]
5	5,0	5,0	10	4	12
5	2,0	7,0	4	2(*)	35
5	2,0	9,0	4	2(*)	35
5	2,0	11,0	4	2(*)	35
5	2,0	13,0	4	2(*)	35
5	1,0	14,0	2	1(*)	35
5	1,0	15,0	2	1(*)	35
5	2,0	17,0	4	2(*)	35
5	1,0	18,0	2	1(*)	35
5	1,0	19,0	2	1(*)	35
Excavación a 45		45,0			
Se encuentra basura a 45 cm					
Promedio de los CBR					35
Promedio ponderando el espesor de cada CBR					*35*

(*) Observación: las determinaciones mayores a CBR 37 se adopta CBR = 35



IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
63 años de experiencia en la Ingenieria
S I M E R E C E C O N S T R U I R S E M E R E C E S E R E N S A Y A D O

Anexo 2: Determinaciones de densidad por el método del cono de arena

Se adjunta planilla con las determinaciones de las densidades en los 5 puntos, de los respectivos sectores “A” y “B” para el estudio de la cimentación del Galpón.

63 años de experiencia en la Ingeniería
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP
SI MERECE CONSTRUIRSE MERECE SER ENSAYADO

DETERMINACION DE DENSIDAD

MATERIALES GRANULARES - SEGÚN NORMA V.N. E. S. 67

Comitente: **FUNS** ES Nº 1926

Obra: **Galpón**

Lugar **Relleno Sanitario**

Muestra: **Capa superior - Relleno suelo**

FECHA **05/07/2023**

Ing. Pedro J. Bonzini y Asociados

MALDONADO 8 - TEL: 0291-4556761 - 8000 BAHIA BLANCA

e-mail: bonziniyasociados@gmail.com

Sector	Tacho Nº	Muestra Nº	Peso Suelo Húmedo	ARENA				Densidad Arena	Vol. Total	Peso Ret. 3/4	Vol. Ret. 3/4	Vol. Pasa. 3/4	Peso Pasa 3/4	Densidad Pasa 3/4	Densidad Seca	D.Maxima Proctor	% Densidad Seca	Corresonde a Ensayo PDC
				Peso Anter.	Peso Poster.	Peso Embudo	Difer.											
A	**16**	I	1575,0	2800,0	819,2	587	1393,8	1407	990,6	0,0	0,0	990,6	1575,0	1589,9	1404,6	1.551	**90,6**	Cono Nº 1
	26	IV	1269,2	2800,0	1081,7	587	1131,3	1407	804,1	0,0	0,0	804,1	1269,2	1578,5	1319,3	1.551	**85,1**	Cono Nº 2
	25	III	1115,4	2800,0	1178,0	587	1035,0	1407	735,6	0,0	0,0	735,6	1115,4	1516,3	1326,2	1.551	**85,5**	Cono Nº 3
	23	II	1496,2	2800,0	920,7	587	1292,3	1407	918,5	0,0	0,0	918,5	1496,2	1629,0	1393,2	1.551	**89,8**	Cono Nº 4
	27	V	1270,1	2800,0	1104,3	587	1108,7	1407	788,0	0,0	0,0	788,0	1270,1	1611,8	1298,7	1.551	**83,7**	Cono Nº 5
B	**12**	III	1737,5	2800,0	765,9	587	1447,1	1407	1028,5	0,0	0,0	1028,5	1737,5	1689,4	1545,9	1.660	**93,1**	Cono Nº 6
	10	II	1606,3	2800,0	794,5	587	1418,5	1407	1008,2	257,4	150,0	858,2	1348,9	1571,8	1432,8	1.660	**86,3**	Cono Nº 7
	24	V	1732,1	2800,0	679,9	587	1533,1	1407	1089,6	10,1	4,0	1085,6	1722,0	1586,2	1379,5	1.660	**83,1**	Cono Nº 8
	22	IV	1612,5	2800,0	867,2	587	1345,8	1407	956,5	17,5	7,0	949,5	1595,0	1679,8	1459,4	1.660	**87,9**	Cono Nº 9
	5	I	2033,6	2800,0	481,9	587	1731,1	1407	1230,3	81,7	40,0	1190,3	1951,9	1639,8	1395,0	1.660	**84,0**	Cono Nº 10

Galpón	Sector A					Sector B				
Ensayo Cono Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tacho Nº	**16**	**26**	**25**	**23**	**27**	**12**	**10**	**24**	**22**	**5**
PESO HUMEDO + BANDEJA	162,8	111,9	78,6	109,3	93,0	149,7	144,1	120,6	139,6	117,9
PESO SECO + BANDEJA	145,7	95,3	70,1	95,3	76,0	137,9	132,3	106,5	122,7	101,9
AGUA	17,1	16,6	8,5	14,0	17,0	11,8	11,8	14,1	16,9	16,0
PESO SECO	129,6	84,5	59,3	82,7	70,5	127,2	121,6	94,1	111,9	91,2
PESO BANDEJA	16,1	10,8	10,8	12,6	5,5	10,7	10,7	12,4	10,8	10,7
BANDEJA Nº	D	60	56	6	0	3	51	C	50	38
% HUMEDAD	**13,2**	**19,6**	**14,3**	**16,9**	**24,1**	**9,3**	**9,7**	**15,0**	**15,1**	**17,5**

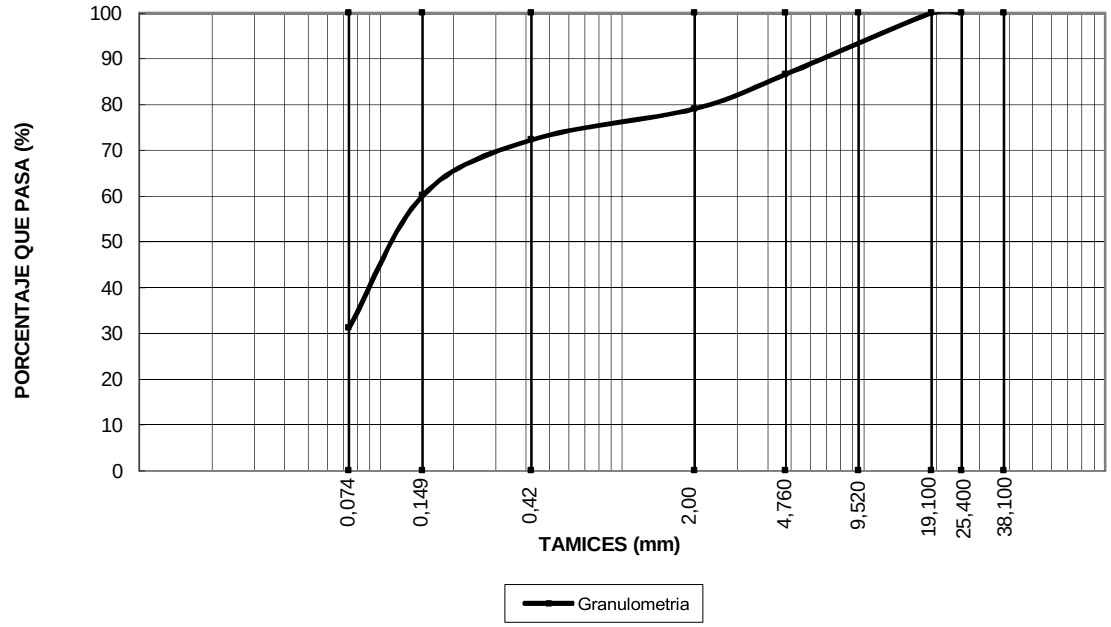
Anexo 3: Ensayos laboratorio de mecánica de suelos

- Clasificación de suelos: 4 planillas
- Proctor T 99 (estándar): 2 planillas
- Valor soporte (CBR): 1 planilla

Ing. Pedro J. Bonzini & Asociados
MALDONADO 8 - TEL/FAX: 0291-4556761
e-mail: bonziniyasociados@gmail.com
B8003GOB BAHIA BLANCA - ARGENTINA

Comitente: **FUNS** ES Nº 1926
Obra: **Galpón**
Lugar **Relleno Sanitario**
Muestra: **Capa superior - Relleno suelo**
Sector A - Muestra Nº 25

ENSAYO DE GRANULOMETRIA



TAMIZ	Tamaño partículas (mm)	RETENIDO			Pasa %	OBSERVACIONES
		Sobre tamiz	Acumulado	Acumulado %		
						SIN LIMITE LIQUIDO
						INDICE DE PLASTICIDAD = 0
(1")	25,400	0,0	0,0	0,0	100,0	
(3/4")	19,100	0,0	0,0	0,0	100,0	
(N° 4)	4,760	114,7	114,7	13,3	86,7	
(N° 10)	2,000	65,0	179,7	20,9	79,1	**Clasificación AASHTO**
(N° 40)	0,420	58,5	238,2	27,7	72,3	
(N° 100)	0,149	104,7	342,9	39,9	60,1	**A-2-4 (0)**
(N° 200)	0,074	247,8	590,7	68,7	31,3	

Peso muestra seca (g) : 859,7 Humedad natural =
Peso muestra lavada (g) : 612,6

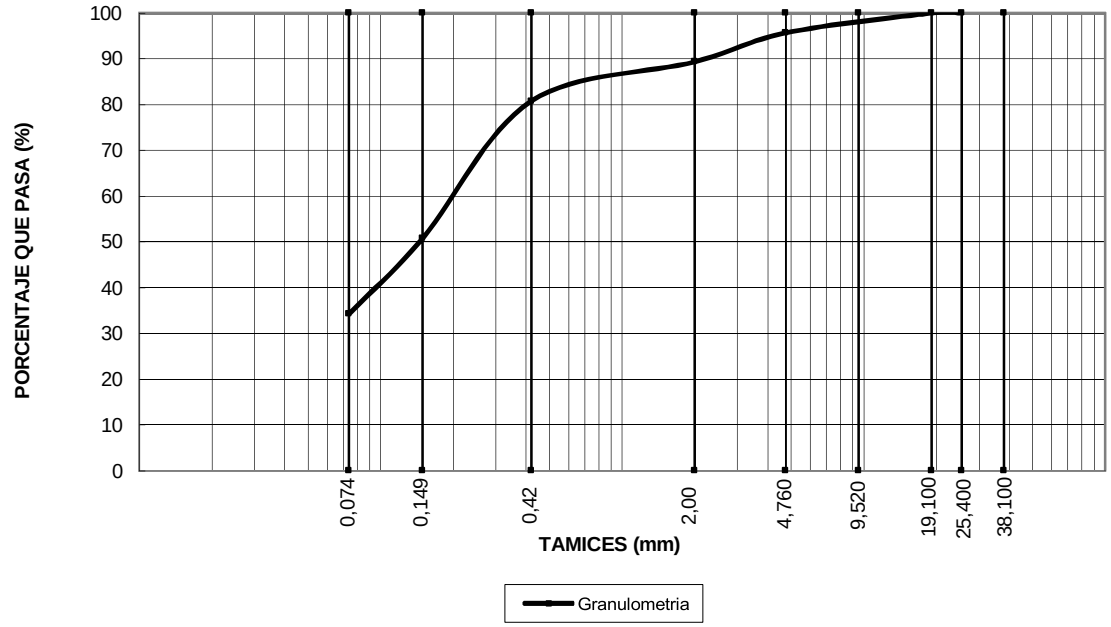
Laboratorista: Pedro Pablo Bonzini Fecha: 17/07/2023

63 años de experiencia en la Ingeniería
S I M E R E C E C O N S T R U I R S E M E R E C E S E R E N S A Y A D O
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP

Ing. Pedro J. Bonzini & Asociados
MALDONADO 8 - TEL/FAX: 0291-4556761
e-mail: bonziniyasociados@gmail.com
B8003GOB BAHIA BLANCA - ARGENTINA

Comitente: **FUNS** ES Nº 1926
Obra: **Galpón**
Lugar **Relleno Sanitario**
Muestra: **Capa superior - Relleno suelo**
Sector A - Muestra Nº 27

ENSAYO DE GRANULOMETRIA



TAMIZ	Tamaño partículas (mm)	RETENIDO			Pasa %	OBSERVACIONES
		Sobre tamiz	Acumulado	Acumulado %		
						SIN LIMITE LIQUIDO
						INDICE DE PLASTICIDAD = 0
(1")	25,400	0,0	0,0	0,0	100,0	
(3/4")	19,100	0,0	0,0	0,0	100,0	
(N° 4)	4,760	52,1	52,1	4,3	95,7	
(N° 10)	2,000	76,5	128,6	10,6	89,4	**Clasificación AASHTO**
(N° 40)	0,420	103,4	232,0	19,2	80,8	
(N° 100)	0,149	362,6	594,6	49,2	50,8	
(N° 200)	0,074	198,9	793,5	65,7	34,3	**A-2-4 (0)**

Peso muestra seca (g) : 1.208,0
Peso muestra lavada (g) : 802,0

Humedad natural =

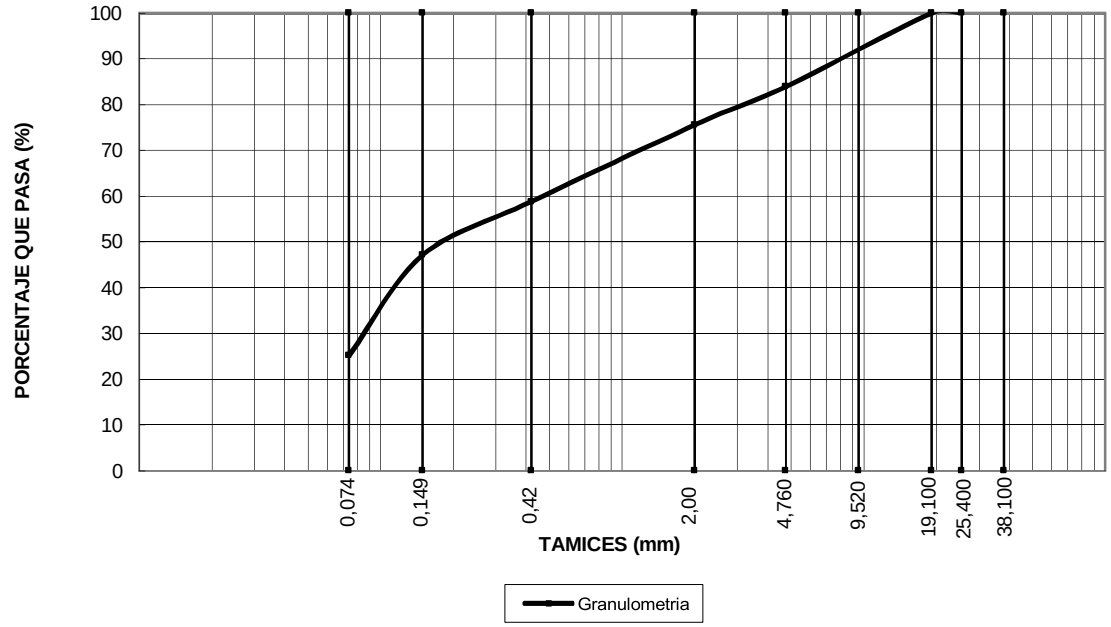
Laboratorista: Pedro Pablo Bonzini Fecha: 27/07/2023

63 años de experiencia en la Ingeniería
S I M E R E C E C O N S T R U I R S E M E R E C E S E R E N S A Y A D O
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP

Ing. Pedro J. Bonzini & Asociados
MALDONADO 8 - TEL/FAX: 0291-4556761
e-mail: bonziniyasociados@gmail.com
B8003GOB BAHIA BLANCA - ARGENTINA

Comitente: **FUNS** ES Nº 1926
Obra: **Galpón**
Lugar **Relleno Sanitario**
Muestra: **Capa superior - Relleno suelo**
Sector B - Muestra Nº 10

ENSAYO DE GRANULOMETRIA



TAMIZ	Tamaño partículas (mm)	RETENIDO			Pasa %	OBSERVACIONES
		Sobre tamiz	Acumulado	Acumulado %		
						SIN LIMITE LIQUIDO
						INDICE DE PLASTICIDAD = 0
(1")	25,400	0,0	0,0	0,0	100,0	
(3/4")	19,100	0,0	0,0	0,0	100,0	
(N° 4)	4,760	279,4	279,4	16,1	83,9	
(N° 10)	2,000	144,6	424,0	24,4	75,6	**Clasificación AASHTO**
(N° 40)	0,420	291,8	715,8	41,2	58,8	
(N° 100)	0,149	203,1	918,9	52,9	47,1	**A-2-4 (0)**
(N° 200)	0,074	380,3	1299,2	74,8	25,2	

Peso muestra seca (g) : 1.737,6 Humedad natural =
Peso muestra lavada (g) : 1.300,1

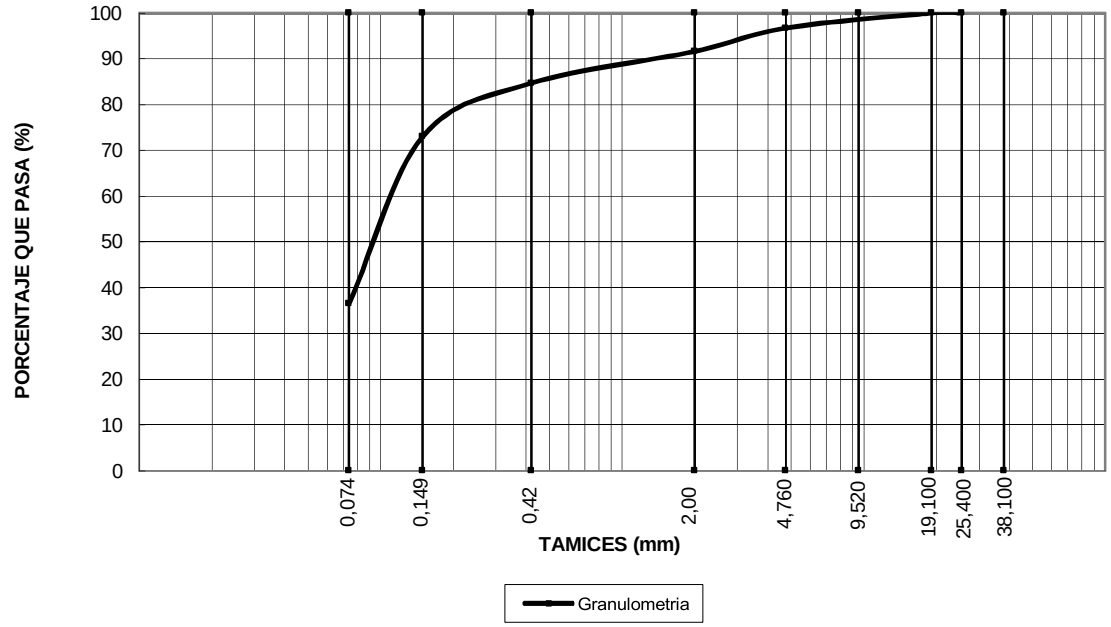
Laboratorista: Pedro Pablo Bonzini Fecha: 27/07/2023

63 años de experiencia en la Ingeniería
S I M E R E C E C O N S T R U I R S E M E R E C E S E R E N S A Y A D O
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP

Ing. Pedro J. Bonzini & Asociados
MALDONADO 8 - TEL/FAX: 0291-4556761
e-mail: bonziniyasociados@gmail.com
B8003GOB BAHIA BLANCA - ARGENTINA

Comitente: **FUNS** ES Nº 1926
Obra: **Galpón**
Lugar **Relleno Sanitario**
Muestra: **Capa superior - Relleno suelo**
Sector B - Muestra Nº 22

ENSAYO DE GRANULOMETRIA



TAMIZ	Tamaño partículas (mm)	RETENIDO			Pasa %	OBSERVACIONES
		Sobre tamiz	Acumulado	Acumulado %		
						SIN LIMITE LIQUIDO
						INDICE DE PLASTICIDAD = 0
(1")	25,400	0,0	0,0	0,0	100,0	
(3/4")	19,100	0,0	0,0	0,0	100,0	
(N° 4)	4,760	49,7	49,7	3,3	96,7	
(N° 10)	2,000	77,3	127,0	8,4	91,6	**Clasificación AASHTO**
(N° 40)	0,420	105,6	232,6	15,3	84,7	
(N° 100)	0,149	177,6	410,2	27,0	73,0	**A-4 (0)**
(N° 200)	0,074	552,5	962,7	63,4	36,6	

Peso muestra seca (g) : 1.518,5
Peso muestra lavada (g) : 1.011,7
Humedad natural =

Laboratorista: Pedro Pablo Bonzini Fecha: 13/07/2023

63 años de experiencia en la Ingeniería
S I M E R E C E C O N S T R U I R S E M E R E C E S E R E N S A Y A D O
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP

Ing. Pedro J. Bonzini y Asociados
Maldonado 8 - TEL./ FAX: 0291-4556761
E-mail: bonziniyasociados@gmail.com

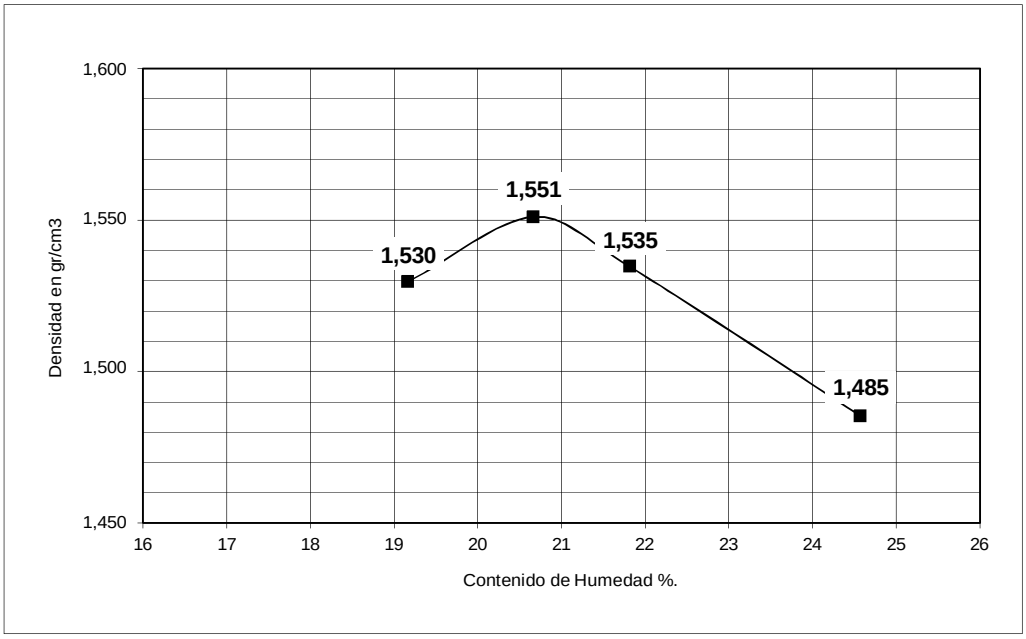
Comitente **FUNS** ES Nº 1926
Obra: **Galpón**
Lugar **Relleno Sanitario**
Muestra: **Capa superior - Relleno suelo**

Ensayo Proctor **T - 99 AASTHO**

Capas: **3** Golpes: **25** Pisón: **2,5 Kg** Muestra **Integrada - Sector A**

Punto Nº	% Aproximado de Agua	Peso del Cilindro + Suelo Humedo	Tara del Cilindro	Peso del Suelo Húmedo	Volumen del cilindro	PESO ESPECIFICO APARENTE	
						Húmedo	Seco
	%	gr.	gr.	gr.	cm3	gr./cm3	gr./cm3
1	2,0	3559	1842	1717	942	1,823	1,530
2	2,0	3605	1842	1763	942	1,872	1,551
3	2,0	3603	1842	1761	942	1,869	1,535
4	2,0	3585	1842	1743	942	1,850	1,485

Punto Nº	Pesa Filtro Nº	Tara del Pesa filtro	Pesa filtro + suelo Húmedo	Pesa filtro + suelo seco	Peso del Agua	Peso del Suelo Seco	% de Humedad
		gr.	gr.	gr.	gr.	gr./cm3	%
1	42	11,3	182,3	154,8	27,5	143,5	19,2
2	32	10,9	196,0	164,3	31,7	153,4	20,7
3	52	10,8	197,3	163,9	33,4	153,1	21,8
4	9	11,2	290,0	235,0	55,0	223,8	24,6



Densidad Máxima gr/cm3: **1,551** Humedad Optima %: **20,7**

Laboratorista: Pedro Pablo Bonzini

17 de Julio de 2023
FECHA

FIRMA

63 años de experiencia en la Ingeniería
SI MERECE CONSTRUIRSE MERECE SER ENSAYADO
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP

Ing. Pedro J. Bonzini y Asociados
Maldonado 8 - TEL./ FAX: 0291-4556761
E-mail: bonziniyasociados@gmail.com

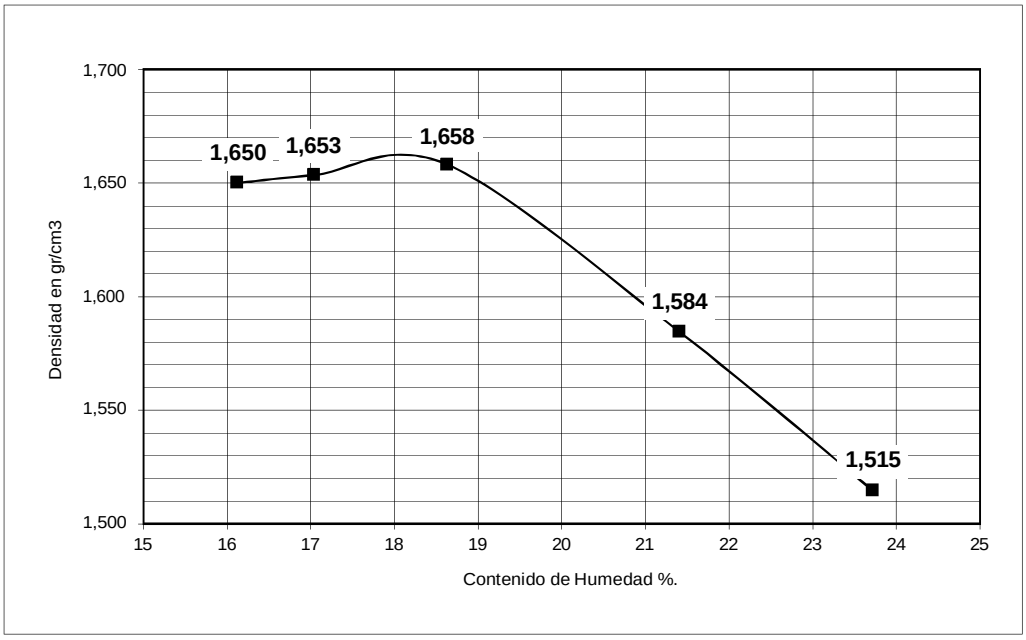
Comitente **FUNS** ES Nº 1926
Obra: **Galpón**
Lugar **Relleno Sanitario**
Muestra: **Capa superior - Relleno suelo**

Ensayo Proctor **T - 99 AASTHO**

Capas: **3** Golpes: **25** Pisón: **2,5 Kg** Muestra **Integrada - Sector B**

Punto Nº	% Aproximado de Agua	Peso del Cilindro + Suelo Humedo	Tara del Cilindro	Peso del Suelo Húmedo	Volumen del cilindro	PESO ESPECIFICO APARENTE	
						Húmedo	Seco
	%	gr.	gr.	gr.	cm3	gr./cm3	gr./cm3
1	2,0	3647	1842	1805	942	1,916	1,650
2	2,0	3665	1842	1823	942	1,935	1,653
3	2,0	3695	1842	1853	942	1,967	1,658
4	2,0	3654	1842	1812	942	1,924	1,584
5	2,0	3609	1842	1767	943	1,874	1,515

Punto Nº	Pesa Filtro Nº	Tara del Pesa filtro	Pesa filtro + suelo Húmedo	Pesa filtro + suelo seco	Peso del Agua	Peso del Suelo Seco	% de Humedad
		gr.	gr.	gr.	gr.	gr./cm3	%
1	13	10,7	114,4	100,0	14,4	89,3	16,1
2	49	10,7	114,4	99,3	15,1	88,6	17,0
3	33	10,9	253,5	215,4	38,1	204,5	18,6
4	7	11,1	294,1	244,2	49,9	233,1	21,4
5	12	11,1	240,1	196,2	43,9	185,1	23,7



Densidad Máxima gr/cm^3: **1,660** Humedad Optima %: **18,5**

Laboratorista: Pedro Pablo Bonzini

17 de Julio de 2023
FECHA

FIRMA

63 años de experiencia en la Ingeniería
SI MERECE CONSTRUIRSE MERECE SER ENSAYADO
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP

Ing. Pedro J. Bonzini y Asociados
MALDONADO 8 - TEL/FAX: 0291-4556761
e-mail: bonziniyasociados@gmail.com
B8003GOB BAHIA BLANCA - ARGENTINA

Comitente: **FUNS** ES Nº 1926
Obra: **Galpón**
Lugar **Relleno Sanitario**
Muestra: **Capa superior - Relleno suelo**

ENSAYO VALOR SOPORTE

Tipo de ensayo: Dinámico - Embebido
Densidad Máxima: 1551 Kg/m³
Humedad Optima: 20,7%

	Molde N 1	Molde N 2	Molde N 3
Humedad de Moldeo	20,7%		
Densidad [Kg/m3]	1551		

Determinación Hinchamiento

	Molde Nº 1 - 56 golpes	Molde Nº 2 - 25 golpes	Molde Nº 3 - 12 golpes
Altura Muestra (cm)	11,66		
Lectura día 1	0		
Lectura día 2	86		
Lectura día 3			
Lectura día 4			
Hinchamiento (cm)	0,086		
% Hinchamiento.	0,70		

Determinación Valor Soporte

PENETRACION (mm)			0,64	1,27	1,91	2,54	3,18	3,81	4,45	5,08	7,62	10,16	12,70
ESTANDARD (kg/cm²)						70				105	133	161	183
Molde N°1	56 golpes	Lectura dial				39				80	122	136	136
		Carga (kg)				44,46				91,2	139,08	155,04	155,04
		Presión (kg/cm²)				2,30				4,71	7,19	8,01	8,01
		Presión corregida											
		% del standard				**3**				**4**	**5**	**5**	**4**
Molde N°2	25 golpes	Lectura dial											
		Carga (kg)											
		Presión (kg/cm²)											
		Presión corregida											
		% del standard											
Molde N°3	12 golpes	Lectura dial											
		Carga (kg)											
		Presión (kg/cm²)											
		Presión corregida											
		% del standard											

Valor Soporte molde 1	**3**

Laboratorista: Pedro Pablo Bonzini Fecha 31/07/2023

63 años de experiencia en la Ingeniería
S I M E R E C E C O N S T R U I R S E M E R E C E S E R E N S A Y A D O
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP

Ing. Pedro J. Bonzini y Asociados
MALDONADO 8 - TEL/FAX: 0291-4556761
e-mail: bonziniyasociados@gmail.com
B8003GOB BAHIA BLANCA - ARGENTINA

Comitente: **FUNS** ES Nº 1926
Obra: **Galpón**
Lugar **Relleno Sanitario**
Muestra: **Capa superior - Relleno suelo**

ENSAYO VALOR SOPORTE

Tipo de ensayo: Dinámico - NO Embebido
Densidad Máxima: 1535 kg/m³
Humedad Optima: 20,7%

	Molde N 1	Molde N 2	Molde N 3
Humedad de Moldeo	20,7%		
Densidad [Kg/m3]	1551		

Determinación Hinchamiento

	Molde Nº 1 - 56 golpes	Molde Nº 2 - 25 golpes	Molde Nº 3 - 12 golpes
Altura Muestra (cm)	11,66		
Lectura día 1			
Lectura día 2			
Lectura día 3			
Lectura día 4			
Hinchamiento (cm)			
% Hinchamiento.			

Determinación Valor Soporte

PENETRACION (mm)			0,64	1,27	1,91	2,54	3,18	3,81	4,45	5,08	7,62	10,16	12,70
ESTANDARD (kg/cm²)						70				105	133	161	183
Molde N°1	56 golpes	Lectura dial				68				110	160	136	148
		Carga (kg)				77,52				125,4	182,4	155,04	168,72
		Presión (kg/cm²)				4,01				6,48	9,43	8,01	8,72
		Presión corregida											
		% del standard				**6**				**6**	**7**	**5**	**5**
Molde N°2	25 golpes	Lectura dial											
		Carga (kg)											
		Presión (kg/cm²)											
		Presión corregida											
		% del standard											
Molde N°3	12 golpes	Lectura dial											
		Carga (kg)											
		Presión (kg/cm²)											
		Presión corregida											
		% del standard											

Valor Soporte molde 1	**6**

Laboratorista: Pedro Pablo Bonzini Fecha 04/08/2023

63 años de experiencia en la Ingeniería
S I M E R E C E C O N S T R U I R S E M E R E C E S E R E N S A Y A D O

Zimbra: **mesadeentradas@ambiente.gba.gob.ar**

EIA Relleno Sanitario Bahía Blanca

De : Guillermo Pera Vallejos <gpvallejos@gmail.com>
lun., 05 de may. de 2025 14:10
1 ficheros adjuntos

Asunto : EIA Relleno Sanitario Bahía Blanca

Para : Mesadeentradas@ambiente.gba.gob.ar

Buenos dìas se eleva EIA del Relleno Sanitario para su consideración adjunto se encuentra el mencionado documento como la nota de elevación pertinente , se agradece confirmación

EIA RELLENO SANITARIO BAHIA BLANCA.pdf

Guillermo Pera Vallejos

Nota a MAPBA - Eleva EsIA Relleno Sanitario.pdf
2 MB

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES
2025-Centenario de la Refinería YPF La Plata: Emblema de la Soberanía Energética Argentina

Hoja Adicional de Firmas
Anexo

Número: IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP

LA PLATA, BUENOS AIRES
Lunes 5 de Mayo de 2025

Referencia: MUNICIPALIDAD DE BAHIA BLANCA - RELLENO SANITARIO - Declaración de Impacto Ambiental - DIA

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 556 pagina/s.

Silvio Ganon
Personal Administrativo
Dirección General de Administración
Ministerio de Ambiente