

Préstamo 4753/OC-AR Programa de Fortalecimiento de la Gestión Provincial II.

**Proyecto: Programa de mejoramiento del Parque Industrial de la ciudad de Puerto Rico, provincia de Misiones.
SEPA: PFGP-II-102-LPN-O**

7 INFORMES DE INVESTIGACIÓN EN EL SITIO DE OBRAS

Se realizó un estudio de suelos a cargo del Departamento de Investigaciones Viales y Ensayos tecnológicos de la Dirección Provincial de Vialidad en el predio a emplazarse la obra. El mismo constaba de 3 (tres) sondeos y se adjunta a continuación el informe final.



INFORME DE ESTUDIO DE SUELOS

Posadas, 23 de junio 2021

Sr Presidente
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD
Ing. Sebastián Macías
S _____ / _____ D

Informe: 064/2021

Me dirijo a Ud. a los efectos de Elevar el informe, solicitado por la Municipalidad de Puerto Rico en la **Not. /Sigl. NSG N° 152400**, sobre los resultados de los sondeos realizados para el **Estudio de Suelos** del Parque Industrial, de la ciudad nombrada anteriormente.

Se ejecutaron 3 (tres) sondeos hasta los -2,00m y 1 (uno) hasta los -3,00m de profundidad. Estas perforaciones fueron realizadas en forma manual con extracción de muestras para su análisis en el laboratorio. Todos ellos realizados sobre las calles periféricas al Parque Industrial de la ciudad nombrada anteriormente. A su vez, en cada uno de los sectores correspondientes a los sondeos, se ejecutaron ensayos de penetración mediante el penetrómetro dinámico de cono liviano.

A continuación, se muestra una imagen con las posiciones de los sondeos:



Imagen N°1: Ubicación de los sondeos



INTRODUCCIÓN

Este informe tiene por objeto, presentar los resultados del Estudio de Suelos realizado en la zona correspondiente al Parque Industrial de la ciudad de Puerto Rico (Provincia de Misiones) sito por la calle Parque Industrial y la calle Enrique Graef, próximo a la Ruta Nacional N°12, al este de la misma. (Ver imagen presentada anteriormente). En dicho Parque se pretende realizar la ejecución de obras viales y de saneamiento pluvial, que consiste en la ejecución de empedrado, cordones cunetas, badenes, alcantarillas y entubados según corresponda. Cabe destacar que este proyecto se enmarca dentro del “Programa de Fortalecimiento de la Gestión Provincial” del Ministerio del Interior Argentina, por medio de los Ministerios de Hacienda, Finanzas, Obras y Servicios Públicos de la Provincia de Misiones.

Los estudios realizados pretenden dar conocimiento sobre el tipo y calidad del suelo para esta etapa preliminar de proyecto.

El estudio de Suelos está integrado por diferentes trabajos, que se informan en los anexos de este informe. Sus resultados servirán como base de datos y como antecedente técnico para el proyecto, atendiendo a las características que se conocen respecto al suelo analizado.

ALCANCE DEL TRABAJO

El alcance del Estudio es determinar las propiedades de los suelos en correspondencia con la ubicación de los sondeos realizados. La investigación de las condiciones sub-superficiales permitirá realizar la caracterización de los estratos alcanzados con el objeto de definir la energía y el mecanismo de compactación adecuado como así también, la maquinaria necesaria para su remoción en caso de necesitarlo.

CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO

El área que involucra el emplazamiento del proyecto se encuentra sin problemas de acceso, ya que se trata de lotes correctamente delimitados por las calles que se nombraron en los párrafos superiores. con un cambio notorio en la pendiente en la dirección sur – norte, lo que determina que la zona con menor cota coincide con el emplazamiento del sondeo S3.

UBICACIÓN Y POSICIONAMIENTO

Con el fin de precisar especialmente las ubicaciones de la boca de pozo de los sondeos realizados, los mismos quedaron precisamente referenciados en la Imagen N°1 (Presentada anteriormente). En la cual puede verse también la profundidad alcanzada en cada una de las perforaciones.

TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo tiene el propósito de relevar el perfil del suelo existente en el sitio, recolectando muestras de suelos y realizando ensayos in situ, en aras de conocer las características y condiciones del subsuelo en relación al proyecto.

Así, se realizaron 4 (cuatro) intervenciones, con las siguientes características:

- Cuatro perforaciones a través de barrenos manuales.
- Cuatro ensayos de penetración mediante el penetrómetro dinámico de cono liviano.
- Una perforación amplia en zona de camino, correspondiente al sondeo S2 (Calicata)



Departamento de Investigaciones Viales y Ensayos tecnológicos

A continuación, se detallan las tareas ejecutadas para los estudios de suelo como consecuencia de lo señalado en el párrafo anterior.

Se hicieron perforaciones de una profundidad de -2.00 m en los puntos detallados, con la excepción del sondeo S3 en el cual la profundidad alcanzada fue de -3.00 m.

El total de los horizontes de suelo atravesados en cada sondeo, cuyas muestras se obtuvieron a través de barrenos, fueron objeto de reconocimiento tacto-visual en el laboratorio. Así mismo, parte de las muestras, convenientemente identificadas y aisladas en bolsas dobles de polietileno, se destinaron al laboratorio para el análisis de la humedad natural con la que cuentan a la hora de las extracciones.

En coincidencia con la ubicación de los sondeos se realizaron ensayos mediante el penetrómetro dinámico de cono liviano (DCP-IRAM 10540), para tener caracterizado con mayor precisión la zona estudiada ya que esta penetración es función de la resistencia al corte in situ de los materiales que atraviesa.

Por último, en correspondencia al sondeo S2 se realizó una calicata, que se basa en una perforación de mayor envergadura a las realizadas con los barrenos, a fin de extraer cantidad suficiente de material a una profundidad promedio de -0.80 m para luego ser evaluadas sus características en el laboratorio a través de los ensayos de Compactación y Valor Soporte.

TRABAJO DE LABORATORIO

Las muestras obtenidas por los métodos descriptos fueron sometidas a los siguientes ensayos:

- Caracterización tacto-visual de las muestras.
- Determinación de la Humedad Natural.
- Determinación del Limite Líquido.
- Determinación del Limite Plástico.
- Análisis Granulométrico.
- Determinación del Índice de Grupo.
- Clasificación HRB.
- Determinación del Valor Soporte Relativo e Hinchamiento de los Suelos.
- Determinación de compactación en laboratorio (Proctor).

TRABAJO DE GABINETE

Con la totalidad de los resultados se elaboró el presente informe, que se completa en el anexo, con la inclusión de las planillas de los ensayos realizados tanto en campo como en laboratorio.



ESTRATIGRAFIA

Como se observa en las planillas que se adjuntan, todos los sondeos están compuestos por suelo limo arcilloso rojizo hasta los -2,00m, con un marcado aumento de humedad a medida que se avanza en la profundidad de la excavación.

El sondeo S3, el único en el cual se avanzó hasta la profundidad aproximada de -3.00 m, está compuesto a partir de los -2.00 m por suelo limo arcilloso rojizo en transición con suelo saprolito. Este estrato posee una potencia de aproximadamente 50 cm. Luego de este, continua el suelo limo arcilloso rojizo hasta los -3.00 m.

Las secuencias estratigráficas intersectadas por los diversos sondeos se presentan en las planillas pertenecientes a los ensayos realizados en campo. (ver Anexo).

A modo de ilustración se presenta a continuación el perfil de meteorización característico de la provincia de Misiones (Fuente: Deere and Patton), usado como base para la clasificación tacto-visual del suelo. Así mismo, se detallan diferentes características de algunos de los suelos encontrados con sus debidas ilustraciones:

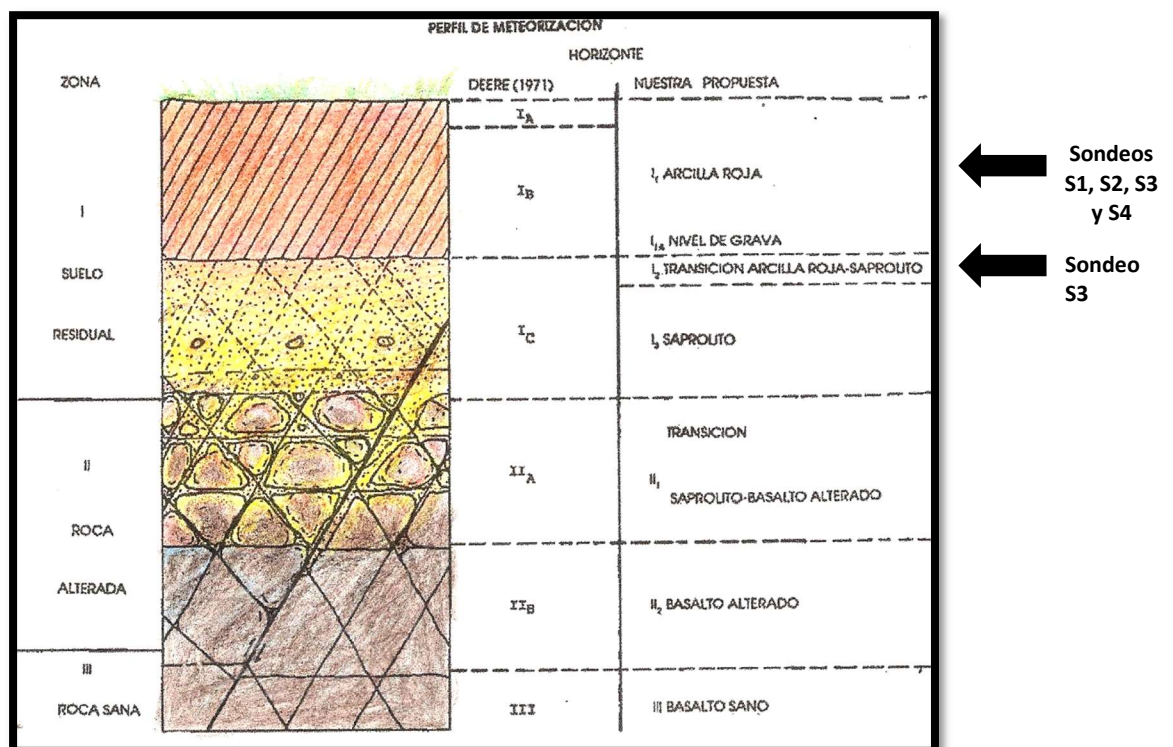


Imagen N°2: Perfil de Meteorización



Suelo Limo Arcilloso Rojizo (I_B): Son suelos limo-arcillosos de coloración rojiza, de consistencia media, medianamente húmedos y plásticos.

Sus propiedades están influenciadas por la etapa evolutiva, lo que determina que la arcilla roja es un suelo maduro. Sus características son de las más homogéneas que se encuentran en la zona, diferenciándose notablemente del suelo saprolito.



Imagen N°3: Suelo Tipo Limo
Arcilloso Rojizo

Suelo Arcilloso Rojizo con presencia de Suelo Saprolito (I_C): Sus propiedades son similares a las descritas en los párrafos inmediatamente superiores, solo que en este tipo de suelo se registra un ligero incremento en la resistencia a compresión. Disminuye la fracción de arcilla y aumenta la fracción limosa.



Imagen N°4: Suelo Tipo Rojizo con
Suelo Saprolito



CLASIFICACION DE SUELOS

Se llevó a cabo de la determinación del límite líquido y el límite plástico correspondiente al suelo extraído en cada sondeo. A su vez se determinó la distribución granulométrica propia de cada muestra, obteniendo así lo necesario para clasificar el suelo analizado. Los resultados de los ensayos nombrados se presentan en las planillas que se adjuntan en el anexo.

A continuación, se presenta una tabla en la que se presentan de manera resumida estos resultados:

Característica	Sondeo			
	S1	S2	S3	S4
Profundidad	0,00 - 2,00 m	0,00 - 2,00 m	2,30 - 2,50 m	0,00 - 2,00 m
Humedad Natural	34,13%	33,39%	31,01%	32,11%
Límite Líquido	49,31%	48,61%	46,65%	48,62%
Límite Plástico	37,10%	31,30%	0,00%	35,60%
Índice de Grupo	17	20	3	17
Clasificación HRB	A-7-5	A-7-5	A-5	A-7-5

Tabla N°1: Clasificación de Suelos

NIVEL FREÁTICO

En la época en la que se efectuaron las tareas del estudio no se alcanzó el nivel de la capa libre a las profundidades investigadas.

Hay que aclarar que en la zona del estudio no se presentaron lluvias significativas en varios días, por lo que se presupone pueda haber presencia de la capa sobre todo en las zonas más bajas, más precisamente donde se emplaza el sondeo S3, ya que en cercanías a la zona recientemente nombrada se constató la presencia de un arroyo cuyo sentido de escurrimiento es noroeste – noreste.

DETERMINACION DEL INDICE DE PENETRACION MEDIANTE EL PENETROMETRO DINAMICO DE CONO LIVIANO

Este instrumento sirve para determinar la penetración dinámica por golpe, en las distintas capas de suelos. Dicha relación, entre los milímetros penetrados respecto al número de golpes aplicados para una determinada energía, denota el Índice de Penetración, el cual puede ser correlacionado con el valor soporte relativo, con el grado de compactación de los suelos o con el grado de compactación del suelo.

Estos ensayos fueron realizados en las inmediaciones de los sondeos, con especial hincapié en el sondeo S2, en el cual se determinaron los valores de compactación y valor soporte, es por eso que en ese sector se llevaron a cabo 3 (tres) penetraciones, una coincidente con la marca de las huellas de los vehículos determinada en la calzada y las restantes a los márgenes de esta. En los demás sondeos se realizó una penetración sobre eje de calzada.

A continuación, se presenta una tabla en la que se resumen los valores obtenidos en las penetraciones correspondientes al sector de cada sondeo:



Parametro	Sondeo					
	Correspondiente al S1	Correspondiente al S2 (margen)	Correspondiente al S2 (huella)	Correspondiente al S2 (margen)	Correspondiente al S3	Correspondiente al S4
Profundidad	13,00 cm	6,10 cm	11,90 cm	6,50 cm	13,30 cm	18,40 cm
Indice de Penetracion	10,80 mm/golpe	10,20 mm/golpe	6,60 mm/golpe	10,80 mm/golpe	11,10 mm/golpe	6,10 mm/golpe
CBR	20	22	35	20	20	38
Profundidad	26,10 cm	24,90 cm	27,50 cm	30,10 cm	35,40 cm	33,70 cm
Indice de Penetracion	21,80 mm/golpe	31,30 mm/golpe	15,60 mm/golpe	23,60 mm/golpe	22,10 mm/golpe	8,50 mm/golpe
CBR	9	6	13	8	9	27
Profundidad	80,10 cm	82,10 cm	82,70 cm	85,10 cm	80,40 cm	79,30 cm
Indice de Penetracion	45,00 mm/golpe	47,70 mm/golpe	39,40 mm/golpe	39,30 mm/golpe	32,10 mm/golpe	15,20 mm/golpe
CBR	4	4	5	5	6	14

Tabla N°2: Índice de Penetración en sondeos

Como puede verse, en todos los ensayos existe una capa superior a la cual se le atribuyen mejores características por el grado de compactación alcanzado gracias al tránsito de vehículos de gran porte en la zona estudiada. Una vez atravesada esta sección, los valores disminuyen considerablemente, aunque en los sondeos S2 y S4 están por encima de la media obtenida en las restantes penetraciones.

Particularmente hablando del sondeo S4, se puede inferir que los valores obtenidos se ven influenciados por la existencia de un tramo asfaltado inmediatamente próximo a este, cuya construcción indirectamente colabora con la compactación del sector analizado.

El sondeo S2 muestra mayores valores en las distintas profundidades en comparación a los demás, pero cabe aclarar que la calle en la cual se emplaza dicho sondeo pertenece a una de las arterias más transitadas por vehículos de gran envergadura en la zona.

Todos los resultados obtenidos se basan en las planillas de campo presentadas en el anexo.

DETERMINACION DE LA COMPACTACION DE SUELOS FINOS

Teniendo en cuenta la clasificación de suelos descripta en párrafos superiores se realizó el ensayo de compactación en laboratorio (Proctor). El suelo analizado, coincidente con el suelo del sondeo S2, presenta características de un suelo A-7-5 según la clasificación HRB. Por lo tanto, se realizó el ensayo de compactación Proctor tipo I (según VN E5/93), que consiste en 3 (tres) capas de 25 (veinticinco) golpes, utilizando un pisón de 2,50 kg y con una altura de caída de 30,50 cm. Determinando así, una energía de compactación de 6 kg/cm³.

Como resultado a este ensayo se obtuvo una **Humedad Óptima de compactación de 32,20 %** y una **Densidad Seca de 1,378 gr/cm³**. Estos resultados obtenidos se presentan en planillas dentro de los anexos.

DETERMINACION DEL VALOR SOPORTE E HINCHAMIENTO

De manera similar a lo descripto en el párrafo superior, en base a la clasificación del suelo perteneciente a la muestra se determinó el tipo de ensayo a realizar. Para el caso particular del suelo A-7-5, éste se llevó a cabo mediante el denominado método IV (según VN E6/93), consistente en 3 (tres) capas de 12 (doce), 25 (veinticinco) y 56 (cincuenta y seis) golpes con un



Departamento de Investigaciones Viales y Ensayos tecnológicos

pisón de 2,50 kg y una altura de caída de 30,50 cm. Como resultado se obtuvo un **Valor Soporte en el orden del 7%** y un **Hinchamiento por debajo del 1%**, lo cual se encuentra en el rango de resultados esperados para suelos cohesivos especificados en las Normas de Ensayos dadas por la Dirección de Vialidad Nacional (VN E6 – 84, VII.6 b). Los resultados obtenidos se basan en las planillas de laboratorio anexadas al presente informe.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- Todos los sondeos mostraron una distribución homogénea del suelo hasta la profundidad de -2,00 m, compuestos básicamente por suelo limo arcilloso rojizo.
- El sondeo S3 presento una capa, de aproximadamente 50 cm de espesor, de suelo limo arcilloso rojizo en transición con suelo saprolito a partir de la profundidad nombrada anteriormente, continuando luego solamente suelo limo arcilloso rojizo hasta los -3,00 m.
- No se produjo el rechazo al avance de las herramientas utilizadas para realizar las perforaciones hasta las profundidades estudiadas.
- No se constató la presencia de agua en los sondeos al momento de realizar las excavaciones.
- Todos los materiales que componen las excavaciones hasta las profundidades alcanzadas son fácilmente excavables por una retroexcavadora.

Por cualquier duda o consulta me pongo a disposición y sin otro particular, me despido saludándolo muy atentamente:



DPV
DIRECCIÓN PROVINCIAL
DE VIALIDAD

Departamento de Investigaciones Viales y Ensayos tecnológicos

Av. Martín Fierro y Av Lavalle – Posadas CP 3300

Tel: (3764) 44-7447 (int 215) - laboratoriodpv@misiones.gov.ar

ANEXO:

UBICACIÓN, IMÁGENES

Y PLANILLAS DE CAMPO



IMAGENES



Imagen N°5: Ubicación del predio



Imagen N°6: Sondeo S1

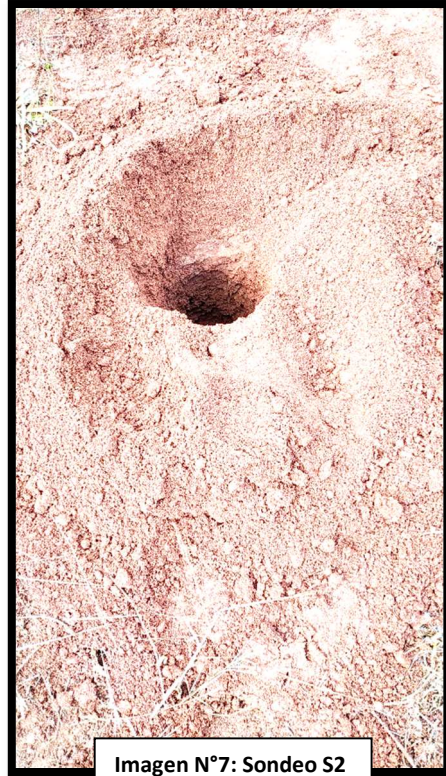


Imagen N°7: Sondeo S2



Imagen N°8: Sondeo S3



Imagen N°9: Sondeo S4



**Imagen N°10: Suelo limo arcilloso rojizo
en sondeos.**



**Imagen N°11: Suelo limo arcilloso rojizo
con suelo sapolito en sondeos.**



**Imagen N°12: Suelo limo arcilloso rojizo
con suelo saprolito en campo.**



RECONOCIMIENTO Y MUESTREO DE SUELOS, MEDIANTE BARRENOS (IRAM 10516)

Departamento de Investigaciones Viales y Ensayos Tecnológicos

N° Obra/Planilla: 064/2021 EM - 01

Obra: Programa de Mejoramiento del Parque Industrial de Puerto Rico Comitente: Municipalidad de Puerto Rico

Programa: Programa de Fortalecimiento de la Gestión Provincial del Ministerio del Interior Argentina

Coordenadas: 26°50'34.25"S 55° 1'31.66"O Pozo N°: **1**

Prof capa Freática: - Rechazo: - Fecha muestreo: 2/6/2021

MUESTRA N°	PROFUNDIDAD [m]	MATERIAL
1	0,00 - 1,00	Suelo Limo Arcilloso Rojizo.
2	1,00 - 2,00	Suelo Limo Arcilloso Rojizo.

Observaciones:

Coordenadas: 26°50'7.52"S 55° 1'40.81"O Pozo N°: **2**

Prof capa Freática: - Rechazo: - Fecha muestreo: 2/6/2021

MUESTRA N°	PROFUNDIDAD [m]	MATERIAL
1	0,00 - 1,00	Suelo Limo Arcilloso Rojizo.
2	1,00 - 2,00	Suelo Limo Arcilloso Rojizo.

Observaciones:

Coordenadas: 26°49'51.80"S 55° 1'44.66"O Pozo N°: **3**

Prof capa Freática: - Rechazo: - Fecha muestreo: 2/6/2021

MUESTRA N°	PROFUNDIDAD [m]	MATERIAL
1	0,00 - 1,00	Suelo Limo Arcilloso Rojizo.
2	1,00 - 2,00	Suelo Limo Arcilloso Rojizo.
3	2,00 - 2,30	Suelo Rojizo con presencia de Suelo Saprolito.
	2,30 - 2,50	Suelo Rojizo con presencia de Suelo Saprolito.
4	2,50 - 3,00	Suelo Limo Arcilloso Rojizo.

Observaciones:

Coordenadas: 26°49'59.33"S 55° 1'35.61"O Pozo N°: **4**

Prof capa Freática: - Rechazo: - Fecha muestreo: 2/6/2021

MUESTRA N°	PROFUNDIDAD [m]	MATERIAL
1	0,00 - 1,00	Suelo Limo Arcilloso Rojizo.
2	1,00 - 2,00	Suelo Limo Arcilloso Rojizo.

Observaciones:

Muestreador:

Responsable:



DPV
DIRECCIÓN PROVINCIAL
DE VIALIDAD

Departamento de Investigaciones Viales y Ensayos Tecnológicos

DESCRIPCIÓN y HUMEDAD NATURAL EN SUELOS

IRAM 10519 - (VN-E2-65 apartado 2.6)

Versión 01 Abr-2021

N° Obra/Planilla: 064/2021 HN - 01

Comitente: Municipalidad de Puerto Rico	Ubicación: Puerto Rico
Obra: Programa de Mejoramiento del Parque Industrial de Puerto Rico	Fecha del muestreo: 2/6/2021
Programa: Programa de Fortalecimiento de la Gestion Provincial del Ministerio del Interior Argentina	

Muestra [N°]	Fecha ensayo	Pozo N°	Profundidad (m)	Pesa filtro N°	Tara Pesafiltro	Peso Humedo	Peso seco	Peso Agua	Peso Seco Final	% Humedad	Horas de Secado	T° de Secado	Descripción tactovisual del Material
2460	3/6/2021	1	0,00 - 1,00	5	26,9	91,4	75	16,4	48,1	34,10%	24 hrs	105°	Suelo Limo Arcilloso Rojizo.
2460	3/6/2021	1	1,00 - 2,00	6	22,5	81	66,1	14,9	43,6	34,17%	24 hrs	105 °	Suelo Limo Arcilloso Rojizo.
2461	3/6/2021	2	0,00 - 1,00	7	25,3	92,7	76,2	16,5	50,9	32,42%	24 hrs	105 °	Suelo Limo Arcilloso Rojizo.
2461	3/6/2021	2	1,00 - 2,00	8	22,8	84,2	68,5	15,7	45,7	34,35%	24 hrs	105 °	Suelo Limo Arcilloso Rojizo.
2462	3/6/2021	3	0,00 - 1,00	9	21,9	72	60,1	11,9	38,2	31,15%	24 hrs	105 °	Suelo Limo Arcilloso Rojizo.
2462	3/6/2021	3	1,00 - 2,00	10	26,5	74,9	62,5	12,4	36	34,44%	24 hrs	105 °	Suelo Limo Arcilloso Rojizo.
2462	3/6/2021	3	2,00 - 2,30	11	25,6	83,2	69,3	13,9	43,7	31,81%	24 hrs	105 °	Suelo Rojizo con presencia de Suelo Saprolito.
2462	3/6/2021	3	2,30 - 2,50	12	25,9	90,1	74	16,1	48,1	33,47%	24 hrs	105 °	Suelo Rojizo con presencia de Suelo Saprolito.
2462	3/6/2021	3	2,50 - 3,00	13	24,8	91,8	76,4	15,4	51,6	29,84%	24 hrs	105 °	Suelo Limo Arcilloso Rojizo.
2463	3/6/2021	4	0,00 - 1,00	14	22,8	91,1	75,3	15,8	52,5	30,10%	24 hrs	105 °	Suelo Limo Arcilloso Rojizo.
2463	3/6/2021	4	1,00 - 2,00	15	22,7	85,6	69,6	16	46,9	34,12%	24 hrs	105 °	Suelo Limo Arcilloso Rojizo.
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Laboratorista:

Responsable:

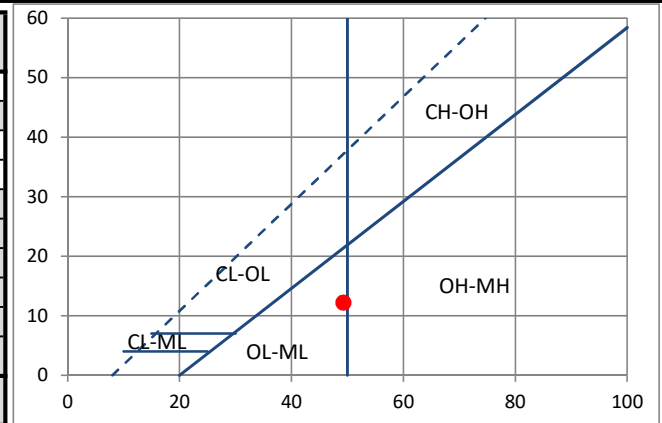


N° Obra/Planilla: 064/2021 CLS - 01

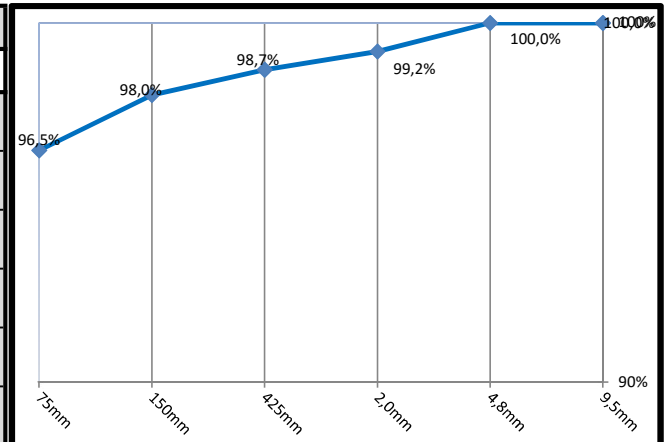
Obra: Programa de Mejoramiento del Parque Industrial de Puerto Rico	N° de Muestra: 2462
Tramo: Programa de Fortalecimiento de la Gestion Provincial del Ministerio del Interior Argentina	Fecha: 7/6/2021
Capa: 0,00 - 2,00 m Sondeo 1	
Comitente: Municipalidad de Puerto Rico	

Tipo de Suelo: Suelo Rojizo **Humedad:** 34,13%

	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO
Pesa filtro N°	9	10
N° de Golpes	27	-
Pesa filtro + Suelo Húmedo	46,60	35,00
Pesa filtro + Suelo seco	38,50	32,70
Agua	8,10	2,30
tara del Pesafiltro	21,90	26,50
Peso del suelo seco	16,60	6,20
% de Humedad	48,8%	37,1%
factor de Corrección	0,990	-
% de Humedad corregido	49,31%	-
Índice de Plasticidad	12,2%	



GRANULOMETRÍA (VÍA HÚMEDA)			
TAMIZ	Peso Total: 338,30 gr	% Pasante	
IRAM 9,5mm (3/8")	Retenido:	0,00	100,0%
	Pasante:	338,30 gr	
IRAM 4,76mm (#4)	Retenido:	0,00	100,0%
	Pasante:	338,30 gr	
IRAM 2,00mm (#10)	Retenido:	2,70	99,2%
	Pasante:	335,60 gr	
IRAM 425µm (#40)	Retenido:	1,70	98,7%
	Pasante:	333,90 gr	
IRAM 150µm (#100)	Retenido:	2,40	98,0%
	Pasante:	331,50 gr	
IRAM 75µm (#200)	Retenido:	5,20	96,5%
	Pasante:	326,30 gr	



Índice de Grupo: 17 **Clasificación HRB:** A-7-5 **Suelos Arcillosos**

Materia Orgánica: -	S.U.C.S. ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas o limos arcillosos con ligera plasticidad.
----------------------------	--------------------	--

EXIGENCIA, SEGÚN PLIEGO DE ESPECIFICACIONES D.N.V.		
	SUELO COMUN	GRAVA ARCILLOSA
LL	< 56 %	< 40%
IP	6% < IP < 25%	6% < IP < 20%
GRANULOMETRÍA	PASA #200 > 70%	PASA 2" ≤ 100%
		PASA 3/4" 75% - 100%
		PASA # 4 40% - 90%
		PASA # 40 28% - 70 %
		PASA # 200 > 20%

Observaciones:

Laboratorista:

Responsable:

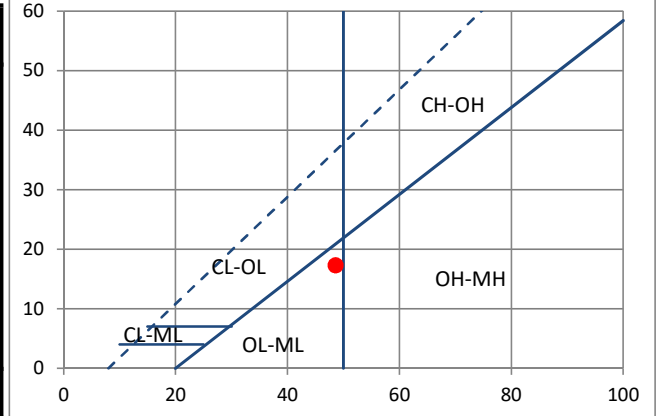


N° Obra/Planilla: 064/2021 CLS - 02

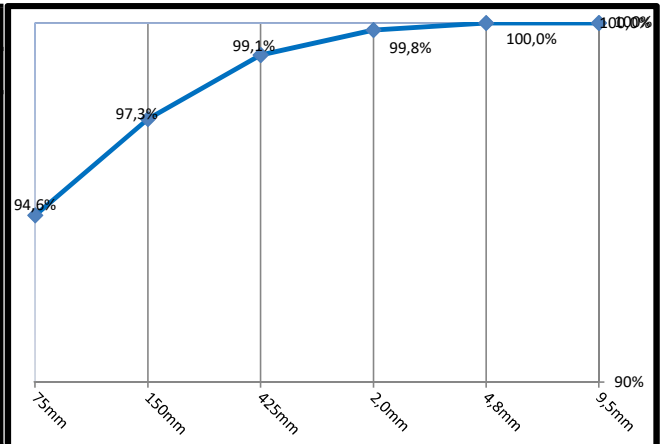
Obra: Programa de Mejoramiento del Parque Industrial de Puerto Rico	N° de Muestra: 2462
Tramo: Programa de Fortalecimiento de la Gestion Provincial del Ministerio del Interior Argentina	Fecha: 7/6/2021
Capa: 0,00 - 2,00 m Sondeo 2	
Comitente: Municipalidad de Puerto Rico	

Tipo de Suelo: Suelo Rojizo **Humedad:** 33,39%

	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO
Pesa filtro N°	13	14
N° de Golpes	20	-
Pesa filtro + Suelo Húmedo	55,40	37,90
Pesa filtro + Suelo seco	45,20	34,30
Agua	10,20	3,60
tara del Pesafiltro	24,80	22,80
Peso del suelo seco	20,40	11,50
% de Humedad	50,0%	31,3%
factor de Corrección	1,029	-
% de Humedad corregido	48,61%	-
Índice de Plasticidad	17,3%	



GRANULOMETRÍA (VÍA HÚMEDA)			
TAMIZ	Peso Total: 448,10 gr	% Pasante	
IRAM 9,5mm (3/8")	Retenido:	0,00	100,0%
	Pasante:	448,10 gr	
IRAM 4,76mm (#4)	Retenido:	0,00	100,0%
	Pasante:	448,10 gr	
IRAM 2,00mm (#10)	Retenido:	0,90	99,8%
	Pasante:	447,20 gr	
IRAM 425µm (#40)	Retenido:	3,10	99,1%
	Pasante:	444,10 gr	
IRAM 150µm (#100)	Retenido:	8,00	97,3%
	Pasante:	436,10 gr	
IRAM 75µm (#200)	Retenido:	12,00	94,6%
	Pasante:	424,10 gr	



Indice de Grupo: 20 **Clasificación HRB:** A-7-5 **Suelos Arcillosos**

Materia Orgánica: -	S.U.C.S. ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas o limos arcillosos con ligera plasticidad.
----------------------------	--------------------	--

EXIGENCIA, SEGÚN PLIEGO DE ESPECIFICACIONES D.N.V.		
	SUELO COMUN	GRAVA ARCILLOSA
LL	< 56 %	< 40%
IP	6% < IP < 25%	6% < IP < 20%
GRANULOMETRÍA	PASA #200 > 70%	PASA 2" ≤ 100%
		PASA 3/4" 75% - 100%
		PASA # 4 40% - 90%
		PASA # 40 28% - 70 %
		PASA # 200 > 20%

Observaciones:

Laboratorista:

Responsable:

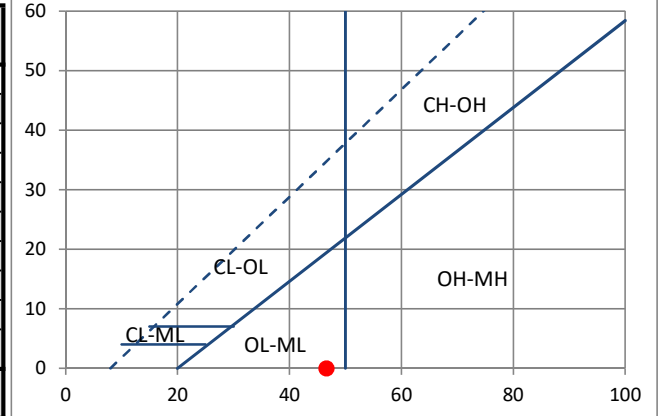


N° Obra/Planilla: 064/2021 CLS - 04

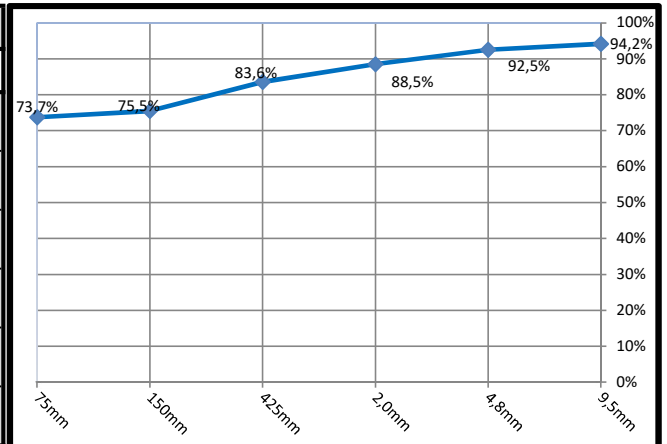
Obra: Programa de Mejoramiento del Parque Industrial de Puerto Rico	
Programa: Programa de Fortalecimiento de la Gestion Provincial del Ministerio del Interior Argentina	
Capa: 2,00 - 2,30 m Sondeo 3	N° de Muestra: 2462
Comitente: Municipalidad de Puerto Rico	Fecha: 7/6/2021

Tipo de Suelo: Suelo Rojizo con presencia de Suelo Saprolito. **Humedad:** 31,01%

	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO
Pesa filtro N°	7	-
N° de Golpes	20	-
Pesa filtro + Suelo Húmedo	62,00	-
Pesa filtro + Suelo seco	50,10	-
Agua	11,90	-
tara del Pesafiltro	25,30	-
Peso del suelo seco	24,80	-
% de Humedad	48,0%	-
factor de Corrección	1,029	-
% de Humedad corregido	46,65%	-
Índice de Plasticidad	0,0%	



GRANULOMETRÍA (VÍA HÚMEDA)			
TAMIZ	Peso Total: 257,40 gr	% Pasante	
IRAM 9,5mm (3/8")	Retenido: 15,00	94,2%	
	Pasante: 242,40 gr		
IRAM 4,76mm (#4)	Retenido: 4,20	92,5%	
	Pasante: 238,20 gr		
IRAM 2,00mm (#10)	Retenido: 10,40	88,5%	
	Pasante: 227,80 gr		
IRAM 425µm (#40)	Retenido: 12,60	83,6%	
	Pasante: 215,20 gr		
IRAM 150µm (#100)	Retenido: 20,80	75,5%	
	Pasante: 194,40 gr		
IRAM 75µm (#200)	Retenido: 4,60	73,7%	
	Pasante: 189,80 gr		



Indice de Grupo: 3 **Clasificación HRB: A-5** **Suelos Limosos**

Materia Orgánica: -	S.U.C.S. ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas o limos arcillosos con ligera plasticidad.
----------------------------	--------------------	--

EXIGENCIA, SEGÚN PLIEGO DE ESPECIFICACIONES D.N.V.		
	SUELO COMUN	GRAVA ARCILLOSA
LL	< 56 %	< 40%
IP	6% < IP < 25%	6% < IP < 20%
GRANULOMETRÍA	PASA #200 > 70%	PASA 2" ≤ 100%
		PASA 3/4" 75% - 100%
		PASA # 4 40% - 90%
		PASA # 40 28% - 70 %
		PASA # 200 > 20%

Observaciones:

Laboratorista:

Responsable:

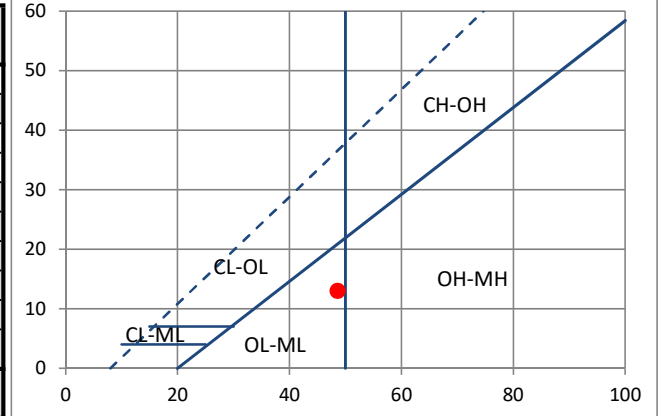


N° Obra/Planilla: 064/2021 CLS - 06

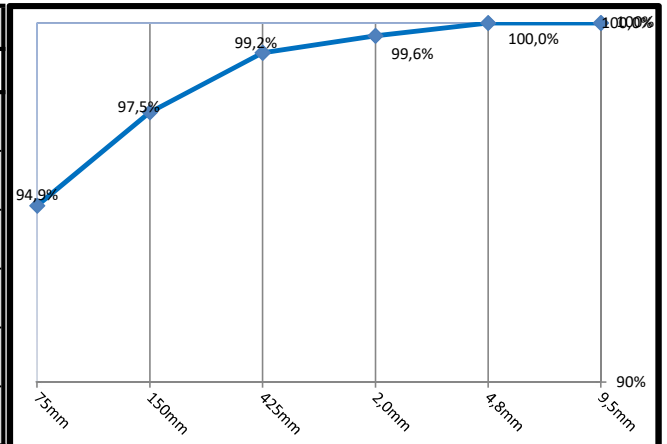
Obra: Programa de Mejoramiento del Parque Industrial de Puerto Rico	N° de Muestra: 2462
Tramo: Programa de Fortalecimiento de la Gestion Provincial del Ministerio del Interior Argentina	Fecha: 7/6/2021
Capa: 0,00 - 2,00 m Sondeo 4	
Comitente: Municipalidad de Puerto Rico	

Tipo de Suelo: Suelo Rojizo **Humedad:** 32,11%

	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO
Pesa filtro N°	16	17
N° de Golpes	25	-
Pesa filtro + Suelo Húmedo	62,80	32,20
Pesa filtro + Suelo seco	50,60	29,60
Agua	12,20	2,60
tara del Pesafiltro	25,50	22,30
Peso del suelo seco	25,10	7,30
% de Humedad	48,6%	35,6%
factor de Corrección	1,000	-
% de Humedad corregido	48,62%	-
Índice de Plasticidad	13,0%	



GRANULOMETRÍA (VÍA HÚMEDA)			
TAMIZ	Peso Total: 361,80 gr	% Pasante	
IRAM 9,5mm (3/8")	Retenido:	0,00	100,0%
	Pasante:	361,80 gr	
IRAM 4,76mm (#4)	Retenido:	0,00	100,0%
	Pasante:	361,80 gr	
IRAM 2,00mm (#10)	Retenido:	1,30	99,6%
	Pasante:	360,50 gr	
IRAM 425µm (#40)	Retenido:	1,70	99,2%
	Pasante:	358,80 gr	
IRAM 150µm (#100)	Retenido:	6,00	97,5%
	Pasante:	352,80 gr	
IRAM 75µm (#200)	Retenido:	9,40	94,9%
	Pasante:	343,40 gr	



Índice de Grupo: 17 **Clasificación HRB:** A-7-5 **Suelos Arcillosos**

Materia Orgánica: -	S.U.C.S. ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas o limos arcillosos con ligera plasticidad.
----------------------------	--------------------	--

EXIGENCIA, SEGÚN PLIEGO DE ESPECIFICACIONES D.N.V.		
	SUELO COMUN	GRAVA ARCILLOSA
LL	< 56 %	< 40%
IP	6% < IP < 25%	6% < IP < 20%
GRANULOMETRÍA	PASA #200 > 70%	PASA 2" ≤ 100%
		PASA 3/4" 75% - 100%
		PASA # 4 40% - 90%
		PASA # 40 28% - 70 %
		PASA # 200 > 20%

Observaciones:

Laboratorista:

Responsable:

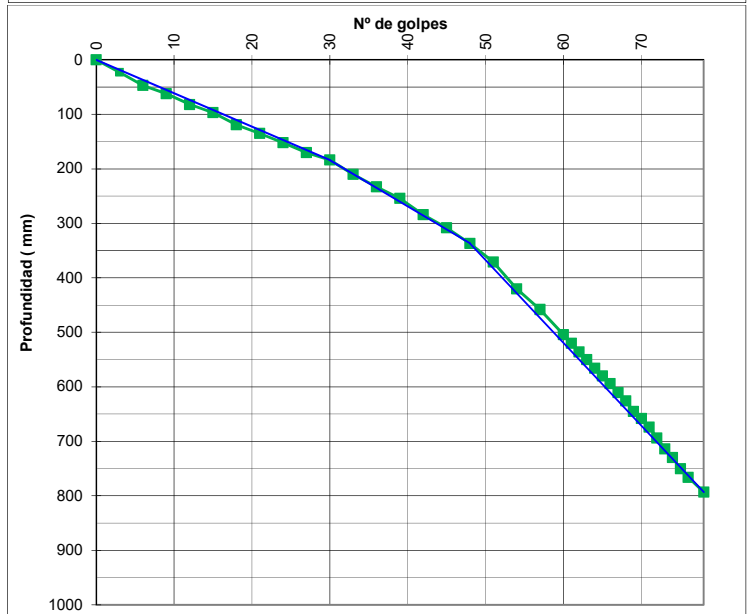
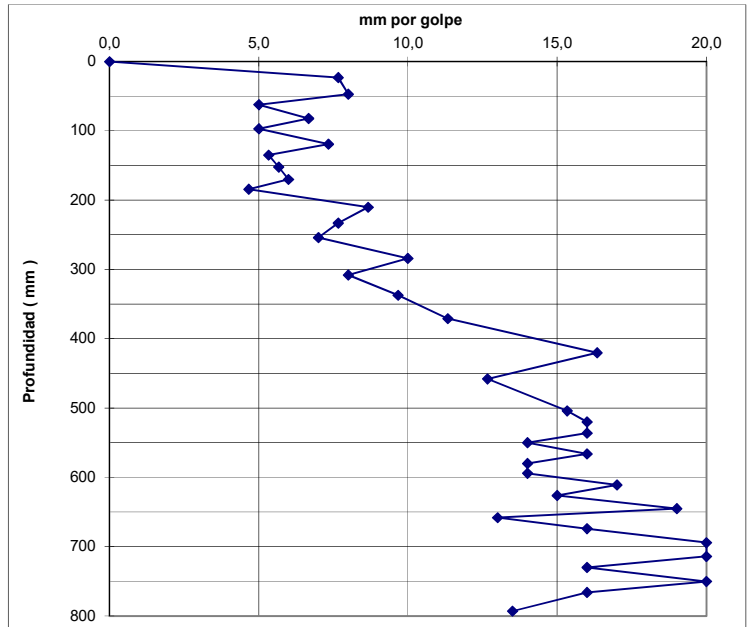


Determinación del índice de penetración mediante el penetrómetro dinámico de cono liviano (DCPL) (IRAM 10540)

Obra: Programa de Mejoramiento del Parque Industrial de Puerto Rico	Comitente: Municipalidad de Puerto Rico
Programa: Programa de Fortalecimiento de la Gestion Provincial del Ministerio del Interior Argentina	
Sondeo: S4	Fecha: 2/6/2021

Lectura Inicial: 127,20 cm

DATOS DEL ENSAYO				
N° de Golpes	LECTURA mm	Penetración mm	Profundidad mm	INDICE mm/golpe
0	1272,00	0	0	0,0
3	1249,00	23	23	7,7
6	1225,00	24	47	8,0
9	1210,00	15	62	5,0
12	1190,00	20	82	6,7
15	1175,00	15	97	5,0
18	1153,00	22	119	7,3
21	1137,00	16	135	5,3
24	1120,00	17	152	5,7
27	1102,00	18	170	6,0
30	1088,00	14	184	4,7
33	1062,00	26	210	8,7
36	1039,00	23	233	7,7
39	1018,00	21	254	7,0
42	988,00	30	284	10,0
45	964,00	24	308	8,0
48	935,00	29	337	9,7
51	901,00	34	371	11,3
54	852,00	49	420	16,3
57	814,00	38	458	12,7
60	768,00	46	504	15,3
61	752	16	520	16,0
62	736	16	536	16,0
63	722	14	550	14,0
64	706	16	566	16,0
65	692	14	580	14,0
66	678	14	594	14,0
67	661	17	611	17,0
68	646	15	626	15,0
69	627	19	645	19,0
70	614	13	658	13,0
71	598	16	674	16,0
72	578	20	694	20,0
73	558	20	714	20,0
74	542	16	730	16,0
75	522	20	750	20,0
76	506	16	766	16,0
78	479	27	793	13,5



N° Golpe Frontera	Profundidad	Espesor de capa	mm / golpe	CBR
30	184	184	6,1	38 *
48	337	153	8,5	27 *
78	793	456	15,2	14 *
-	-	-	-	-

Observaciones: (*) El C.B.R. es obtenido a partir de la fórmula empírica de Siekmeier (1999) para materiales granulares y cohesivos
 (**) El C.B.R. es obtenido a partir de la fórmula empírica del Dr. Ingeniero Néstor Siviero, el cual ha modificado la fórmula de correlación del IMAE (Rosario-Argentina) a través de más de 100 ensayos realizados en suelos limo arcillosos rojizos (suelo colorado)

Laboratorista:

Responsable:



COMPACTACIÓN DE SUELOS - IRAM 10511 (VN E5/93-ENSAYO TIPO I)

Capas: 3 Golpes x Capa: 25 Alt Caída: 30,50 cm Peso del pisón: 2,50 kg

Energía de Compactación: 5,90 Kgcm/cm³

N° Obra/Planilla: 064/2021 PRS - 01

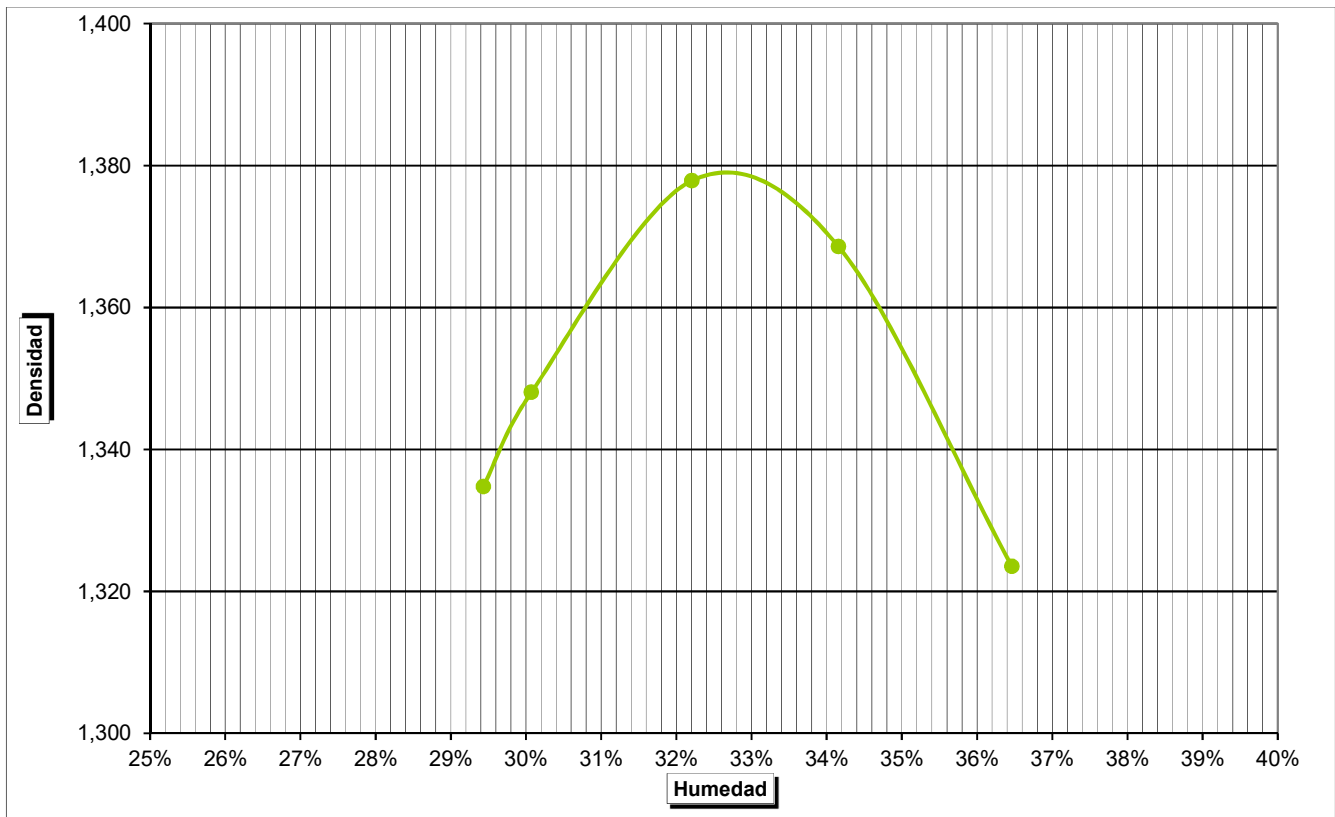
Obra: Programa de Mejoramiento del Parque Industrial de Puerto Rico
Programa: Programa de Fortalecimiento de la Gestión Provincial del Ministerio del Interior Argentina

Comitente: Municipalidad de Puerto Rico
Capa: 0,30 - 0,80
Sondeo: Sondeo S2

N° de Muestra: 2461
Tipo de Suelo: Suelo Rojizo
Fecha ensayo: 7/6/2021

Ensayo N°	Peso S.+ molde [gr]	Tara Molde [gr]	Peso suelo hum [gr]	Vol. molde [cm ³]	P.U.V.H. [gr/cm ³]	P.U.V.S. [gr/cm ³]	Observaciones
1	4845	3171,6	1673	968,6	1,728	1,335	96,87%
2	4870	3171,6	1698	968,6	1,753	1,348	97,84%
3	4936	3171,6	1764	968,6	1,822	1,378	100,00%
4	4950	3171,6	1778	968,6	1,836	1,369	99,33%
5	4921	3171,6	1749	968,6	1,806	1,324	96,06%
6	4875	3171,6	1703	968,6	1,759	1,283	Dens. Máx.= 1,378 gr/cm³

Ensayo N°	Pesafiltro N°	Tara pesafiltro	Peso suelo hum [gr]	Peso suelo seco [gr]	Peso Agua [gr]	Humedad [%]	Observaciones
1	1	0,0	500,0	386,3	114	29,4	
2	2	0,0	500,0	384,4	116	30,1	
3	3	0,0	500,0	378,2	122	32,2	
4	4	0,0	500,0	372,7	127	34,2	
5	5	0,0	500,0	366,4	134	36,5	
6	6	0,0	500,0	364,9	135	37,0	



Observaciones: -

Laboratorista:

Responsable:



DETERMINACIÓN DEL VALOR SOPORTE e HINCHAMIENTO DE SUELOS
(IRAM 10529-VN-E6-84)

Departamento de Investigaciones Viales y Ensayos Tecnológicos

Versión 01 abr-2021

4º Método Dinámico N° 2 (Completo)

3 Capas de 12, 25 y 56 golpes con Pisón de 2,50 Kg desde 30,50 cm de altura

Energía de Compactación: 5,90 - 12,32 - 27,60 Kgcm/cm³

N°Obra/Planilla: 064/2021 VS - 01

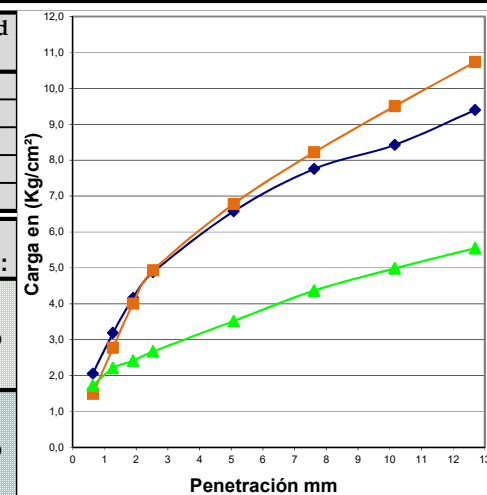
Obra: Programa de Mejoramiento del Parque Industrial de Puerto Rico	Capa: 0,30 - 0,80 m	Comitente: Municipalidad de Puerto Rico
Programa: Programa de Fortalecimiento de la Gestion Provincial del Ministerio del Interior Argentina	N° de Muestra: 2464	Ubicación/Sondeo: Sondeo S2

Tipo de Suelo: Suelo Colorado

Fecha Moldeo: 8/6/2021

Fecha Penetración: 14/6/2021

Ensayo N°	Peso S.+ molde [gr]	Tara Molde [gr]	Peso suelo hum [gr]	Vol. molde [cm³]	P.U.V.H. [gr/cm³]	P.U.V.S. [gr/cm³]	Peso suelo hum [gr]	Peso suelo seco [gr]	Peso Agua [gr]	Humedad [%]
1	4845	3171,6	1673	968,6	1,728	1,335	500	386	114	29,4
2	4870	3171,6	1698	968,6	1,753	1,348	500	384	116	30,1
3	4936	3171,6	1764	968,6	1,822	1,378	500	378	122	32,2
4	4950	3171,6	1778	968,6	1,836	1,369	500	373	127	34,2
5	4921	3171,6	1749	968,6	1,806	1,324	500	366	134	36,5



MOLDE	PENETRACIÓN EN mm	0,64	1,27	1,91	2,54	5,08	7,62	10,16	12,70	Valor Soporte:
3 (12 golpes)	LECTURA DIAL	34	43	47	52	69	85	97	108	3,82%
	CARGA TOTAL Kg	33,5	43,0	47,0	52,0	68,5	85,1	97,1	108,1	
	Carga tot. En Kg/cm²	1,72	2,21	2,41	2,67	3,52	4,37	4,98	5,55	
	% STANDARD				3,82%	3,35%	3,28%	3,10%	3,05%	
4 (25 golpes)	LECTURA DIAL	40	62	81	95	128	151	164	183	6,97%
	CARGA TOTAL Kg	40,0	62,0	81,1	95,1	128,1	151,1	164,1	183,1	
	Carga tot. En Kg/cm²	2,05	3,19	4,16	4,88	6,58	7,76	8,43	9,40	
	% STANDARD				6,97%	6,26%	5,83%	5,23%	5,17%	
5 (56 golpes)	LECTURA DIAL	29	54	78	96	132	160	185	209	7,05%
	CARGA TOTAL Kg	29,0	54,0	78,1	96,1	132,1	160,1	185,1	209,1	
	Carga tot. En Kg/cm²	1,49	2,77	4,01	4,93	6,78	8,22	9,50	10,74	
	% STANDARD				7,05%	6,46%	6,18%	5,90%	5,90%	

Sección del pistón:		19,48 mm²
Aro	Capacidad	Factor
LDVP-0233	1000	1,001

Molde N°	Peso de M+S+A [gr]	Humedad (%)	Peso del Molde [gr]	Peso del S + A [gr]	Volumen Molde [cm³]	Densidad Húmeda	Densidad Seca	Probeta Embebida [gr]	Humedad final [%]	Altura Probeta [mm]	LECTURAS [mm]				Hincham. [%]
											1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia	
3	10442,5	31,6%	6789	3653,5	2119,0	1,724	1,310	10516,6	34,3%	152,4	0,10	-	-	0,17	0,11%
4	11100,0	31,7%	7115	3985,0	2123,0	1,877	1,425	11159	33,6%	152,4	0,08	-	-	0,12	0,08%
5	11360,0	31,6%	7238,5	4121,5	2123,0	1,941	1,476	11391,5	32,6%	152,2	0,17	-	-	0,33	0,21%

Observaciones:

Laboratorista:

Responsable:



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
Las Malvinas son argentinas

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: 7. Informes de Investigación - Programa de Mejoramiento del Parque Industrial de la Ciudad de Puerto Rico - Misiones

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 28 pagina/s.