

Dr. Ing. Sergio Yazzar **Servicios de Ingeniería**

ESTUDIO DE SUELOS PARA FUNDACIONES.

Obra: Centro Judicial de Jáchal.
Ubicación: Calle San Martín N° 454. Departamento Jáchal.
N.C.: 18-60-340430
Solicitante: Ing. Eduardo Serrate / Arq. Ana Sarmiento
Fecha: 18/04/22

INFORME TÉCNICO.

a) Investigación de Campaña.

Para el desarrollo de la investigación de campaña del terreno de emplazamiento del **Centro Judicial de Jáchal**, se han realizado las siguientes tareas:

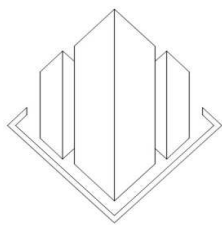
- Inspección visual del sitio para observar los rasgos superficiales topográficos y geotécnicos.
- Ejecución de 4 calicatas a cielo abierto, consistentes en excavaciones de 4,5 m de profundidad. Su ubicación puede ser apreciada en el plano que se adjunta a este Informe.
- Determinación del perfil de suelos en cada una de las perforaciones realizadas.
- Toma de muestras alteradas e inalteradas de las diferentes capas de suelo que conforman el perfil de suelos, para ejecutar posteriormente sobre ellas los ensayos de laboratorio correspondientes.
- Determinación de densidades naturales in situ mediante el método del cono de arena de acuerdo a las normas de VN.

Un resumen de las tareas de campaña puede ser observado en los Perfiles Geotécnicos adjuntos a este Informe.

b) Ensayos de Laboratorio.

Sobre las muestras de suelo recuperadas se han efectuado los siguientes ensayos:

- Límites de Consistencia (LL, LP e IP).
- Contenido de Humedad Natural (wn).
- Análisis Granulométricos.
- Clasificación de Suelos: Sistema Unificado (SUCS) y AASHTO.
- Contenido de Sales Solubles Totales sobre el extracto de saturación de suelos.
- Pesos Volumétricos Húmedos (γ) y Secos (γ_d).



Dr. Ing. Sergio Yazzar **Servicios de Ingeniería**

- Estimación de los parámetros resistentes del suelo: la cohesión (c) y el ángulo de resistencia al corte (ϕ).

Los resultados de los ensayos, que fueron ejecutados en el laboratorio del IMS de la UNSJ, se acompañan en las planillas adjuntas a este Informe.

c) Características Geotécnicas del Terreno.

El sitio en estudio se ubica en la llanura aluvial de inundación del Río Jáchal, cuyo curso se encuentra aproximadamente a una distancia de 1000 m en dirección norte.

El perfil de suelos presenta los rasgos característicos de la zona:

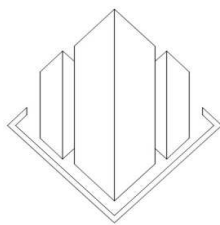
- Un manto superior de entre 0,00 m a 0,60 m, el mismo está compuesto por un suelo de relleno. El cual se encuentra en estado de compacidad suelta y con un bajo contenido de humedad.
- Una cubierta de suelos aluviales finos con un espesor aproximado de 15 m. Estos suelos están compuestos por limos arcillosos de baja plasticidad (ML), limos arenosos (ML) y arenas finas limosas (SM), con una distribución heterogénea, discordante y la frecuente aparición de masas lenticulares.

No se detectó la presencia del nivel freático, pero debido a los antecedentes del lugar, es improbable que el nivel freático pueda ascender hasta la profundidad del plano de fundación.

Se realizó un ensayo de densidad in situ en la calicata C3 a 0,60 m y a 3,00 m de profundidad, respecto del nivel de terreno, donde se obtuvo una densidad seca $\gamma_d = 14,52$ kN/m³ y $\gamma_d = 13,88$ kN/m³ respectivamente, y humedades de 5,6 % y 4,1 % respectivamente. Luego se extrajeron muestras de los estratos descriptos con anterioridad para su clasificación de suelos.

También se realizó un ensayo de densidad in situ en la calicata C4 a 0,60 m y a 3,00 m de profundidad, respecto del nivel de terreno, donde se obtuvo una densidad seca $\gamma_d = 13,25$ kN/m³ y $\gamma_d = 12,99$ kN/m³ respectivamente, y humedades de 4,6 % y 5,1 % respectivamente. Luego se extrajeron muestras de los estratos descriptos con anterioridad para su clasificación de suelos.

El perfil geotécnico de suelos detectado en los sondeos realizados puede ser observado en las gráficas adjuntas a este Informe.



Dr. Ing. Sergio Yazzar **Servicios de Ingeniería**

Perfil Geotécnico

0,00 m

Suelo Vegetal formado por Rellenos en estado suelto

0,60 m

SM : Arenas mal graduadas limosas, en estado de compacidad medio y saturadas.

3,00 m

ML: Limos de baja plasticidad arenosos, en estado de compacidad medio y saturados.

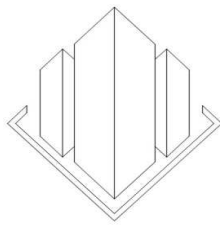
4,50 m

Este perfil medio del subsuelo es el que se utiliza para los posteriores análisis de estabilidad y capacidad de carga del terreno.

d) Fundaciones.

d.1) Estabilidad Dinámica del Perfil del Subsuelo.

Por las características físico-mecánicas de los suelos presentes y debido a que no se encontró el nivel freático, según lo establece la Norma INPRES-CIRSOC 103 vigente (2013), el suelo de fundación se puede clasificar como Tipo II - SD (Suelo de baja densidad) dinámicamente estable.



d.2) Sistema de Fundación.

Se recomienda la ejecución de una Losa de Fundación apoyada sobre el horizonte de limos a una cota de -3.50 m aproximadamente respecto del nivel de piso terminado.

La capacidad portante media neta que presenta el suelo, fundando por medio de una platea de fundación rígida, apoyada en el estrato de limos se ha calculado siguiendo la ecuación generalizada de Meyerhof (1963), como lo indica la Ecuación 1:

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i} \quad (\text{Ec. 1})$$

donde:

c' = cohesión.

q = tensión efectiva al nivel de la base de la fundación.

γ = peso unitario del suelo.

B = ancho de la fundación.

$F_{cs}, F_{qs}, F_{\gamma s}$ = factores de forma.

$F_{cd}, F_{qd}, F_{\gamma d}$ = factores de profundidad.

$F_{ci}, F_{qi}, F_{\gamma i}$ = factores de inclinación de la carga.

N_c, N_q, N_γ = factores de capacidad de carga.

En función de la granulometría y los valores de densidad del suelo, se adoptaron los parámetros resistentes c' y ϕ' correspondiente a la envolvente de rotura del modelo de Mohr-Coulomb; siendo: cohesión $c' = 0.00$ MPa y ángulo de fricción $\phi' = 19^\circ$. Luego se obtiene la tensión admisible

$$q_{adm} = 82,2 \text{ kN/m}^2.$$

Siendo:

$$N_q = 11,85$$

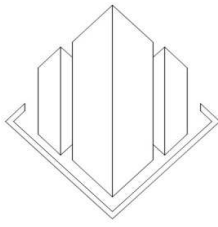
$$N_c = 22,25$$

$$N_\gamma = 8,00$$

$$FS = 3$$

La verificación de las fundaciones ante acciones sísmicas, se deben verificar con las tensiones límite del terreno, obtenidas como:

$$q_{lim} = f_t * q_{adm} \quad (\text{Ec. 2})$$



Dr. Ing. Sergio Yazzar **Servicios de Ingeniería**

Donde:

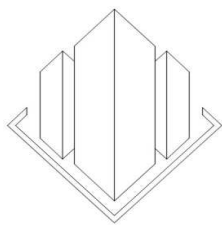
$f_t = 0.9$ (según tabla 17 del reglamento INPRES CIRSOC 103, para Zona Sísmica 3).

q_{adm} = es la tensión admisible determinada en la ecuación 1.

e) Recomendaciones.

Los contenidos de Sales Solubles Totales determinados en los suelos presentan valores medios, con neto predominio de sulfatos, lo que constituye un ambiente agresivo a la obra de hormigón en fundaciones y, en general, a la que esté en contacto con el terreno. Se recomienda el uso de cemento puzolánico, el empleo de bajas relaciones agua/cemento con la ayuda de aditivos fluidificantes e impermeabilizantes, además de lograr una muy buena dosificación arena-grava-cemento-agua y la vibrocolocación de los hormigones de fundación.

San Juan; 22 de agosto de 2022.



Dr. Ing. Sergio Yazzar **Servicios de Ingeniería**

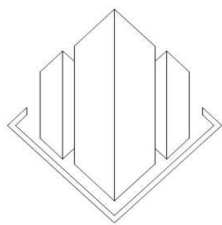
ESTUDIO DE SUELOS PARA FUNDACIONES.

Obra: **Centro Judicial de Jáchal.**
Calle san Martin 454 - NC. 18-60-340430.
Departamento Jáchal - San Juan.

Solicitante: **Poder Judicial.**
At. Ing. Eduardo Serrate.

CROQUIS DE UBICACIÓN DEL TERRENO.





Dr. Ing. Sergio Yazzar
Servicios de Ingeniería

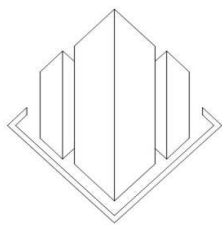
ESTUDIO DE SUELOS PARA FUNDACIONES.

Obra: **Centro Judicial de Jachal.**
Calle san Martin 454 - NC. 18-60-340430.
Departamento Jáchal - San Juan.

Solicitante: **Poder Judicial.**
At. Ing. Eduardo Serrate.

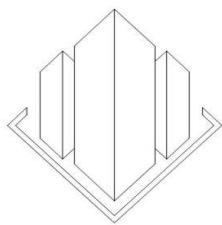
Planilla Resumen de Resultados.

Pozo	P.1	P.1	P.1	P.2	P.2	P.2
Profundidad (m)	0,00 a 0,60	0,60 a 2,90	2,90 en mas	0,00 a 0,60	0,60 a 2,90	1,60 a 2,70
% que pasa tamiz: 3" 2" 1" 3/4" 3/8" Nº 4 Nº 10 Nº 40 Nº 100 Nº 200	Relleno	100 100 99 97 39,0	100 97 94 89 41,0	Relleno	100 100 99 98 36,7	100 100 99 98 37,0
LL (%)		X	X		X	X
IP (%)		0	0		0	0
S.U.C.S.		SM	ML		ML	ML
AASHTO		A-4 (8)	A-4 (8)		A-4 (8)	A-4 (8)
Sales (%)		1,712	1,223		1,698	1,715
Wn (%)		5,2	4,4		5,4	4,9



Dr. Ing. Sergio Yazzar
Servicios de Ingeniería

Pozo	P.3	P.3	P.3	P.4	P.4	P.4
Profundidad (m)	0,00 a 0,60	0,60 a 3,00	3,00 en mas	0,00 a 0,60	0,60 a 3,00	3,00 en mas
% que pasa tamiz: 3" 2" 1" 3/4" 3/8" Nº 4 Nº 10 Nº 40 Nº 100 Nº 200	Relleno	100 97 89 81 37,3	100 98 95 81 77,2	Relleno	100 96 87 79 36,3	100 98 93 79 36,2
LL (%)		X	X		X	X
IP (%)		0	0		0	0
S.U.C.S.		SM	ML		SM	ML
AASHTO		A-4 (3)	A-4 (6)		A-4 (3)	A-4 (6)
Sales (%)		0,298	0,392		0,298	0,392
γ_d (t/m ³)		1,452	1,388		1,325	1,299
W _n (%)		5,6	4,1		4,6	5,1



Dr. Ing. Sergio Yazzar
Servicios de Ingeniería

ESTUDIO DE SUELOS PARA FUNDACIONES.

Obra: Centro Judicial de Jachal.
Calle san Martin 454 - NC. 18-60-340430.
Departamento Jáchal - San Juan.

Solicitante: Poder Judicial.
At. Ing. Eduardo Serrate.

Registro Fotográfico.

