

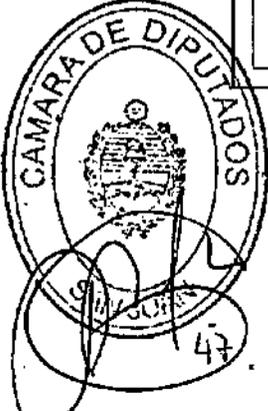




*Cámara de Diputados*  
 San Juan

**ANEXO II DEL DECRETO Nº 0120-V.P.P.-2022.-**

<p>Edif. Nº 178-023-031                  Carpeta Nº 0120-V.P.P.-2022-001</p>	<p>Planos Nº 0-3                  DESTINO DE LA OBRA: LEGISLATURA PROVINCIAL CONSOLIDACION GOBIERNO DE SAN JUAN                  PROYECTO: DETALLE PUNTALES                  PLANO: DETALLE PUNTALES                  PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE LA LEGISLATURA PROVINCIAL</p>	<p>Propietario: GOBIERNO DE SAN JUAN                  Representante: GOBIERNO DE SAN JUAN                  Calle: 178-023-031                  San Juan, 22 de Mayo de 2022</p>	<p>N.º C. Nº 01-AS-2020-010                  MALVINAS LEONORA</p>	<p>PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE LA LEGISLATURA PROVINCIAL                  PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE LA LEGISLATURA PROVINCIAL                  PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE LA LEGISLATURA PROVINCIAL</p>
<p>DETALLE SECCION PUNTALES                  2 LUPN 100 - 4400 FCN</p>		<p>CRUCIOS DE UBICACION</p>		
<p>DETALLE DE PUNTALES - ZONA SUR                  META ANTICORROSION</p>	<p>INSTALACION EXTERIOR</p>	<p>DETALLE GENERICO CARTILLA - AREA</p>		
<p>DETALLE DE PUNTALES - ZONA NORTE</p>				





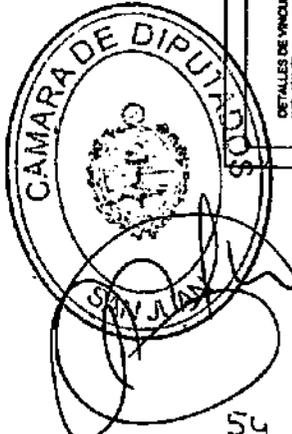
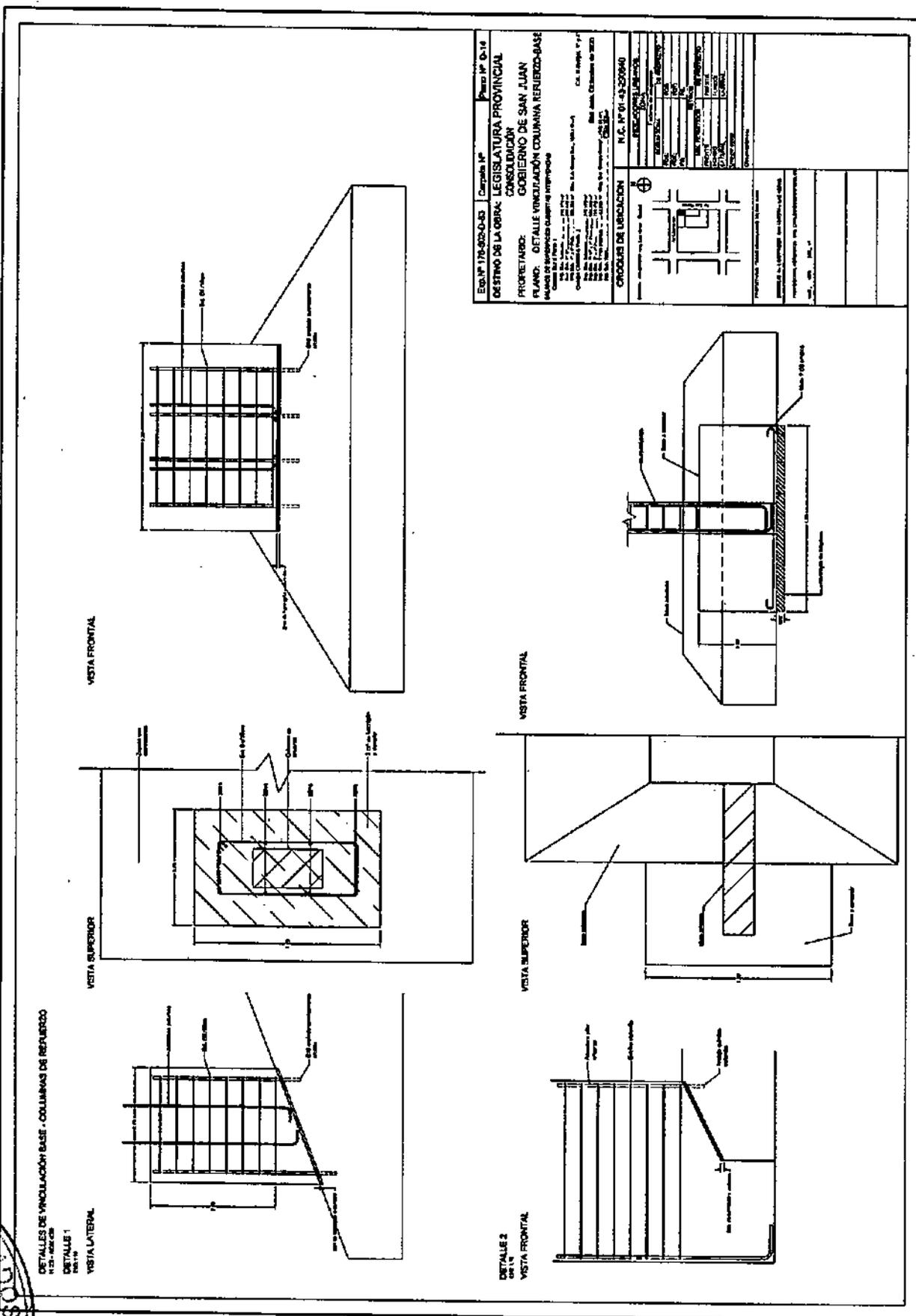






*Cámara de Diputados*  
 San Juan

**ANEXO II DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-**





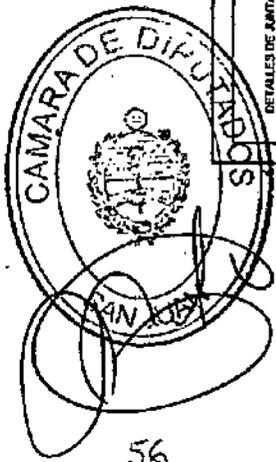
*Cámara de Diputados*  
 San Juan

**ANEXO II DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-**

**DETALLE DE VIGA METÁLICA DE REFUERZO-VRS01**  
 VRS-01

**DETALLES DE JUNTA DE DILATACIÓN**  
 VISTA PLANES DE REFUERZO PR01 Y PR02 - EJE 10  
 PR01-02

Escal. N° 17452040-43	Carpetas N°	Plano N° 01.18
DESTINO DE LA OBRA: LEGISLATURA PROVINCIAL		
PROPIETARIO: GOBIERNO DE SAN JUAN		
PLANO: DETALLE JUNTA SISMICA		
Materiales de construcción suministrados por el contratista		
Autor: [Nombre] [Fecha] Revisado: [Nombre] [Fecha] Aprobado: [Nombre] [Fecha]	C.A. [Nombre] Calle [Nombre] [Código Postal] San Juan, Departamento de SJS	N.C. N° 01-42-20040 INGENIERO URBANISTA
CROQUIS DE UBICACIÓN 		





*Cámara de Diputados*  
**San Juan**

**ANEXO II DEL DECRETO Nº 0120-V.P.P.-2022.-**

**DETALLES DE AISLADORES**

PLANTAS CON REFERENCIAS DE Ejes "E" Y "F" PARA POSICIONAMIENTO DE AISLADORES

**PLANTA DE ESTRUCTURA ANIL COBERTIZADA**

**PLANTA DE ESTRUCTURA SIN COBERTIZADA**

**DETALLE GENERAL DE SUECIÓN DE DISPOSITIVOS DE AISLAMIENTO**

**PLANTILLA DE COORDENADAS DE AISLADORES**

Nº	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
1	1.00	1.00	1.00
2	1.00	1.00	1.00
3	1.00	1.00	1.00
4	1.00	1.00	1.00
5	1.00	1.00	1.00
6	1.00	1.00	1.00
7	1.00	1.00	1.00
8	1.00	1.00	1.00
9	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00
11	1.00	1.00	1.00
12	1.00	1.00	1.00
13	1.00	1.00	1.00
14	1.00	1.00	1.00
15	1.00	1.00	1.00
16	1.00	1.00	1.00
17	1.00	1.00	1.00
18	1.00	1.00	1.00
19	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00
21	1.00	1.00	1.00
22	1.00	1.00	1.00
23	1.00	1.00	1.00
24	1.00	1.00	1.00
25	1.00	1.00	1.00
26	1.00	1.00	1.00
27	1.00	1.00	1.00
28	1.00	1.00	1.00
29	1.00	1.00	1.00
30	1.00	1.00	1.00
31	1.00	1.00	1.00
32	1.00	1.00	1.00
33	1.00	1.00	1.00
34	1.00	1.00	1.00
35	1.00	1.00	1.00
36	1.00	1.00	1.00
37	1.00	1.00	1.00
38	1.00	1.00	1.00
39	1.00	1.00	1.00
40	1.00	1.00	1.00
41	1.00	1.00	1.00
42	1.00	1.00	1.00
43	1.00	1.00	1.00
44	1.00	1.00	1.00
45	1.00	1.00	1.00
46	1.00	1.00	1.00
47	1.00	1.00	1.00
48	1.00	1.00	1.00
49	1.00	1.00	1.00
50	1.00	1.00	1.00

**AF58-AF50-AF55**

**AF50**

**AF55**

**TIPO 2**

**TIPO 1**

**PROPIETARIO: GOBIERNO DE SAN JUAN**  
**GOBIERNO DE SAN JUAN**  
 PLANTA DE AISLADORES

**PROYECTISTA: INGENIERO CIVIL**  
 INGENIERO CIVIL

**CONDOMINIO DE AISLADORES**

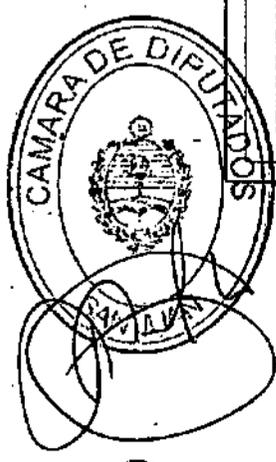
**PROYECTO Nº 0120-V.P.P.-2022**

**FECHA: 15/05/2022**

**PROYECTISTA: INGENIERO CIVIL**  
 INGENIERO CIVIL

**PROYECTO Nº 0120-V.P.P.-2022**

**FECHA: 15/05/2022**

















*Cámara de Diputados*  
**SAN JUAN**

**ANEXO II DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022**

**Proyecto Licitatorio**

**CONSOLIDACIÓN MEDIANTE AISLAMIENTO  
SÍSMICO DE LOS BLOQUES NORTE Y SUR DEL  
EDIFICIO DE LA LEGISLATURA PROVINCIAL**

**Licitación Pública 01/22**

**San Juan - Argentina**

**ESTRUCTURAS**

**MEMORIAS DE CÁLCULO**

**Legislatura de San Juan**

**Febrero 2022**



*Cámara de Diputados*  
**SAN JUAN**

**ANEXO II DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022**

**Proyecto Licitatorio**

**CONSOLIDACIÓN MEDIANTE AISLAMIENTO  
SÍSMICO DE LOS BLOQUES NORTE Y SUR DEL  
EDIFICIO DE LA LEGISLATURA PROVINCIAL**

**Licitación Pública 01/22**

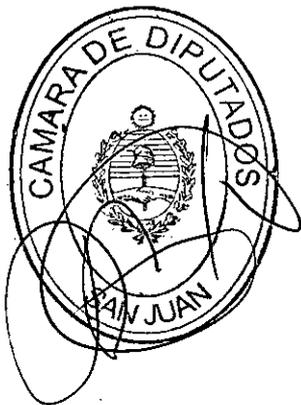
**San Juan - Argentina**

**ESTRUCTURAS**

**ESTUDIOS DE SUELO**

**Legislatura de San Juan**

**Febrero 2022**





**Cámara de Diputados**  
**San Juan**

**Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones**  
**Informe Geofísico**  
**Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan**

**ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-**

# **ESTUDIO GEOTÉCNICO DE SUELOS PARA ESTRUCTURAS DE FUNDACIÓN**

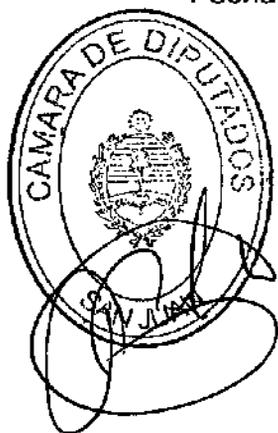
## **Informe PROSPECCION GEOFISICA**

**Obra : "EDIFICIO LEGISLATURA PROVINCIAL DE SAN JUAN".-**

**Solicitante : "Dr. Ing. Eugenio SEGUÍN".-**

**Ubicación : Calle Gregorio las Heras 2 (S) entre Av. Lib. Gral. San Martín y F. N. de Laprida  
Departamento Capital – San Juan.-**

**Fecha : Noviembre de 2019.-**





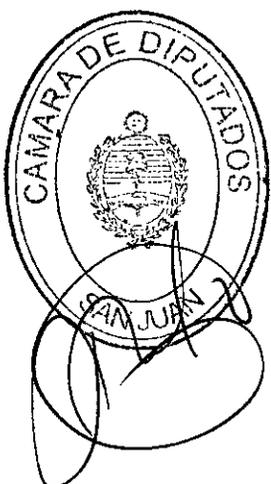
Cámara de Diputados  
San Juan

Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-

**INDICE**

1.	INTRODUCCIÓN .....	3
2.	OBJETIVO DEL ESTUDIO DE TOMOGRAFIA SISMICA .....	6
2.1.	DISEÑO DE LOS TENDIDOS SISMICOS .....	6
2.2.	REFRACCIÓN SÍSMICA .....	19
2.3.	TOMOGRAFIA SISMICA.....	21
3.	RESULTADOS OBTENIDOS .....	26
4.	PROCESAMIENTO DE DATOS SÍSMICOS.....	28
5.	INTERPRETACIÓN DE LOS TENDIDOS SISMICOS .....	35
6.	VENTAJAS Y LIMITACIONES.....	36





Cámara de Diputados  
San Juan

Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

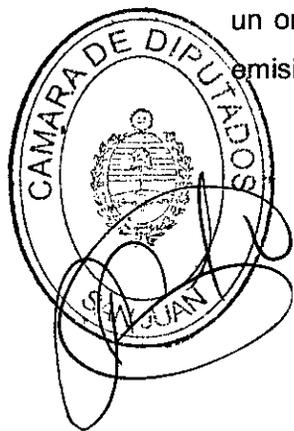
**ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-**

**1. INTRODUCCIÓN**

En este trabajo se presenta el estudio realizado utilizando la técnica de tomografía sísmica en el sector del Edificio Anexo de la Legislatura de la Provincia de San Juan sobre Calle Laprida 870 y 878 (Oeste) vereda sur. El objetivo de este trabajo consiste en determinar un modelo de velocidades sísmicas en función de la profundidad que se correlacione con un modelo de subsuelo geológico denotando la profundidad a la capa de mayor velocidad (profundidad de basamento) en el sector estudiado. **Los resultados de este estudio son válidos para el Edificio Principal de la Legislatura, ubicado en Avda. Libertador y Calle Las Heras.**

El sitio de trabajo se localiza sobre calle Francisco Narciso Laprida Nro. 870 y Nro. 878 hacia el oeste de la ciudad Capital de la Provincia de San Juan a 1,7 km del centro de la misma, con una elevación de unos 650 m sobre el nivel del mar. El siguiente link y la Figura 1 muestran un mapa con indicaciones sobre cómo llegar desde la Plaza 25 de Mayo del centro de San Juan al sitio relevado geofísicamente ubicado en las inmediaciones del Centro Cívico y el Edificio Principal de la Legislatura, cerca de la intersección de las calles Francisco Narciso Laprida y Gral. Las Heras.

Los trabajos de prospección sísmica consistieron en la ejecución de 2 (dos) tendidos sísmicos con generación y detección de ondas compresionales (ondas P) y de corte (ondas S), respectivamente utilizando el método de refracción sísmica. Cada tendido sísmico comprende 2 (dos) perfiles realizados en el sector del patio posterior del edificio proyectado sobre calle Laprida, vereda sur y otro en el frente del edificio sobre vereda norte aprovechando la exposición del terreno sin material de construcción, cimentaciones o fundaciones (Figs. 1 y 2). Estos tendidos se eligieron considerando mediciones in-situ realizadas en la calicata C.2 correspondiente al estudio geotécnico de las condiciones del suelo de fundación para la construcción del edificio anexo de la Legislatura de la Provincia de San Juan. La orientación de este tendido sísmico es aproximadamente SE-NO (Fig. 2) con una longitud total de 22 m y una profundidad investigada de más de 8 metros. El otro tendido realizado sobre vereda sur en el terreno aledaño (aprovechando la exposición del terreno libre de construcción), se orientó aproximadamente en sentido E-O con una longitud de 115 m que se corresponde con una profundidad de investigación de más de 30 metros. El tendido en sentido sureste-noroeste se diseñó con un origen coincidente con la posición de la emisión de energía en el Tiro T1 en la progresiva a 1 m del primer geófono 1, un extremo final en la posición de Contra-Tiro T5 a 22 m y distante 1 m del último geófono 11, tres puntos intermedios (T2, T3 y T4) situados a 4 m, 10 m y 16 m, respectivamente desde el inicio. El otro tendido en sentido este-oeste se diseñó con un origen coincidente con el extremo este en la posición del primer geófono 1 y con punto de emisión de energía en el Tiro T1 a 5 m del primer geófono 1 y a 5 m del geófono 2, un extremo



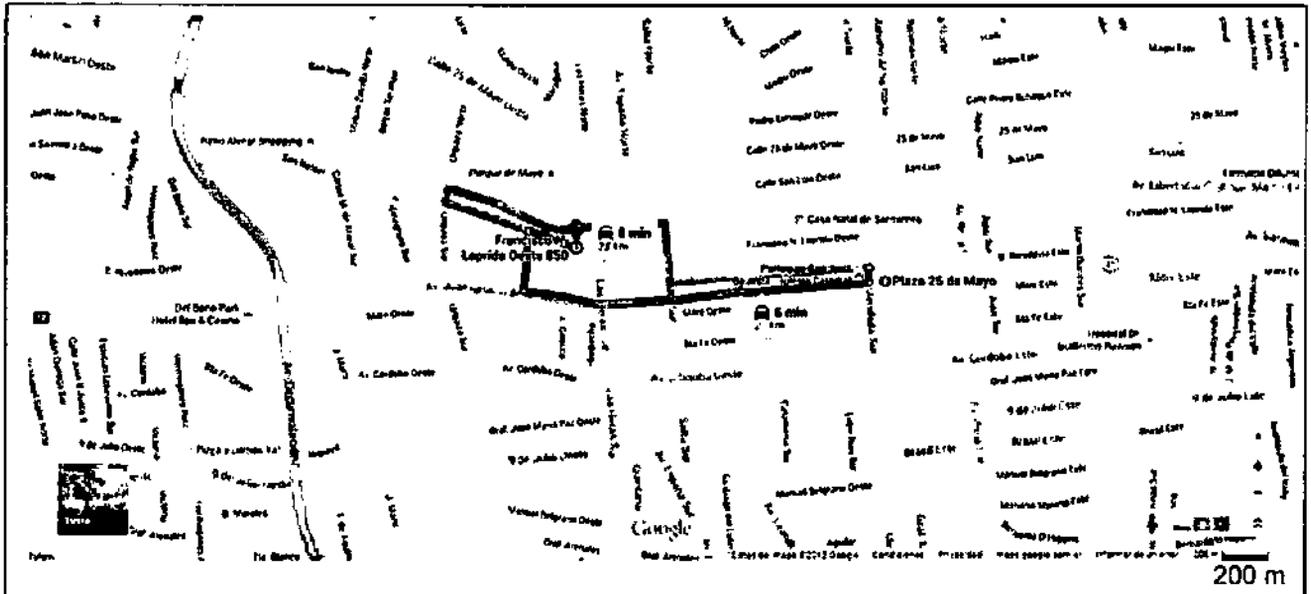


Cámara de Diputados  
San Juan

Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

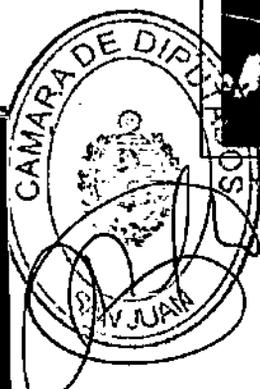
ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-

final en el extremo oeste en la posición de Contra-Tiro T5 a 115 m y distante 5 m del último geófono 12, tres puntos intermedios (T2, T3 y T4) situados a 25 m, 55 m y 85 m, respectivamente desde el inicio. Los datos y resultados obtenidos se presentan gráficamente como dromocronas (curvas camino-tiempo), y perfiles transversales de tomografía sísmica.



**Figura 1:** Localización del sector de estudio obtenida de "google maps" indicando el sector de la Legislatura de la Provincia de San Juan donde se han realizado dos tendidos de ondas sísmicas compresionales (ondas P) y de corte (ondas S) que se muestran en Fig. 2. La línea de trazo indica cómo llegar desde el centro de la ciudad Capital.

En la Figura 2 se observa una vista en planta con la localización de los tendidos sísmicos estudiados, los cuales se disponen en sentido sureste-noroeste (de menor longitud total) y este-oeste (de mayor longitud total), respectivamente. Además cada uno tiene como posición inicial de tiro T1 materializado en el extremo sureste en un caso y en el primer geófono en el extremo este en el otro perfil este-oeste; la posición final T5 se ubica en el otro extremo opuesto, es decir noroeste en un perfil y oeste en el otro perfil, respectivamente.





Cámara de Diputados  
San Juan

Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

**ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-**

**Figura 2:** Disposición esquemática de los tendidos sísmicos realizados en el terreno estudiado que se muestra en la Fig. 1 para ondas P y ondas S indicando la posición de tiro *T1* y de *contratiro* *T5* en el inicio y final de cada tendido.

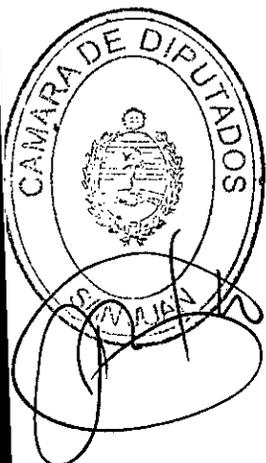
## 2. OBJETIVO DEL ESTUDIO DE TOMOGRAFIA SISMICA

La finalidad del trabajo de tomografía sísmica realizado a través de la generación de ondas de refracción sísmica y otras superficiales consiste en determinar un modelo de las velocidades sísmicas de propagación de ondas en función de la profundidad y una estimación de los espesores de las capas superficiales. Las velocidades sísmicas que se determinan son correlacionadas con distintas composiciones y/o propiedades mecánicas de los materiales que componen el subsuelo permitiendo elaborar modelos geológicos composicionales en profundidad a lo largo de los perfiles (tendidos sísmicos) que se realicen.

### 2.1. DISEÑO DE LOS TENDIDOS SISMICOS

Cada Tendido Sísmico incluye dos perfiles sísmicos de ondas P y S, respectivamente. Cada perfil registró para las posiciones de Tiro (*T1*), Contratiro con punto de disparo en (*T5*) de registro en sentido contrario y otros perfiles donde el punto de emisión de energía se dispone en puntos intermedios (*T2*, *T3* y *T4*) con registro a ambos lados de los puntos intermedios (Figs. 2 y 3). Se hace notar que el Tendido\_Sísmico\_1 incluye el Perfil\_1 de ondas P y el Perfil\_2 de ondas S; el Tendido\_Sísmico\_2 incluye el Perfil\_3 de ondas P y el Perfil\_4 de ondas S, disponiéndose cada Tendido en dirección sureste-noroeste y este-oeste, aproximadamente de manera de cubrir la zona explorada con métodos geofísicos (Figs. 1 y 2). Para la determinación del modelo de subsuelo se tomaron en cuenta ambas ondas de propagación sísmica P y S.

La Figura 3 muestra fotografías de los trabajos geofísicos de campo en ambos tendidos sísmicos; se exhibe el equipamiento geofísico empleado.





Cámara de Diputados  
San Juan

Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-

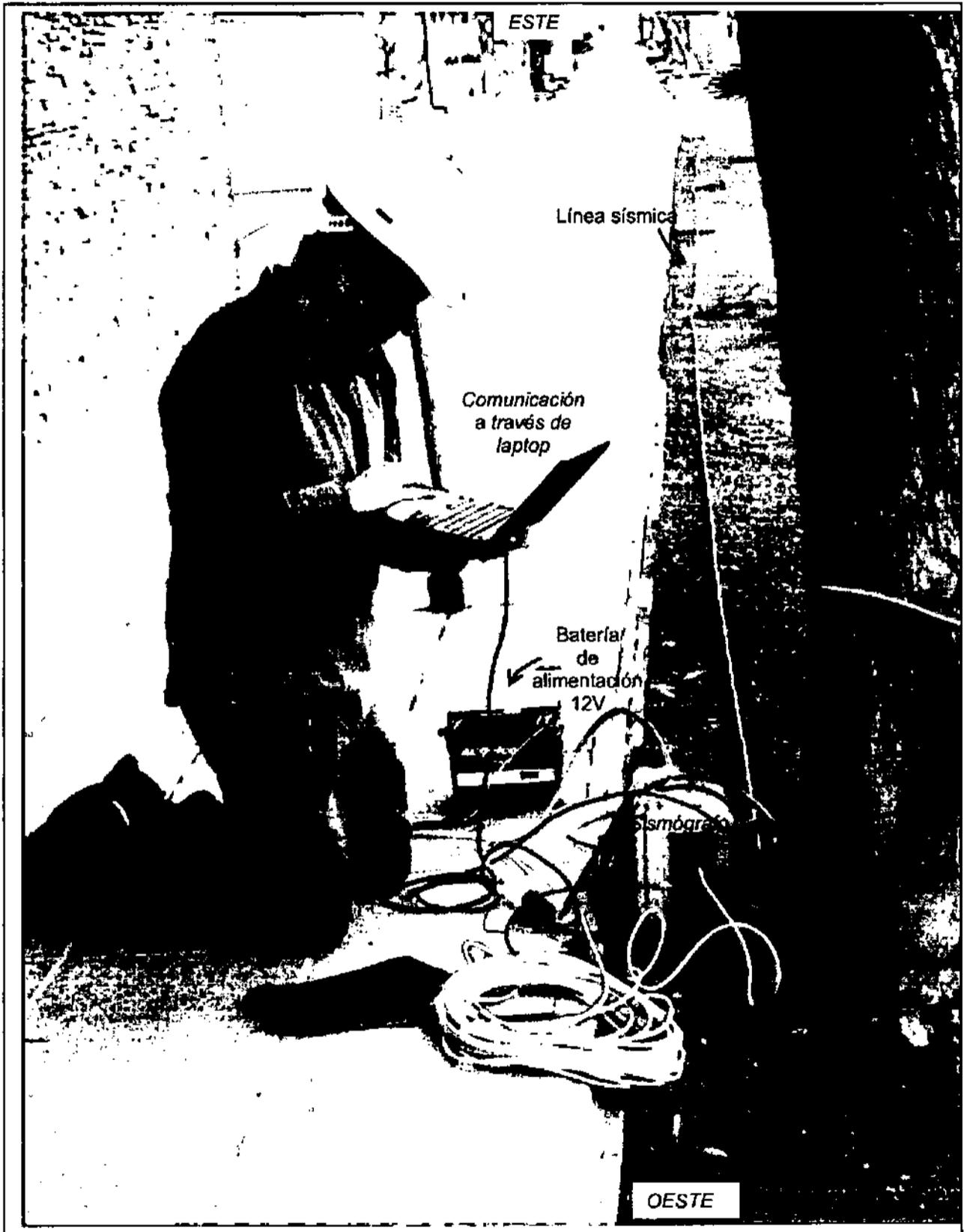
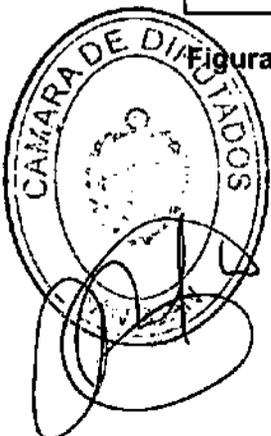


Figura 3: a) Prospección Sísmica en el terreno aledaño al Edificio Anexo de la Legislatura Provincial



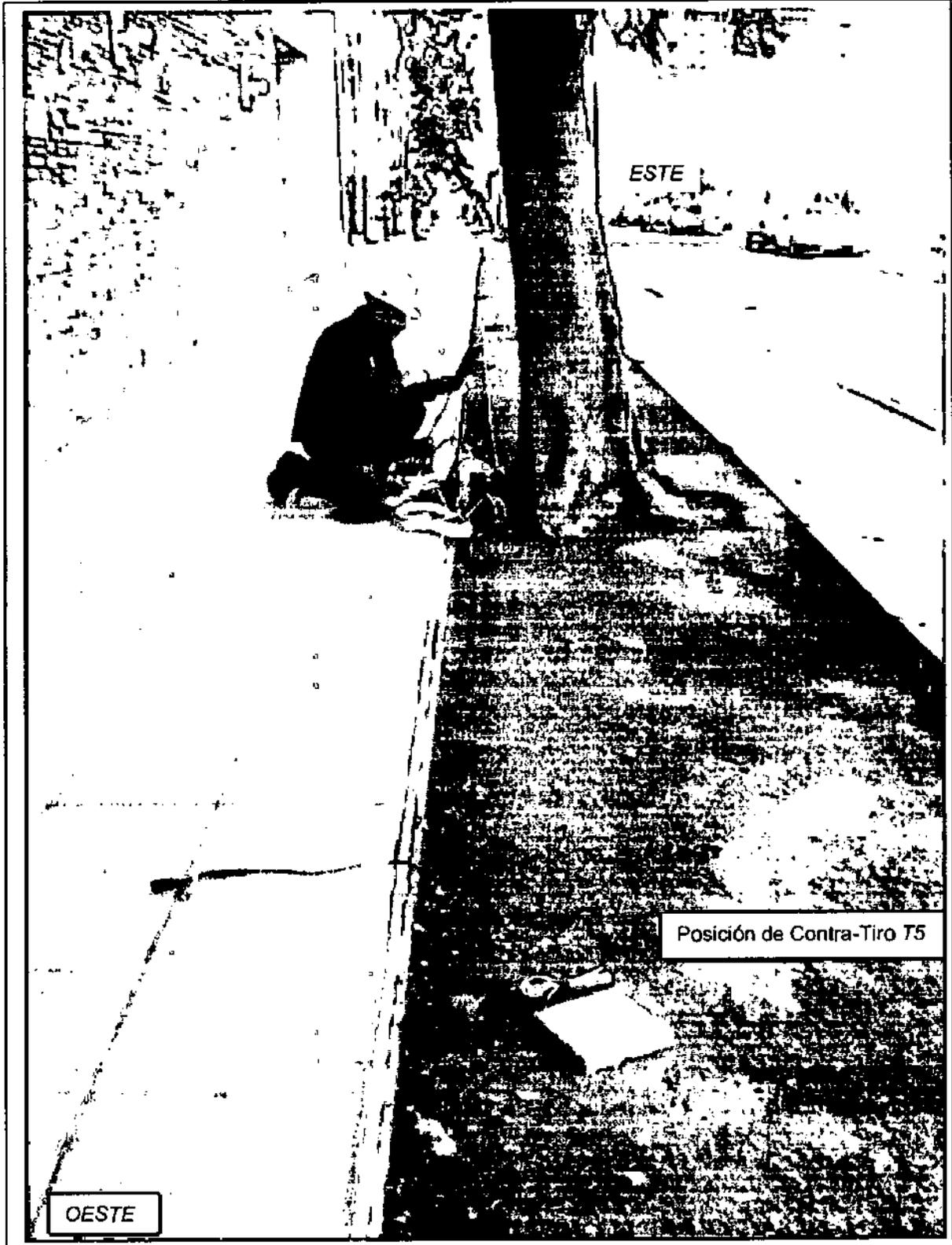


Cámara de Diputados  
San Juan

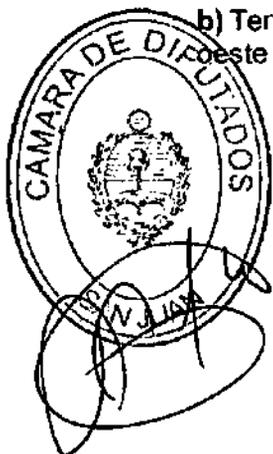
Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

**ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-**

de San Juan mostrando registración digital del tendido realizado sobre calle Laprida (vereda norte) con el equipo sismográfico. Se observa la línea de geófonos en el sentido que va de oeste a este.



b) Tendido\_Sismico\_2: Ídem al anterior mostrando la posición de Contra-Tiro T5 en el extremo oeste del tendido sobre calle Laprida, vereda norte (Fig. 1).



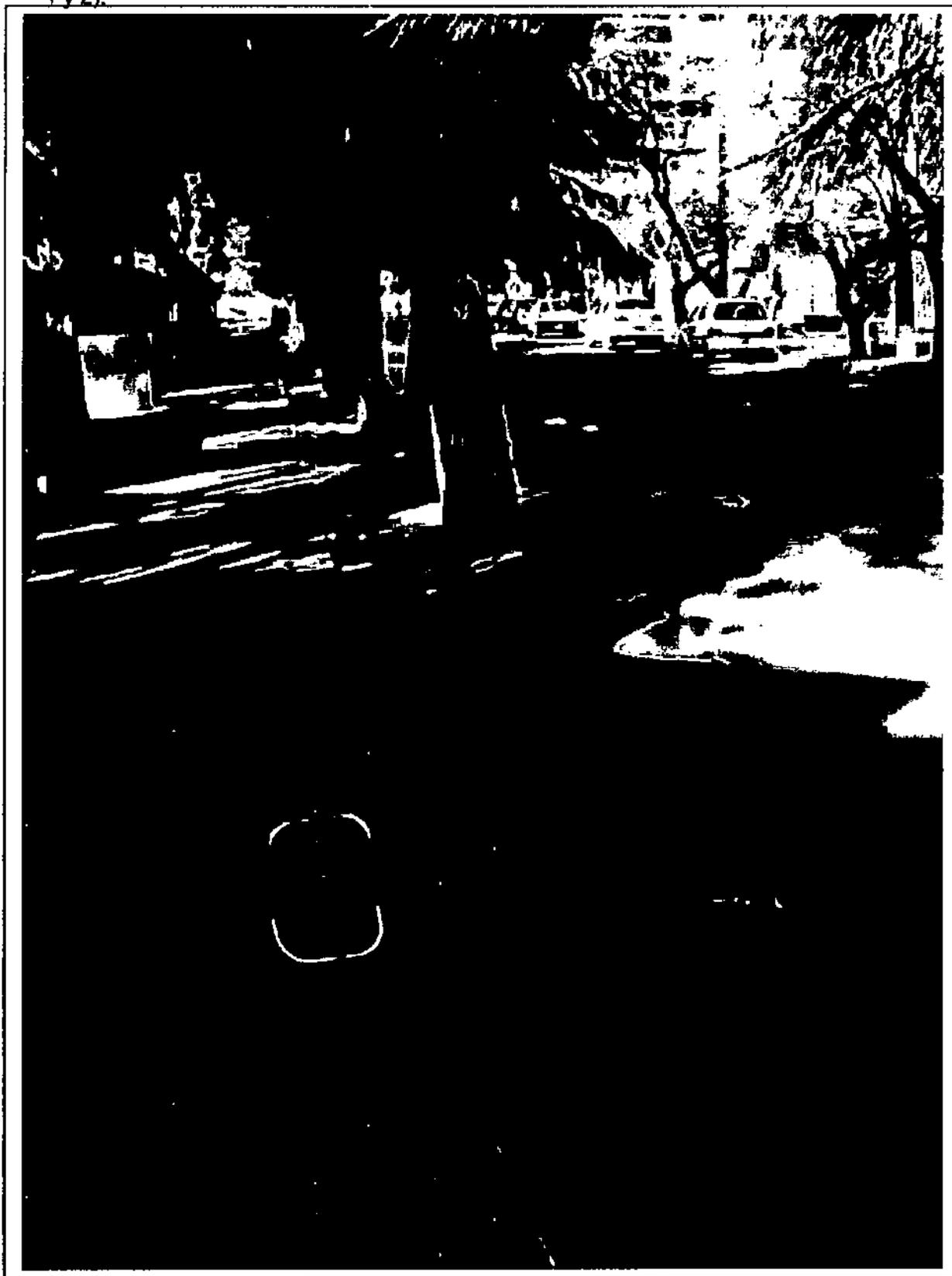


Cámara de Diputados  
San Juan

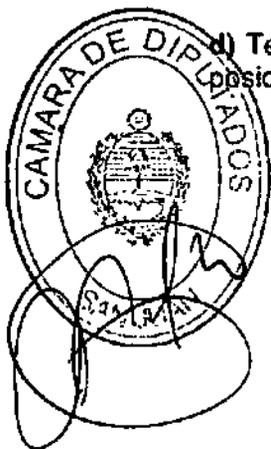
Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-

calle Laprida. Al fondo se observa el Edificio del Centro Cívico sobre calle Gral. Las Heras (Figs. 1 y 2).



d) Tendido\_Sísmico\_2 mostrando línea de geófonos y el martillo con platina de impacto en la posición de tiro intermedia T3 a 55 m del extremo este del tendido sobre vereda norte de calle





Cámara de Diputados  
San Juan

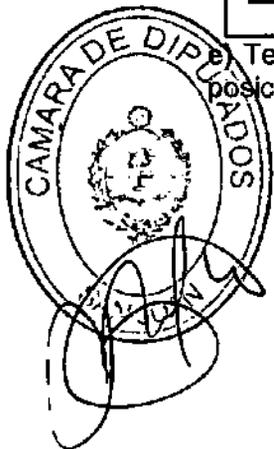
Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-

Laprida. Al fondo se observa el Edificio del Centro Cívico sobre calle Gral. Las Heras (Figs. 1 y 2).



e) Tendido\_Sismico\_2 mostrando línea de geófonos y el martillo con platina de impacto en la posición de tiro intermedia T2 a 25 m del extremo este del tendido sobre vereda norte de calle







Cámara de Diputados  
San Juan

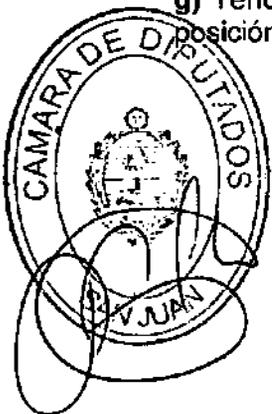
Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-

se observa el Edificio del Centro Cívico sobre calle Gral. Las Heras (Figs. 1 y 2).



g) Tendido Sísmico\_2 mostrando línea de geófonos y el martillo con platina de impacto en la posición de Tiro T1 ubicado entre el geófono 1 y el geófono 2, en el extremo este del tendido sobre





Cámara de Diputados  
San Juan

Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

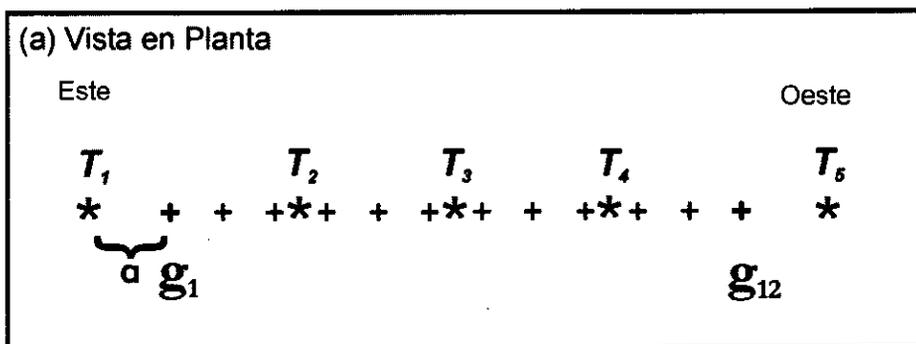
ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-

vereda norte de calle Laprida (Figs. 1 y 2).

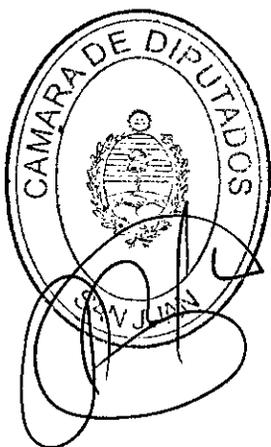
## 2.2. REFRACCIÓN SÍSMICA

El método de refracción sísmica demuestra ser de inestimable eficacia para la determinación de espesores de aluvión y materiales más superficiales poco consolidados así como profundidades de basamento. Actualmente, es el método más utilizado en la prospección de capas superficiales meteorizadas en aplicaciones ingenieriles y en la industria petrolera con buena resolución de sus espesores y tipo de material que las componen.

Para realizar este ensayo, se dispone de un cable con sensores denominados Geófonos a lo largo de la traza a investigar. La separación entre geófonos depende de la profundidad de prospección deseada en cada caso y del detalle que se quiera lograr bajo los mismos. En general, puede estimarse una profundidad de investigación equivalente a un tercio de la longitud total del tendido que se realice. Esta profundidad puede aumentar significativamente a medida que se reduce el contraste entre las velocidades sísmicas de los materiales que ponen en contacto la discontinuidad en velocidades a detectar. En los extremos del tendido se realizan impactos dinámicos que pueden ser de distinta naturaleza (explosivos, golpes de martillo o vibraciones de planchas). Durante el ensayo se miden los tiempos de arribos de las ondas de compresión (P), desde que la señal es emitida hasta que llega a cada uno de los geófonos, alineados según una distancia de separación prefijada. La identificación de los diferentes arribos en tiempo correspondientes a los estratos o capas donde se generan, se realiza sobre el registro. El nivel de detalle de las interfaces o cambios de velocidades sísmicas del subsuelo que se obtiene (principalmente la estratigrafía) es función de la distancia de separación de los geófonos de recepción que se utilice. En la Figura 4 se ilustra mediante una vista en planta del esquema de una línea sísmica de 12 canales empleado en el trabajo geofísico de campo de este estudio.



**Figura 4:** Esquema del Tendido Sísmico 2 visto en planta. Los símbolos representan: [T] disparo en distintos puntos de emisión de energía sísmica; [\*] localización del disparo; [+] ubicación de receptor (geófono); [g<sub>1</sub>] geófono N°1;





Cámara de Diputados  
San Juan

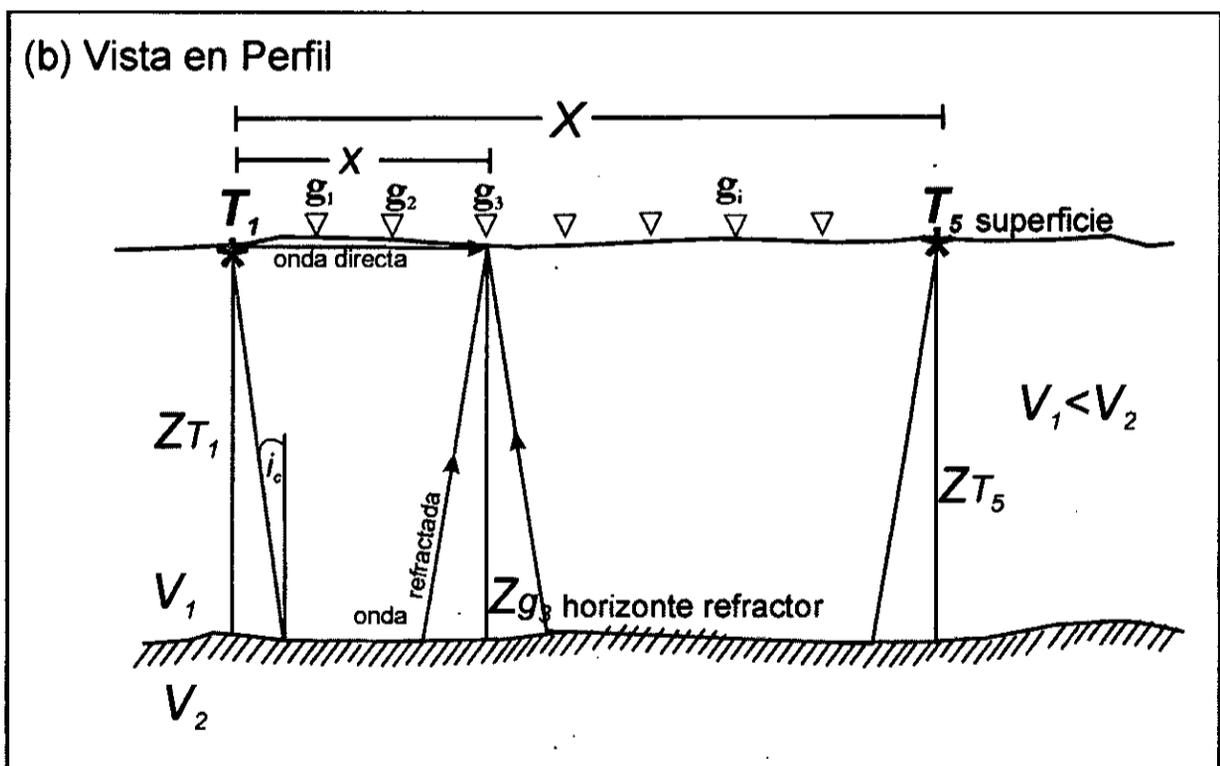
Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

**ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-**

[ $g_{12}$ ] geófono N°12; [ $a$ ] off-set equivalente a la distancia entre punto de disparo y geófono.

Mediante el dispositivo indicado en las Figs. 4 y 5, se obtiene un registro íntegro con 5 puntos de disparo y 12 de recepción que permite aplicar el método de tomografía sísmica que se explica más adelante. La combinación de la información obtenida para el tiempo de arribo del tendido de Tiro (correspondiente al punto de disparo  $T_1$ ), de Contra-tiro (correspondiente al punto de disparo  $T_5$ ) y de los otros disparos en posiciones intermedias (correspondiente a los disparos  $T_2$ ,  $T_3$  y  $T_4$ ) bajo un determinado geófono, permite obtener la *profundidad* bajo ese punto de recepción. Esto se debe a que la energía proviene de un refractor común situado en profundidad, el cual es iluminado desde múltiples caminos de ondas sísmicas a ambos lados del geófono por las líneas de tiro, contratiro y otras que utilizaron puntos de disparo en sentido opuesto.

Las ventajas del registro que se visualizan en pantalla de una laptop en terreno permiten detectar con precisión las primeras llegadas de las ondas sísmicas generadas en la fuente durante las tareas de campaña, permitiendo rediseñar el trabajo planificado y realizar estimaciones preliminares de los parámetros del subsuelo. Estos registros son imprescindibles para las tareas de gabinete de post-procesamiento e interpretación.



**Figura 5:** Corte transversal para el esquema del tendido sísmico que se muestra en la Figura 4 suponiendo una sola capa de profundidad irregular y velocidad  $V_1$  apoyada sobre un substrato de velocidad  $V_2$ . Por simplicidad solo se muestran los rayos que arriban al tercer geófono [ $g_3$ ] para las posiciones de Tiro [ $T_1$ ] y Contra-tiro [ $T_5$ ];  $Z_{T_1}$ ,  $Z_{T_5}$  y  $Z_{g_3}$  representan profundidades bajo cada elemento del tendido sísmico.  $x$  simboliza la distancia desde la fuente  $T_1$  a cada geófono y  $X$  la longitud total del tendido;  $i_c$  es el ángulo de incidencia/emergencia crítico, para el cual la





Cámara de Diputados  
San Juan

Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-

refracción sísmica en el medio 2 de mayor profundidad, se produce en profundidad siguiendo un ángulo de 90° de acuerdo con la ley de Snell.

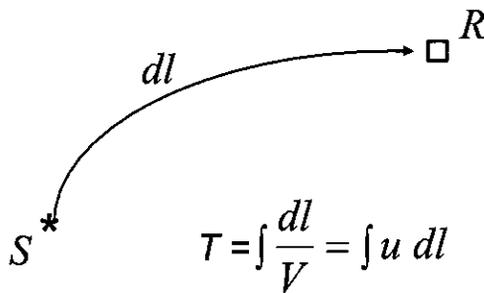
El equipo de medición empleado en este estudio es un sismógrafo GEODE con capacidad de registro de 24 canales (ver Fig. 3).

Para la generación de las ondas de compresión se emplearon golpes verticales de martillo en una placa solidaria al suelo. Cada disparo debe ser conectado al equipo registrador para tomar una señal de referencia del tiempo cero a partir del cual se miden los tiempos de arribos de las distintas ondas sísmicas. Los impactos fueron repetidos para un mismo punto de disparo con el objeto de superponer la energía en la fuente sísmica y aumentar la relación señal/ruido en los canales registrados.

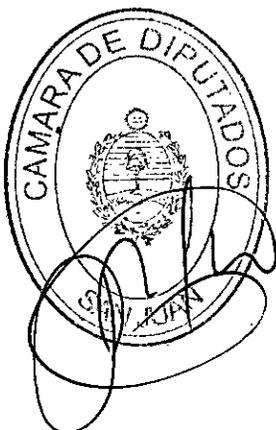
La Figura 3 muestra imágenes del trabajo de campo realizado para la registración de ondas sísmicas incluyendo al equipo sismográfico y despliegues utilizados.

### 2.3. TOMOGRAFIA SISMICA

El tiempo de viaje de una onda sísmica generada en una fuente sísmica S y registrada por un receptor R, se puede expresar en términos de la trayectoria y la velocidad del medio V como sigue:



donde ( $u$ ) es la inversa de la *velocidad sísmica* y se conoce como *lentitud*. La tomografía permite obtener una *imagen de la lentitud*  $u = u(\vec{v})$  del subsuelo y así de la velocidad. Para ello se eligen los parámetros del modelo de velocidades del subsuelo, se trazan los rayos sísmicos correspondientes, se calcula la solución al sistema de ecuaciones resultante y se realiza un análisis de los resultados, errores y resolución. La tomografía sísmica supone trayectorias de rayos rectos en pequeñas celdas de velocidad ( $\vec{v}$ ) constante. Así por ejemplo para un modelo de velocidades inicial, dividido en celdas como el que se muestra a continuación, se ha parametrizado el modelo en nueve celdas. En cada celda la velocidad  $V$  (y la lentitud  $u$ ) es constante.





Cámara de Diputados  
San Juan

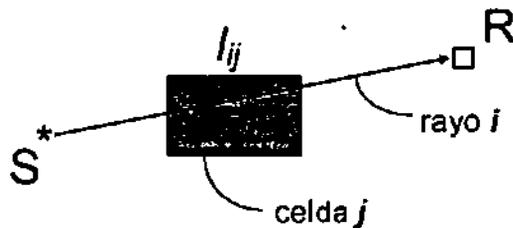
Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-

$u_1$	$u_2$	$u_3$
$u_4$	$u_5$	$u_6$
$u_7$	$u_8$	$u_9$

Existen, en este modelo, 9 celdas. En cada celda la lentitud es constante.

Para un rayo  $i$ , el tiempo de viaje total ( $T$ ) desde la fuente ( $S$ ) al receptor ( $R$ ), puede representarse como sigue:



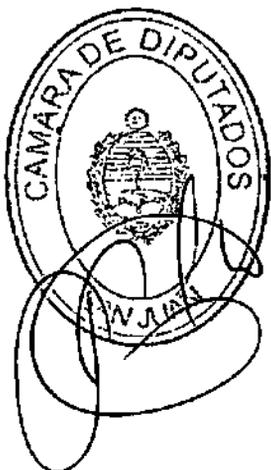
$$T_i = \sum l_{ij} u_j \quad \text{donde } i \text{ representa al rayo y } j \text{ a la celda}$$

$T_i$  es el tiempo de viaje del rayo  $i$

$l_{ij}$  es la longitud del camino recorrido por el rayo  $i$  en la celda  $j$

$u_j$  es la lentitud en la celda  $j$ .

Considerando todos los rayos disponibles, en modo matricial se obtiene:





Cámara de Diputados  
San Juan

Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-

$$\begin{bmatrix} T_1 \\ T_2 \\ \dots \\ T_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} l_{11} & l_{12} & \dots & l_{1m} \\ l_{21} & l_{22} & \dots & l_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ l_{n1} & l_{n2} & \dots & l_{nm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \dots \\ u_m \end{bmatrix}$$

$n$  rayos,  $m$  celdas

El objetivo es resolver  $u$ .

Lo ideal es tener más rayos que componentes de  $u$  a determinar. Se trata entonces de lograr una solución que minimice la diferencia entre el tiempo calculado  $T_{calc}$  para el modelo propuesto y, el tiempo observado  $T_{obs}$  para cada rayo sísmico.

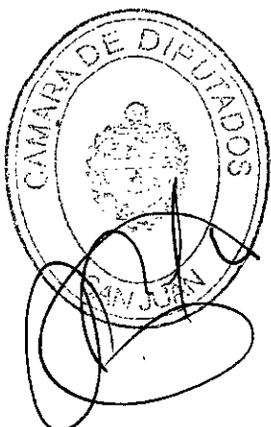
En general, se parte de una velocidad constante ( $v = cte$ ) como por ejemplo el promedio de  $V$ , para el medio comprendido entre la fuente y receptor correspondiente a una distancia  $L$  para el cual se ha observado el tiempo de viaje  $T$ . Así, los rayos son rectos y para iniciar el proceso se calcula el tiempo de viaje  $T$ ; las diferencias que se obtengan entre el tiempo calculado  $T_{calc}$  y el tiempo observado  $T_{obs}$ , se interpretarán como debidas a la estimación de velocidad  $v$ ; así, la velocidad se irá corrigiendo y ya no será constante y los rayos ya no serán rectos, ajustando el problema cada vez más a la realidad. Para una determinada celda la lentitud se calcula como sigue:

$$u_j = \frac{\sum_i \left( \frac{T_i}{L_i} \right) l_{ij}}{\sum_i l_{ij}}$$

donde  $T$  representa el tiempo total que emplea el rayo  $i$  para recorrer el camino total  $L$ . Así por ejemplo si el rayo no pasa por la celda  $j$ , entonces  $l_{ij} = 0$ .

La ecuación anterior es conocida como fórmula de proyección inversa.

En el caso de una celda  $j$  en particular, suponiendo que existen tres rayos que la atraviesan, cada uno de los cuales emplea un tiempo total  $T_i$  a lo largo de todo su recorrido  $L_i$ :

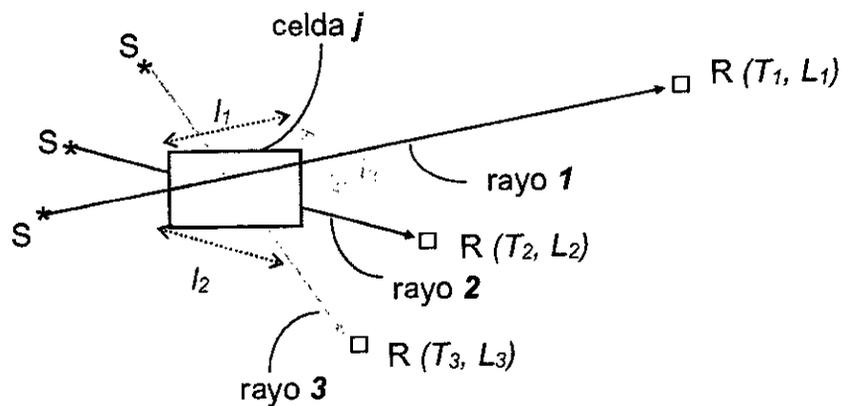




Cámara de Diputados  
San Juan

Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-



La lentitud para esta celda, estará dada de acuerdo a la fórmula de proyección inversa, por:

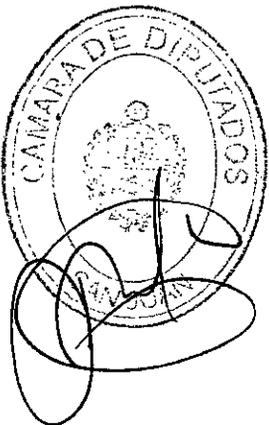
$$u = \frac{\left(\frac{T_1}{L_1}\right)l_1 + \left(\frac{T_2}{L_2}\right)l_2 + \left(\frac{T_3}{L_3}\right)l_3}{l_1 + l_2 + l_3}$$

Puede apreciarse que se da más peso al rayo que más recorrido tiene en la celda.

El procedimiento de trabajo, puede resumirse en los siguientes pasos:

- 1) luego de escoger un grillado para el modelo inicial propuesto, a partir de las distancias recorridas por cada rayo y de las dimensiones de cada celda, es posible calcular  $u_j$  usando la fórmula de proyección inversa.
- 2) para cada rayo se puede calcular el tiempo total  $T_{ic} = \sum_j l_{ij} u_j$ , es decir, el tiempo calculado en base a la solución de  $u_j$  dada en el punto (1).
- 3) en general, el tiempo calculado  $T_{ic}$  para cada rayo será diferente del tiempo observado  $T_i$ , es decir  $T_i = \sum_j l_{ij} (u_j + \Delta u_j)$ . Estas diferencias en tiempo son asignadas a la "pobre elección" efectuada para la estimación de velocidad y, consecuentemente de la lentitud:

$$\Delta T_i = T_i - T_{ic} = \sum_j l_{ij} \Delta u_j$$





Cámara de Diputados  
San Juan

Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-

- 4) se obtiene entonces, una diferencia en la lentitud que es posible calcular teniendo en cuenta la fórmula de proyección inversa:

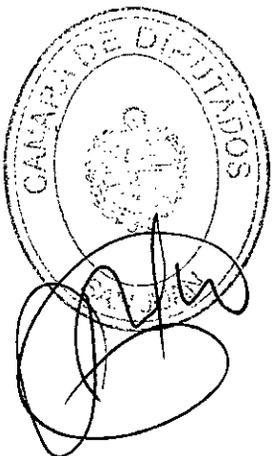
$$\Delta u_j = \frac{\sum_i \left( \frac{\Delta T_i}{L_i} \right) l_{ij}}{\sum_i l_{ij}}$$

- 5) así, la lentitud se va corrigiendo de acuerdo a la siguiente expresión  $u_j = u_j + \Delta u_j$

A partir del punto (5) se vuelve al punto (2) siguiéndose un proceso iterativo, el cual finalizará de acuerdo con algún criterio de aproximación.

Entre el paso (1) y (2), si la velocidad  $v \neq cte.$  habría que considerar el cálculo de  $l_{ij}$  de acuerdo a una velocidad sísmica no homogénea.

En el presente trabajo, a partir de los datos de campo registrados se procedió a realizar las lecturas de los tiempos de arribo para cada perfil sísmico. Posteriormente se construyeron las dromocronas correspondientes a ondas P. Luego se generó un modelo inicial de velocidades de 10 capas bajo el tendido sísmico de 22 m y de 115 m de longitud horizontal total. El modelo resultante final obtenido del proceso iterativo se presenta como perfiles incluyendo en los mismos además, contomos indicativos de los rangos de velocidades sísmicas obtenidas. Estas velocidades pueden ser relacionadas con distintos tipos de materiales y rocas. Esta correlación debe interpretarse con precaución, dado que distintos materiales pueden poseer velocidades similares (ej. algunas aluviones bien consolidados y areniscas). Sin embargo las diferencias entre las velocidades correspondientes a rocas y suelos son apreciablemente diferentes. En la siguiente Tabla 1 se presenta a modo de referencia, un resumen de los rangos de variación de las velocidades de ondas de compresión (P) para agua, suelos y rocas.





Cámara de Diputados  
San Juan

ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-

Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

**Tabla 1:** Velocidad de propagación de ondas de compresión ( $V_p$ ) de algunos materiales

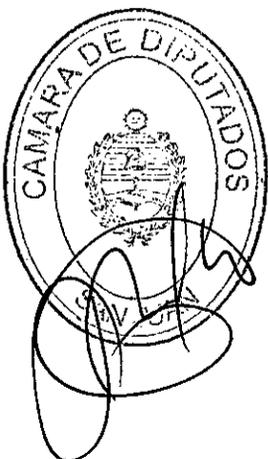
Tipo de Suelos o Rocas	Velocidades de Ondas P ( $V_p$ ) (m/s)
<i>Suelos:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Arenas, limos y suelos finos de cubiertas</li><li>• Aluviones</li><li>• Arcillas compactas, gravas arcillosas, y arenas arcillosas muy densas</li><li>• Loess</li></ul>	200 a 1000 500 a 2000 1000 a 2500 250 a 750
<i>Rocas:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pizarras y Esquistos</li><li>• Areniscas</li><li>• Granito</li><li>• Basalto</li><li>• Calizas</li></ul>	2200 a 5000 1500 a 5000 4000 a 6000 5000 a 6000 4000 a 6000
• Agua	1480
• Hielo	3980

### 3. RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos para los registros de campo correspondientes a ondas P y ondas S han sido analizados en gabinete para las diferentes posiciones de Tiro de cada tendido de refracción sísmica desplegado en terreno (un ejemplo se muestra en la Figura 6).

Cada traza sísmica muestra el registro de la variación de la amplitud del movimiento del suelo en función del tiempo de registración en milisegundos para cada canal del sismógrafo ("trace number"), el cual se corresponde con cada una de las posiciones de los doce geófonos (ver Figs. 3, 4 y 5). La localización de los geófonos en función de la distancia en metros desde el punto de disparo y los tiempos de arribo en milisegundos leídos de los registros fueron ordenados en una tabla que permite construir las dromocronas correspondientes.

La Figura 6 muestra también el picado de los tiempos de arribo para las primeras llegadas de ondas sísmicas P y S correspondiente a uno de los tendidos sísmicos realizados de mayor longitud.

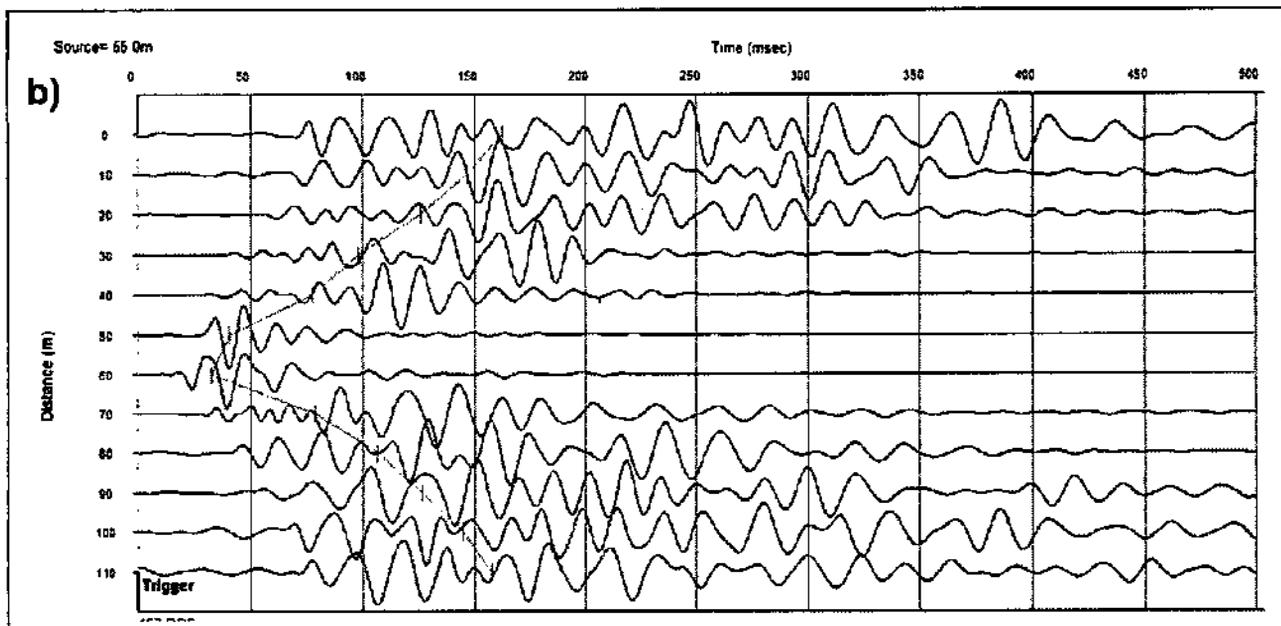
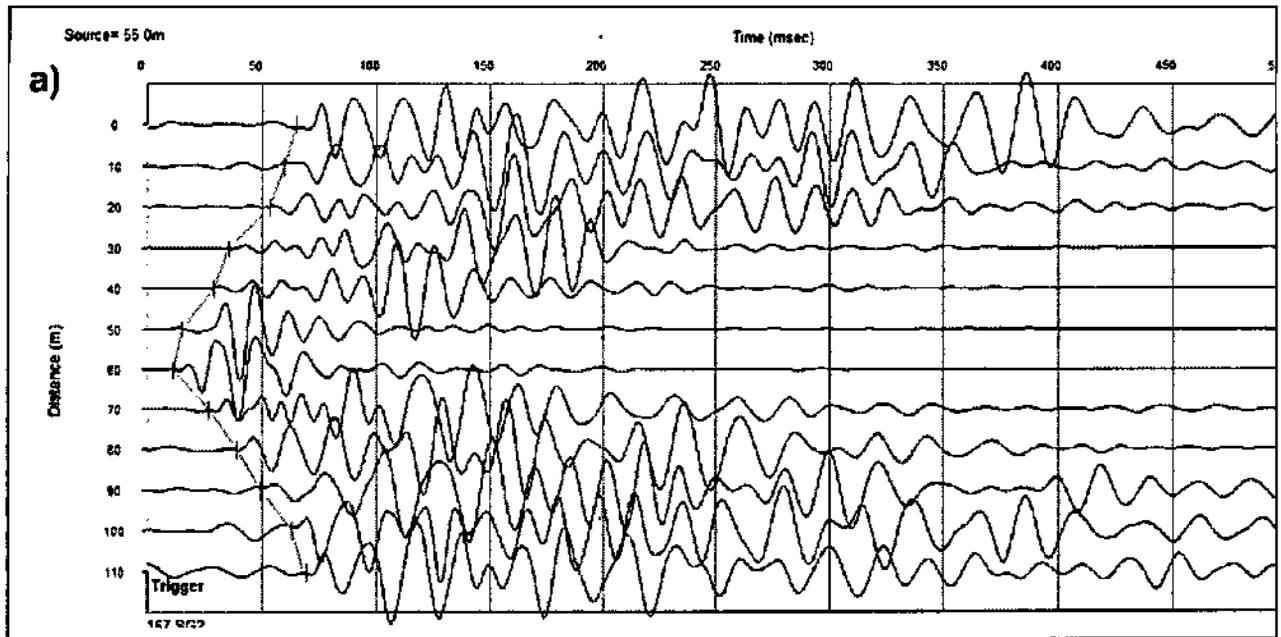




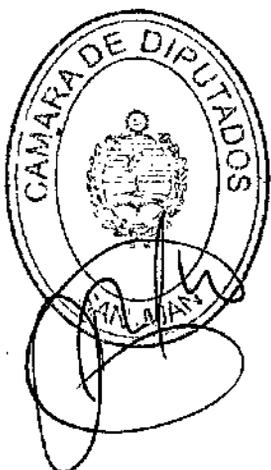
Cámara de Diputados  
San Juan

Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-



**Figura 6:** Registro obtenido para el Tendido Sísmico 2 (ver geometría de esta configuración en la Figura 2) con la fuente emisora de ondas ubicada en la posición de tiro intermedia T3. La escala vertical muestra las trazas para los doce geófonos, cuyo espaciamiento fue de 10 m. La escala horizontal corresponde al tiempo de viaje expresado en milisegundos. a) muestra el picado de arribos de ondas P como primeras llegadas. b) muestra el picado de arribos de ondas S.





Cámara de Diputados  
San Juan

Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

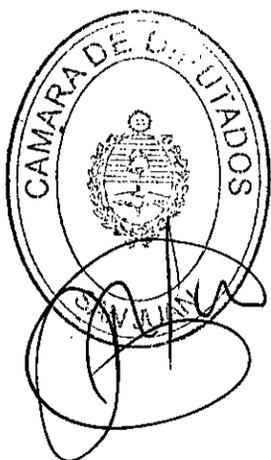
ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-

#### 4. PROCESAMIENTO DE DATOS SÍSMICOS

Los registros obtenidos en el campo (ver ejemplo en la Fig. 6) han sido procesados e interpretados con mayor detalle en gabinete. Para ello se realizaron las siguientes actividades para cada línea sísmica (perfil):

- Análisis de los registros sísmicos: Cada sismograma fue inspeccionado canal por canal, a los fines de evaluar la calidad de la señal de los mismos y la coherencia entre ellos.
- Determinación de los tiempos de arribo: Para los registros obtenidos se leyeron nuevamente los tiempos de arribo de las primeras llegadas correspondientes a ondas de compresión P.
- Gráfico de las curvas camino-tiempo: A partir de los tiempos de llegada de los primeros arribos y las distancias desde el punto de disparo donde fueron detectados, se procedió a construir las curvas camino-tiempo denominadas dromocronas. Un ejemplo se muestra en la siguiente Figura para el Tendido Sísmico 2 de mayor longitud horizontal y ondas P conteniendo cinco puntos de disparo o emisión de energía sísmica.
- Perfiles sísmicos transversales: A partir del análisis de las dromocronas se obtuvieron los valores de velocidades sísmicas para las distintas capas del subsuelo y las profundidades de estos cambios de velocidades a lo largo del perfil. Estos datos permitieron obtener modelos sísmicos geométricos que incluyen estas velocidades con sus correspondientes profundidades para cada tendido realizado, mostrando la información obtenida como un grillado en cortes transversales.
- Procedimiento similar para el análisis de ondas de corte S: se repitieron los pasos enunciados anteriormente para los registros sísmicos de ondas S, obteniéndose un modelo final de la estructura de velocidades de ondas S en profundidad.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de este análisis de los registros.



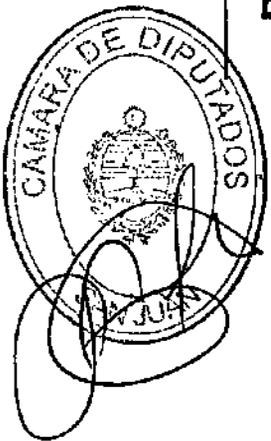
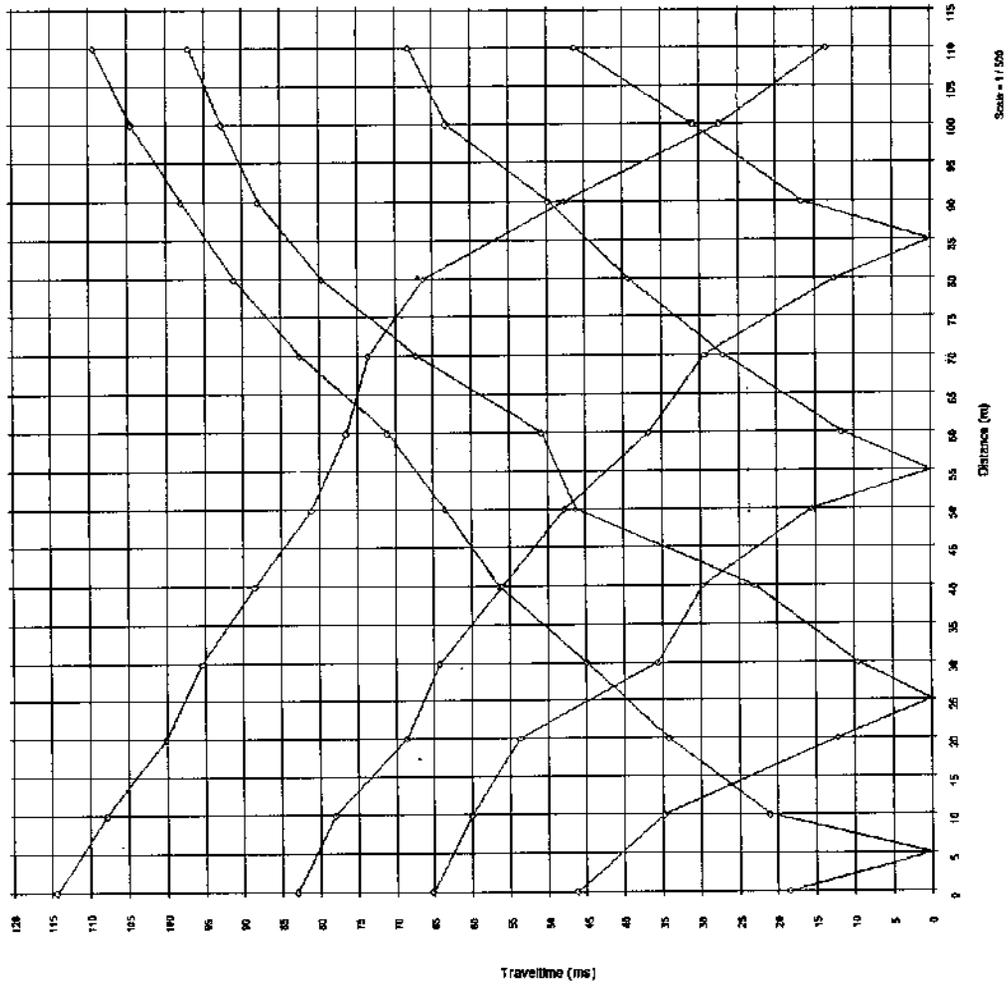


Cámara de Diputados  
San Juan

Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

### Perfil\_3 TENDIDO SISMICO 2 -Edificio Anexo Legislatura Provincial de San Juan (ONDAS\_P) Curvas Camino-Tiempo

ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-





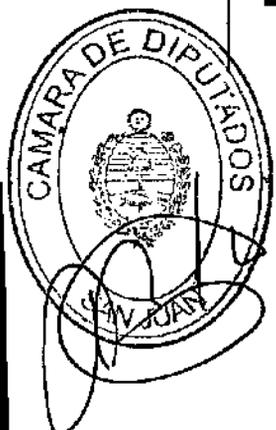
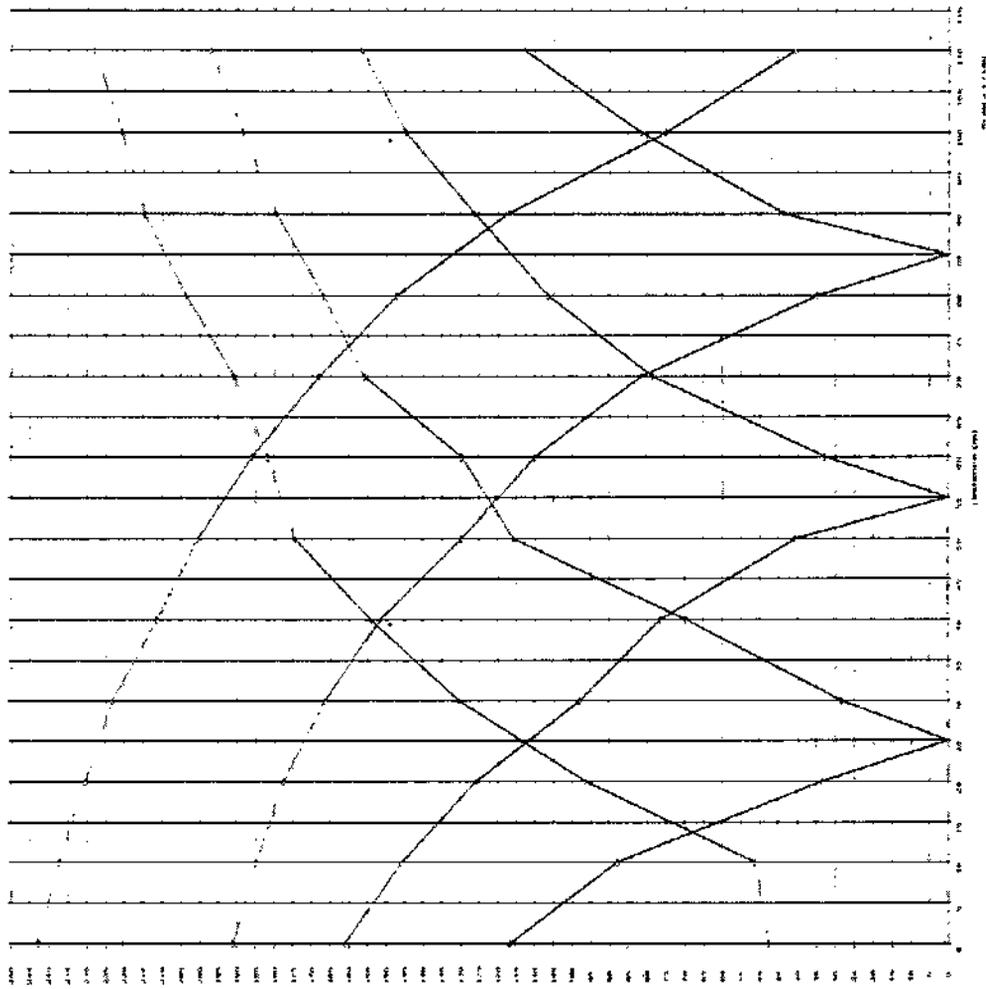
Cámara de Diputados  
San Juan

Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

# Perfil\_4 TENDIDO SISMICO 2 –Edificio Anexo Legislatura Provincial de San Juan

ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-

(ONDAS\_S) Curvas Camino-Tiempo



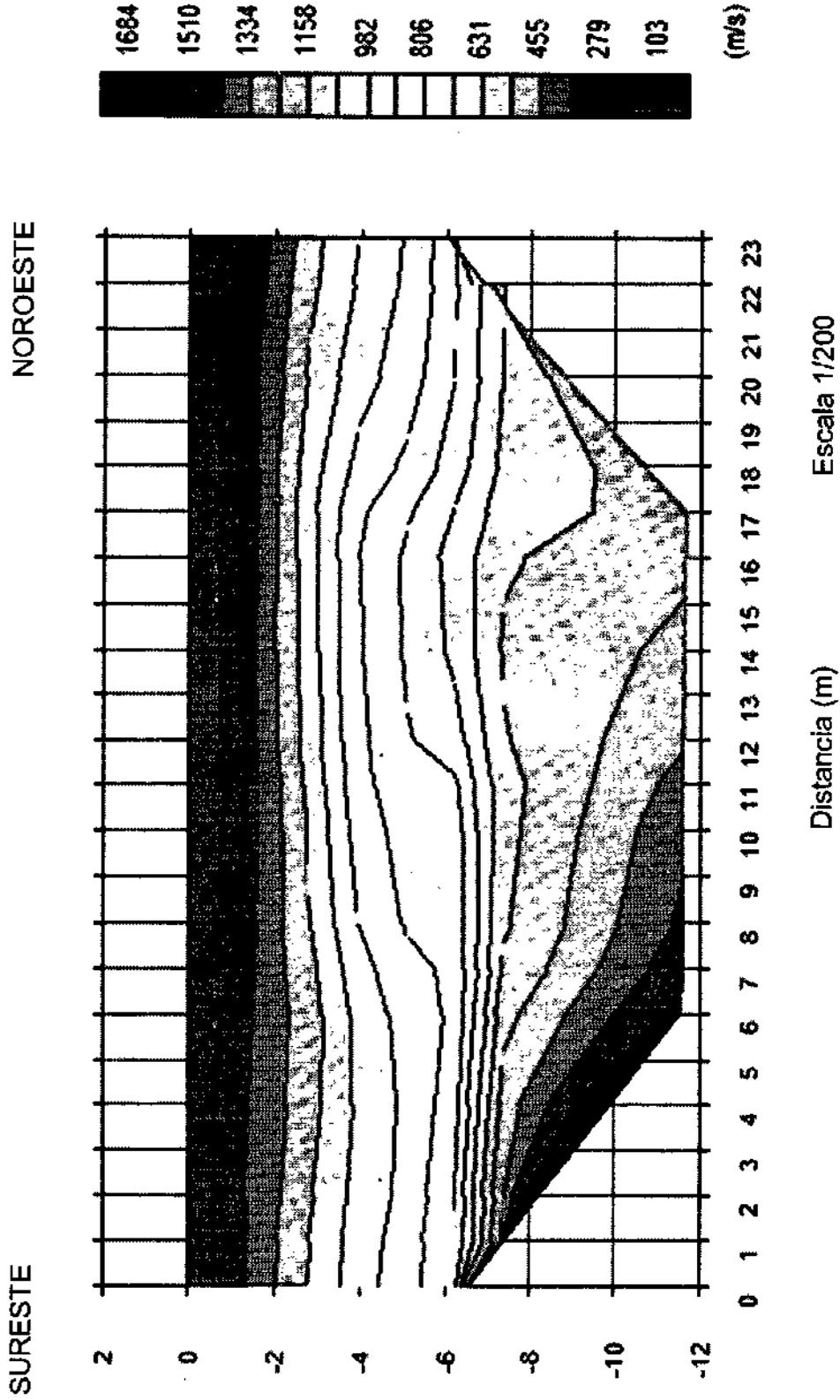


Cámara de Diputados  
San Juan

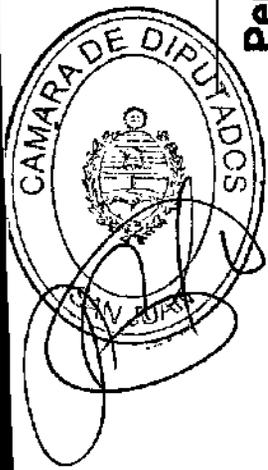
Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

**Perfil\_1 TENDIDO SIMSICO\_1 --Edificio Anexo Legislatura Provincial de San Juan (ONDAS\_P)**

ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-



Distancia (m)      Escala 1/200



-31-V  
X

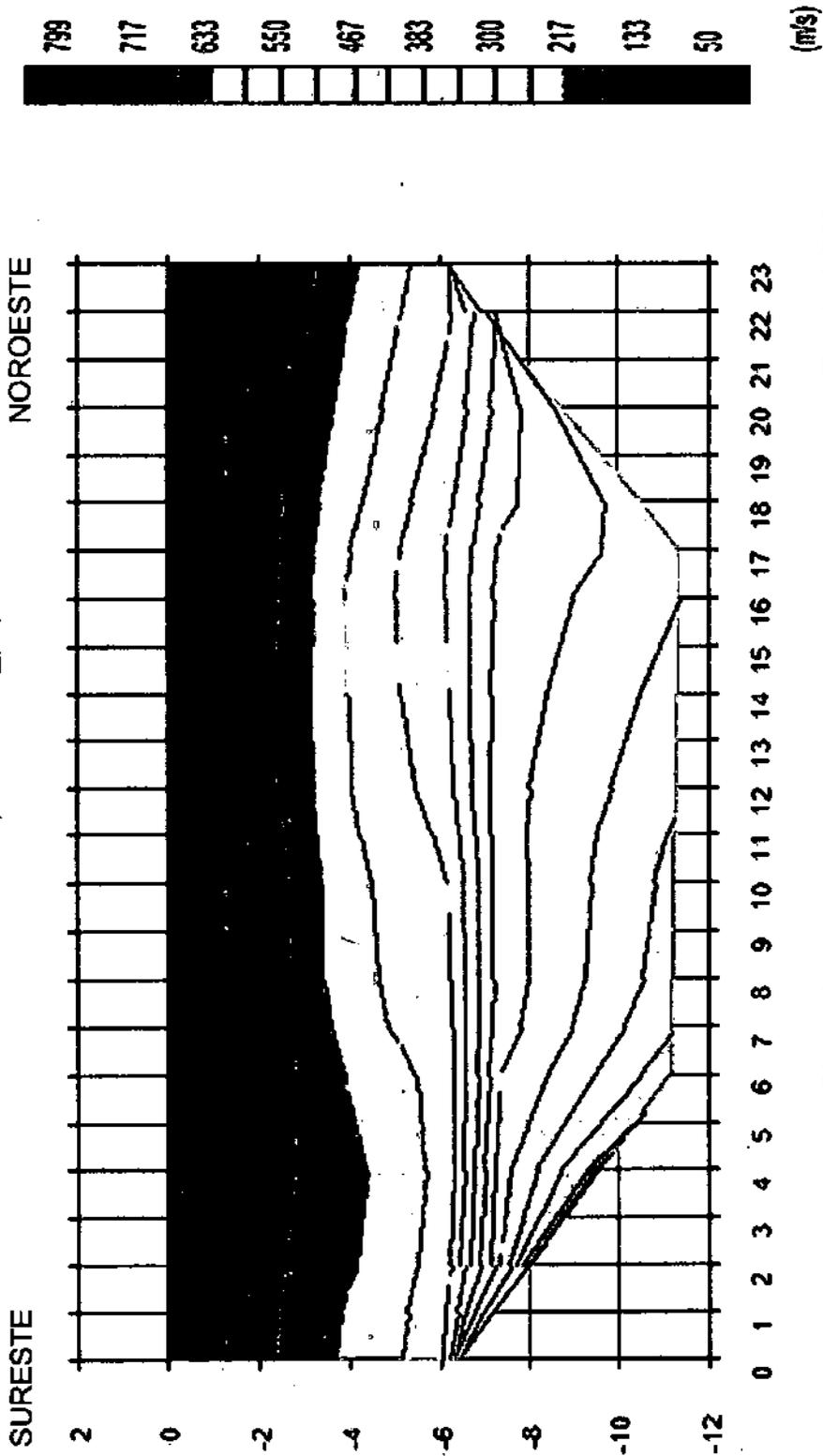


Cámara de Diputados  
San Juan

ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-

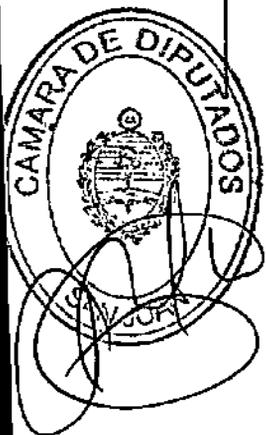
Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

**Perfil\_2 TENDIDO SISMICO\_1 --Edificio Anexo Legislatura Provincial de San Juan  
(ONDAS\_S)**



Escala 1/200

Distancia (m)



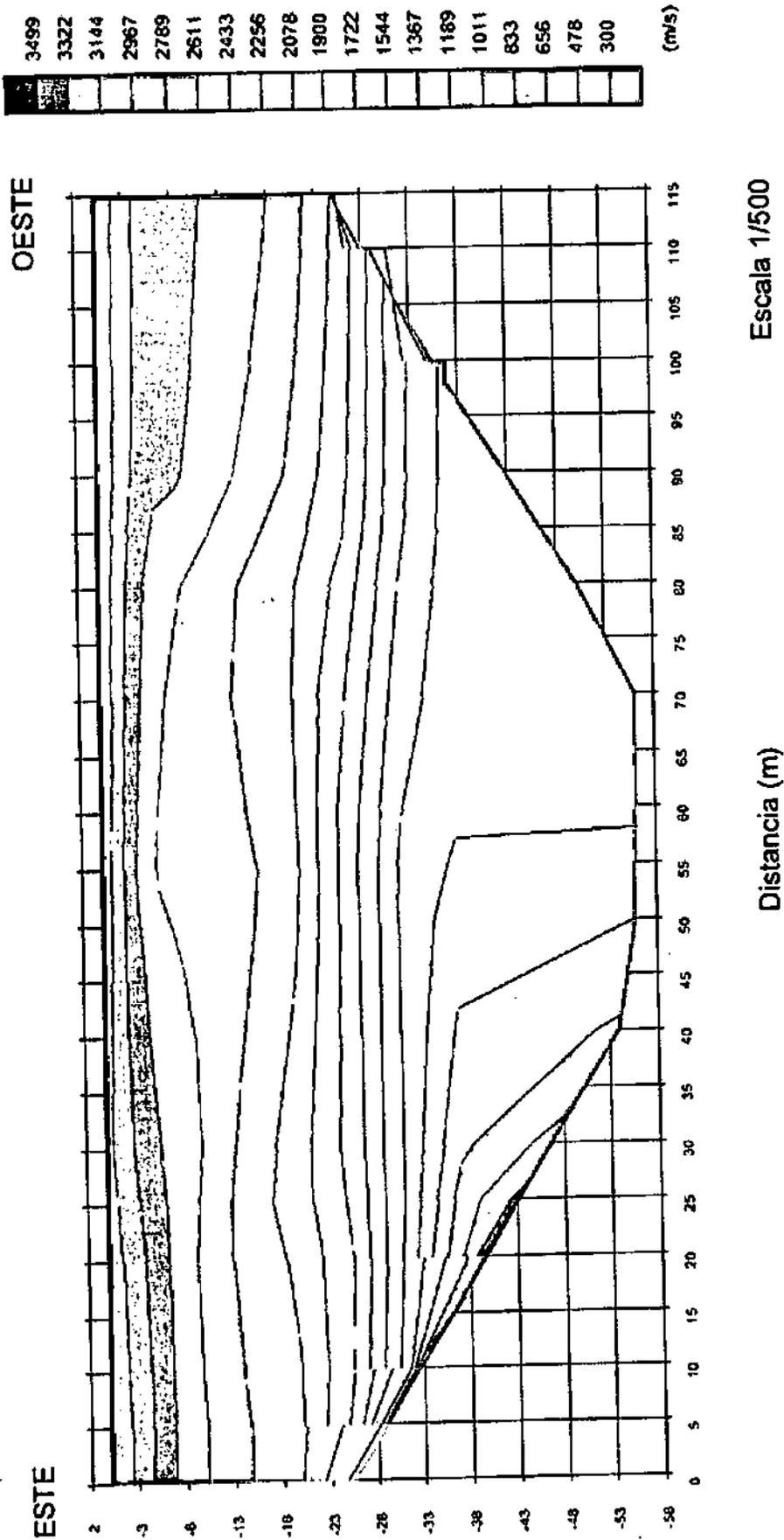


Cámara de Diputados  
San Juan

ANEXO III DEL DECRETO Nº 0120-V.P.P.-2022

Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

Perfil\_3 TENDIDO SISMICO\_2 -Edificio Anexo Legislatura Provincial de San Juan (ONDAS\_P)



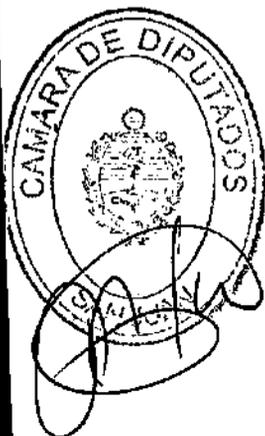
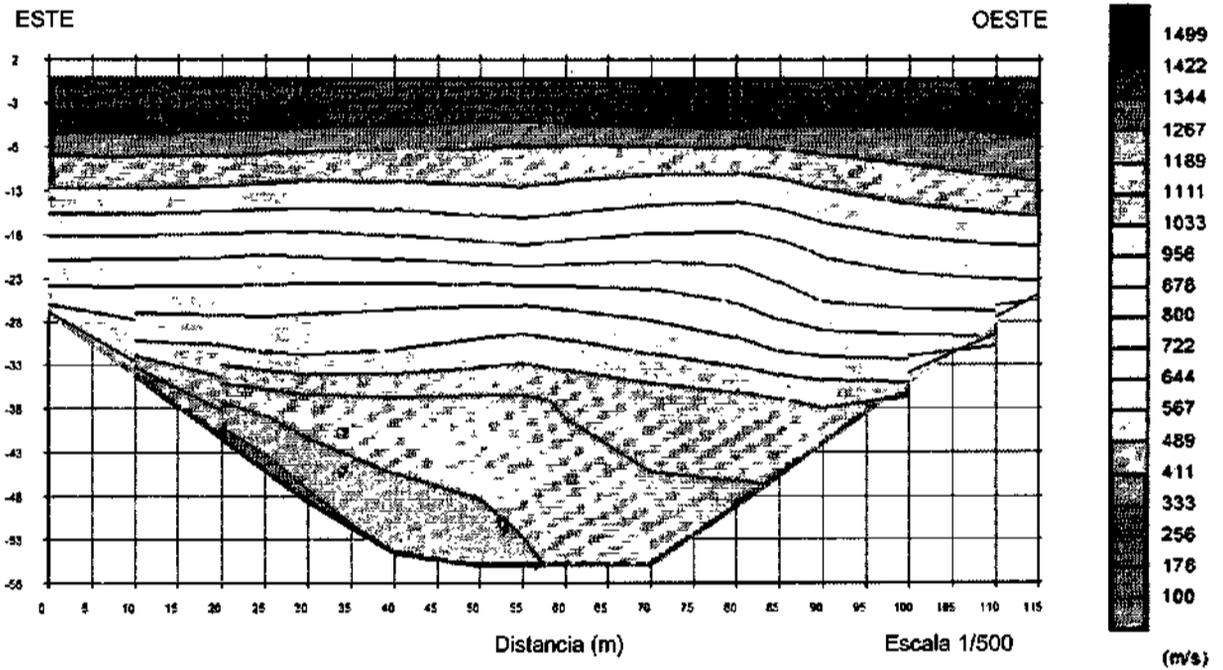


Cámara de Diputados  
San Juan

ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-

Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

**Perfil\_4 TENDIDO SISMICO 2 –Edificio Anexo Legislatura Provincial de San Juan (ONDAS\_S)**





Cámara de Diputados  
San Juan

Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico

Obra: Edificio Anexo Legislatura Provincial de San Juan

ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-

## 5. INTERPRETACIÓN DE LOS TENDIDOS SISMICOS

La interpretación de los Tendidos Sísmicos se realizó construyendo las dromocronas correspondientes y un ajuste de los datos de tiempo en función de la distancia para un modelo de una capa apoyada sobre un substrato de mayor velocidad de propagación de ondas sísmicas. Las rectas de mayor pendiente corresponden a la propagación de ondas en la capa superior para la disposición de geófonos con emisión de energía en el punto de Tiro *T1* y Contra-Tiro *T5* (Fig. 5). Éstas, arrojaron valores de velocidades sísmicas de ondas P del orden de 200 m/s promedio. Del mismo modo, los valores obtenidos para ondas que viajan en el substrato (Fig. 5) han sido obtenidos desde las rectas de menor pendiente para los dos tendidos sísmicos realizados para cada punto de disparo arrojaron valores de velocidades de ondas P superiores a 1600 m/s.

El modelo inicial descrito anteriormente fue tomado como base para construir un modelo de capas, cuyas velocidades consideraron un rango comprendido entre 0 y 3500 m/s. La inversión del modelo final determinó para el Tendido\_Sísmico\_1, velocidades de ondas P del orden de entre **100 y 1500 m/s**. En el caso de ondas S, el Perfil\_2 muestra valores de velocidades Vs de entre **50 y 700 m/s**. En el Perfil\_1 la capa de velocidad sísmica de ondas P de más de **1000 m/s se encuentra a unos 6 m de profundidad y de más de 1300 m/s a unos 10 m de profundidad con mayor profundización hacia el extremo noroeste del perfil**. Las ondas S muestran valores de velocidades Vs que superan **350 m/s a 6 m de profundidad y los 600 m/s a 10 m**. Para mayores detalles de esta geometría del subsuelo puede observarse las variaciones de velocidades sísmicas que se presentan bajo la línea de geófonos (tendido) en los perfiles tomográficos que se muestran en páginas 31 y 32. Los valores de velocidades sísmicas hallados corresponden a un aluvión denso.

En el sector del Tendido\_Sísmico\_2 de mayor longitud horizontal en sentido este-oeste, el Perfil\_3 muestra velocidades de ondas P obtenidas de **más de 1000 m/s a profundidades de 6 a 8 m aproximadamente. Valores de velocidades de ondas P de 1500 m/s se alcanzan a unos 20 m de profundidad**. El Perfil\_4 muestra valores de velocidades de ondas S de **400 m/s entre 6 y 8 m de profundidad**. En general, se observa que a **30 m de profundidad existen valores de velocidades sísmicas de ondas P de unos 2500 m/s y de ondas S cercanos a 1000 m/s**. Estos resultados se corresponden con velocidades sísmicas de un aluvión denso.

Ambos modelos son bastante consistentes entre sí para ambos sectores de estudio que distan entre sí unos 60 m (ver Fig. 1) en el área del Edificio Anexo de la Legislatura Provincial de San Juan dentro del Valle de Tulum, Departamento Capital de la Provincia de San Juan.





Cámara de Diputados  
San Juan

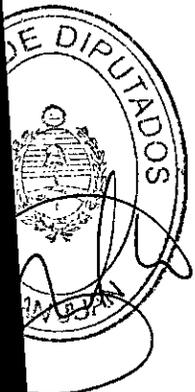
ANEXO III DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-

Estudio Geotécnico de Suelos para Fundaciones  
Informe Geofísico  
Obra: Edificio Legislatura Provincial de San Juan

## 6. VENTAJAS Y LIMITACIONES

Las limitaciones de este estudio se relacionan directamente con el método propiamente dicho. En este sentido, el método sísmico de refracción y la tomografía sísmica empleada en base a ondas que se refractan definen con mejor resolución los sectores donde se concentran mayor población de rayos (parte central de los tendidos) pero no así los extremos. También el pasaje de los rayos es más horizontal en los sectores donde la velocidad aumenta con la profundidad mientras que si la velocidad decrece, los rayos profundizan y se resuelven con menor resolución por el método tomográfico.

Se menciona también la variación topográfica en el sector de ambos tendidos no es significativa.



*Cámara de Diputados*

SAN JUAN

**ANEXO II DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022**

**Proyecto Licitatorio**

**CONSOLIDACIÓN MEDIANTE AISLAMIENTO  
SÍSMICO DE LOS BLOQUES NORTE Y SUR DEL  
EDIFICIO DE LA LEGISLATURA PROVINCIAL**

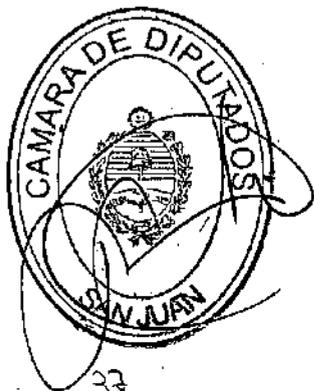
**Licitación Pública 01/22**

**San Juan - Argentina**

**INSTALACIONES**

**Legislatura de San Juan**

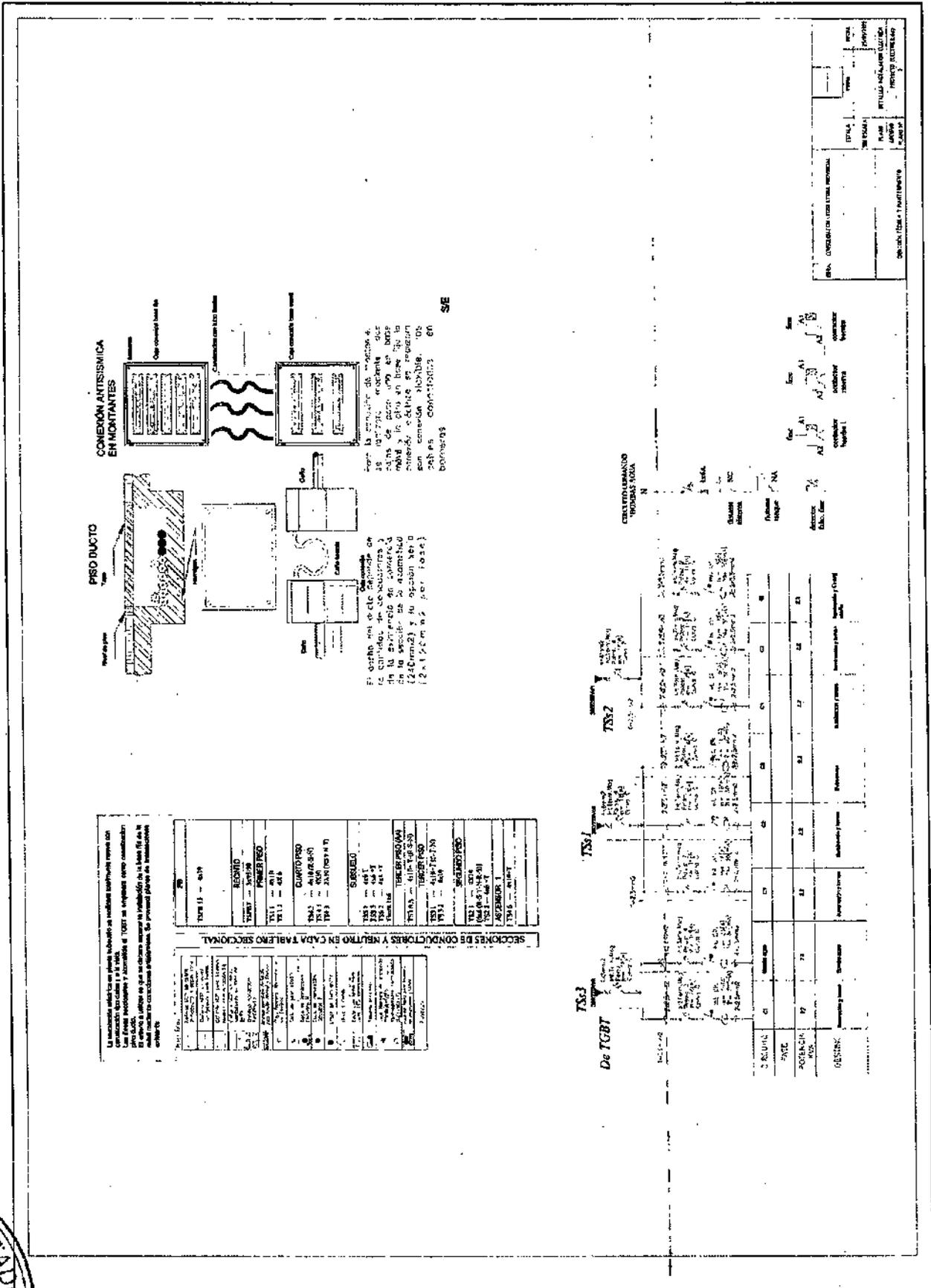
**Febrero 2022**



*Cámara de Diputados*

SAN JUAN

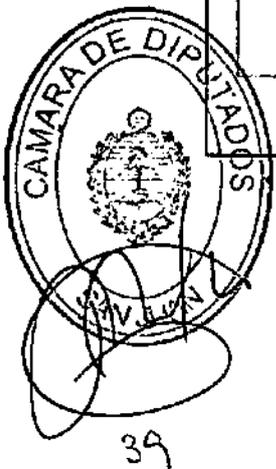
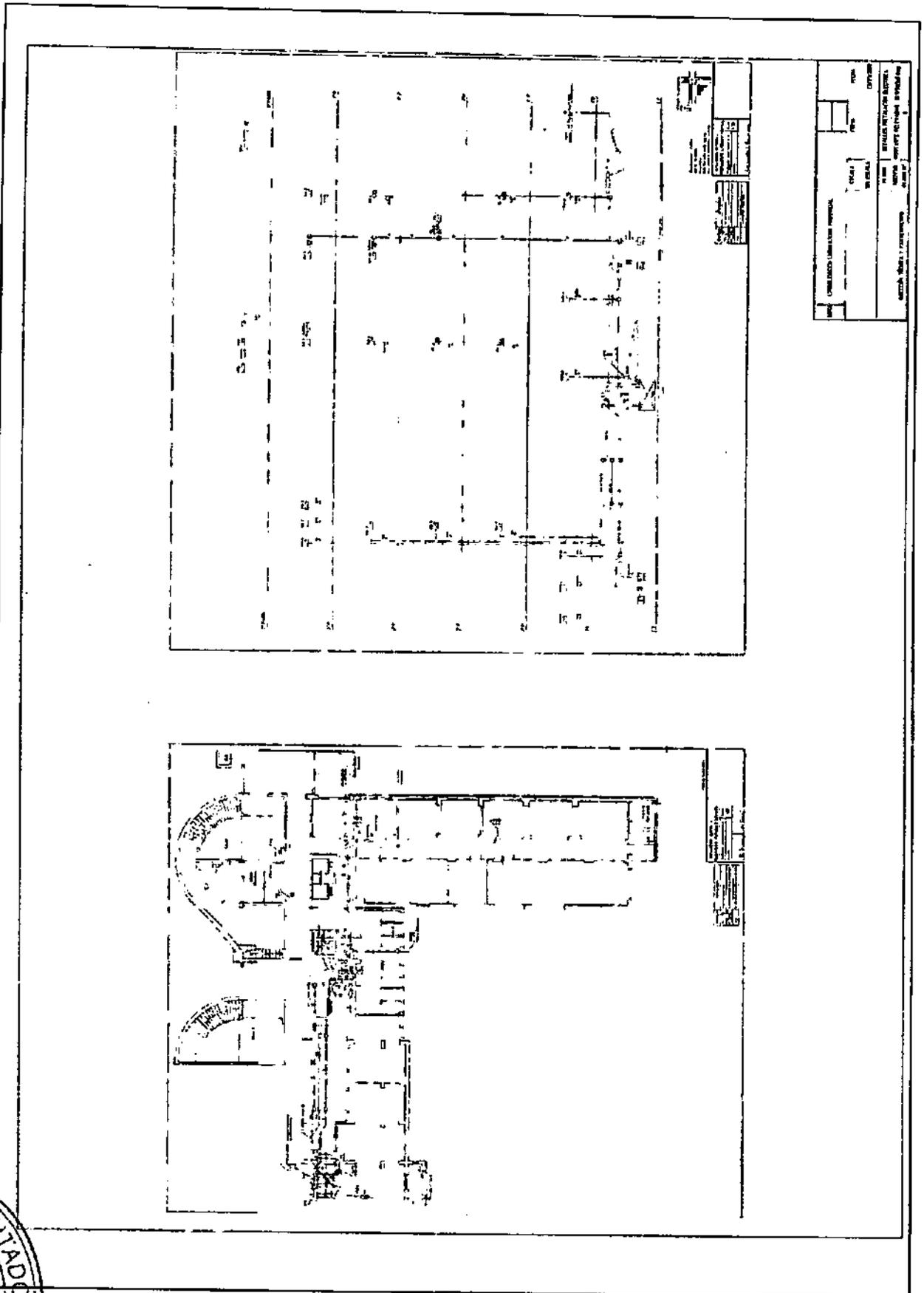
**ANEXO II DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022**



*Cámara de Diputados*

SAN JUAN

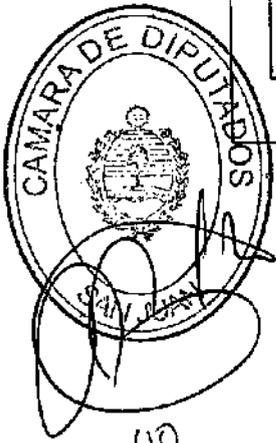
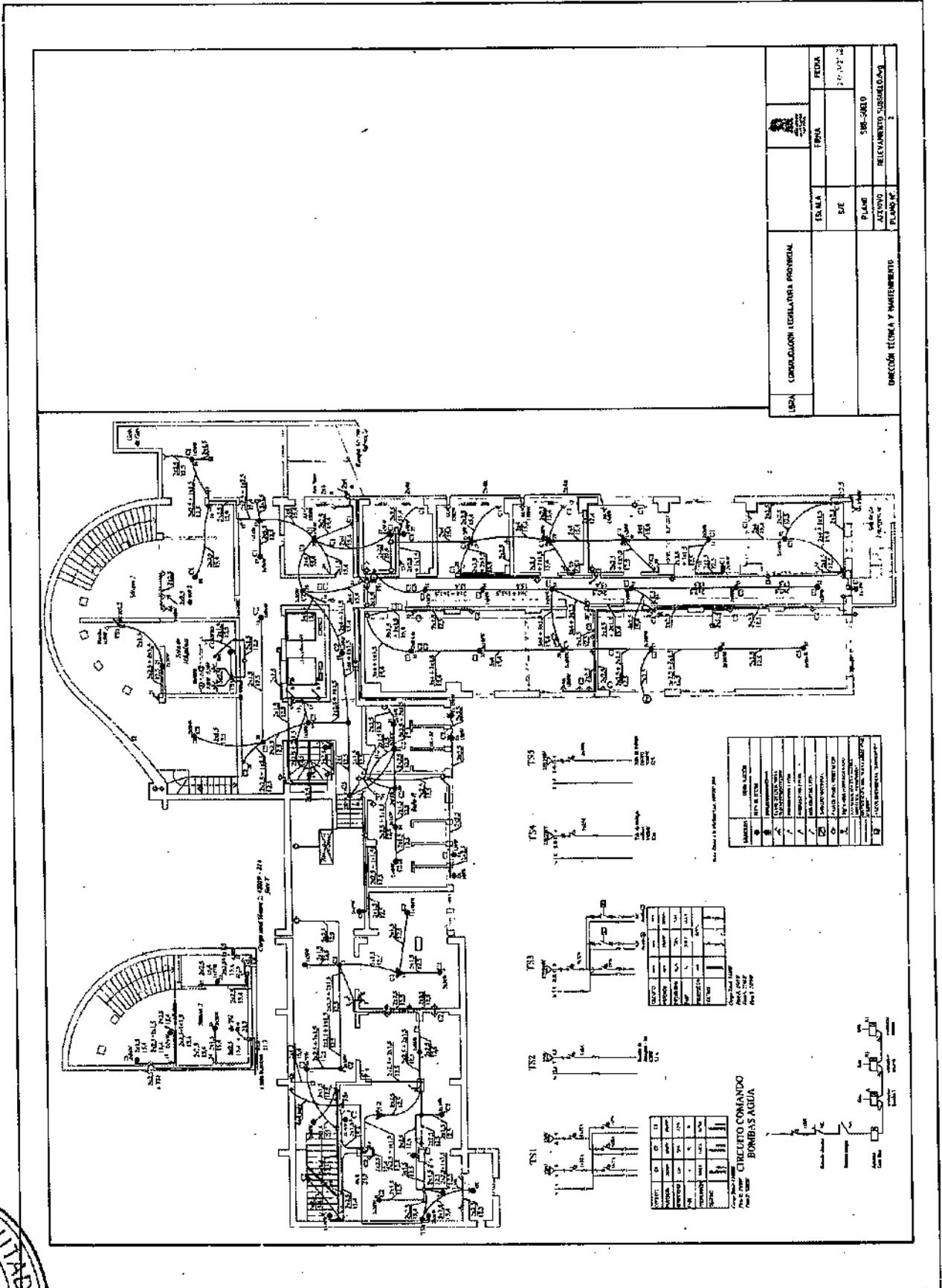
**ANEXO II DEL DECRETO Nº 0120-V.P.P.-2022**



# Cámara de Diputados

SAN JUAN

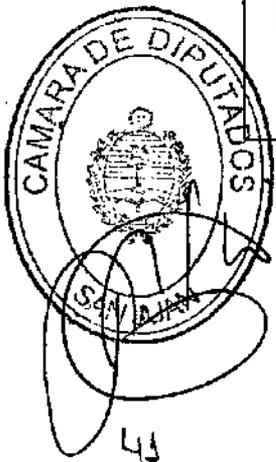
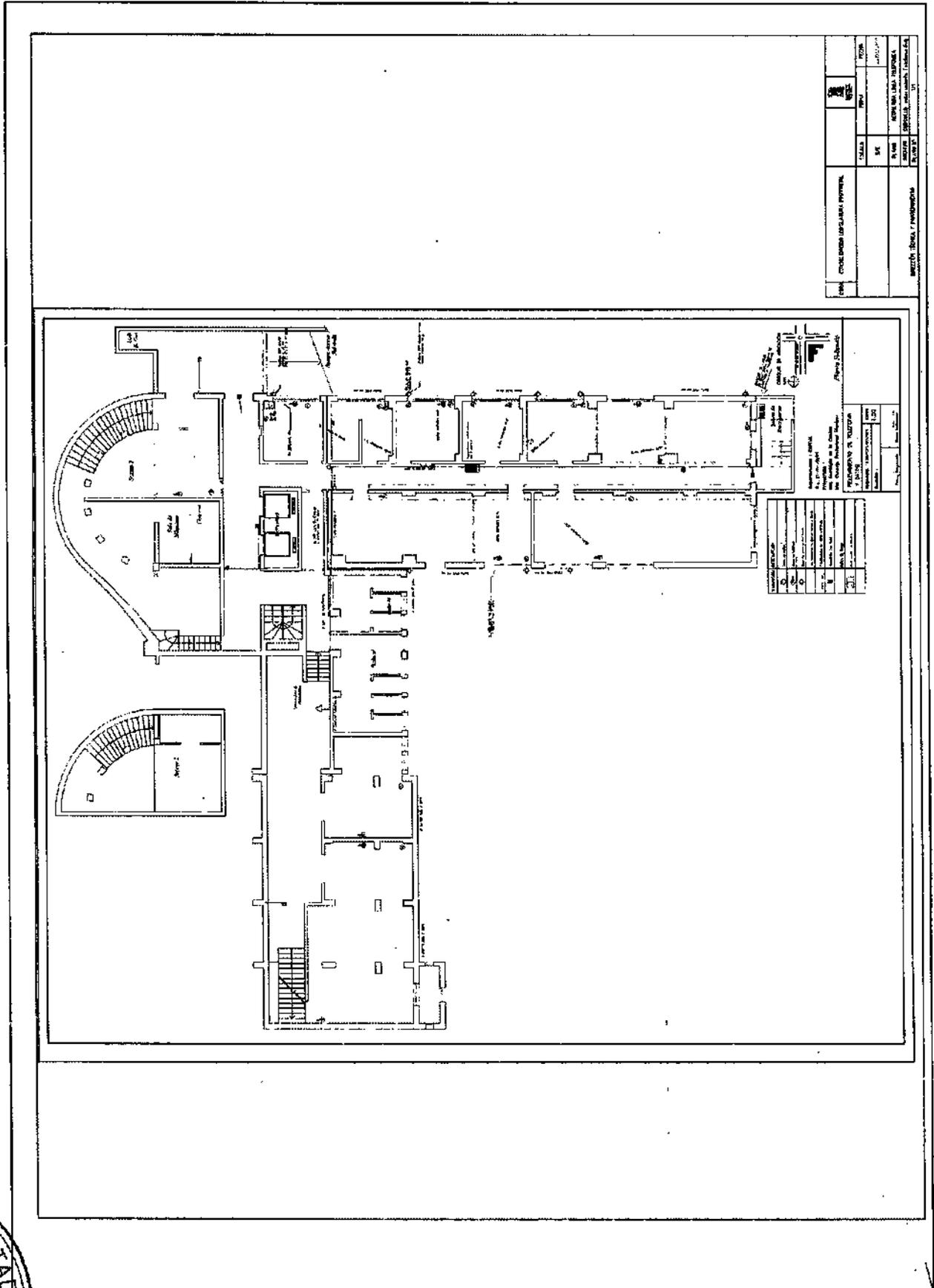
## ANEXO II DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022



# *Cámara de Diputados*

SAN JUAN

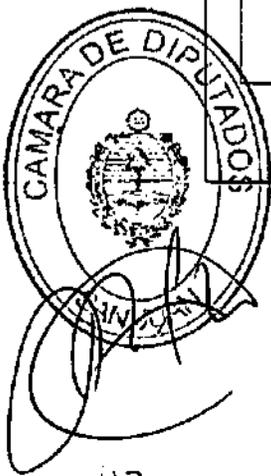
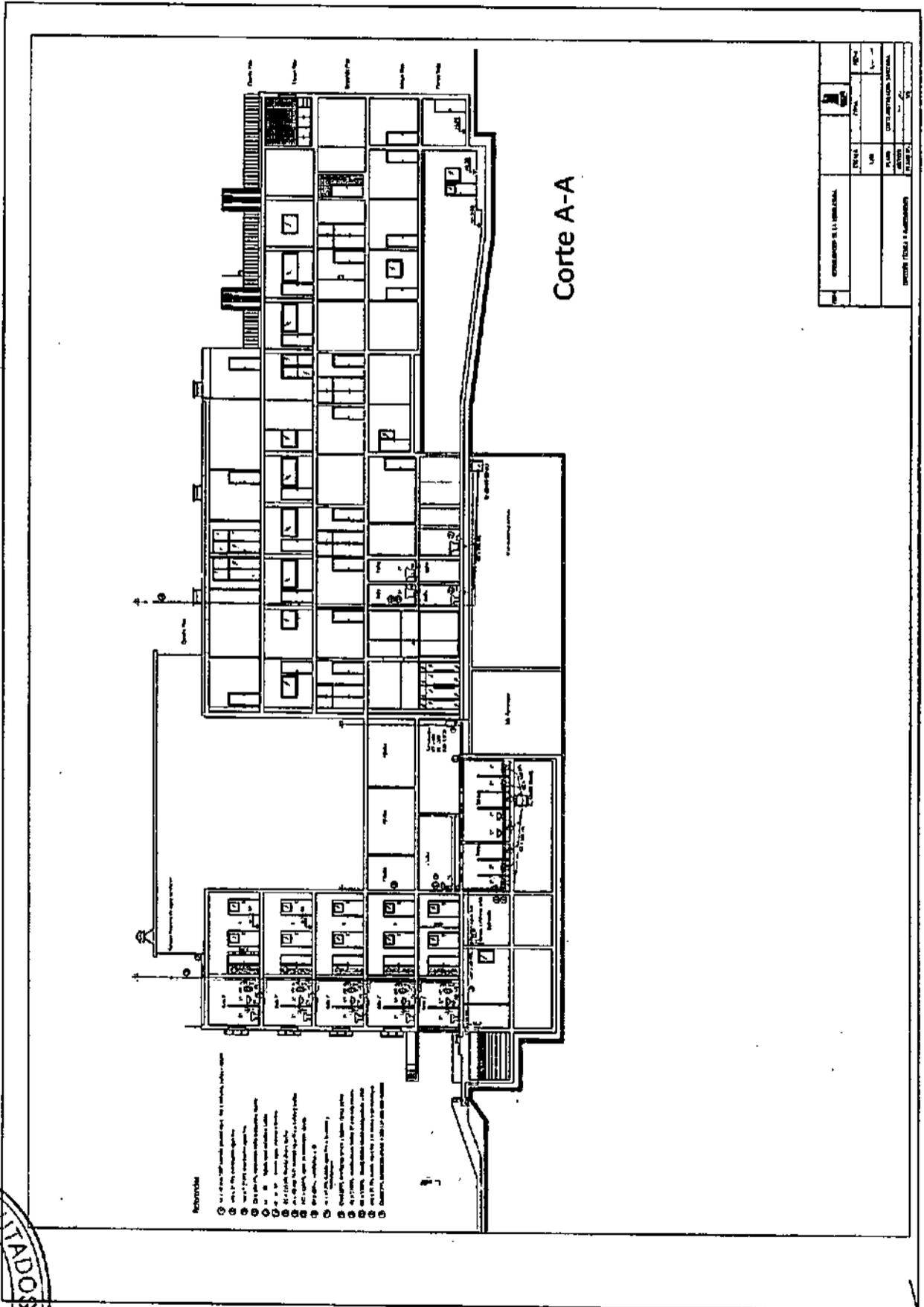
## **ANEXO II DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022**



*Cámara de Diputados*

SAN JUAN

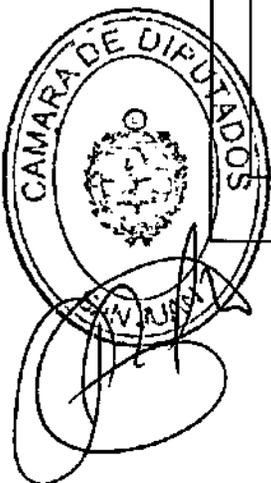
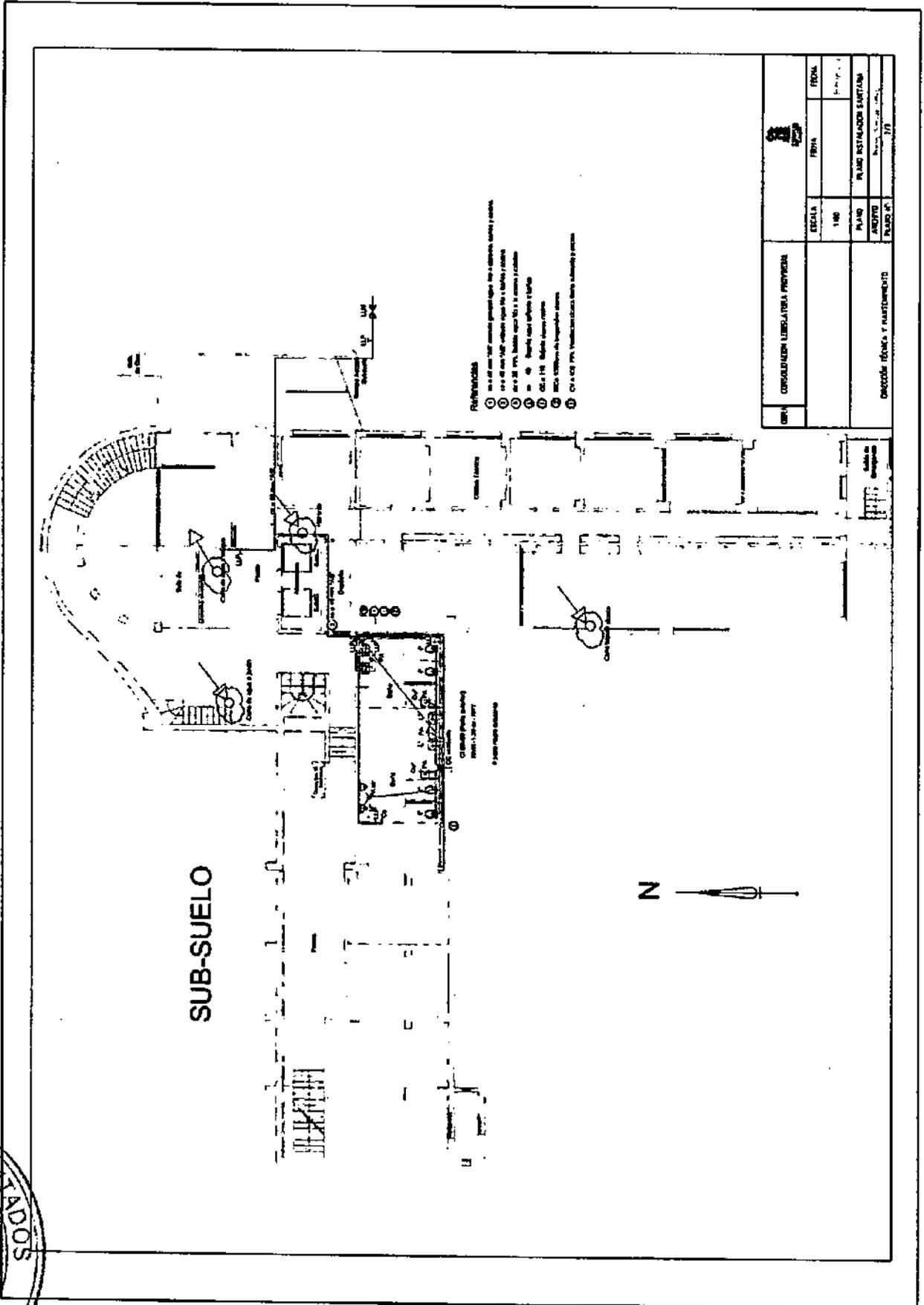
**ANEXO II DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022-**



*Cámara de Diputados*

SAN JUAN

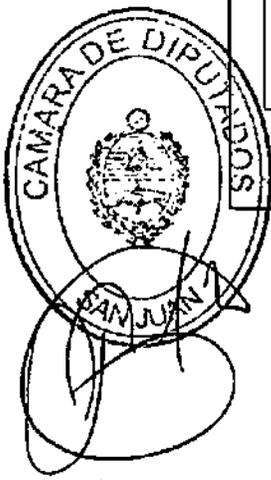
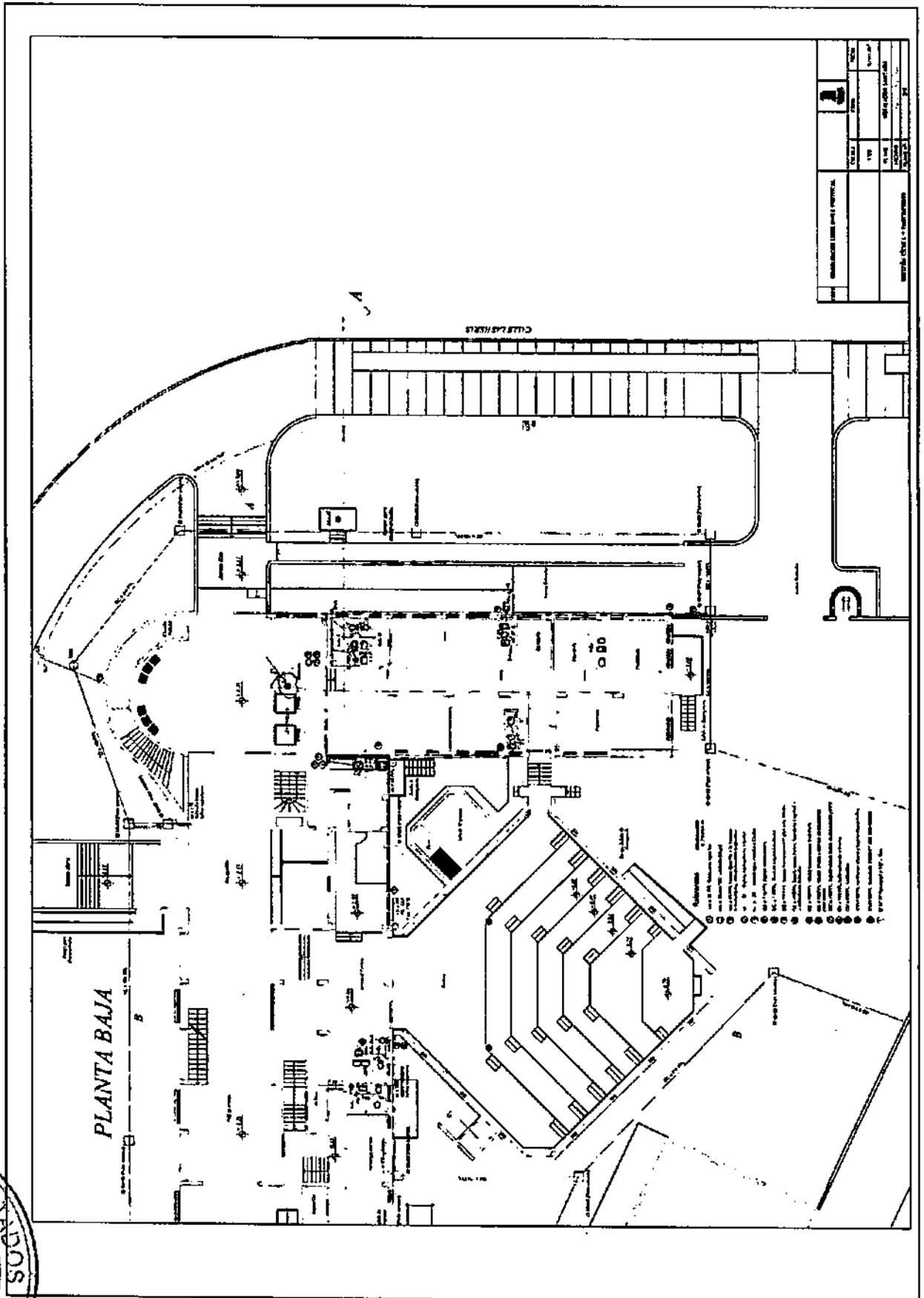
**ANEXO II DEL DECRETO Nº 0120-V.P.P.-2022.-**



*Cámara de Diputados*

SAN JUAN

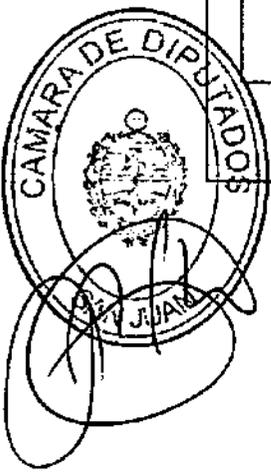
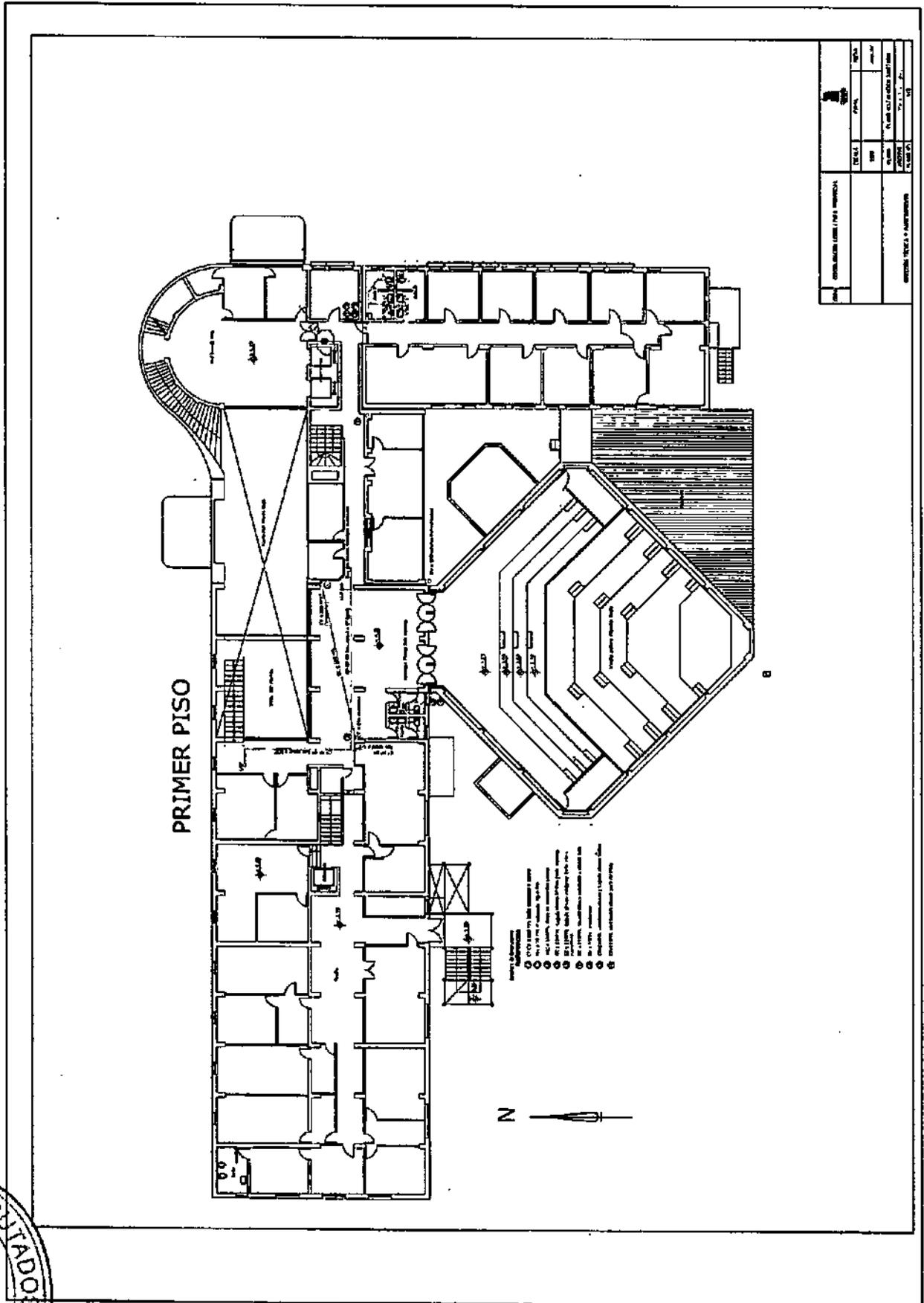
**ANEXO II DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022-**



*Cámara de Diputados*

SAN JUAN

**ANEXO II DEL DECRETO Nº 0120-V.P.P.-2022.-**

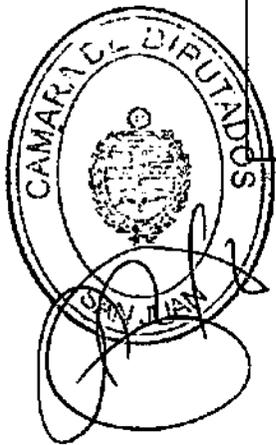
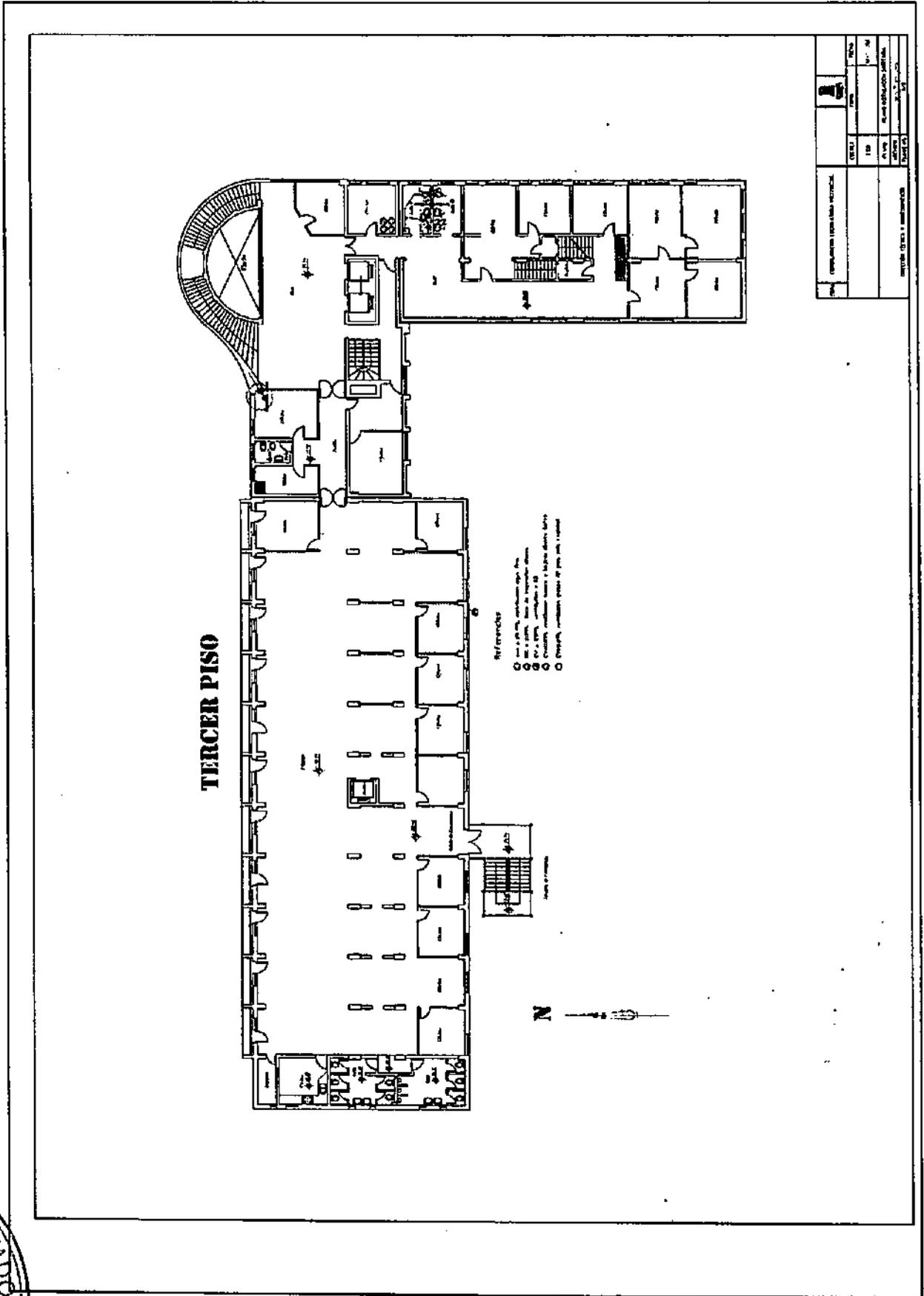




*Cámara de Diputados*

SAN JUAN

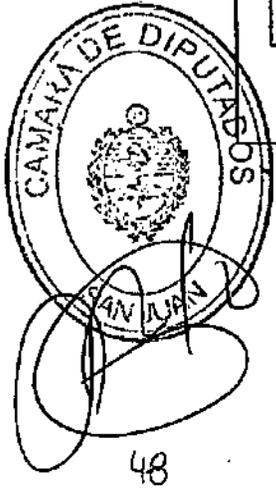
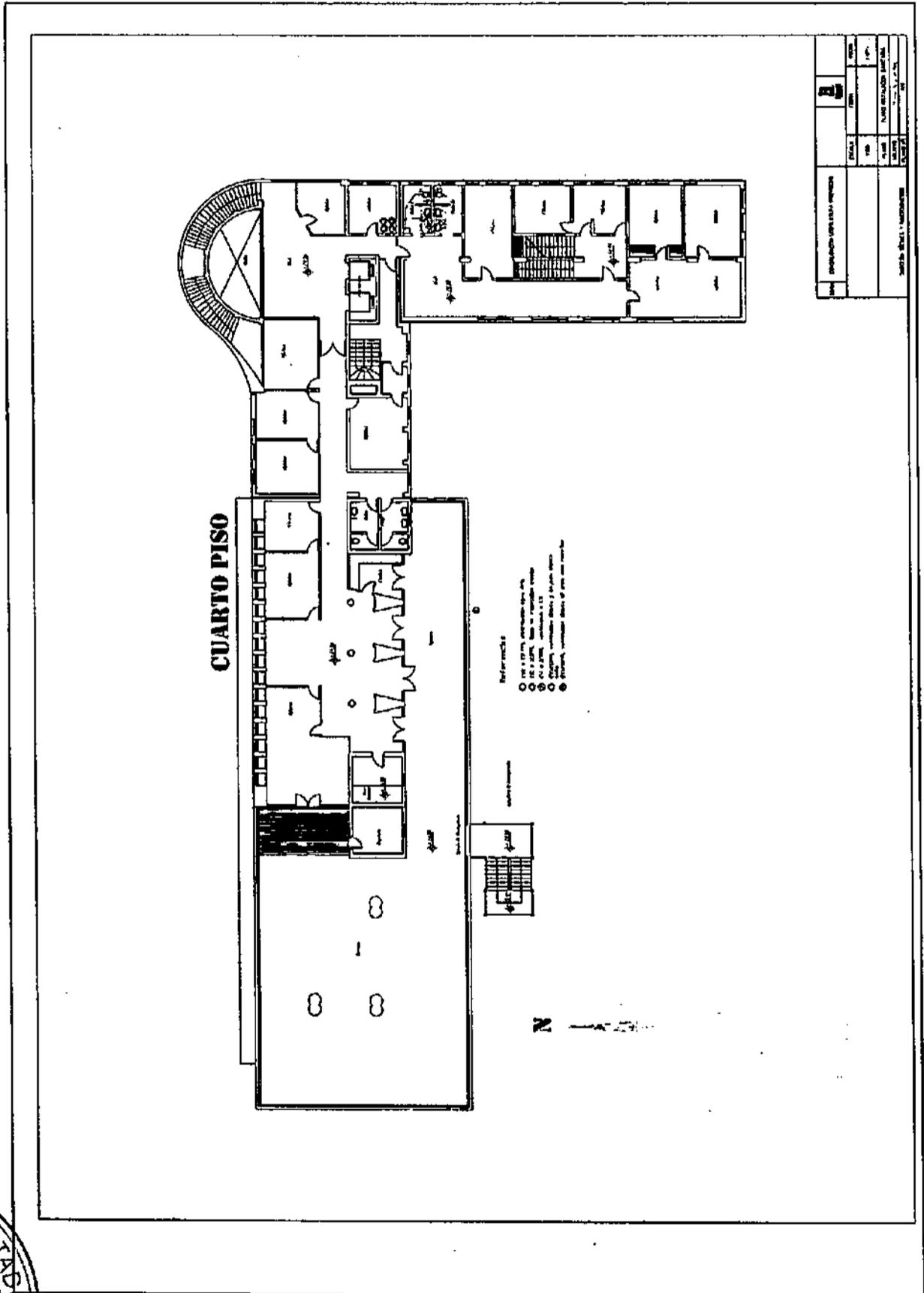
ANEXO II DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022-



*Cámara de Diputados*

SAN JUAN

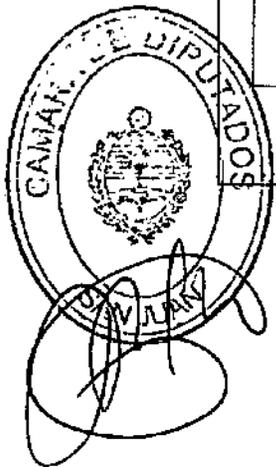
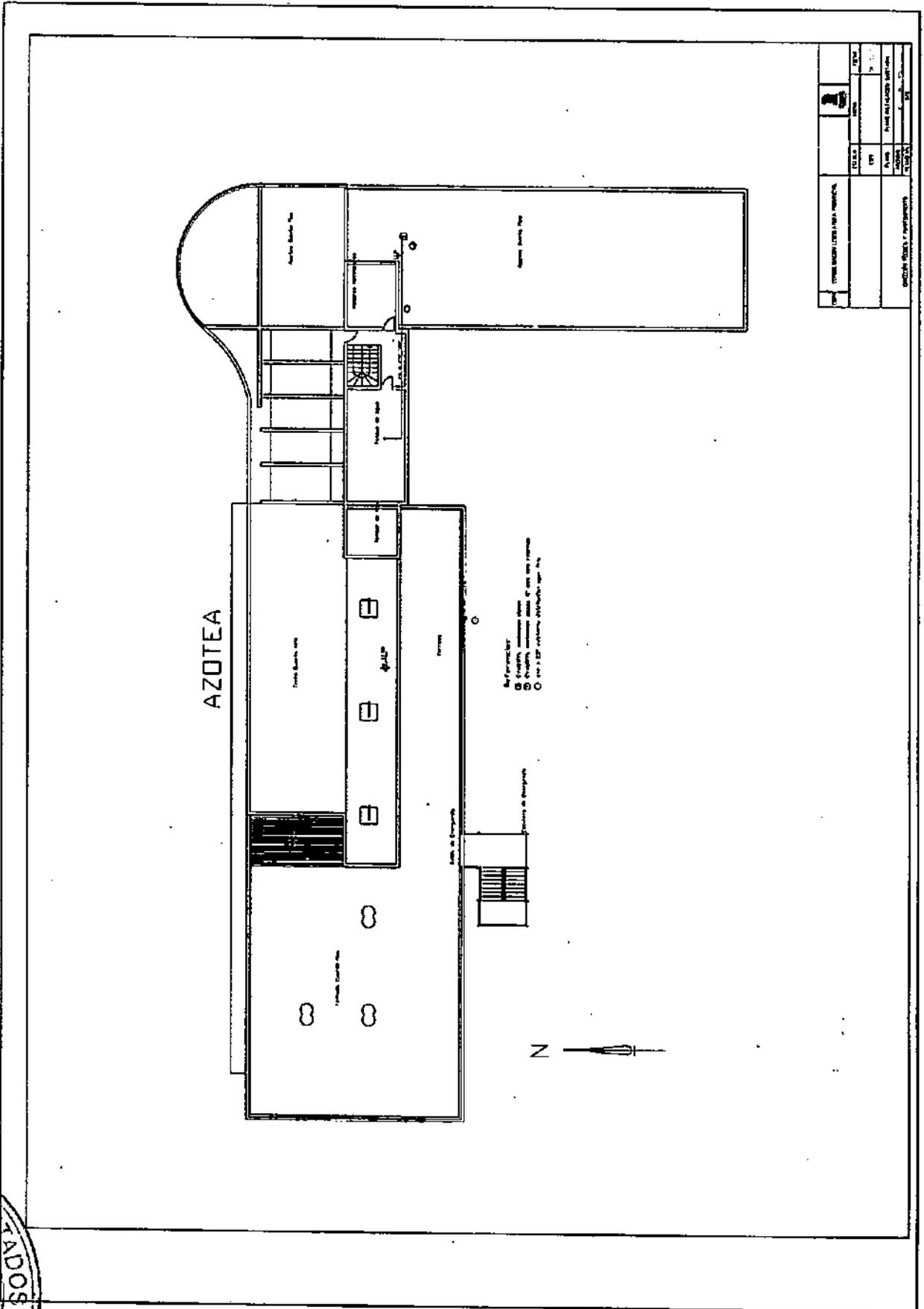
**ANEXO II DEL DECRETO Nº 0120-V.P.P.-2022-**



*Cámara de Diputados*

SAN JUAN

**ANEXO II DEL DECRETO Nº 0120-V.P.P.-2022.-**



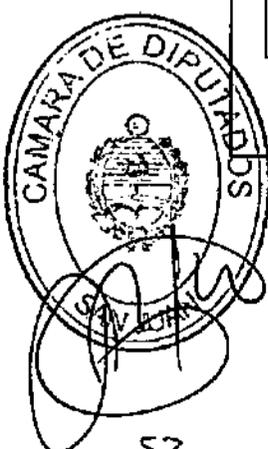
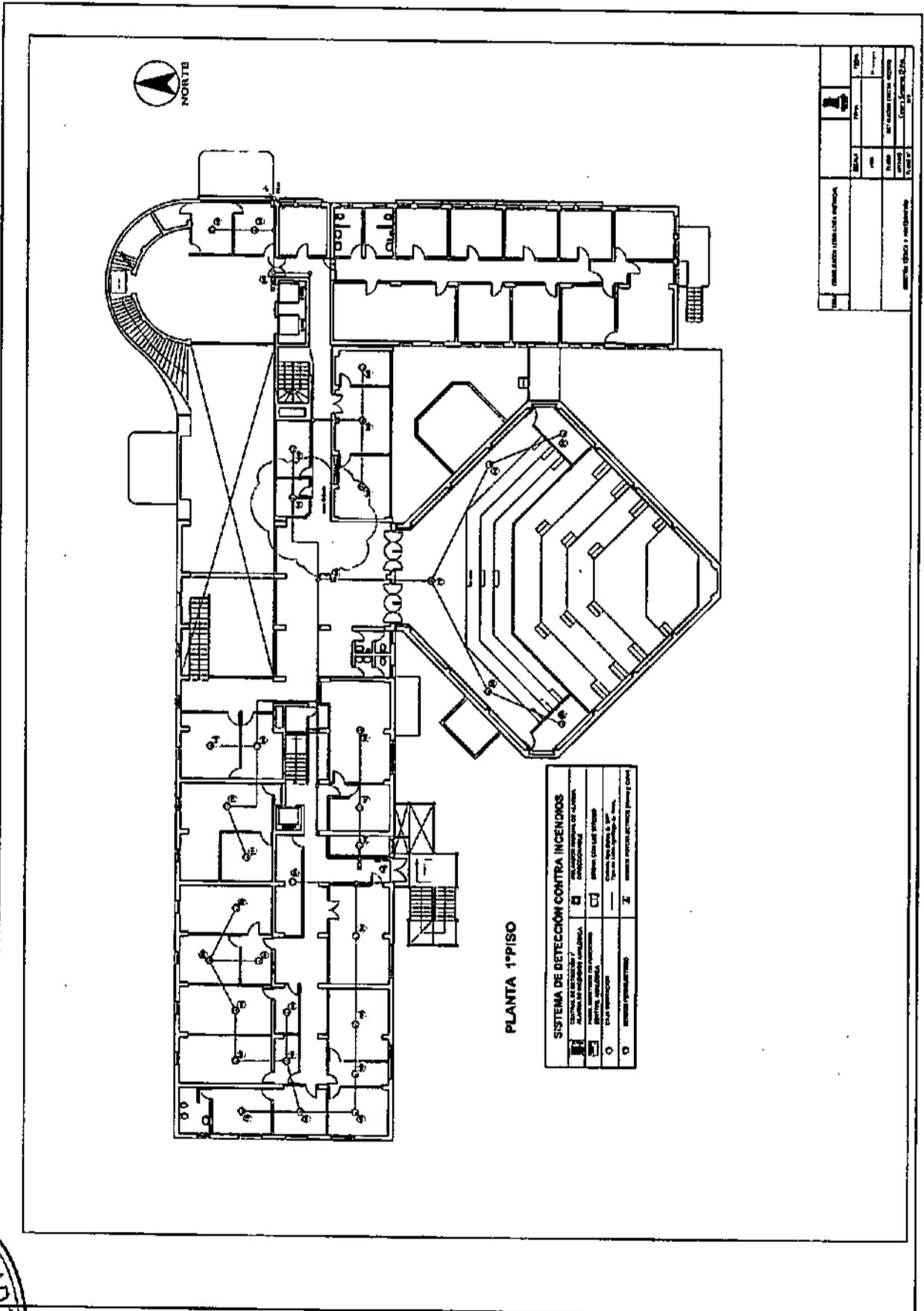




*Cámara de Diputados*

SAN JUAN

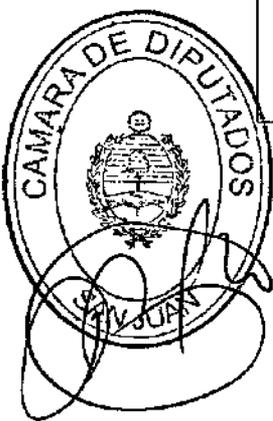
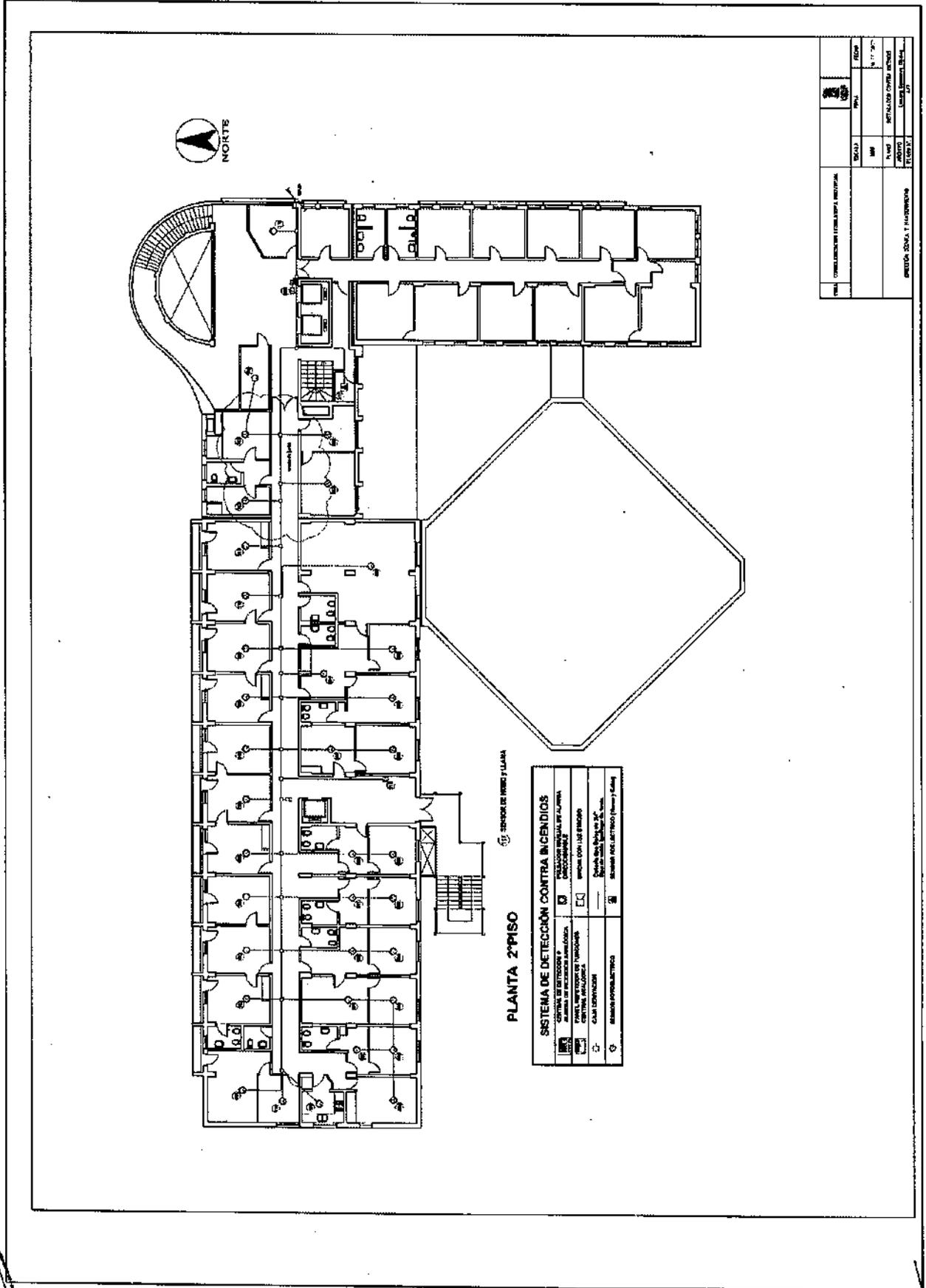
**ANEXO II DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022.-**



*Cámara de Diputados*

SAN JUAN

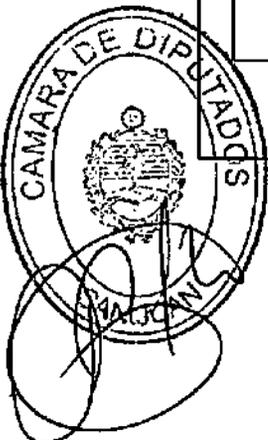
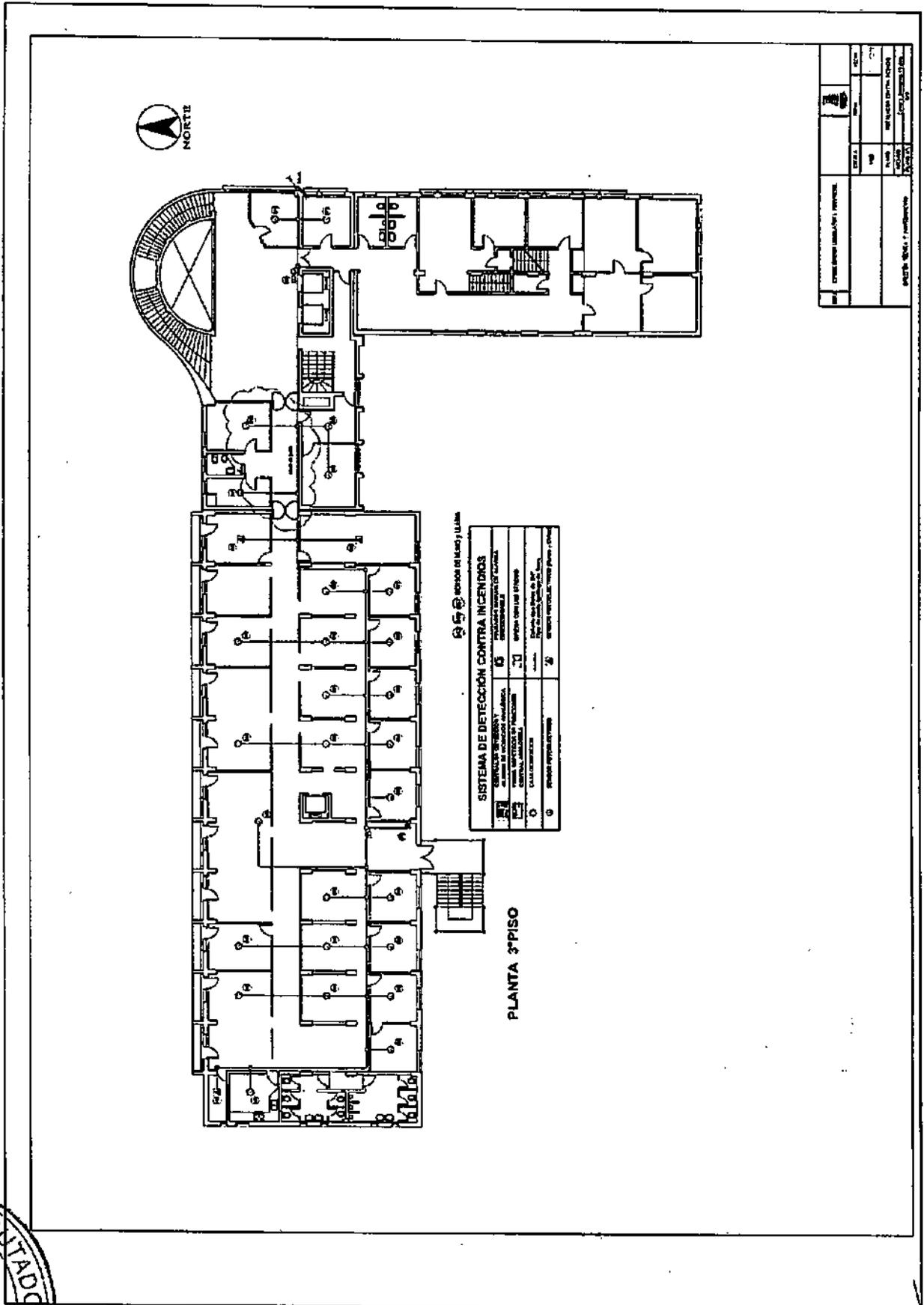
**ANEXO II DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022**



*Cámara de Diputados*

SAN JUAN

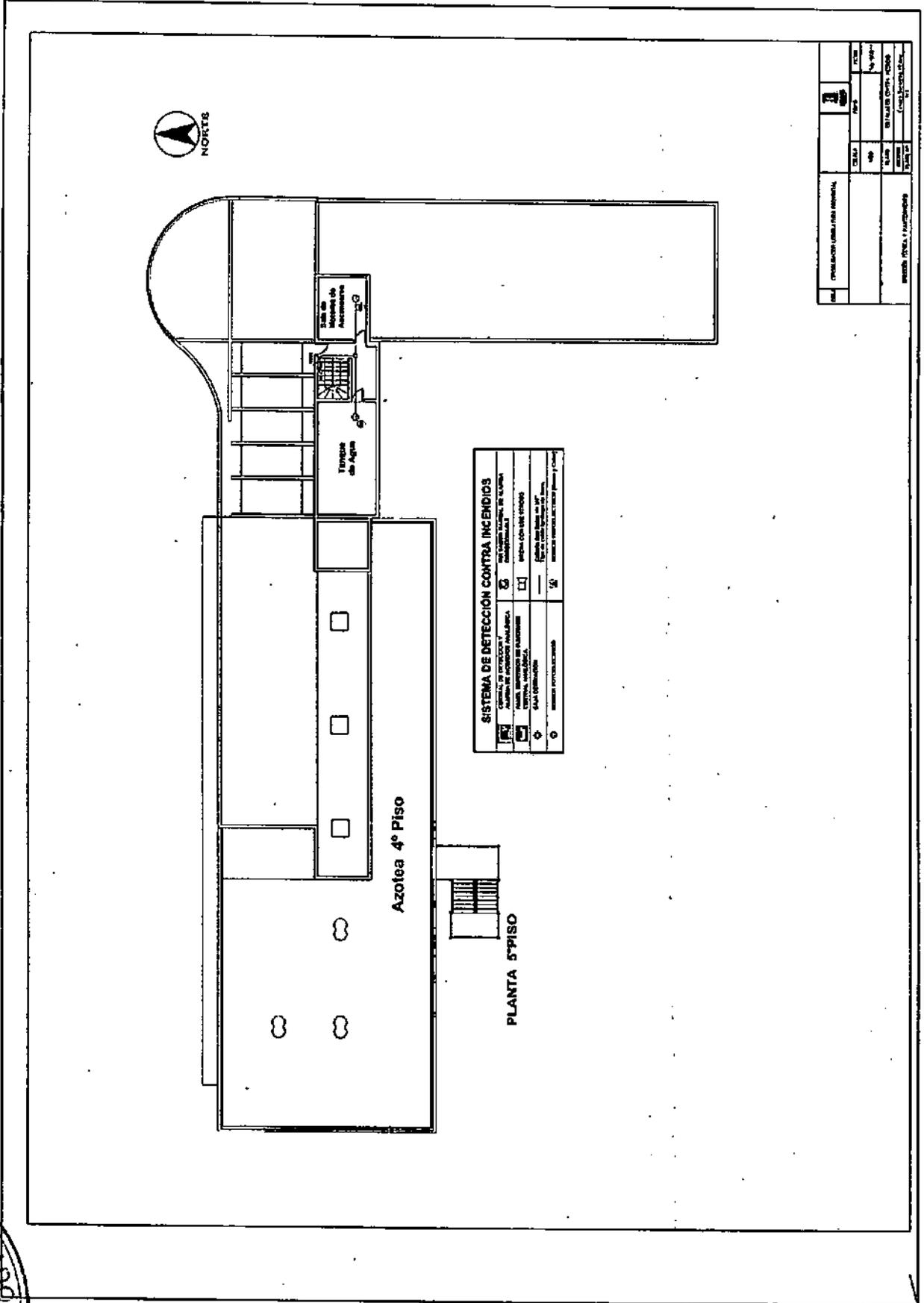
**ANEXO II DEL DECRETO Nº 0120-V.P.P.-2022.-**





*Cámara de Diputados*  
San Juan

**ANEXO II DEL DECRETO Nº 0120-V.P.P.-2022-**



*Cámara de Diputados*  
 SAN JUAN

**ANEXO II DEL DECRETO N° 0120-V.P.P.-2022**

**CONEXIÓN ANTISISMICA EN MONTANTES**

**RISO DUCTO**

**CONEXIÓN ANTISISMICA EN MONTANTES**

El tipo de conexión de montantes de 2º y 3º piso, respecto del piso que está en la base, deberá ser de tipo rígido, con conexión a través de losa, con barras en flexión, con cables antisísmicos de bronce.

SE

**ESPECIONES DE CONDUCTORES Y NEUTRO EN CADA TABLERO SECCIONAL**

SECCION	TIPO	CONDICIONES
1	SECCION 1	CONDICIONES 1
2	SECCION 2	CONDICIONES 2
3	SECCION 3	CONDICIONES 3
4	SECCION 4	CONDICIONES 4
5	SECCION 5	CONDICIONES 5
6	SECCION 6	CONDICIONES 6
7	SECCION 7	CONDICIONES 7
8	SECCION 8	CONDICIONES 8
9	SECCION 9	CONDICIONES 9
10	SECCION 10	CONDICIONES 10
11	SECCION 11	CONDICIONES 11
12	SECCION 12	CONDICIONES 12
13	SECCION 13	CONDICIONES 13
14	SECCION 14	CONDICIONES 14
15	SECCION 15	CONDICIONES 15
16	SECCION 16	CONDICIONES 16
17	SECCION 17	CONDICIONES 17
18	SECCION 18	CONDICIONES 18
19	SECCION 19	CONDICIONES 19
20	SECCION 20	CONDICIONES 20
21	SECCION 21	CONDICIONES 21
22	SECCION 22	CONDICIONES 22
23	SECCION 23	CONDICIONES 23
24	SECCION 24	CONDICIONES 24
25	SECCION 25	CONDICIONES 25
26	SECCION 26	CONDICIONES 26
27	SECCION 27	CONDICIONES 27
28	SECCION 28	CONDICIONES 28
29	SECCION 29	CONDICIONES 29
30	SECCION 30	CONDICIONES 30
31	SECCION 31	CONDICIONES 31
32	SECCION 32	CONDICIONES 32
33	SECCION 33	CONDICIONES 33
34	SECCION 34	CONDICIONES 34
35	SECCION 35	CONDICIONES 35
36	SECCION 36	CONDICIONES 36
37	SECCION 37	CONDICIONES 37
38	SECCION 38	CONDICIONES 38
39	SECCION 39	CONDICIONES 39
40	SECCION 40	CONDICIONES 40
41	SECCION 41	CONDICIONES 41
42	SECCION 42	CONDICIONES 42
43	SECCION 43	CONDICIONES 43
44	SECCION 44	CONDICIONES 44
45	SECCION 45	CONDICIONES 45
46	SECCION 46	CONDICIONES 46
47	SECCION 47	CONDICIONES 47
48	SECCION 48	CONDICIONES 48
49	SECCION 49	CONDICIONES 49
50	SECCION 50	CONDICIONES 50
51	SECCION 51	CONDICIONES 51
52	SECCION 52	CONDICIONES 52
53	SECCION 53	CONDICIONES 53
54	SECCION 54	CONDICIONES 54
55	SECCION 55	CONDICIONES 55
56	SECCION 56	CONDICIONES 56
57	SECCION 57	CONDICIONES 57
58	SECCION 58	CONDICIONES 58
59	SECCION 59	CONDICIONES 59
60	SECCION 60	CONDICIONES 60
61	SECCION 61	CONDICIONES 61
62	SECCION 62	CONDICIONES 62
63	SECCION 63	CONDICIONES 63
64	SECCION 64	CONDICIONES 64
65	SECCION 65	CONDICIONES 65
66	SECCION 66	CONDICIONES 66
67	SECCION 67	CONDICIONES 67
68	SECCION 68	CONDICIONES 68
69	SECCION 69	CONDICIONES 69
70	SECCION 70	CONDICIONES 70
71	SECCION 71	CONDICIONES 71
72	SECCION 72	CONDICIONES 72
73	SECCION 73	CONDICIONES 73
74	SECCION 74	CONDICIONES 74
75	SECCION 75	CONDICIONES 75
76	SECCION 76	CONDICIONES 76
77	SECCION 77	CONDICIONES 77
78	SECCION 78	CONDICIONES 78
79	SECCION 79	CONDICIONES 79
80	SECCION 80	CONDICIONES 80
81	SECCION 81	CONDICIONES 81
82	SECCION 82	CONDICIONES 82
83	SECCION 83	CONDICIONES 83
84	SECCION 84	CONDICIONES 84
85	SECCION 85	CONDICIONES 85
86	SECCION 86	CONDICIONES 86
87	SECCION 87	CONDICIONES 87
88	SECCION 88	CONDICIONES 88
89	SECCION 89	CONDICIONES 89
90	SECCION 90	CONDICIONES 90
91	SECCION 91	CONDICIONES 91
92	SECCION 92	CONDICIONES 92
93	SECCION 93	CONDICIONES 93
94	SECCION 94	CONDICIONES 94
95	SECCION 95	CONDICIONES 95
96	SECCION 96	CONDICIONES 96
97	SECCION 97	CONDICIONES 97
98	SECCION 98	CONDICIONES 98
99	SECCION 99	CONDICIONES 99
100	SECCION 100	CONDICIONES 100

**De TGBT**

**TSS1**

**TSS2**

**TSS3**

**TSS4**

**TSS5**

**TSS6**

**TSS7**

**TSS8**

**TSS9**

**TSS10**

**TSS11**

**TSS12**

**TSS13**

**TSS14**

**TSS15**

**TSS16**

**TSS17**

**TSS18**

**TSS19**

**TSS20**

**TSS21**

**TSS22**

**TSS23**

**TSS24**

**TSS25**

**TSS26**

**TSS27**

**TSS28**

**TSS29**

**TSS30**

**TSS31**

**TSS32**

**TSS33**

**TSS34**

**TSS35**

**TSS36**

**TSS37**

**TSS38**

**TSS39**

**TSS40**

**TSS41**

**TSS42**

**TSS43**

**TSS44**

**TSS45**

**TSS46**

**TSS47**

**TSS48**

**TSS49**

**TSS50**

**TSS51**

**TSS52**

**TSS53**

**TSS54**

**TSS55**

**TSS56**

**TSS57**

**TSS58**

**TSS59**

**TSS60**

**TSS61**

**TSS62**

**TSS63**

**TSS64**

**TSS65**

**TSS66**

**TSS67**

**TSS68**

**TSS69**

**TSS70**

**TSS71**

**TSS72**

**TSS73**

**TSS74**

**TSS75**

**TSS76**

**TSS77**

**TSS78**

**TSS79**

**TSS80**

**TSS81**

**TSS82**

**TSS83**

**TSS84**

**TSS85**

**TSS86**

**TSS87**

**TSS88**

**TSS89**

**TSS90**

**TSS91**

**TSS92**

**TSS93**

**TSS94**

**TSS95**

**TSS96**

**TSS97**

**TSS98**

**TSS99**

**TSS100**

