

**AMPLIACIÓN II ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
(CATEGORÍA II)**

**PROYECTO**

**“ADECUACIÓN DE TERRENO  
EN LA FINCA NO. 2168  
ISLA TABOQUILLA”**

**DISTRITO DE TABOGA  
CORREGIMIENTO CABECERA  
PROVINCIA DE PANAMA**



**PARA:**

**INVERSIONES PONCHO, S.A.**



**COORDINADO POR:**

**DR. MARCIAL F. MENDOZA Z.**



**MAYO DE 2008**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (CATEGORÍA II)**  
**PROYECTO**  
**ADECUACIÓN DE TERRENO EN LA FINCA No. 2168 / ISLA TABOGUILLA**  
**(II AMPLIACIÓN)**

**1. ACLARAR LAS CONDICIONES DEL MUELLE EXISTENTE QUE SERVIRÁ DE ATRACADERO PARA EL TRANSPORTE DE INSUMOS.**

El actual muelle existente ubicado en la Finca No. 2168, el cual forma parte importante de las actividades que a lo largo de los años, ha llevado a cabo la empresa Pesquera Taboguilla S.A., ha sido constantemente evaluado y mantenido, a fin de brindar un servicio satisfactorio.

En el año 2003, la empresa Pesquera Taboguilla S.A. contrató los servicios de un especialista, para llevar a cabo una evaluación de la estructura y presentara las recomendaciones del caso de tal forma que la misma continúe dando el servicio de forma ininterrumpida (ver Anexos – Informe del Especialista). Posteriormente, se programó ejecutar las recomendaciones por fases, de las cuales ha la fecha se ha cumplido con la primera.

Una vez la empresa Inversiones Poncho, S.A. inició actividades en la Finca No. 2168, llevó a cabo una evaluación de las instalaciones del muelle, comprobando que las condiciones que actualmente presenta la misma son adecuadas para las actividades programadas con el proyecto (Adecuacion de Terreno en la Finca 2168/Isla Taboguilla), las cuales son: descarga de alimentos para el personal, descarga de tanques de 55 galones con combustible y lubricantes, repuestos para la maquinaria pesada, así como otros insumos.

Actualmente, al muelle se le realizan mejoras a las escaleras existentes, las cuales se han deteriorado con el pasar del tiempo, para garantizar el acceso seguro a la losa del muelle. Las escaleras contarán con paso manos y barandillas que darán mayor seguridad a los usuarios del muelle. Así mismo, se dotará al muelle con un montacarga para el transporte de los insumos hasta el sitio de depósito de materiales.

## **2. ESPECIFICAR LAS DIFERENTES MEDIDAS DE CONTINGENCIA EN CASO DE DERRAMES O INCIDENTES FORTUITOS EN EL SITIO QUE SERVIRÁ DE ATRACADERO**

Es importante señalar, en materia de derrames de productos de hidrocarburos, existen varias categorías, dependiendo de la actividad los cuales se caracterizan de mínimo impacto hasta de fuerte impacto en el ambiente. En este caso las actividades que la empresa Inversiones Poncho, S.A. llevará a cabo que requieren del uso del atracadero son de mínimo impacto, toda vez que tanto el volumen de combustible y lubricante como el tipo de recipiente que se utiliza (tanques de 55 galones), limitan el potencial derrame en la eventualidad de que se rompa un tanque al momento de bajarlo de la barcaza al muelle.

El plan de contingencia en caso de derrames de combustibles y lubricantes o incidentes fortuitos son las siguientes:

- La empresa contará con un personal capacitado en sitio encargado de coordinar y dirigir la operación de descarga de productos contaminantes con el fin de prevenir, tener control y limpieza ante la eventualidad de que ocurra un incidente en el sitio.
- De ocurrir este, lo primero es desalojar el personal no esencial del área afectada.
- Establecer una zona de seguridad donde sólo las personas autorizadas y capacitadas puedan entrar para tomar las medidas de seguridad correctas.
- Evitar cualquier fuente de ignición (llamas o fuego) dentro del área afectada.
- Igualmente, se procederá de inmediato con la colocación de barreras o materiales que puedan detener la dispersión de los productos derramados (barreras, zanjas, material absorbente tales como arena, aserrín, pads absorbentes) de manera que el contenido se retenga evitando el derrame al agua y su potencial contaminación.
- En la eventualidad de que se derrame producto, se procederá de inmediato al lanzamiento de lanchas con equipo de barreras de contención y recuperación.
- Cumplida la recuperación del producto derramado, se procederá con la disposición del producto recogido en tanques que actualmente tiene la empresa Pesquera Taboguilla S.A. en sus instalaciones.

- Verificar que la tarea de limpieza se cumplió a satisfacción
- Preparar un informe detallado sobre la operación de atención del derrame.
- En el caso de contaminaciones mayores, la Autoridad Marítima de Panamá tiene un contrato con la empresa Ocean Pollution Control, la cual se encarga de la prevención y control de derrames de hidrocarburos dentro del área del Canal de Panamá y las áreas adyacentes.

### **3. INDICAR LA METODOLOGÍA A UTILIZAR PARA EL DESEMBARQUE DE LOS DISTINTOS INSUMOS.**

Los insumos necesarios para la ejecución del proyecto provendrán de la ciudad de Panamá, los mismos serán embarcados en el puerto de Amador, cumpliendo con las normas y requerimientos de las autoridades competentes así como las medidas expuestas en el EsIA.

El combustible, lubricantes y aceites serán transportados en barcazas de propiedad de la empresa promotora en tanques sellados hasta el muelle existente, del cual serán transportados a un depósito con la utilización de un montacargas.

Los víveres, artículos de uso personal, comida, herramientas y otros insumos serán transportados en lanchas de propiedad de la empresa promotora en cajetas cerradas hasta el muelle existente, por medio de las escaleras existentes.

El equipo y maquinaria pesada ya existe en el área del proyecto, debido que la empresa promotora realiza la rehabilitación y construcción del acceso a la Finca No.2168, amparado en un Estudio de Impacto Ambiental aprobado por la Autoridad Nacional del Ambiente y bajo la supervisión de técnicos de la institución, con sede en la Isla de Taboga.

### **4. PRESENTAR EL AVAL DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS PARA LOS DISEÑOS Y CONFECCIÓN DE TALUDES EN EL PROYECTO.**

Una vez aprobado el EsIA de esta obra, es necesario presentar los planos al Municipio de Taboga para su revisión y aprobación, como requisito previo al pago del Impuesto Municipal.

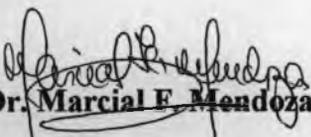
Los planos están siendo elaborados y revisados en estricto cumplimiento con el Manual de Requisitos para la Revisión de Planos 2003 del Ministerio de Obras Públicas, quien es la institución rectora en esta materia. El manual incluye el documento Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 1992, el cual fue modificado en 1992 por el Suplemento No. 6, Compendio de Modificaciones y Adiciones al Manual Vigente (Edición 1992) de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes. El cumplimiento y seguimiento de las especificaciones técnicas precitadas, estarán bajo la inspección de la Dirección Nacional de Inspección del Ministerio de Obras Públicas.

#### **5. PRESENTAR LA CERTIFICACIÓN DEL MATERIAL PÉTREO Y DEMÁS MATERIALES SELECTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS RELLENOS EN EL ÁREA, REFRENDADO POR PERSONAL IDÓNEO.**

Se adjuntan las certificaciones correspondientes sobre el material pétreo y el material selecto del área refrendado por el Ing. Eduardo Silva Santisteban Acevedo, profesional idóneo en la materia (ver Anexos – Estudio de Suelos).

El estudio de suelos adjuntado al EsIA, presenta el tipo de suelos y su consistencia para ser utilizado como material de relleno en el proyecto, con la finalidad de ampliar esta información se adjunta una ampliación al referido informe y refrendo de personal idóneo.

Dando fé de la información técnica presentada en esta II de ampliación al Estudio de Impacto Ambiental (categoría II) del proyecto ADECUACIÓN DE TERRENO EN LA FINCA NO.2168/ISLA TABOQUILLA, se suscribe

  
Dr. Marcial E. Mendoza Z.

Coordinador del EsIA.-IAR-033-97

Panamá de Abril de 2008.

**ANEXOS**

# Pesquera Taboguilla, S.A.



CL. 1 Noly, 1-A  
Veracruz  
Apartado 0816-01708  
Panamá, Rep. de Panamá

Gerencia: 250-1913 ptsamgr@cwpanama.net  
Gerencia de Finanzas: 250-1912 maswani@cwpanama.net  
Contabilidad: Tel/Fax 250-1921 mvaldes@cwpanama.net

Tráfico: Tel/Fax 250-1864 ptsatraf@cwpanama.net  
Personal y Compras: Tel/Fax 250-1238 ptsapers@cwpanama.net

Panamá, 2 de Enero de 2008

Licdo. Bolivar Zambrano  
Director  
Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental  
AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE (ANAM)

Ref.: Inversiones Poncho S.A.

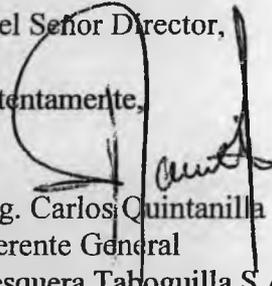
Estimado Señor Director:

El motivo de la presente es para informarle que hemos autorizado a Inversiones Poncho S.A., empresa que actualmente tramita ante su despacho el Estudio de Impacto Ambiental (Categoría II) para la adecuación de terreno de la finca No. 2168 en la isla de Taboguilla, para que utilice las instalaciones que mantenemos en dicha isla.

Esta autorización incluye el uso del muelle para la descarga de los equipos y materiales, los tanques de almacenamiento de combustible y agua potable, las oficinas, talleres, galeras de almacenamiento para equipo y materiales, habitaciones para el personal que labora en dichas actividades así como el comedor y los servicios sanitarios.

Del Señor Director,

Atentamente,

  
Ing. Carlos Quintanilla  
Gerente General  
Pesquera Taboguilla S.A.

Panamá, 4 de noviembre de 2003

**Ingeniero**  
**Carlos Quintanilla**  
**Gerente de Pesquera Taboguilla, S. A.**

**E. S. D.**

En atención a su solicitud, tenemos a bien informarle nuestra  
otización para la rehabilitación de la estructura del "MUELLE" propiedad de la  
empresa ubicado en la isla de Taboguilla, Bahía de Panamá .

A continuación hacemos un detalle general del estado actual de las estructuras :

### **1 - PILOTES :**

Las estructuras tales como los pilotes o columnas muestran un evidente deterioro  
estructural, desde rajaduras hasta pilotes totalmente caídos.  
Los marcados en un círculo muestran los que tienen rajaduras a todo lo largo y que por  
consiguiente necesitan de una reparación inmediata. Se picara el área rajada hasta dejar  
al descubierto el cable , si este se encuentra demasiado corroído, tendremos que cortar  
toda la sección para armarle una nueva columna con acero No. 5 y estribos No. 3 , tal  
como se indica en la lamina No. 3, los pilotes que se puedan salvar, se picara la sección  
rajada y se resanara con cemento epoxico.

Es importante aclarar que estos pilotes tienen cables tensados y no el acero  
convencional de construcción.

Como especificáramos anteriormente los pilotes marcados en un círculo presentan  
rajaduras en alguna de las seccionen, estas permiten que el agua de mar penetre a lo  
interno del pilote deteriorando totalmente el refuerzo, reventando posteriormente el  
hormigón; estos pilotes son alrededor de 38 lo que representa un total del 30% de la  
totalidad de pilotes.

Los pilotes marcados en un doble triangulo y en color oscuro representan los pilotes  
totalmente caídos, y son un total de 11 lo que representa un total de 10.6 %, por lo tanto  
un total de 40.6 % de los pilotes se encuentran en mal estado que, representan la  
estructura principal del muelle.

Este análisis **Ingeniero Quintanilla** le da a Usted una visual más clara de la situación  
crítica en las que se encuentra una de las estructuras más importante de su actividad.

Como puede apreciarse en la lámina No. 1 en las secciones 13, 14, 15 y 16 faltan los  
pilotes de la parte lateral izquierda, el cual nos indica que es la parte mas critica del  
muelle y que representa la parte central, y la cual fallaría en cualquier momento.

La falla de esta estructura no esta solamente condicionada por la fuerza lateral que pueda ejercer una motonave al atracar, sino también a la sobre carga y vibraciones a que este sometido por las actividades de embarque y desembarque. ( Grúas, Carretas con cargas u otros )

En las secciones mas criticas indicadas, también recomendamos la colocación de pilotes de hierro enterrados a golpes de martillo para alcanzar la mayor profundidad posible, rellenos de hormigón con su respectivo acero de refuerzo para amarrarlos a las vigas de amarre nuevas.

## 2 – VIGAS PRINCIPALES:

Se encuentran en un 85 % en buen estado, con reparaciones menores estas quedarían en perfecto estado; sin embargo de nada serviría reparar las vigas o losas si los pilotes que las sostienen se encuentran en la situación antes indicada.

## 3 – LOSA :

En la parte superior se encentra en buen estado sin embargo en la parte inferior hay secciones con desprendimiento del hormigón dejando el acero al descubierto, el cual la corrosión actúa sobre este, debilitando la losa en estas áreas, es importante darle el mantenimiento debido para evitar reparaciones mas costosas.

## 4 – COSTO DE LOS TRABAJOS INDICADOS:

Vigas y columnas de amarre nuevas _____	B/. 13, 750 .00
Reposición de 11 pilotes nuevos _____	B/. 6, 230. 00
Reparación de 38 pilotes _____	B/. 14, 773 . 00
<b><i>COSTO TOTAL</i></b>	<b><i>B/. 34, 753. 00</i></b>

El costo indicado incluye materiales y mano de obra, y el tiempo de duración esta promediado en no menos de dos y medio meses.

Este costo no incluye la instalación de los pilotes de hierro recomendados.

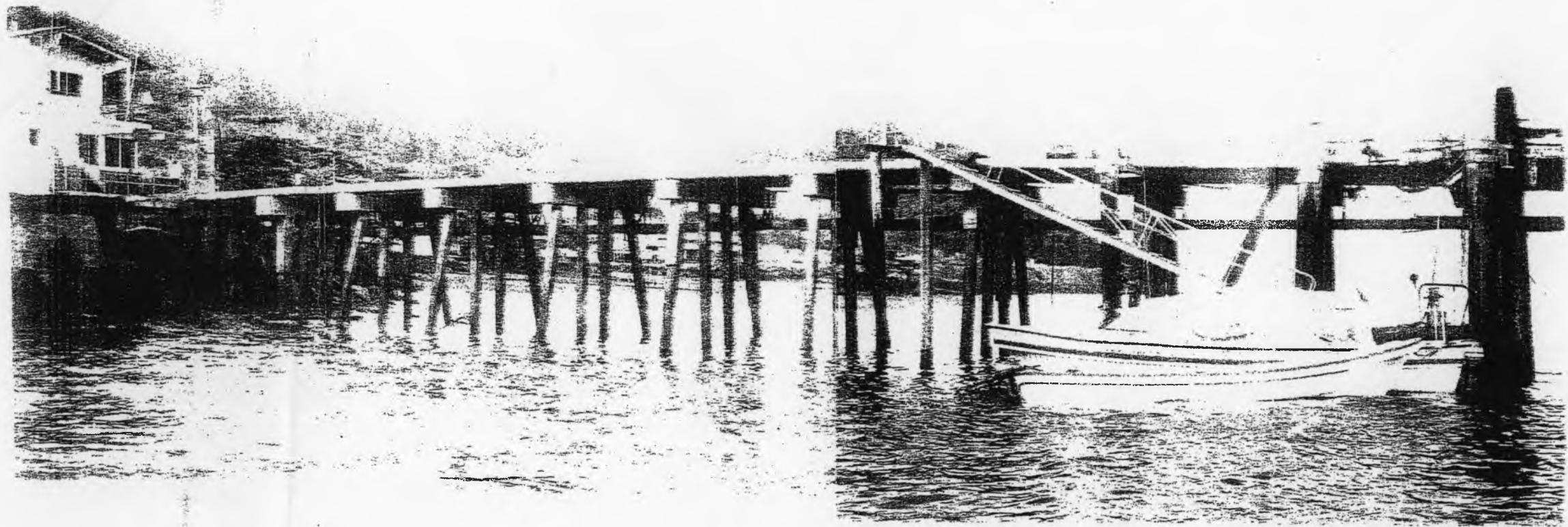
**Ingeniero Quintanilla,** Agradecemos de antemano su atención, y su confianza depositada en nuestra persona, sin otro particular.

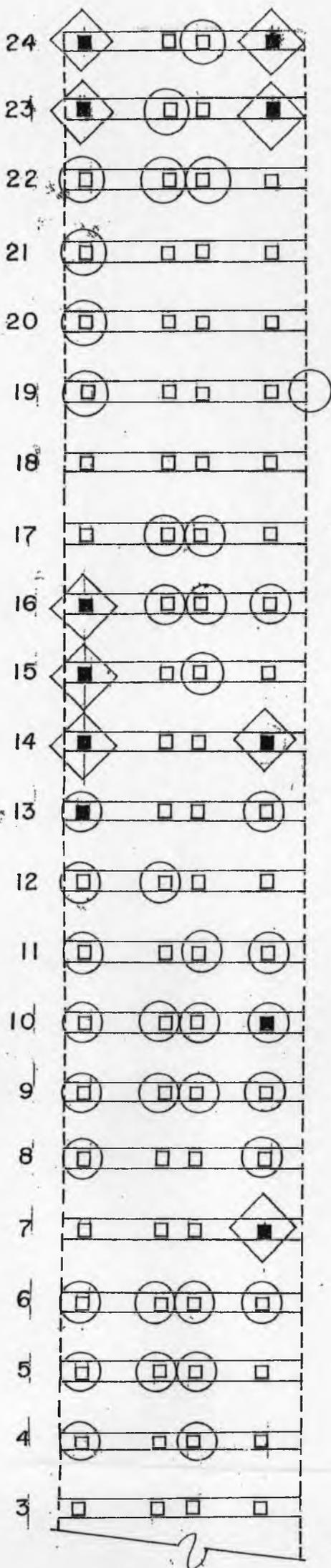
Atentamente,

  
Arq. Edgar Muñoz M.



Muelle Existente en Isla Taboguilla



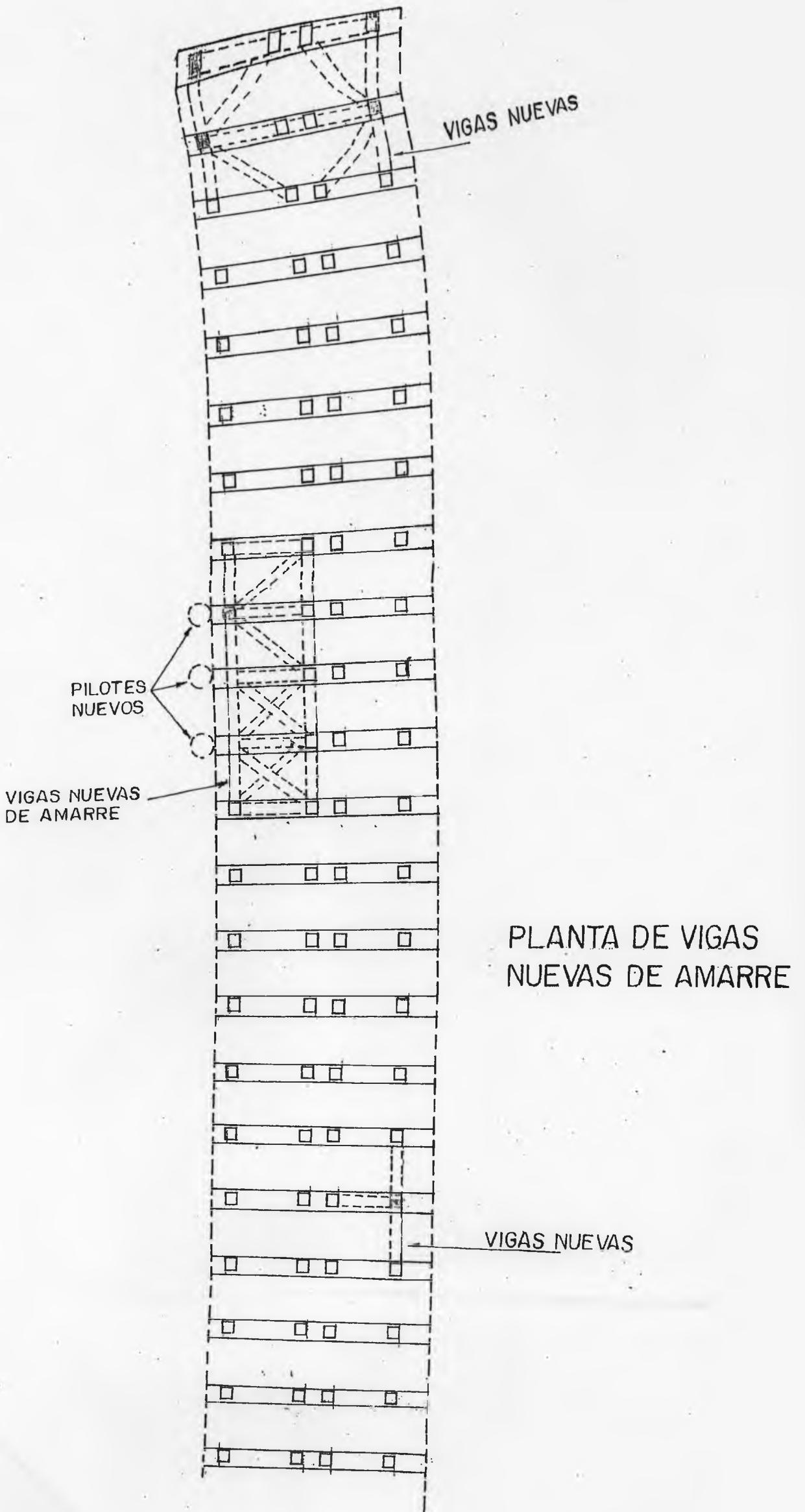


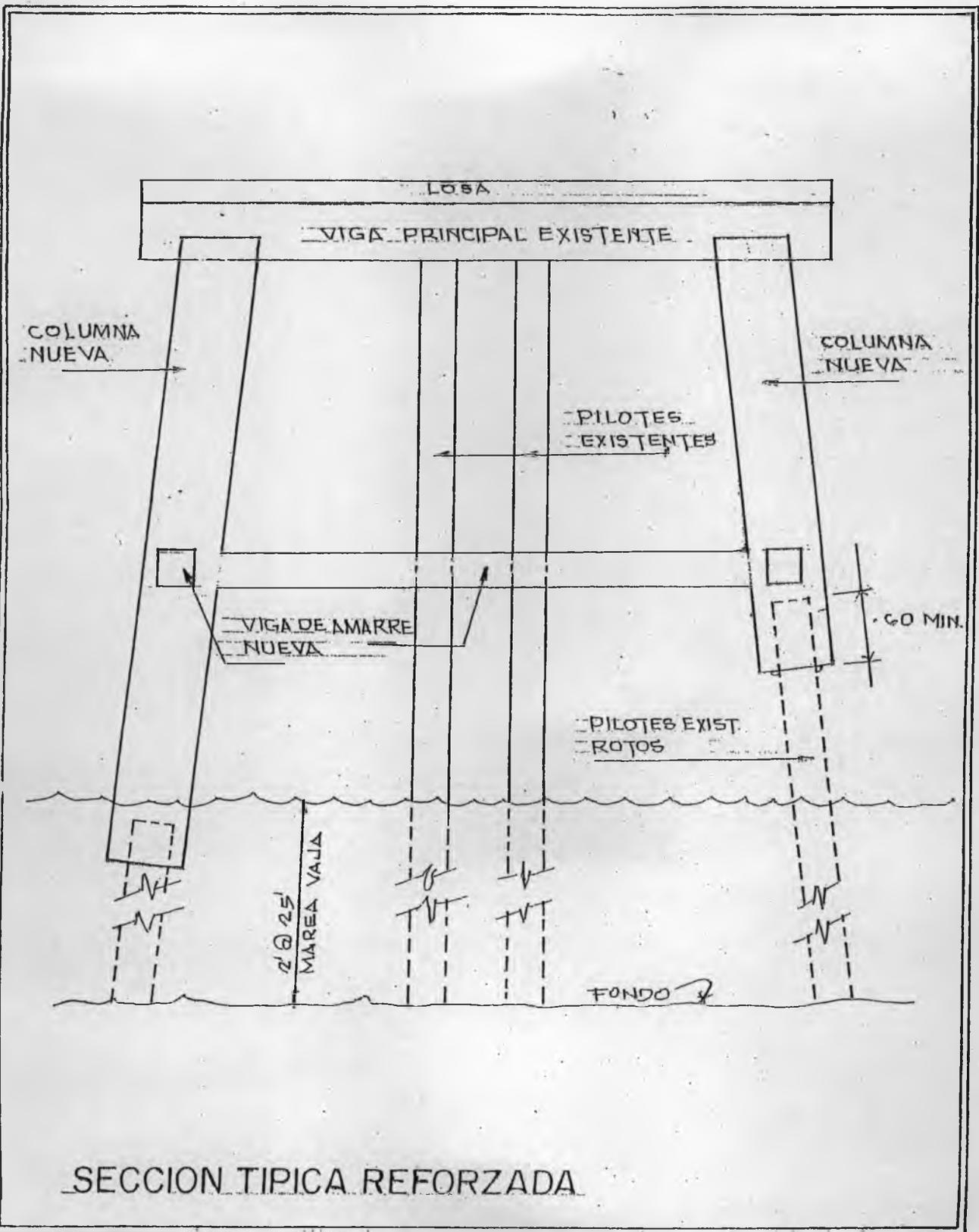
### PLANTA DE SECCIONES DEL MUELLE

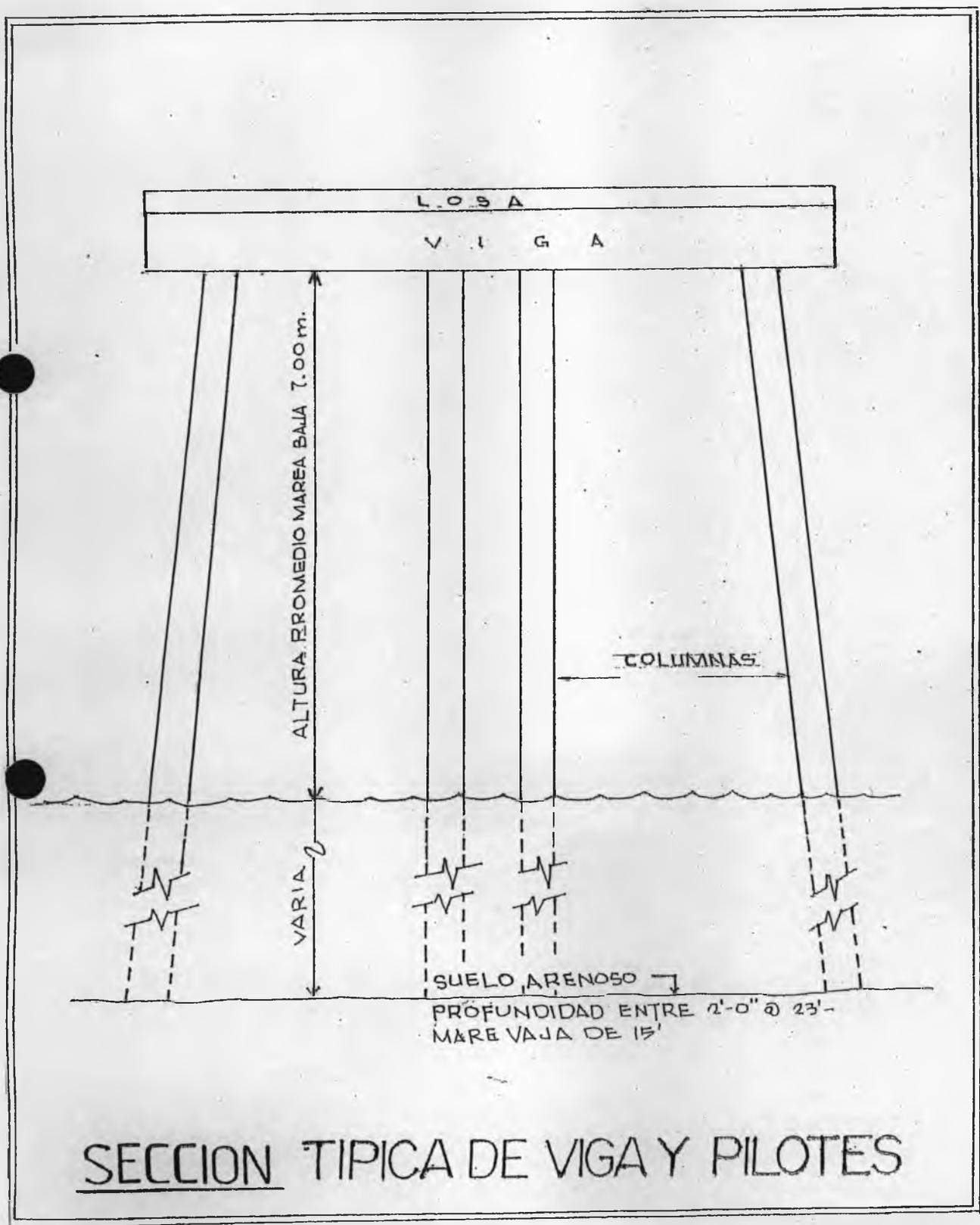
-  COLUMNAS RAJADAS
-  COLUMNAS FALTANTES

*REF. PLAN 2004.*

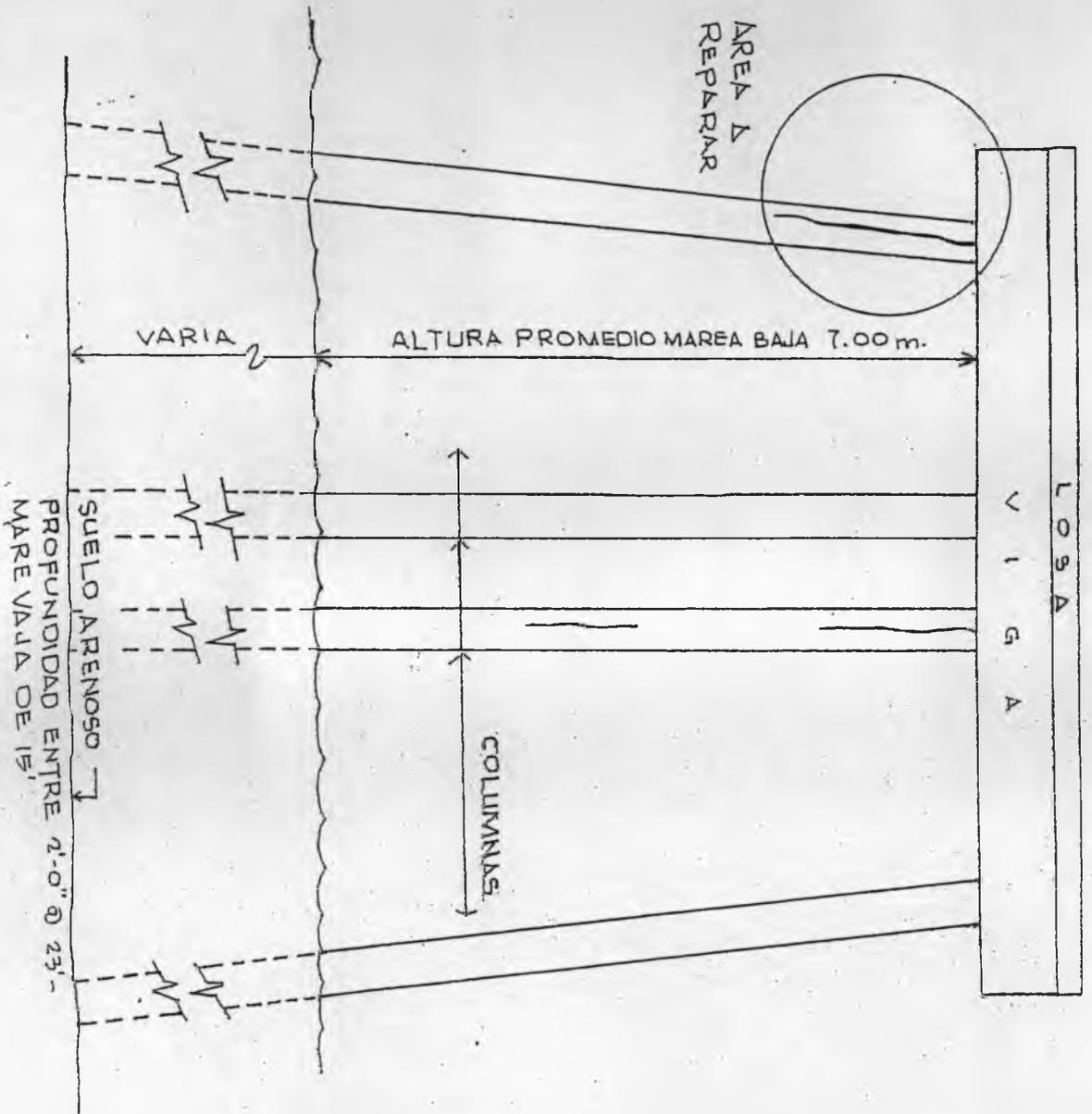
ORILLA





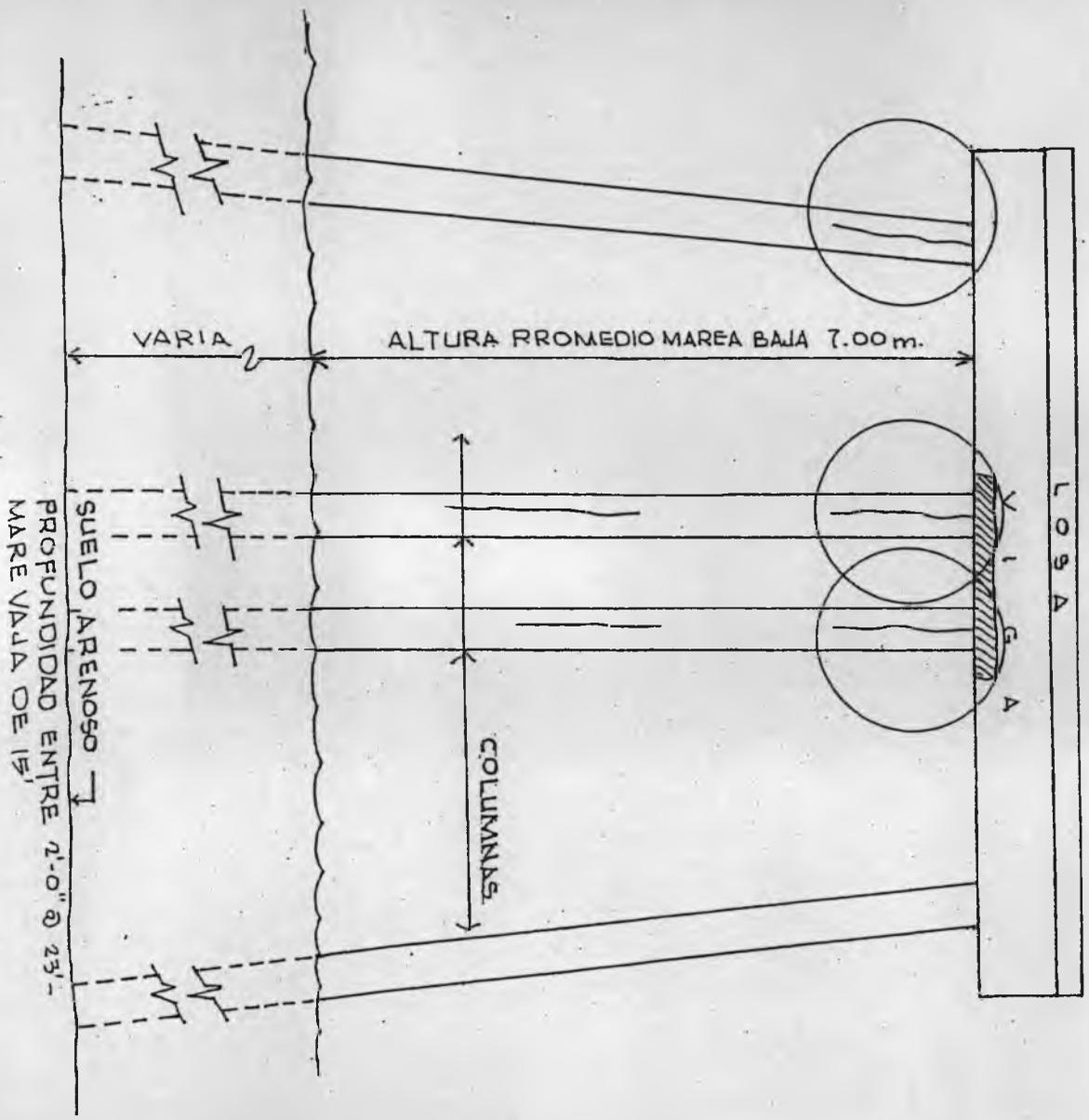


SECCION TIPICA DE VIGA Y PILOTES



SECCION N° 4

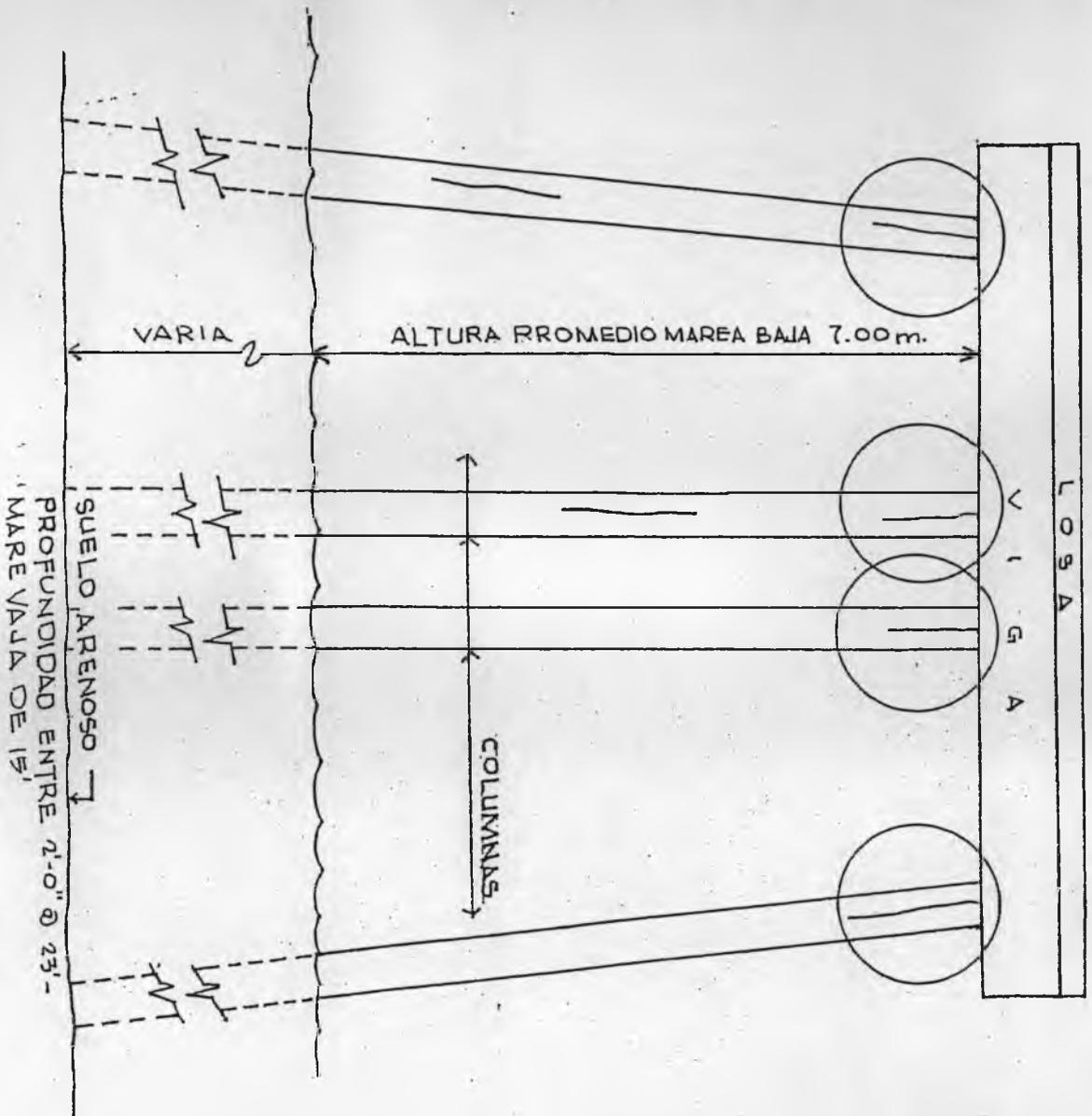
\* PICAR Y REPELLAR UNA COLUMNA



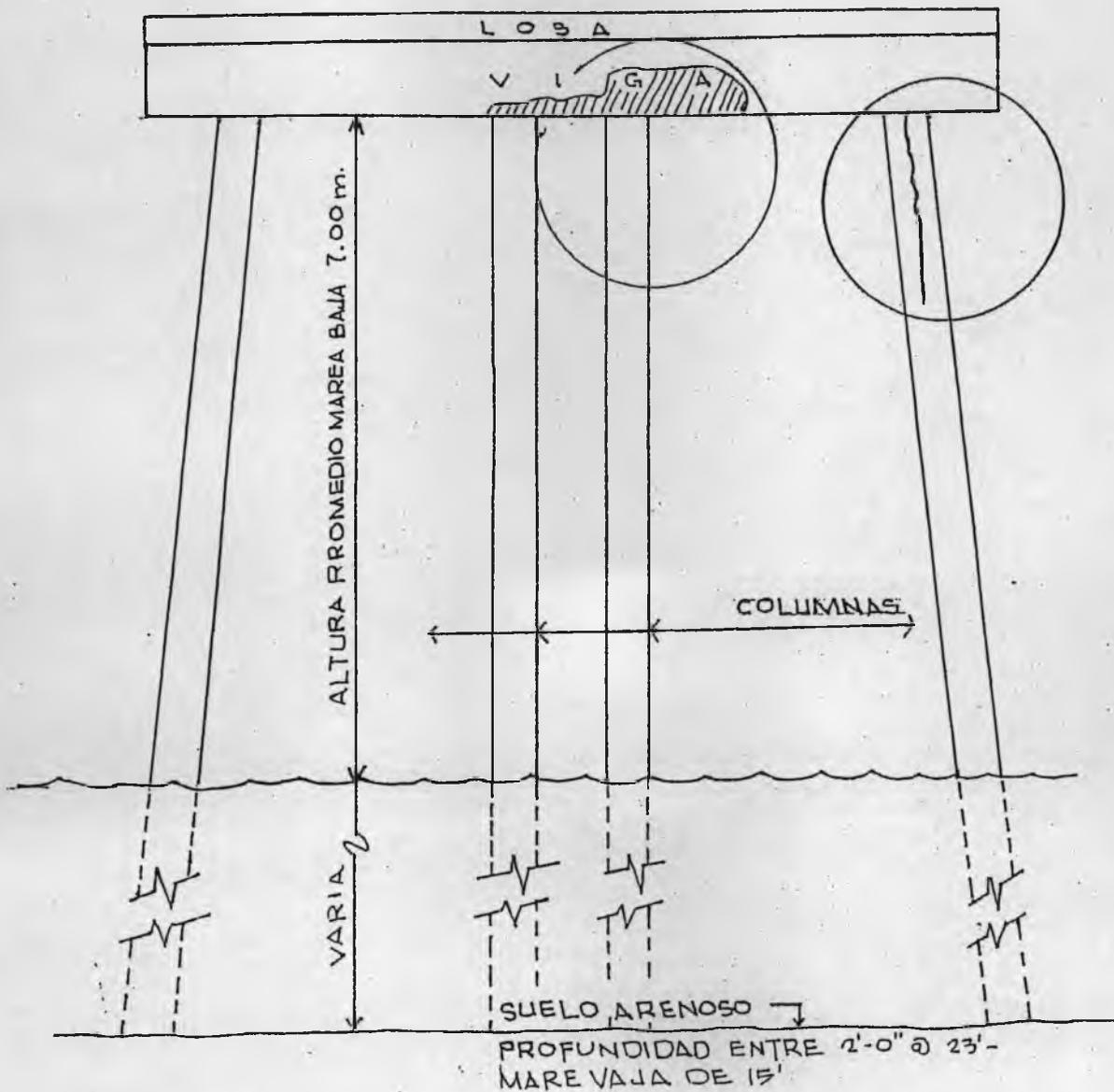
SECCION N.º 5

\* PICAR Y REPELLAR TRES  
COLUMNAS Y VIGA

SECCION N.º 6

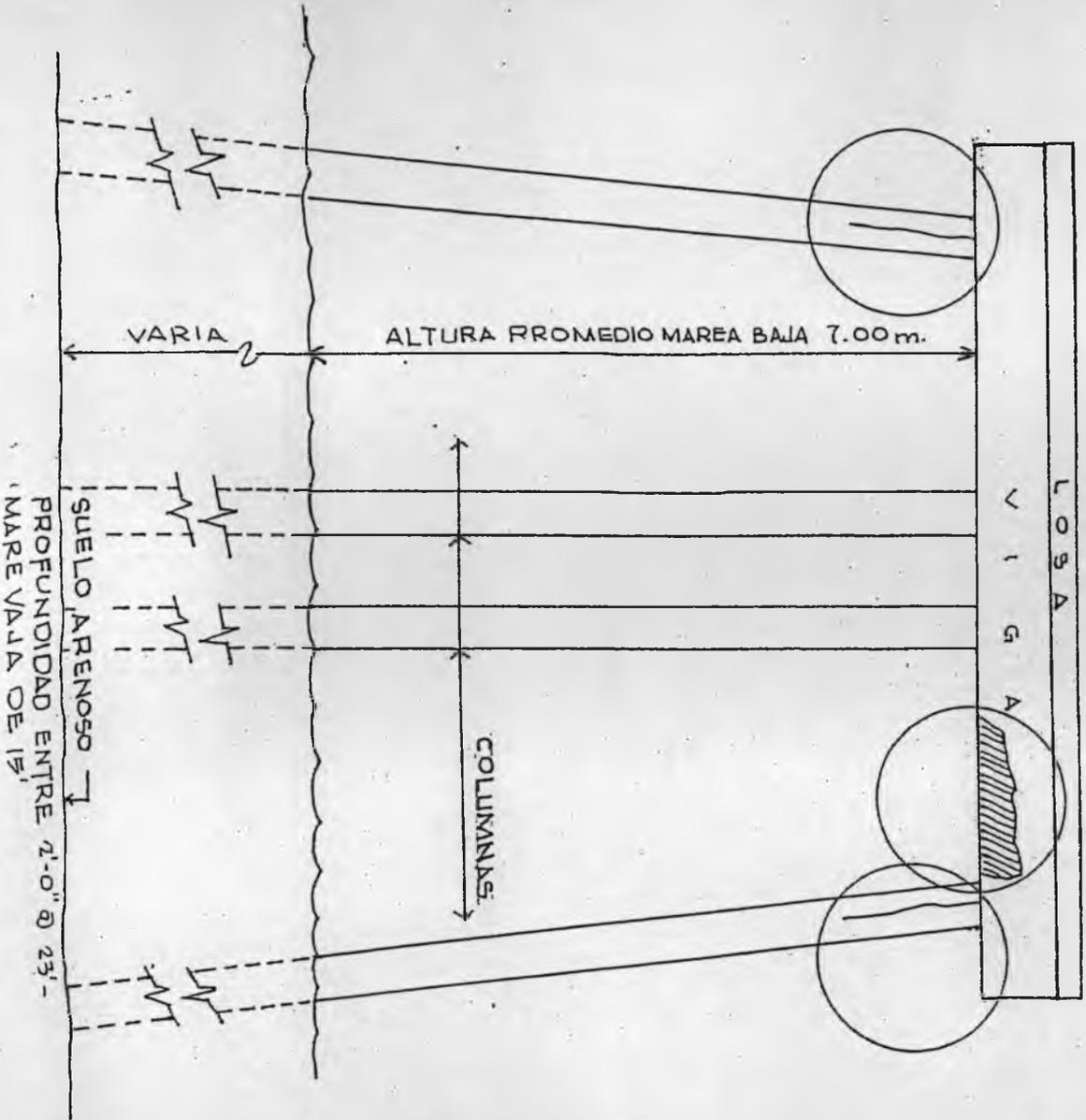


\* PICAR Y REPELLAR  
CUATRO COLUMNAS



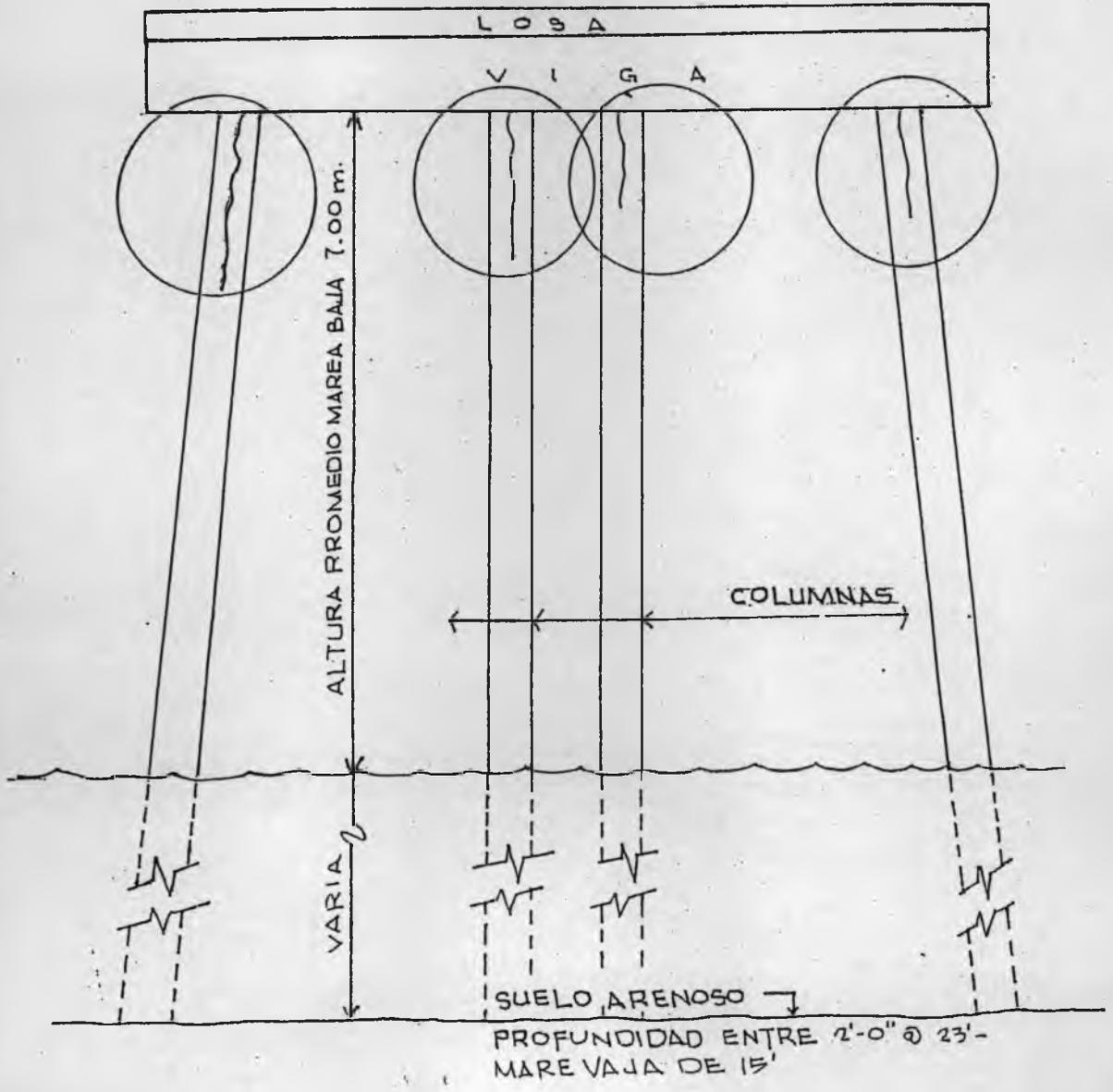
\* PICAR Y REPELLAR  
VIGA

SECCION No. 7



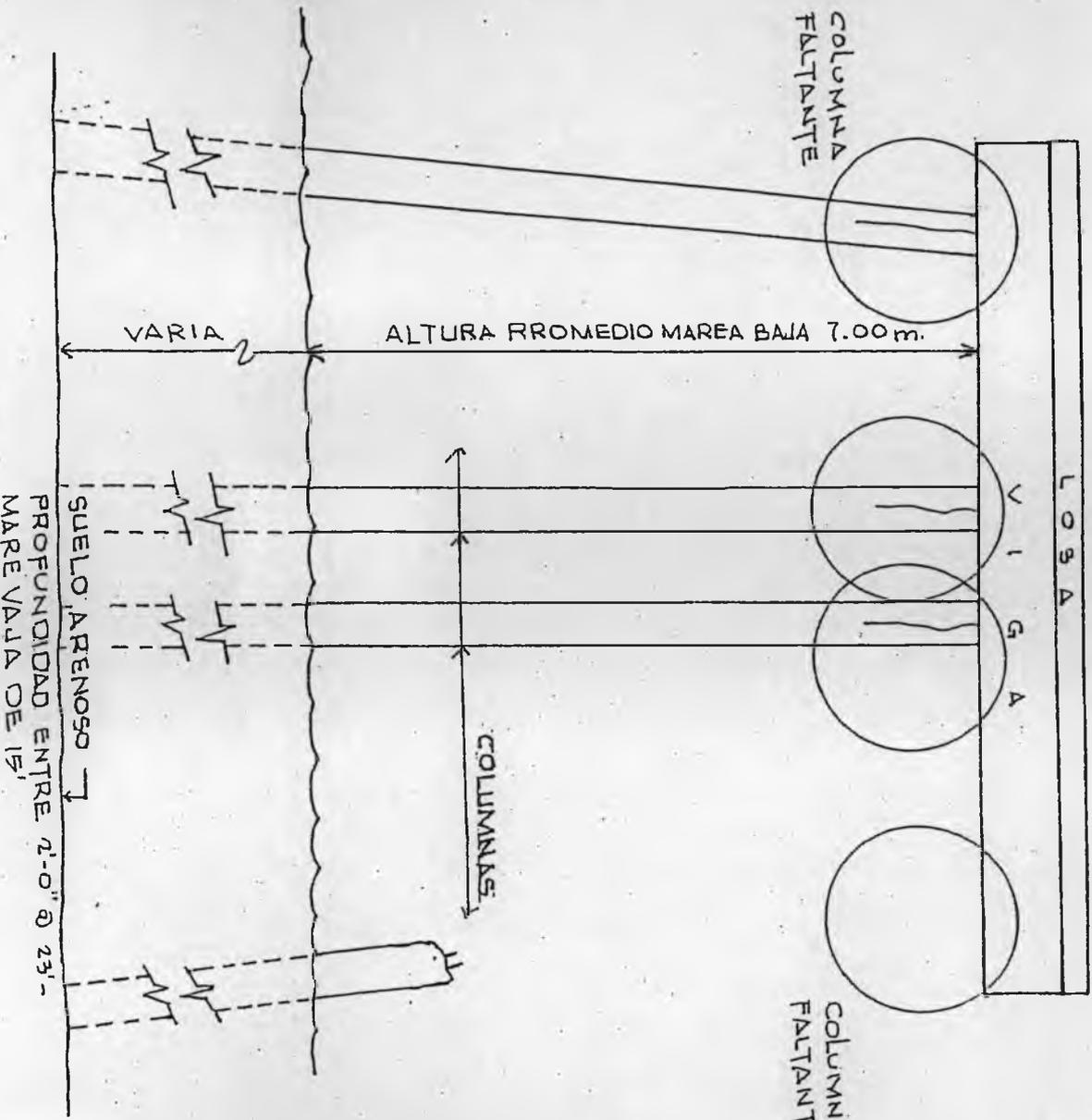
SECCION N.º 8

\* PICAR Y REPELLAR  
COLUMNAS Y VIGA



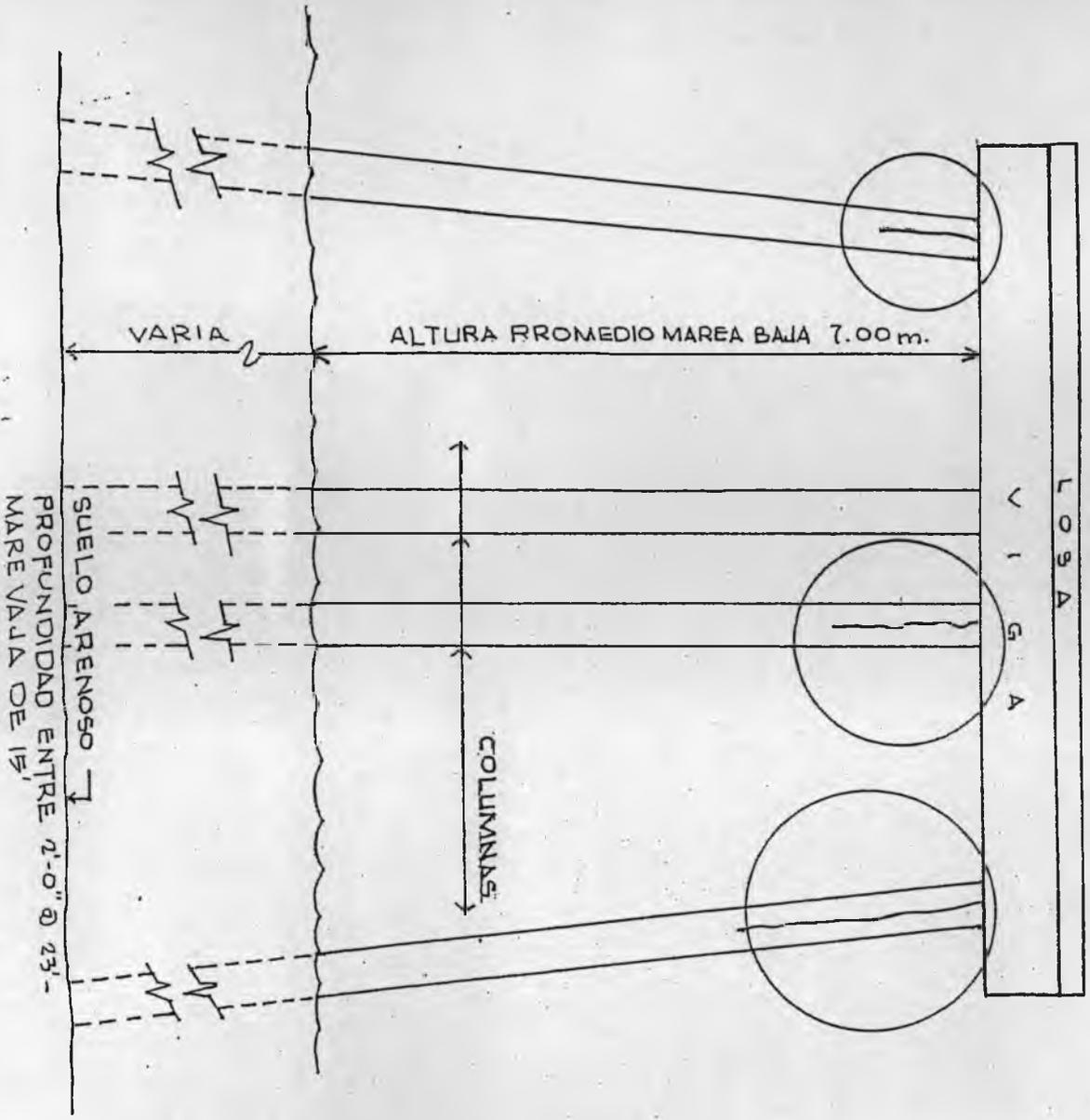
\* PICAR Y REPELLAR  
TRES COLUMNAS

SECCION No. 9



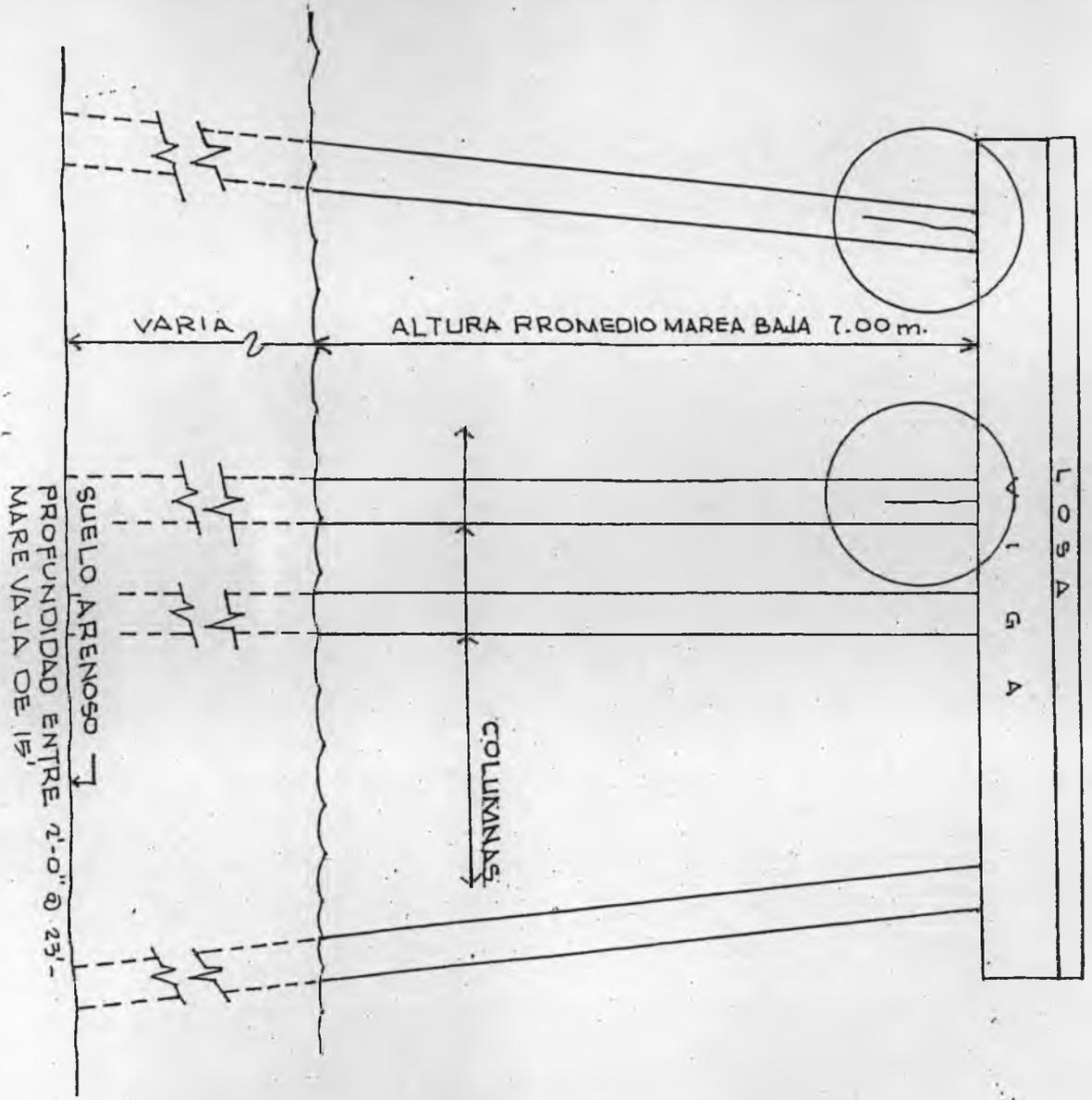
**SECCION N.º 10**

\* PICAR Y REPELLAR TRES COLUMNAS, ADEMÁS REPONER COLUMNA FALTANTE



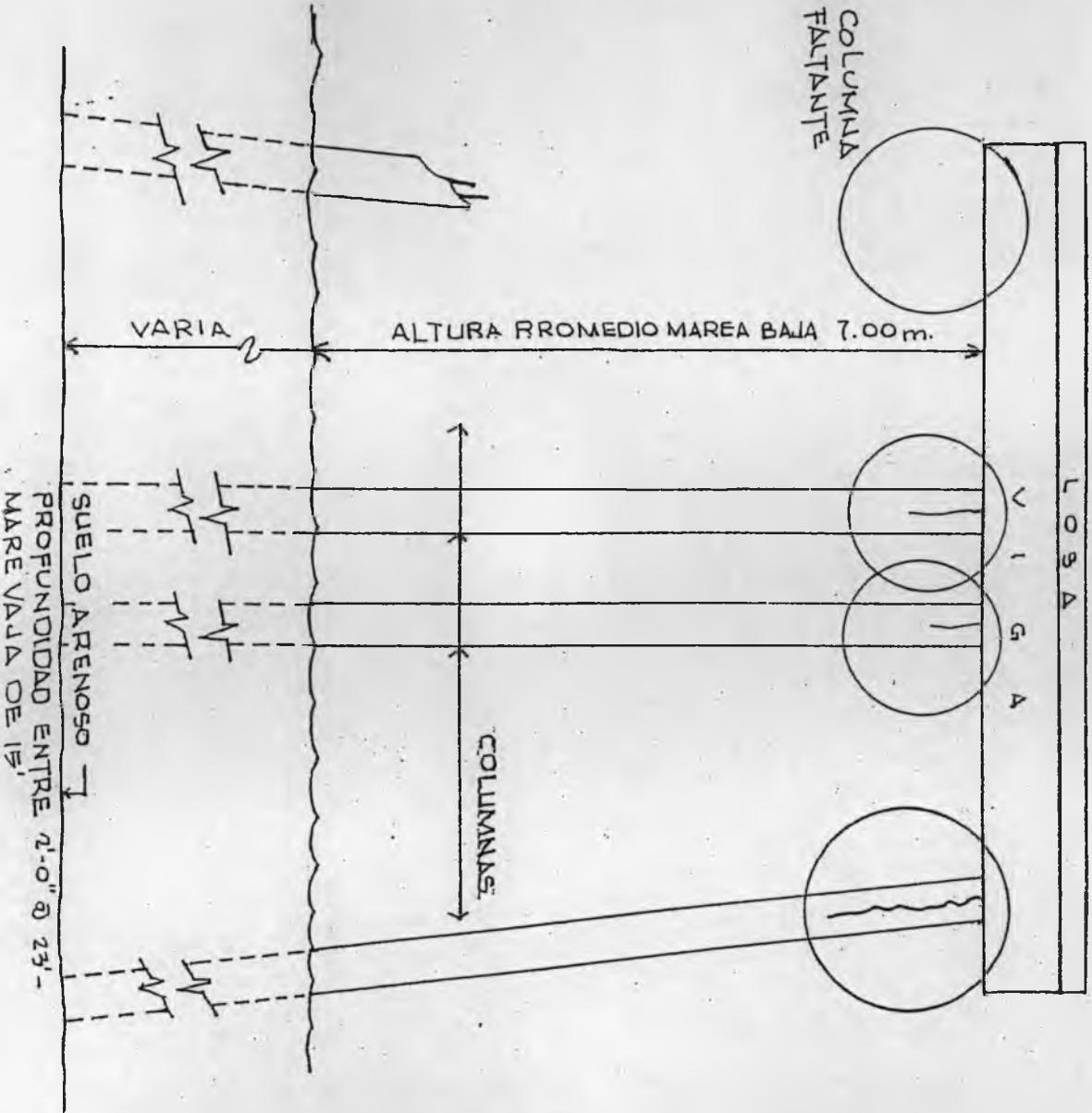
\* PICAR Y REPELLAR UNA COLUMNA

SECCION N.º 11



SECCION N.º 12

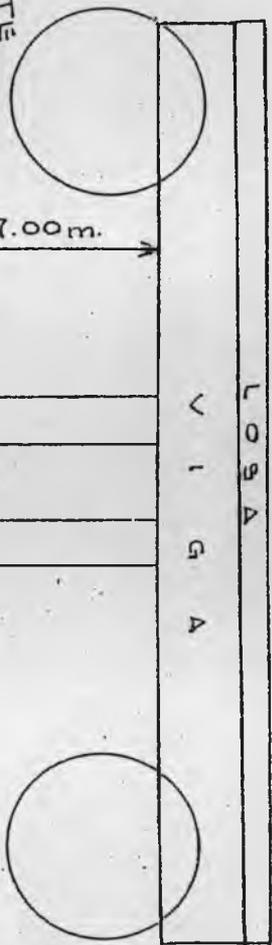
\* PICAR Y REPELLAR DOS COLUMNAS



\* PICAR Y REPELLAR DOS COLUMNAS, ADEMÁS REPONER UNA COLUMNA FALTANTE.

SECCION No.13

PILOTE  
FALTANTE



ALTURA PPO MEDIO MAREA BAJA 7.00 m.

VARIA

LOSA  
VIGAS

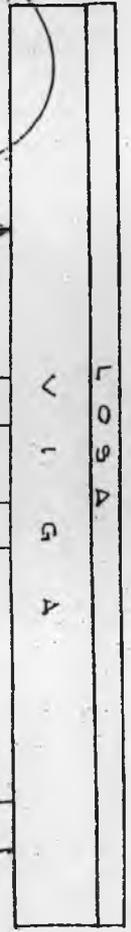
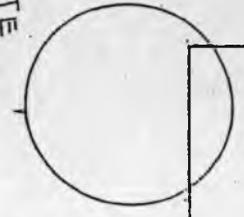
COLUMNAS

SUELO ARENOSO  
PROFUNDIDAD ENTRE 2'-0" @ 23'-  
MARE VAJA DE 15'

\* REPOSICION DE DOS  
COLUMNAS

# SECCION N.º 14

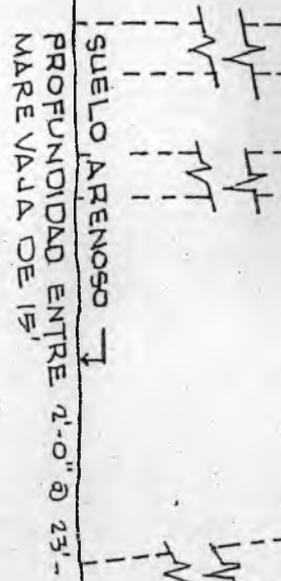
PILOTE  
FALTANTE



ALTURA PROMEDIO MAREA BAJA 7.00 m.

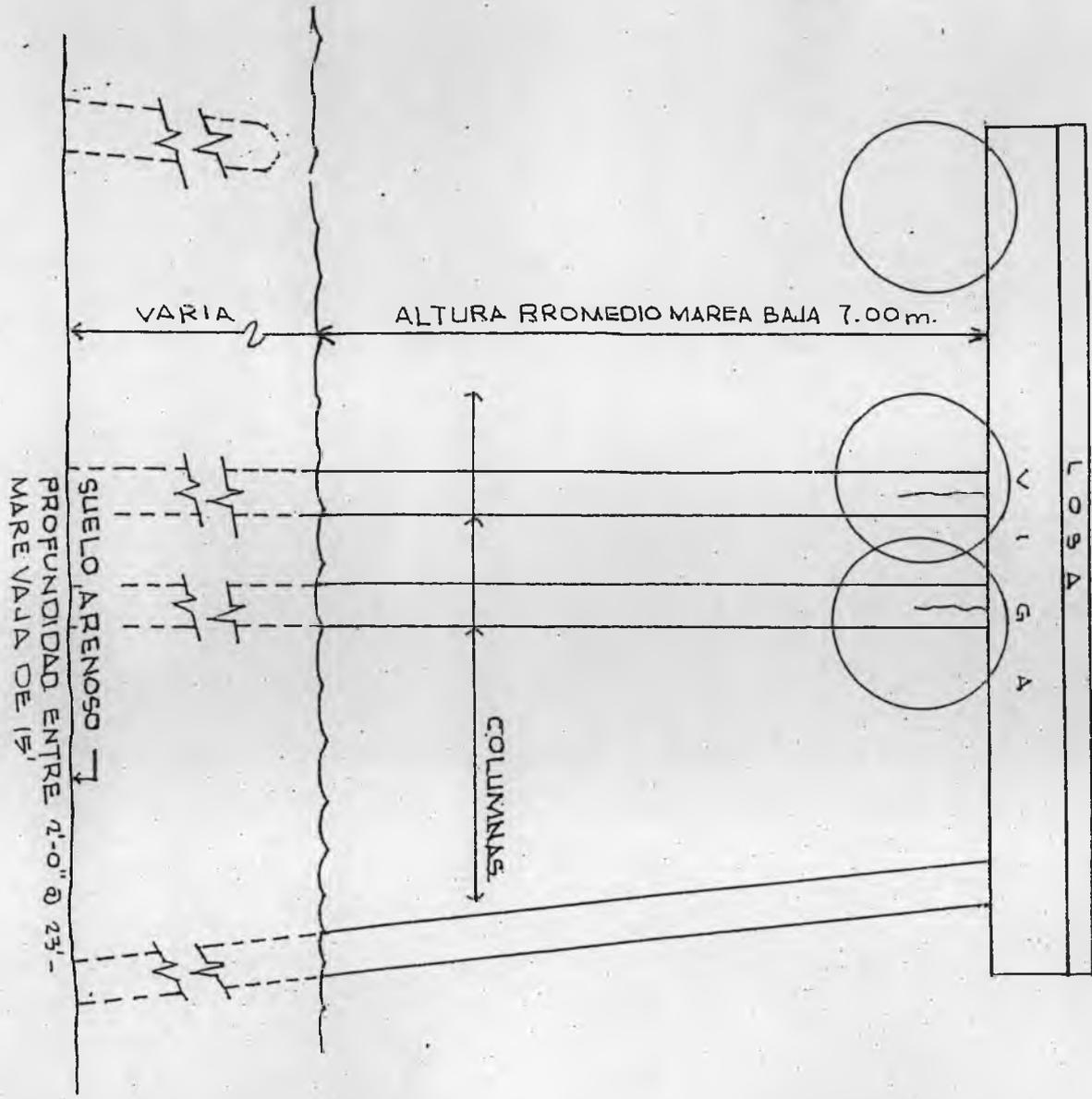
VARIA

COLUMNAS



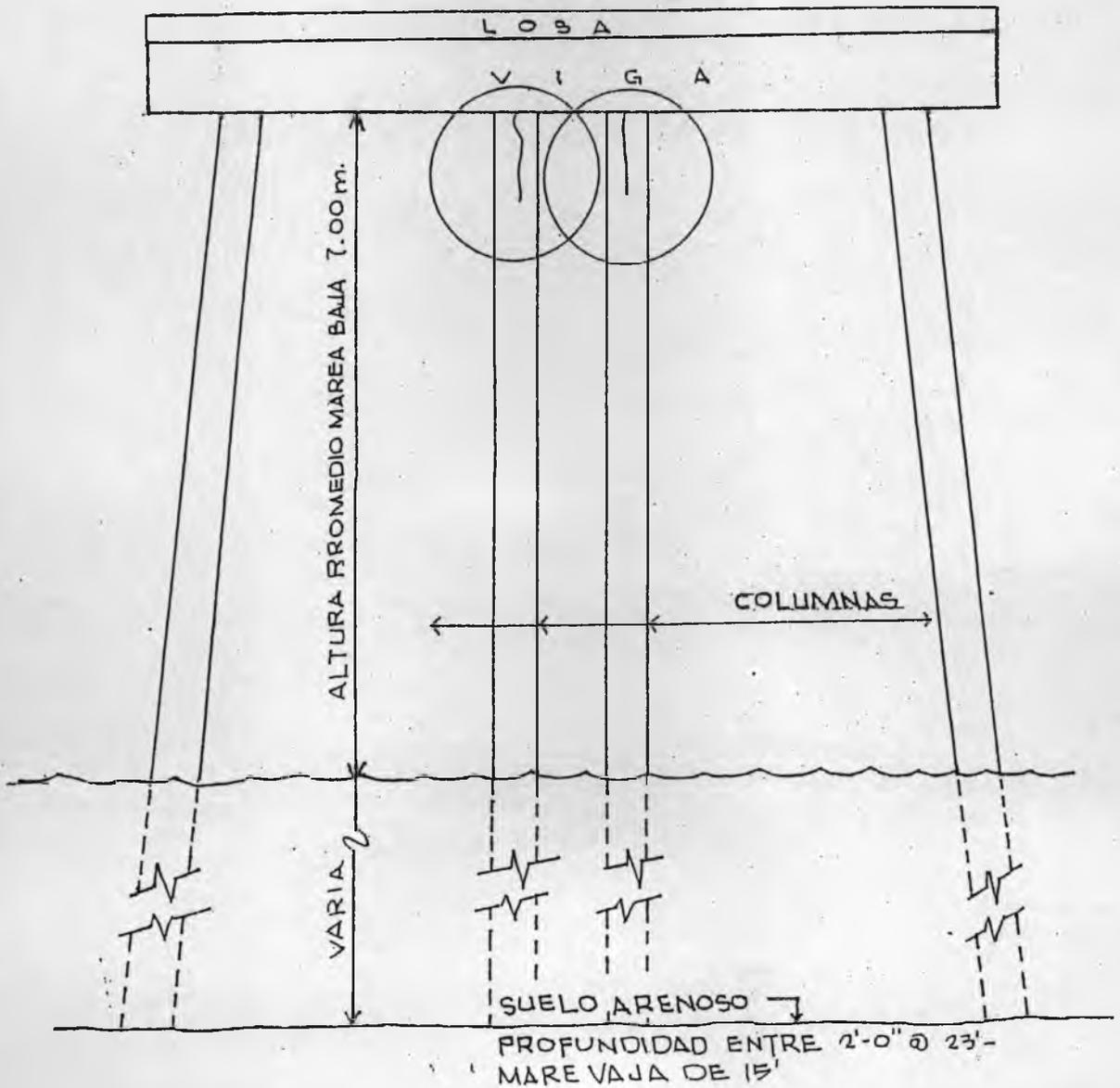
# SECCION N.º 15

\* REPOSICION DE UN PILOTE



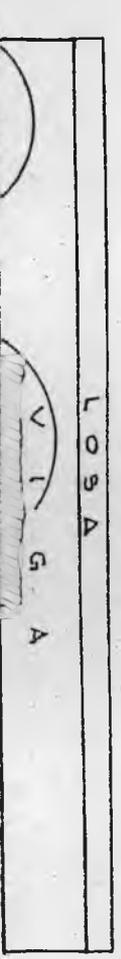
SECCION N.º 16

\* PICAR Y REPELLAR DOS COLUMNAS, ADEMÁS LA REPOSICION DE COL. NUEVA.



SECCION No.17

\* PICAR Y REPELLAR DOS COLUMNAS, ADEMÁS DE REPARACION DE PARTE INFERIOR DE LOSA 4.00 m<sup>2</sup>



ALTURA PROMEDIO MAREA BAJA 7.00 m.

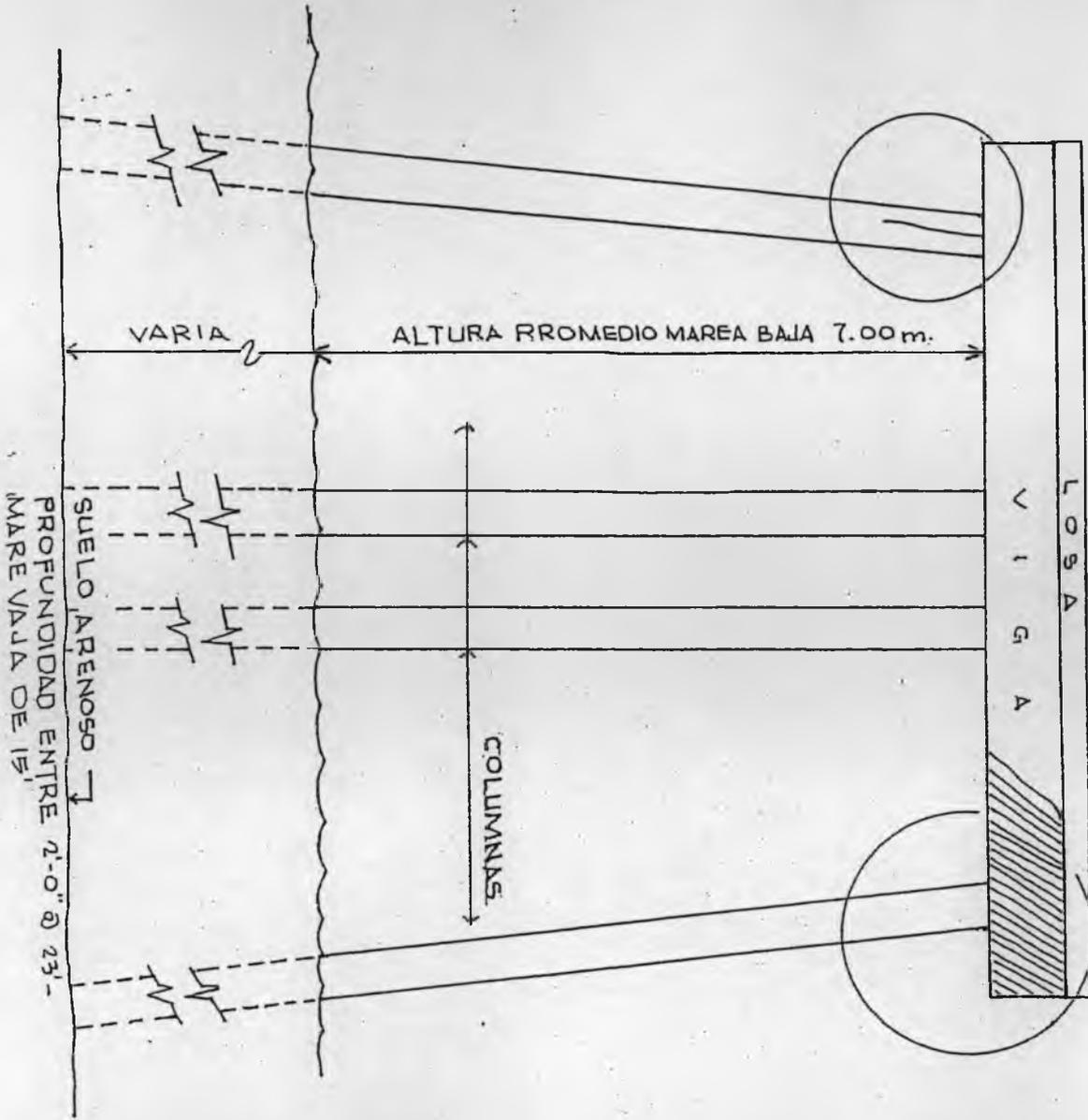
VARIA

COLUMNAS

SUELO ARENOSO  
 PROFUNDIDAD ENTRE 2'-0" Ø 23'-  
 MARE VAJA DE 15'

\* PICAR Y REPELLAR VIGA

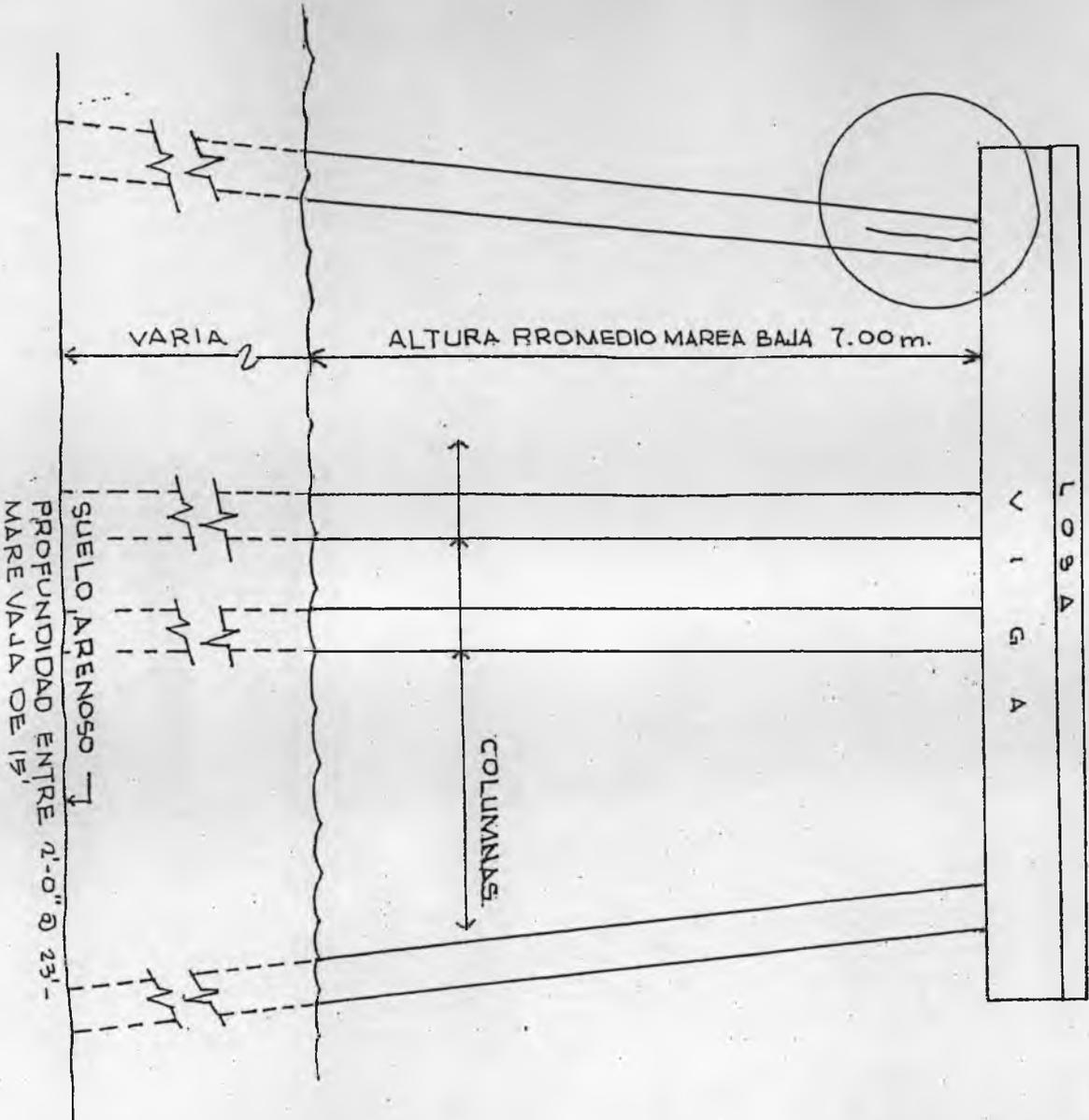
SECCION No. 18



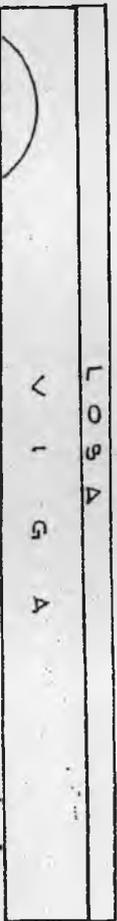
SECCION N.º 19

\* PICAR Y REPELLAR UNA COLUMNA Y UNA SECCION DE VIGA

# SECCION N.º 20



- \* PICAR Y REPELLAR UNA COLUMNA 6.00 m<sup>1</sup>
- PICAR Y REPELLAR LOSA 16.00 m<sup>2</sup>



ALTURA PROMEDIO MAREA BAJA 7.00 m.

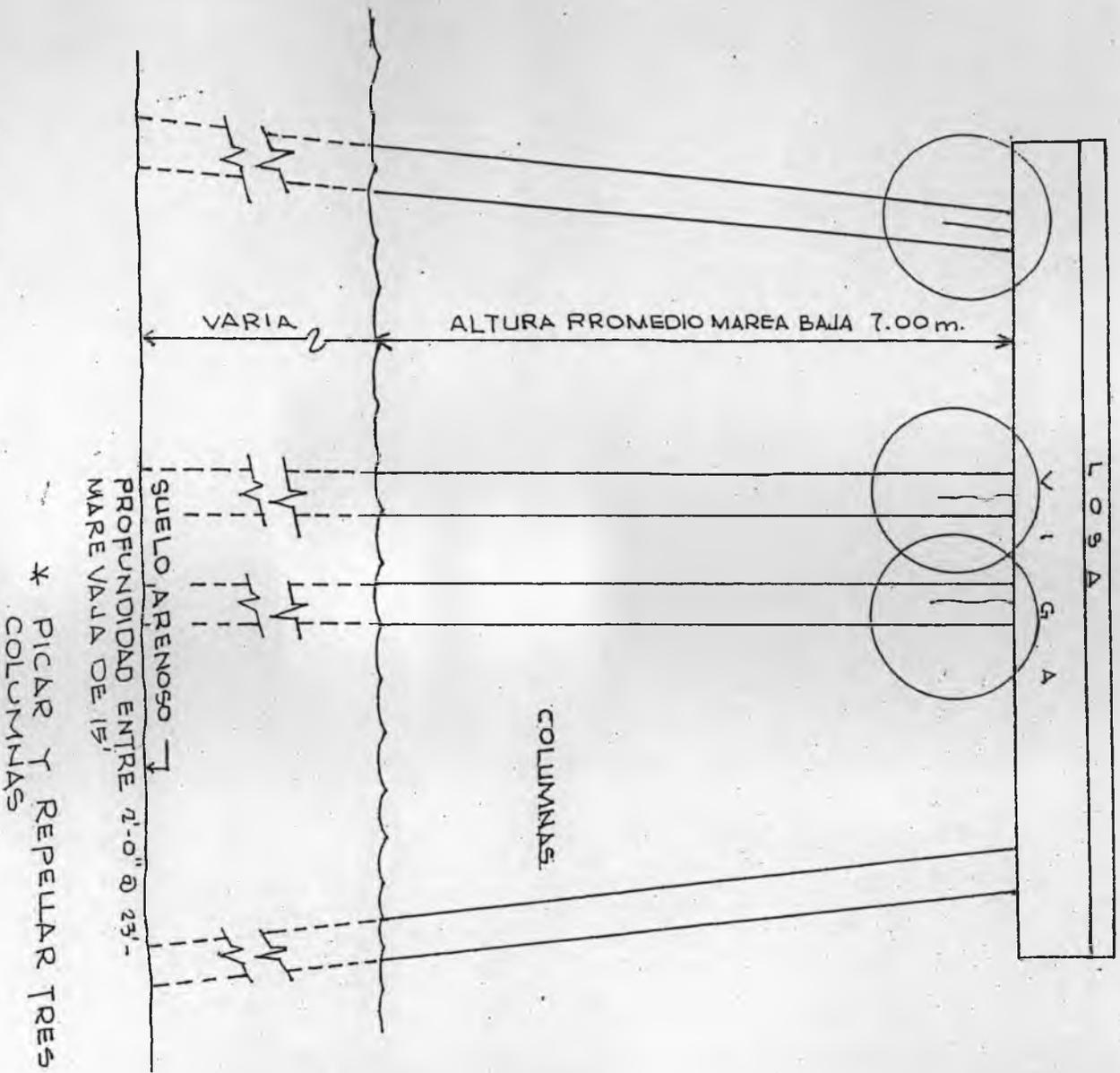
VARIA

COLUMNAS

SUELO ARENOSO  
PROFUNDIDAD ENTRE 2'-0" @ 2'-3"

\* PICAR Y REPELLAR UNA COLUMNA.

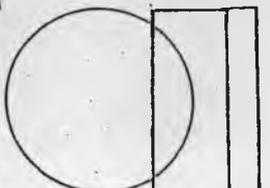
# SECCION N° 21



SECCION N.º 22

\* PICAR Y REPELLAR TRES COLUMNAS

FALTA  
PILOTE

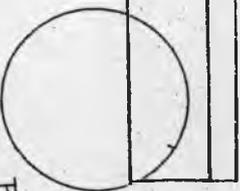


ALTURA PROMEDIO MAREA BAJA 7.00 m.

VARIA

LOSA

VIGAS



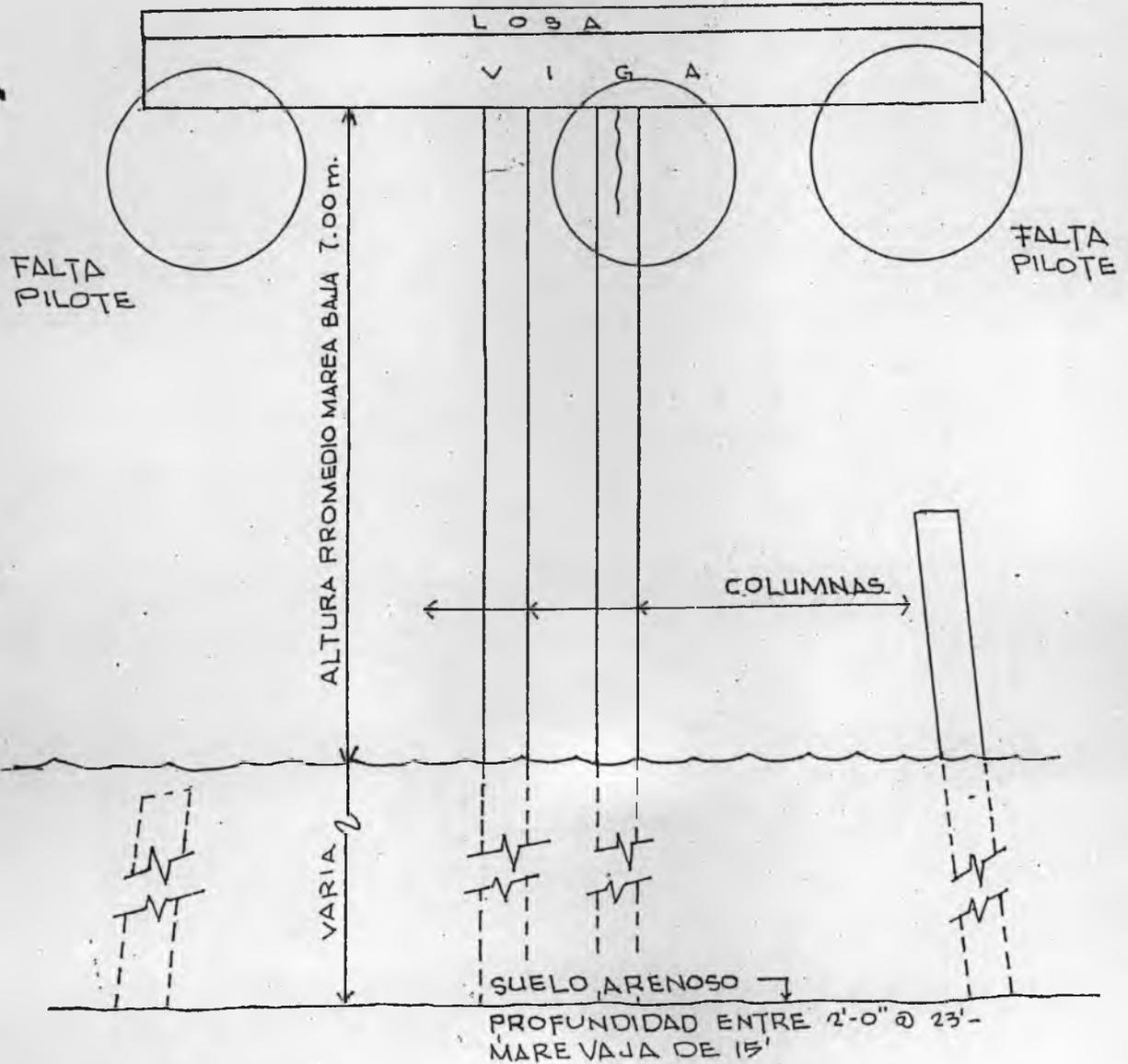
FALTA  
PILOTE

COLUMNAS

SUELO ARENOSO  
PROFUNDIDAD ENTRE 2'-0" a 23'-  
MARE VAJA DE 15'

# SECCION No. 23

\* REPOSICION DE DOS PILOTES  
CAMBIO DE ACERO EN LOSA  
REPELLO DE LOSA  
14 m<sup>2</sup>



\* REPOSICION DE DOS PILOTES  
PICAR Y REPELLAR LOSA

SECCION No. 24



**PILOTEC, S.A.**

PILOTES PERFORADOS E HINCADOS  
ESTRUCTURAS DE ACERO  
OBRAS CIVILES - PUENTES

Calle 47 y Ave. Balboa  
Condominio Vista Marina, Piso 5  
Apartado Postal 4129  
Panamá 5, Republica de Panamá  
Teléfonos: 263-0355 / 263-2429  
Fax: 263-1878  
E-mail: pilotec@cwpanama.net

Panamá, 30 de abril del 2008

Señores  
Inversiones Poncho S.A.  
Ciudad.-

REF.: Finca 2168 ubicada en la isla de Taboguilla

Estimados Señores:

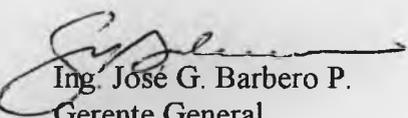
En atención a su solicitud, procedimos a recoger muestras del material proveniente del área de corte, el cual se va a utilizar en el relleno que se tiene proyectado llevar a cabo en la obra de la referencia.

Las muestras correspondientes se llevaron al laboratorio de suelos del Ingeniero Eduardo Silva Santisteban, profesional de la rama geotécnica de reconocida experiencia en nuestro medio.

Adjuntamos los resultados correspondientes preparados por dicha empresa.

Sin otro particular, atentamente,

PILOTEC S.A.

  
Ing. José G. Barbero P.  
Gerente General

Adjuntos

JGBP/abc



**INVERSIONES PONCHO, S.A.**

**ADECUACION DEL TERRENO, FINCA 2168,  
ISLA TABOQUILLA**

**ESTUDIO DE SUELOS**

**EDUARDO E. SILVA SANTISTEBAN ACEVEDO**

**INGENIERO CIVIL**

**LICENCIA No. 82-006-021**



**FIRMA**

**Ley 15 del 26 de Enero de 1959**

**Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura**

**3P SOCIEDAD LIMITADA**

**7 DE MAYO DE 2008**



**EDUARDO SILVA SANTISTEBAN ACEVEDO**

Ingeniero Civil

Geotecnia Topografía Maldad Fundaciones

## INFORME SOBRE PRUEBAS DE LABORATORIO

**Proyecto:** Taboguilla

**Ubicación:** Isla Taboguilla, Panamá

**Cliente:** PILOTEC, S.A.

**Fecha:** 25 de abril de 2008

**Objetivo:** La finalidad de las pruebas de laboratorio fue definir las características, físicas de los materiales para ser utilizados en relleno marino.

**Pruebas realizadas:** Los ensayos aplicados a las (dos) 2 muestras, entregadas por el cliente consistieron en:

Prueba	Norma	Cantidad
Análisis Granulométrico	ASTM C 136	2
Límites de Atterberg	ASTM D 4318	2
Clasificación Unificada de Suelos (SUCS)	ASTM D 2487	2
Clasificación de los Suelos	AASHTO	2
Compactación con esfuerzo (Proctor)	ASTM D 698	1

**Resumen de Resultados:**

Muestra	Densidad Máxima kg/m <sup>3</sup>	Humedad Óptima %	Grava %	Arena %	Finos %	LL	LP	IP	SUCS	AASHTO	I.G.
M-1	1361	31.5	6.8	20.3	72.8	47.90	24.20	23.70	CL	A-7-6	17
M-2			4.0	13.0	82.9	46.25	23.72	22.53	CL	A-7-6	10

El suelo analizado es una arcilla de baja plasticidad, color café claro, con un comportamiento mecánico adecuado, con una capacidad de drenaje casi impermeable, con una densidad óptima de 1,361 kg/m<sup>3</sup> humedad Óptima de 31.5% y un CBR en situ aproximado entre 5% y 15%.

Los ensayos de desgastes por sulfatos dan un valor de 2.5%, bastante bueno para los fragmentos de roca extraídos para ser utilizados en relleno marino.

**Apéndices:** Resultados de las pruebas de laboratorio, (seis) 6 apéndices.

EDUARDO E. SILVA SANTISTEBAN ACEVEDO  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 82-006-021

FIRMA  
/E/

## CAPITULO 7

### TERRAPLENES

#### 1. DESCRIPCION

*Este capítulo comprende todos los trabajos necesarios para la construcción de terraplenes con material excavado de acuerdo con el Capítulo 5 (EXCAVACION) y acarreado de acuerdo con el Capítulo 6 (TRANSPORTE) en todo, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones típicas mostradas en los planos o según lo ordenado por el Ingeniero Residente.*

#### 2. MATERIALES

*En la construcción de terraplenes o rellenos solamente se podrán usar materiales excavados como se ha especificado, aprobados y aceptados por el Ingeniero Residente y libres de materias perecederas o en otra forma objetables. Los materiales serán colocados en el terraplén en la forma y orden que indiquen los planos o que ordene el Ingeniero Residente.*

#### 3. TERRAPLENES

*Antes de iniciar en cualquier zona la construcción de un terraplén o relleno, todo el trabajo de limpieza y desraige en esa zona deberá estar terminado de acuerdo con lo prescrito en estas especificaciones.*

*De igual manera, las obras de drenaje con sus respectivos rellenos, deberán estar completamente terminadas.*

##### 3.1. Preparación del Terreno Natural

*La capa superior del suelo existente, sobre la cual se ha de colocar el terraplén, deberá ser escarificada en una profundidad de 15 cm y debidamente compactada.*

*Donde haya material desechable o inadecuado, deberá ser removido, según lo indique el Ingeniero Residente, y reemplazado con material aprobado debidamente compactado.*

*Antes de la colocación del terraplén todos los fosos, hoyos y otras depresiones deberán ser rellenados y compactados.*

##### 3.2. Colocación del Terraplén

*No se colocarán rocas, trozos de hormigón, ni otros materiales sólidos y macizos en las zonas de terraplenes donde tenga que hincarse pilotes.*

*Ningún material proveniente de préstamo deberá colocarse en un terraplén, sino hasta después que la excavación correspondiente dentro del camino haya sido colocada, a menos que el Ingeniero Residente lo ordene de otra manera.*

*Cuando un terraplén tenga que ser hecho y compactado en laderas, o cuando un nuevo terraplén tenga que ser compactado contra otro existente, o cuando un terraplén sea construido en partes según su ancho los taludes existente más empinados de 2 a 1, medidos en ángulo recto al camino, deberán ser continuamente escalonados o banqueteados en todas las áreas que lo requieran a medida que avanza la construcción en capas del terraplén. El ancho de las banquetas o escalones deberá ser suficiente para permitir la colocación del material de relleno y las maniobras del equipo que se utilice. Cada corte horizontal comenzará en la intersección del terreno existente y el lado vertical del corte anteriormente hecho. El material así excavado deberá ser compactado junto con el material del terraplén, de conformidad con las secciones transversales que muestren los planos o que ordene el Ingeniero Residente.*

*El material excavado que se utilice para la construcción de terraplenes será colocado en capas horizontales, sucesivas con un espesor suelto que no exceda 20 cm. Cada capa será debidamente compactada, según lo especificado, antes de colocar la siguiente. Se deberá usar un equipo esparcidor eficaz para obtener un espesor uniforme antes de la compactación. Conforme avanza la compactación de cada capa, será necesario enrasar y manipular continuamente el material para asegurar una densidad uniforme. Deberá añadirse o quitarse agua para obtener la densidad requerida. La eliminación del agua será efectuada por medio de aeración con arado, cuchillas, discos u otros métodos satisfactorios para el Ingeniero Residente. El equipo de acarreo y distribución del material deberá circular uniformemente sobre toda la superficie de la capa anteriormente colocada para reducir al mínimo las huellas de las rodadas y evitar una compactación irregular.*

Cuando se tenga que construir el terraplén a través de terreno bajo y/o pantanoso que no pueda soportar el peso de los camiones o de otro equipo de acarreo, la parte inferior del terraplén se deberá construir arrojando cargas sucesivas de material que formen una capa uniformemente distribuida, de un espesor que no sea mayor que el necesario para soportar el equipo de acarreo, mientras se colocan las capas subsiguientes.

El material que contenga más de 25% de rocas mayores de 15 cm en su dimensión mayor, y que no pueda ser colocado en capas de 20 cm de espesor suelto como anteriormente se ha especificado, se podrá colocar en capas con suficiente espesor para contener el tamaño máximo de las rocas presentes en el material, pero en ningún caso el espesor de las capas deberá exceder de 60 cm antes de su compactación.

Cada capa, antes de colocar la siguiente, deberá ser colocada y enrasada con el equipo adecuado utilizando material más fino para llenar los intersticios hasta formar una masa densa y compacta.

Estas capas no deberán llevarse a una elevación mayor de 60 cm bajo el nivel final de la subrasante. El terraplén será entonces terminado con material adecuado, enrasado y colocado en capas, cuyo espesor suelto no exceda de 20 cm, las cuales deberán ser compactadas como se especifica.

Aunque el espesor de las capas con material rocoso queda restringido según se ha especificado, se permitirá la colocación de piedras o peñascos sueltos o individuales con diámetro mayor de 60 cm, a condición de que al ser colocados no sobrepasen de una altura de 1.20 m, y con la estipulación de que sean cuidadosamente distribuidos y los espacios intermedios rellenos con material de gradación menor y fino para formar una masa densa y compacta.

En la formación de terraplenes los materiales se colocarán, según su calidad, en la forma y orden que indique el Ingeniero Residente, a fin de obtener el mayor beneficio posible de sus propiedades.

Cuando se disponga de material sobrante o de desperdicio, los terraplenes podrán ensancharse uniformemente o reforzarse los taludes de acuerdo con lo que ordene el Ingeniero Residente.

En todo momento la parte superior de las terracerías deberán mantenerse debidamente conformadas para asegurar un drenaje superficial adecuado.

A una distancia menor de 10 cm bajo el nivel final de la subrasante no deberán dejarse piedras que no

puedan pasar por una abertura cuadrada de 7.5 cm.

### 3.3. Compactación

El Contratista compactará, con el equipo apropiado y suficiente, el material colocado en todas las capas de los terraplenes hasta alcanzar una densidad uniforme no menor del 95% de la densidad máxima determinada por el ensayo AASHTO T 99, Método C, con el contenido de humedad que el Ingeniero Residente haya determinado adecuado para tal densidad.

Cuando no se especifique de otra manera, la compactación de los últimos 30 cm de los terraplenes para alcanzar el nivel final de la subrasante, no deberá ser menor de 100% de la densidad determinada como se indica en el párrafo anterior.

Durante el progreso del trabajo, el Ingeniero Residente hará pruebas del material compactado de acuerdo a los procedimientos AASHTO T 191, T 205, u otras pruebas de densidad de campo aprobadas, incluyendo el empleo de aparatos nucleares debidamente calibrados. Se podrá hacer una corrección por las partículas gruesas de acuerdo con AASHTO T 224.

Si por el resultado de las pruebas indicadas el Ingeniero Residente determina que las condiciones especificadas de densidad y humedad no han sido satisfechas, el Contratista deberá efectuar el trabajo adicional que sea necesario para cumplir las condiciones exigidas.

Los requisitos de compactación se aplicarán a todo el ancho del terraplén de la calzada.

## 4. TERMINACION DE CALZADAS Y TALUDES

Los terraplenes y sus taludes deberán ser terminados conforme a los alineamientos, secciones transversales y cotas de la subrasante mostradas en los planos o indicadas por el Ingeniero Residente. La superficie superior de los terraplenes será dejada en forma satisfactoria, enrasada, alisada y debidamente conformada para permitir un drenaje superficial adecuado.

El Contratista será responsable por el mantenimiento de todos los terraplenes o rellenos construidos por él y deberá reparar, a sus expensas, cualesquiera daños en la calzada o en los taludes de los terraplenes debido a descuido o negligencia de su parte, al tránsito de vehículos o animales y/o debido a causas naturales como lluvias y tormentas, hasta la aceptación

*final de la obra, según sea el caso.*

*Las intersecciones o cruces con otros caminos deberán quedar debidamente drenados y con la transición adecuada que garantice el tránsito sin inconvenientes.*

## **5. PROTECCION DE ESTRUCTURAS**

*La construcción de terraplenes o rellenos alrededor o cercanos a estructuras u obras de arte se ejecutará cuidadosamente para no originar movimientos o esfuerzos indebidos en dichas obras. Los terraplenes o rellenos sobre y alrededor de los distintos tipos de alcantarillas o de otras obras de arte se construirán de acuerdo con lo que se establece en el Capítulo 8 (EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS) de estas especificaciones.*

## **6. MEDIDA**

*Los terraplenes no serán medidos para efectos de su pago directo.*

## **7. PAGO**

*Ninguno de los trabajos necesarios para la construcción de terraplenes, de acuerdo con lo especificado en este capítulo, tendrá pago directo. La ejecución de los trabajos indicados en este capítulo no serán pagados en forma directa, sino que serán considerados como obligación subsidiaria del Contratista, amparada por los precios unitarios fijados en el Contrato para la ejecución de los trabajos previstos en el Capítulo 5 (EXCAVACION), y cuando se detalle renglón de pago en el Desglose de Cantidades del Pliego de Cargos, también se considerarán incluidos dichos costos en los trabajos contemplados en el Capítulo 6 (TRANSPORTE) de estas especificaciones.*



# EDUARDO SILVA SANTISTEBAN ACEVEDO

Ingeniero Civil

Geotecnia Topografía Malidad Fundaciones

PROYECTO TABOQUILLA																											
PILOTEC, S.A.																											
PROYECTO TABOQUILLA				UBICACION ISLA TABOQUILLA, PANAMA										TRAMO DE													
RECOPIADO POR 3P SOCIEDAD LIMITADA				No. Proyecto: 2644										FECHA 30 /04/08 HOJA 1 DE 1													
IDENTIFICACION		Granulometría (%Pasa)						Hidrómetro			LIMITES			Grav. Esp. gr/cc	E.A.	P.H.	H. NAT.	DETERMINACION DEL CBR					CLASIFICACION				
Nº	AREA (#)	M (#)	PROF (M)	4	10	40	200	2µ	1µ	Grava %	Arena %	Finos %	ATTERBERG					ω %	Dens Compactacion	H. Opt. %	CBR %	Hincha miento	Sat %	SUCS	AASHTO	I.G.	Obs.
1	1	1	-	93.2	91.2	85.1	72.8			6.8	20.3	72.8	47.90	24.20	23.70				1361	31.5				CL	A-7-6	17	
2	3	2	-	96.0	93.8	89.1	82.9			4.0	13.0	82.9	46.25	23.72	22.53				1361	31.5				CL	A-7-6	20	

Observaciones: \_\_\_\_\_

Preparado por: Alvaro E. Paredes B.

**EDUARDO E. SILVA SANTISTEBAN ACEVEDO**  
 INGENIERO CIVIL  
 LICENCIA No. 82-006-021

*[Firma]*

F I E M A  
 Ley 15 del 21 de Enero de 1959  
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Revisado por: Ing. Eduardo Silva Santisteban



**EDUARDO SILVA SANTISTEBAN ACEVEDO**

Ingeniero Civil  
Geotecnia Topografía Validad Fundaciones

Reporte: **1361**

**LABORATORIO DE SUELOS**

ING. EDUARDO SILVA SANTISTEBAN

DIRECCION: CALLE 22, No. 1941; CERRO VIENTO. TELEFAX: 239-7947 E-MAIL: silvasan@cwpanama.net

Proyecto: **Taboguilla** Ubicación del Proyecto: **Isla Taboguilla, Panamá** No. Proyecto: **2644**

Nombre del Cliente: **PILOTEC, S.A.** Dirección del Cliente: **Panamá**  
Nombre del Dueño: **PILOTEC, S.A.** Dirección del Dueño: **Panamá**

Nº de Hoyo: **-** Nº de Muestra: **1** Profundidad (m): **-** Recuperación: **-**

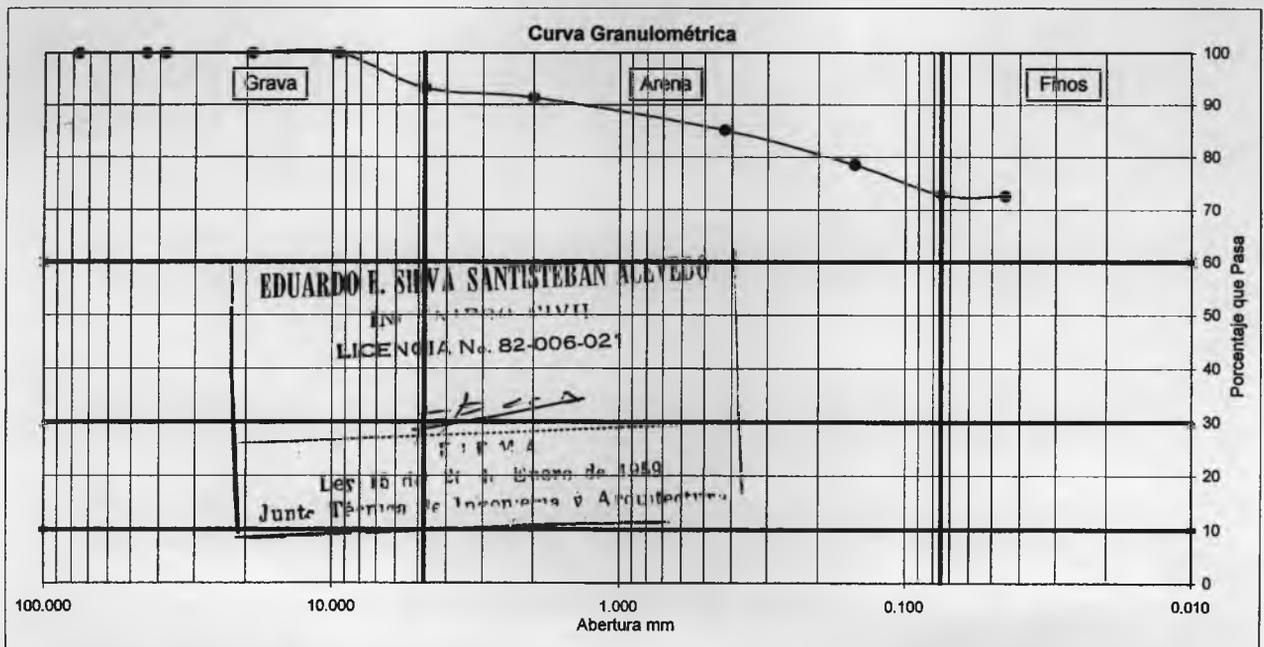
Descripción de la Muestra: **Arcilla, color amarillo** Tipo de Muestra: **Alterada** Tipo de Envase: **Bolsa**

Ing. en Campo: **Eduardo Silva Santisteban** Lab. en Campo: **Alvaro Paredes** Fecha: **23-4-08**

**ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM C 136**

Peso Original de la Muestra: **500.00 g**  
Peso que pasa #4: **465.80 g**

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Ret. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
1 3/4"	44.450	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
#4	4.760	34.20	34.20	<b>6.84</b>	93.16
#10	2.000	9.70	43.90	8.78	91.22
#40	0.425	30.70	74.60	14.92	85.08
#100	0.150	33.00	107.60	21.52	78.48
#200	0.075	28.30	135.90	27.18	<b>72.82</b>
#325	0.045	1.10	137.00	27.40	72.60
Fondo Lav. #325		<b>363.00</b>	500.00	100.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>500.00</b>			



D10	-	mm	Cu =	-	GRAVA	6.84	%
D30	-	mm	Cc =	-	ARENA	20.34	%
D60	-	mm			FINOS	72.82	%



**LABORATORIO DE SUELOS**

ING. EDUARDO SILVA SANTISTEBAN

DIRECCION: CALLE 22, No. 1941; CERRO VIENTO. TELEFAX: 239-7947 E-MAIL: silvasan@cwpanama.net

Proyecto: **Taboguilla** Ubicación del Proyecto: **Isla Taboguilla, Panamá** No. Proyecto: **2644**

Nombre del Cliente: **PILOTEC, S.A.** Dirección del Cliente: **Panamá**

Nombre del Dueño: **PILOTEC, S.A.** Dirección del Dueño: **Panamá**

Nº de Hoyo: - Nº de Muestra: **1** Profundidad (m): - Recuperación: -

Descripción de la Muestra: **Limo, color amarillo** Tipo de Muestra: **Alterada** Tipo de Envase: **Bolsa**

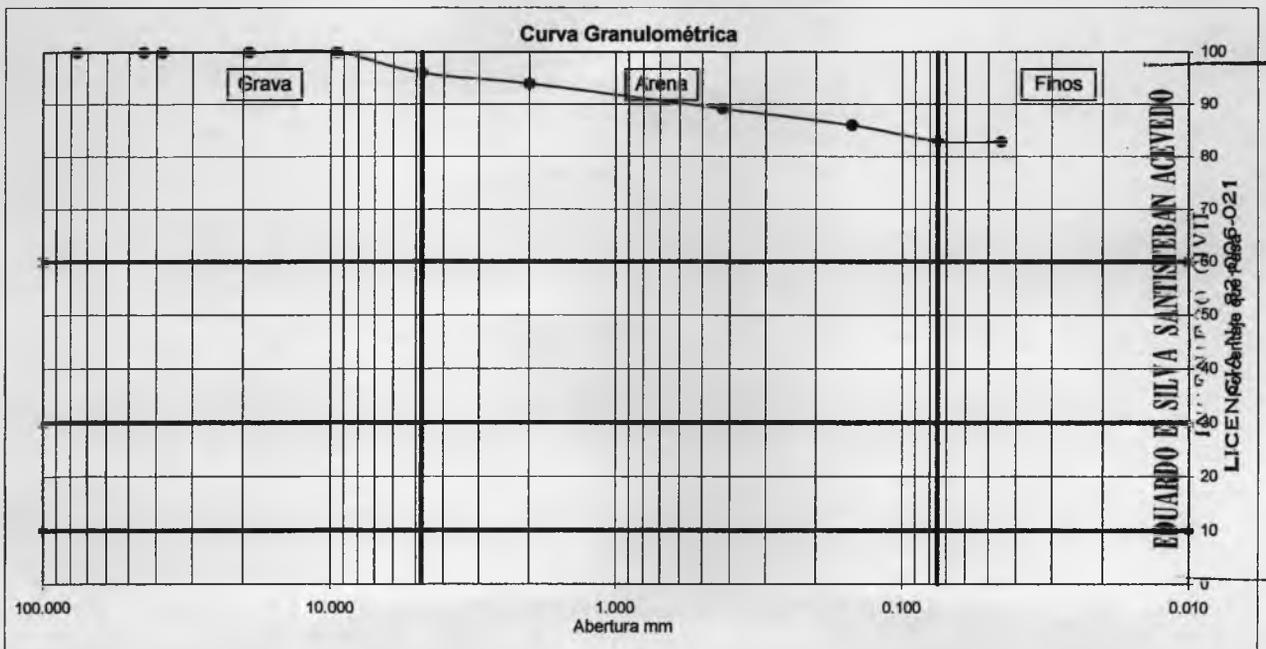
Ing. en Campo: **Eduardo Silva Santisteban** Lab. en Campo: **Alvaro Paredes** Fecha: **23-4-08**

**ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM C 136**

Peso Original de la Muestra: **500.00 g**

Peso que pasa #4: **479.80 g**

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Ret. Acumulado	% Acumulado	
				Retenido	Que pasa
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
1 3/4"	44.450	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
#4	4.760	20.20	20.20	4.04	95.96
#10	2.000	10.60	30.80	6.16	93.84
#40	0.425	23.50	54.30	10.86	89.14
#100	0.150	15.80	70.10	14.02	85.98
#200	0.075	15.20	85.30	17.06	82.94
#325	0.045	0.80	86.10	17.22	82.78
Fondo Lav. #325		413.90	500.00	100.00	0.00
TOTAL		500.00			



D10 - mm  
D30 - mm  
D60 - mm

Cu = -  
Cc = -

GRAVA 4.04 %  
ARENA 13.02 %  
FINOS 82.94 %



**LABORATORIO DE SUELOS**

ING. EDUARDO SILVA SANTISTEBAN

DIRECCION: CALLE 22, CASA 1941; CERRO VIENTO. TELEFAX 2397947 E-MAIL silvasan@cwpanama.net

Proyecto: **TABOGUILLA** Ubicación: **ISLA TABOGUILLA, PANAMÁ** No. Proyecto: **2644**

Nombre del Cliente: **PILOTEC, S.A.** Dirección del Cliente: **Panamá**

Nombre del Dueño: **PILOTEC, S.A.** Dirección del Dueño: **Panamá**

Nº de Hoyo: - Nº de Muestra: **1** Profundidad (m): - Recuperación: -

Descripción de la Muestra: **Arcilla, color café claro** Tipo de Muestra: - Tipo de Envase: **Bolsa**

Ing. en Campo: **Eduardo Silva Santisteban** Lab. en Campo: **Alvaro Paredes** Fecha: **25-Abr-08**

**LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318**

**LIMITE LIQUIDO**

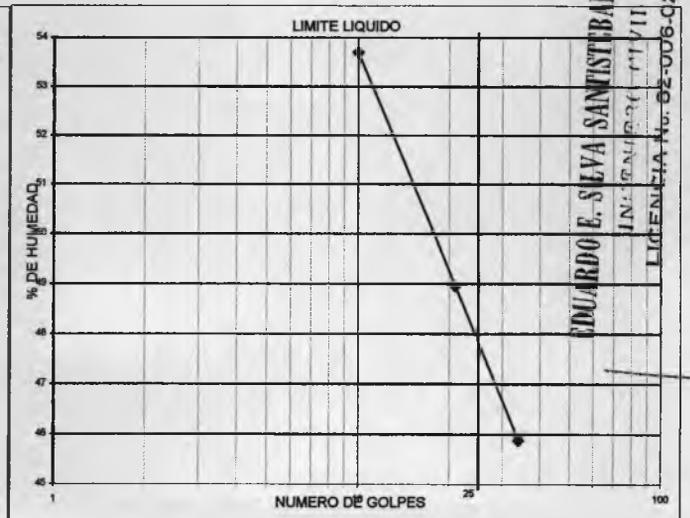
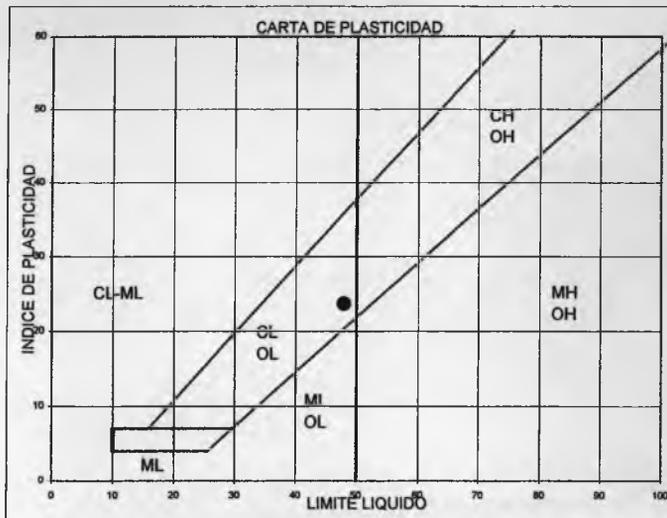
Tara Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Número de Golpes
9	10.72	32.34	25.54	6.80	14.82	45.88	34
17	11.03	31.75	24.94	6.81	13.91	48.96	21
21	11.34	32.75	25.27	7.48	13.93	53.70	10

**LIMITE PLASTICO**

Tara Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Promedio
5	10.89	18.39	16.93	1.46	6.04	24.17	<b>24.20</b>
8	11.01	18.34	16.91	1.43	5.90	24.24	

Observación:

L.L = 47.90  
L.P = 24.20  
I.P = 23.70



EDUARDO E. SILVA SANTISTEBAN ACEVEDO  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIATURA No. 02-0006-021



**LABORATORIO DE SUELOS**

ING. EDUARDO SILVA SANTISTEBAN

DIRECCION: CALLE 22, CASA 1941; CERRO VIENTO. TELEFAX 2397947 E-MAIL silvasan@cwpanama.net

Proyecto: **TABOGUILLA** Ubicación: **ISLA TABOGUILLA, PANAMÁ** No. Proyecto: **2644**

Nombre del Cliente: **PILOTEC, S.A.** Dirección del Cliente: **Panamá**

Nombre del Dueño: **PILOTEC, S.A.** Dirección del Dueño: **Panamá**

Nº de Hoyo: **-** Nº de Muestra: **2** Profundidad (m): **-** Recuperación: **-**

Descripción de la Muestra: **Arcilla, color café claro** Tipo de Muestra: **-** Tipo de Envase: **Bolsa**

Ing. en Campo: **Eduardo Silva Santisteban** Lab. en Campo: **Alvaro Paredes** Fecha: **25-Abr-08**

**LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318**

**LIMITE LIQUIDO**

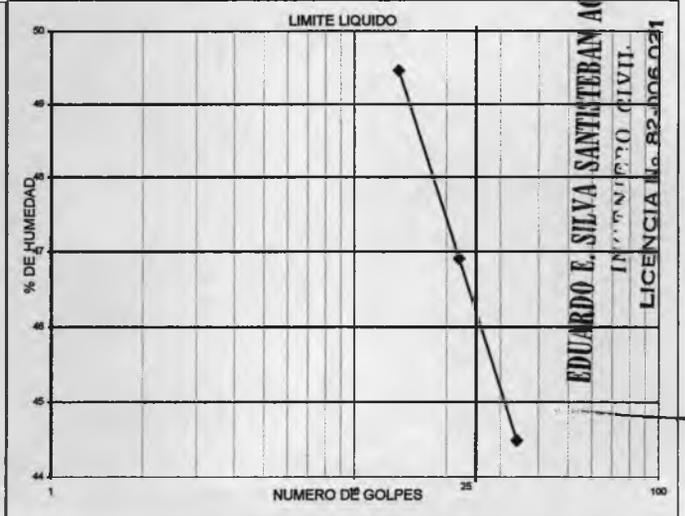
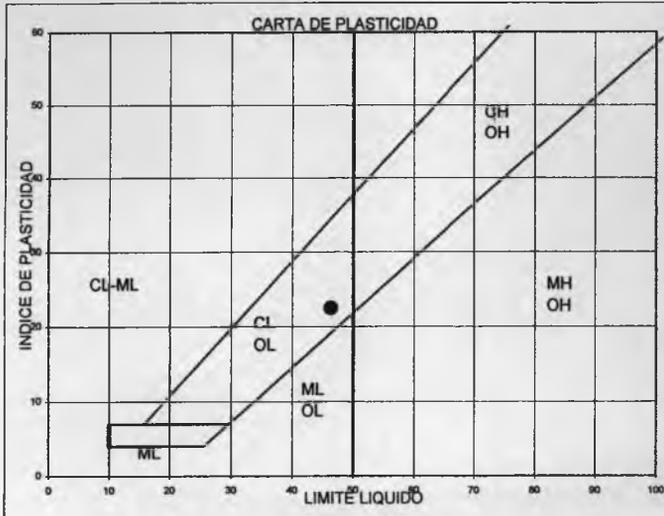
Tara Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Número de Golpes
28	11.15	31.61	25.31	6.30	14.16	44.49	34
31	11.24	31.66	25.14	6.52	13.90	46.91	22
4	12.01	32.92	26.00	6.92	13.99	49.46	14

**LIMITE PLASTICO**

Tara Nº	Peso Tara (g)	Tara + Suelo Humedo (g)	Tara + Suelo Seco (g)	Peso de Agua (g)	Suelo Seco (g)	Contenido de Agua (%)	Promedio
52	11.00	17.16	15.98	1.18	4.98	23.69	<b>23.73</b>
9	11.34	17.59	16.39	1.20	5.05	23.76	

Observación:

L.L = 46.25  
L.P = 23.73  
I.P = 22.52





LABORATORIO DE SUELOS

ING. EDUARDO SILVA SANTISTEBAN

DIRECCION: CALLE 22, CASA 1941; CERRO VIENTO. TELEFAX 2397947 E-MAIL silvasan@owpanama.net

Proyecto: Taboguilla

Ubicación del Proyecto: Isla Taboguilla, Panamá

Nombre del Cliente: PILOTEC, S.A.

Dirección del Cliente: Panamá

No. Proyecto: 2644

Nombre del Dueño: PILOTEC, S.A.

Dirección del Dueño: Panamá

Nº de Hoyo: -

Nº de Muestra: 1, 2

Profundidad: -

Recuperación: 100 %

Descripción de la Muestra: Limo color amarillo

Tipo de Muestra: Alterada

Tipo de Envase: Bolsa

Ing. En Campo: Eduardo Silva Santisteban

Laboratorista en Campo: Alvaro E. Paredes B.

Fecha: 04/30/2008

PRUEBA DE LABORATORIO PARA LA COMPACTACION DE SUELO CON ESFUERZO

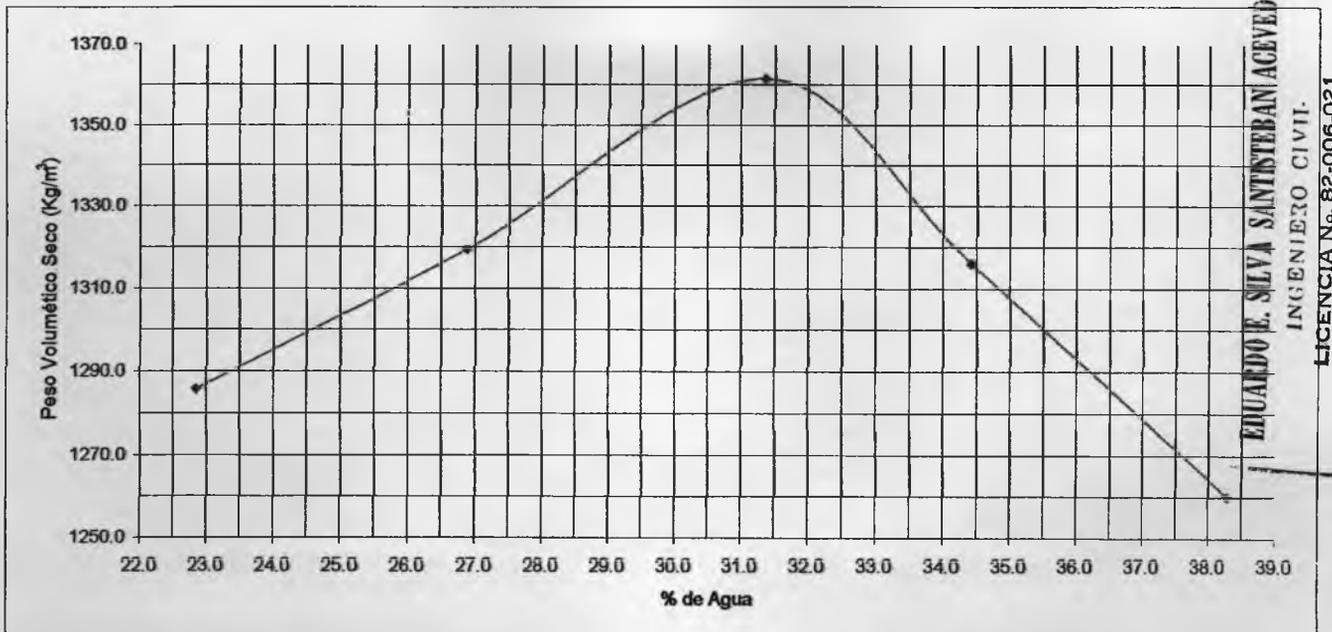
ASTM D 698 variante C ( 56,000pies-lbs/pies<sup>3</sup> o 2,700 KN-m/m<sup>3</sup>)

Cilindro No	Peso del cilindro 2487.0 kg.				Volumen del cilindro 0.0009187 m <sup>3</sup>			
Prueba No	1	2	3	4	5	6	7	8
Cantidad de agua	0	100	100	100	100			
Peso cilindro-suelo-agua	3.938	4.025	4.130	4.112	4.088			
Peso del cilindro	2.487	2.487	2.487	2.487	2.487			
Peso del suelo y agua	1.451	1.538	1.643	1.625	1.601			
Densidad humeda	1579.41	1674.10	1788.40	1768.80	1742.68			
Densidad seca	1285.70	1319.37	1361.39	1315.86	1260.12			

DENSIDAD MAXIMA = 1361.00 Kg/m<sup>3</sup> HUMEDAD OPTIMA = 31.50 %

DETERMINACION DE HUMEDAD

Tara No	1	9	8	6	4	11	17	24	12	32							
Suelo humedo + tara	76.80	66.80	67.40	68.30	77.80	68.60	70.20	72.30	87.20	89.80							
Suelo seco + tara	68.60	59.90	59.50	60.50	66.90	59.50	59.90	61.50	71.40	73.20							
Peso del agua	8.20	6.90	7.90	7.80	10.90	9.10	10.30	10.80	15.80	16.60							
Peso de la tara	32.70	29.70	29.90	31.70	32.60	30.10	30.00	30.10	30.00	30.00							
Peso del suelo seco	35.90	30.20	29.60	28.80	34.30	29.40	29.90	31.40	41.40	43.20							
Humedad en %	22.84	22.85	26.69	27.08	31.78	30.95	34.45	34.39	38.16	38.43							
Humedad promedio en %	22.84		26.89		31.37		34.42		38.30								



EDUARDO E. SILVA SANTISTEBAN ACEVEDO  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 82-006-021