

870115

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

2

ESCUELA DE INGENIERIA



"CONSTRUCCION, MANTENIMIENTO Y USO DEL INCLINOMETRO EN LA C. H. STA. ROSA"

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A

FRANCISCO JAVIER MARTINEZ ALVAREZ

GUADALAJARA, JAL.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

2002



Universidad Nacional
Autónoma de México

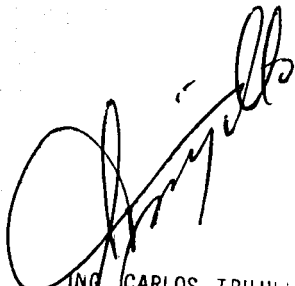


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.


ING. CARLOS TRUJILLO DE P.
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL U. A. G.



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Guadalajara, Jal., 23 de Septiembre de 1983.

ESCUELA DE INGENIERIA.

Al Pasante de
Ingeniero Civil.
Sr. Francisco Javier Martínez Alvarez.
P r e s e n t e .-

En contestación a su solicitud de fecha 23 de Septiembre del presente año, me es grato informarle que la Comisión de Tesis que me honro - en presidir, aprobó como tema que usted deberá desarrollar para su examen de Ingeniero Civil, el que a continuación transcribo:

"CONSTRUCCION MANTENIMIENTO Y USO DEL INCLINOMETRO EN LA C.H. STA. ROSA".

INTRODUCCION.


- I.- INSTALACION DEL INCLINOMETRO.
- II.- USOS Y MANTENIMIENTO DEL INCLINOMETRO.
- III.- ANALISIS DE LOS DATOS DEL INCLINOMETRO.

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFIA.

Ruego a usted tomar nota que la copia fotografiada del presente Oficio deberá ser incluida en los preliminares de todo ejemplar de su Tesis.

ATENTAMENTE
"CIENCIA Y LIBERTAD"


Ing. Luis Jorge Aguilera Casillas.
DIRECTOR.
Escuela de Ingeniería.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CONSTRUCCION, MANTENIMIENTO Y USO DEL INCLINOMETRO
EN LA C.H. STA ROSA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A MIS PADRES:

CON CARINO Y RESPETO POR EL
ESFUERZO QUE REALIZARON Y -
LA CONFIANZA QUE DEPOSITA--
RON EN MI GUIANDOME CON ---
AMOR POR EL CAMINO DE LA --
RECTITUD Y HONESTIDAD PARA-
LLEGAR A ALCANZAR MIS METAS.

A MI UNIVERSIDAD:

CON CARINO Y GRATITUD

A MIS MAESTROS:

POR HABERME TRANSMITIDO DE
SINTERESADAMENTE SUS EXPE-
RIENCIAS Y CONOCIMIENTOS.

A MIS HERMANOS:

SALVADOR, ENRIQUE, ESPERANZA, GON
ZALO Q.P.D., ALICIA, JOSEFINA, GA
GRIEL, ROCTO Y LUIS CON CARINO.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION -----	1
Descripción general de los inclinómetros --	2
I.- INSTALACION DEL INCLINOMETRO -----	8
Generalidades de la C.H. SANTA ROSA -----	8
Situación en la C.H. SANTA ROSA -----	11
Construcción -----	18
A) Perforación -----	18
B) Montaje de tubería -----	23
C) Relleno del barreno -----	33
II.- USO Y MANTENIMIENTO DEL INCLINOMETRO -----	35
Operación del aparato -----	35
Equipo y herramientas -----	46
III.- ANALISIS DE LOS DATOS DEL INCLINOMETRO ----	49
Datos del inclinómetro -----	49
Análisis de los resultados -----	49
Costos -----	69
CONCLUSIONES -----	77
BIBLIOGRAFIA -----	81

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

INTRODUCCION

Desde el punto de vista científico en las grandes --- obras se deben efectuar cuidadosas medidas de control que nos permiten conocer su comportamiento estructural en función del tiempo.

Refiriéndome a obras de gran magnitud como la presa - hidroeléctrica de SANTA ROSA, algunas de las causas que actúan en forma directa o indirecta sobre el comportamiento de la es--- tructura son las siguientes: Carga Hidrostática, variaciones climatológicas, peso propio, subpresiones, sismos, asentamientos locales por fallas del terreno, etc. Es por esto que se - le ha dado gran importancia a la instalación de aparatos de - medición, y uno de los más importantes es el inclinómetro, ya que este nos da a conocer los deslizamientos de la zona de te rreno en donde esata instalado.

Entonces tenemos que, con la ayuda de los inclinóme--- tros conoceremos las diferentes tendencias a deslizamientos - del terreno y con esto poder elegir la mejor forma de atacar dichos deslizamientos y conservar la estabilidad y con esto - seguridad de la obra.

DESCRIPCION GENERAL DE LOS INCLINOMETROS.

El equipo que compone el inclinómetro es realmente po co y sumamente delicado en su manejo. Daré una breve explicación de las partes de que consta, cómo se opera, y para qué - nos sirve.

Las partes que lo componen son:

- A) Tubería de aluminio o plástico de 7.5 cm. ø con 4- ranuras guía (FIG 1)
- B) Una Sonda Inclinometro.

TESIS CON
FALLA DE ORIGINAL

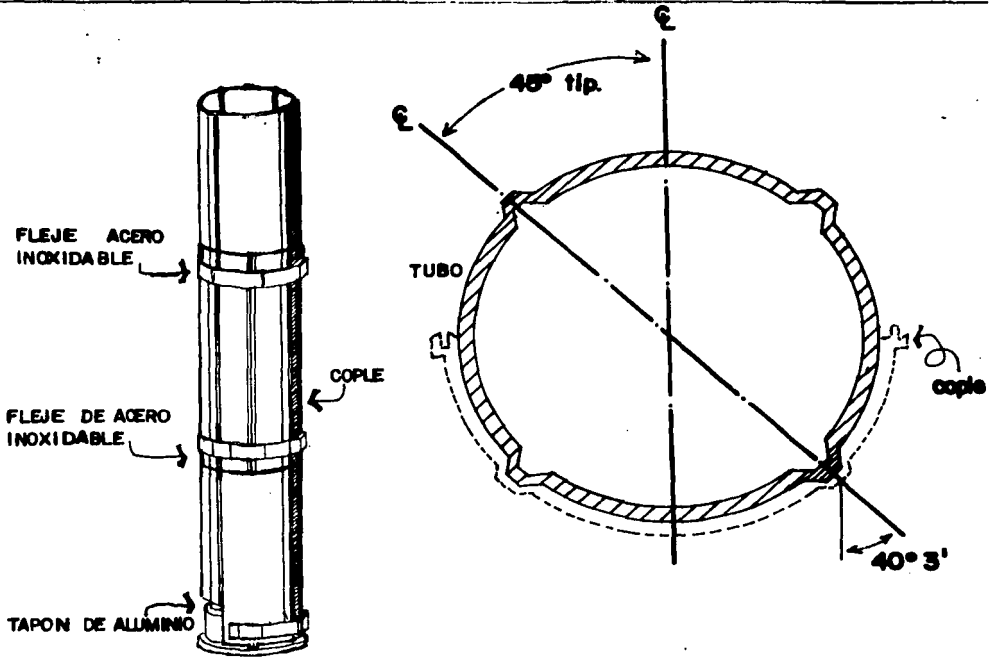


FIG. 1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- C) Una caja de Control Transportable digital.
- D) Cable de Control con marcas amarillas c/30 cm y rojas cada 1.5 mts.
- E) Un juego de polea doble.
- F) Desarmador, llave perica, o'ring, tornillos de cierre y aceite.

El inclinómetro nos sirve para conocer la magnitud y - dirección de los deslizamientos, y como las condiciones que -- afectan el comportamiento de la zona en donde esta instalado - varían continuamente, realizadas las mediciones según nuestro criterio y necesidades de prueba, para llevar un perfecto control del comportamiento de la zona según las diferentes condiciones a que estuvo sujeto el día de la medición.

La tubería de aluminio del Inclinómetro es de 3.00 mts. de largo por 7.5 cms. de diámetro interior, 8.0 cms. de exterior y con 4 ranuras opuestas que sirven de guía para la sonda Inclinómetro. Los tramos se van añadiendo uno a uno con coples hasta alcanzar la longitud deseada, si es presa de tierra, y - se encuentra en la cortina el Inclinómetro, la tubería se iracoplado desde el fondo hacia arriba en el sitio en que vayamos a querer conocer el comportamiento del terreno y conforme vaya creciendo la cortina se irán añadiendo más tramos de tubería hasta llegar al cielo raso de ésta. Pero si el Inclinómetro se desea instalar en tierra firme se deberá perforar un barrenos a la profundidad deseada para después ir metiendo los -- tramos de tubería acoplados hasta el fondo del terreno, y ya - instalada la tubería se procede a rellenar el anillo entre el barrenos y el tubo para dejar a éste adherido al terreno y poder proceder a tomar las mediciones.

La sonda Inclinómetro es un cilindro de aluminio de 5 - cms. de diámetro y 38 cms. de largo con un par de ruedas móviles y otro par fijas que le sirven para deslizarse a lo largo-

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

de las ranuras de la tuberfa, y además según la posición de las ruedas móviles con respecto a la rosa de los vientos nos indican los componentes para transcribir las lecturas que nos indique la caja de control a la hoja de datos (más adelante - daré un ejemplo).

La caja de control mide 35 cms. de largo y de ancho - 30 cms. y 12 cms. de espesor con un peso aproximado de 2.5 -- Kgs. Dicha caja recibe las señales enviadas por la sonda Inclímetro a través del cable de control y nos la presenta en dos pantallas digitales, una que llamamos componente "A", y la otra componente "B". Como dije antes, la posición de las - ruedas móviles fija nuestras componentes para la toma de lecturas según el ejemplo siguiente:

1A. Posición de Sondeo

Ruedas móviles hacia el norte.
Componente "A" columna norte
(en la hoja de datos)
Componente "B" columna este
(en la hoja de datos)

2A. Posición de Sondeo

Ruedas móviles hacia el sur
Componente "A" columna sur -
(en la hoja de datos)
Componente "B" columna oeste
(en la hoja de datos).

EJEMPLO 1

Ahora si, teniendo ya la tuberfa instalada en el punto en donde haremos nuestras mediciones, procedemos a realizarlas de la siguiente manera. En una hoja de datos especial- para este tipo de mediciones anotamos en la parte superior de ésta, el nombre de la Presa u Obra, el nombre del Inclíme-

tro, la fecha de la medición, el nivel de embalse y la temperatura (Fig. 2).

Se quita el tapón protector de la cabeza de la sonda Inclinómetro y tapón del extremo del cable de control y lo conectamos apretando la junta perfectamente. Después conectamos el otro extremo del cable de control al receptáculo de la caja de control. (El suministro de Electricidad para la caja de control puede ser con energía eléctrica de 127 Volts, pasando la por un convertidor de corriente y la convierta a 24 volts, o bien, por medio de 4 baterías secas de 6 Volts conectadas - en serie. Estas baterías se deben revisar periódicamente y -- cambiarlas por otras cuando el Voltaje baje de 20 Volts.)

Teniendo ya todas las partes conectadas, quitamos el tapón protector de la tubería de aluminio y colocamos la sonda Inclinómetro dentro de la tubería con las ruedas móviles - orientadas hacia el norte o hacia el sur para transcribir correctamente las lecturas en su respectiva columna en la hoja de datos. Por lo General para tomas la primera lectura, detenemos la sonda Inclinómetro al 1.20 Mts. de profundidad, y -- las siguientes se toman a Intervalos de .60 cms. hasta el final de la tubería o pozo de observación. O sea que se va bajando la sonda Inclinómetro a la profundidad deseada y se man tiene estacionada hasta tomar las lecturas que nos indica la pantalla digital en ambas componentes "A" y "B". Las ruedas - de la sonda inclinómetro no deben estar sobre la junta de los tubos al tomar las lecturas; y si se llega a detectar un movimiento fuerte a partir del análisis de los datos tomados, - se recomienda que las lecturas en el campo se obtengan a intervalos de 15 cms. dentro de esa zona con esto obtendremos - una mejor definición de los límites de la zona de movimiento y el movimiento máximo,

Habiendo terminado de tomar las lecturas de cada 60 -

Proyecto: _____ Inclinometro No: _____

Caja de control: _____ Sonda No: _____ Observacion No: _____

Elevación del vaso: _____ Temperatura: _____

Observo _____ fecha: _____ de _____ de 19__

6

Prof lect.	Comprobacion	N +	S -	Comprobacion	Diferencia	Comprobacion	E +	W -	Comprobacion	Diferencia

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

FIGURA 2

cms. en toda la tuberfa, se procede a ir subiendo la sonda Inclinómetro poco a poco e irla parando a cada 3.0 mts. y dejar la estacionada un momento para tomar de nuevo la lectura y -- anotarla en la hoja de datos dentro de la columna denominada columna de comprobación.

Y así en las dos posiciones de sondeo explicadas en - el Ej. (1)

Después ya en el gabinete, se sacan y se anotan las - diferencias de cuadrante tomadas de la hoja de datos de campo, para ya luego transcribirse a la hoja de resumen de datos de Inclinómetro. Según se van tomando lecturas adicionales -- conforme va pasando el tiempo, las nuevas diferencias de cuadrante se transcriben de igual manera a la hoja resumen de datos de inclinómetro. Comenzando desde el fondo, los cambios - se suman sucesivamente y con estas sumas nos damos cuenta de una manera clara y sencilla de la magnitud del deslizamiento que está sufriendo nuestra zona de prueba (como lo veremos -- más adelante) con las hojas de resultados del Inclinómetro SRY-3 De la Presa de SANTA ROSA). Si los cambios de cuadrante son positivos, la parte superior de la tuberfa está siendo -- desplazada hacia el norte (o ranura positiva) con respecto al fondo.

La orientación de las lecturas queda regida por la dirección del par de ruedas móviles. Las lecturas se hacen en - las ranuras opuestas de cada par y a profundidades idénticas. Como ya indique en el ejemplo No. 1, las cuatro ranuras se refieren según los puntos cardinales, N, S, E, W.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

I.- INSTALACION DEL INCLINOMETRO.

GENERALIDADES DE LA C.H. SANTA ROSA.

Los primeros trabajos de exploración de la planta Hidroeléctrica SANTA ROSA, se iniciaron en Diciembre de 1957 y fue inaugurada a principios de 1964 con una capacidad de Generación de 60,000 K W, contribuyendo así en gran parte, con las necesidades del Estado, la Presa SANTA ROSA, se localiza en el Estado de Jalisco, sobre el río Santiago el cual nace en la laguna de Chapala y desemboca en el Océano Pacifico -- después de 500 KMS. de recorrido; cuenta con un desnivel de 1,500 Mts. del origen, a su desembocadura, drenando una superficie de 77,300 KM²; su volumen anual medio escurrido, -- descontando las aportaciones de la laguna es de 6"110,000,000 m³.

En el tramo de aprovechamiento Hidroeléctrico Santa-Rosa situado a 50 KM al NW de Guadalajara y a 13.5 KM al E--NE de Tequila aproximadamente la obra esta definida por las coordenadas geográficas siguientes: 20° 54' 43" de Latitud - Norte y 103° 42' 44" de Longitud Oeste de Greenwich. (fig. 3.)

A continuación presento una tabla con los principales datos de la Presa SANTA ROSA.

CORTINA

TIPO	ARCO CUPULA
Altura Máxima	114.0 Mts.
Espesor Máximo en la Base	13.5 Mts.
Espesor de la Corona	2.5 Mts.
Elevación de la Corona	747.0 M.S. N.M.
Longitud de la Corona	150.0 Mts.
Cuerda a la Altura de la Corona	125.0 Mts

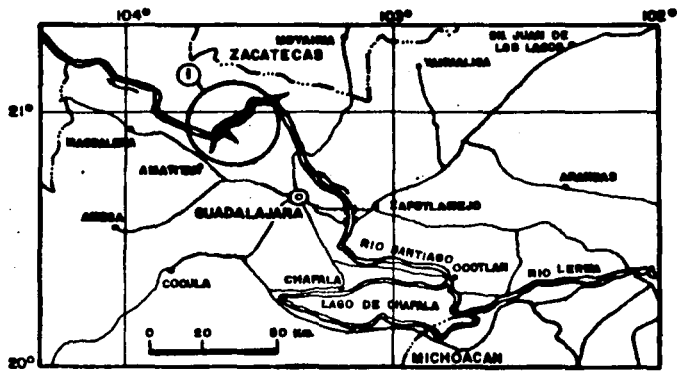
na.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Relación Cuerda-Altura	1.1: 1
Volumen de Concreto	93 X10 ³ M ³
Toneladas de Fierro	1,000 Tons.

EMBALSE

Capacidad total del vaso	400 x 10 ⁶	M ³
Capacidad Util	290 x 10 ⁶	M ³
Capacidad para asolves	55 x 10 ⁶	M ³
N.A.M.E.	748.0	Mts.
Nivel de Aguas Normales	746.5	Mts.
Nivel mínimo de Operación	710.0	Mts.



① LOCALIZACION DE LA PRESA STA. ROSA.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

FIG. 3

SITUACION EN LA C.H. SANTA ROSA.

La Morfología del cañón en la boquilla de Santa Rosa, tiene características particulares y determinantes en la elección de la forma de su estructura y de su localización. El cañón está formado de la siguiente forma: cuenta con una anchura variable de 35 mts. en el fondo del cauce, a una elev. de 655.0 M.S.N.M. hasta 125.0 Mts. en la coronación de la cortina a una elev. de 747.0 M.S.N.M. (foto 1).

El perfil normal transversal del cañón presenta una simetría muy marcada, la margen izquierda presenta una pared casi vertical en una altura de 30 mts. aproximadamente, a partir del cauce, o sea, hasta la cota 685.0 M.S.N.M., a continuación por encima de este nivel presenta un declive más suave, hasta la cota 725.0 M.S.N.M., después de la cual el perfil se endereza otra vez casi vertical hasta la cota 760.0 M.S.N.M. en el que se confiere a la margen derecha, esta se presenta casi vertical en una altura de 90 Mts. a partir de la cota 655.00 hasta la 745.00 M.S.N.M. (Fig. 4).

Las márgenes de la Presa Santa Rosa tienen el aspecto de una enorme masa de Riolita de color rosado y en general muy compacto, que ha sido trabajado y recortada por las condiciones atmosféricas y sobre todo por la acción del Agua.

La Margen derecha, está constituida por un bloque más sano y compacto, el cual tiene una envergadura excepcional, sin embargo, inmediatamente aguas arriba de dicho bloque principal, existen espolones de roca que parecen ser menos consistentes y son notablemente más bajos.

Las fracturas verticales que se localizan en esta margen, no presentan peligro para la estabilidad de la cortina, ya que fueron tratadas con un sistema de anclaje a tensión, -

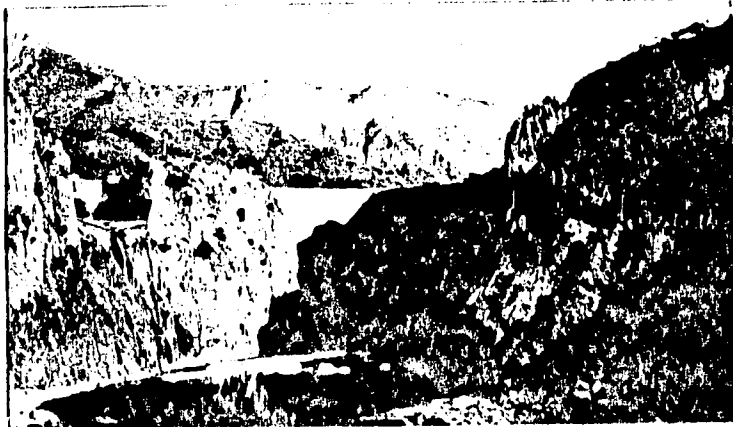
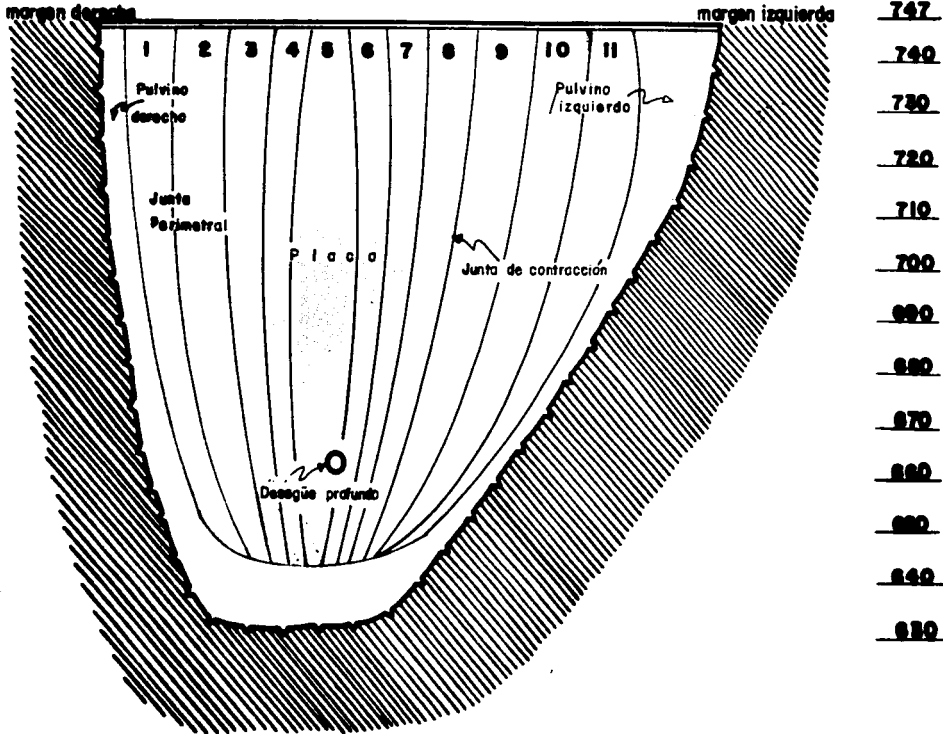


FOTO 1.- VISTA GENERAL DE LA CORTINA Y AMBAS MARGENES DE LA
C.H. STA. ROSA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

13

ESTRUCTURAS DE LA CORTINA



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

vista desde agua abajo

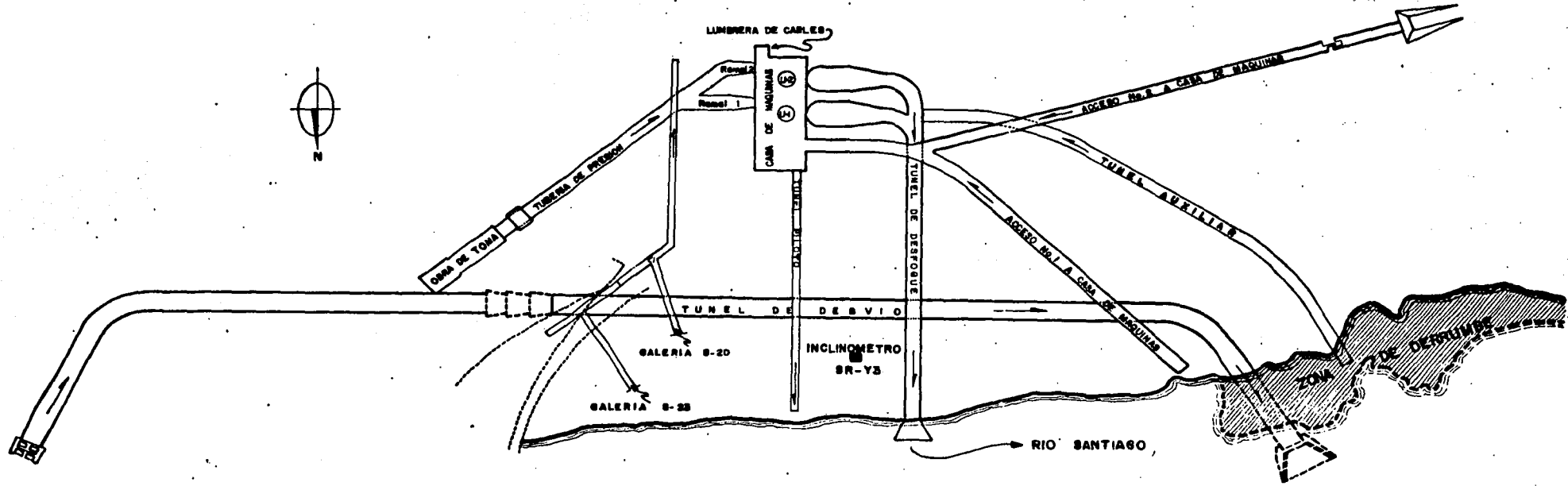
FIG. 4

para evitar un deslizamiento de bloques de roca. Según estudios Geológicos realizados por el Depto. de Geología de C.F.E. se ha comprobado que en ésta margen, a medida que se profundiza se encuentran mejores condiciones de la roca. La margen izquierda está construida por espolones de riolita de una consistencia, calidad y envergadura menores que los de la margen derecha, sin embargo, los resultados de los ensayos Geofísicos muestran que es una roca sana y de calidad satisfactoria. En esta margen se observa la fractura más importante y es con un rumbo paralelo al cauce del río y echado de 45° aproximadamente, y además fracturas verticales.

Se tenía considerado que ninguna de las fracturas que presentan ambas margenes representaba peligro alguno para la estabilidad de la cortina ya que desaparecían a profundidad, según estaba comprobado por medio de las pruebas de exploración. Sin embargo, a raíz del derrumbe ocurrido en la margen izquierda cerca de la boca del antiguo túnel de exploración (fig. 5).

En junio del año de 1980, C.F.E. ha intensificado los trabajos de mantenimiento e Instrumentación de aparatos de medición para llevar un perfecto control del comportamiento de todas las obras y además contar con nuevas experiencias para obras futuras. El aparato del que hablamos en este trabajo, el inclinómetro SRY-3 está considerado como el aparato principal de medición para conocer el comportamiento de esta margen izquierda.

Para definir la ubicación del Inclinómetro, el departamento de estudios experimentales de C.F.E. se basó en los levantamientos Geológicos que llevó a cabo la superintendencia regional de estudios geológicos de la zona pacífico-Norte, en la margen izquierda de la C.H. SANTA ROSA; además de los resultados de las lecturas tomadas por el departamento de To-

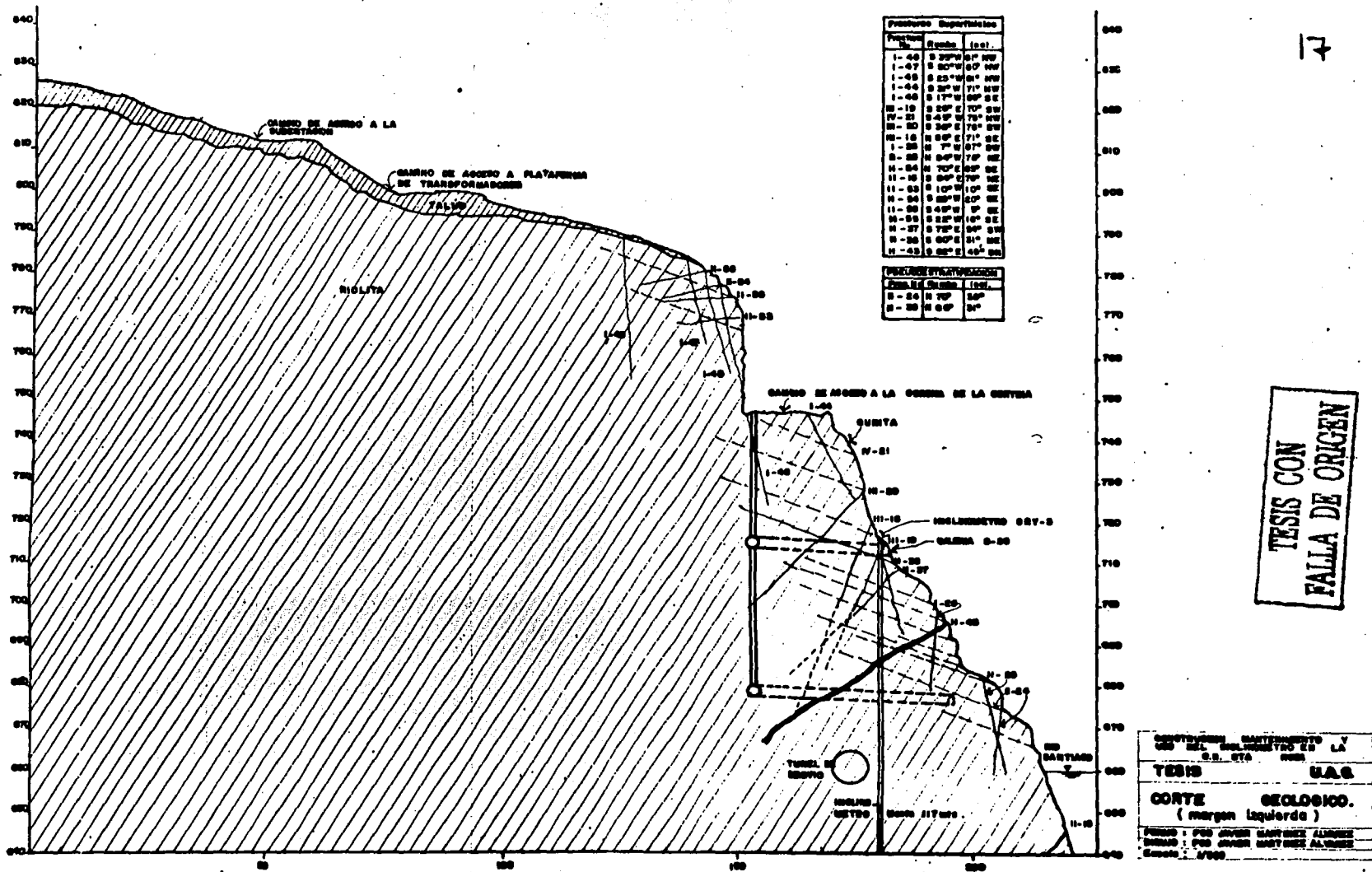


**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

FIG. 5

CONSTRUCCION, MANTENIMIENTO Y USO DEL INCLINOMETRO EN LA CERRAJERA ROSA.	
TESIS	U.A.G.
DISTRIBUCION INTERNA DE TUNELES	
FORMO :	JAVIER MARTINEZ ALVAREZ
DRUJO :	JAVIER MARTINEZ ALVAREZ

pografía de la misma central Hidroeléctrica, en los extensómetros instalados en dicha margen. Al constituirse el inclinómetro en el punto que indican las (fig 5, 6) el departamento de estudios experimentales lo hace con el fin de cruzar la falla principal de éste margen, las cuñas formadas ya con las - otras fallas (fig 6) y para detectar los posibles bloques de roca que se pudieran mover dicho departamento fijó una profundidad para el barreno del inclinómetro de 117 Mts. teniendo - con esto la seguridad de cruzar todos los bloques que pudieran ser afectados por las causas anteriormente descritas.



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

COMITÉ DE SANEAMIENTO Y
 OB. DEL INGENIERO EN LA
 S.S. STA. 1958

TESIS UAG

CORTE GEOLOGICO.
 (margen izquierda)

FUND.: PED. JOSEF MARTINEZ ALVAREZ
 DISEÑO: PED. JOSEF MARTINEZ ALVAREZ
 ESCALA: 1/500

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

18

CONSTRUCCION

PERFORACION.

El punto indicado por el departamento de Estudios Experimentales de C.F.E. para la Construcción del Inclínmetro coincidió con el primer descanso de la escalinata que comunicaba por entre la ladera de la margen Izquierda al camino empedrado de acceso a la corona de la cortina y las galerías localizadas en dicha margen.

Como el barreno para el Inclínmetro debería hacerse aproximadamente a medio cantil de la margen izquierda (fig 6) y la máquina que lo perforaría era TRACK- DRILL, con motor -- BBR-4, (fotos 2,3,4) una perforadora de grandes dimensiones y gran peso, presentaba gran problema para su descenso dado inclinado y pedregoso del terreno, por lo tanto, antes de iniciar con las maniobras de descenso de la máquina elegí la zona por donde el cantil nos presentaba una pendiente más uniforme y suave, para así mandar una cuadrilla de 7 gentes para que hicieran limpieza de roca suelta y tener un terreno más firme para el descenso.

Ya estando todo listo procedimos a bajar el TRACK-DRILL de la siguiente manera: se estrobó la máquina a cuatro tirfor con capacidad de 4 Tns. cada uno sujetos en diferentes lados y comenzamos a bajarlas poco a poco por la zona que habíamos limpiado y se le indicó al operador del TRACK-DRILL que nos fuera ayudando a dirigirlo con las orugas de la máquina, hasta colocarlo en su sitio, dicha maniobra no observé ningún problema ya que tomamos en cuenta hasta la menor de las precauciones, y se llevó a cabo con 8 gentes a mi cargo; teniendo ya la máquina orientada y nivelada en el sitio para perforar la sujetamos con 6 Tensores de 20 pulg. de largo por 3/4" de diámetro, a seis diferentes anclas colocadas en el cantil-

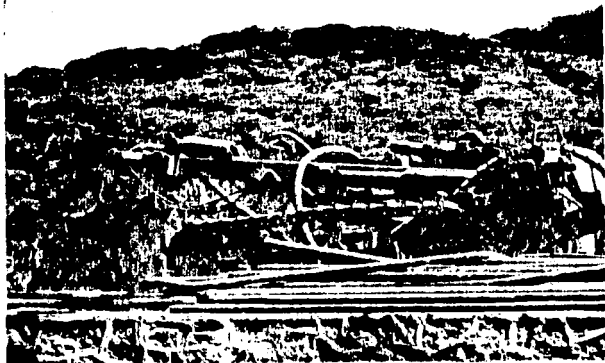


FOTO 4.- PERFORADORA LISTA PARA EL DESCENSO

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



FOTO 2. MAQUINA PERFORADORA CON LAS MANGUERAS DE ALTA PRESION

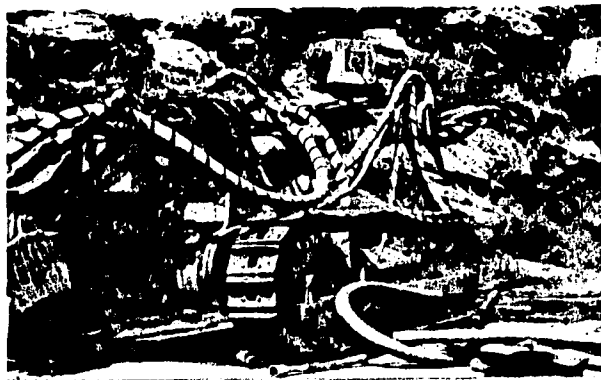


FOTO 3.- MOTORES DEL TRACK-DRILL

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

21

y así evitar que se desnivelara, y poder comenzar con la perforación.

Teniendo ya la máquina instalada se procedió a conectar las mangueras de Alta Presión que abastecerían de aire a la máquina Perforadora desde el Compresor, instalado sobre el camino de acceso a la cortina, se montó la broca de botones de 6" de diámetro al martillo y se colocó éste en la máquina para así dejar todo listo, para iniciar con la perforación.

Cuando iniciamos con la perforación todo se mostraba favorablemente, pero a la medida que fuimos avanzando en profundidad y fue pasando el tiempo, comenzaron a surgir los problemas antes de comenzar con la jornada diaria de trabajo, al compresor se le revisaron sus niveles de aceite y se le abasteció de combustible, y en lo que respecta a la máquina perforadora se le revisaba el aceite del lubricador y se ponía a nivel, después se revisaba el estado de los tensores y se continuaba con la perforación.

Al llegar a la profundidad de los 72 Mts. se iniciaron los problemas con el siguiente: la rotación de la Tubería y el martilleo de la broca se atascaban debido a que los detritus de roca que rompía la broca no alcanzaban a ser expulsados por el aire de martillo. Este problema se hubiera podido solucionar satisfactoriamente sin sacrificar el rápido avance de la perforación si se hubiera podido contar con otro compresor y un tanque de regulación de aire, para así, haber conectado los 2 compresores a éste tanque, y de éste, mandar más presión de aire a la máquina perforadora; pero como no fue posible contar con éste equipo adicional, la perforación se vio forzada a reducir su avance diario de penetración ya que se debía de estar sopletando continuamente el barreno dejando de martillar sobre la roca, para así poder expulsar todos los detritus de roca -- que atascaban la rotación de la tubería, y así, hasta el final

del barrenado.

También el compresor nos dió pequeños problemas que - afortunadamente se solucionaban rápido, ya que eran detalles - más bien de mantenimiento tales como: suciedad en los filtros para aire, lo cual ocasionaba disminución en la presión del - aire, por lo tanto se optó por sopletearlos cada 100 hrs. de trabajo y cambiarlos por otros nuevos cada 700 hrs. de trabajo otras fallas eran que las bandas se trozaban más o menos - seguido, o que las baterías se descargaban y había que pasarle corriente, o que el alternador fallaba, etc., en fin cosas pequeñas y de rápida solución.

El problema más serio que se tuvo durante la perforación fue el atoramiento de la broca a la profundidad de 97 -- mts. ya que no daba rotación, ni avance hacia atrás o hacia - adelante; se estuvo tratando de desatorar la tubería durante el resto de ese turno y el siguiente sin lograr nada positivo y entonces la solución fue idear un martinete con la misma tubería de perforación, se habilitó dicho martinete logramos -- nuestro objetivo desatorando la tubería y continuando normalmente con la perforación hasta el final del barrenado a 117.0 - Mts. de profundidad.

Ya terminado el barrenado se procedió a sacar la tubería sopleteándolo varias veces en cada tramo de tubería de -- perforación que se extraía para dejarlo completamente limpio de los detritus de roca.

A continuación en la (fig. 7) muestro un corte Geológico del barrenado indicando también las velocidades de penetración.

MONTAJE DE TUBERIA.

Tomamos el primer tramo de tubo de aluminio con ranuras gufas, de 3 Mts. de largo por 7.5 cms. de diámetro interior, y dado que éste será el tubo del fondo le colocamos un tapón de aluminio en el extremo inferior del tubo, con el fin de dejar completamente aislado el interior de toda la tubería. El tapón inferior de aluminio lo sujetamos al tubo de aluminio con varios tornillos pequeños para lámina después de haber taladrado los agujeros para los tornillos y se cubrió perfectamente con tela adhesiva (foto 6) a lo largo de toda la unión para evitar filtraciones de agua.

En una canastilla ya preparada anteriormente con soleira de 1" x 3/16" (foto 5) se montó el tubo de fondo (foto 6), para dejar la primera sección en el barreno, y con el tapón de aluminio en su extremo inferior, con las ranuras orientadas en la dirección Norte-Sur; Este-Oeste (según las indicaciones del departamento de estudios experimentales basándose en los resultados de los estudios realizados anteriormente sobre las tendencias de deslizamiento). Y con 2 sogas de nylon para sujetar la canastilla (una para cada hombre) y así ir controlando el descenso de la tubería. Se comenzó a bajar el primer tramo (foto 7) y se dejó unos 60 a 70 cms. afuera del brocal del barreno para trabajar más cómodamente con el acoplamiento del siguiente tubo.

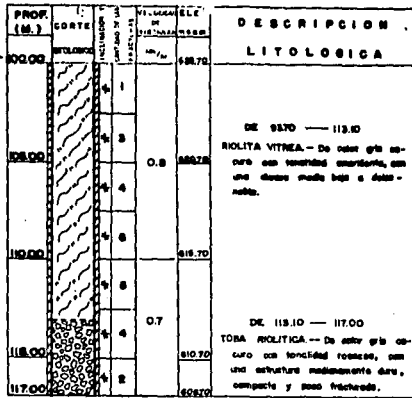
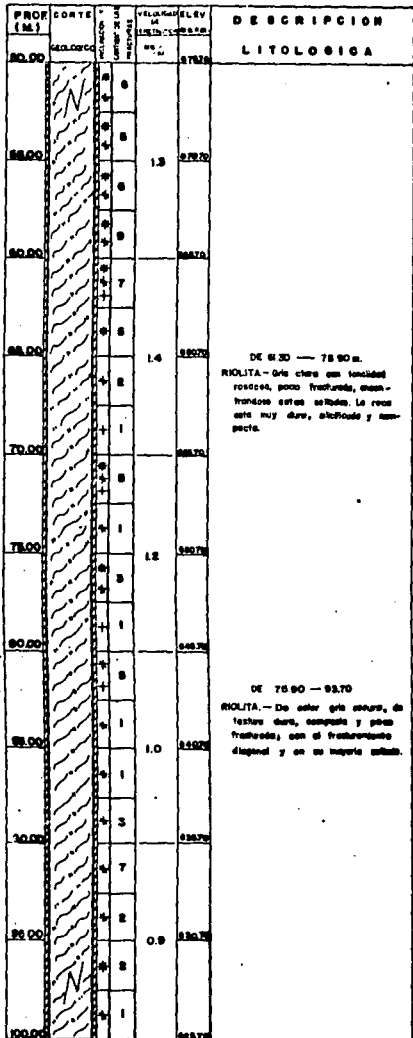
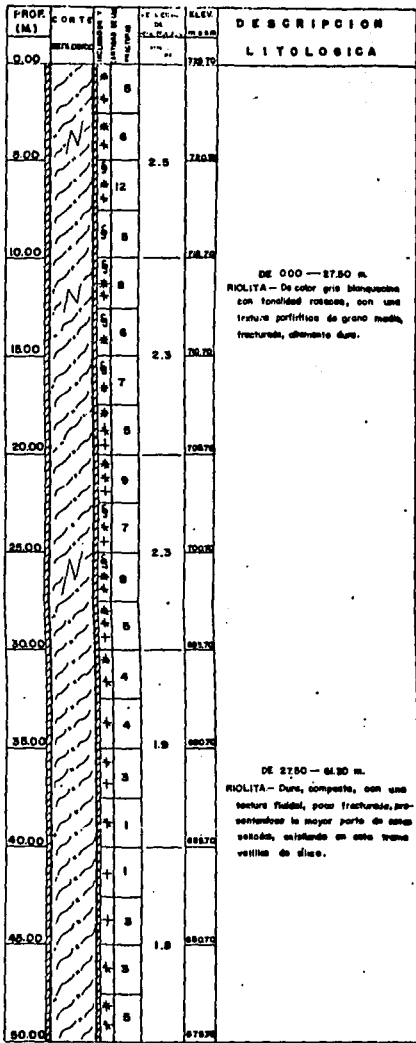
Colocamos el segundo tramo de tubo, verticalmente, sobre el tramo ya introducido en el barreno, con las ranuras perfectamente alineadas (foto 8) y acoplamos las 2 medias secciones del cople abrazando ambos tubos y verificando que las salientes de cierre de ambos tubos ajusten perfectamente con las gufas del cople y además que el macho de la media sección del cople quede perfectamente unido a la hembra de la otra media sección (foto 9).

Las dos medias secciones se sujetan con cinturones de cincho de acero inoxidable en cada extremo del cople (foto 10 y 11) para asegurarnos de que queden formando un solo cuerpo evitando así que los carril gufa se desalinearan. Después procedíamos a cubrir con tela adhesiva las juntas tanto del coople como del cople con la tubería (foto 12, 13 y 14) para evitar como dije antes las filtraciones de agua o humedades, y además se le daba un baño de cera con brocha (foto 15); para así conservar siempre nuestro pozo de observación seco, libre de humedades que en algún momento pudieran afectar a la sonda Inclinómetro.

Terminando así la primera unión de tubería, procedimos a bajar el segundo tramo de tubo (foto 16) dejando otra vez el tubo como 70 cms. fuera del brocal del barreno para -- iniciar con el acoplamiento del tercer tubo de aluminio y así sucesivamente con todos los demás.

A pesar de que esperábamos algún atoramiento u obs--trucción en el descenso de la tubería, no se nos presentó nin--gún problema y el mismo día terminamos con el montaje de la --tubería.

Al terminar el montaje de la tubería (foto 17), la --parte de tubo que sobró o sea, la que sobresalió al brocal --del barreno fue cortada con segueta a 50 cms. fuera del Bro--cal del barreno y se colocó otro tapón de aluminio en la par--te superior para evitar la entrada de objetos extraños o hume--dades. Para mayor protección del pozo de observación se le --construyó un registro con candado, y así tener un mejor con--trol y cuidado de éste.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

LEYENDA

- | Tramo poco fracturado
- | N Tramo fracturado
- | NN Tramo muy fracturado

ANGULOS QUE PRESENTAN LAS VETAS EN LAS ZONAS SOBRESALIENTES POR ENTALCACION

- 5 0° A 30°
- * 30° A 60°
- + 60° A 90°
- + 90° A 90°

SIMBOLOGIA

- ▨ Riolita
- ▨ Toba Masifica

CONSTRUCCION MANTENIMIENTO Y USO DEL INGENIERO EN E. E. Y A. S. R. R. A.

TESIS U. A. C.

BARRENO Y-3
(MANGEN IZQUIERDA)

PROF. 00 - 1170 MTS. EN LA C.A.A.

1970

FIG. 7



FOTO 5.- CANASTILLA DE ASENTAMIENTO PARA EL DESCENSO DE LA TUBERIA.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FOTO 6.- PRIMER TUBO LISTO PARA SER BAJADO DENTRO DEL BARRENO.



FOTO 7.- CONTROLANDO EL
DESCENSO DE LA
TUBERIA CON --
DOS SOGAS.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FOTO 8.- SE MONTA EL SIGUIENTE
TRAMO LISTO PARA ACO-
PLARLO.





FOTO 9.- SE COLOCAN -
LAS MEDIAS -
SECCIONES DEL
COUPLE PARA -
UNIR LOS TU-
BOS Y ALI--
NEAR LAS RANU
RAS GUIA.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FOTO 10.- SE COLOCAN LOS CINCHOS.





**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

FOTO 11.- SE APRIETAN LOS
CINCHOS CON LA-
FLEJADORA.



FOTO 12.- SE CUBREN LAS
JUNTAS COPL-
TUBERIA CON -
TELA ADHESIVA.



FOTO 13.- QUEDAN CUBIERTAS
LAS JUNTAS COPLE-
TUBERIA CON TELA-
ADHESIVA.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



FOTO 14.- SE COLOCA TELA
ADHESIVA EN LA
JUNTA DEL COPLE

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FOTO 15.- DANDO LE UN BAÑO
DE CERA AL COPLÉ



FOTO 16.- BAJANDO LOS ULTIMOS
TRAMOS DE TUBERIA.





FOTO 17.- MONTAJE DE TUBERIA
TERMINADO.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FOTO 18.- COLOCANDO LA SONTA
EN SUS CARRIL GUIA,
SOPORTADA POR LA -
POLEA DOBLE Y EL -
CABLE DE CONTROL.



RELLENO DEL BARRENO.

Habiendo terminado ya con el montaje de la tubería -- procedimos a rellenar el espacio anular entre el tubo y el barrero. En este caso el relleno del barrero fue hecho con lechada de cemento por ser barrero seco y además por la facilidad en la adquisición de los materiales necesarios. La lechada de cemento estaba constituida en relación al volumen 2:1 -- que son 66 lts. de agua por 50 Kgs. de cemento; como dije se eligió este tipo de lechada por las 2 razones antes expuestas y además con el fin de sellar las grietas de la periferia, -- ayudando así a los trabajos de anclaje que se estaban llevando a cabo en esos días en la margen izquierda.

Las lechadas de cemento se preparaban en la plataforma que se encuentra a un lado del camino de acceso a la cortina, pasando el túnel del lado izquierdo, en un Turbo-Mezclador Clivio y se mandaban por medio de tubería de 1" hasta el brocal del barrero en donde se encontraba instalado el obturador que inyectaba la lechada hasta el fondo del barrero, hasta quedar completamente sellado dicho espacio anular.

Existen otros tipos para los rellenos de los Barreros según las condiciones existentes y son los siguientes:

Quando tengamos un barrero seco y sea de diámetro relativamente pequeño, digamos de 12.00 cms. a 15 cms. puede -- usarse Arena seca, limpia y tamaño uniforme, ésta debe de compactarse por medio de vibración, según se va introduciendo al barrero, ya sea por medio de un vibrado interno accionado con aire o con un vibrador de concreto sujeto a la parte superior del tubo de aluminio, sin embargo corremos el riesgo de que -- si la arena no es compactada de una forma correcta se asentará posteriormente y ocasionará perforaciones tanto verticales

como horizontales en el tubo que no serán resultados de los -
movimientos del suelo.

Otro método, cuando tenemos este tipo de Barreno seco se lleva a cabo de la manera siguiente: colocamos una malla - de alambre del No. 10 sobre el Barreno apoyada sobre el tope - del tubo taponado, y se vierte lentamente, arena seca cribada y limpia, a través de la malla alrededor del tubo, la malla - hace que los granos caigan separados, independientes entre si, no se debe dejar que la arena se amontone sobre el tope del - tubo taponado después de pasar por la malla, con éste método - se logra un grado relativamente alto de compactación.

Cuando el barreno es de diámetro grande puede utili--
zarse el confitillo en sustitución de la Arena seca.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

II.-USO Y MANTENIMIENTO DEL INCLINOMETRO.

OPERACION DEL APARATO.

Para la obtención de resultados del Inclinómetro se divide en dos Etapas que son: la toma de lecturas en campo, y la interpretación de las mismas en Gabinete:

Al principio de este trabajo ya expliqué para que nos sirve el inclinómetro y como se llevan a cabo las lecturas en campo, sin embargo ahora ahondaré un poco más explicando también como se llenan las hojas de datos de campo paso a paso.

Tomamos el cable de control y conectamos un extremo a la sonda Inclinómetro y el otro a la caja de control; después conectamos la caja de control a la corriente eléctrica. (cuando usemos baterías y conectarlas bien, la aguja del -- Galvanómetro deberá girar en sentido de las manecillas del reloj; si ocurre lo contrario quiere decir que se ha conectado las baterías invertidas y se tendrán que reconectar -- las baterías correctamente).

Ahora tomamos la sonda Inclinómetro, y la introducimos al barreno, con el par de ruedas móviles orientadas hacia el Norte (con esto tenemos que en la hoja de datos de campo deberemos vaciar los datos que nos indica la caja de control en las columnas positivas, o sea la Norte y la Este, según el ejemplo dado anteriormente).

Teniendo ya todos los datos anotados que se nos piden en las hojas de datos comenzamos con las lecturas; Generalmente la lectura inicial se toma al 1.20 mts. de profundidad a partir del brocal de la tubería y las siguientes -- lecturas van escalonadas cada 0.60 mts. hacia el fondo, y -

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

36

como ya dije antes cuando lleguemos a detectar algún movimiento fuerte a partir de los análisis de datos tomados a través de las diferentes lecturas, es recomendable que las lecturas en el campo se obtengan a intervalos de 15 cm. dentro de esa zona, obteniendo así una mejor descripción del deslizamiento en esa zona.

Entonces tenemos que, la sonda Inclinómetro la bajamos a una profundidad de 1.20 Mts. y la dejamos estacionada hasta que tomamos las 2 lecturas en ambas componentes de la caja de control y la transcribimos a la hoja de datos (fig. 8). Y después bajamos 60 cms. más la sonda Inclinómetro para tomar la segunda lectura la transcribimos a la hoja de datos, y así sucesivamente vamos descendiendo en tramos de 60 cms. estacionando la sonda inclinómetro para tomar las lecturas de las componentes (fig. 8) hasta el final del barreno.

Ya que tenemos la sonda Inclinómetro hasta el fondo del barreno, y que transcribimos todas las lecturas de las columnas Norte y Este procedemos a ir subiendo poco a poco la sonda Inclinómetro e ir la parando dejándola estacionada a cada 3 mts. (ayudándonos a tomar esta medida las marcas de colores que tiene el cable de control), para tomar de nuevo las lecturas de las 2 componentes y anotarlas ahora en la columna de comprobación de la hoja de datos de campo (fig. 9), y así hasta llegar al brocal de la tubería.

Ya habiendo terminado así con la primera posición de sondeo, procedemos a llevar a cabo la segunda posición de sondeo, o sea que, ahora las ruedas móviles las orientamos hacia el Sur para que la caja de control ahora nos indique las lecturas correspondientes a las columnas negativas, que son la Sur y la Oeste según la hoja de datos de campo.

De igual manera que en la anterior la primera lectura se toma a 1.20 de profundidad, y la siguiente se van tomando también conforme vayamos descendiendo a la sonda inclinómetro cada 60 cm. dejándola estacionada hasta tomar las lecturas en ambas componentes (fig. 10).

Y ya habiendo llegado al fondo del barreno, y tomando todas las lecturas, de nuevo procedemos a ir subiendo poco a poco la sonda Inclinómetro dejándola estacionada a cada 3 metros para tomar las lecturas de comprobación y anotarlas en su columna correspondiente (fig. 11) hasta llegar al brocal de la tubería.

Con esto terminamos la primera etapa que fue la toma de lecturas de campo.

Ahora, para la segunda etapa, que es la interpretación de Datos de campos tenemos que:

Haciendo un resumen de lo que llevamos obtenido hasta el momento tenemos que el Inclinómetro mide la Inclinación de la tubería en pozo de observación a intervalos frecuentes de profundidad. Un juego de lecturas se toma en una ranura y un juego adicional se toma en la ranura de la pared opuesta del tubo (sin embargo, un punto muy importante que debemos tener muy en cuenta para poder calcular los deslizamientos es la "K" o sea, la constante de la sonda Inclinómetro, la cual está dada por la casa fabricante de dicha sonda, y varía según el modelo de ésta. Dicha constante viene anotada a un costado de la sonda, en el manual de mantenimiento y en su estuche transportable; en nuestro caso de la C.H. SANTA ROSA contamos con la sonda Inclinómetro 003 por una constante igual a $K = 4 \times 10^{-4}$).

Ya en gabinete procedemos a calcular los deslizamientos comenzando por el primer paso que es el llenar la última

columna de la hoja de datos de campo llamada "DIFERENCIA" y que consiste en la resta entre las columnas "NORTE +" y SUR- (según el signo que nos resulte también lo anotamos, positivo o negativo), y la "E+" (positivo) y "W-" (negativo) y así con todas las formas de lecturas en sus diferentes profundidades- (fig. 12).

Después tomamos una hoja llamada "Resumen de Datos de Inclíno metro" y transcribimos todas las diferencias obtenidas en la primera lectura (fig. 13) o sea la inicial, ya que ésta la daremos como punto cero o sea que esataremos considerando- que la tubería del pozo de observación está completamente ver- tical para poderla después comparar con las lecturas o son- deos que se irán tomando con el tiempo. Una hoja diferente de resumen de datos será para cada componente, una la componente "A" que será la "N-S" y la otra la componente "B" que será la "E-W" y así conocer el deslizamiento en ambos sentidos.

Entonces cuando hayamos tomado el segundo sondeo o -- lecturas en el campo después de algunos días o semanas según- requiera el caso, y habiendo calculado sus respectivas dife- rencias, transcribimos éstas en su correspondiente hoja de re- sumen de datos según su componente, inmediatamente después de la lectura anterior" (fig. 14), anotando en la parte superior de las columnas los datos que se nos piden.

Como ya tenemos dos columnas de diferencias transcri- tas en nuestra hoja de resumen de datos de Inclíno metro proce- demos a llenar las otras columnas de la siguiente manera: pa- ra la columna denominada "Cambio" así sea la segunda lectura- de datos o la Octava lectura de datos, siempre será la dife- rencia que exista entre la diferencia de la lectura inicial y la diferencia de la lectura que estemos tratando, pero siem- pre al mismo nivel de profundidad la comparación de ambas di- ferencias. Así por ejemplo, si a una profundidad de 1.20 Mts.

Proyecto: _____ Hallinometro No: SN-3
 Caja de control: DIGITIL Sonda No: 003 Observacion No: 1 INICIAL **39**
 Elevación del vaso: 728.68 M.S.N.M. Temperatura: 32° C
 Observo: ING. FCO. JAVIER MARTINEZ ALVAREZ fecha: 25 de NOVIEMBRE de 19 85

Prof. lect.	Comprobacion	N.	S.	Comprobacion	Diferencia	Comprobacion	E.	W.	Comprobacion	Diferencia
1.20		204					45			
1.60		146					23			
2.40		142					19			
3.00		140					8			
3.60		138					16			
4.20		131					9			
4.80		132					18			
5.40		142					13			
6.00		140					24			
6.60		151					33			
7.20		148				31	31			
7.80		172					41			
8.40		171					50			
9.00		152					39			
9.60		155					69			
10.20	140	141				71	72			
10.80		115					49			
11.40		115					48			
12.00		98					70			
12.60		97					84			
13.20		153				59	59			
13.80		124					55			
14.40		138					52			
15.00		147					53			
15.60		155					51			
16.20	153	153				47	47			
16.80		126					3			
17.40		145					12			
18.00		171					39			
18.60		179					50			
19.20	201	202				67	67			
19.80		193					67			
20.40		182					53			
21.00		167					40			
21.60		175					75			
22.20	171	171				84	83			
22.80		175					112			
23.40		199					100			
24.00		195					118			
24.60		204					131			
25.20	202	202				119	119			
25.80		224					179			
26.40		213					153			
27.00		220					140			
27.60		218					135			
28.20	199	198				133	134			

TERCER CON
 FALLA DE ORIGEN

Proyecto: Est. SNTA USA Inclinometro No: SKW-3
 Caja de control: DIGITAL Sonda No: 003 Observacion No: 1 INICIAL
 Elevación del vaso: 728.68 M.S.N.M. Temperatura: 32° C
 Observo: ING. FCO. JAVIER MARTINEZ ALVAREZ fecha: 25 de NOVIEMBRE de 19 82

Prof. (ect.)	Comprobacion	N°	S-	Comprobacion	Diferencia	Comprobacion	E+	W-	Comprobacion	Diferencia
1.20	204	204	79			46	45	97		
1.80		146	25				23	60		
2.40		142	24				19	63		
3.00		140	20				8	50		
3.60		138	16				16	55		
4.20	131	131	8			9	9	59		
4.80		132	10				18	48		
5.40		142	23				13	59		
6.00		140	20				24	65		
6.60		151	29				33	71		
7.20	149	148	28			31	31	85		
7.80		172	49				41	74		
8.40		171	51				50	88		
9.00		152					39			
9.60		155					69			
10.20	140	141				71	72			
10.80		145					49			
11.40		115					48			
12.00		98					70			
12.60		97					84			
13.20	153	153				59	59			
13.80		124					55			
14.40		138					52			
15.00		147					53			
15.60		155					51			
16.20	153	153				47	47			
16.80		126					3			
17.40		145					12			
18.00		171					39			
18.60		179					50			
19.20	201	202				67	67			
19.80		193					67			
20.40		182					53			
21.00		167					40			
21.60		175					75			
22.20	171	171				84	83			
22.80		175					112			
23.40		199					100			
24.00		195					118			
24.60		204					131			
25.20	202	202				119	119			
25.80		224					179			
26.40		213					153			
27.00		220					160			
27.60		218					135			
28.20	199	198				133	134			

**TESIS CON
LLA DE ORIGEN**

Proyecto: _____ Inclinometro No: SA-3 41
 Caja de control DIGITIL Sonda No: 003 Observacion No: 1 INICIAL
 Elevación del vaso 728.68 M.S.N.M. Temperatura 32° C
 Observador ING. FCO. JAVIER MARTINEZ ALVAREZ fecha 25 de NOVIEMBRE de 1982

Prof. (m.)	Demarcacion	N.	S.	Comprobacion	Diferencia	Comprobacion	E.	W.	Comprobacion	Diferencia
1.20	204	204	79			46	45	97		
1.80		146	25				23	60		
2.40		142	24				19	63		
3.00		140	20				8	50		
3.60		138	16				16	55		
4.20	131	131	8			9	9	59		
4.80		132	10				12	48		
5.40		142	23				13	59		
6.00		140	20				24	65		
6.60		151	29				33	71		
7.20	149	148	28			31	31	85		
7.80		172	49				41	74		
8.40		171	51				50	88		
9.00		152	30				39	79		
9.60		155	35				69	107		
10.20	140	141	24			71	72	115		
10.80		115	6				49	75		
11.40		115	6				48	83		
12.00		98	24				70	118		
12.60		97	24				84	124		
13.20	153	153	32			59	59	102		
13.80		124	5				55	95		
14.40		138	20				52	88		
15.00		147	30				53	90		
15.60		155	36				51	89		
16.20	153	153	31	31		47	47	91	91	
16.80		126	10				3	35		
17.40		145	24				12	27		
18.00		171	52				39	2		
18.60		179	60				50	9		
19.20	201	202	84	85		67	67	43	43	
19.80		193	75				67	13		
20.40		182	60				53	16		
21.00		167	48				40	5		
21.60		175	59				75	28		
22.20	171	171	51	52		84	83	40	39	
22.80		175	57				112	60		
23.40		199	79				100	71		
24.00		195	77				116	80		
24.60		204	82				131	88		
25.20	202	202	82	82		119	119	102	102	
25.80		224	102				179	119		
26.40		213	92				153	114		
27.00		220	101				140	103		
27.60		218	100				135	95		
28.20	199	199	78	75		133	134	95	95	

TESIS CON
 FALTA DE VIRGEN

la lectura inicial fue de 125, y en la segunda lectura la diferencia fue de 120, nuestro cambio es - 5; pero si como nuestra tercera lectura, a la misma profundidad de 1.20 Mts. nuestra diferencia fue de 125 también, entonces nuestro cambio será 0. Y así será el mecanismo para completar esta columna de cambio en todas las diferentes lecturas y a todas las profundidades - (fig. 14).

En lo que corresponde a la columna de sumatoria de cambio el procedimiento es el siguiente: en cada lectura se sumará uno a uno todos los cambios comenzando desde el primer cambio o sea desde el fondo del barreno, hasta llegar al último cambio que es el del brocal del barreno, o mejor dicho el cambio que corresponde al de la profundidad de 1.20 mts. (recordar que es muy importante el signo positivo o negativo). (fig. 14).

Entonces ahora si ya nada más nos falta la columna que corresponde a los deslizamientos tenemos que ésta se obtiene de la manera siguiente: en cada diferente profundidad multiplicaremos la sumatoria de cambio por la constante de la sonda inclinómetro (la cual la tenemos anotada en la parte superior de las columnas) y la vamos anotando en su correspondiente profundidad y ese será nuestro deslizamiento dado en milímetros (fig. 14).

Y cada que tengamos en la hoja de "Resumen de datos -- de Inclinómetro" un cálculo de deslizamiento debemos proceder a graficar nuestros datos; dichos resultados numéricos se grafican en papel milimétrico, comparando la profundidad con el deslizamiento (como nos lo muestran las gráficas de desplazamiento más adelante (fig. 15, 16). Esto es con el fin de tener un control e información continua y veraz de las medidas y la forma en que ya cambiando el comportamiento de la zona y la forma en que va cambiando el comportamiento de la zona de In-

vestigación. La superposición y comparaciones de las gráficas de deslizamientos, nos muestran una idea más clara del comportamiento general de la zona.

PROYECTO: STA. ROSA LAL

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

RESUMEN DE DATOS DE INCLINOMETRO "

INCLINOMETRO: _____ HOJA: _____
 COMPONENTE: _____ DIRECCION: _____

44

PROF.	LECTURA INICIAL:	FECHA: 21 Enero 83				FECHA: _____				FECHA: _____				FECHA: _____				FECHA: _____				
		K=	DIF.	CAMBIO	DESLIZ.	K=	DIF.	CAMBIO	DESLIZ.	K=	DIF.	CAMBIO	DESLIZ.	K=	DIF.	CAMBIO	DESLIZ.	K=	DIF.	CAMBIO	DESLIZ.	
1.20	125																					
1.80	121																					
2.40	118																					
3.00	120																					
3.60	122																					
4.20	123																					
5.40	122																					
6.60	119																					
7.20	120																					
7.80	122																					
8.40	120																					
9.00	123																					
9.60	120																					
10.20	122																					
10.80	120																					
11.40	117																					
12.00	109																					
12.60	109																					
13.20	74																					
13.20	73																					
13.20	121																					

" RESUMEN DE DATOS DE INCLINOMETRO "

PROF.	FECHA: 21 de Enero 1983				FECHA: _____				FECHA: _____				FECHA: _____				FECHA: _____			
	LECTURA PARCIAL:	DIF.	CAMBIO.	DESPLIZ.	DIF.	CAMBIO.	DESPLIZ.	DIF.	CAMBIO.	DESPLIZ.	DIF.	CAMBIO.	DESPLIZ.	DIF.	CAMBIO.	DESPLIZ.	DIF.	CAMBIO.	DESPLIZ.	
1.20	125	120	-5	465																
1.80	121	116	-5	460																
2.40	118	116	-2	455																
3.00	120	120	0	453																
3.60	122	119	-3	453																
4.20	123	118	-5	450																
4.80	122	117	0	445																
5.40	119	117	-2	445																
6.00	120	115	-5	445																
7.20	122	121	0	443																
7.80	120	117	-3	443																
8.40	123	117	-6	435																
9.00	120	117	-3	430																
10.20	122	118	-4	425																
10.80	120	112	-8	423																
11.40	122	106	-16	418																
12.65	120	107	-13	415																
13.20	117	69	-48	413																
	109	70	-39	409																
	109	121	12	405																
	74																			
	73																			
	121																			

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

La herramienta y equipo que compone el Inclinómetro - y la que se utiliza para el adecuado funcionamiento de éstos es realmente poco y sumamente delicado en su manejo:

- A) Una sonda Inclinómetro. Ya en puntos anteriores hablé de que es un instrumento muy delicado que no debe sufrir ningún golpe, ni en el cuerpo por los mecanismos electrónicos de que está compuesto, ni en las ruedas por la precisión que deben tener al girar.

La sonda Inclinómetro, no debe permanecer por días fuera de su estuche, ya que esto ocasionaría la -- acumulación de humedad sobre una o más de las partes eléctricas; a pesar de que todas las conexiones están protegidas por sellos O'ring, el agua podría entrar si éste se dañara o si el cable de control no estuviera conectado en forma apropiada. -- Por eso es necesario verificar estos dos puntos -- tanto que el O'ring esté en buenas condiciones y -- reemplazarlo en caso contrario; como que la conexión con el cable de control esté bien hecha. Cuando se tenga que desatornillar el conectar es posible que el agua entre al receptáculo del tapón del cable, y para reducir al mínimo esta posibilidad -- debemos de mantener con la mano una presión sobre el tapón mientras desatornillamos la tuerca, después secamos las cuerdas de la rosca con un trapo seco antes de sacar el enchufe fuera de su receptáculo.

Cada vez que se va a utilizar la sonda Inclinómetro es conveniente llevar sellos O'ring y aceite -

por si llegara a necesitar en campo.

- B) Una caja de control. Lo mismo que la sonda Inclinómetro, y aunque viene en un maletín protegida contra golpes, es recomendable colocarla en un lugar seguro, libre de polvo y de algún brusco movimiento.

Al terminar de utilizar esta caja de control, la desconectamos con cuidado del suministro de energía eléctrica y del cable de control para poder cerrar el maletín que la cubre, y así quede completamente protegida.

- C) Un cable de control con marcas amarillas cada 30 cms. y rojas cada 1.50 mts. Este consta de 6 conductores especiales con refuerzo de acero, forrados individualmente, y después todos en uno solo cubiertos con hule especial Duro-Flexible para trabajo rudo.

Debe tenerse mucho cuidado al ir bajando el cable para que no se enrede en el rollo, pero más cuidado aún, al ir subiéndolo e irlo enrollando, ya que cualquier enredo que sufra es casi seguro que tengamos que tenderlo a todo su largo para desarrollarlo y volver a enrollarlo. También tenemos que conservarlo limpio, sin dobleces ni torceduras y los tapones de los extremos, tanto en el que da a la caja de control como el que es para la sonda Inclinómetro, deberá mantenerse limpios y secos.

- D) Cada vez que se va a operar el Inclinómetro es conveniente llevar un desarmador plano, una pinza pa-

ra electricista y una llave perica para reparar -- cualquier pequeña avería que pudiera tener arreglo en el campo. Estas herramientas deben tratarse y cuidarse como cualquier herramienta de alta calidad; aún bajo condiciones duras en el campo debe hacerse un esfuerzo por mantenerlas limpias y en buen estado.

E) La Polea doble es una herramienta bastante útil -- ya que nos facilita el descenso, levantamiento o -- el tener estacionada la sonda Inclímetro en el Interior del pozo de observación (foto 18).

F) En el montaje de la tubería de aluminio como expli qué en dicho tema la herramienta que se utiliza es realmente poca y es la siguiente: la canastilla he cha de solera (foto 5) utilizada para el mejor con trol en el descenso de la tubería de aluminio, ya que por medio de ella y las sogas podemos mantener firmemente la tubería.

Y por último tenemos el Fleje, que en nuestro caso el Fleje utilizado fue cincho de acero inoxidable de 1.25 cms. -- de ancho por 1 mm de espesor, con sus respectivas hebillas pa ra un perfecto apriete y seguridad. Dicho fleje debe ser instalado con la flejadora Band-it (foto 11), la cual, funciona ha-- ciendo girar su par de manivelas, para que así el cincho ---- apriete, después se dobla el cincho en sentido contrario so-- bre la hebilla y se sujeta a esta con sus dos orejas que tie-- ne golpeándolas con un martillo hacia dentro sobre el cincho.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

III. ANALISIS DE LOS DATOS DEL INCLINOMETRO.

DATOS DEL INCLINOMETRO.

Las Hojas de datos de campo que a continuación presento corresponden a la primera lectura tomada en el Inclínometro SRY-3 (sólo presento las que corresponden a la primera -- lectura) con el fin de no extender más este trabajo ya que los datos finales de las demás lecturas, o sea las diferencias -- las presento en las hojas de "Resumen de Datos del Inclínometro).

ANALISIS DE LOS RESULTADOS.

Después de las hojas de datos de campo les siguen las hojas de "Resumen de Datos de Inclínometro" con todos los calculos correspondientes en todas las lecturas tomadas hasta la fecha y en ambas componentes o sea, la componente "A", que es la dirección del eje Norte-Sur; y la componente "B", que corresponde a la dirección de eje Este-Oeste.

Es muy difícil darnos cuenta como es el comportamiento del cantil de la margen izquierda de la C.H. SANTA ROSA, - con solo ver los resultados numéricos obtenidos en estas hojas de "Resumen de Datos de Inclínometro; es por eso que dichos datos deben graficarse como a continuación indican las gráficas de desplazamiento de las dos componentes.

Lo ideal al graficar estos datos, como lo muestro en las gráficas es la superposición de todas las lecturas para - que nos sea más fácil llevar a cabo las comparaciones de las Gráficas de deslizamiento, y así estar viendo como va siendo el comportamiento de la zona en estudio.

Analizando las gráficas de deslizamiento, vemos que - éstas nos muestran como es más definido el movimiento de la margen izquierda hacia aguas abajo por un lado, y por el otro

hacia el río. Este es el resultado producido por la carga hidrostática sobre la cortina, que en su empotramiento en la - margen izquierda afecta de esa manera, a que dicha margen -- quedó conformada por grandes bloques de roca después de la - gran cantidad de explosiones con Dinamita que se llevaron a - cabo durante la construcción de la Presa y después de ésta, - para la construcción de los Tuneles que marca la (fig. 5) -- que como se ve, son bastantes.

Hasta la fecha no se ha realizado ninguna lectura en el Inclinómetro con el nivel de aguas Máximo en el vaso de - la presa, ya que C.F.E., por medio de operación sistema, ha - dado ordenes estrictas a la Superintendencia de la Central - Hidroeléctrica STA ROSA, de no rebazar la cota 736.00 ----- M.S.N.M. En el Embalse, por seguridad de la Margen izquierda debido a los trabajos de anclaje que se están realizando -- aguas abajo de la cortina entre las cotas 658.00 M.S.N.M. a 700.00 M.S.N.M. y con una extensión de 150 Mts., hacia aguas abajo partiendo del desplante de la Cortina. Ya que si se - rebasa dicha cota 736.00 M.S.N.M. las presiones de carga hidrostática sobre la cortina será tanta que al ser transmiti - da a la margen izquierda la inestabilidad de ésta aumentará, amenazando con producirse nuevos derrumbes, y según lo que nos indican las Gráficas de deslizamiento.

Estas tendencias de deslizamiento, hacia el río y - hacia aguas abajo, aumentarían logrando con esto, como dije antes, del deslizamiento de alguna masa importante de blo - que de roca, debilitando aún más la margen izquierda por -- falta de peso. Es por eso que hasta que los trabajos de an - claje que lleva a cabo C.F.E., estén completamente termina - dos, se podrá llenar el vaso de la presa SANTA ROSA, a su - máximo nivel, o sea hasta la cota 746.00 M.S.N.M. (fig. 17).

Proyecto: C.H. STA. ROSA, JAL.Inclinometro No: SR53Caja de control: DIGITIL Sonde No. 003Observación No: 1 INICIALObservó: ING. FCO. JAVIER MARTINEZ A.Fecha: 25 de NOVIEMBRE de 82

Prof. lect.	Comprobación	N. A	S. A	Comprobación	Diferencia	Comprobación	E. B	W-B	Comprobación	Diferencia
1.20	204	204	79	80	125	46	45	97	95	- 52
1.80		146	25		121		23	60		- 37
2.40		142	24		118					
3.00		140	20		120		19	63		- 44
3.60		138	16		122		8	50		- 42
4.20	131	131	8	8	123	9	16	55	60	- 39
4.80		132	10		122		9	59		- 50
5.40		142	23		119		18	48		- 30
6.00		140	20		120		13	59		- 47
6.60		151	29		122		24	65		- 41
7.20	149	148	28	27	120	31	33	71	84	- 38
7.80		172	49		123		31	85		- 54
8.40		171	51		120		41	74		- 33
9.00		152	30		122		50	88		- 38
9.60		155	35		120		39	79		- 40
10.20	140	141	24	24	117	71	69	107		- 38
10.80		115	6		109		72	115	114	- 33
11.40		115	6		109		49	75		- 26
12.00		98	24		74		48	83		- 35
12.60		97	24		73		70	118		- 48
13.20	153	153	32	32	121	59	84	124		- 40
13.80		124	5		119		59	102	102	- 43
14.40		138	20		118		55	95		- 40
15.00		147	30		117		52	88		- 36
15.60		155	36		119		53	90		- 37
16.20	153	153	31	31	122	47	51	89		- 38
16.80		126	10		116		47	91	91	- 44
17.40		145	24		129		3	35		- 32
18.00		171	52		119		12	27		- 15
18.60		179	60		119		39	2		37
19.20	201	202	84	85	118	67	50	9		41
19.80		193	75		118		67	43	43	24
20.40		182	60		122		67	13		54
21.00		167	48		119		53	16		37
21.60		175	59		116		40	5		35
22.20	171	171	51	52	120	84	75	28		47
22.80		175	57		118		83	40	39	43
23.40		199	79		120		112	60		52
24.00		195	77		118		100	71		29
24.60		204	82		122		118	80		38
25.20	202	202	82	82	120	119	131	88		43
25.80		224	102		122		119	102	102	17
26.40		213	92		121		179	119		60
27.00		220	101		119		153	114		39
27.60		218	100		118		140	103		37
28.20	199	198	78	78	120	133	135	95	95	40
							134	95		39

Proyecto: C.H. STA. ROSA, JAL.Inclinometro No: SRY-3

52

Caja de control: DIGITIL Serie No: 003 Observación: N.º 1. INICIALObservó: ING. FCO. JAVIER MARTINEZ A. Fecha: 25 de NOVIEMBRE de 19 82

Prof. lect.	Comprobación	N.º A	S.º A	Comprobación	Diferencia	Comprobación	E.º B	W.º B	Comprobación	Diferencia
28.80		219	103		117		100	61		39
29.40		227	109		118		99	60		39
30.00		234	118		116		113	78		35
30.60		254	127		127		126	90		36
31.20	228	226	110	111	116	62	61	26	26	35
31.80		210	93		117		12	46		-34
32.40		204	84		120		42	85		-43
33.00		206	84		122		54	96		-42
33.60		198	78		120		72	108		-36
34.20	183	183	62	62	121	88	89	118	118	-29
34.80		143	20		123		71	120		-49
35.40		112	12		124		92	132		-40
36.00		110	13		123		104	142		-38
36.60		122	0		122		115	153		-38
37.20	110	112	7	7	105	100	101	145	145	-44
37.80		10	133		-123		58	92		-34
38.40		3	122		-119		56	92		-36
39.00		20	140		-120		33	73		-40
39.60		25	144		-119		24	58		-34
40.20	34	34	150	150	-116	16	16	50	49	-34
40.80		72	193		-121		34	58		-24
41.40		79	197		-118		12	55		-43
42.00		100	223		-123		24	56		-32
42.60		96	216		-120		16	55		-39
43.20	91	91	202	201	-111	19	20	50	51	-30
43.80		35	165		-130		88	38		50
44.40		70	189		-119		85	50		35
45.00		67	184		-117		85	47		38
45.60		66	187		-121		64	28		36
46.20	82	82	195	194	-113	67	67	46	46	21
46.80		50	169		-119		165	122		43
47.40		30	150		-120		173	132		41
48.00		3	124		-121		211	175		36
48.60		12	114		-102		228	183		45
49.20	23	24	98	98	-74	228	228	204	204	24
49.80		54	65		-11		265	208		57
50.40		74	42		32		273	233		40
51.00		93	26		67		272	233		39
51.60		117	7		110		256	221		35
52.20	115	114	8	8	106	284	285	226	225	59
52.80		81	38		43		206	192		14
53.40		73	47		26		210	174		36
54.00		41	76		-35		198	157		41
54.60		25	100		-75		181	142		39
55.20	38	38	71	71	-33	219	219	171	172	48
55.80		31	101		-70		110	90		20

Proyecto: C.H. STA. ROSA, JAL.Inclinometro No: SRY-3Caja de control: DIGITILSonda No: 003Observación No: 1 INICIALObservó: ING. ECO. JAVIER MARTINEZ A.Fecha: 25 de NOVIEMBRE de 19 82

Prof. Incl.	Comprobación	N - A	S - A	Comprobación	Diferencia	Comprobación	E _B	W - B	Comprobación	Diferencia
56.40		22	100		- 78		86	52		34
57.00		17	107		- 90		92	55		37
57.60		13	109		- 97		82	45		37
58.20	3	3	118	119	-115	79	80	30		50
58.80		8	126		-118		70	39		31
59.40		39	159		-120		9	52		- 43
60.00		57	174		-117		2	40		- 38
60.60		59	180		-121		8	45		- 37
61.20	82	82	198	196	-116	3	3	59	59	- 56
61.80		158	284		-126		3	31		- 28
62.40		202	320		-118		44	10		34
63.00		215	339		-124		45	5		40
63.60		221	342		-121		17	20		- 3
64.20	242	240	357	355	-117	40	40	7	7	33
64.80		232	350		-118		43	8		35
65.40		217	337		-120		38	2		36
66.00		233	350		-117		50	11		39
66.60		247	362		-115		48	5		43
67.20	223	224	342		-118	28	28	7	7	21
67.80		211	324		-113		47	3		44
68.40		197	326		-129		55	20		35
69.00		190	312		-122		56	14		42
69.60		194	308		-114		61	21		40
70.20	152	154	268	267	-114	75	75	36	36	39
70.80		99	212		-113		83	52		81
71.40		78	209		-131		95	58		37
72.00		58	178		-120		93	50		43
72.60		34	153		-119		80	41		39
73.20	18	18	135	135	-117	85	85	51	50	34
73.80		4	122		-118		84	37		47
74.40		2	107		-105		36	8		28
75.00		11	105		- 94		86	30		56
75.60		3	123		-120		62	36		26
76.20	13	14	117	117	-103	77	78	31	33	47
76.80		63	64		- 1		76	33		43
77.40		59	59		0		107	64		43
78.00		71	45		26		89	55		34
78.60		97	19		78		79	55		24
79.20	115	115	18	18	97	105	105	49	50	56
79.80		96	18		78		76	23		53
80.40		104	11		93		68	21		47
81.00		122	9		113		59	6		53
81.60		128	9		119		58	26		32
82.20	153	153	18	18	135	43	43	7	6	36
82.80		156	30		126		32	3		29
83.40		136	23		113		25	24		1

TESIS CON FALLA DE

54

Proyecto: C.H. STA. ROSA JAL. Inclinómetro No.: SRY-3
 Caja de control: DIGITIL Serie No.: 003 Observación No.: 1 INICIAL
 Observó: ING. FCO. JAVIER MARTINEZ A. Fecha: 25 NOVIEMBRE de 1982

Prof. lect.	Comprobación	N+	S-	Comprobación	Diferencia	Comprobación	N+	S-	Comprobación	Diferencia
84.00		129	8		121		22	27		- 5
84.60		128	5		123		5	40		- 35
85.20	100	99	19	19	80	10	12	44	45	- 32
85.80		114	5		109		33	73		- 40
86.40		80	42		38		60	104		- 44
87.00		55	66		11		75	124		- 49
87.60		51	73		22		73	118		- 45
88.20	38	38	85	85	47	72	73	111	110	- 38
88.80		63	52		11		53	86		- 33
89.40		47	72		25		14	69		- 55
90.00		31	89		58		5	40		- 35
90.60		13	102		89		26	13		13
91.20	9	9	108	107	99	59	59	18	18	41
91.80		13	131		118		109	41		68
92.40		0	130		130		122	66		56
93.00		14	132		118		141	98		43
93.60		25	145		120		180	120		60
94.20	12	12	138	141	126	185	187	149	149	38
94.80		60	62		2		210	168		42
95.40		89	34		55		237	159		78
96.00		84	54		30		251	207		44
96.60		93	11		82		209	180		29
97.20	127	127	4	4	123	223	223	193	192	30
97.80		123	9		114		286	252		34
98.40		151	33		118		303	252		51
99.00		151	20		131		277	224		53
99.60		142	10		132		247	222		25
100.2	142	143	25	25	118	224	224	154	154	70
100.8		168	34		134		88	30		58
101.4		141	25		116		66	24		42
102.0		129	4		125		41	12		29
102.6		120	3		117		29	9		20
103.2	89	91	33	34	58	55	53	3	2	50
103.8		4	122		118		51	10		41
104.4		41	167		126		45	4		41
105.0		92	213		121		45	7		38
105.6		149	279		130		53	6		47
106.2	196	195	313	311	118	19	18	39	40	- 21
106.8		243	378		135		32	24		8
107.4		292	410		118		41	9		32
108.0		331	451		120		61	3		58
108.6		367	480		113		24	30		6
109.2	404	406	553	553	157	9	9	36	36	27
109.8		449	583		134		62	9		53
110.4		570	602		132		107	51		56
111.0		510	633		123		124	67		57

Proyecto: C.H. STA. ROSA, JAL.

Inclinometro No: SRY-3

55

Coja de control: DIGITIL

Sonda No: 003

Observación No: 1 INICIAL

Observó: ING. FCO. JAVIER MARTINEZ A.

Fecha: 25

de NOVIEMBRE

de 19 82

Prof. lect.	Compensación	N. A	S. A	Compensación	Diferencia	Compensación	E. B	W. B	Compensación	Diferencia
111.6		537	669		132		144	83		61
112.2	567	568	696	697	132	156	157	109	110	48
112.8		576	708		132		272	225		47
113.4		611	744		133		300	246		54
114.0		651	782		131		311	251		60
114.6		674	806		132		309	250		59
115.2	710	712	843	843	131	306	306	252	252	54

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

" RESUMEN DE DATOS DE INCLINOMETRO "

56

PROF	LECTURA INICIAL	FECHA: <u>21/Enero/1983</u> K: <u>4 x 10-4</u>				FECHA: <u>10/MARZO/83</u> K: <u>4 x 10-4</u>				FECHA: <u>13/JUNIO/83</u> K: <u>4 x 10-4</u>				FECHA: <u>13/JUNIO/1983</u> K: <u>4 x 10-4</u>				FECHA: <u>26/SEPTIEMBRE/83</u> K: <u>4 x 10-4</u>				FECHA: <u>27/SEPTIEMBRE/83</u> K: <u>4 x 10-4</u>			
		BZDIF.	CAMBIO	CAMBIO	DESLIZ	DIF.	CAMBIO	CAMBIO	DESLIZ	DIF.	CAMBIO	CAMBIO	DESLIZ	DIF.	CAMBIO	CAMBIO	DESLIZ	DIF.	CAMBIO	CAMBIO	DESLIZ	DIF.	CAMBIO	CAMBIO	DESLIZ
1.20	125	120	- 5	- 465	-186	125	0	593	237	123	- 2	93	-037	125	0	70	-028	127	2	100	-040	125	0	5	-002
1.80	121	116	- 5	- 460	-184	121	0	593	237	121	0	95	-038	119	- 3	70	-028	119	- 2	98	-039	123	2	5	-002
2.40	118	116	- 2	- 455	-182	121	3	593	237	120	2	95	-038	118	0	73	-029	120	2	100	-040	116	- 2	3	-001
3.00	120	120	0	- 453	-181	120	0	590	236	120	0	93	-037	123	3	73	-029	120	0	98	-039	117	- 2	5	-002
3.60	122	119	- 3	- 453	-181	124	2	590	236	125	2	93	-037	124	2	70	-028	117	- 5	98	-039	125	3	8	-003
4.20	123	118	- 5	- 450	-180	123	0	588	235	120	3	90	-036	121	- 2	68	-027	128	5	103	-041	125	2	5	-002
4.80	122	122	0	- 445	-178	127	5	588	235	125	3	93	-037	119	- 3	70	-028	120	- 2	98	-039	120	- 2	3	-001
5.40	119	117	- 2	- 445	-178	119	0	583	233	121	2	90	-036	117	- 2	73	-029	116	- 3	100	-040	119	0	5	-002
6.00	120	117	- 3	- 443	-177	120	0	583	233	115	- 5	88	-035	122	2	75	-030	123	3	103	-041	120	0	5	-002
6.60	122	122	0	- 440	-176	125	3	583	233	122	0	93	-037	125	3	73	-029	124	2	100	-040	122	0	5	-002
7.20	120	115	- 5	- 440	-176	122	2	580	232	120	0	93	-037	120	0	70	-028	118	- 2	98	-039	122	2	5	-002
7.80	123	121	- 2	- 435	-174	128	5	578	231	123	0	93	-037	125	2	70	-028	123	0	100	-040	126	3	3	-001
8.40	120	117	- 3	- 433	-173	123	3	573	229	118	- 2	93	-037	118	- 2	68	-027	120	0	100	-040	117	- 3	0	-000
9.00	122	117	- 5	- 430	-172	124	2	570	228	119	- 3	95	-038	122	0	70	-028	119	- 3	100	-040	120	- 2	3	-001
9.60	120	118	- 2	- 425	-170	125	5	568	227	118	- 2	98	-039	120	0	70	-028	125	5	103	-041	120	0	5	-002
10.20	117	112	- 5	- 423	-169	120	3	563	225	117	0	100	-040	117	0	70	-028	115	- 2	98	-039	119	2	5	-002
10.80	109	106	- 3	- 418	-167	114	5	560	224	109	0	100	-040	106	- 3	70	-028	106	- 3	100	-040	109	0	3	-001
11.40	109	107	- 2	- 415	-166	111	2	555	222	109	0	100	-040	107	- 2	73	-029	112	3	103	-041	109	0	3	-001
12.00	74	69	- 5	- 413	-165	82	8	553	221	109	0	100	-040	74	0	75	-030	74	0	100	-040	74	0	3	-001
12.60	73	70	- 3	- 408	-163	75	2	545	218	70	- 3	100	-040	73	0	75	-030	70	- 3	100	-040	71	- 2	3	-001
13.20	121	121	0	- 405	-162	124	3	543	217	121	0	103	-041	118	- 3	75	-030	124	3	103	-041	123	2	5	-002
13.80	119	117	- 2	- 405	-162	126	7	540	216	119	0	103	-041	122	3	78	-031	116	- 3	100	-040	117	- 2	3	-001
14.40	118	115	- 3	- 403	-161	121	3	533	213	116	- 2	103	-041	118	0	75	-030	116	- 2	103	-041	118	0	5	-002
15.00	117	115	- 2	- 400	-160	119	2	530	212	117	0	105	-042	114	- 3	75	-030	117	0	105	-042	114	- 3	5	-002
15.60	119	116	- 3	- 398	-159	127	8	528	211	116	- 3	105	-042	122	3	78	-031	116	- 3	105	-042	122	3	8	-003
16.20	122	120	- 2	- 395	-158	122	0	520	208	122	0	108	-043	122	0	75	-030	120	- 2	108	-043	124	2	5	-002
16.80	116	113	- 3	- 393	-157	118	2	520	208	119	3	108	-043	113	- 3	75	-030	121	5	110	-044	114	- 2	3	-001
17.40	129	124	- 5	- 390	-156	129	0	518	207	129	0	105	-042	132	3	78	-031	136	7	105	-042	129	0	5	-002
18.00	119	117	- 2	- 385	-154	119	0	518	207	116	- 3	105	-042	121	2	75	-030	119	0	98	-039	121	2	5	-002
18.60	119	114	- 5	- 383	-153	122	3	518	207	119	0	108	-043	119	0	73	-029	117	- 2	98	-039	117	- 2	3	-001
19.20	118	113	- 5	- 378	-151	120	2	515	206	118	0	108	-043	121	3	73	-029	120	2	100	-040	118	0	5	-002
19.80	118	115	- 3	- 373	-149	121	3	513	205	121	3	108	-043	118	0	70	-028	116	- 2	98	-039	115	- 3	5	-002
20.40	122	118	- 5	- 370	-148	127	5	510	204	122	0	105	-042	122	0	70	-028	119	- 3	100	-040	122	0	8	-003
21.00	119	119	0	- 365	-146	119	0	505	202	119	0	105	-042	119	0	70	-028	117	- 2	103	-041	119	0	8	-003
21.60	116	114	- 2	- 365	-146	118	2	505	202	116	0	105	-042	113	0	70	-028	118	2	105	-042	119	3	8	-003
22.20	120	115	- 5	- 363	-145	120	0	503	201	122	2	105	-042	123	3	73	-029	120	0	103	-041	117	- 3	5	-002
22.80	118	115	- 3	- 358	-143	123	5	503	201	118	0	103	-041	120	2	70	-028	116	- 2	103	-041	121	3	8	-003
23.40	120	120	0	- 355	-142	120	0	498	199	120	0	103	-041	120	0	68	-027	120	0	105	-042	117	- 3	5	-002
24.00	118	111	- 7	- 355	-142	121	3	498	199	118	0	103	-041	121	3	68	-027	123	5	105	-042	118	0	8	-003
24.60	122	122	0	- 348	-139	127	5	495	198	125	3	103	-041	122	0	65	-026	119	- 3	100	-040	122	0	8	-003
25.20	120	117	- 3	- 348	-139	120	0	490	196	122	2	100	-040	120	0	65	-026	120	0	103	-041	120	0	8	-003
25.80	122	117	- 5	- 345	-138	124	2	490	196	122	0	98	-039	122	0	65	-026	120	- 2	103	-041	122	0	8	-003
26.40	121	121	0	- 340	-136	124	3	488	195	121	0	98	-039	121	0	65	-026	121	0	105	-042	121	0	8	-003
27.00	119	119	0	- 340	-136	121	2	485	194	122	3	98	-039	119	0	65	-026	119	0	105	-042	119	0	8	-003

TESSIS CON
PATA DE OROTON

PROYECTO: C.H. STA. ROSA, JAL.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INCLINOMETRO: SRV-3 HOJA: 2
COMPONENTE: A DIRECCION: N-S1

57

" RESUMEN DE DATOS DE INCLINOMETRO "

PROP.	LECTURA INICIAL	FECHA: 21/ENERO/83				FECHA: 10/MARZO/83				FECHA: 13/JUNIO/83				FECHA: 13/JUNIO/83				FECHA: 26/SEPTIEMBRE/83				FECHA: 27/SEPTIEMBRE/83						
		K=				K=				K=				K=	4 x 10-4				K=	4 x 10-4				K=	4 x 10-4			
25/XI/83	DIF.	CAMBIO	CAMBIO	DESLIZ	DIF.	CAMBIO	CAMBIO	DESLIZ	DIF.	CAMBIO	CAMBIO	DESLIZ	DIF.	CAMBIO	CAMBIO	DESLIZ	DIF.	CAMBIO	CAMBIO	DESLIZ	DIF.	CAMBIO	CAMBIO	DESLIZ	DIF.	CAMBIO	CAMBIO	DESLIZ
27.60	118	113	- 5	- 340	121	3	483	.193	118	0	95	.038	120	2	65	.026	116	- 2	- 105	-.042	120	2	- 8	-.003				
28.20	120	120	0	- 335	122	2	480	.192	120	0	93	.037	120	0	63	.025	120	0	- 103	-.041	118	- 2	- 10	-.004				
28.80	117	115	- 2	- 335	122	5	478	.191	120	3	93	.037	115	- 2	63	.025	115	- 2	- 103	-.041	119	2	- 8	-.003				
29.40	118	115	- 3	- 333	128	10	473	.189	118	0	90	.036	123	5	65	.026	118	0	- 105	-.042	121	3	- 10	-.004				
30.00	116	116	0	- 330	119	3	463	.185	116	0	90	.036	121	5	60	.024	114	- 2	- 105	-.042	116	0	- 13	-.005				
30.60	127	125	- 2	- 330	134	7	460	.184	129	2	90	.036	129	2	55	.022	127	0	- 103	-.042	129	2	- 13	-.005				
31.20	116	111	- 5	- 328	124	8	453	.181	116	0	88	.035	116	0	53	.021	116	0	- 103	-.041	119	3	- 15	-.006				
31.80	117	114	- 3	- 323	122	5	445	.178	117	0	88	.035	117	0	53	.021	119	2	- 103	-.041	114	- 3	- 18	-.007				
32.40	120	110	- 10	- 320	122	2	440	.176	118	- 2	88	.035	120	0	53	.021	123	3	- 105	-.042	118	- 2	- 15	-.006				
33.00	122	122	0	- 310	125	3	438	.175	122	0	90	.036	120	- 2	53	.021	119	- 3	- 108	-.043	119	- 3	- 13	-.005				
33.60	120	118	- 2	- 310	122	2	435	.174	120	0	90	.036	115	- 5	55	.022	120	0	- 105	-.042	120	0	- 10	-.004				
34.20	121	116	- 5	- 308	124	3	433	.173	121	0	90	.036	123	2	60	.024	116	- 5	- 105	-.042	124	3	- 10	-.004				
34.80	123	120	- 3	- 303	125	2	430	.172	120	- 3	90	.036	123	0	58	.023	123	0	- 100	-.040	124	2	- 13	-.005				
35.40	124	119	- 5	- 300	127	3	428	.171	122	- 2	93	.037	124	0	58	.023	124	0	- 100	-.040	124	0	- 15	-.006				
36.00	123	118	- 5	- 295	125	2	425	.170	123	0	95	.038	121	- 2	58	.023	121	- 2	- 100	-.040	126	3	- 15	-.006				
36.60	122	117	- 5	- 290	125	3	423	.169	122	0	95	.038	119	- 3	60	.024	122	0	- 98	-.039	119	- 3	- 18	-.007				
37.20	105	100	- 5	- 285	110	5	420	.168	105	0	95	.038	105	0	63	.025	102	3	- 98	-.039	100	- 5	- 15	-.006				
37.80	-123	-128	- 5	- 280	-121	2	415	.166	-123	0	95	.038	-123	0	63	.025	-120	3	- 95	-.038	-125	- 2	- 10	-.004				
38.40	-119	-124	- 5	- 275	-116	3	413	.165	-119	0	95	.038	-119	0	63	.025	-119	0	- 98	-.039	-119	0	- 8	-.003				
39.00	-120	-125	- 5	- 270	-115	5	410	.164	-120	0	95	.038	-117	3	63	.025	-120	0	- 98	-.039	-120	0	- 8	-.003				
39.60	-119	-119	0	- 265	-114	5	405	.162	-119	0	95	.038	-114	5	60	.024	-119	0	- 98	-.039	-117	2	- 8	-.003				
40.20	-116	-121	- 5	- 265	-114	2	400	.160	-116	0	95	.038	-114	2	55	.022	-116	0	- 98	-.039	-118	- 2	- 10	-.004				
40.80	-121	-126	- 5	- 260	-116	5	398	.159	-119	2	95	.038	-121	0	53	.021	-116	5	- 98	-.039	-121	0	- 8	-.003				
41.40	-118	-123	- 5	- 255	-115	3	393	.157	-118	0	93	.037	-118	0	53	.021	-121	- 3	- 103	-.041	-118	0	- 8	-.003				
42.00	-123	-128	- 5	- 250	-121	2	390	.156	-123	0	93	.037	-123	0	53	.021	-130	- 7	- 100	-.040	-123	0	- 8	-.003				
42.60	-120	-122	- 2	- 245	-115	5	388	.155	-120	0	93	.037	-117	3	53	.021	-120	0	- 93	-.037	-123	- 3	- 8	-.003				
43.20	-111	-126	- 15	- 243	-116	- 5	383	.153	-116	- 5	93	.037	-116	- 5	50	.020	-109	2	- 93	-.037	-113	- 2	- 5	-.002				
43.80	-130	-128	2	- 228	-120	10	388	.155	-125	5	98	.039	-123	7	55	.022	-127	3	- 95	-.038	-125	5	- 3	-.001				
44.40	-119	-121	- 2	- 230	-114	5	378	.151	-116	3	93	.037	-121	- 2	48	.019	-119	0	- 98	-.039	-122	- 3	- 8	-.003				
45.00	-117	-122	- 5	- 228	-112	5	373	.149	-117	0	90	.036	-115	2	50	.020	-110	7	- 98	-.039	-119	- 2	- 5	-.002				
45.60	-121	-124	- 3	- 223	-118	3	368	.147	-119	2	90	.036	-121	0	48	.019	-123	- 2	- 105	-.042	-121	0	- 3	-.001				
46.20	-113	-110	3	- 220	-101	12	365	.146	-110	3	88	.035	-108	5	48	.019	-116	- 3	- 103	-.041	-113	0	- 3	-.001				
46.80	-119	-127	- 8	- 223	-116	3	353	.141	-124	- 5	80	.032	-124	- 5	43	.017	-116	- 3	- 100	-.040	-114	5	- 3	-.001				
47.40	-120	-122	- 2	- 215	-118	2	355	.142	-120	0	85	.034	-120	0	48	.019	-120	0	- 103	-.041	-118	2	- 8	-.003				
48.00	-121	-121	0	- 213	-118	3	353	.141	-116	5	85	.034	-118	3	48	.019	-121	0	- 103	-.041	-121	0	- 10	-.004				
48.60	-102	-102	0	- 213	-97	5	350	.140	-102	0	80	.032	-102	0	45	.018	-105	- 3	- 103	-.041	-102	0	- 10	-.004				
49.20	- 74	- 77	- 3	- 213	-95	5	345	.138	- 74	0	80	.032	- 72	2	45	.018	- 71	3	- 100	-.040	- 81	7	- 10	-.004				
49.80	- 11	- 11	0	- 210	-94	2	340	.136	- 11	0	80	.032	- 13	- 2	43	.017	- 9	2	- 103	-.041	- 11	0	3	-.001				
50.40	32	27	- 5	-210	-94	3	338	.135	32	0	80	.032	29	3	45	.018	32	0	- 105	-.042	- 39	7	3	-.001				
51.00	67	67	0	- 205	-92	5	335	.134	72	5	80	.032	72	5	48	.019	60	7	- 105	-.042	72	5	- 10	-.004				
51.60	110	110	0	- 205	-92	5	330	.132	110	0	75	.030	108	- 2	43	.017	112	2	- 98	-.039	113	3	- 15	-.006				
52.20	106	104	- 2	- 205	-92	2	325	.130	108	2	75	.030	111	5	45	.018	- 109	3	- 100	-.040	106	0	- 18	-.007				
52.80	43	45	2	- 203	-91	4	323	.129	46	3	73	.029	50	7	40	.016	43	0	- 103	-.041	50	7	- 18	-.007				
53.40	26	26	0	- 205	-92	3	318	.127	28	2	70	.028	31	5	33	.013	26	0	- 103	-.041	21	- 5	- 25	-.010				

" RESUMEN DE DATOS DE INCLINOMETRO "

PROF.	FECHA: 21/enero/83 K= 4 x 10 ⁻⁴					FECHA: 10/ MARZO/83 K= 4 x 10 ⁻⁴					FECHA: 13/JUNIO/83 K= 4 x 10 ⁻⁴					FECHA: 13/JUNIO/83 K= 4 x 10 ⁻⁴					FECHA: 26/SEPTIEMBRE/83 K= 4 x 10 ⁻⁴					FECHA: 27/SEPTIEMBRE/83 K= 4 x 10 ⁻⁴				
	LECTURA INICIAL:	DIF.	CAMBIO.	≠ CAMBIO	DESPLZ.	DIF.	CAMBIO	≠ CAMBIO	DESPLZ.	DIF.	CAMBIO	≠ CAMBIO	DESPLZ.	DIF.	CAMBIO	≠ CAMBIO	DESPLZ.	DIF.	CAMBIO	≠ CAMBIO	DESPLZ.	DIF.	CAMBIO	≠ CAMBIO	DESPLZ.	DIF.	CAMBIO	≠ CAMBIO	DESPLZ.	
54.00	-35	-35	0	-205	-.082	-32	3	313	.125	-32	3	68	-.027	-30	5	28	.011	-33	2	-103	-.041	-35	0	-20	-.008					
54.60	-75	-80	-5	-205	-.082	-70	5	310	.124	-73	2	65	-.026	-77	-2	21	.009	-70	5	-105	-.042	-75	0	-20	-.008					
55.20	-33	-35	-2	-200	-.080	-28	5	305	.122	-30	3	63	-.025	-31	2	25	.010	-38	-5	-110	-.044	-30	3	-20	-.008					
55.80	-70	-70	0	-198	-.079	-65	5	300	.120	-75	-5	60	-.024	-67	3	23	.009	-67	3	-105	-.042	-70	0	-23	-.009					
56.40	-78	-78	0	-198	-.079	-76	2	295	.118	-76	2	65	-.026	-78	0	20	.008	-76	2	-108	-.043	-76	2	-23	-.009					
57.00	-90	-93	3	-198	-.079	-90	0	293	.117	-87	3	63	-.025	-85	5	20	.008	-90	0	-110	-.044	-90	0	-25	-.010					
57.60	-97	-102	-5	-195	-.078	-94	3	293	.117	-97	0	60	-.024	-97	0	15	.006	-94	3	-110	-.044	-97	0	-25	-.010					
58.20	-115	-117	-2	-190	-.076	-110	5	290	.116	-115	0	60	-.024	-118	-3	15	.006	-123	-8	-113	-.045	-117	-2	-25	-.010					
58.80	-118	-121	-3	-188	-.075	-113	5	285	.114	-113	5	60	-.024	-115	3	18	.007	-118	0	-105	-.042	-118	0	-23	-.009					
59.40	-120	-120	0	-185	-.074	-118	2	280	.112	-118	2	55	-.022	-115	5	15	.006	-120	0	-105	-.042	-120	0	-23	-.009					
60.00	-117	-119	-2	-185	-.074	-114	3	278	.111	-117	0	53	-.021	-117	0	10	.004	-119	-2	-105	-.042	-115	2	-23	-.009					
60.60	-121	-126	-5	-183	-.073	-119	2	275	.110	-123	-2	53	-.021	-121	0	10	.004	-124	-3	-103	-.041	-123	-2	-25	-.010					
61.20	-116	-119	-3	-178	-.071	-111	5	273	.109	-111	5	55	-.022	-116	0	10	.004	-113	3	-100	-.040	-119	-3	-23	-.009					
61.80	-126	-128	-2	-175	-.070	-121	5	268	.107	-121	5	55	-.022	-131	-5	10	.004	-126	0	-103	-.041	-128	-2	-20	-.008					
62.40	-118	-121	-3	-173	-.069	-115	3	263	.105	-118	0	50	-.020	-118	0	15	.006	-116	2	-103	-.041	-118	0	-18	-.007					
63.00	-124	-126	-2	-170	-.068	-119	5	260	.104	-122	2	50	-.020	-124	0	15	.006	-124	0	-105	-.042	-122	2	-18	-.007					
63.60	-121	-124	-3	-168	-.067	-119	2	255	.102	-126	-5	48	-.019	-116	5	15	.006	-118	3	-105	-.042	-123	-2	-20	-.008					
64.20	-117	-119	-2	-165	-.066	-114	3	253	.101	-114	3	53	-.021	-117	0	10	.004	-120	-3	-108	-.043	-117	0	-18	-.007					
64.80	-118	-121	-3	-163	-.065	-118	0	250	.100	-126	-8	50	-.020	-126	-8	10	.004	-123	-5	-105	-.042	-121	-3	-18	-.007					
65.40	-120	-122	-2	-160	-.064	-120	0	250	.100	-120	0	58	-.023	-120	0	18	.007	-125	-5	-100	-.040	-125	-5	-15	-.006					
66.00	-117	-120	-3	-158	-.063	-112	5	250	.100	-117	0	58	-.023	-119	-2	18	.007	-117	0	-95	-.038	-117	0	-10	-.004					
66.60	-115	-117	-2	-155	-.062	-113	2	245	.098	-112	3	58	-.023	-113	2	20	.008	-112	3	-95	-.038	-117	-2	-10	-.004					
67.20	-118	-121	-3	-153	-.061	-115	3	243	.097	-121	-3	55	-.022	-118	0	18	.007	-118	0	-98	-.039	-118	0	-8	-.003					
67.80	-113	-115	-2	-145	-.058	-111	2	240	.096	-115	-2	58	-.023	-113	0	18	.007	-116	-3	-98	-.039	-113	0	-8	-.003					
68.40	-129	-132	-3	-143	-.057	-129	0	238	.095	-127	2	60	-.024	-131	-2	18	.007	-129	0	-95	-.038	-127	2	-8	-.003					
69.00	-122	-127	-5	-140	-.056	-119	3	238	.095	-119	3	58	-.023	-125	-3	20	.008	-122	0	-95	-.038	-119	3	-10	-.004					
69.60	-114	-116	-2	-135	-.054	-112	2	235	.094	-117	-3	55	-.022	-116	-2	23	.009	-111	3	-95	-.038	-117	-3	-13	-.005					
70.20	-114	-119	-5	-135	-.053	-114	0	233	.093	-114	0	58	-.023	-117	-3	25	.010	-117	-3	-98	-.039	-119	-5	-10	-.004					
70.80	-113	-118	-5	-128	-.051	-110	-3	233	.093	-115	-2	58	-.023	-115	-2	28	.011	-115	-2	-95	-.038	-113	0	-5	-.002					
71.40	-131	-134	-3	-123	-.049	-131	0	230	.092	-134	-3	60	-.024	-136	-5	30	.012	-134	-3	-93	-.037	-131	0	-5	-.002					
72.00	-120	-125	-5	-120	-.048	-120	0	230	.092	-120	0	63	-.025	-123	-3	35	.014	-120	0	-90	-.036	-115	5	-5	-.002					
72.60	-119	-126	-7	-115	-.046	-119	0	230	.092	-119	0	63	-.025	-121	-2	38	.015	-121	-2	-90	-.036	-121	-2	-10	-.004					
73.20	-117	-120	-3	-108	-.043	-117	0	230	.092	-114	3	63	-.025	-115	2	40	.016	-117	0	-88	-.035	-122	-5	-8	-.003					
73.80	-118	-123	-5	-105	-.042	-116	2	230	.092	-118	0	60	-.024	-118	0	38	.015	-118	0	-88	-.035	-116	2	-3	-.001					
74.40	-105	-110	-5	-100	-.040	-105	0	228	.091	-105	0	60	-.024	-105	0	38	.015	-110	-5	-88	-.035	-105	0	-5	-.002					
75.00	-94	-96	-2	-95	-.038	-91	3	228	.091	-92	2	60	-.024	-99	-5	38	.015	-92	2	-83	-.033	-94	0	-5	-.002					
75.60	-120	-123	-3	-93	-.037	-118	2	225	.090	-120	0	58	-.023	-117	3	43	.017	-120	0	-85	-.034	-120	0	-5	-.002					
76.20	-103	-105	-2	-90	-.036	-130	0	223	.089	-105	-2	58	-.023	-103	0	40	.016	-100	3	-85	-.034	-108	-5	-35	-.002					
76.80	-1	-4	-3	-88	-.035	-1	0	223	.089	-1	2	60	-.024	-11	-10	40	.016	-4	-3	-88	-.035	-21	-20	0	-.000					
77.40	0	-5	-5	-80	-.032	3	3	223	.089	0	0	58	-.023	0	0	50	.020	0	0	-85	-.034	-2	2	20	-.008					
78.00	26	21	-5	-75	-.030	23	-3	220	.088	24	-2	58	-.023	28	2	50	.020	29	3	-85	-.034	31	5	18	-.007					
78.60	78	73	-5	-70	-.028	83	5	223	.089	75	-3	60	-.024	91	13	48	.019	70	-8	-88	-.035	81	3	13	-.005					
79.20	97	95	-2	-65	-.026	102	5	218	.087	105	8	63	-.025	89	-8	35	.014	100	3	-80	-.032	97	0	10	-.004					
79.80	78	68	-10	-63	-.025	78	0	213	.085	78	0	65	-.022	86	8	43	.017	78	0	-83	-.033	78	0	10	-.004					

PROYECTO: C.H. STA. ROSA, JAL.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INCLINOMETRO: SRY-3 HOJA: 4

" RESUMEN DE DATOS DE INCLINOMETRO "

COMPONENTE: A DIRECCION: N-S

PROF.	LECTURA PICIAL	FECHA: 21/ENERO/84 K: 4 x 10-4				FECHA: 10/MARZO/83 K: 4 x 10-4				FECHA: 13/JUNIO/83 K: 4 x 10-4				FECHA: 13/JUNIO/83 K: 4 x 10-4				FECHA: 26/SEPTIEMBRE/83 K: 4 x 10-4				FECHA: 27/SEPTIEMBRE/83 K: 4 x 10-4			
		DIF.	CAMBIO	Δ CAMBIO	DESLIZ.	DIF.	CAMBIO	Δ CAMBIO	DESLIZ.	DIF.	CAMBIO	Δ CAMBIO	DESLIZ.	DIF.	CAMBIO	Δ CAMBIO	DESLIZ.	DIF.	CAMBIO	Δ CAMBIO	DESLIZ.	DIF.	CAMBIO	Δ CAMBIO	DESLIZ.
80.40	93	90	- 3	- 53	-.021	91	- 2	213	.085	88	- 5	55	.022	93	0	35	.014	93	0	- 83	-.033	98	5	10	.004
81.00	113	108	- 5	- 50	-.020	118	5	215	.086	115	2	60	.024	115	2	35	.014	110	- 3	- 83	-.033	121	8	5	.002
81.60	119	114	- 5	- 45	-.018	119	0	210	.084	119	0	58	.023	112	- 7	33	.013	114	- 5	- 80	-.032	121	2	- 3	-.001
82.20	135	130	- 5	- 40	-.016	132	- 3	210	.084	135	0	58	.023	147	-12	40	.016	135	0	- 75	-.030	133	- 2	- 5	-.002
82.80	126	121	- 5	- 35	-.014	131	5	213	.085	129	3	58	.023	119	- 7	28	.011	129	3	- 75	-.030	126	0	- 3	-.001
83.40	113	106	- 7	- 30	-.012	111	- 2	208	.083	113	0	55	.022	103	-10	35	.014	113	0	- 78	-.031	113	0	- 3	-.001
84.00	121	116	- 5	- 23	-.009	118	- 3	210	.084	118	- 3	55	.022	131	10	45	.018	121	0	- 78	-.031	123	2	- 3	-.001
84.60	123	118	- 5	- 18	-.007	126	3	213	.085	123	0	58	.023	118	- 5	35	.014	118	- 5	- 78	-.031	121	- 2	- 5	-.002
85.20	80	80	0	- 13	-.005	82	2	210	.084	83	3	58	.023	90	10	40	.016	82	2	- 73	-.029	80	0	- 3	-.001
85.80	109	104	- 5	- 13	-.005	112	3	208	.083	109	0	55	.022	99	-10	30	.012	112	3	- 75	-.030	109	0	- 3	-.001
86.40	38	30	- 8	- 8	-.003	38	0	205	.082	38	0	55	.022	40	2	40	.016	30	- 8	- 78	-.031	35	- 3	- 3	-.001
87.00	11	- 16	- 5	0	.000	- 9	2	205	.082	- 14	- 3	55	.022	- 16	-5	38	.015	- 11	0	- 70	-.028	6	5	0	-.000
87.60	- 22	- 25	- 3	5	.002	- 22	0	203	.081	- 22	0	58	.023	- 19	3	43	.017	- 22	0	- 70	-.028	-24	- 2	- 5	-.002
88.20	- 47	- 47	0	8	.003	- 44	3	203	.081	- 47	0	58	.023	- 42	5	40	.016	- 44	3	- 70	-.028	-45	2	- 3	-.001
88.80	11	11	0	8	.003	16	5	200	.080	11	0	58	.023	11	0	35	.014	16	.5	- 73	-.029	14	3	- 5	-.002
89.40	- 25	- 25	0	8	.003	- 23	2	195	.078	- 22	3	58	.023	- 25	0	35	.014	- 25	0	- 78	-.031	-28	- 3	- 8	-.003
90.00	- 58	- 6	- 5	8	.003	- 55	3	193	.077	- 58	0	55	.022	- 61	-3	35	.014	- 63	- 5	- 78	-.031	-58	0	- 5	-.002
90.60	- 89	- 86	3	13	.005	- 84	5	190	.076	- 89	0	55	.022	- 84	5	38	.015	- 94	- 5	- 73	-.029	-89	0	- 5	-.002
91.20	- 99	-102	- 3	10	.004	- 97	2	185	.074	- 97	2	55	.022	-109	-10	33	.013	- 99	0	- 68	-.027	-96	3	- 5	-.002
91.80	-118	-123	- 5	13	.005	-115	3	183	.073	-118	0	53	.021	-113	5	43	.017	-118	0	- 68	-.027	-121	- 3	- 8	-.003
92.40	-130	-130	0	18	.007	-128	2	180	.072	-130	0	53	.021	-130	0	38	.015	-128	2	- 68	-.027	-130	0	- 5	-.002
93.00	-118	-120	- 2	18	.007	-115	3	178	.071	-115	3	53	.021	-115	3	38	.015	-115	3	- 70	-.028	-120	- 2	- 5	-.002
93.60	-120	-123	- 3	20	.008	-115	5	175	.070	-118	2	50	.020	-108	12	35	.014	-123	- 3	- 73	-.029	-103	17	- 3	-.001
94.20	-126	-126	0	23	.009	-121	5	170	.068	-128	- 2	48	.019	-128	-2	23	.009	-123	3	- 70	-.028	-128	- 2	- 20	-.008
94.80	- 2	1	3	23	.009	0	2	175	.070	0	2	50	.020	- 2	0	25	.010	- 7	- 5	- 73	-.029	- 3	5	18	-.007
95.40	55	62	7	20	.008	60	5	173	.069	55	0	48	.019	55	0	25	.010	57	2	- 68	-.027	52	- 3	- 23	-.009
96.00	30	30	0	13	.005	33	3	168	.067	30	0	48	.019	27	-3	25	.010	23	- 7	- 70	-.028	32	2	- 20	-.008
96.60	82	80	- 2	13	.005	84	2	165	.066	80	- 2	48	.019	80	-2	28	.011	74	- 8	- 63	-.025	84	2	- 18	-.007
97.20	123	120	- 3	15	.006	126	3	163	.065	130	7	50	.020	135	12	30	.012	126	3	- 55	-.022	118	- 5	- 20	-.008
97.80	114	112	- 2	18	.007	119	5	160	.064	122	8	43	.017	124	10	18	.007	109	- 5	- 58	-.023	112	2	- 15	-.006
98.40	118	118	0	20	.008	123	5	155	.062	123	5	35	.014	123	5	8	.003	110	- 8	- 53	-.021	120	2	- 13	-.005
99.00	131	128	- 3	20	.008	136	5	150	.060	133	2	30	.012	126	-5	3	.001	131	0	- 45	-.018	126	- 5	- 15	-.006
99.60	132	135	3	23	.009	134	2	145	.058	125	- 7	28	.011	135	3	8	.003	132	0	- 45	-.018	137	5	- 10	-.004
100.2	118	118	0	20	.008	123	5	143	.057	123	5	35	.014	1-5	- 3	5	.002	118	0	- 45	-.018	118	0	- 15	-.006
100.8	134	136	2	20	.008	139	5	138	.055	136	2	30	.012	137	3	8	.003	129	- 5	- 45	-.018	137	3	- 15	-.006
101.4	116	121	5	18	.007	119	3	133	.053	119	3	28	.011	116	0	5	.002	116	0	- 40	-.016	113	- 3	- 18	-.007
102.0	125	130	5	13	.005	127	2	130	.052	120	- 5	25	.010	125	0	5	.002	128	3	- 40	-.016	123	- 2	- 15	-.006
102.6	117	112	- 5	8	.003	127	10	128	.051	122	5	30	.012	117	0	5	.002	114	- 3	- 43	-.017	119	2	- 13	-.005
103.2	58	58	0	13	.005	61	3	118	.047	58	0	25	.010	60	2	5	.002	51	- 7	- 40	-.016	58	0	- 15	-.006
103.8	-118	-118	0	13	.005	-113	5	115	.046	-116	2	25	.010	-120	-2	3	.001	-116	- 2	- 33	-.013	-113	- 5	- 15	-.006
-104.4	-126	-126	0	13	.005	-116	10	110	.044	-121	5	23	.009	-126	0	5	.002	-128	- 2	- 35	-.014	-126	0	- 10	-.004
105.0	-121	-118	3	13	.005	-116	5	100	.040	-121	0	18	.007	-121	0	5	.002	-124	- 3	- 33	-.013	-126	- 5	- 10	-.004
105.6	-130	-128	2	10	.004	-123	7	95	.038	-127	3	18	.007	-128	2	5	.002	-127	3	- 30	-.012	-130	0	- 5	-.002
106.2	-118	-115	3	8	.003	-115	3	88	.035	-121	- 3	15	.006	-118	0	3	.001	-113	- 5	- 33	-.013	-108	10	- 5	-.002

PROYECTO: C.H. STA. ROSA JAL.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

INCLINOMETRO: SRY-3 HOJA: 5

" RESUMEN DE DATOS DE INCLINOMETRO "

COMPONENTE: A DIRECCION: N-5

PROF.	FECHA: <u>21/ENERO/83</u> K= <u>4 x 10-4</u>				FECHA: <u>10/MARZO/83</u> K= <u>4 x 10-4</u>				FECHA: <u>13/JUNIO/83</u> K= <u>4 x 10-4</u>				FECHA: <u>13/junio/83</u> K= <u>4x10-4</u>				FECHA: <u>26/septiembre/83</u> K= <u>4x10-4</u>				FECHA: <u>27/septiembre/83</u> K= <u>4x10-4</u>				
	LECTURA INICIAL:	25/XI/82	DIF.	CAMBIO	% CAMBIO	DESLIZ.	DIF.	CAMBIO	% CAMBIO	DESLIZ.	DIF.	CAMBIO	% CAMBIO	DESLIZ.	DIF.	CAMBIO	% CAMBIO	DESLIZ.	DIF.	CAMBIO	% CAMBIO	DESLIZ.	DIF.	CAMBIO	% CAMBIO
106.8	-135	-148	-13	5	.002	-128	7	85	.034	-137	-2	18	.007	-135	0	3	.001	-143	-8	-28	-.011	-142	-7	-15	-.006
107.4	-118	-120	-2	18	.007	-110	8	78	.031	-113	5	20	.008	-120	-2	3	.001	-115	3	-15	-.006	-116	2	-8	-.003
108.0	-120	-118	2	20	.008	-118	2	70	.028	-115	5	15	.006	-118	2	5	.002	-120	0	-18	-.007	-125	-5	-10	-.004
108.6	-113	-108	5	18	.007	-105	8	68	.027	-111	2	10	.004	-115	-2	3	.001	-113	0	-18	-.007	-113	0	-5	-.002
109.2	-157	-154	3	13	.005	-150	7	60	.024	-157	0	8	.003	-155	2	5	.002	-165	-8	-18	-.007	-157	0	-5	-.002
109.8	-134	-137	-3	10	.004	-129	5	53	.021	-134	0	8	.003	-136	-2	3	.001	-134	0	-10	-.004	-136	-2	-5	-.002
110.4	-134	-134	2	13	.005	-132	0	48	.019	-132	0	8	.003	-132	0	5	.002	-124	3	-10	-.004	-130	2	-3	-.001
111.0	-123	-121	2	15	.006	-113	10	48	.019	-123	0	8	.003	-123	0	5	.002	-131	-8	-15	-.005	-125	-2	-5	-.002
111.6	-132	-127	5	13	.005	-129	3	38	.015	-129	3	8	.003	-130	2	5	.002	-132	0	-5	-.002	-132	0	-3	-.001
112.2	-132	-129	3	8	.003	-125	7	35	.014	-132	0	5	.002	-129	3	3	.001	-129	3	-5	-.002	-130	2	-3	-.001
112.8	-132	-130	2	5	.002	-124	8	28	.011	-130	2	5	.002	-132	0	0	.000	-135	-3	-8	-.003	-134	-2	-5	-.002
113.4	-133	-133	0	3	.001	-131	2	20	.08	-133	0	3	.001	-133	0	0	.000	-133	0	-5	-.002	-136	-3	-3	-.001
114.0	-131	-131	0	3	.001	-123	8	18	.007	-128	3	3	.001	-131	0	0	.000	-133	-2	-5	-.002	-131	0	0	.000
114.6	-132	-129	3	3	.001	-128	5	10	.004	-132	0	0	.000	-132	0	0	.000	-135	-3	-3	-.001	-132	0	0	-.000
115.2	-131	-131	0	0	.000	-126	5	5	.002	-131	0	0	.000	-131	0	0	.000	-131	0	0	.000	-131	0	0	.000

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

PROYECTO: C.H. STA. ROSA, JAL.

" RESUMEN DE DATOS DE INCLINOMETRO "

INCLINOMETRO: SRY-3 HOJA: 1

COMPONENTE: B DIRECCION: E-W

PROF.	LECTURA INICIAL	FECHA: <u>21/Enero/83</u> K = 4×10^{-4}				FECHA: <u>10/Marzo/83</u> K = 4×10^{-4}				FECHA: <u>13/Junio/83</u> K = 4×10^{-4}				FECHA: <u>13/Junio/83</u> K = 4×10^{-4}				FECHA: <u>26/Septiembre/83</u> K = 4×10^{-4}				FECHA: <u>27/Septiembre/83</u> K = 4×10^{-4}			
		DIF	CAMBIO	CAMBIO	DESLIZ.	DIF	CAMBIO	CAMBIO	DESLIZ.	DIF	CAMBIO	CAMBIO	DESLIZ.	DIF	CAMBIO	CAMBIO	DESLIZ.	DIF	CAMBIO	CAMBIO	DESLIZ.	DIF	CAMBIO	CAMBIO	DESLIZ.
1.20	-57	-52	0	80	.032	-54	-2	233	.093	-47	5	138	.055	-52	0	33	.013	-52	0	3	-.001	-52	0	28	-.011
1.80	-37	-40	-3	80	.032	-55	2	235	.094	-34	3	133	.053	-34	3	33	.013	-39	-2	3	-.001	-39	-2	28	-.011
2.40	-44	-44	0	83	.033	-41	3	233	.093	-44	0	130	.052	-44	0	30	.012	-44	0	5	-.002	-44	0	30	-.012
3.00	-42	-42	0	83	.033	-42	0	230	.092	-42	0	130	.052	-42	0	30	.012	-37	5	5	-.002	-40	2	30	-.012
3.60	-39	-36	3	83	.033	-39	0	230	.092	-36	-3	130	.052	-42	-3	30	.012	-39	0	0	-.000	-36	3	28	-.011
4.20	-50	-53	-3	80	.032	-50	0	230	.092	-47	3	133	.053	-50	0	33	.013	-50	0	0	-.000	-50	0	25	-.010
4.80	-30	-30	0	83	.033	-30	0	230	.092	-30	0	130	.052	-30	0	33	.013	-30	0	0	-.000	-30	0	25	-.010
5.40	-47	-49	-2	83	.033	-52	-5	230	.092	-47	0	130	.052	-47	0	33	.013	-50	-3	0	-.000	-45	2	25	-.010
6.00	-41	-41	0	85	.034	-41	0	235	.094	-41	0	130	.052	-41	0	33	.013	-38	3	3	-.001	-41	0	23	-.009
6.60	-38	-41	-3	85	.034	-38	0	235	.094	-38	0	130	.052	-38	0	33	.013	-38	0	0	-.000	-35	3	23	-.009
7.20	-54	-51	3	88	.035	-52	2	235	.094	-49	5	130	.052	-49	5	33	.013	-54	0	0	-.000	-54	0	20	-.008
7.80	-33	-31	2	85	.034	-30	3	233	.093	-33	0	125	.050	-33	0	28	.011	-33	0	0	-.000	-36	-3	20	-.008
8.40	-38	-40	-2	83	.033	-41	-3	230	.092	-38	0	125	.050	-38	0	28	.011	-41	-3	0	-.000	-38	0	23	-.009
9.00	-40	-40	0	85	.034	-40	0	233	.093	-40	0	125	.050	-42	-2	28	.011	-41	3	3	-.001	-40	0	23	-.009
9.60	-38	-38	0	85	.034	-38	0	233	.093	-38	0	125	.050	-38	0	30	.012	-43	-5	0	.000	-33	5	23	-.009
10.20	-38	-33	0	85	.034	-35	-2	233	.093	-36	-3	125	.050	-36	-3	30	.012	-36	-3	5	.002	-30	3	18	-.007
10.80	-26	-29	-3	85	.034	-24	2	235	.094	-23	3	128	.051	-23	-3	33	.013	-23	3	8	.003	-26	0	15	-.006
11.40	-35	-35	0	88	.035	-37	-2	233	.093	-38	-3	125	.050	-35	0	30	.012	-35	0	5	.002	-35	0	15	-.006
12.00	-48	-50	-2	88	.035	-48	0	235	.094	-48	0	128	.051	-48	0	30	.012	-48	0	5	.002	-51	-3	15	-.006
12.60	-40	-38	2	90	.036	-38	2	235	.094	-35	5	128	.051	-40	0	30	.012	-43	-3	5	.002	-42	-2	18	-.007
13.20	-43	-40	3	88	.035	-45	-2	233	.093	-43	0	123	.049	-46	-3	30	.012	-43	0	8	.003	-41	2	20	-.008
13.80	-40	-45	-5	85	.034	-43	-3	235	.094	-40	0	123	.049	-40	0	33	.013	-37	3	8	.003	-37	3	18	-.007
14.40	-36	-36	0	90	.036	-36	0	238	.095	-36	0	123	.049	-36	0	33	.013	-34	2	5	.002	-34	2	15	-.006
15.00	-37	-35	2	90	.036	-37	0	238	.095	-37	0	123	.049	-39	-2	33	.013	-37	0	3	.001	-37	0	13	-.005
15.60	-38	-38	0	88	.035	-38	0	238	.095	-40	-2	123	.049	-36	2	35	.014	-38	0	3	.001	-40	-2	13	-.005
16.20	-44	-46	-2	88	.035	-49	-5	238	.095	-44	0	125	.050	-44	0	33	.013	-46	-2	3	.001	-44	0	15	-.006
16.80	-32	-35	-3	90	.036	-29	3	243	.097	-30	2	125	.050	-32	0	33	.013	-30	2	5	.002	-32	0	15	-.006
17.40	-15	-15	0	93	.037	-15	0	240	.096	-15	0	123	.049	-17	-2	33	.013	-15	0	3	.001	-13	2	15	-.006
18.00	37	37	0	93	.037	34	-3	240	.096	35	-2	123	.049	37	0	35	.014	35	-2	3	.001	40	3	13	-.005
18.60	41	41	0	93	.037	39	-2	243	.097	38	-3	125	.050	41	0	35	.014	38	-3	5	.002	41	0	10	-.004
19.20	24	22	-2	93	.037	24	0	245	.098	24	0	128	.051	21	-3	35	.014	22	-2	8	.003	21	-8	10	-.004
19.80	54	54	0	95	.038	51	-3	245	.098	59	5	128	.051	54	0	38	.015	56	2	10	.004	54	0	13	-.005
20.40	37	34	-3	95	.038	40	3	248	.099	37	0	123	.049	40	3	38	.015	37	0	8	.003	45	8	13	-.005
21.00	35	35	0	98	.039	35	0	245	.098	33	-2	123	.049	35	0	35	.015	38	3	8	.003	35	0	5	-.002
21.60	47	47	0	98	.039	44	-3	245	.098	44	-3	125	.050	47	0	35	.014	44	-3	5	.002	44	-3	5	-.002
22.20	43	41	-2	98	.039	43	0	248	.099	48	5	128	.051	43	0	35	.014	41	-2	8	.003	43	0	8	-.003
22.80	52	49	-3	100	.040	50	-2	248	.099	55	3	123	.049	52	0	35	.014	49	-3	10	.004	52	0	8	-.003
23.40	29	29	0	103	.041	31	2	250	.100	29	0	120	.048	29	0	35	.014	32	3	13	.005	29	0	8	-.003
24.00	38	41	3	103	.041	36	-2	248	.099	35	-3	120	.048	38	0	35	.014	40	2	10	.004	38	0	8	-.003
24.60	43	40	-3	100	.040	40	-3	250	.100	46	3	123	.049	43	0	35	.014	43	0	8	.003	41	-2	8	-.003
25.20	17	17	0	103	.041	17	0	253	.101	17	0	120	.048	17	0	35	.014	15	-2	8	.003	17	0	10	-.004
25.80	60	58	-2	103	.041	58	-2	253	.101	57	-3	120	.048	55	-5	35	.014	60	0	10	.004	67	7	10	-.004
26.40	39	39	0	105	.042	39	0	255	.102	39	0	123	.049	39	0	40	.016	41	2	10	.004	39	0	3	-.001
27.00	37	34	-3	105	.042	37	0	255	.102	37	0	123	.049	37	0	40	.016	40	3	8	.003	35	-2	3	-.001

Cel

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

PROYECTO: C.H. STA. ROSA JAL.

" RESUMEN DE DATOS DE INCLINOMETRO "

INCLINOMETRO: SRY-3 HOJA: 2

COMPONENTE: B DIRECCION: E-W

PROF.	LECTURA INICIAL:	FECHA: 21/Enero/83 K= 4×10^{-4}				FECHA: 10/Marzo/83 K= 4×10^{-4}				FECHA: 13/Junio/83 K= 4×10^{-4}				FECHA: 13/Junio/83 K= 4×10^{-4}				FECHA: 26/Septiembre/83 K= 4×10^{-4}				FECHA: 27/Septiembre/83 K= 4×10^{-4}			
		25/XI/82	DIF.	CAMBIO.	± CAMBIO	DES.LIZ.	DIF.	CAMBIO	± CAMBIO	DES.LIZ.	DIF.	CAMBIO	± CAMBIO	DES.LIZ.	DIF.	CAMBIO	± CAMBIO	DES.LIZ.	DIF.	CAMBIO	± CAMBIO	DES.LIZ.	DIF.	CAMBIO	± CAMBIO
27.60	40	40	0	108	.043	37	-3	255	.102	43	3	123	.049	37	-3	40	.016	37	-3	5	.002	40	0	5	-.002
28.20	39	34	-5	108	.043	37	-2	258	.103	36	-3	120	.048	42	3	43	.017	42	3	8	.003	36	-3	5	-.002
28.80	39	39	0	113	.045	44	5	560	.104			123	.049	39	0	40	.016	41	2	5	.002	39	0	8	-.003
29.40	39	39	0	113	.045	39	0	255	.102	39	0	128	.051	36	-3	40	.016	39	0	3	.001	39	0	8	-.003
30.00	35	35	0	113	.045	35	0	255	.102	35	0	128	.051	33	-2	43	.017	33	-2	3	.001	38	3	8	-.003
30.60	36	29	-7	113	.045	36	0	255	.102	34	-2	128	.051	36	0	45	.018	28	-8	5	.002	36	0	5	-.002
31.20	35	37	2	120	.048	35	0	255	.102	32	-3	130	.052	35	0	45	.018	40	5	13	.005	32	-3	5	-.002
31.80	34	-34	0	118	.047	-29	5	255	.102	-31	3	133	.053	-39	-5	45	.018	-39	-5	8	.003	-31	3	8	-.003
32.40	-43	-43	0	118	.047	-38	5	250	.100	-46	-3	130	.052	-43	0	50	.020	-43	0	13	.005	-41	2	5	-.002
33.00	-42	-44	-2	118	.047	-42	0	245	.098	-42	0	133	.053	-47	-5	50	.020	-42	0	13	.005	-39	3	3	-.001
33.60	-36	-39	-3	120	.048	-34	2	245	.098	-33	3	133	.053	-41	-5	55	.022	-41	-5	13	.005	-39	-3	0	-.000
34.20	-29	-29	0	123	.048	-29	0	243	.097	-29	0	130	.052	-29	0	60	.024	-26	3	18	.007	-29	0	3	-.001
34.80	-49	-49	0	123	.049	-46	3	243	.097	-52	-3	130	.052	-42	7	60	.024	-49	0	15	.006	-49	0	3	-.001
35.40	-40	-40	0	123	.049	-38	2	240	.096	-37	3	133	.053	-40	0	53	.021	-43	-3	15	.006	-40	0	3	-.001
36.00	-38	-35	3	123	.049	-33	5	238	.095	-36	2	130	.052	-40	-2	53	.021	-35	3	18	.007	-38	0	3	-.001
36.60	-38	-36	2	120	.048	-35	3	233	.093	-33	5	128	.051	-36	2	55	.022	-46	-8	15	.006	-38	0	3	-.001
37.20	-44	-49	-5	118	.047	-44	0	230	.092	-49	-5	123	.049	-44	0	53	.021	-39	5	23	.009	-46	-2	3	-.001
37.80	-34	-34	0	123	.049	-32	2	230	.092	-31	3	128	.051	-31	3	53	.021	-34	0	18	.007	-34	0	5	-.002
38.40	-36	-33	3	123	.049	-33	3	228	.091	-34	2	125	.050	-36	0	50	.020	-36	0	18	.007	-36	0	5	-.002
39.00	-40	-38	2	120	.048	-38	2	225	.090	-40	0	123	.049	-38	2	50	.020	-42	-2	18	.007	-35	5	5	-.002
39.60	-34	-31	3	118	.047	-29	5	223	.089	-31	3	123	.049	-31	3	48	.019	-32	2	20	.008	-34	0	3	-.001
40.20	-34	-34	0	115	.046	-31	3	218	.087	-29	5	120	.048	-34	0	45	.019	-34	0	18	.007	-31	3	3	-.001
40.80	-34	-22	2	115	.046	-19	5	215	.086	-27	-3	115	.046	-24	0	45	.018	-24	0	18	.007	-29	-5	0	.000
41.40	-43	-43	0	113	.045	-43	0	210	.084	-40	3	118	.047	-46	-3	45	.018	-45	-2	18	.007	-43	0	5	.002
42.00	-32	-29	3	113	.045	-32	0	210	.084	-32	0	115	.046	-29	3	48	.019	-37	-5	20	.008	-32	0	5	.002
42.60	-39	-34	5	110	.044	-34	5	210	.084	-34	5	115	.046	-37	2	45	.018	-39	0	25	.010	-42	-3	5	.002
43.20	-30	-30	0	105	.042	-30	0	205	.082	-33	-3	110	.044	-30	0	43	.017	-33	-3	25	.010	-27	3	8	.003
43.80	50	45	-5	105	.042	47	-3	205	.082	50	0	113	.045	48	-2	43	.017	45	-5	28	.011	50	0	5	.002
44.40	35	37	2	110	.044	38	3	208	.083	35	0	113	.045	35	0	45	.018	38	3	33	.013	37	2	5	.002
45.00	38	38	0	108	.043	40	2	205	.082	35	0	113	.045	40	2	45	.018	38	0	30	.012	41	3	3	.001
45.60	36	41	5	108	.043	39	3	203	.081	39	3	113	.045	39	3	43	.017	38	2	30	.012	36	0	0	.000
46.20	21	24	3	103	.041	18	-3	200	.080	21	0	110	.044	18	-3	40	.016	21	0	28	.011	21	0	0	.000
46.80	43	43	0	100	.040	46	3	203	.081	40	-3	110	.044	46	3	43	.017	38	-5	28	.011	43	0	0	.000
47.40	41	43	2	100	.040	43	2	200	.080	44	3	113	.045	41	0	40	.016	41	0	33	.013	41	0	0	.000
48.00	36	36	0	98	.039	36	0	198	.079	36	0	110	.044	33	-3	40	.016	39	3	33	.013	33	-3	0	.000
48.60	45	43	-2	98	.039	45	0	198	.079	45	0	110	.044	43	-2	43	.017	40	-5	30	.012	48	3	3	.001
49.20	24	26	2	100	.040	27	3	198	.079	24	0	110	.044	31	7	45	.018	26	2	35	.014	24	0	0	.000
49.80	57	57	0	98	.039	59	2	195	.078	59	2	110	.044	55	-2	38	.015	57	0	33	.013	54	-3	0	.000
50.40	40	40	0	98	.039	43	3	193	.077	40	0	108	.043	45	5	40	.016	38	-2	33	.013	43	3	3	-.001
51.00	39	39	0	98	.039	36	-3	190	.076	39	0	108	.043	34	-5	35	.014	39	0	35	.014	42	3	3	-.001
51.60	35	38	3	98	.039	38	3	193	.077	35	0	108	.043	35	0	40	.016	32	-3	35	.014	38	3	3	-.001
52.20	59	61	2	95	.038	69	10	190	.076	62	9	108	.043	64	5	40	.016	67	8	38	.015	59	0	0	.000
52.80	14	17	3	93	.037	9	-5	180	.072	19	5	110	.040	6	-8	35	.014	9	-5	30	.012	11	-3	0	.000
53.40	36	31	-5	90	.036	38	2	185	.074	38	2	105	.042	36	0	43	.017	38	2	35	.014	34	-2	3	.001

62

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

PROYECTO: C.H. STA. ROSA, JAL.

" RESUMEN DE DATOS DE INCLINOMETRO "

INCLINOMETRO: SRY-3 HOJA: 3

COMPONENTE: B DIRECCION: E-W

63

PROF.	FECHA: <u>21/Enero/83</u> K = <u>4 x 10⁻⁴</u>					FECHA: <u>10/Marzo/83</u> K = <u>4 x 10⁻⁴</u>					FECHA: <u>13/Junio/83</u> K = <u>4 x 10⁻⁴</u>					FECHA: <u>13/Junio/83</u> K = <u>4 x 10⁻⁴</u>					FECHA: <u>26/Septiembre/83</u> K = <u>4 x 10⁻⁴</u>					FECHA: <u>27/Septiembre/83</u> K = <u>4 x 10⁻⁴</u>				
	25/XI/82	DIF.	CAMBIO	≠ CAMBIO	DESLIZ	DIF.	CAMBIO	≠ CAMBIO	DESLIZ	DIF.	CAMBIO	≠ CAMBIO	DESLIZ	DIF.	CAMBIO	≠ CAMBIO	DESLIZ	DIF.	CAMBIO	≠ CAMBIO	DESLIZ	DIF.	CAMBIO	≠ CAMBIO	DESLIZ	DIF.	CAMBIO	≠ CAMBIO	DESLIZ	
54.00	41	43	2	95	.038	44	3	183	.073	44	3	103	.041	41	0	43	.017	36	-5	33	.013	38	-3	5	.002					
54.60	39	39	0	93	.037	41	2	180	.072	39	0	100	.040	39	0	43	.017	39	0	38	.015	39	0	8	.003					
55.20	48	48	0	93	.037	48	0	178	.071	50	2	100	.040	53	5	43	.017	51	3	28	.015	51	3	8	.003					
55.80	20	23	3	93	.037	23	3	178	.071	23	3	98	.039	18	-2	38	.015	20	0	35	.014	20	0	5	.002					
56.40	34	36	2	90	.036	36	2	175	.070	36	2	95	.038	34	0	40	.016	31	-3	35	.014	31	-3	5	.002					
57.00	37	40	3	88	.035	37	0	173	.069	40	3	93	.037	37	0	40	.016	35	-2	38	.015	37	0	8	.003					
57.60	37	37	0	85	.034	37	0	173	.069	39	2	90	.036	34	-3	40	.016	37	0	40	.016	35	-2	8	.003					
58.20	50	50	0	85	.034	55	5	173	.069	50	0	88	.035	48	-2	43	.017	47	-3	40	.016	50	0	10	.004					
58.80	31	33	2	85	.034	36	5	168	.067	34	3	88	.035	28	-3	45	.018	29	-2	43	.017	28	-3	10	.004					
59.40	-43	-43	0	83	.033	-40	3	163	.065	-43	0	85	.034	-45	-2	48	.019	-43	0	45	.018	-43	0	13	.005					
60.00	-38	-38	0	83	.033	-36	2	160	.064	-38	0	85	.034	-41	-3	50	.020	-36	2	45	.018	-33	5	13	.005					
60.60	-37	-37	0	83	.033	-37	0	158	.063	-35	2	85	.034	-39	-2	53	.021	-42	-5	43	.017	-44	-7	8	.003					
61.20	-56	-56	0	83	.033	-53	3	158	.063	-56	0	83	.033	-54	2	55	.022	-58	-2	48	.019	-56	0	15	.006					
61.80	-28	-31	3	83	.033	-26	2	155	.062	-28	0	83	.033	-30	-2	53	.021	-28	0	50	.020	-28	0	15	.006					
62.40	34	36	2	80	.032	37	3	158	.063	34	0	83	.033	34	0	55	.022	34	0	50	.020	29	-5	15	.006					
63.00	40	43	3	78	.031	42	2	155	.062	45	5	83	.033	37	-3	55	.022	37	-3	50	.020	37	-3	20	.008					
63.60	-3	-1	2	75	.030	2	5	153	.061	0	3	78	.031	-5	-2	58	.023	-3	0	53	.021	-13	-10	23	.009					
64.20	33	36	3	73	.029	33	0	148	.059	35	2	75	.030	33	0	60	.024	38	5	53	.021	33	0	33	.013					
64.80	35	40	5	70	.028	38	3	148	.059	35	0	73	.029	37	2	60	.024	30	-5	48	.019	35	0	33	.013					
65.40	36	36	0	65	.026	38	2	145	.058	36	0	73	.029	36	0	58	.023	39	3	53	.021	36	0	33	.013					
66.00	39	41	2	65	.026	47	8	143	.057	42	3	73	.029	37	-2	58	.023	41	2	50	.020	39	0	33	.013					
66.60	43	48	5	63	.025	43	0	135	.054	45	2	70	.028	40	-3	60	.024	43	0	48	.019	38	-5	33	.013					
67.20	21	26	5	58	.023	26	5	135	.054	21	0	68	.027	21	0	63	.025	24	3	48	.019	21	0	38	.015					
67.80	44	44	0	53	.021	44	0	130	.052	47	3	68	.027	34	-10	63	.025	44	0	45	.018	44	0	38	.015					
68.40	35	35	0	53	.021	40	5	130	.052	35	0	65	.026	38	3	73	.029	37	2	45	.018	35	0	38	.015					
69.00	42	47	5	53	.021	42	0	125	.050	44	2	65	.026	42	0	70	.028	50	8	43	.017	40	-2	38	.015					
69.60	40	40	0	48	.019	42	2	125	.050	43	3	63	.025	40	0	70	.028	42	2	35	.014	35	-5	40	.016					
70.20	39	44	5	48	.019	39	0	123	.049	44	5	60	.024	34	-5	70	.028	39	0	33	.013	36	-3	45	.018					
70.80	31	39	8	43	.017	34	3	123	.049	33	2	55	.022	31	0	75	.030	36	5	33	.013	31	0	48	.019					
71.40	37	39	2	35	.014	37	0	120	.048	37	0	53	.021	29	-8	75	.030	35	-2	28	.011	37	0	48	.019					
72.00	43	41	-2	33	.013	45	2	120	.048	41	-2	53	.021	41	-2	83	.033	40	-3	30	.012	43	0	48	.019					
72.60	39	41	2	35	.014	42	3	118	.047	41	2	55	.022	44	5	85	.034	42	3	33	.013	34	-5	48	.019					
73.20	34	32	-2	33	.013	36	2	115	.046	37	3	53	.021	34	0	80	.032	36	2	30	.012	29	-5	53	.021					
73.80	47	49	2	35	.014	45	-2	113	.045	44	-3	50	.020	44	-3	80	.032	47	0	28	.011	45	-2	58	.023					
74.40	28	33	5	33	.013	28	0	115	.046	31	3	53	.021	26	-2	83	.033	28	0	28	.011	25	-3	60	.024					
75.00	56	59	3	28	.011	56	0	115	.046	61	5	50	.020	48	-8	85	.034	61	5	28	.011	56	0	63	.025					
75.60	26	23	-3	25	.010	28	2	115	.046	26	0	45	.018	39	13	93	.037	26	0	23	.009	26	0	63	.025					
76.20	47	45	-2	28	.011	50	3	113	.045	44	-3	45	.018	47	0	80	.032	52	5	23	.009	45	-2	63	.025					
76.80	43	40	-3	30	.012	43	0	110	.044	43	0	48	.019	40	-3	80	.032	43	0	18	.007	45	2	65	.026					
77.40	43	41	-2	33	.013	43	0	110	.044	43	0	48	.019	43	0	83	.033	43	0	18	.007	43	0	63	.025					
78.00	34	26	-8	35	.014	34	0	110	.044	32	-2	48	.019	34	0	83	.033	42	-2	18	.007	32	-2	63	.025					
78.60	24	27	3	43	.017	19	-5	110	.044	19	-5	50	.020	17	-7	83	.033	24	0	20	.008	21	-3	65	.026					
79.20	56	53	-3	40	.016	51	-5	115	.046	53	-3	55	.022	58	2	90	.036	56	0	20	.008	56	0	68	.027					
79.80	53	56	3	43	.017	58	5	120	.048	56	3	58	.023	51	-2	88	.035	53	0	20	.008	56	3	68	.027					

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

" RESUMEN DE DATOS DE INCLINOMETRO "

64

PROF.	FECHA: <u>21/Enero/83</u> K = <u>4 x 10⁻⁴</u>				FECHA: <u>10/Marzo/83</u> K = <u>4 x 10⁻⁴</u>				FECHA: <u>13/Junio/83</u> K = <u>4 x 10⁻⁴</u>				FECHA: <u>13/Junio/83</u> K = <u>4 x 10⁻⁴</u>				FECHA: <u>26/Septiembre/83</u> K = <u>4 x 10⁻⁴</u>				FECHA: <u>27/Septiembre/83</u> K = <u>4 x 10⁻⁴</u>				
	LECTURA INICIAL:	DIF.	CAMBIO.	± CAMBIO	DESLIZ.	DIF.	CAMBIO	± CAMBIO	DESLIZ.	DIF.	CAMBIO	± CAMBIO	DESLIZ.	DIF.	CAMBIO	± CAMBIO	DESLIZ.	DIF.	CAMBIO	± CAMBIO	DESLIZ.	DIF.	CAMBIO	± CAMBIO	DESLIZ.
80.40	47	47	0	40	.016	44	-3	115	.046	47	0	55	.022	47	0	90	.036	47	0	20	.008	47	0	65	.026
81.00	53	60	7	40	.016	51	-2	118	.047	53	0	55	.022	55	2	90	.036	53	0	20	.008	55	2	65	.026
81.60	32	30	-2	33	.013	34	2	120	.048	29	-3	55	.022	35	3	88	.035	34	2	20	.008	32	0	63	.025
82.20	36	33	-3	35	.014	39	3	118	.047	41	5	58	.023	36	0	85	.034	34	-2	18	.007	34	-2	63	.025
82.80	29	29	0	38	.015	29	0	115	.046	36	7	53	.021	29	0	85	.034	29	0	20	.008	26	-3	65	.026
83.40	1	-8	-7	38	.015	1	0	115	.046	1	0	48	.019	1	0	85	.034	3	2	20	.008	1	0	68	.027
84.00	-5	-5	0	45	.018	-8	-3	115	.046	-5	0	48	.019	-5	0	85	.034	-5	0	18	.007	-8	3	68	.027
84.60	-35	-30	5	45	.018	-37	-2	118	.047	-37	-2	48	.019	-38	-3	85	.034	-37	-2	18	.007	-35	0	65	.026
85.20	-32	-30	2	40	.016	-35	-3	120	.048	-35	-3	50	.020	-29	3	88	.035	-35	-3	20	.008	-30	2	65	.026
85.80	-40	-40	0	38	.015	-30	10	123	.049	-40	0	53	.021	-40	0	85	.034	-37	3	23	.009	-40	0	63	.025
86.40	-44	-41	3	38	.015	-39	5	113	.045	-37	7	53	.021	-44	0	85	.034	-42	2	20	.008	-46	-2	63	.025
87.00	-49	-52	-3	35	.014	-51	-2	108	.043	-49	0	48	.019	-47	2	85	.034	-44	5	18	.007	-49	0	65	.026
87.60	-45	-42	3	38	.015	-43	2	110	.044	-47	-2	48	.019	-45	0	83	.033	-45	0	13	.005	-43	2	65	.026
88.20	-38	-38	0	35	.014	-35	3	108	.043	-38	0	50	.020	-38	0	83	.033	-38	0	13	.005	-33	5	63	.025
88.80	-33	-31	2	35	.014	-31	2	105	.042	-31	2	50	.020	-30	3	83	.033	-28	5	13	.005	-33	0	58	.023
89.40	-55	-57	-2	33	.013	-52	3	103	.041	-55	0	48	.019	-58	-3	80	.032	-57	-2	8	.003	-50	5	58	.023
90.00	-35	-38	-3	35	.014	-33	2	100	.040	-32	3	48	.019	-37	-2	83	.033	-38	-3	10	.004	-30	5	53	.021
90.60	13	11	-2	38	.015	16	3	98	.039	10	-3	45	.018	25	12	85	.034	16	3	13	.005	23	10	48	.019
91.20	41	43	2	40	.016	38	-3	95	.038	36	-5	48	.019	51	10	73	.029	38	-3	10	.004	49	8	38	.015
91.80	68	66	-2	38	.015	63	-5	98	.039	68	0	53	.021	78	10	63	.025	68	0	13	.005	75	7	30	.012
92.40	56	48	-8	40	.015	56	0	103	.041	56	0	53	.021	61	5	53	.021	54	-2	13	.005	59	3	23	.009
93.00	43	43	0	48	.019	43	0	103	.041	43	0	53	.021	48	5	48	.019	38	-5	15	.006	53	10	20	.008
93.60	60	60	0	48	.019	65	5	103	.041	58	-2	53	.021	65	5	43	.017	62	2	20	.008	60	0	10	.004
94.20	38	38	0	48	.019	41	3	98	.039	45	7	55	.022	43	5	38	.015	41	3	18	.007	38	0	10	.004
94.80	42	40	-2	48	.019	34	-8	95	.038	42	0	48	.019	42	0	33	.013	37	-5	15	.006	42	0	10	.004
95.40	78	78	0	50	.020	81	3	103	.041	76	-2	48	.019	78	0	33	.013	80	2	20	.008	78	0	10	.004
96.00	44	49	5	50	.020	44	0	100	.040	44	0	50	.020	44	0	33	.013	47	3	18	.007	44	0	10	.004
96.60	29	31	2	45	.018	36	7	100	.040	31	2	50	.020	34	5	33	.013	34	5	15	.006	31	2	10	.004
97.20	30	33	3	43	.018	28	-2	93	.037	33	3	48	.019	28	-2	28	.011	27	-3	10	.004	30	0	8	.003
97.80	34	29	-5	40	.016	29	-5	95	.038	29	-5	45	.018	36	2	30	.012	34	0	13	.005	32	-2	8	.003
98.40	51	56	5	45	.018	53	2	100	.040	56	5	50	.020	54	3	28	.011	41	-10	13	.005	51	0	10	.004
99.00	53	63	10	40	.016	56	3	98	.039	60	7	55	.022	50	-3	25	.010	53	0	23	.009	58	5	10	.004
99.60	25	25	0	30	.012	35	10	95	.038	33	8	48	.019	30	5	28	.011	35	10	23	.009	22	-3	5	.002
100.2	70	70	0	30	.012	72	2	85	.034	70	0	40	.016	68	-2	23	.009	70	0	13	.005	70	0	8	.003
100.8	58	58	0	30	.012	58	0	83	.033	58	0	40	.016	60	2	25	.010	63	5	13	.005	56	-2	8	.003
101.4	42	42	0	30	.012	45	8	83	.033	44	2	40	.016	45	3	23	.009	45	3	8	.003	42	0	10	.004
102.0	29	31	2	30	.012	36	7	80	.032	34	5	38	.015	31	2	20	.008	31	2	5	.002	31	2	10	.004
102.6	20	20	0	28	.011	20	0	73	.029	20	0	33	.013	20	0	18	.007	20	0	3	.001	25	5	5	.003
103.2	50	55	5	28	.011	50	0	73	.029	53	3	33	.013	53	3	18	.007	50	0	3	.001	50	0	3	.001
103.8	41	41	0	23	.009	44	3	73	.029	38	-3	30	.012	38	-3	15	.006	41	0	3	.001	39	-2	3	-.001
104.4	41	44	3	23	.009	46	5	70	.028	44	3	33	.013	44	3	18	.007	44	3	3	.001	38	-3	5	-.002
105.0	38	35	-3	20	.008	38	0	65	.026	40	2	30	.012	40	2	15	.006	35	-3	0	.000	38	0	8	-.003
105.6	47	47	0	23	.009	52	5	65	.026	45	-2	28	.011	47	0	13	.005	47	0	3	-.001	50	3	8	-.003
106.2	-21	-21	0	23	.009	-19	2	60	.024	-19	2	30	.012	-21	0	13	.005	-21	0	3	.001	-24	-3	5	-.002

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

PROYECTO: C.H. STA. ROSA. JAL.

" RESUMEN DE DATOS DE INCLINOMETRO "

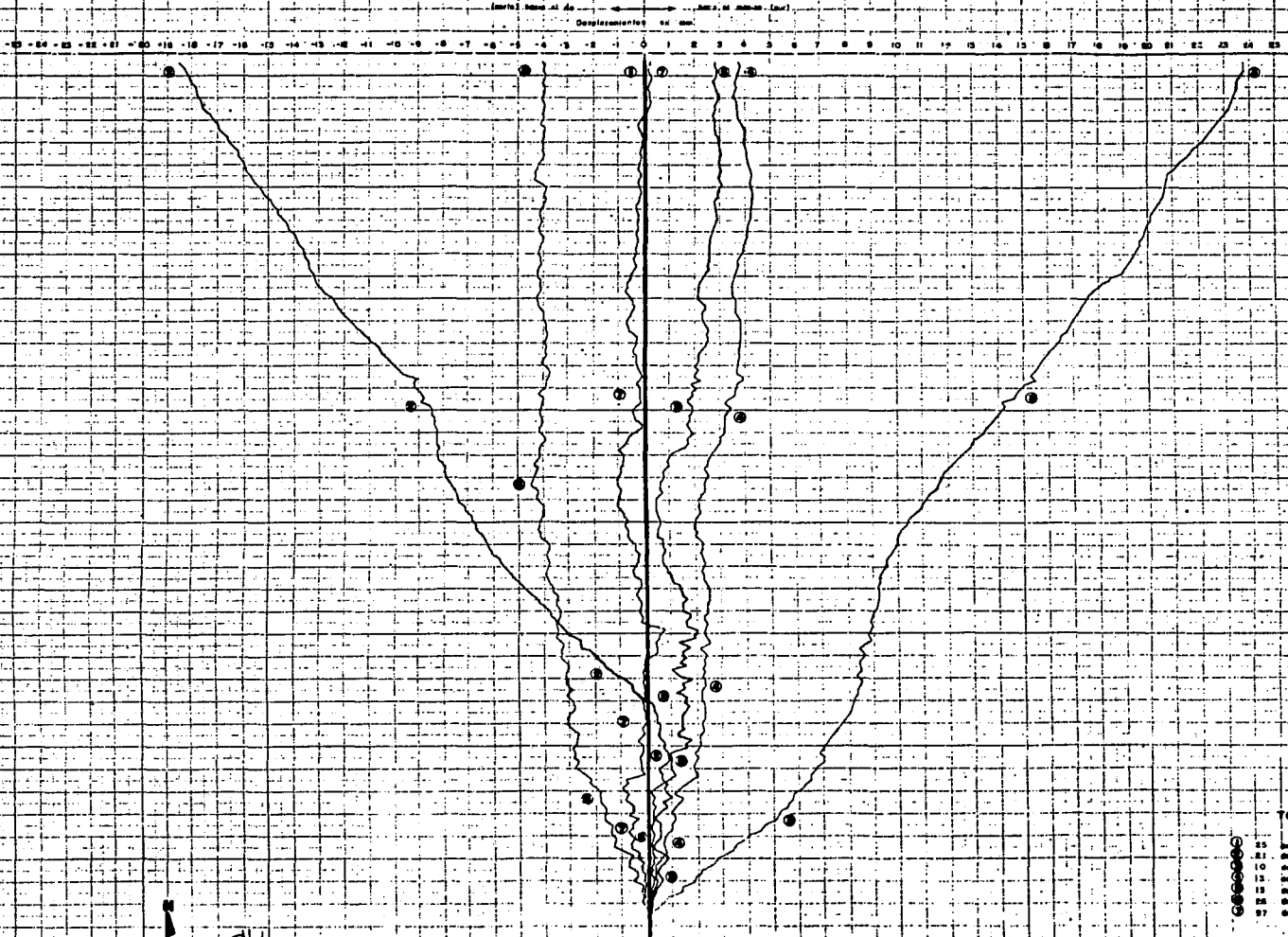
INCLINOMETRO: SRY-3 HOJA: 5
COMPONENTE: B DIRECCION: E-W

65

PROF.	LECTURA INICIAL 25/XI/82	FECHA: <u>21/Enero/83</u> K= <u>4 x 10⁻⁴</u>				FECHA: <u>10/Marzo/83</u> K= <u>4 x 10⁻⁴</u>				FECHA: <u>13/Junio/83</u> K= <u>4 x 10⁻⁴</u>				FECHA: <u>13/Junio/83</u> K= <u>4 x 10⁻⁴</u>				FECHA: <u>26/Septiembre/83</u> K= <u>4 x 10⁻⁴</u>				FECHA: <u>27/Septiembre/83</u> K= <u>4 x 10⁻⁴</u>			
		DIF.	CAMBIO	≠ CAMBIO	DESPLIZ.	DIF.	CAMBIO	≠ CAMBIO	DESPLIZ.	DIF.	CAMBIO	≠ CAMBIO	DESPLIZ.	DIF.	CAMBIO	≠ CAMBIO	DESPLIZ.	DIF.	CAMBIO	≠ CAMBIO	DESPLIZ.	DIF.	CAMBIO	≠ CAMBIO	DESPLIZ.
106.8	8	11	3	23	.009	13	5	58	.023	8	0	28	.011	13	5	13	.005	8	0	3	-.001	8	0	8	-.003
107.4	32	34	2	20	.008	35	3	53	.021	40	8	28	.011	32	0	8	.003	32	0	3	-.001	32	0	8	-.003
108.0	58	61	3	18	.007	70	12	50	.020	60	2	20	.008	58	0	8	.003	58	0	3	-.001	56	-2	8	-.003
108.6	-6	8	2	15	.006	4	10	38	.015	-6	0	18	.007	-3	3	8	.003	-11	-5	3	-.001	-6	0	10	-.004
109.2	27	30	3	13	.005	22	-5	28	.011	32	5	18	.007	27	0	5	.002	35	8	8	-.003	24	-3	10	-.004
109.8	53	55	2	10	.004	53	0	33	.013	48	-5	13	.005	55	2	5	.002	50	-3	0	.000	56	3	13	-.005
110.4	56	61	5	8	.003	61	5	33	.013	59	3	18	.007	59	3	3	.001	54	-2	3	-.001	56	0	10	-.004
111.0	57	57	0	3	.001	62	5	28	.011	59	2	15	.006	54	-3	0	.000	54	-3	5	-.002	54	-3	10	-.004
111.6	61	64	3	3	-.001	61	0	23	.009	66	5	13	.005	61	0	3	-.001	64	3	8	-.003	61	0	13	-.005
112.2	48	48	0	0	.000	56	8	23	.009	53	5	8	.003	48	0	3	-.001	48	0	5	-.002	53	5	13	-.005
112.8	47	47	0	0	.000	47	0	15	.006	47	0	3	.001	47	0	3	-.001	47	0	5	-.002	47	0	8	-.003
113.4	54	54	0	0	.000	61	7	15	.006	54	0	3	.001	57	3	3	-.001	56	2	5	-.002	54	0	8	-.003
114.0	60	60	0	0	.000	60	0	8	.003	60	0	3	.001	60	0	0	.000	63	3	3	-.001	63	3	8	-.003
114.6	59	59	0	0	.000	64	5	8	.003	62	3	3	.001	59	0	0	.000	59	0	0	.000	61	2	5	-.002
115.2	54	54	0	0	.000	57	3	3	.001	54	0	0	.000	54	0	0	.000	54	0	0	.000	57	3	3	-.001

66p

Profundidad	Dist.
0	708.00
5	708.00
10	708.00
15	708.00
20	708.00
25	708.00
30	708.00
35	708.00
40	708.00
45	708.00
50	708.00
55	708.00
60	708.00
65	708.00
70	708.00
75	708.00
80	708.00
85	708.00
90	708.00
95	708.00
100	708.00
105	708.00
110	708.00
115	708.00
120	708.00
125	708.00
130	708.00
135	708.00
140	708.00
145	708.00
150	708.00
155	708.00
160	708.00
165	708.00
170	708.00
175	708.00
180	708.00
185	708.00
190	708.00
195	708.00
200	708.00



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TOMA DE LECTURAS

Profundidad	Fecha	Desplazamiento (cm)
25	de febrero de 1968	708.00
21	de marzo de 1968	708.00
10	de marzo de 1968	708.00
13	de julio de 1968	708.00
18	de julio de 1968	708.00
24	de septiembre de 1968	708.00
27	de septiembre de 1968	708.00

CONSTRUCCION MANTENIMIENTO Y USO DEL INCLINOMETRO EN LA C.M. STA. ROSA

TESIS U.A.G.

GRAFICA DE DESPLAZAMIENTO NORTE-SUR

FIG. 15

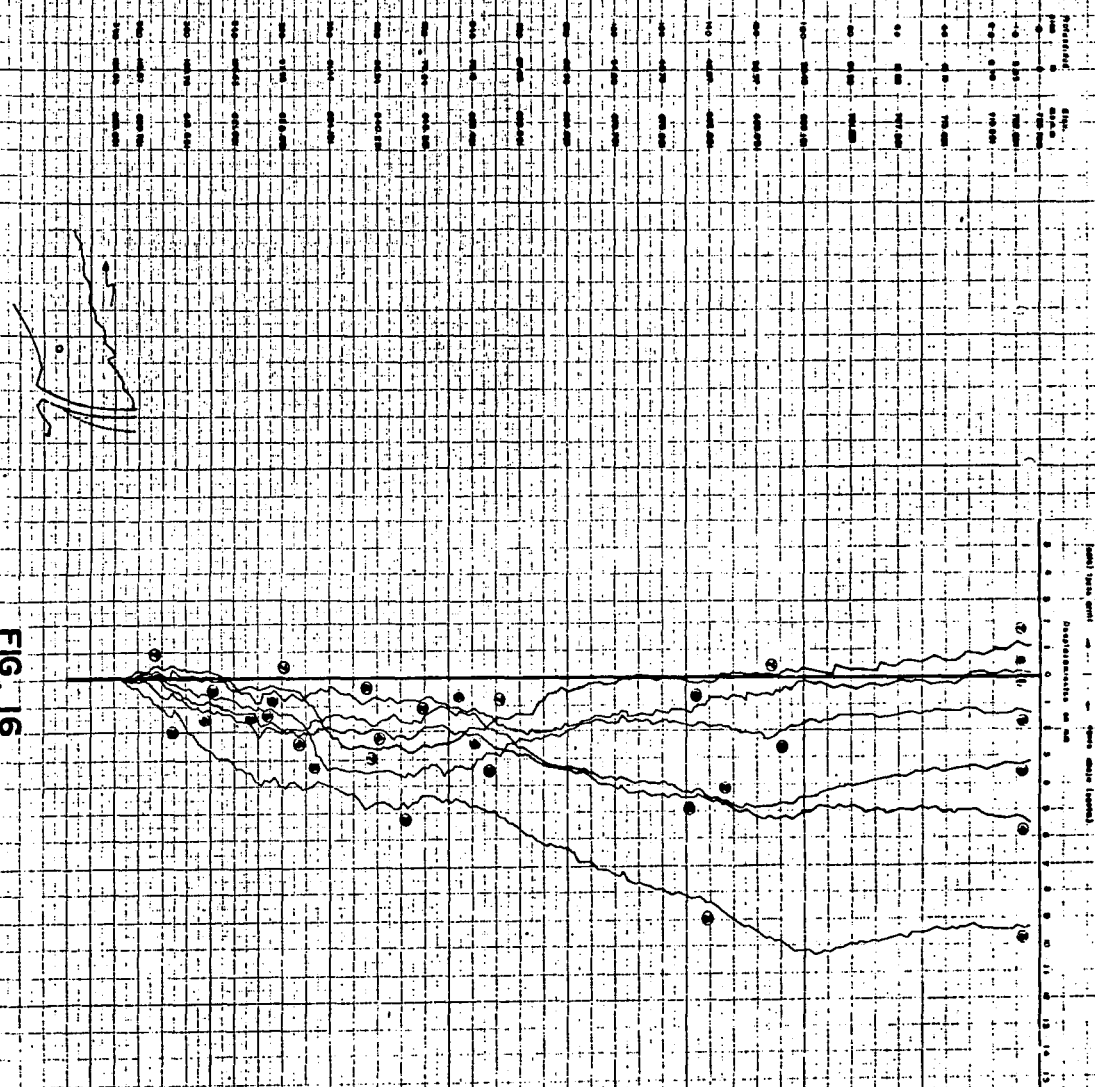


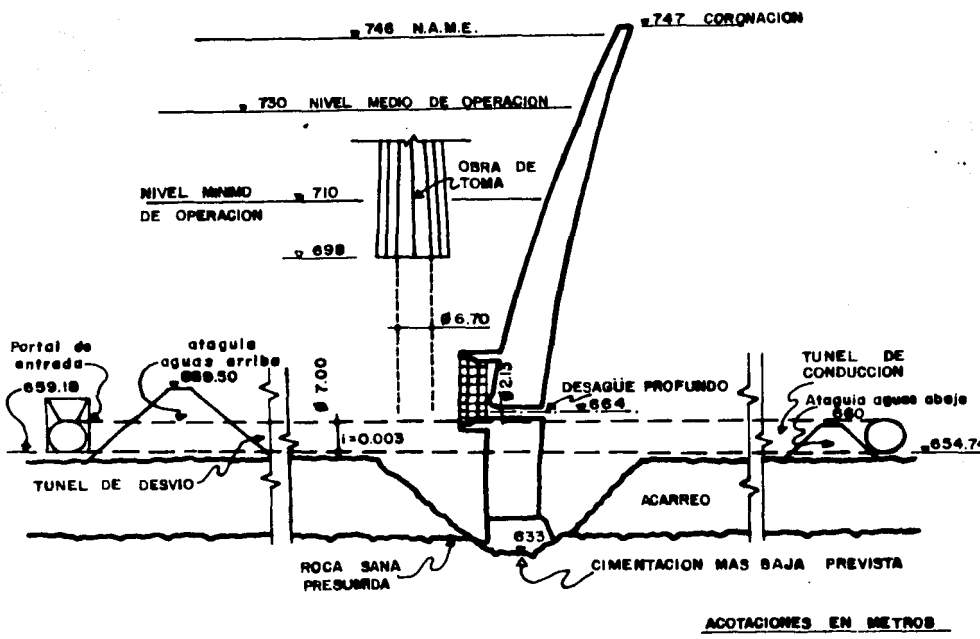
FIG 16

TOMA DE LECTURAS
 1 100 m
 2 200 m
 3 300 m
 4 400 m
 5 500 m
 6 600 m
 7 700 m
 8 800 m
 9 900 m
 10 1000 m
 11 1100 m
 12 1200 m
 13 1300 m
 14 1400 m
 15 1500 m
 16 1600 m
 17 1700 m

**CONSTRUCCION, MANTENIMIENTO Y
 REPARACION DE
 LINEAS DE TRANSMISION EN T.E.**
TESIS
V. A. O.
**GRAFICA DE DESPLAZAMIENTO
 ESTE - OESTE**
 TITULO: ...
 AUTOR: ...
 INSTITUCION: ...

**TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN**

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



ACOTACIONES EN METROS

CORTE TRANSVERSAL

FIG 17

COSTOS.

Para obtener el total de costos, dividiré en tres grupos el monto total de la obra:

- A) Perforación
- B) Instalación del pozo de observación
- C) Aparatos de medición

A) Perforación.

A continuación presento el significado de los datos de las formas que aparecen para obtener el costo de hora máquina:

- Va.- Valor de adquisición de la máquina.
- Vr.- Valor de rescate de la máquina.
- Ve.- Vida económica de la máquina en horas.
- Ha.- Número de horas efectivas de trabajo de la máquina en un año.
- i.- Tasa de interés anual en vigor expresada como fracción.
- s.- Prima anual expresado como fracción.
- D.- Depreciación por hora efectiva de trabajo.
- Q.- Coeficiente experimental.
- C.- Cantidad necesaria de combustibles por hora efectiva de trabajo.
- Pe.- Precio unitario de combustible puesto en la máquina.
- a.- Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo.
- Pl.- Precio unitario del aceite puesto en la máquina.
- VII.- Valor de adquisición de las llantas.
- Hv.- Vida económica de las llantas en horas.
- Ka.- Coeficiente calculado o experimental.

Primero obtengo el costo de hora máquina de la perforadora e inmediatamente después el del compresor portatil -- (abastecedor de aire comprimido para el consumo de ésta) y -- para terminar con el inciso de perforación indico los costos de varios tales como plataforma, papelería, supervisión, etc.

COSTO DE HORA MAQUINA

Descripción: Track Drill
 Motor : BBR-4
 Equipado : Controles y 45 tubos de 4" de diámetro -- por 3 mts. de longitud.

Valor de adquisición : 5' 060,000.00
 Horas de Vida : 10,000
 Valor de Rescate (40%) : 2'024,000.00

**TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN**

Cargos Fijos

$$\text{Depreciación} = \frac{V_a - V_r}{V_e} = \frac{5\,060\,000 - 2\,024\,000}{10\,000} = \$303.60$$

$$\text{Inversión: } \frac{(V_a + V_r)}{2\,H_a} \cdot i = \frac{(5\,060\,000 + 2\,024\,000)}{2 \cdot (2\,000)} \cdot (0.5035) = \$891.70$$

$$\text{Mantenimiento: } QD = (0.4) (303.60) = \$121.44$$

$$\text{Almacenaje} = K_a D = (0.20) (303.60) = \$6.07$$

CONSUMOS

$$\text{Broca de botones de 6" de diámetro} = \frac{\text{Costo total}}{\text{Hrs. de duración}} -$$

$$\frac{330\,000}{100} = \$3300.00$$

Lubricantes = a Pl = (.5) (29.50) \$ 14.75

PERSONAL

Operador 625,30/8 \$ 78.10

Ayudante 2 (385,30) / 8 \$ 96.33

SUB-TOTAL: \$4,812.05

TOTAL = (C.H.M.) (Hrs. Efect. de trabajo) = (4812.05) (80.2) =

\$385,962.41

COSTO DE HORA MAQUINA

DESCRIPCION: Compresor Protatil Ingersoll-Rand

Motor : G.M.C. con capacidad de 12 Kg/cm²

Valor de la adquisición: 3 600 000

Horas de vida : 10 000

Valor de rescate (40%) : 1 440 000

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CARGOS FIJOS

DEPRECIACION = $\frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{3\,600\,000 - 1\,440\,000}{10\,000} = \$ 216.00$

$$\text{Inversión} = \frac{(\text{Va} + \text{Vr})}{2 \text{ Ha}} i = \frac{(3\,600\,000 + 1\,440\,000)}{2 (2\,000)} (0.5035) = 634.41$$

$$\text{Mantenimiento} = Q D = (0.4) (216.00) = 86.40$$

$$\text{Almacenaje} + K_a D = (0.02) (216.00) = 4.32$$

CONSUMOS

$$\text{Combustibles} = c P_c = (16.67) (2,283) = 38.06$$

$$\text{Lubricantes} = a P_l = (0.15) (25.60) = 3.84$$

$$= a P_l = (0.25) (29.50) = 7.38$$

$$\text{Llantas} = \frac{V_{ll}}{H_v} = \frac{36\,000}{5\,000} = 7.20$$

PERSONAL

$$\text{Operador:} \quad 560.35 / 8 = \underline{70.04}$$

$$\text{SUB-TOTAL} = \$1,067.65$$

$$\text{TOTAL: (C.H.M.) (Hrs. Efec. de trabajo)} = (1067.65) (80.2) = \underline{\underline{\$85,625.53}}$$

Los costos varios dentro de perforación incluyen los siguientes puntos:

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

73

PLATAFORMA:

Mano de Obra:	\$ 53 600.00
Tablones :	\$ 8 000.00
Varilla, Angulo y Ce mento	\$ 17 500.00
	<hr/>
	\$ 79 100.00

MATINETE

Mano de Obra	\$ 1 500.00
Material	\$ 4 800.00
	<hr/>
	\$ 6 300.00

SUPERVISION

Maniobristas	\$ 7 900.00
Sobrestante	\$ 56 000.00
Ing. Jefe de Frente	\$ 70 000.00
Varios	\$ 49 000.00
	<hr/>

\$182,900.00

SUB-TOTAL

\$268 300.00

\$385 962.41

\$ 85 625.53

\$268 300.00

TOTAL COSTO DE PERFORACION \$ 739,887 .93

B) Instalación del pozo de observación.

40 tubos de aluminio de 3 pulg. de diámetro por 10 pies de longitud, con sus respectivos coples y un par de tapones de aluminio: \$ 648,000.00

1 Flejadora Band - it, 200 mts. de fleje inoxidable de ½ pulg. de ancho Band - it, y 100 hebillas de ½ pulg. \$ 55,000.00

Gastos varios como canastilla de solera, te las adhesivas, sogas, cera, caja de registro, tripie para montaje, etc. etc. \$ 24,000.00

Cemento y tubería utilizados para inyección \$ 35,000.00

Mano de obra y personal técnico \$ 18,000.00

Y para finalizar con este inicio, indico el costo de la turbomezcladora clivio, máquina utilizada en la inyección del espacio anular entre la tubería y la pared del barreno.

COSTO DE HORA MAQUINA

DESCRIPCION: Turbo mezcladora clivio
Motor : Eléctrico de 24 H.P.

Valor de adquisición : 120 000.00

Horas de vida : 10 000

Valor de Rescate (40%) 48 000.00

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CARGOS FIJOS

$$\text{Depreciación} = \frac{V_a - V_r}{V_e} = \frac{120\ 000 - 48\ 000}{10\ 000} = \$ 7.20$$

$$\text{Inversión} = \frac{(V_a + V_r)}{2H_a} i = \frac{(120\ 000 + 48\ 000)}{2(2000)} (0.5035) = \$ 21.15$$

$$\text{Mantenimiento} = Q D = (0.4) (21.15) = \$ 8.45$$

$$\text{Almacenaje} = K_a D = (0.02) (21.15) = \$ 0.42$$

PERSONAL

$$\text{Operador:} \quad 560.35 / 8 = \$ 70.04$$

$$\text{Ayudante} \quad : \quad 2 (385.30) / 8 = \underline{\underline{\$ 96.33}}$$

$$\text{SUB- TOTAL} = \$ 203.59$$

$$\text{TOTAL} = (\text{C.H.M.}) (\text{Hrs. de trabajo}) = (203.59) (14) = \underline{\underline{\$ 2, 850.26}}$$

<p>TESIS CON FALLA DE ORIGEN</p>

\$ 648 000.00
\$ 55 000.00
\$ 24 000.00
\$ 35 000.00
\$ 18 000.00
\$ 2 850.26

TOTAL COSTO DE INSTALACION DEL POZO DE OBSERVACION. \$ 782,850.26

C) APARATOS DE MEDICION.

Los aparatos de medición que comprenden, la sonda, la caja de control o digital y el cable de control fueron adquiridos tres años antes en la empresa Slope Indicator Company - con un costo de: \$ 1'400,000.00

Y en lo que se refiere a la herramienta adicional suma un monto de: \$ 7 500.00

\$ 1'400,000.00

\$ 7,500.00

TOTAL COSTO DE APARATOS DE MEDICION: \$ 1'407,500.00

Por último sumamos los totales de los tres incisos para así obtener el costo total del inclinómetro SRY-3.

A) Costo de Perforación	\$ 739,887.93
B) Costo de Instalación del Pozo de observación	\$ 782,850.26
C) Costo de los Aparatos de Medición	\$1'407,500.00

COSTO TOTAL DEL INCLINOMETRO

SRY-3

\$2'930,238.00

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

77

CONCLUSIONES.

Como vimos, el Inclinómetro nos ayuda a conocer la -- Magnitud y dirección de los deslizamientos. Sin embargo, como este tipo de medición se encuentra en desarrollo y su instalación es muy costosa, por el momento solo son instalados en -- las grandes presas; sin embargo, en los últimos años se ha es tado evolucionando esta técnica aquí en México, aunque sin te nerse un constante crecimiento debido a que como dije antes -- es un estudio en desarrollo, pero a medida que se vayan encon tando resultados satisfactorios se harán comunes y necesarios en varios tipos de obras.

Para obtener un estudio completo del comportamiento -- de una Presa, y más aún de una presa tipo Arco - Cúpula como la de Santa Rosa, se necesitaría un gran número de instrumentos, instalaciones y métodos de medición, por lo tanto, es di fícil con los medios que se disponen en la actualidad, deter minar un resultado general en una forma exacta y real; hace -- no muchos años, en un principio las mediciones se efectuaban en un pequeño número de casos, y solo con ciertos tipos de -- aparatos únicamente, pero en la actualidad han ido diseminán do se poco a poco en todas partes y en todo tipo de obras. Y como vimos el Inclinómetro es un gran avance, en el campo de -- las mediciones de control, ya que como vimos, podemos conocer en forma exacta el comportamiento de la zona en donde está ins talado, y mientras más aparatos estratégicamente instalados -- tengamos en la obra, conoceremos mejor el comportamiento global de ésta, (C.F.E.), tiene proyectado instalar 6 inclinómetros en la C.H. SANTA ROSA, ya que dicha central es muy im portante para la comisión Federal de Electricidad debido a -- que es de las primeras presas que se construyen de este tipo -- aquí en México, y desea tenerse un perfecto control de su com portamiento como experiencia para la construcción de futuras-

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

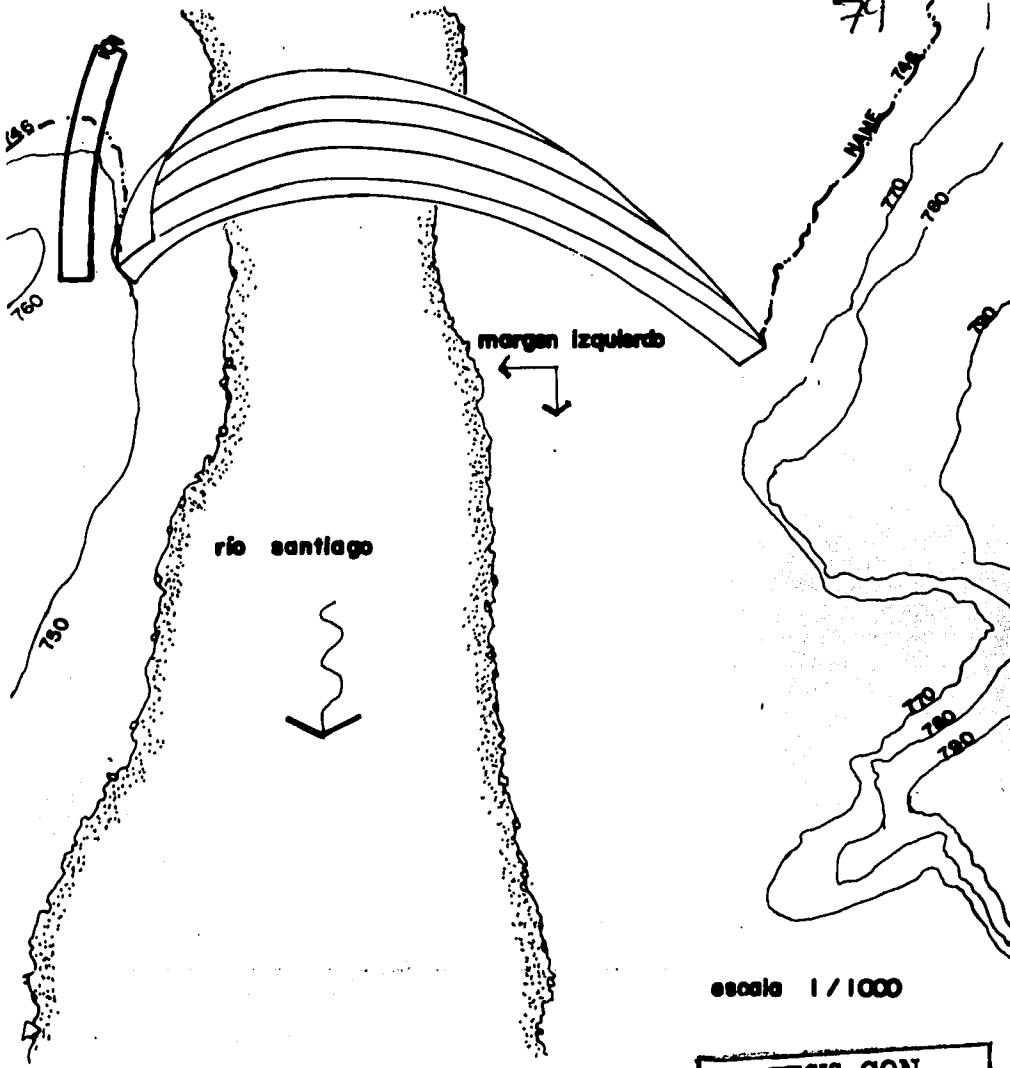
78

Obras de este tipo). Sin embargo, creo que aún estamos en pañales en cuestión de mediciones, y el desenvolvimiento que puede tener este campo es amplísimo, ya que como dijo el Profesor Carlos Marsall "De suelo para abajo, conocemos un carajo".

Como dije al principio de este trabajo, C.F.E. intensificó los trabajos de instrumentación y medición después del derrumbe sufrido en la margen izquierda en el año de 1980, ordenando como medidas de seguridad inmediatas: el anclaje de la Margen izquierda en la zona comprendida entre las cotas 658.00 M.S.N.M. a 700.00 M.S.N.M. en un largo de 150 mts. partiendo del desplante de la cortina hacia aguas abajo; y además perforar barrenos para drenaje en la misma zona de anclaje, dentro del túnel de desvío, y en las Galerías S-20 y S-23 (fig. 5) con el fin de filtrar por medio de dichos barrenos el agua contenida en la margen izquierda y eliminar presiones. Y para complementar dichas medidas de seguridad se ordenó la instalación de 6 Inclínoímetros estratégicamente distribuidos en la margen izquierda cerca del empotramiento de la cortina comenzando con la instalación del SKY-3 y continuar inmediatamente después con los otros 5 acercándose cada vez más al empotramiento de la cortina (sin embargo como indicaré en el siguiente párrafo los resultados obtenidos de las lecturas del SKY-3 nos aconsejan que era conveniente continuar con la instalación de estos aparatos, para tener un mejor conocimiento del comportamiento de esta margen izquierda.

Como ya indiqué en el tema "ANÁLISIS DE RESULTADOS" al aumentar el nivel de agua en el embalse, y por tanto el empuje hidrostático, la tendencia al desplazamiento en la margen izquierda aumenta hacia aguas abajo y hacia el río (fig. 18.). Sin embargo esperamos que al terminar con los trabajos de anclaje que se están realizando, estos desplazamien

79



escala 1 / 1000

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FIG. 18

tos desaparezcan, o cuando menos que se reduzcan al máximo para que cuando el nivel del embalse disminuya la tendencia al movimiento se invierta y se compensen las deformaciones.

También tenemos que debemos tener muy en cuenta cuando vamos a efectuar lecturas o sondeos en el Inclinómetro, -- las diferentes circunstancias que actúan sobre la estructura de la zona en donde se localice éste, ya que los diferentes niveles de embalse, la temperatura ambiente, etc. provocan diferentes comportamientos sobre dicha zona.

Todos los datos deberán aparecer, en los registros, -- ya que estos tienen por objeto, reunir y archivar en forma ordenada todas las observaciones de las lecturas, por lo que se tiene un especial cuidado en identificar correctamente cada sondeo, en la oficina en carpetas clasificadas en sus hojas especiales. Lo mismo que al haber graficado los resultados sobre el papel milimétrico a escalas convenientes de acuerdo -- con los valores máximos y mínimos, también se deben llevar -- perfectamente archivados con el fin de tener un control e información continua, y además, las superposiciones y comparaciones nos permitirán obtener una idea más clara del comportamiento general de la zona.

Por lo tanto con el paso del tiempo, las continuas observaciones que se realicen permitirán efectuar un análisis minucioso del comportamiento del cantil de la margen izquierda, según las diferentes condiciones a que esté sometido, o sea, conocer las relaciones entre causa y efecto.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

BIBLIOGRAFIA**TITULO****AUTOR**

Informes de la Comisión Federal de
Electricidad.

Inéditos

Manual de Diseño de Obras Civiles
C.F.E. (Instrumentación en mecáni-
ca de rocas)

Ing. Carlos
Siwa Echartea

Salto de Agua y Presas de Embalse

J. Gómez
Navarro.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**