

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

**“PROPUESTA DE SOLUCIONES TECNICAS
PARA CONTRARRESTAR LOS EFECTOS
DEL FENOMENO EL NIÑO EN EL CANTON
TOSAGUA, PROVINCIA DE MANABI”**

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del Título de:

INGENIERO CIVIL

Presentada por:

JEFFREY MANUEL BARBERAN SOLORZANO

GUAYAQUIL - ECUADOR

AÑO

2001

AGRADECIMIENTO

AL ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ, MI DIRECTOR DE TESIS Y DIRECTOR DEL GRUPO DE INGENIERIA DE LA OFICINA DE PROYECTOS DE ICT (ESPOL) A LA QUE SE PERTENECE EL AUTOR, Y A TODAS LOS PROFESORES Y PERSONAS QUE HAN COLABORADO PARA LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.

DEDICATORIA

A **DIOS** POR HABERME PERMITIDO LLEGAR A ESTE SUEÑO Y TENER A MI MADRE A MI LADO.

A MIS QUERIDOS **PADRES**, AUTORES DIRECTOS DE MIS TRIUNFOS, A MIS **HERMANOS** POR SU CARÍÑO Y APOYO INCONDICIONAL.

A MIS **AMIGOS** Y A **VIVI** POR SU COMPRESION Y AYUDA.

TRIBUNAL DE GRADUACION



Ing. Edyson Navarrete Cuesta
DECANO DE LA F.I.C.T.



Ing. Miguel Chavez Moncayo
DIRECTOR DE TESIS



Ing. Eduardo Santos Baquerizo
VOCAL



Ing. Julian Coronel Ramirez
VOCAL



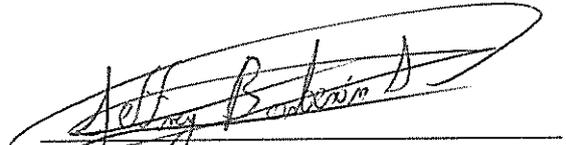
BIBLIOTECA FICT
ESPOL



BIBLIOTECA
FACULTAD DE ING.
CIENCIAS DE LA TIERRA

DECLARACION EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”



Jeffrey Barberán Solórzano.



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

RESUMEN

La presente tesis comprende un análisis minucioso de los daños y las causas de los daños que afectaron al cantón Tosagua en la Provincia de Manabí como consecuencia de la presencia del Fenómeno El Niño en 1998, a fin de plantear las posibles soluciones para contrarrestar sus efectos en futuras apariciones.

El estudio abarca varios capítulos, el primer capítulo trata principalmente de los aspectos generales del cantón Tosagua y su situación actual como consecuencia de la acción del Fenómeno El Niño. El segundo y el tercer capítulo, tratan sobre la incidencia del medio, la determinación de la causa de los daños y la descripción de los trabajos que se realizaron durante este estudio.

El cuarto capítulo trata sobre las diferentes soluciones propuestas y los resultados encontrados mientras en el quinto capítulo se efectúa un pequeño estudio económico sobre lo que costaría aplicar algunas de las soluciones planteadas.

Finalmente se realizan algunas recomendaciones para futuras obras a realizarse a fin de prevenir nuevos daños por causa del Fenómeno El Niño.

INDICE GENERAL

RESUMEN.....	VI
INDICE GENERAL.....	VII
INDICE DE TABLAS.....	IX
INDICE DE GRAFICOS.....	X
1. INTRODUCCION.....	11
1.1 Información Preliminar.....	12
1.1.1 Ubicación.....	12
1.2.2 Actividades Económicas.....	13
1.2.3 Educación.....	13
1.2 Características Físicas.....	15
1.2.1 Población.....	15
1.2.2 Topografía.....	16
1.2.3 Hidrografía.....	17
1.2.3.1 Precipitación.....	18
1.2.4 Geología.....	20
1.2.4.1 Geología Regional.....	20
1.2.4.2 Geología Local.....	21
1.2.5 Clima.....	24
1.3 Descripción de los daños ocurridos.....	27
1.3.1 Información previa.....	27
1.3.2 Daños en vías y calles.....	31
1.3.3 Daños en el agua potable.....	32

1.3.4 Daños en el alcantarillado.....	33
1.3.5 Daños en la energía eléctrica y comunicaciones.....	35
2. INVESTIGACION DE LAS CAUSAS DE LOS DAÑOS.....	37
2.1 Incidencia de los aspectos topográficos y de drenaje.....	38
2.2 Incidencia de la geología.....	40
2.3 Incidencia de las precipitaciones y períodos de sequía.....	42
2.4 Influencia del comportamiento geotécnico.....	44
2.5 Determinación de las causas de los daños.....	45
3. INVESTIGACION DE LAS CONDICIONES MEJORADAS.....	49
3.1 Trabajo de campo.....	50
3.2 Trabajo de laboratorio.....	55
3.3 Utilización de nuevos materiales para la construcción.....	59
4. PROPUESTA DE SOLUCIONES.....	61
4.1 Soluciones de estabilización en laderas y taludes.....	62
4.2 Soluciones de control de la erosión.....	64
4.3 Soluciones para control de expansión y colapso.....	66
4.4 Soluciones utilizando nuevos materiales.....	71
4.5 Recomendaciones para el proceso constructivo.....	72
5. EVALUACION DE COSTOS.....	76
5.1 Costo estimado de los daños ocurridos en el Fenómeno El Niño.....	77
5.2 Costo estimado de la reconstrucción en las condiciones propuestas.....	78
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	80
BIBLIOGRAFIA.....	84
PLANOS Y ANEXOS.	

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.2.1	Precipitaciones en el cantón Tosagua.....	16
Tabla 3.2.1	Resultados de expansión con humedad natural.....	56
Tabla 3.2.2	Resultados de expansión con muestras secas.....	26
Tabla 4.1.1	Parámetros de la resistencia al esfuerzo cortante.....	62
Tabla 4.3.1	Resultados del primer tratamiento.....	66
Tabla 4.3.2	Resultados del segundo tratamiento.....	68
Tabla 4.3.3	Resultados del tercer tratamiento.....	69
Tabla 4.3.4	Resultados finales.....	70

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1.2.1	Precipitaciones Promedio en el cantón Tosagua.....	19
Gráfico 1.2.2	Temperatura en el cantón Tosagua.....	24
Gráfico 1.2.3	Nubosidad en el cantón Tosagua.....	25
Gráfico 1.2.4	Evaporación en el cantón Tosagua.....	26
Gráfico 1.2.5	Heliofanía en el cantón Tosagua.....	27
Gráfico 4.3.1	Resultados del primer tratamiento.....	67

CAPITULO 1

INTRODUCCION

1.1 INFORMACION PRELIMINAR

El fenómeno del Niño ha sido en los últimos años uno de los graves problemas que ha tenido el Ecuador, la Costa ecuatoriana se ha visto afectada continuamente por deslaves, aludes, modificaciones en el comportamiento de los suelos y desbordamientos de ríos que han perjudicado seriamente a su desarrollo en general.

El cantón Tosagua en la provincia de Manabí ha sido un claro ejemplo de la incidencia de dicho fenómeno por la afectación y destrucción de obras de infraestructura así como viviendas y otras obras de esta importante población que se encuentra en un acelerado desarrollo urbano.

1.1.1 UBICACIÓN

El cantón Tosagua está localizado al noroeste de la provincia de Manabí, y tiene como cabecera cantonal a la ciudad del mismo nombre, principalmente se desenvuelve como centro de prestación de servicios comerciales, bancarios e institucionales, principalmente dentro del campo agrícola y ganadero.

Tosagua es el punto de confluencia de una serie de importantes carreteras de enlace de parte de Manabí tales como Tosagua – Chone, Tosagua – Bahía y Tosagua – Rocafuerte – Portoviejo.

El cantón limita al norte con los cantones Chone y Sucre, al este con el cantón Bolívar, al oeste con el cantón Sucre y al sur con los cantones Junín y Rocafuerte, Tosagua se desarrolla en la orilla este del río Carrizal, aguas abajo de la presa de La Estancilla y por su ubicación se constituye en el paso obligado de los vehículos de transporte comercial.

1.1.2 ACTIVIDADES ECONOMICAS.

La actividad predominante de la población es la de servicios con el 35%, mientras un 25% se dedica al comercio de productos del agro siendo estas dos las principales actividades económicas teniendo además las artesanías con un 16.6% y el porcentaje restante a actividades varias.

1.1.3 EDUCACION.

La población cuenta con una educación que llega hasta el nivel secundario teniendo dentro de cada nivel lo siguiente:

Centros educacionales Pre-primarios:

- Santa Lucía de Madrillac.
- Mixto Amistad.
- Ana Luisa Balda.

- 25 de Enero.
- Nuevo Mundo
- 8 de Diciembre.

Centros educacionales Primarios:

- Santa Lucía de Madrillac.
- Mixto Amistad.
- 25 de Enero.
- 8 de Diciembre.
- Luis Vargas Yépez.
- 5 de Junio.
- José Vicente Luque.
- Pedro Shumacher.
- Magdalena Dávalos.
- Eugenio Espejo.

Centros educacionales Secundarios:

- Carlos Julio Arosemena.
- Nacional Técnico Tosagua.
- Mixto Pedro Schumacher.
- María Luisa Aldaz.
- 3 de Octubre.
- Academia Bertha Narvaez.

1.2 CARACTERISTICAS FISICAS.

1.2.1 POBLACION

El cantón Tosagua tiene una población de 7086 habitantes según la información proporcionada por el INEC en el censo realizado en el año de 1990; posteriormente se realizó un recuento poblacional efectuado en dos etapas en noviembre del año de 1997 (30%) y en abril de 1998 (70%), encontrándose una población residente de 8063 habitantes, se considera que en la actualidad la población supera los 10500 habitantes.

Aspectos Urbanísticos:

Según la información que reposa en los archivos del POFE, la superficie total del cantón Tosagua es de 244 Ha, de las cuales un 74% esto es 181 Ha se encuentran ocupadas teniendo una densidad promedio de 43 hab. / Ha.

La superficie que se encuentra disponible para el asentamiento urbano está ubicada en zonas con pendientes menores al 5%, en los sectores norte y noroeste de la actual población.

En general existen dos zonificaciones urbanas, una mixta (residencial – comercial) que está ubicada en la parte céntrica de la ciudad y en la cual se encuentran la mayor concentración de edificaciones y población; y, una netamente residencial que ocupa los sectores periféricos de la ciudad.

Vivienda:

Según los censos realizados existen en la ciudad 1451 viviendas que relacionadas con los habitantes actuales (10500 según las proyecciones) nos da un índice de aproximadamente 7 habitantes por vivienda.

1.2.2 TOPOGRAFIA

En el sector de Tosagua el relieve es generalmente plano, de poca altitud con pequeñas lomas, que son ramificaciones de las montañas de la cordillera costanera, las mismas que se levantan junto a la rivera del mar.

Por las características topográficas es posible diferenciar dos zonas, una parte de topografía irregular constituida por las colinas, con pendientes que fluctúan entre el 20% y el 30 %, y una planicie ubicada hacia el norte y el noroeste del cantón, que se caracteriza por sufrir inundaciones.

La Municipalidad de Tosagua, ha previsto la expansión futura del cantón, en el área plana mencionada anteriormente.

El área de estudio que cubre los dos sectores topográficos se encuentra ubicado entre las coordenadas 584000 – 582000 de Sur a Norte y 9912500 – 9914000 de Este a Oeste.

En el Anexo de Topografía se incluyen la hoja Topográfica del sector y un

plano del cantón Tosagua.

1.2.3 HIDROGRAFIA.

Hidrográficamente el cantón Tosagua se encuentra asentado en la orilla Este del río Carrizal, que forma parte de la cuenca hidrográfica del río Chone, la misma que es la mayor de la provincia y que tiene una extensión aproximada de 2267 Km.

En el sector de Tosagua, el río Carrizal es típicamente de curso medio en donde prácticamente no existe turbulencia, pero sí, altas velocidades de flujo, de allí su peligrosidad para el uso de la navegación, y principalmente por el gran poder erosivo que presenta en las orillas del cauce.

Debido a la turbiedad que presenta el río en las crecidas se desprende que existe un fuerte proceso de erosión en la cuenca de drenaje que causa el arrastre y transporte de sedimentos principalmente limoso, y también limo arenosos.

Observando el cauce del río, se constata una tendencia meandriforme que en los tramos donde no ha existido intervención antrópica, sirven para controlar la gran energía hídrica que traen los caudales. Para el presente estudio no se ha logrado establecer con claridad si parte de los meandros naturales del río han sido ocupados por las construcciones viales existentes.

En el Anexo Hidrología se puede encontrar un plano general de la hidrografía del sector.

1.2.3.1 Precipitación.

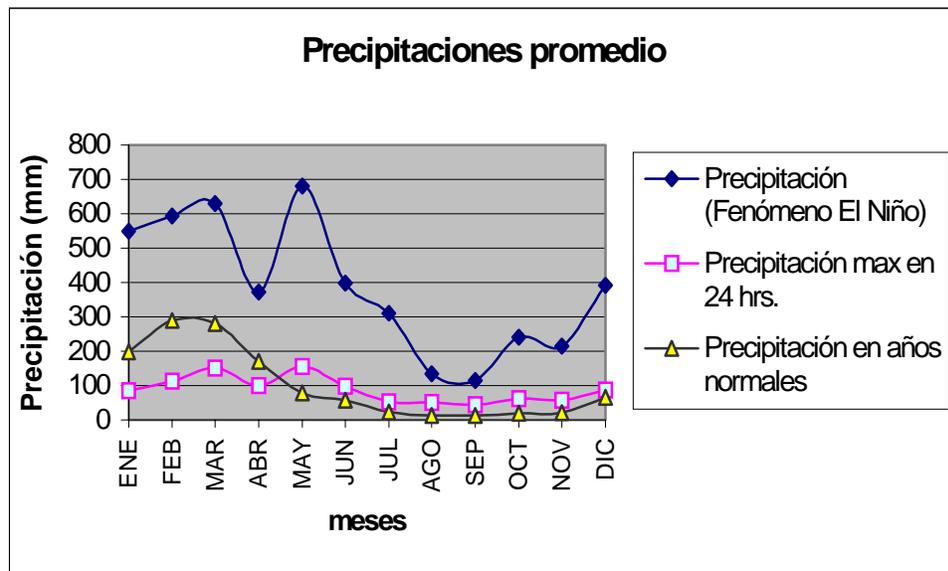
En el sector estudiado las precipitaciones presentan variaciones mensuales, en períodos lluviosos normales y extraordinarios como el fenómeno el Niño.

En datos tomados en las estaciones Calceta y Chone durante los años 1962 a 1994, se encuentra que en el año de 1982 se produjo un Niño, luego de lo cual ocurrió un período normal de precipitaciones, lo cual se demuestra en la siguiente tabla de datos del INAMHI.

TABLA 1.2.1
PRECIPITACIONES EN EL CANTON TOSAGUA

MES	Precipitación (Fenómeno del Niño)	Precipitación máxima en 24 horas	Precipitación en años normales
ENE	548.7	198.1	84.8
FEB	593	288.6	113.8
MAR	629	280.4	152
ABR	372.9	171.1	101
MAY	681.6	77.7	154.6
JUN	398.5	58	98.4
JUL	310.1	24.3	54.2
AGO	133.8	13.1	50.8
SEP	114.5	12.1	44.6
OCT	240.9	18.7	61.4
NOV	215.8	20.6	56.6
DIC	391.3	66.7	87.5

GRAFICO 1.2.1
PRECIPITACIONES PROMEDIO EN EL CANTON TOSAGUA



También existe como información mensual las precipitaciones ocurridas durante los años 1992, 1993 y 1994, lo cual se presenta en las tablas de distribución temporal de precipitación y sus gráficas que se muestran en el Anexo Hidrología.

Si hacemos las consideraciones por estaciones, la estación lluviosa se presenta desde enero a abril teniendo como precipitación acumulada es el 73% del total anual, mientras que en la temporada menos lluviosa de mayo a diciembre precipita el 27 % restante.

Es importante anotar para efectos de la presente tesis que han existido y

pueden existir períodos relativamente largos de sequía, en los cuales las precipitaciones prácticamente no se han hecho presentes en varios períodos mensuales, lo que es más, ha habido períodos considerados secos. A este detalle se adiciona el hecho de que las dos estaciones de donde procede la información están ubicadas muy cerca al sector más húmedo de la cordillera costera, es decir, Tosagua es ocasionalmente más seca que Chone y Calceta.

1.2.4 GEOLOGIA

1.2.4.1 Geología Regional.

La región costera del Ecuador, dentro del punto de vista geológico está limitada al oeste por la Cordillera de Los Andes, al sur por el Arco Volcánico Macuchi Cordillerano, hacia el oeste por el basamento ultrabásico de fondo marino que también puede ser considerado de la formación Macuchi y que solo aflora en ciertos sitios de esa parte de la costa ecuatoriana.

Se considera que existe una gran sutura denominada falla Guayaquil – Babahoyo – Santo Domingo y que probablemente se continúa hasta Colombia y Venezuela. Esta estructura geológica sería un límite de las estructuras que se encuentran en las diferentes cuencas de la costa del Ecuador. De esta forma se encuentra que en la costa norte y central del Ecuador afloran rocas de la formación Piñón, que son basaltos de edad cretácica, y principalmente se

tienen cuencas sedimentarias, al sur la cuenca Progreso, en la parte central la cuenca alargada de Manabí, y la cuenca Borbón al norte, que contiene rocas sedimentarias de poca edad.

Estratigrafía:

La sucesión estratigráfica detallada difiere en cada una de las principales cuencas. El control tectónico de la sedimentación ha sido importante especialmente en la cuenca Progreso donde rocas aloctonas emplazadas durante el Eoceno Superior podrían posiblemente estar relacionadas con aquellas de la cuenca Talara ubicada en el Noroeste del Perú (Feinenger y Bristow en 1980). El basamento volcánico y la secuencia del Cretácico Superior, como también la cobertura Cuaternaria son más o menos uniformes en toda la Costa; la sucesión Terciaria dentro de la cuenca del ante - Arco (situada entre la línea de costa y la cordillera occidental de los andes) varía considerablemente entre los centros de depósitos individuales.

En el Anexo de Geología se incluye la columna estratigráfica del terreno del cantón Tosagua.

1.2.4.2 Geología Local.

Dentro de la zona de nuestro interés, podemos encontrar principalmente la formación Tosagua cuya descripción es la siguiente:

Se encuentra emplazada entre las cuencas Progreso y Manabí y descansa discordantemente sobre el Complejo Santa Elena (Progreso) y también sobre la Formación San Mateo (Manabí). La formación está dividida en tres miembros, o grupos litológicos, el más antiguo de las cuales está restringido de estos miembros solo se encuentra en la cuenca Progreso. En la cuenca Borbón la formación Tosagua adopta el nombre de Formación Viche. Los miembros se definen litológicamente así:

Miembro Zapotal.- Está expuesto alrededor de las márgenes de la cuenca Progreso, el Miembro Zapotal consiste de conglomerados basales, areniscas y lutitas sobrepasando los 1000 metros de espesor. La fauna (principalmente moluscos) indica una edad Oligoceno Superior a Mioceno Inferior (Bristow y Hoffstetter, 1977).

Miembro Dos Bocas.- El Miembro Dos Bocas comprende la mayoría de la Formación Tosagua: descansa gradacionalmente sobre las Arenas Zapotal alrededor de la margen de la cuenca Progreso pero puede ser parcialmente equivalente en el centro; en la cuenca Manabí sobreyace discordialmente la Formación San Mateo. Las Dos Bocas consiste principalmente de lutitas de color chocolate, localmente con otras litologías (limolitas, areniscas, bentonita) y alcanza un espesor máximo de 2400 metros en la cuenca Progreso y 1000 metros en la Manabí. La edad varía entre Mioceno Inferior a Medio (Zonas

N5-13 de Blow, 1969) (Brislow y Hoffstetter, 1977). En la cuenca Progreso está sobreyacida transicionalmente por el Miembro Villingota (lutitas blancas) y donde ésta es ausente por la secuencia más arenácea y limosa Subibaja que forma la parte inferior de la Formación Progreso, pero que se le puede correlacionar en parte con la Formación Tosagua, ya que también parece ser del Mioceno Medio. En Manabí el Miembro Dos Bocas está sobreyacida por el Miembro Villingota o por la Formación Onzole del Grupo Daule.

Miembro Villingota.- Consiste de lutitas laminadas diatomáceas con un color blanco de meteorización, variando de 250 – 650 metros de espesor, sobreyace transicionalmente a las lutitas “chocolate” del Miembro Dos Bocas. La abundante micro fauna indica una edad Mioceno Inferior a Medio (N6 – 13 de Blow, 1969: Ver Bristow y Hoffstetter, 1977). En la cuenca Progreso la parte superior empieza a tornarse más limosa y arenosa (facies Subibaja) pero aún contiene delgados horizontes de lutitas blancas. En la cuenca Manabí estas lutitas típicas fueron previamente incluidas dentro de la secuencia Charapotó, un término antes usado para describir a las lutitas Villingota y a sectores de la sobre yacente Formación Onzole.

En el área de interés se encuentran los miembros Dos Bocas y Villingota de la formación Tosagua, observándose un predominio de rocas lutitas.

En el Anexo Geología, se puede encontrar un plano con las Formaciones Geológicas del cantón Tosagua.

1.2.5 CLIMA.

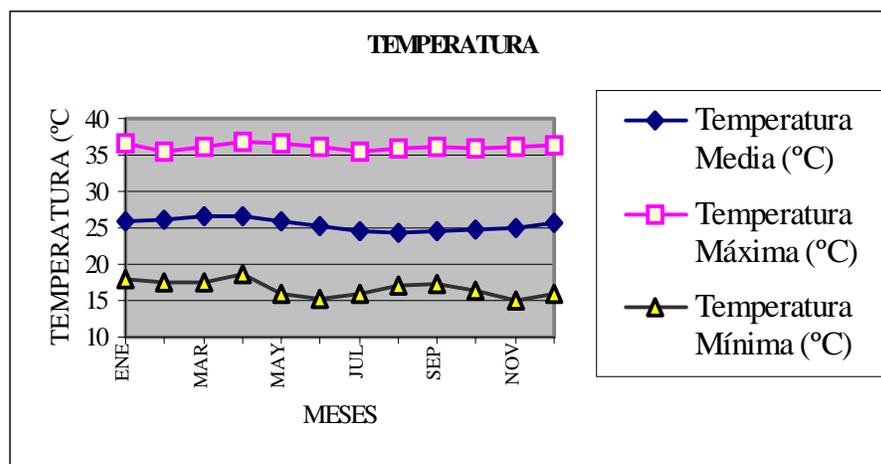
En general el clima es cálido húmedo en los períodos lluviosos y seco con baja humedad en los períodos de sequía que pueden presentarse en ese sector de Manabí.

La estación base seleccionada para el cálculo de los parámetros metereológicos del área de estudio es la estación Calceta (M - 164) que tiene las coordenadas 80° 10' de Long. Occidental y 00° 51' de Latitud Sur, a 15 Km de Tosagua. La altitud de la estación es de 58 msnm.

Temperatura.- Presenta relativamente pocas variaciones ya que puede encontrarse entre un valor máximo de 37° C en la época de precipitaciones y un mínimo es 15° C cuando no existen precipitaciones significativas.

GRAFICO 1.2.2

TEMPERATURA EN EL CANTON TOSAGUA.



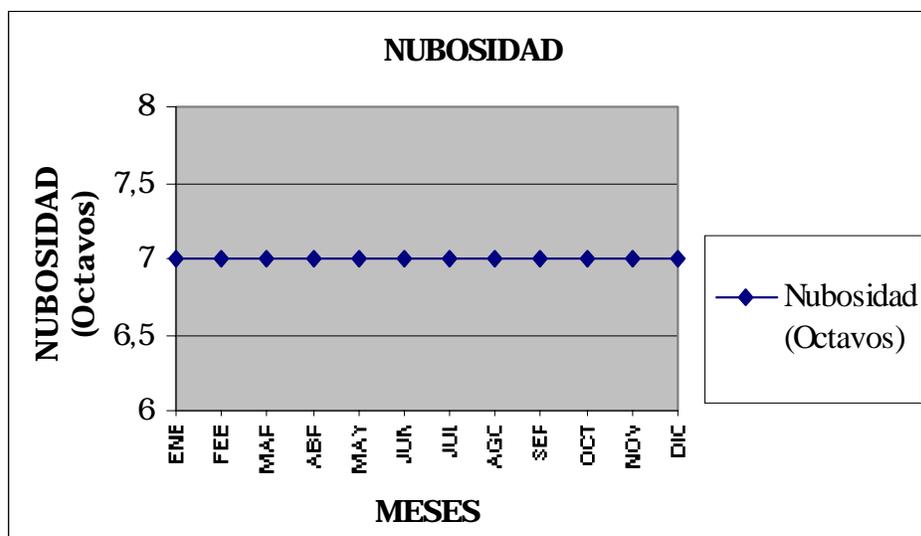
Se determina que el valor promedial de temperatura en el cantón Tosagua es de 26.1° C.

Humedad relativa del aire.- En general la humedad relativa se mantiene bastante constante a lo largo del año teniendo como valor medio interanual un 77%, siendo el valor más alto que se ha registrado hasta de un 81% en época lluviosa y el más bajo de un 73% cuando existe carencia de lluvias.

Nubosidad.- No existe definición en cuanto a este elemento, y el valor puede ser el mismo tanto en el invierno como en el verano. En general a lo largo del año se mantiene una nubosidad de alrededor de 7 octavos.

GRAFICO 1.2.3

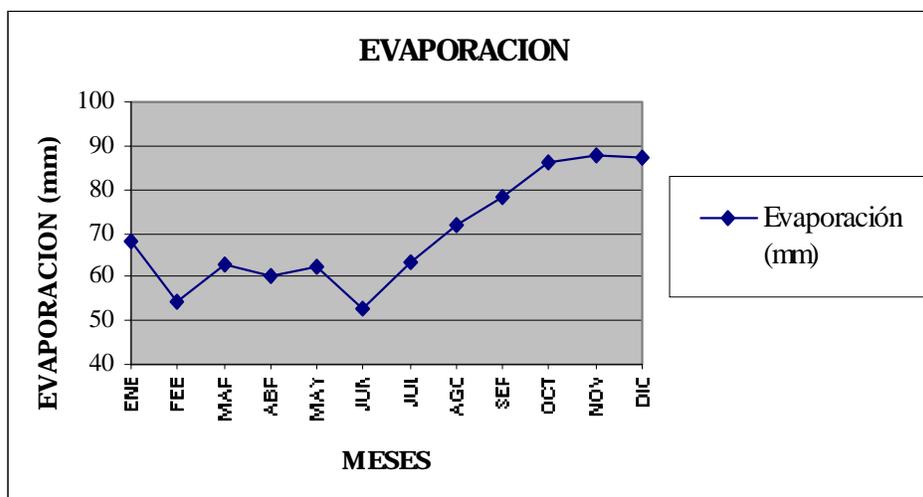
NUBOSIDAD EN EL CANTON TOSAGUA



Evaporación.- Este factor resulta un poco más variable dependiendo de la estación del año en análisis, la máxima evaporación mensual que se ha registrado es de 102 mm con una mínima de 54 mm.

GRAFICO 1.2.4

EVAPORACION EN EL CANTON TOSAGUA



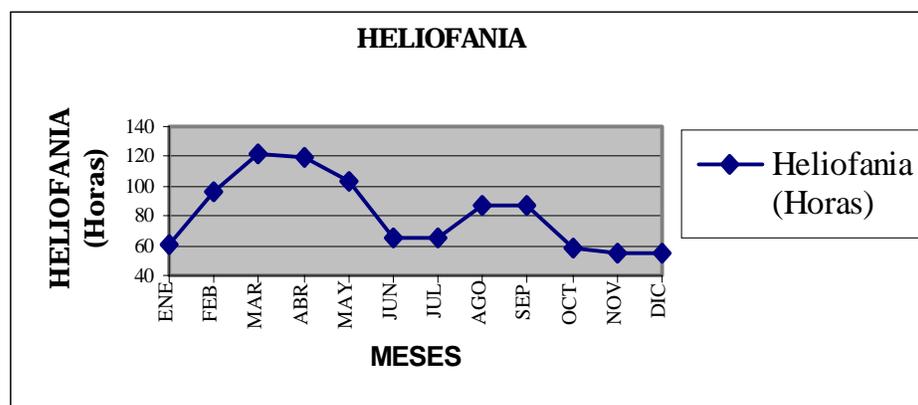
Vientos.- El viento no tiene valores significativos de velocidad, y en general la velocidad media mensual fluctúa entre 1.4 m/s y 1.7 m/s siendo el valor medio que se presenta de unos 1.6 m/s.

La dirección predominante del viento es de Norte a Sur. Se pueden tener ráfagas entre 8 y 12 m/s.

Heliofania.- Las horas de brillo solar llegan hasta a 1038 al año, ubicándose durante la estación invernal la mayor cantidad de horas de brillo solar.

GRAFICO 1.2.5

HELIOFANIA EN EL CANTON TOSAGUA.



1.3 DESCRIPCION DE LOS DAÑOS OCURRIDOS.

1.3.1 INFORMACION PREVIA.

A continuación se presenta una descripción de los servicios básicos existentes en la población de Tosagua con la finalidad de establecer sus características o dimensiones que permitan valorar posibles daños que han podido y que pueden ocurrir.

Red Vial y Transporte.

La ciudad de Tosagua es prácticamente el centro de comunicación vial entre algunos de los más importantes cantones de la provincia de Manabí como son Chone, Portoviejo, Sucre, Rocafuerte y Bolívar, constituyéndose por lo tanto en paso obligado de interconexión comercial entre estos cantones y de ellos con el resto del país.

Entre las principales vías que posee la ciudad tenemos, la vía Tosagua - Chone, Tosagua - Bahía, Tosagua - Calceta y Tosagua - Rocafuerte - Portoviejo.

El cantón Tosagua tiene una longitud de 24.97 Km de vías urbanas, de las cuales el 23.5% tiene capa de rodadura como asfalto, adoquín y pavimento; el 26.4% es lastrado y el 50,1% es de tierra. Es importante anotar que el 94.5% de las calles no tienen acera.

Existen 5 cooperativas de transporte, una da carga, una mixta (carga y pasajeros), dos de pasajeros de las cuales una es de taxis y otra de transporte intercantonal.

Telecomunicaciones.

El servicio de telecomunicaciones está a cargo de Pacifictel (ex EMETEL), cuenta con una central para 600 abonados, encontrándose en la actualidad 580

líneas contratadas. Si consideramos que el potencial de abonados puede ser de 1450, se puede decir que existe un déficit en el servicio de un 60%. Sin embargo, cabe señalar que con las líneas que se encuentran actualmente funcionando, el servicio es ya bastante deficiente.

Energía Eléctrica.

La Empresa Eléctrica de Manabí (EMELMANABI) es la compañía encargada de suministrar el servicio de energía eléctrica al cantón, según información brindada por la misma empresa, en la actualidad existen 4054 abonados, proyectándose cubrir hasta el año 2005 un máximo de 6500 abonados. En el sector rural del cantón es donde se presenta un déficit de este servicio.

La ciudad de Tosagua tiene una cobertura del 98% en cuanto a este servicio.

Manejo de Desechos Sólidos.

El servicio de recolección de los desechos sólidos del cantón está a cargo de la M. I. Municipalidad del mismo, para lo cual cuenta con un recolector de carga posterior.

Se tiene una cobertura del 70%, estando la ciudad sectorizada, teniendo dos de los sectores servicio diariamente, mientras el resto tan sólo una vez a la semana. La disposición final se la realiza en un botadero a cielo abierto.

Agua Potable.

El Centro de Rehabilitación de Manabí CRM es la entidad que está encargada de dotar de agua potable a la ciudad de Tosagua, para lo cual se vale del sistema regional de “La Estancilla”. El servicio es deficiente por la baja presión y caudal en las redes.

El abastecimiento se realiza de 6 a 7 horas diarias. Las redes tienen una cobertura de 60% en área y del 45% en conexiones domiciliarias. Sin embargo la calidad del agua es buena. No existe diferenciación de categoría de usuario.

Alcantarillado Sanitario.

En 1983, el CRM (Centro de Rehabilitación de Manabí) elaboró los estudios de alcantarillado sanitario del cantón Tosagua, sobre la base de este estudio, fueron construidos varios tramos de red de recolección (aproximadamente un 35% del total), los mismos que se encuentran inconclusos, y no entran en servicio.

El proyecto original contemplaba la construcción de una estación de bombeo y lagunas de oxidación, unidades que nunca fueron construidas. La cobertura del servicio es del 0%, por esta razón existen conexiones sanitarias al alcantarillado pluvial. Quienes no se han conectado ilícitamente al otro sistema descargan las aguas servidas directamente al suelo, a pozos ciegos o a letrinas.

Alcantarillado Pluvial.

Se construyeron un 40% de las redes de recolección, y se tiene una cobertura del 30% en área. Las redes descargan directamente al río Carrizal.

Establecimientos de Salud.

La ciudad cuenta actualmente con un centro y un subcentro de salud para atención ambulatoria, ninguno de los dos locales tiene adecuado equipamiento y carecen de profesionales en odontología, obstetricia y pediatría. Este servicio es totalmente deficiente.

Otros Servicios.

Existen además: retén de policía, mercado municipal, camal municipal, cementerio y cuerpo de bomberos.

1.3.2 DAÑOS EN VIAS Y CALLES.

Estas obras fueron gravemente afectadas por el fenómeno El Niño. El 100% de las vías de tierra fueron completamente destruidas por efecto de la erosión, de colapso de suelo y también de deslizamientos de tierra; este fue un efecto directo del estado en el cual se encontraban dichas vías antes del fenómeno El

Niño pues existían gran cantidad de grietas y materiales sueltos que con las lluvias intensas fueron grandemente afectados.

Del 23% de vías con capa de rodadura se destruyó el 80% de las mismas debiendo dejar constancia de que el mayor daño fue sufrido por las vías de pavimento asfáltico, ya que desapareció totalmente la capa de rodadura y la base y sub-base fueron erosionadas profundamente. Los tramos con adoquinado fueron los que menos sufrieron sin embargo se constató grandes deformaciones y hasta ondulaciones de la calzada.

Las vías lastradas fueron en gran parte sedimentadas con fango lodoso tipo arcillo limoso y en ciertos sitios se constató la incidencia de las corrientes de agua fluyendo sin control, se observaron surcos, zanjas de erosión que cortaban los tramos de la vía.

Es importante recalcar que las fallas más importantes en las vías se debieron a deslizamientos de tierra que hicieron desplazar la calzada en algunos casos y en otros hicieron acumular gran cantidad de materiales deslizados tapando la vía.

1.3.3 DAÑOS EN EL AGUA POTABLE.

El sistema de Agua Potable que de por sí ha sido deficiente, se vio también afectado por el fenómeno El Niño, muchas de las tuberías se

destruyeron por causa del colapso del suelo, por los deslizamientos o por un fuerte proceso expansivo producido al inicio de la estación invernal, dejando sin agua a una buena parte de la población.

Debemos recordar que apenas el 45% de las viviendas cuentan con conexiones domiciliarias y como resultado de los daños ocasionados por el fenómeno El Niño, el 60% de las mismas quedaron sin el servicio.

Inicialmente fueron diseñadas 7 descargas pero solamente dos se encuentran funcionando. De las redes existentes el 44% se encuentran en buen estado.

Ante la falta de servicio continuo de agua potable, la población recurre a la extracción de aguas subterráneas de pozos someros que representa en muchos casos un grave problema sanitario por efecto de la contaminación de aguas servidas.

1.3.4 DAÑOS EN EL ALCANTARILLADO.

Red Sanitaria: Los tramos de red de recolección construidos, se encuentran inconclusos, en contra pendiente y taponados casi en su totalidad.

Red Pluvial: En épocas de lluvia el río sube de nivel y las descargas dejan de funcionar produciéndose inundaciones, a este hecho se debe agregar que en la parte baja de la ciudad el nivel freático se encuentra casi superficial.

Producto de las inundaciones y los taponamientos, se produjo la proliferación de malos olores, se destruyeron productos en los diferentes locales comerciales, y los comerciantes en general tuvieron que cerrar sus locales produciéndose millonarias pérdidas, tanto particulares como para el cantón en general.

Las crecientes del río Carrizal han inundado continuamente la ciudad de Tosagua, la cota de inundación del río se encuentra sobre la altura media de la zona plana de la ciudad y sobrepasa el nivel de las alcantarillas de drenaje, por esta razón el sistema de alcantarillado pluvial no puede evacuar y las aguas recolectadas regresan e inundan las calles. Como se indicó antes, existe una gran cantidad de conexiones sanitarias en el alcantarillado pluvial, por lo que en las calles inundadas se encuentra la presencia de aguas servidas, un ejemplo de esta situación se observa en el parqueadero del edificio municipal. Además de los peligros latentes para la salud que conlleva la contaminación por aguas servidas y los malos olores que se producen, la población utiliza el agua retenida en las calles para lavado de vehículos y otros objetos.

Las inundaciones del río Carrizal se agravan por cuanto se ha ocupado parte del cauce superior del río en la construcción de vías que actúan como verdaderos diques y que por tanto hacen elevar el tirante de las aguas. Este caso se tiene en el by pass (construido a lo largo de la orilla del río).

Otro problema de drenaje se tiene por causa de la existencia de la vía Chone – Portoviejo (atraviesa la ciudad en sentido norte – sur) la misma que actúa como dique de las aguas que normalmente drenaban al cauce del río.

Debido a que gran parte de las viviendas utilizan letrinas y pozos ciegos para las descargas de las aguas servidas, las inundaciones, provocadas tanto por los caudales del río Carrizal como por las deficiencias de drenaje de aguas lluvias, provocan un grave problema sanitario que se suma al anteriormente descrito.

1.3.5 DAÑO EN LA ENERGIA ELECTRICA Y COMUNICACIONES.

Los servicios de energía eléctrica y comunicaciones resultaron también afectados por el Fenómeno El Niño, la comunicación y la luz se cortaron por largos períodos producto principalmente de la caída de postes y roturas de cables. Estas fallas de los sistemas se produjeron por el colapso del suelo, por el movimiento de las masa de suelo (deslizamiento) y en varios casos debido a los grandes esfuerzos expansivos que se desarrollaron en el suelo al absorber humedad luego de un periodo de sequía.

Es importante señalar que constatamos que un solo deslizamiento había provocado el desplazamiento de varios postes y por efectos de la tensión de varios cables, se arrancaron.

CAPITULO 2

INVESTIGACION DE LAS CAUSAS

DE LOS DAÑOS

2.1 INCIDENCIA DE LOS ASPECTOS TOPOGRAFICOS Y DE DRENAJE.

La Topografía que es la forma superficial del terreno o también el relieve constituye uno de los aspectos más importantes cuando se trata de terrenos blandos (suelos y rocas) como los que se encuentran en el sector de Tosagua. En condiciones naturales esto es con vegetación estabilizadora, sin acciones antrópicas los terrenos son estables y muy rara vez existen los fenómenos geodinámicos los afectan.

Tosagua está construida sobre pequeñas colinas y depresiones que se encuentran en el inicio de una gran llanura que es inundable, por esta razón quienes fundaron Tosagua seguramente se decidieron por las partes más elevadas, para evitar los problemas que se derivan de las inundaciones.

En el sector sólo que se ha construido una población con su infraestructura sino también se ha hecho pasar vías importantes para la conexión con otras poblaciones. La construcción de gran cantidad de obras ha hecho que prácticamente la topografía sea modificada, efectuando cortes, rellenos y sobre todo dejando taludes peligrosos.

Cuando se realizan los estudios de estabilidad de taludes se establece que uno de los parámetros más incidentes en dicho análisis, es la altura de los mismos,

es decir, la cota del pie y la cota de la corona, pero adicionalmente tiene especial importancia la pendiente de los taludes y de las laderas. Por esta razón la topografía actual de los terrenos en Tosagua tiene gran importancia cuando se realizan los estudios diseños y construcción de obras y también cuando se busca solucionar los daños causados por los fenómenos geodinámicos, tal el es el caso del Fenómeno El Niño.

En términos generales se puede establecer que los taludes altos y de pendiente poco inclinada son inestables. Las pendientes de terreno muy largas, presentan condiciones para que se desarrollen los fenómenos de erosión por causa de la acumulación de caudales que actúan literalmente como una pelota de nieve que crece cuando más avanza. Esto nos lleva a pensar que los parámetros topográficos son importantes tanto en los estudios como en los diseños.

Dentro de las modificaciones topográficas que se encuentran en Tosagua se tiene la vía denominada by pass que fue construida al pie de una pendiente suave; el drenaje que ocurría anteriormente sin obstáculos hasta llegar al río Carrizal, actualmente la existencia de dicho terraplén provoca el embalsamiento de las aguas lluvias con problemas de erosión y de inestabilidad en general.

En concordancia con lo antes planteado se ha encontrado que numerosos deslizamientos se presente en los taludes de la carretera y también en el interior de la población.

2.2 INCIDENCIA DE LA GEOLOGIA.

Como se ha mencionado anteriormente, la ciudad de Tosagua se encuentra principalmente sobre la formación llamada Miembro Dos Bocas, formado principalmente por lutitas (arcillolitas limosas) de color café - chocolate, laminares o en bloques, con concreciones calcáreas habanas y ocasionalmente con contenidos de yeso asociado a las fracturas, en zonas de deslizamiento de carretero, se pudo observar limolitas, areniscas y bentonitas.

Se pueden apreciar bloques métricos con aspecto de concreciones de estratos discontinuos asumiendo formas lenticulares siendo estos productos de deslizamientos.

Las arcillolitas se alteran con colores rojo - amarillentos resultantes de la descomposición de yeso.

Este tipo de depositación, es típica de cuencas cerradas, encontrándose la mayor potencia en el centro de la cuenca.

Los materiales predominantes de la zona son lutitas y arcillas de color café, mezclados con diferentes minerales, e intercalados eventualmente por estratos pequeños de bentonita.

En Tosagua existen grandes áreas de inundación y los materiales de la zona son muy susceptibles a sufrir cambios al entrar en contacto con agua. Este tipo de cambios han provocado varios deslizamientos de diversa magnitud, muchos de los cuales están activos y requieren un tratamiento inmediato para prevenir que atenten contra la seguridad de la población.

En el Anexo Geología se puede encontrar un esquema con la ubicación de los principales deslizamientos observados.

Además de los problemas por deslizamientos que se pueden encontrar existen otros tipos de obras duramente afectadas por el comportamiento de los suelos como son muros completamente volteados y edificaciones con múltiples fracturas, causadas por la posible fuerza de expansión que pueden presentar las arcillas que como se mencionó son el material predominante de la zona.

Es importante señalar que este tipo de suelo una vez saturado presenta por lo menos aparentemente características bastante buenas para la construcción, pero también se debe considerar que es de suma importancia tener en cuenta la incidencia de los cambios en cuanto a períodos de precipitación, y los largos períodos de sequía a los que está expuesto el cantón Tosagua.

2.3 INCIDENCIA DE LAS PRECIPITACIONES Y PERIODOS DE SEQUIA.

Como se mencionó en el Capítulo 1, en el cantón Tosagua han existido y pueden existir períodos relativamente largos de sequía, durante los cuales las precipitaciones no se han hecho presentes durante varios meses, existiendo incluso períodos considerados totalmente secos, esta situación amerita un análisis especial pues si bien es cierto durante el recorrido y la toma de muestra se notó que el suelo tenía un alto contenido de humedad, no es muy difícil pensar que dicho contenido de humedad debe bajar considerablemente durante los períodos de sequía.

Si nos basamos en esta hipótesis, y en el hecho de que las arcillas de Tosagua son consideradas expansivas, podemos decir que durante las épocas de lluvias las arcillas son completamente saturadas y todo tipo de obra construida aun después de algún tiempo de haber terminado el período de lluvia, queda aparentemente en perfectas condiciones, sin embargo, que ocurre si se presenta un período largo durante el cual las lluvias son muy escasas o incluso no se presentan para nada, lo más probable es que las arcillas pierdan su contenido de humedad y este descienda a niveles muy bajos, lo cual produciría que al presentarse nuevamente un período lluvioso, el material se expanda con tal fuerza que destruya todo tipo de obra que se encuentre sobre él.

En el Anexo Hidrología se observa claramente la diferencia que existe entre un período normal de lluvia como en los años 1992, 1993 y 1994 y un año en que se haya presentado el Fenómeno El Niño, en años normales la estación lluviosa se presenta de enero hasta abril teniendo como precipitación acumulada el 73% del total anual, mientras que en la temporada menos lluviosa de mayo a diciembre precipita el 27% restante y aún de este porcentaje la mayoría precipita durante los meses de mayo, junio, julio y diciembre quedando los meses desde agosto hasta noviembre prácticamente secos y algunos años llegando a carecer totalmente de lluvias.

Debe señalarse además que el problema durante los años que se presenta el Fenómeno El Niño se acrecienta aún más con las crecidas del río Carrizal que como ya fue descrito provoca que buena parte del cantón quede totalmente inundada complicándose el problema no solo por la influencia que tiene el agua en los materiales de la zona, sino también por la serie de problemas de orden sanitario y de alcantarillado que tiene la ciudad.

Los períodos de lluvia y en especial durante la presencia del Fenómeno El Niño hacen fácil presa de las diferentes vías que atraviesan la ciudad puesto que como ya se ha mencionado apenas un pequeño porcentaje de las mismas poseen capa de rodadura (siendo afectadas estas por el comportamiento del suelo al entrar en contacto con el agua lo que destruye en muchos casos dicha

capa), mientras que el resto son apenas lastradas o se trata de caminos de tierra que con la presencia de las inundaciones quedan completamente destruidas.

Otro factor que se encuentra también afectado por las estaciones lluviosas y la presencia del Fenómeno El Niño es el de los deslizamientos pues es precisamente durante estas épocas en que cobran mayor fuerza y se presentan con mayor frecuencia.

En el Anexo Geología se puede encontrar un esquema de ubicación de los principales sectores que son sometidos a inundación durante la época lluviosa.

2.4 INFLUENCIA DEL COMPORTAMIENTO GEOTECNICO.

El subsuelo de los sectores estudiados está caracterizado por la presencia de limos y principalmente por arcillas de plasticidad media a alta de los tipos **MH, CH, MH/CH Y ML/CL.**

Los suelos se presentan muy húmedos a saturados en toda la profundidad investigada, variando su coloración desde café claro a verde amarillento.

En nivel friático fue detectado en los sectores investigados a profundidades que varían desde 0.35 a 6.10 metros de profundidad, dato que podría justificar de cierta forma el estado de humedad y saturación que presentaban los suelos.

Cabe señalar que bajo este estado de humedad y saturación no es probable que los suelos experimenten cambios de volumen, lo cual indicaría que los suelos no experimentarían expansión en el estado en que fueron encontrados, sin embargo, es bastante seguro que dado los períodos de sequía a los que suele estar sometido el cantón dicha saturación no se mantenga en cuyo caso sería posible que al secarse la muestra si se sometan a un proceso de expansión.

Como se mencionó anteriormente durante el recorrido por el sector se pudieron apreciar la existencia de varios deslizamientos activos dentro de la zona urbana.

Estos deslizamientos, por su magnitud y ubicación presentan un grave riesgo para la población, por lo que lo más recomendable sería realizar un estudio más detallado de las posibles soluciones a dichos deslizamientos.

2.5 DETERMINACION DE LAS CAUSAS DE LOS DAÑOS.

Para analizar los daños ocurridos se han considerado diferentes parámetros y aspectos dentro de lo que se denomina la búsqueda de información en los estudios básicos tales como la topografía, la geología y la hidrología (precipitaciones).

Un análisis global de los problemas ocurridos puede ser realizado aplicando criterios geotécnicos, de allí que podemos establecer una clasificación general de las causas de los daños ocurridos:

Ablandamiento de los terrenos.- Sin lugar a dudas esta ha sido una característica dominante dentro de las causas de los daños. Tal como se ha analizado se han tenido problemas de expansión en gran medida y también fenómenos de erosión tanto superficial como sub – superficial en los terrenos laderosos del sector de Tosagua. El ablandamiento incluye también la pérdida de propiedades por la acción ambiental conocido también como la alterabilidad en las rocas blandas.

Deficiencias en el drenaje.- Esta situación se ha evidenciado en forma enfática durante el fenómeno El Niño cuando se han producido flujos de caudales erráticos y turbulentos y en otros casos cuando se han tenido embalsamientos que luego después han cedido por las presiones del agua y la falla de los terrenos inundados.

Deficiencias en el diseño y construcción de los pavimentos de vías.- Es evidente que casi todas las calzadas fueron afectadas y de un modo más enfático aquellas calzadas en las cuales el agua penetraba libremente y causaba la erosión en el pie de los cortes o taludes. De igual forma la constitución de

terraplenes, utilizando préstamos de suelos expansivos, sin ningún tratamiento especial.

Deficiencias en la construcción de las obras básicas.- En este caso nos referimos exclusivamente al sistema de agua potable el cual falló tanto en la obra de toma, la de almacenamiento y la distribución. Estas obras fueron muy afectadas por el fenómeno expansivo y también por las erosiones violentas de los terrenos.

Falta de planificación en la ejecución de obras.- Se constata la ejecución de diferentes trabajos de movimiento de tierra (excavaciones y relleno) que no han considerado las muy probables acciones de los fenómenos climáticos como El Niño, tampoco se ha considerado la posibilidad de que ocurran grandes sismos los cuales también podrían afectar gravemente a las obras ya que están construidas sobre terrenos muy blandos y de comportamiento cambiante.

La inexistencia de alcantarillado de agua servidas.- Esto ha dado lugar a que en la población existan cientos y hasta miles de letrinas, que constituyen excavaciones que sobrepasan los 3 metros de profundidad, las cuales constituyen en tiempos de lluvia, receptáculos de caudales de agua que luego

se infiltran en forma muy irregular, modificando totalmente la condición natural del drenaje subsuperficial de las laderas.

CAPITULO 3

INVESTIGACION DE LAS CONDICIONES MEJORADAS

3.1 TRABAJO DE CAMPO.

El trabajo de campo realizado puede ser dividido en tres etapas que se describen a continuación:

PRIMERA ETAPA:

Consistió en un recorrido que se efectuó en la zona de estudio en el cual se realizaron varias observaciones in situ, entre ellas, las variaciones litológicas, las estructuras geológicas dominantes, la presencia de accidentes y manifestaciones diversas del comportamiento de suelos y rocas, especialmente en los sitios donde existen obras construidas.

Se observaron pequeñas fracturas asociadas a fallas principales, estas fracturas se pueden considerar secundarias y se encuentran en su mayoría cubiertas por depósitos recientes.

Las observaciones también se realizaron en áreas contiguas al cantón Tosagua el objetivo fue constatar las diferencias que existen entre los miembros de la Formación geológica del sector (Tosagua). De esta forma se constató la existencia del contacto entre el Miembro Dos Bocas y el Miembro Villingota, en Rocafuerte, Chone y en toda la misma población de Tosagua, por lo que se describe a continuación:

Se encuentran afloramientos del Miembro Dos Bocas a unos 150 metros al noroeste de la población, en el carretero a Bahía de Caráquez en un sitio donde ha ocurrido un deslizamiento. También se encuentra el Miembro Dos Bocas en la Iglesia la misma que está en proceso de destrucción, también en el sitio de la Planta de Tratamiento de Agua Potable.

Se observa que en el Miembro Dos Bocas existen lutitas de color chocolate, laminadas muy fracturadas (principalmente fracturas de meteorización, pero también de origen tectónico). Los estratos son finos, de pocos centímetros de espesor (muy poco consistentes), son subhorizontales, que presentan fracturadas a veces rellenas con yeso, también con óxidos de hierro, los que confieren el color café chocolate a las rocas, también se tienen pequeñas cantidades de óxido de manganeso.

Se constató que en ciertos afloramientos del Miembro Dos Bocas existe bentonita explotable comercialmente.

En el Anexo Geología se puede encontrar un plano de ubicación de los principales afloramientos, los mismos que son resumidos a continuación:

Afloramiento No. 1:

Roca fresca:	Café oscuro.
Roca meteorizada	Chocolate.
Componente predominante:	Limo arcilloso.

Textura:	Fina y algo compacta.
Porosidad :	mediana a baja
Permeabilidad:	Impermeable.
Minerales accesorios:	Óxidos de hierro y manganeso.
Fósiles	Foraminíferos.
Estructura sedimentaria:	Estratos centimétricos y fracturados.
Elemento estructural:	Estratificación subhorizontal.

Afloramiento No. 2:

Roca fresca:	Café oscuro a gris.
Roca meteorizada:	Chocolate.
Componente predominante:	Arcilloso.
Textura:	Fina y compacta.
Porosidad :	mediana a baja
Permeabilidad:	Impermeable.
Minerales accesorios:	Oxidos de hierro y manganeso, yeso y azufre.
Fósiles	Foraminíferos.
Estructura sedimentaria:	Estratos decimétricos y fracturados.
Elemento estructural:	Estratificación subhorizontal.

Afloramiento No. 3:

Roca fresca:	Gris.
Roca meteorizada:	Chocolate.
Componente predominante:	Arcillas y limos.
Textura:	Fina, compacta y homogénea.
Porosidad :	Mediana a baja

Permeabilidad:	Impermeable.
Minerales accesorios:	Oxidos de hierro y manganeso y yeso.
Fósiles:	Foraminíferos.
Estructura sedimentaria:	Estratos centimétricos y fracturados.
Elemento estructural:	Estratificación subhorizontal.

Afloramiento No. 4:

Roca fresca:	Gris claro.
Roca meteorizada:	Chocolate.
Componente predominante:	Arcillas.
Textura:	Fina, compacta y homogénea.
Porosidad:	Mediana a baja
Permeabilidad:	Impermeable.
Minerales accesorios:	Óxidos de hierro y manganeso y yeso.
Fósiles:	Foraminíferos.
Estructura sedimentaria:	Estratos centimétricos y fracturados.
Elemento estructural:	Estratificación subhorizontal.

SEGUNDA ETAPA:

Consistió en el análisis de la información técnica disponible en el Municipio de Tosagua. La información de mayor interés es la que se extrajo de un estudio efectuado por una empresa consultora, luego de que terminó el último fenómeno El Niño.

Como parte de dicha consultoría se efectuaron calicatas y perforaciones a percusión hasta profundidades variables entre 4.5 y 10.5 m, tomando muestras inalteradas, también alteradas y ejecutando el ensayo de penetración estándar, registrando el número de golpes, en las diferentes capas. Este trabajo se ha efectuado especialmente en los sitios de obra del sistema de agua potable.

Los sitios de prospección se muestran en el Anexo Geología, en tanto que los registros de perforación, ensayos in situ y de laboratorio se presentan en el Anexo Perforaciones.

A partir de la actividad mencionada en este párrafo se efectuó el plan de investigaciones de prospección geotécnica para la presente tesis.

TERCERA ETAPA:

El trabajo de prospección geotécnica de campo se efectuó de la forma siguiente:

Se identificaron los sitios en los cuales las obras habían sido afectadas, en diferente grado por el fenómeno el Niño, se puso especial énfasis en los sitios en donde las obras fueron destruidas. Se realizaron calicatas en las obras o junto a ellas; en el caso de los pavimentos dañados, se realizaron excavaciones en la misma calzada.

Se efectuaron calicatas y perforaciones manuales hasta 2 metros de profundidad utilizando como procedimiento de muestreo de los suelos, el hincado de tubos Shelvy en las capas características.

Los tubos Shelvy fueron parafinados para mantener el contenido de humedad de cada muestra y embalados debidamente para el viaje hasta los laboratorios de la Facultad ICT de la ESPOL.

Un plano de ubicación de los sitios de muestreo (calicatas) se puede encontrar en el Anexo Geotecnia.

3.2 TRABAJO DE LABORATORIO.

Con las muestras recuperadas durante el tiempo que duró el trabajo prospección de campo, se realizaron primeramente los siguientes ensayos:

Contenido de Humedad	ASTM D - 2216
Granulometría por lavado	ASTM D - 422
Límites de Atterberg	ASTM D - 4318

Los resultados obtenidos en estos ensayos, sirvieron para clasificar a los suelos de acuerdo al Sistema Unificado SUCS y al sistema de la ASSHO determinándose que los suelos son principales arcillosos y limo arcillosos de alta plasticidad.

Los ensayos de contenido de humedad determinaron que todas las muestras tenían un contenido de humedad relativamente alto del orden del 30%.

Al efectuar los ensayos de expansión se determinaron que los valores máximos de Presión de Expansividad están en el orden de las 12 T/m² que corresponde a un 10 % de Deformación Unitaria de Expansión.

La mitad de las muestras obtenidas, presentan una Deformación Unitaria de Expansión sobre el 3% y la otra mitad bajo el 3%; estos datos obtenidos señalan el hecho aparente de que las muestras no son tan expansivos y esto contrasta con la información que se tiene sobre los suelos y rocas blandas de Tosagua.

Las cinco muestras más expansivas dieron los siguientes resultados:

TABLA 3.2.1
RESULTADOS DE LA EXPANSION CON HUMEDAD NATURAL

MUESTRA	ESTADO	% w	Def. (%)	P. (T/m²)
6	Natural	30	10.78	11.00
7	Natural	37	3.14	6.63
8	Natural	27	5.56	8.05
9	Natural	28	7.00	11.37
10	Natural	32	6.00	8.53

En la revisión de la información existente, lo más reciente es el informe elaborado por la empresa GEOSUELOS de Quito, para la M. I. Municipalidad de Tosagua, en dicho trabajo profesional se señala que los suelos no estarían caracterizados por su alta expansividad (estos resultados constan en el Anexo Geotecnia).

Si se considera las primeras informaciones obtenidas en la presente investigación y las obtenidas por los consultores mencionados podría concluirse que los suelos de Tosagua, tienen poca expansión y hasta decirse que no son expansivos, sin embargo, debemos remitirnos necesariamente a la influencia que tiene el clima y específicamente la presencia de precipitaciones y los períodos de ausencia de lluvias.

Si se tomaran las muestras luego de largos periodos de sequía, evidentemente, los contenidos naturales de humedad de los suelos podrían ser mucho menores y obviamente que los suelos, secos, ávidos de agua podrían tener una expansión mucho mayor; prueba de ello constituye, los grandes daños que han sufrido las obras del sector y que han sido afectadas por el Fenómeno El Niño. Este hecho fue demostrado en esta Tesis cuando se procedió a secar las muestras y se obtuvieron valores de expansión bastante mayores, en las mismas muestras ensayadas con la humedad registrada al momento del muestreo.

De todo esto, se podría formular una primera deducción práctica que tiene que ver con la incidencia de los procedimientos y circunstancias de la investigación geotécnica en los parámetros geomecánicos de los terrenos del sector de Tosagua están influidos directamente por el periodo de años en que se realiza el muestreo, pero más aún cuando acontecen eventos meteorológicos extraordinarios, con precipitaciones continuas durante más de doce meses.

Con la presencia de las lluvias en largos períodos, los suelos no sólo captan gran humedad, con lo cual se expanden, se erosionan, etc., si no que también forman parte de un sistema hidrogeológico con la presencia del nivel freático y la circulación de aguas subterráneas, con lo que pueden presentarse fenómenos de tubificación y sifonamiento, que agravan más su comportamiento geomecánico posterior.

La presente investigación se ha orientado de un modo especial al estudio del fenómeno de la expansividad, para lo cual, luego de realizadas las investigaciones normales, con las muestras a la humedad al día del muestreo, se han simulado la condiciones naturales y tal como ya se mencionó, se secaron las muestras previo a la ejecución de los ensayos.

Las muestras ensayadas luego del secado dieron resultados espectaculares de expansión; en ensayos efectuados en cinco muestras la Presión de Expansividad mínima fue del orden de 14 Ton / m², la más alta llegó a 50 Ton/m². La Deformación Unitaria creció hasta 14% en los valores más bajos y en los más altos hasta un 30%. Estos resultados demuestran que los suelos estudiados son de muy alta expansividad.

En el cuadro siguiente presentamos los resultados obtenidos en algunas de las muestras más expansivas una vez que fueron secadas:

TABLA 3.2.2
RESULTADOS DE EXPANSION CON MUESTRAS SECAS

MUESTRA	ESTADO	Tipo de ag.	% w	Def. (%)	P. (T/m2)
6	Secada	Dulce	10	14.04	14.21
6	Secada	Salada	10	15.20	15.79
7	Secada	Dulce	13	27.58	37.89
8	Secada	Dulce	13	21.28	53.05
8	Secada	Salada	12	20.45	30.31
9	Secada	Dulce	14	25.46	36.00
9	Secada	Salada	13	25.08	26.52

3.3 UTILIZACIÓN DE NUEVOS MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN.

En las investigaciones realizadas en los terrenos de Tosagua, se ha determinado que uno de los parámetros más incidentes en el comportamiento de los suelos y rocas haciéndoles perder sus propiedades constituye el flujo de agua tanto superficial como subsuperficial, generando en muchos casos comportamientos cíclicos como lo son la expansión y la contracción de los terrenos expansivos. Siendo este el problema a resolver, la propuesta que se hace en la presente tesis consiste en general en realizar el control de la acción del agua es decir evitar el flujo y la infiltración. Por ejemplo en el caso de las vías y calles se debe impedir la infiltración longitudinal y transversal del agua en los suelos con reacción expansiva.

Si existen obras donde se hace muy costoso lograr la impermeabilización, se podrá proceder a los tratamientos para bajar la expansión, de allí que se podrá utilizar materiales como cal, arena, agua de mar para realizar los cuerpos de terraplenes y para tratar los suelos y o rocas en los niveles de cimentación.

Muchas obras como las escalinatas, aceras, bordillos, podrán ser construidas utilizando barreras impermeables como las geomembranas. Los taludes podrán ser protegidos cambiando su geometría y revistiéndolos con sueros arcillosos, impermeables en los cuales se pueda sembrar vegetación, para contrarrestar el efecto de erosión de los suelos.

CAPITULO 4

PROPUESTA DE SOLUCIONES

4.1 SOLUCIONES DE ESTABILIZACIÓN EN LADERAS Y TALUDES.

De la revisión de la información técnica existente, para estudios de las arcillas y lutitas expansivas se desprende que tanto los suelos como las rocas meteorizadas tienen parámetros del cortante bajos a muy bajos. En el siguiente cuadro se presentan datos para valorar aproximadamente la resistencia al cortante de los materiales a Tosagua:

**TABLA 4.1.1
PARÁMETROS DE LA RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE**

TIPO DE TERRENO	DENSIDAD (Ton / m³)	COHESIÓN (Ton / m²)	ANGULO DE FRICCIÓN (°)
Arcillas rojizas	1.59	2.5	3.0
Arcillas chocolate	1.62	1.8	2.0
Lutitas Meteorizadas	1.7	0.5	14
Lutitas Dos Bocas	1.91	20.5	23
Lutitas Dos Bocas	1.96	23	23

Estos datos han sido tomados de estudios geotécnicos efectuados por el Ministerio de Obras Públicas en el sector.

Con los parámetros antes anotados y las características geométricas generales de los taludes que se tienen en Tosagua, cuyas alturas promediales varían entre 10 y 12 metros, y para el del deslizamiento del tanque de agua potable en

que se tiene un talud de aproximadamente 20 metros de altura, se procedió a realizar el análisis de estabilidad utilizando el método de Janbú, para el caso de la fallas más críticas.

En el talud de mayor altura que se encuentra actualmente fallado al pie del sistema del tanque de agua potable, se realizó un análisis de estabilidad, utilizando la topografía disponible y los datos geotécnicos obtenidos en la prospección geotécnica y en la información de estudios similares. Los resultados se presentan en cálculos y diagramas en el Anexo Geotecnia, y constan de dos tipos de resultados, el primero con el nivel freático a mediana altura (no el más crítico) y el segundo sin nivel freático es decir drenaje completo; en el primer caso el talud evidentemente es inestable, en el segundo el factor de seguridad es ligeramente superior a 1 (teóricamente estable) sin embargo, debe necesariamente realizarse una modificación de la condición geométrica del talud para que el factor de seguridad sea superior a 1.5 un ejemplo de esa modificación geométrica más un sistema de drenaje sub superficial denominado Trinchera de Intersección de Flujo y la protección vegetal contra la erosión, se presentan también en el Anexo Geotecnia.

Es importante anotar que se han efectuado un sin número de corridas de computación las cuales no han sido impresas.

Igualmente para el caso de los taludes menores (entre 10 y 12 metros) se han realizado un sin número de corridas en el ordenador, determinándose que para el caso de cortes en lutitas los taludes admisibles pueden ser del orden de $1/3$ a 1 . Para los taludes en los que predominan suelos arcillosos y lutitas meteorizadas, las pendientes estables son del orden de 2.5 a 1 .

Un aspecto muy importante a recordar en el proceso de las obras de estabilización es que aun cuando los factores de seguridad obtenidos sean teóricamente aceptados, es decir, sean superiores a 1.5 en condiciones críticas (con intensas precipitaciones, esto es nivel friático alto) se debe realizar necesariamente la protección de esos taludes de corte o relleno mediante la siembra de vegetales tales como pastos, ciertos arbustos con gran cantidad de raíces, etc o también de ser el caso utilizar geotextiles como elementos de control de la erosión especialmente.

4.2 SOLUCIONES DE CONTROL DE LA EROSION.

La principal solución para el control de la erosión consiste en la ejecución de obras de drenaje integral en el sector de Tosagua. Para esto es muy importante que se determinen previamente las condiciones naturales de los drenajes, esto es, para restituir las condiciones previas a la ejecución de las obras. El objetivo de este trabajo es determinar las direcciones preferenciales de las corrientes de aguas lluvias en función de los declives de la topografía. En el caso de la zona

habitada (con densidad de viviendas) se debe constatar previamente la existencia o no de calzadas impermeables (asfaltadas) igualmente calcular los caudales que se producen en las precipitaciones de mayor intensidad, por ejemplo 8 horas continuas de lluvia.

Para el caso de las zonas que se inundan por efecto de la acción del río Carrizal, es importante que se determine el funcionamiento hidráulico del by-pass y otras carreteras que tienen terraplenes que interfieren con el flujo. De no haber otras alternativas será necesario efectuar el diseño y la construcción de nuevas alcantarillas, previamente se deberá establecer las cotas máximas de las avenidas del río Carrizal, para verificar si existen o no posibilidades de drenaje de las zonas inundadas de la parte baja de Tosagua.

Dado que existen gran cantidad de ejemplos de erosión por corrientes sub-superficiales de agua, aparte de drenaje superficial se propone el control de las áreas de infiltración y el control de los flujos sub-superficiales mediante la construcción de pantallas de intersección de flujo o mediante la construcción de drenes y filtros que faciliten la conducción de los flujos hasta los canales de drenaje superficial o hasta el drenaje natural, teniendo en cuenta que bajo ningún punto de vista los caudales deben llegar a los suelos y rocas con gran velocidad de flujo sino que debe existir un sistema reductor de energía de caudales.

4.3 SOLUCIONES PARA CONTROL DE EXPANSION Y COLAPSO.

SOLUCIONES PARA EL CONTROL DE EXPANSION.

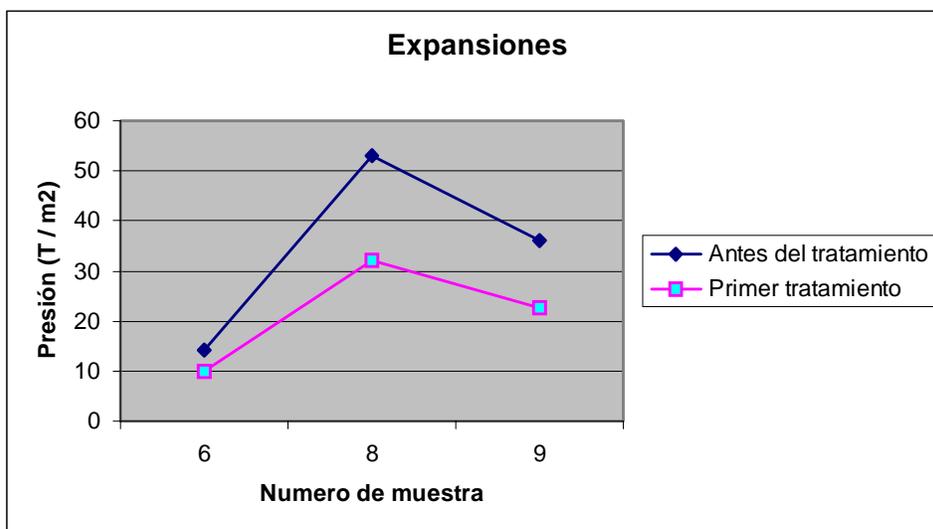
Para verificar la bondad del tratamiento en el control de la expansión, se seleccionaron precisamente las muestras con los suelos más expansivos.

Previamente se realizaron varias experiencias, primeramente añadiendo cal y arena y compactándolas en seco, esta experiencia sin compactar con humedecimiento se obtuvo apenas entre un 15% y un 20% de reducción del potencial expansivo, sin embargo de lo cual la muestra seguían siendo expansivas para efectos prácticos como se demuestra en el siguiente cuadro y curva:

**TABLA 4.3.1
RESULTADOS DEL PRIMER TRATAMIENTO**

MUESTRA	%cal	% arena	%agua	Agua	% w	Def. (%)	P.(T/m2)
6	23	23	0	Dulce	4	9.31	
6	23	23	0	Salada	3.5	10.84	
8	9	9	0	Dulce	5	13.83	32.21
8	9	9	0	Salada	4	14.18	32.21
9	19	19	0	Dulce	6.4		22.74
9	19	19	0	Salada	5		37.89

GRAFICO 4.3.1
RESULTADOS DEL PRIMER TRATAMIENTO



En un segundo grupo de ensayos se procedió a otra forma de tratamiento según la cual, se compacta la muestra utilizando cal, arena y agua en diferentes porcentajes además, se utilizó tanto agua potable como agua de mar. Con la finalidad de establecer la efectividad de este nuevo tratamiento se determinó únicamente el porcentaje de deformación es decir el porcentaje de expansión, con lo cual se estableció que las mezclas más eficientes resultaron con un 10% de cal, 10 % arena y un aproximado de 20% de hidratación. Los resultados generales obtenidos se presentan en el siguiente cuadro:

TABLA 4.3.2
RESULTADOS DEL SEGUNDO TRATAMIENTO

MUESTRA	%cal	% arena	%agua	Agua.	% w	Def. (%)
6	10	10	19	Dulce	32	0.62
6	10	10	19	Salada	32	1.08
7	0	39	17	Dulce	33	2.16
7	0	39	17	Salada	24	1.93
8	40	0	13	Dulce	18	1.55
8	40	0	13	Salada	15.6	1.7
9	20	21	12	Dulce	19	0.37
9	20	21	12	Salada	19.8	2.22
10	16	16	17	Dulce	26	0.5
10	16	16	17	Salada	24.5	0.84

A partir de los resultados obtenidos se seleccionaron los porcentajes más efectivos, decidiéndose entre un valor variable de 9 a 10% de cal y arena que además constituyen una cantidad razonable de material que podría adicionarse al suelo en tratamiento. Es importante destacar que cuando se efectuaron los ensayos sólo utilizando arena en un 40% y por otro lado sólo cal en el mismo porcentaje se evidenció un resultado bastante parecido de descenso de la expansión, sin embargo, se considera que para hacer esta aseveración se deben realizar muchos más ensayos que confirmen la hipótesis, pues de resultar positiva se estaría demostrando una disminución del costo del tratamiento ya que aparentemente daría lo mismo tratar con arena o con cal, siendo esta última evidentemente de mayor valor.

Las investigaciones finales de esta tesis se efectuaron en consecuencia ensayando muestras con los porcentajes de 9.5 a 10% de cal y arena y la compactación con agua, obteniendo presiones de expansión muy bajas aunque con contenidos de humedad altos, como se demuestra en el cuadro siguiente:

TABLA 4.3.3
RESULTADOS DEL TERCER TRATAMIENTO

MUESTRA	%cal	% arena	%agua	Agua.	% w	P. (T/m²)
7	9.5	9.5	21	Dulce	34	1.89
7	9.5	9.5	21	Salada	28	5.68
8	10	10	17	Dulce	26	3.32
8	10	10	17	Salada	26	0.95

En las investigaciones realizadas se constató, que el tratamiento con cal podía ser más eficiente si la cal estaba totalmente pulverizada, en caso contrario, cuando existían fragmentos compactados de cal, la eficiencia del tratamiento disminuía notablemente, pues cuando la cal estaba bien pulverizada, la expansión era prácticamente nula. Sin embargo de esto surgió una duda en el hecho de que la humedad de compactación era muy alta y que por tanto si en condiciones naturales la humedad bajase, se pensó en principio que podría volver a ocurrir la expansión.

En el siguiente cuadro se muestra los resultados, de someter al ensayo de expansión muestras tratadas, y secadas posteriormente, en este caso el

resultado fue muy halagador ya que no se produjo variaciones significativas en el esfuerzo expansivo:

TABLA 4.3.4
RESULTADOS FINALES

MUESTRA	%cal	% arena	%agua	Agua.	% w	P. (T/m2)
7	9.5	9.5	21	Dulce	11	1.89
7	9.5	9.5	21	Salada	15	0
8	10	10	17	Dulce	10	4.74
8	10	10	17	Salada	9	7

SOLUCIONES PARA CONTROL DE COLAPSO.

Pese a que no se han detectado problemas de colapso específicos, ya que la mayoría de casos constituyen fallas por cortante o por causa de la erosión de los materiales, en el presente trabajo, se propone como solución para contrarrestar los asentamientos debidos a espacios vacíos dentro del suelo que en algunos casos podría llamarse tubificación y en otros extremos sifoneamiento,, compactar los suelos y las rocas muy meteorizadas, dándoles previamente el tratamiento para control de la expansión, antes descrito.

Se debe tener en cuenta que en varios casos de obras de Tosagua existen oquedades, zanjones, etc bajo la cimentación de las obras, consecuentemente cualquier intento de reparación o adecuación de dichas obras, debe realizarse, rellenando previamente con compactación y tratamiento contra la expansión dichos espacios huecos y tomando especial atención del flujo de las aguas

superficiales subterráneas, causantes sin duda, de dichos problemas. Esto implica, que paralelamente se deben ejecutar las obras de control de drenaje.

4.4 SOLUCIONES UTILIZANDO NUEVOS MATERIALES.

Dentro de este aspecto y como se ha demostrado para el tratamiento de expansión es posible utilizar materiales como agua de mar, arena de río, arena de mar y otros suelos de mayor granulometría.

Para el caso de la estabilización de los deslizamientos, y de acuerdo a las experiencias que tiene la ESPOL (el autor ha sido parte del equipo técnico de la ESPOL), se logra estabilizar deslizamientos mediante la utilización de materiales aligerados como el poliestireno expandido, en los sitios donde se debe reconstruir terraplenes que pese desfavorablemente.

También se ha puesto en práctica la colocación de geomembrana logrando así el objetivo de abatir el Nivel de Flujo de Aguas subterráneas, disminuyendo así las presiones intersticiales y los empujes hidrostáticos en las masas de suelos. Lo interesante de este tipo de soluciones es que aparte del control del área de infiltración en sí misma, se captan los caudales de aguas lluvias mediante canales y sistemas reductores de energía del mismo material (geomembrana de alta resistencia).

Es importante enfatizar que cuando se quiere construir canales en sectores con terrenos expansivos si no se ha controlado la expansión se puede construir canales de drenaje utilizando el mismo material de geomembrana, estas soluciones han sido dadas con mucho éxito en la terraza de tanques del Terminal Petrolero de BALAO.

4.5 RECOMENDACIONES PARA EL PROCESO CONSTRUCTIVO.

Para reducir a un mínimo los problemas de expansión en estructuras **ligeras** se puede optar por lo siguiente:

- Sacar el material expansivo hasta donde sea posible y rellenar el espacio generado con material granular (este material debe ser bien seleccionado y cumplir con las normas de la subbase requerida) en una cantidad suficiente como para impedir la expansión por el peso del relleno. Este tratamiento es eficiente si el relleno se coloca después de que se haya producido por lo menos parcialmente la expansión esperada; el asentamiento se disminuirá por la carga previa.

- Tomar las precauciones necesarias para impedir el aumento del contenido de agua en el terreno, ya sea mediante canales, recubrimientos plásticos y asfálticos entre la losa de concreto y el terreno, juntas impermeables, etc.
- Tratar el suelo con algún procedimiento que lo haga menos expansivo, como el tratamiento que se mencionó anteriormente utilizando la cal y la arena y compactando con agua. Es importante que se realice un estudio de las propiedades del suelo para verificar que la estructura no sufra asentamientos o se pierda capacidad de carga.
- Hacer cimentaciones flexibles que se adapten a los movimientos de expansión.

Para estructuras **moderadamente importantes** podemos hacer lo siguiente:

- Concentrar las cargas de la estructura al subsuelo en zapatas que transmitan una presión tal que impida su levantamiento.
- Usar pilotes, pilas, cajones de cimentación, apoyados en estratos no sujetos a fenómenos de expansión. Se debe cuidar la tensión a lo largo del fuste en los elementos de cimentación al expandirse el manto arcilloso superior,

para lo cual se puede ensanchar la base de los pilotes y reforzar sus conexiones con el resto de los elementos de la cimentación.

Para estructuras **pesadas** podemos hacer lo siguiente:

Normalmente en estructuras pesadas, el peso de la misma se encarga de poner a la estructura a cubierto de movimientos verticales ascendentes, sin embargo para este tipo de arcillas en particular sería conveniente efectuar pruebas de expansión bajo las cargas reales, y aplicar alguno de los procedimientos mencionados para estructuras moderadas.

En todo tipo de construcción en este tipo de terrenos siempre se debe tener en cuenta la posibilidad de que con los períodos de sequía se altere el contenido de humedad por lo que sería conveniente tomar las precauciones en cuanto al drenaje de la obra.

Debemos tener en cuenta que en este tipo de arcillas la resistencia al esfuerzo cortante suele reducirse en función del tiempo, hasta hacerse prácticamente nula.

Debido a la características de los suelos y a la presencia del nivel freático, durante las actividades que requieran la excavación de zanjas, se deberá prever la construcción de ademes o entibamientos a fin de evitar deslizamientos de material o caída de bloques hacia el interior de las zanjas.

CAPITULO 5

EVALUACION DE COSTOS

5.1 COSTO ESTIMADO DE LOS DAÑOS OCURRIDOS POR EL FENÓMENO EL NIÑO.

En el Anexo Daños se presenta el registro de los daños ocurridos entre 1997 y 1998, tiempo que duró el último Fenómeno climatérico lluvioso. Dichos cuadros contienen la información referente a la persona afectada, área del terreno, dimensiones de la obra, avalúo comercial y valoración de los daños causados. Estos datos se refieren únicamente a los daños sufridos por concepto de afectaciones o destrucciones de obras durante el Fenómeno, no constan los daños posteriores, como por ejemplo, no disponer de vivienda, no tener servicios básicos y otras pérdidas comerciales.

De un total de 440 edificaciones afectadas, se tiene un total de 450,890.00 dólares en daños, este análisis se realizó considerando el dólar a 25000 sucres, en 1999, época en la cual se efectuó dicho censo, el dólar fluctuaba entre 8 y 10 mil sucres, con lo que el costo real de los daños sería en más de 120% superior al antes mencionado valor.

5.2 COSTO ESTIMADO DE LA RECONSTRUCCIÓN, EN LAS CONDICIONES PROPUESTAS.

Teniendo en cuenta los costos actuales y el deterioro que han sufrido algunas construcciones afectadas, se estima que el monto de reconstrucción de viviendas sería superior al millón de dólares.

La rehabilitación, reconstrucción y la ejecución de obras de estabilización y otras necesarias para la población, arrojan las siguientes cifras:

- **Drenaje:**

Construcción de canales	250,000.00 dólares
Filtros y Drenes	100,000.00 dólares
Pantallas	180,000.00 dólares

- **Estabilización de Deslizamientos:**

Deslizamiento tanque:	400,000.00 dólares
Deslizamientos pequeños (5)	250,000.00 dólares

- **Estabilización Areas Erosionables:**

100,000.00 dólares

- **Estabilización en Terrenos Expansivos:**
80,000.00 dólares

- **Obras de drenaje en áreas inundables:**
No determinado

CAPITULO 6

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La ciudad de Tosagua se encuentra principalmente sobre la formación llamada Miembro Dos Bocas, formado principalmente por lutitas (arcillolitas limosas) de color café - chocolate, laminares o en bloques, con concreciones calcáreas habanas y ocasionalmente con contenidos de yeso asociado a las fracturas.
- Los terrenos de Tosagua, cuando son humedecidos por períodos lluviosos largos, carecen aparentemente de expansividad, de aquí se deduce que es muy importante tener en cuenta, la época del año, y sobre todo el tiempo en el cual se realiza el muestreo, no siendo conveniente realizar investigaciones de expansión luego de poco tiempo de terminado un período intensamente lluvioso.
- Es necesario puntualizar que los ensayos geotécnicos deben ser efectuados preferentemente con muestras secas, si no lo están, las muestras deben ser secadas al sol, hasta obtener las condiciones similares de los terrenos de Tosagua luego de períodos de sequía.
- Con la presencia de las lluvias en largos períodos, los suelos no sólo captan gran humedad, con lo cual primero se expanden, y luego se erosionan, si no que también forman parte de un sistema hidrogeológico con la

presencia del nivel freático y la circulación de aguas subterráneas, con lo que pueden presentarse fenómenos de tubificación y sifonamiento, que agravan más su comportamiento geomecánico, que es muy crítico cuando existen obras construidas.

- En las investigaciones realizadas se constató, que los suelos y las rocas meteorizadas expansivas de Tosagua pueden ser tratadas empleando diversos materiales, en diferentes porcentajes en la conformación de terraplenes. La utilización de cal, arena, agua de mar, dio excelentes resultados, los cuales ya han sido verificados en otros trabajos tales como la estabilización de terraplenes en el CENAIM (Centro Nacional de Investigaciones Marinas).
- Las lutitas de Tosagua, no pueden ser excavadas y dejadas a la intemperie pues tanto la lluvia como la acción solar producen grandes alteraciones en la resistencia geomecánica, tales como agrietamientos, fisuramientos, de los cuales se generan desprendimientos de cuñas, pequeños bloques, que facilitan la erosión e inclusive pueden tornarse en deslizamientos.
- La población de Tosagua debe realizar el estudio, diseño y construcción de un sistema de drenaje superficial tanto para el control de la erosión como para mitigar las inundaciones que puede causar el río Carrizal.

- Para la reconstrucción y rehabilitación de las obras afectadas o destruidas del cantón Tosagua es imprescindible que se realice primero la estabilización de los volúmenes colapsados que contienen muchos espacios vacíos bajo la cimentación de las diferentes obras.

- La M. I. Municipalidad de Tosagua debe proceder de forma urgente a la realización del levantamiento topográfico, haciendo especial énfasis en los sectores más afectados.

- Deben realizarse estudios geotécnicos en sectores, en las obras afectadas y darse las soluciones correspondientes.

- La ciudad de Tosagua debe disponer de un plan de desarrollo urbano, apoyando en primer término en estudios aplicados de la información básica, en la ejecución de la cartografía geotécnica y en la elaboración de un plano de constructividad con lo que se logrará manejar de mejor forma los graves estados de emergencia a los que se somete la población durante los Fenómenos El Niño.

BIBLIOGRAFIA

1. D. W. Taylor, Fundamentos de la Mecánica de Suelos (Tercera impresión en español, 1968) pp 37 – 90
2. P. L. Berry, Mecánica de Suelos (McGraw-Hill, 1993), pp 275- 300
3. C. Terreros – V. Moreno, Mecánica de Suelos – Laboratorio, pp 95 - 100
4. M. A. Chávez – Estudio y diseño de los taludes de la carretera San Clemente, Las Coronas, Bahía de Caráquez, MOP – 1978.
5. GEOSUELOS CIA. LTDA – Estudio y diseño del Sistema de Alcantarillado de Tosagua – 1998.
6. ESPOL FACULTAD ICT – M. A. Chávez – Estudio, diseño y construcción de terraplenes, taludes, muros y protección marina en el CENAIM – 1989.
7. ESPOL FACULTAD ICT – Estudio, diseño y construcción de las obras de estabilización en el deslizamiento del Cerro del Carmen – 1997.
8. ESPOL FACULTAD ICT – Estudio y diseño para la estabilización del deslizamiento en Montecristi – 1998.

9. ESPOL FACULTAD ICT - Estudio y diseño para la estabilización del deslizamiento en Cerro Azul - 1999.

10. ESPOL FACULTAD ICT - Estudio y diseño para la estabilización de los deslizamientos en la terraza de tanques Terminal Petrolero BALAO PETROECUADOR ESMERALADAS - 2000.

10. M. A. Chávez - Estudio y diseño para la estabilización de los deslizamientos ocurridos en el Destacamento del Batallón BALAO, Armada Nacional - 1998.

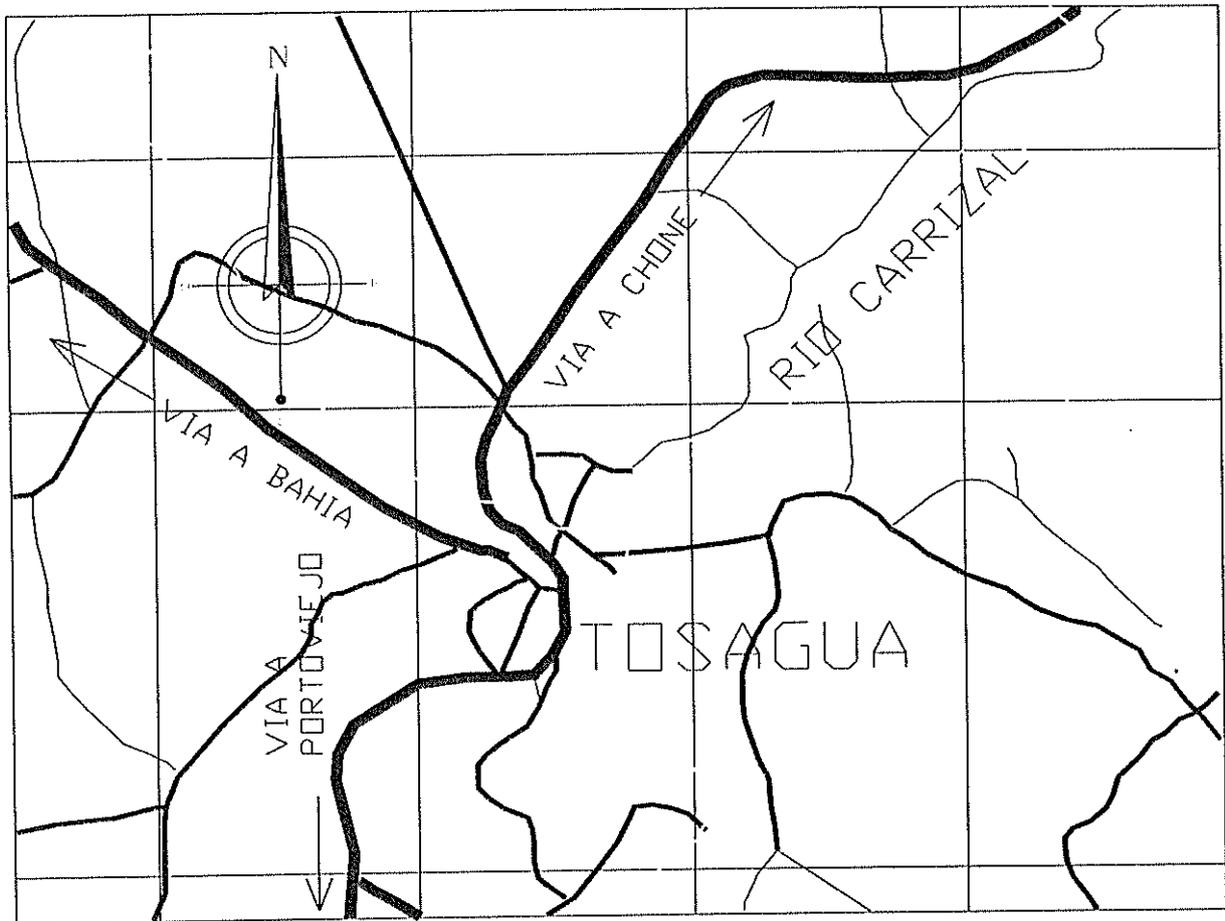
11. ESPOL FACULTAD ICT - Construcción de las obras de estabilización en el Destacamento del Batallón BALAO, Armada Nacional - 1999 - 2000.

ANEXO

HIDROLOGIA



BIBLIOTECA FICT
ESPOL



SIMBOLOGIA

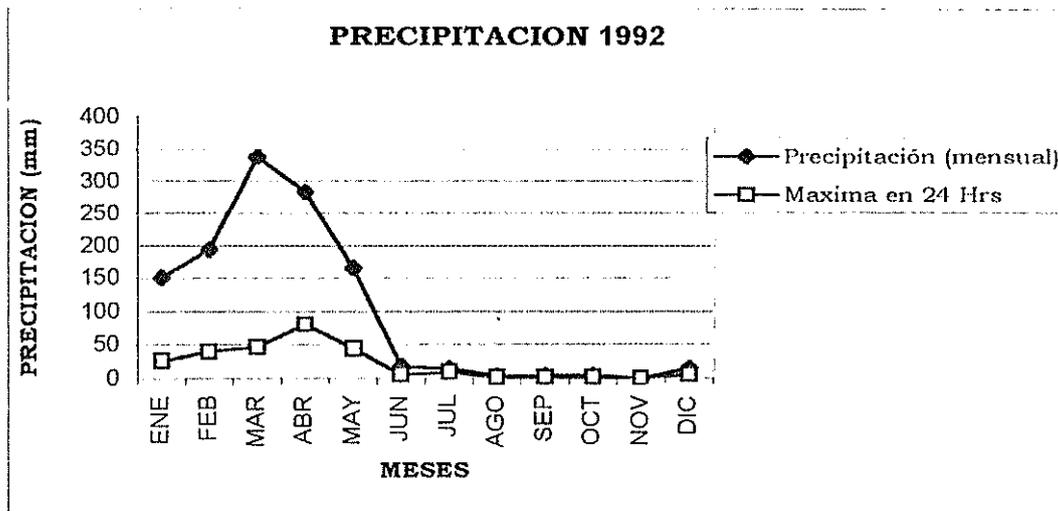
-  Centro de Tosagua
-  Vía Principal
-  Cauce del río
-  Vía Secundaria
-  Camino de tierra

TESIS DE GRADO
Jeffrey Barberán Solórzano

Contiene:	<i>Plano General de Tosagua</i>	Ubicación:	Centro Tosagua Prov. de Manabí
Dibujado por:	<u>Sr. Jeffrey Barberán Solórzano</u>	Fecha:	Feb/2001
		Hoja:	1/1

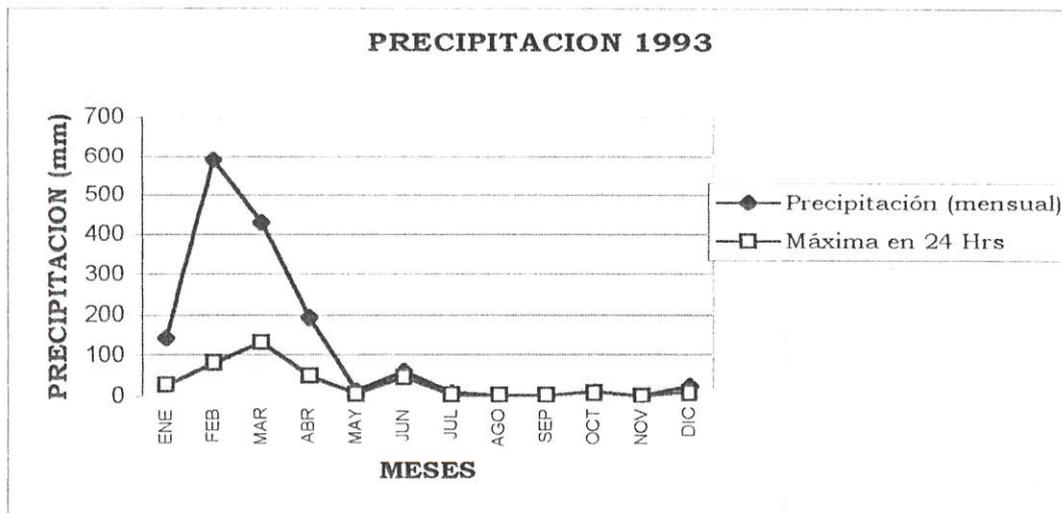
PRECIPITACIONES

AÑO 1992		
MES	PRECIPITACION MENSUAL	MAXIMA EN 24 Hrs
ENE	150,1	26,3
FEB	192,9	39,8
MAR	337,7	45,5
ABR	282,8	80,4
MAY	165,0	43,5
JUN	17,3	5,1
JUL	14,7	9,1
AGO	2,9	0,7
SEP	3,7	0,9
OCT	3,7	1,2
NOV	0,2	0,2
DIC	14,9	5,5



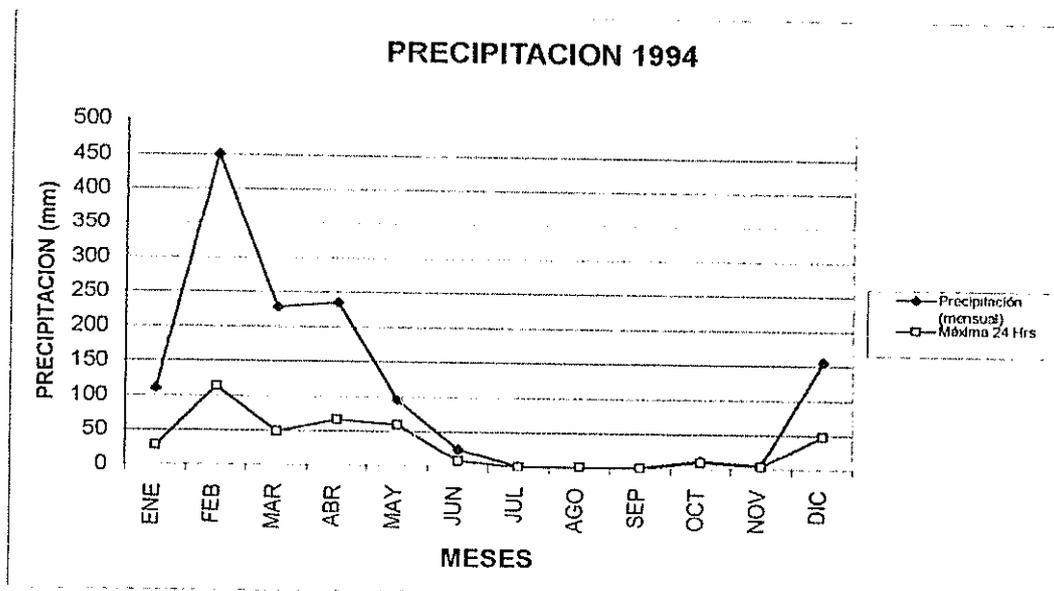
PRECIPITACIONES

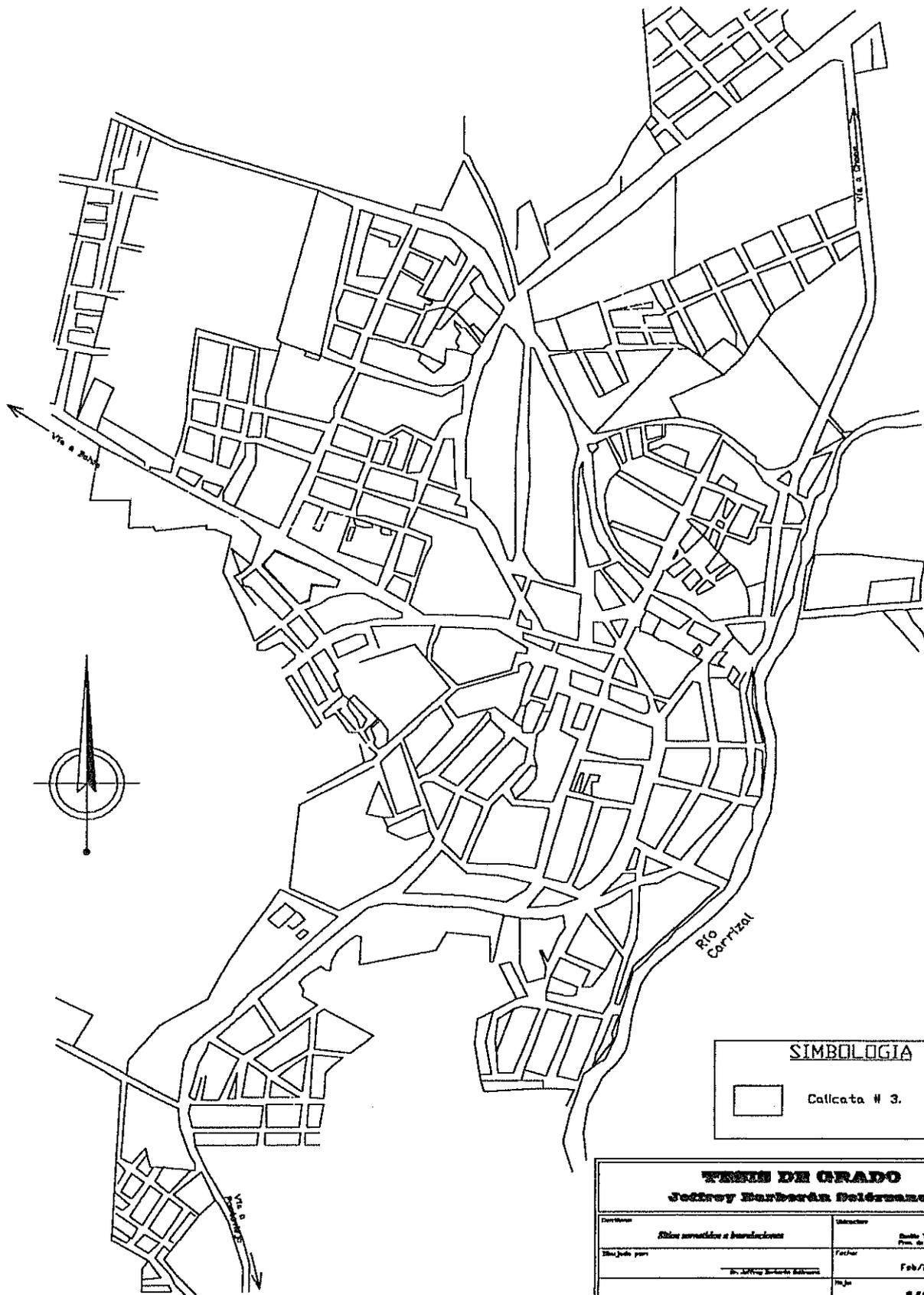
AÑO 1993		
MES	PRECIPITACION MENSUAL	MAXIMA EN 24 Hrs
ENE	142,1	27,4
FEB	590,4	80,6
MAR	428,9	131,7
ABR	194,4	50,3
MAY	13,6	5,4
JUN	60	46,3
JUL	8,7	3,8
AGO	2,3	1,2
SEP	1,3	0,9
OCT	10,2	9,4
NOV	0	0
DIC	23,5	9,1



PRECIPITACIONES

AÑO 1994		
MES	PRECIPITACION MENSUAL	MAXIMA EN 24 Hrs
ENE	110,8	28,1
FEB	450,3	113,8
MAR	228,1	49,1
ABR	235,2	66,3
MAY	95,8	59,3
JUN	24,7	8,2
JUL	0,4	0,3
AGO	0,9	0,6
SEP	0,8	0,2
OCT	11,1	8,6
NOV	4,9	3,6
DIC	155,5	47,6





SIMBOLOGIA	
	Calicata # 3.

TESIS DE GRADO			
Jedrey Barbarán Delacruz			
Director	<i>Elisa Arredondo e Ines Arredondo</i>	Interventor	Diego Vargas Prof. de Honor
Delante por	<i>Dr. Jeffrey Barbarán Delacruz</i>	Fecha	Feb/2011
		No. de	1/1

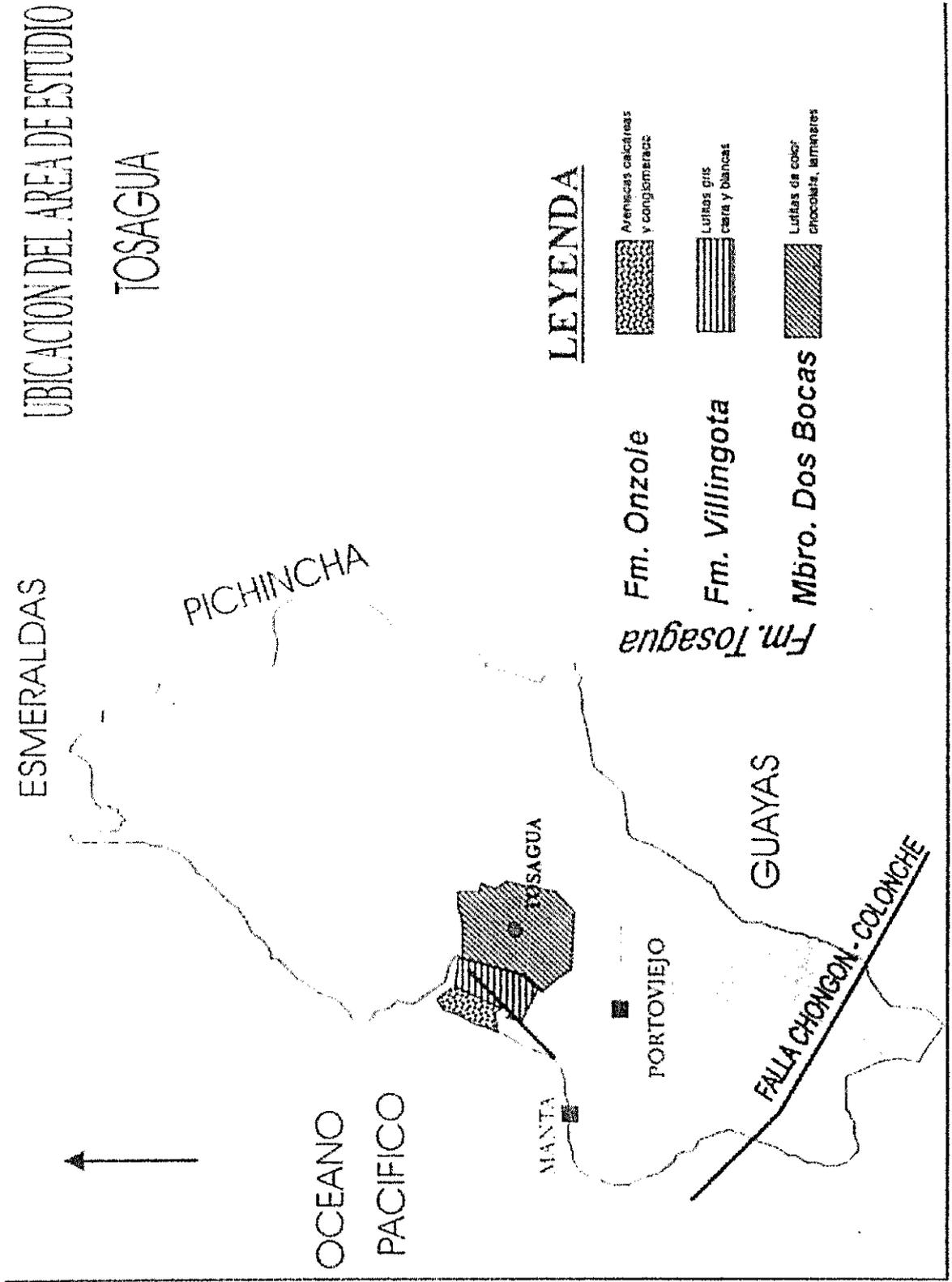
ANEXO GEOLOGIA

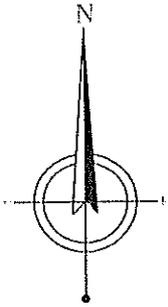
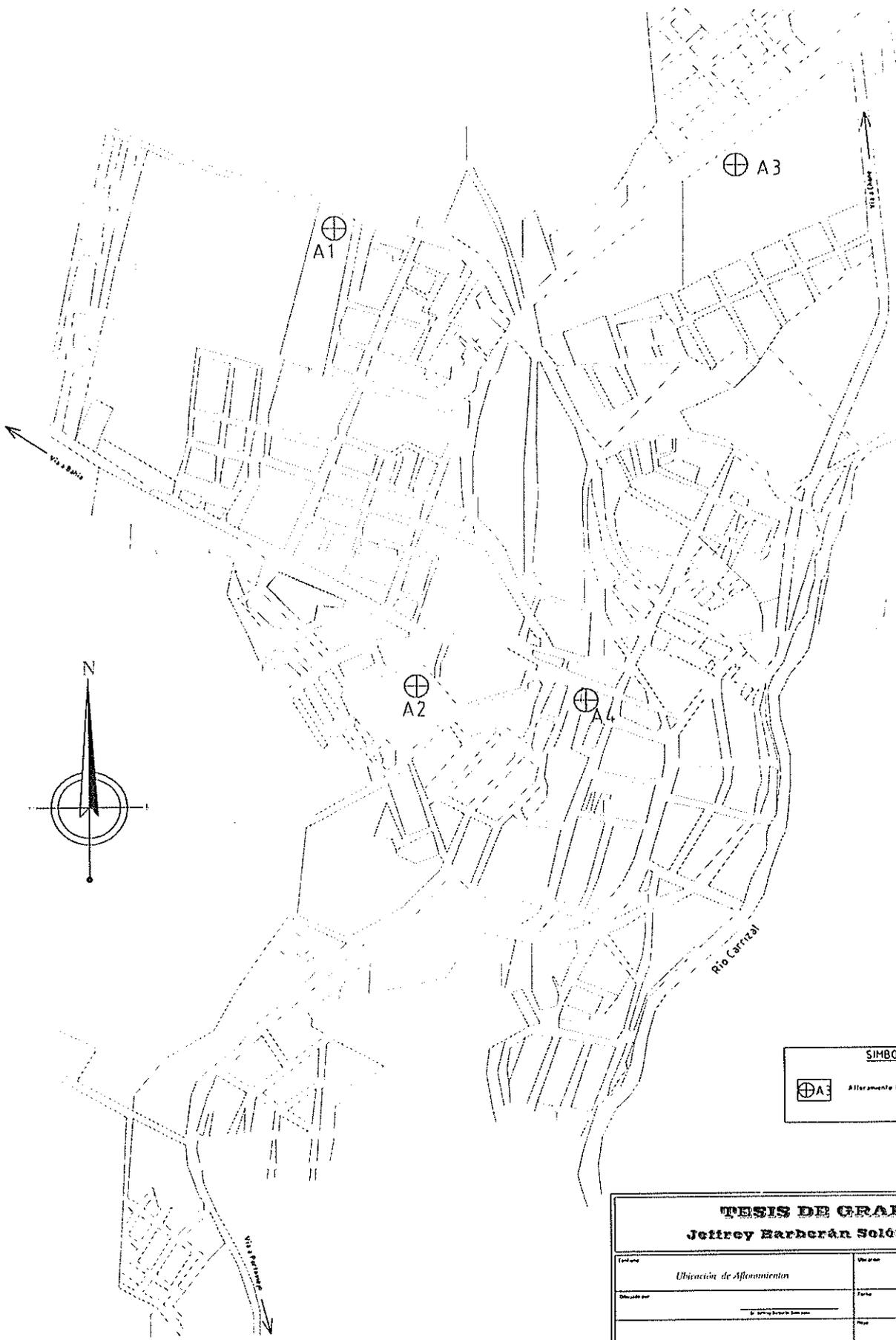


BIBLIOTECA FICT
ESPOL

UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO

TOSAGUA



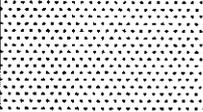
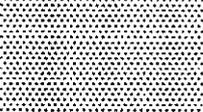
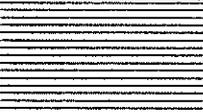
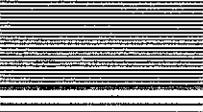
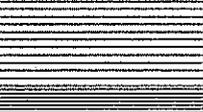
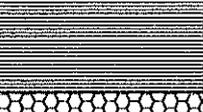
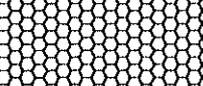


SIMBOLOGIA	
	Afloramiento # 3

TESIS DE GRADO	
Jeffrey Barberán Solórzano	
Título	Ubicación de Afloramientos
Ubicación	Carrizal, Tingo
Elaborado por	Dr. Jeffrey Barberán Solórzano
Fecha	Feb/2021
Página	1/2

COLUMNA ESTRATIGRAFICA No. 1

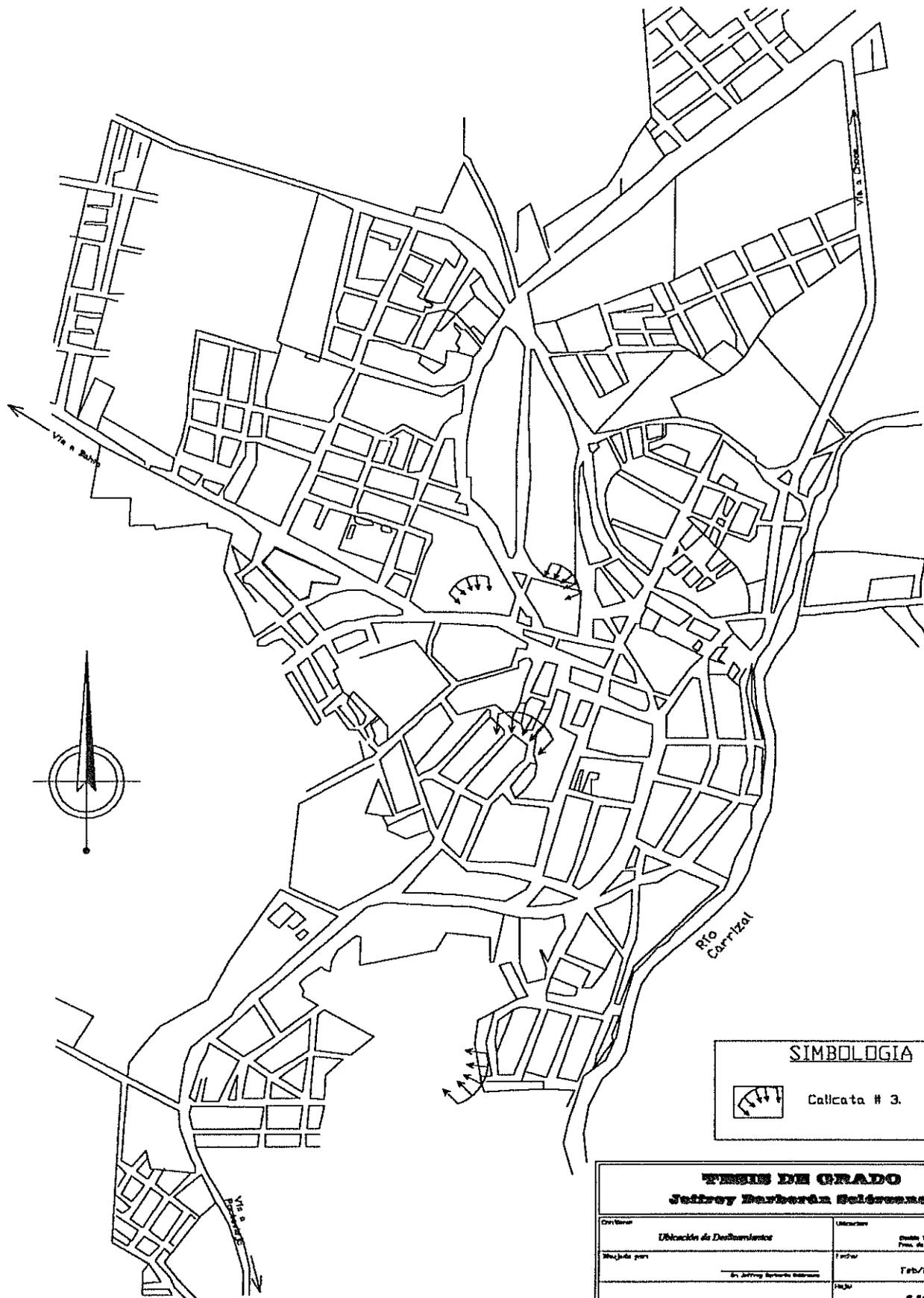
Localización: Columna representativa del área Tosagua

	Profundidad (m)	Descripción	Tipo de suelo
	1.00	Lutitas y arcillas de color chocolate	MH
	2.00	Lutitas arcillosas, café chocolate compactos	MH
	3.00	Arcillas finas y compactas café oscuras	CH
	4.00	Arcillas finas y compactas café oscuras trazas de óxidos de hierro y manganeso	CH
		Niveles de bentonitas	
	5.00	Arcillas limosas grises, fina, compacta y homogénea	CH
	6.00	Arcillas finas y compactas gris clara, presencia de óxidos de hierro y manganeso	CH
	7.00	Arcillas finas y compactas gris clara, presencia de óxidos de hierro y manganeso, en fracturas se observa yeso	CH
	10.00	Nódulos arcillosos	



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

ANEXO GEO TECNIA



SIMBOLOGIA



Calcata # 3.

TESIS DE GRADO Jeffrey Barberán Salazar	
<small>Origen</small> Ubicación de Desplazamiento	<small>Ubicación</small> Calle Tercera Frec. de Muestreo
<small>Muestra por</small> En Jeffrey Barberán Salazar	<small>Fecha</small> Feb/2001
	1/1

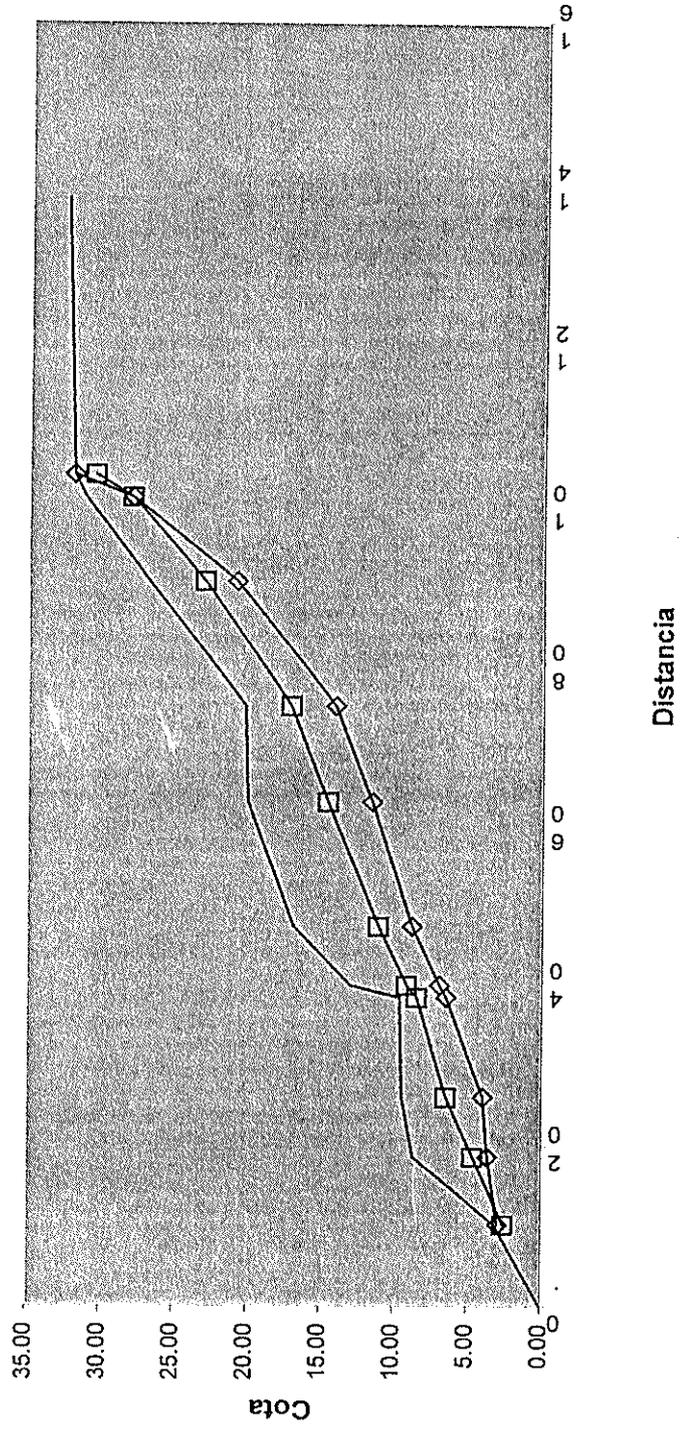
CALCULO DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN MACIZOS ROCOSOS BLANDOS

Proyecto: Tesis de Grado Jeffrey Barberán
Sitio: Sector tanque de agua Tosagua - Manabí
Fecha: Feb. 2001
Perfil: Típico
Tipo de falla: Superficie crítica no circular.

Cohesión del material:	0.50 ton/m ²	d:	8.23	$i_1 (c=0)$	$i_2 (c=0, F=0)$	$i_3 (F=0)$	
Angulo de fricción:	14.0°	L:	20.59 m	1.05	1.09	1.12	
Peso específico Material:	1.70 ton/m ³	d/L:	0.40	i_0 seleccionador:			
F.S. asumido:	0.9549	F.S. calculado:					0.9549

Dovela No.	Abcisa (X)	DX (metros)	cota talud (Y1)	cota de agua (Y2)	línea de falla (Y3)	Peso de la dovela (ton/m)	Empuje de agua (ton/m)	Angulo de base de dovela a	Factor Na	Fuerzas Resist. (ton/m)	Fuerzas Actuant. (ton/m)
1	0.00	10.16	3.14	2.54	2.92	38.17	0.00	4.71°	1.0181	12.8530	3.1321
2	18.68	8.52	6.67	4.62	3.62	111.87	2.64	2.58°	1.0108	23.0111	5.0417
3	26.00	7.32	9.45	6.47	3.95	272.49	27.39	11.96°	1.0324	63.6329	56.4685
4	38.12	12.12	9.64	8.48	6.48	34.31	3.19	17.83°	1.0319	7.8529	10.5070
5	39.63	1.51	13.00	9.17	6.95	239.98	19.26	14.87°	1.0335	55.6534	61.5706
6	47.10	8.98	16.88	11.10	8.81	499.67	41.55	9.94°	1.0301	116.6838	86.2428
7	62.78	15.68	20.00	14.54	11.53	380.11	36.18	12.02°	1.0325	86.8333	79.1873
8	74.74	11.96	20.16	17.08	14.04	405.12	40.33	34.03°	0.9749	83.5241	226.7213
9	90.28	15.54	26.73	22.94	20.76	139.01	11.41	38.96°	0.9417	31.1539	87.4128
10	100.75	10.47	31.10	27.88	27.88	-66.70	0.00	79.46°	0.4397	-3.6574	-65.5696
11	103.62	2.87	31.86	30.42	31.86						
12	138.00	34.38	32.40								
SUMATORIA DE FUERZAS RESISTENTES Y ACTUANTES											550.71
											-82.54

Análisis de Estabilidad



- Terreno natural
- Nivel Freático
- ◇ Línea de Falla

CALCULO DE ESTABILIDAD DE TALUDES EN MACIZOS ROCOSOS BLANDOS

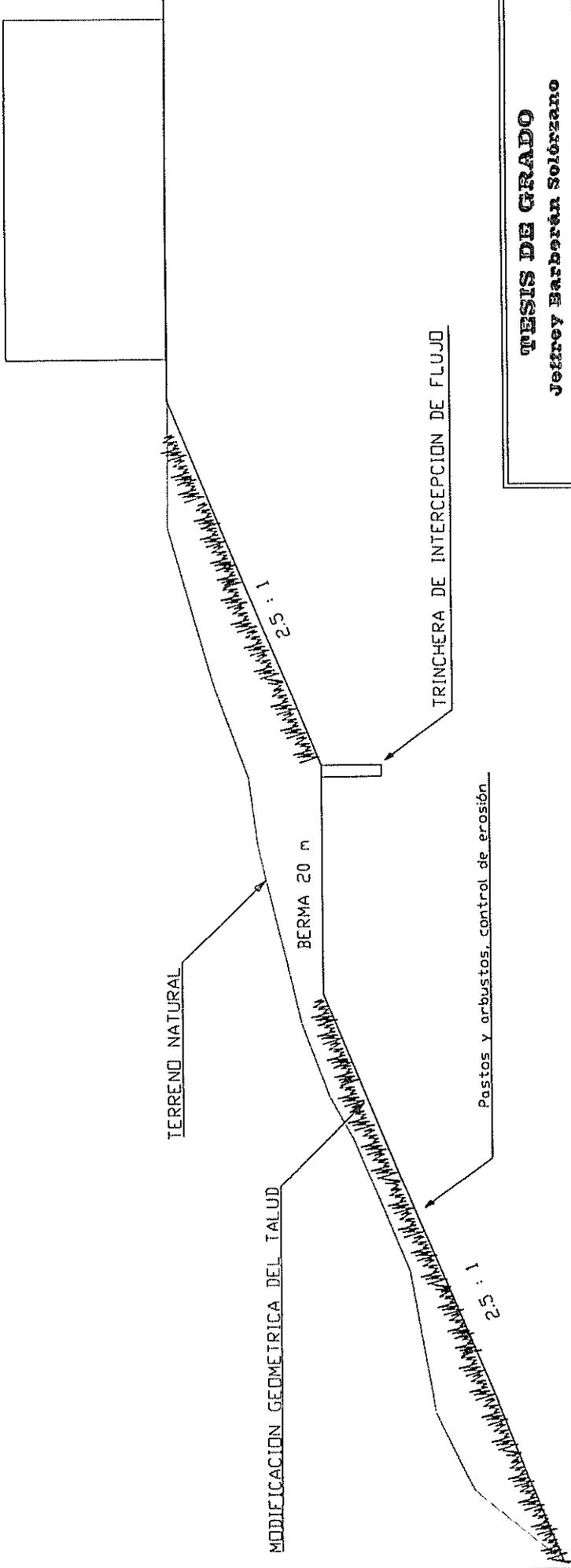
Proyecto: Tesis de Grado Jeffrey Barberán
Sitio: Sector tanque de agua Tosagua - Manabi
Fecha: Feb. 2001
Perfil: Tipico
 Tipo de falla: Superficie crítica no circular.

Cohesión del material:	0.50 ton/m ²	d:	8.23	$i_4 (c=0, P=0)$	$i_4 (P=0)$
Angulo de fricción:	14.0°	L:	20.59 m	i_4	1.09
Peso específico Material 1:	1.70 ton/m ³	d/L:	0.40	i_4 seleccionado:	1.12
F. S. asumido:	1.0570	F. S. calculado:		1.0570	

Dovela No.	Abcisa (X)	DX (metros)	cota talud (Y1)	cota de agua (Y2)	línea de falla (X3)	Peso de la dovela (ton/m)	Empuje de agua (ton/m)	Angulo de base de dovela α	Factor Na	Fuerzas Resist. (ton/m)	Fuerzas Actuantes (ton/m)
1	0.00	10.16	0.00	0.00	2.92	38.17	0.00	4.71°	1.0160	13.5274	3.1321
2	18.68	8.52	3.14	0.00	3.62	111.87	0.00	2.58°	1.0096	31.2242	5.0417
3	26.00	7.32	8.67	0.00	3.95	274.49	0.00	11.96°	1.0272	70.6054	56.4685
4	38.12	12.12	9.64	0.00	6.48	34.31	0.00	17.83°	1.0242	8.6878	10.5070
5	39.63	1.51	13.00	0.00	6.95	239.98	0.00	14.87°	1.0270	60.6801	61.5706
6	47.10	8.98	16.68	0.00	8.81	499.67	0.00	9.94°	1.0257	127.2794	86.2428
7	62.78	15.68	20.00	0.00	11.53	380.11	0.00	12.02°	1.0272	96.0591	79.1873
8	74.74	11.96	20.16	0.00	14.04	405.12	0.00	34.03°	0.9607	95.2165	226.7213
9	90.28	15.54	26.73	0.00	20.76	139.01	0.00	38.96°	0.9259	34.7607	87.4128
10	100.75	10.47	31.10	0.00	27.88	-66.70	0.00	79.46°	0.4149	-3.8760	-65.5696
11	103.62	2.87	31.85	0.00	31.86						
12	138.00	34.38	32.40								
SUMATORIA DE FUERZAS RESISTENTES Y ACTUANTES										534.16	550.71

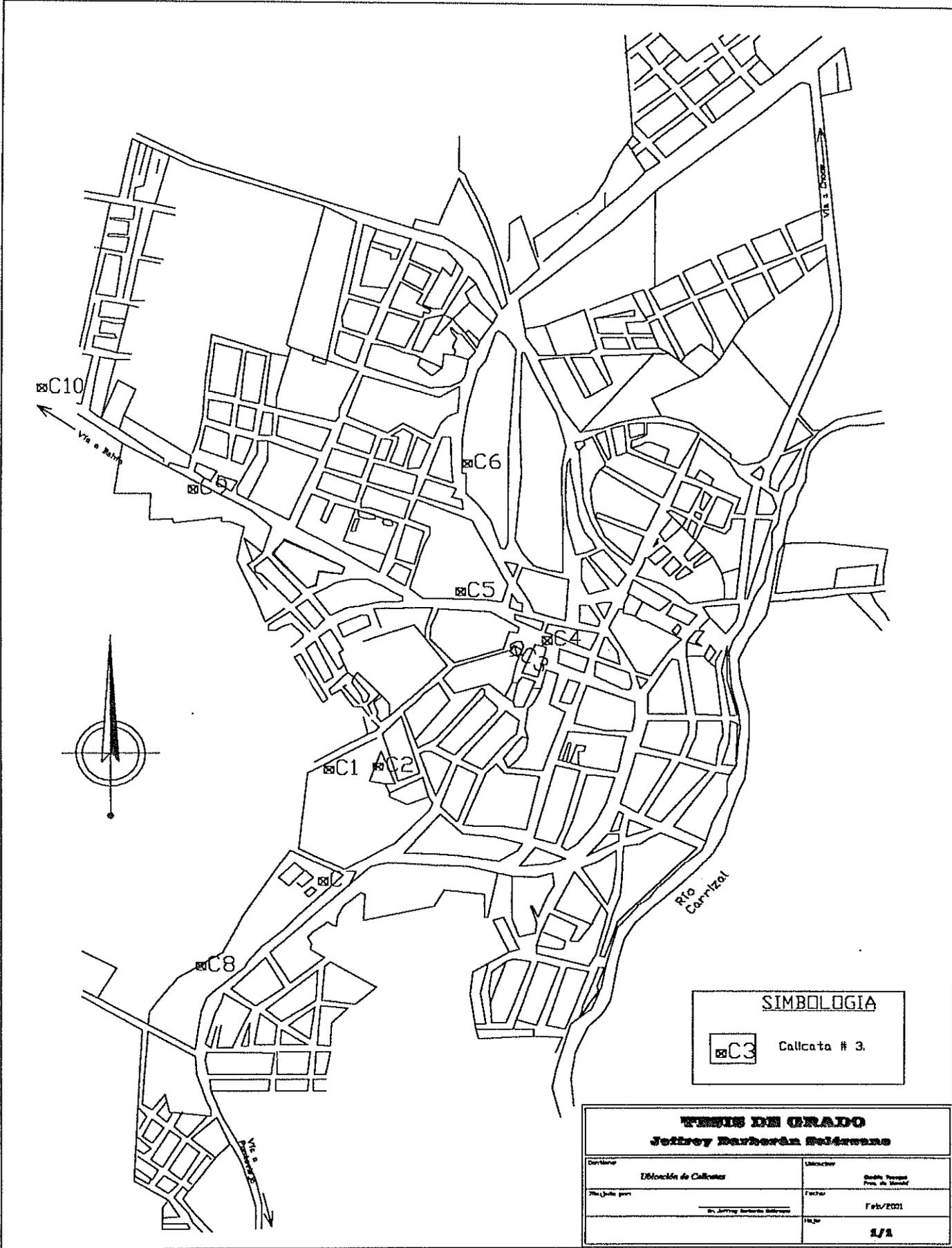
SOLUCIONES DE ESTABILIZACION A LO QUE SE DEBE ADICIONAR

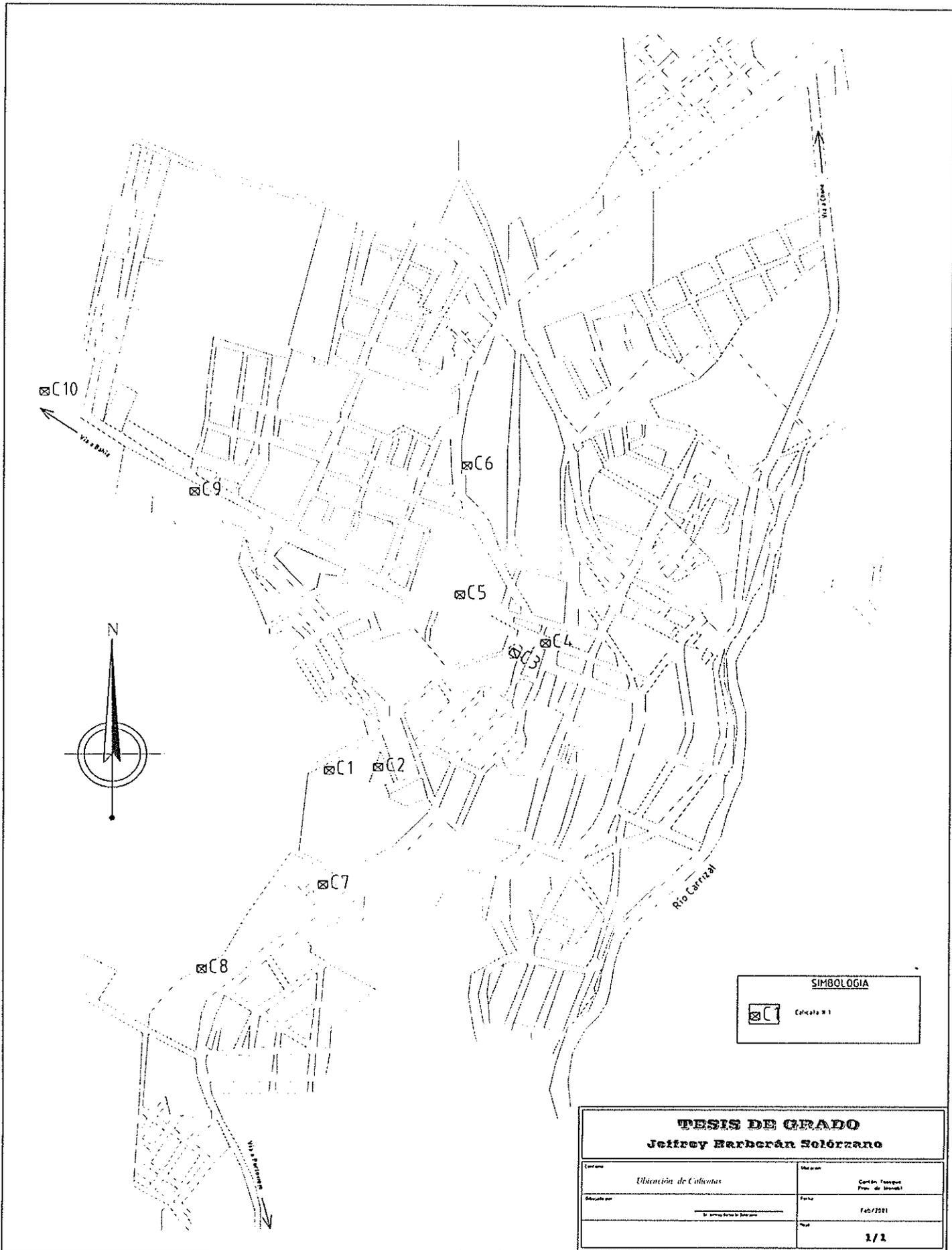
EL CONTROL DE DRENAJE SUPERFICIAL



TESIS DE GRADO Jeffrey Barberán Solórzano	
Contenido	Indicaciones
Solución de Estabilización	Centro: Trabajo Punto de Muestreo
Desarrollado por: Dr. Jeffrey Barberán Solórzano	Fecha: Feb/2001
	Página: 1/1

ANEXO
PROSPECCION
GEOTECNICA





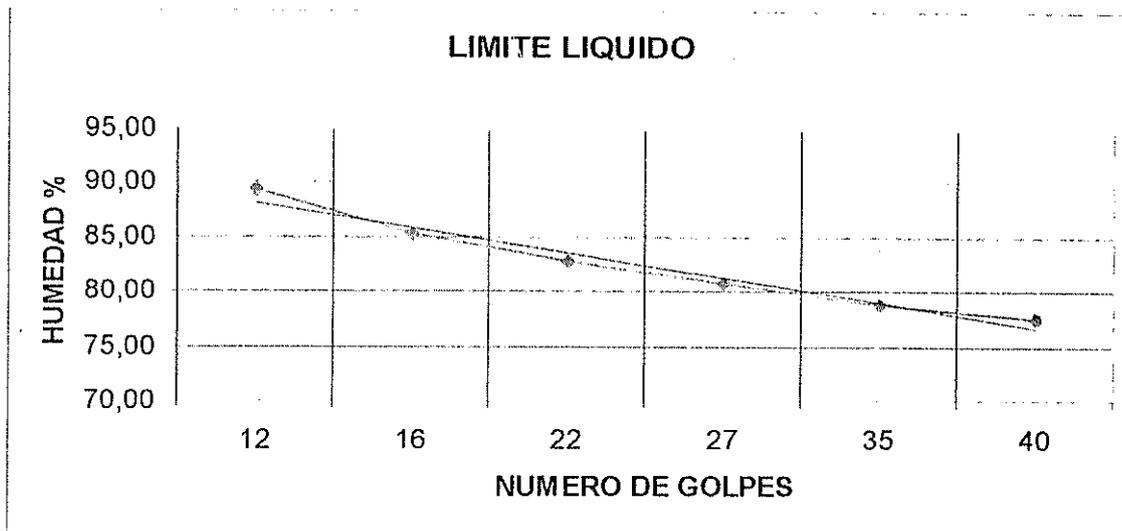
SIMBOLOGIA	
	Calleja # 1

TESIS DE GRADO	
Jeffrey Barberán Solórzano	
Título	Ubicación de Calles
Elaborado por	Dr. Jeffrey Barberán Solórzano
Fecha	Feb/2011
Página	1/1

ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
 MUESTRA: I

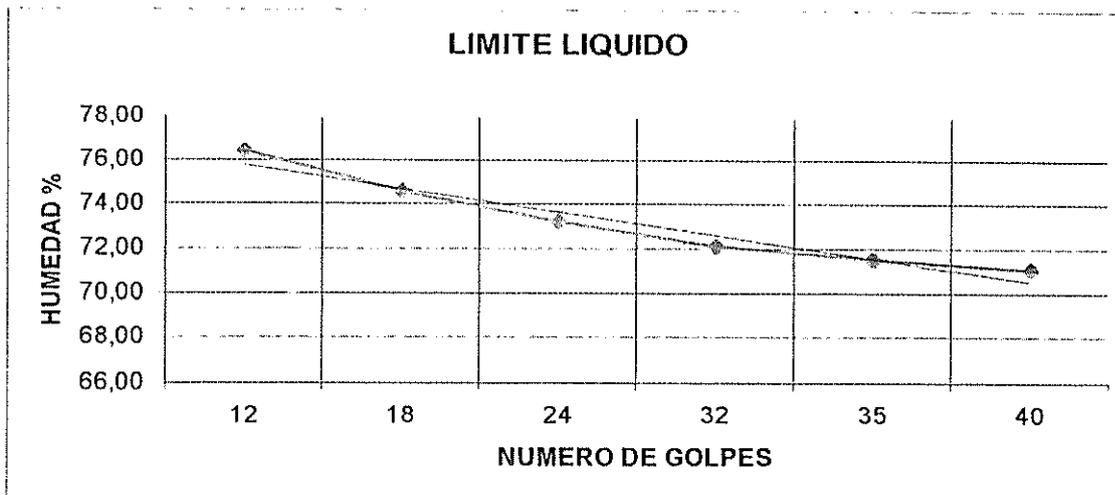
	G°OLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA		157,67	117,80	22,17	41,69	
		110,06	85,60	22,36	38,68	40,18
2. LIMITE LIQUIDO	12	25,00	16,10	6,15	89,45	
	16	26,00	16,70	5,79	85,24	
	22	24,00	16,00	6,35	82,90	
	27	23,40	15,60	5,93	80,66	
	35	19,40	13,50	6,02	78,88	
	40	30,20	19,70	6,17	77,61	81,50
3. LIMITE PLASTICO		8,90	8,00	5,79	40,72	
		9,60	8,70	6,39	38,96	
						39,84
RESUMEN				WI =	81,50	
SUCS: OH				Wp =	39,84	
AASHTO: A - 7 - 5				Ip =	41,66	



ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
 MUESTRA: 2

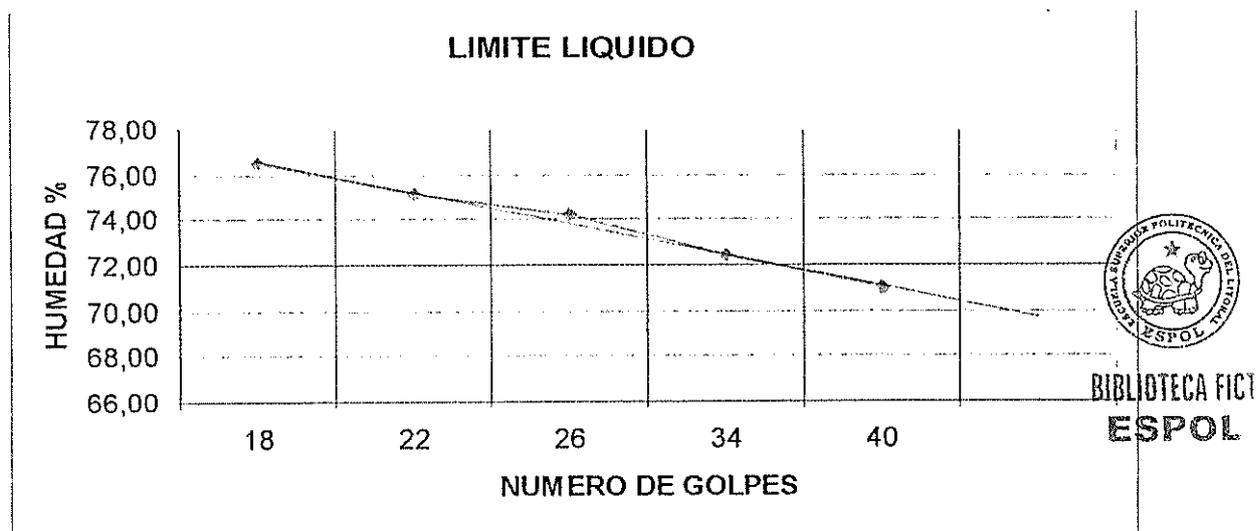
	G°OLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA		130,97	100,60	21,87	38,57	
		131,77	102,10	22,07	37,07	37,82
2. LIMITE LIQUIDO	12	25,20	16,90	6,03	76,36	
	18	27,30	18,20	6,00	74,59	
	24	21,30	14,80	5,92	73,20	
	32	24,70	16,90	6,08	72,09	
	35	27,80	18,60	5,74	71,54	
	40	29,50	19,80	6,15	71,06	73,10
3. LIMITE PLASTICO		9,80	8,80	5,92	34,72	
		10,30	9,10	6,05	39,34	
						37,03
RESUMEN				Wi =	73,10	
SUCS: OH				Wp =	37,03	
AASHTO: A - 7 - 5				Ip =	36,07	



ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA - MANABI
 MUESTRA: 3

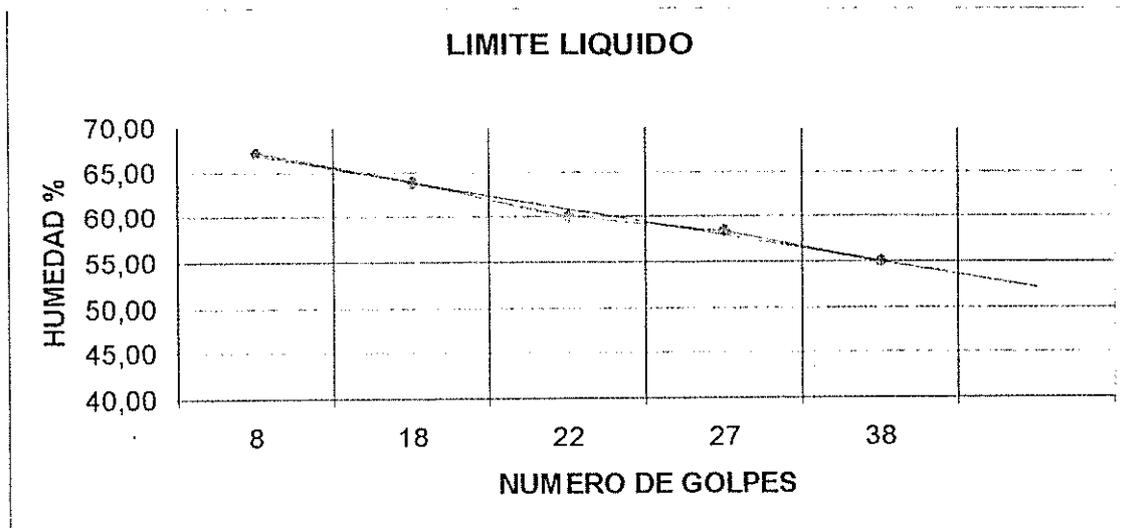
	G°OLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA		144,73	117,20	22,03	28,93	
		133,80	109,00	21,80	28,44	28,68
2. LIMITE LIQUIDO	18	28,70	19,00	6,32	76,50	
	22	27,80	18,55	6,24	75,14	
	26	27,90	18,60	6,06	74,16	
	34	31,90	21,05	6,07	72,43	
	40	30,00	20,20	6,39	70,96	
						74,50
3. LIMITE PLASTICO		9,90	9,00	5,93	29,32	
		10,10	9,20	6,15	29,51	
						29,41
RESUMEN				Wi =	74,50	
SUCS: CH				Wp =	29,41	
AASHTO: A - 7 - 6				Ip =	45,09	



ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
 MUESTRA: 4

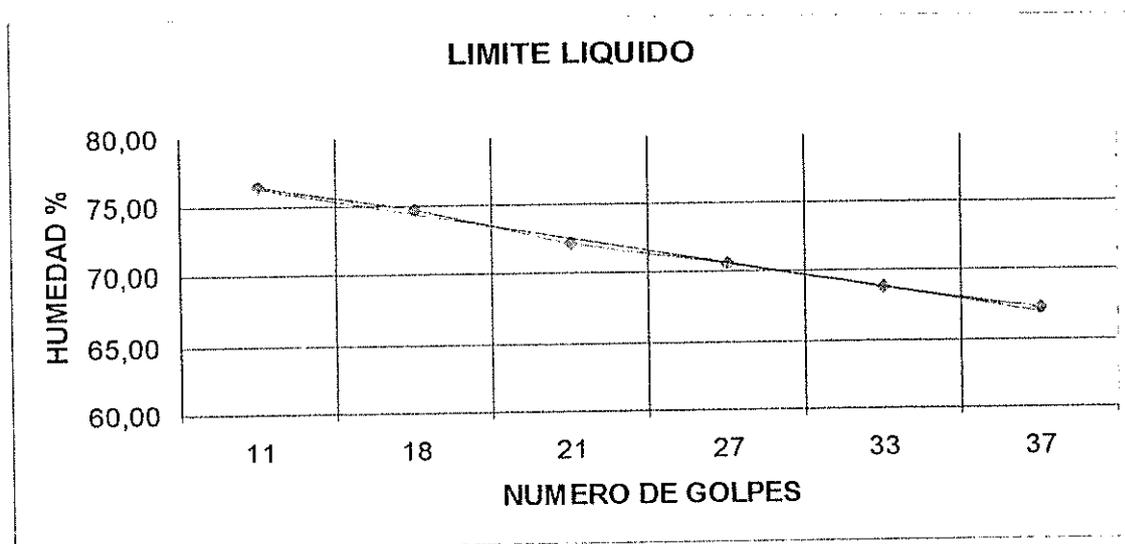
	G°OLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA		137,30	108,20	21,80	33,68	
		132,99	103,60	22,29	36,15	34,91
2. LIMITE LIQUIDO	8	30,00	20,50	6,34	67,09	
	18	27,60	19,20	6,06	63,93	
	22	31,70	22,10	6,11	60,04	
	27	29,40	20,80	6,08	58,42	
	38	26,60	19,30	6,03	55,01	
						58,90
3. LIMITE PLASTICO		10,80	10,00	6,34	21,86	
		9,80	9,10	6,16	23,81	
						22,83
RESUMEN				Wi =	58,90	
SUCS: CH				Wp =	22,83	
AASHTO: A - 7 - 6				lp =	36,07	



ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
 MUESTRA: 5

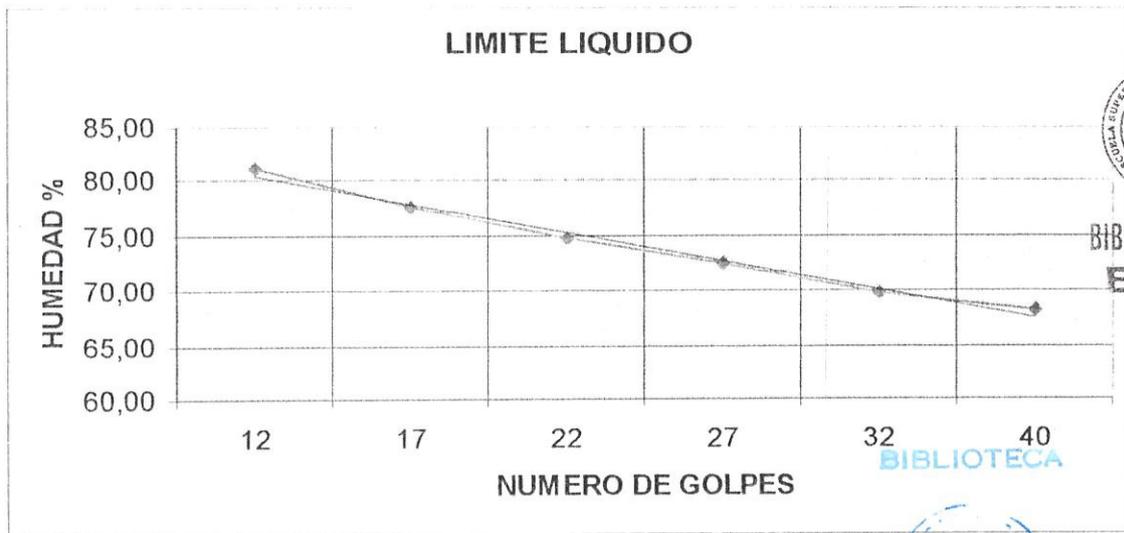
	G°OLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA		156,56	125,70	21,36	29,58	
		147,55	122,10	21,45	25,29	27,43
2. LIMITE LIQUIDO	11	21,10	14,60	6,08	76,29	
	18	22,00	15,30	6,32	74,61	
	21	21,20	14,90	6,17	72,16	
	27	23,00	16,00	6,08	70,56	
	33	20,20	14,50	6,20	68,67	
	37	28,70	19,60	6,06	67,21	71,25
3. LIMITE PLASTICO		9,60	8,90	6,05	24,56	
		9,50	9,00	6,34	18,80	21,68
RESUMEN				Wi =	71,25	
SUCS: CH				Wp =	21,68	
AASHTO: A - 7 - 6				lp =	49,57	



ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
 MUESTRA: 6

	G°OLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA		141,98	113,70	21,28	30,60	
		146,26	117,80	22,36	29,82	30,21
2. LIMITE LIQUIDO	12	27,20	17,80	6,21	81,10	
	17	24,20	16,30	6,12	77,60	
	22	25,80	17,30	5,94	74,82	
	27	26,10	17,70	6,11	72,48	
	32	22,80	16,05	6,38	69,80	
	40	22,50	15,77	5,91	68,26	73,50
3. LIMITE PLASTICO		10,80	9,90	6,36	25,42	
		10,90	10,00	6,27	24,13	24,78
RESUMEN				Wi =	73,50	
SUCS: CH				Wp =	24,78	
AASHTO: A - 7 - 6				Ip =	48,72	



BIBLIOTECA FICT
 ESPOL

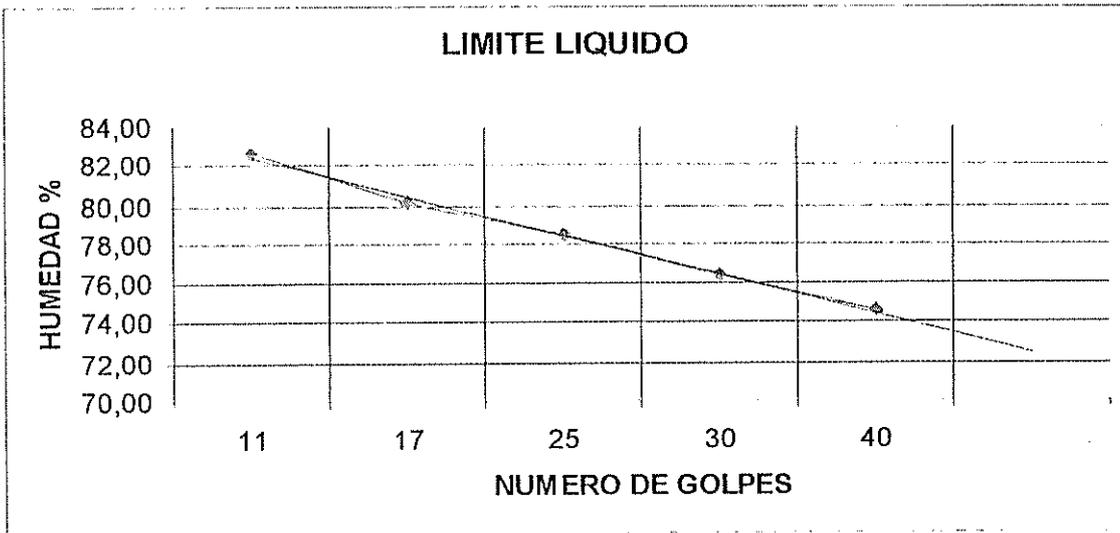


FACULTAD DE ING.
 EN CIENCIAS DE LA TIERRA

ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
 MUESTRA: 7

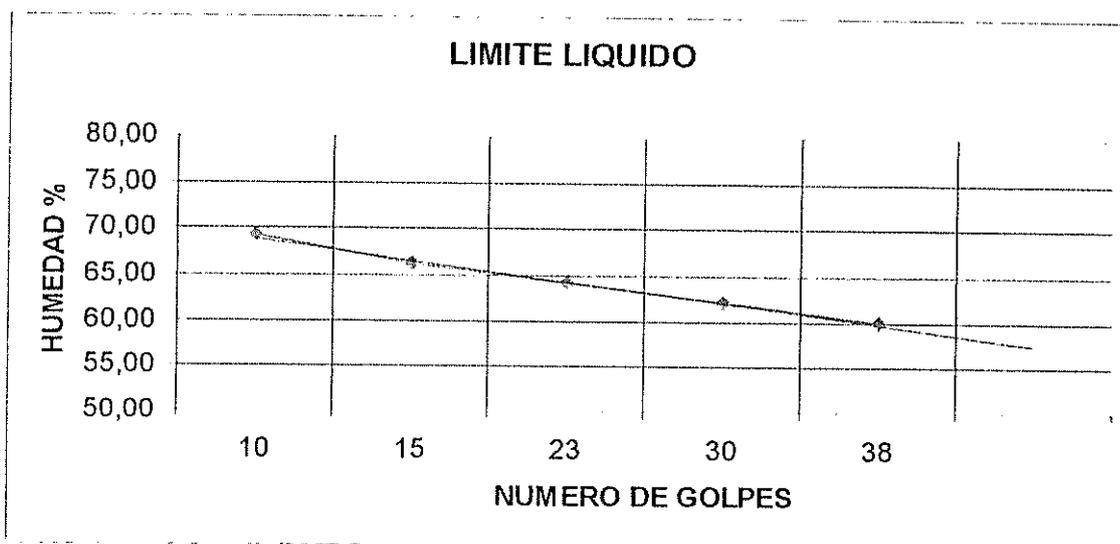
	G°OLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA		147,97	113,70	22,07	37,40	
		135,61	104,30	21,21	37,68	37,54
2. LIMITE LIQUIDO	11	22,50	15,00	5,92	82,60	
	17	17,60	12,60	6,36	80,13	
	25	18,90	13,30	6,16	78,43	
	30	26,00	17,40	6,14	76,38	
	40	27,80	18,60	6,27	74,61	78,20
3. LIMITE PLASTICO		10,80	9,90	6,36	25,42	
		10,90	10,00	6,27	24,13	24,78
RESUMEN				Wi =	78,20	
SUCS: CH				Wp =	24,78	
AASHTO: A - 7 - 6				Ip =	53,42	



ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
 MUESTRA: 8

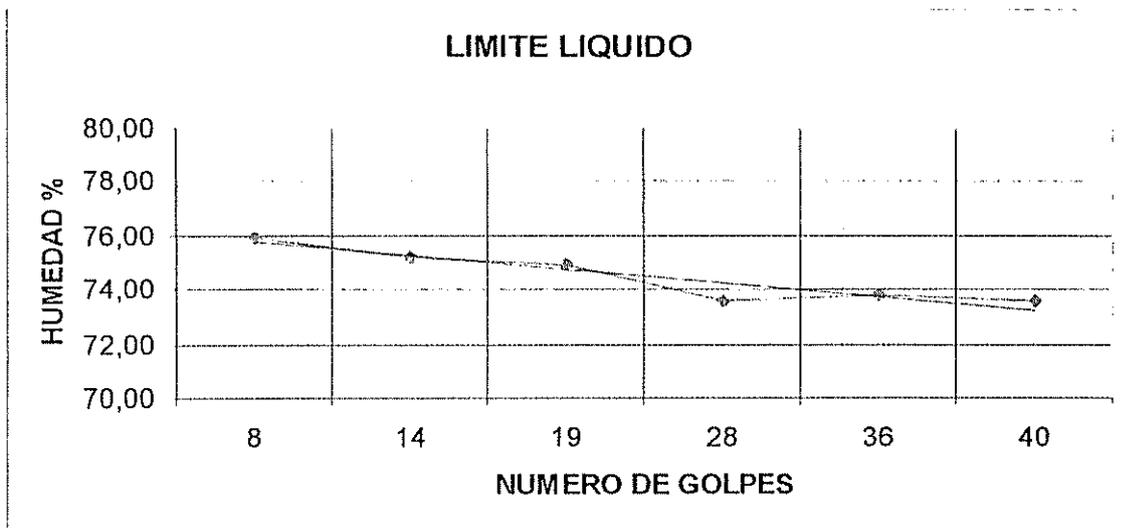
	G°OLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA		139,79	114,10	21,69	27,80	
		139,44	114,20	21,74	27,30	27,55
2. LIMITE LIQUIDO	10	28,50	19,30	6,00	69,17	
	15	25,70	17,90	6,12	66,21	
	23	28,30	19,60	6,05	64,21	
	30	25,90	18,30	6,04	61,99	
	38	23,70	17,20	6,34	59,85	
						63,10
3. LIMITE PLASTICO		10,30	9,30	6,16	31,85	
		11,80	10,40	5,93	31,32	
						31,58
RESUMEN				Wi =	63,10	
SUCS: CH				Wp =	31,58	
AASHTO: A - 7 - 6				lp =	31,52	



ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
 MUESTRA: 9

	G°OLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA		135,26	112,30	20,96	25,14	
		136,03	109,00	20,83	30,66	27,90
2. LIMITE LIQUIDO	8	25,60	17,20	6,14	75,95	
	14	22,70	15,50	5,93	75,24	
	19	28,50	18,90	6,09	74,94	
	28	26,10	17,70	6,29	73,62	
	36	25,00	17,00	6,16	73,80	
	40	23,70	16,30	6,24	73,56	74,25
3. LIMITE PLASTICO		11,40	10,10	6,18	33,16	
		11,30	9,90	6,14	37,23	
RESUMEN						35,20
SUCS: CH				Wi =	74,25	
AASHTO: A - 7 - 5				Wp =	35,20	
				Ip =	39,05	

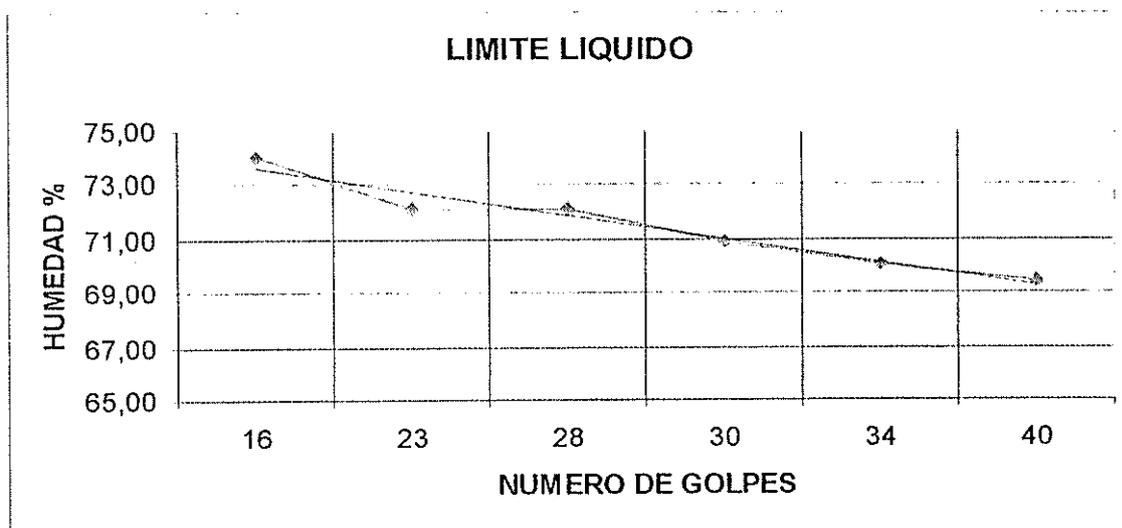


**BIBLIOTECA FICT
 ESPOL**

ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
 MUESTRA: 10

	G°OLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA		127,80	101,00	19,00	32,68	
		153,37	126,00	41,07	32,23	32,45
2. LIMITE LIQUIDO	16	24,70	16,90	6,36	74,00	
	23	23,40	16,00	5,74	72,12	
	28	23,50	16,20	6,08	72,13	
	30	22,30	15,60	6,15	70,90	
	34	25,00	17,30	6,31	70,06	
	40	25,40	17,60	6,37	69,46	71,90
3. LIMITE PLASTICO		11,30	9,90	5,92	35,18	
		12,20	10,70	6,30	34,09	34,63
RESUMEN				Wi =	71,90	
SUCS: CH				Wp =	34,63	
AASHTO: A - 7 - 5				Ip =	37,27	



ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 1 (natural)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	558,4	544,3
Diámetro del anillo	cm.	6,35	6,35
Altura del anillo	cm.	2,54	2,54
Area del anillo	cm ² .	31,669	31,669
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	80,440
Suelo	%	100	100
Arena	%	0	0
Cal	%	0	0
Agua	%	natural	natural
Tipo de Agua		Dulce	Dulce
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	693,9	632
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	695,1	636
W suelo húmedo (antes)	gr.	135,5	87,7
W suelo húmedo (después)	gr.	136,7	91,7
W suelo seco	gr.	95,63	63,24
Humedad inicial	%	41,69	38,68
Humedad final	%	42,95	45,00
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,684	1,090
Densidad humedad final	g / cm ³	1,699	1,140
Densidad seca	g / cm ³	1,189	0,786
Hora inicial del ensayo	h	12:45	01:00
Lectura del dial (inicial)	u	19,000	15,000
Lectura del dial (final)	u	18,128	15,000
Deformación unitaria de expansión	%	0,72	
Presión de expansividad	Kg		0,487
Índice de expansividad	Ton/m ²		0,92
Estado		No Crítico	No Crítico

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 2 (natural)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	Gr.	558,4	544,3
Diámetro del anillo	cm.	6,35	6,35
Altura del anillo	cm.	2,54	2,54
Area del anillo	cm ² .	31,669	31,669
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	80,440
Suelo	%	100	100
Arena	%	0	0
Cal	%	0	0
Agua	%	natural	natural
Tipo de Agua		Dulce	Dulce
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	667,5	654
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	671,6	657
W suelo húmedo (antes)	gr.	109,1	109,7
W suelo húmedo (después)	gr.	113,2	112,7
W suelo seco	gr.	78,73	80,03
Humedad inicial	%	38,57	37,07
Humedad final	%	43,78	40,82
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,356	1,364
Densidad humedad final	g / cm ³	1,407	1,401
Densidad seca	g / cm ³	0,979	0,995
Hora inicial del ensayo	h	11:00	11:45
Lectura del dial (inicial)	u	18,000	16,000
Lectura del dial (final)	u	17,065	16,000
Deformación unitaria de expansión	%	1,35	
Presión de expansividad	Kg		1,28
Indice de expansividad	Ton/m ²		2,43
Estado		No Crítico	No Crítico

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 3 (natural)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	679,3	688,5
Diámetro del anillo	cm.	6,35	6,35
Altura del anillo	cm.	2,54	2,54
Area del anillo	cm ² .	31,669	31,669
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	80,440
Suelo	%	100	100
Arena	%	0	0
Cal	%	0	0
Agua	%	natural	natural
Tipo de Agua		Dulce	Dulce
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	802	800,5
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	808	805,6
W suelo húmedo (antes)	gr.	122,7	112
W suelo húmedo (después)	gr.	128,7	117,1
W suelo seco	gr.	95,17	87,2
Humedad inicial	%	28,93	28,44
Humedad final	%	35,23	34,29
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,525	1,392
Densidad humedad final	g / cm ³	1,600	1,456
Densidad seca	g / cm ³	1,183	1,084
Hora inicial del ensayo	H	11:00	11:45
Lectura del dial (inicial)	U	15,000	16,000
Lectura del dial (final)	U	13,100	16,000
Deformación unitaria de expansión	%	3,00	
Presión de expansividad	Kg		2,5
Indice de expansividad	Ton/m ²		4,74
Estado		No Crítico	No Crítico

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 4 (natural)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	691	544,3
Diámetro del anillo	cm.	6,35	6,35
Altura del anillo	cm.	2,54	2,54
Area del anillo	cm ² .	31,669	31,669
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	80,440
Suelo	%	100	100
Arena	%	0	0
Cal	%	0	0
Agua	%	natural	natural
Tipo de Agua		Dulce	Dulce
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	806,5	655
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	812,4	657,8
W suelo húmedo (antes)	gr.	115,5	110,7
W suelo húmedo (después)	gr.	121,4	113,5
W suelo seco	gr.	86,4	81,31
Humedad inicial	%	33,68	36,15
Humedad final	%	40,51	39,59
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,436	1,376
Densidad humedad final	g / cm ³	1,509	1,411
Densidad seca	g / cm ³	1,074	1,011
Hora inicial del ensayo	h	11:34	11:45
Lectura del dial (inicial)	u	6,000	16,000
Lectura del dial (final)	u	7,028	16,000
Deformación unitaria de expansión	%	2,28	
Presión de expansividad	Kg		2,6
Índice de expansividad	Ton/m ²		4,93
Estado		No Crítico	No Crítico

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 5 (natural)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	544,3	688,5
Diámetro del anillo	cm.	6,35	6,35
Altura del anillo	cm.	2,54	2,54
Area del anillo	cm ² .	31,669	31,669
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	80,440
Suelo	%	100	100
Arena	%	0	0
Cal	%	0	0
Agua	%	natural	natural
Tipo de Agua		Dulce	Dulce
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	679,5	814,6
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	686,2	821
W suelo húmedo (antes)	gr.	135,2	126,1
W suelo húmedo (después)	gr.	141,9	132,5
W suelo seco	gr.	104,34	100,65
Humedad inicial	%	29,58	25,29
Humedad final	%	36,00	31,64
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,681	1,568
Densidad humedad final	g / cm ³	1,764	1,647
Densidad seca	g / cm ³	1,297	1,251
Hora inicial del ensayo	h	12:15	12:30
Lectura del dial (inicial)	u	17,000	12,000
Lectura del dial (final)	u	16,188	12,000
Deformación unitaria de expansión	%	0,12	
Presión de expansividad	Kg		0,111
Índice de expansividad	Ton/m ²		0,21
Estado		No Crítico	No Crítico



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 6 (natural)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	558,4	544,3
Diámetro del anillo	cm.	6,35	6,35
Altura del anillo	cm.	2,54	2,54
Area del anillo	cm ² .	31,669	31,669
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	80,440
Suelo	%	100	100
Arena	%	0	0
Cal	%	0	0
Agua	%	natural	natural
Tipo de Agua		Dulce	Dulce
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	679,1	668,2
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	692,2	674,7
W suelo húmedo (antes)	gr.	120,7	123,9
W suelo húmedo (después)	gr.	133,8	130,4
W suelo seco	gr.	92,42	95,44
Humedad inicial	%	30,60	29,82
Humedad final	%	44,77	36,63
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,501	1,540
Densidad humedad final	g / cm ³	1,663	1,621
Densidad seca	g / cm ³	1,149	1,186
Hora inicial del ensayo	h	11:50	12:00
Lectura del dial (inicial)	u	6,000	14,000
Lectura del dial (final)	u	11,078	14,000
Deformación unitaria de expansión	%	10,78	
Presión de expansividad	Kg		5,807
Índice de expansividad	Ton/m ²		11,00
Estado		Marginal	Marginal



ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 7 (natural)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	688,5	691
Diámetro del anillo	cm.	6,35	6,35
Altura del anillo	cm.	2,54	2,54
Area del anillo	cm ² .	31,669	31,669
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	80,440
Suelo	%	100	100
Arena	%	0	0
Cal	%	0	0
Agua	%	natural	natural
Tipo de Agua		Dulce	Dulce
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	814,4	805,4
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	819,9	808,1
W suelo húmedo (antes)	gr.	125,9	114,4
W suelo húmedo (después)	gr.	131,4	117,1
W suelo seco	gr.	91,63	83,09
Humedad inicial	%	37,40	37,68
Humedad final	%	43,40	40,93
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,565	1,422
Densidad humedad final	g / cm ³	1,634	1,456
Densidad seca	g / cm ³	1,139	1,033
Hora inicial del ensayo	h	12:30	12:45
Lectura del dial (inicial)	u	16,000	16,000
Lectura del dial (final)	u	14,086	16,000
Deformación unitaria de expansión	%	3,14	
Presión de expansividad	Kg		3,5
Indice de expansividad	Ton/m ²		6,63
Estado		Marginal	Marginal



ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 8 (natural)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	558,4	544,3
Diámetro del anillo	cm.	6,35	6,35
Altura del anillo	cm.	2,54	2,54
Area del anillo	cm ² .	31,669	31,669
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	80,440
Suelo	%	100	100
Arena	%	0	0
Cal	%	0	0
Agua	%	natural	natural
Tipo de Agua		Dulce	Dulce
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	676,5	662,0
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	687,7	671,4
W suelo húmedo (antes)	gr.	118,1	117,7
W suelo húmedo (después)	gr.	129,3	127,1
W suelo seco	gr.	92,41	92,46
Humedad inicial	%	27,80	27,30
Humedad final	%	39,92	37,46
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,468	1,463
Densidad humedad final	g / cm ³	1,607	1,580
Densidad seca	g / cm ³	1,149	1,149
Hora inicial del ensayo	h	01:18	01:35
Lectura del dial (inicial)	u	6,000	14,000
Lectura del dial (final)	u	8,156	14,000
Deformación unitaria de expansión	%	5,56	
Presión de expansividad	Kg		4,25
Indice de expansividad	Ton/m ²		8,05
Estado		Marginal	Marginal

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 9 (natural)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	688,5	691,0
Diámetro del anillo	cm.	6,35	6,35
Altura del anillo	cm.	2,54	2,54
Area del anillo	cm ² .	31,669	31,669
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	80,440
Suelo	%	100	100
Arena	%	0	0
Cal	%	0	0
Agua	%	natural	natural
Tipo de Agua		Dulce	Dulce
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	802,8	806,2
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	820,8	820,8
W suelo húmedo (antes)	gr.	114,3	115,2
W suelo húmedo (después)	gr.	132,3	129,8
W suelo seco	gr.	91,34	88,17
Humedad inicial	%	25,14	30,66
Humedad final	%	44,84	47,22
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,421	1,432
Densidad humedad final	g / cm ³	1,645	1,614
Densidad seca	g / cm ³	1,136	1,096
Hora inicial del ensayo	h	01:45	02:05
Lectura del dial (inicial)	u	18,000	14,000
Lectura del dial (final)	u	14,100	14,000
Deformación unitaria de expansión	%	7,00	
Presión de expansividad	Kg		6
Indice de expansividad	Ton/m ²		11,37
Estado		Marginal	Marginal

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 10 (natural)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	558,4	544,3
Diámetro del anillo	cm.	6,35	6,35
Altura del anillo	cm.	2,54	2,54
Area del anillo	cm ² .	31,669	31,669
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	80,440
Suelo	%	100	100
Arena	%	0	0
Cal	%	0	0
Agua	%	natural	natural
Tipo de Agua		Dulce	Dulce
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	667,2	656,6
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	683,6	671,9
W suelo húmedo (antes)	gr.	108,8	112,3
W suelo húmedo (después)	gr.	125,2	127,6
W suelo seco	gr.	82	84,93
Humedad inicial	%	32,68	32,23
Humedad final	%	52,68	50,24
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,353	1,396
Densidad humedad final	g / cm ³	1,556	1,586
Densidad seca	g / cm ³	1,019	1,056
Hora inicial del ensayo	h	12:40	12:48
Lectura del dial (inicial)	u	16,000	8,000
Lectura del dial (final)	u	13,000	8,000
Deformación unitaria de expansión	%	6,00	
Presión de expansividad	Kg		4,5
Indice de expansividad	Ton/m ²		8,53
Estado		Marginal	Marginal

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 6 (seca)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	691,4	544,8
Diámetro del anillo	cm.	6,35	6,35
Altura del anillo	cm.	2,54	2,54
Area del anillo	cm ² .	31,669	31,669
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	80,440
Suelo	%	100	100
Arena	%	0	0
Cal	%	0	0
Agua	%	0	0
Tipo de Agua		Dulce	Dulce
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	768,6	623,0
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	799,75	645,9
W suelo húmedo (antes)	gr.	77,2	78,2
W suelo húmedo (después)	gr.	108,35	101,1
W suelo seco	gr.	69,95	69,94
Humedad inicial	%	10,36	11,81
Humedad final	%	54,90	44,55
Densidad humedad inicial	g / cm ³	0,960	0,972
Densidad humedad final	g / cm ³	1,347	1,257
Densidad seca	g / cm ³	0,870	0,869
Hora inicial del ensayo	h	12:10	12:10
Lectura del dial (inicial)	u	11,000	19,000
Lectura del dial (final)	u	3,196	19,000
Deformación unitaria de expansión	%	14,04	
Presión de expansividad	Kg		7,5
Indice de expansividad	Ton/m ²		14,21
Estado		Marginal	Marginal

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 6 (seca)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	688,7	558,5
Diámetro del anillo	cm.	6,35	6,35
Altura del anillo	cm.	2,54	2,54
Area del anillo	cm ² .	31,669	31,669
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	80,440
Suelo	%	100	100
Arena	%	0	0
Cal	%	0	0
Agua	%	0	0
Tipo de Agua		Salada	Salada
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	769,0	647,0
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	802,5	669,1
W suelo húmedo (antes)	gr.	80,3	88,5
W suelo húmedo (después)	gr.	113,8	110,6
W suelo seco	gr.	72,67	79,92
Humedad inicial	%	10,50	10,74
Humedad final	%	56,60	38,39
Densidad humedad inicial	g / cm ³	0,998	1,100
Densidad humedad final	g / cm ³	1,415	1,375
Densidad seca	g / cm ³	0,903	0,994
Hora inicial del ensayo	h	12:40	12:40
Lectura del dial (inicial)	u	10,000	0,000
Lectura del dial (final)	u	2,080	0,000
Deformación unitaria de expansión	%	15,20	
Presión de expansividad	Kg		2,5
Indice de expansividad	Ton/m ²		15.79
Estado		Marginal	Marginal

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 9 (seca)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	688,7	544,8
Diámetro del anillo	cm.	6,35	6,35
Altura del anillo	cm.	2,54	2,54
Area del anillo	cm ² .	31,669	31,669
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	80,440
Suelo	%	100	100
Arena	%	0	0
Cal	%	0	0
Agua	%	0	0
Tipo de Agua		Dulce	Dulce
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	768,9	636,3
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	801,2	659,8
W suelo húmedo (antes)	gr.	80,2	91,5
W suelo húmedo (después)	gr.	112,5	115
W suelo seco	gr.	70,1	80,18
Humedad inicial	%	14,41	14,12
Humedad final	%	60,49	43,43
Densidad humedad inicial	g / cm ³	0,997	1,137
Densidad humedad final	g / cm ³	1,399	1,430
Densidad seca	g / cm ³	0,871	0,997
Hora inicial del ensayo	h	01:00	01:00
Lectura del dial (inicial)	u	7,000	18,000
Lectura del dial (final)	u	19,146	18,000
Deformación unitaria de expansión	%	25,46	
Presión de expansividad	Kg		19
Indice de expansividad	Ton/m ²		36,00
Estado		Critico	Critico

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 9 (seca)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	558,5	691,4
Diámetro del anillo	cm.	6,35	6,35
Altura del anillo	cm.	2,54	2,54
Area del anillo	cm ² .	31,669	31,669
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	80,440
Suelo	%	100	100
Arena	%	0	0
Cal	%	0	0
Agua	%	0	0
Tipo de Agua		Salada	Salada
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	657,6	786,0
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	696,2	808,1
W suelo húmedo (antes)	gr.	99,1	94,6
W suelo húmedo (después)	gr.	137,7	116,7
W suelo seco	gr.	87,79	82,46
Humedad inicial	%	12,88	14,72
Humedad final	%	56,85	41,52
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,232	1,176
Densidad humedad final	g / cm ³	1,712	1,451
Densidad seca	g / cm ³	1,091	1,025
Hora inicial del ensayo	h	12:40	12:40
Lectura del dial (inicial)	u	20,000	12,000
Lectura del dial (final)	u	7,092	12,000
Deformación unitaria de expansión	%	25,08	
Presión de expansividad	Kg		14
Indice de expansividad	Ton/m ²		26,52
Estado		Crítico	Crítico

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 8 (seca)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	544,8	691,4
Diámetro del anillo	cm.	6,35	6,35
Altura del anillo	cm.	2,54	2,54
Area del anillo	cm ² .	31,669	31,669
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	80,440
Suelo	%	100	100
Arena	%	0	0
Cal	%	0	0
Agua	%	0	0
Tipo de Agua		Dulce	Dulce
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	639,8	794,0
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	677,8	815,7
W suelo húmedo (antes)	gr.	95	102,6
W suelo húmedo (después)	gr.	133	124,3
W suelo seco	gr.	83,72	90,37
Humedad inicial	%	13,47	13,53
Humedad final	%	58,86	37,55
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,181	1,275
Densidad humedad final	g / cm ³	1,653	1,545
Densidad seca	g / cm ³	1,041	1,123
Hora inicial del ensayo	h	12:55	01:25
Lectura del dial (inicial)	u	7,000	17,000
Lectura del dial (final)	u	17,128	17,000
Deformación unitaria de expansión	%	21,28	
Presión de expansividad	Kg		28
Indice de expansividad	Ton/m ²		53,05
Estado		Crítico	Crítico

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 8 (seca)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	558,5	691,4
Diámetro del anillo	cm.	6,35	6,35
Altura del anillo	cm.	2,54	2,54
Area del anillo	cm ² .	31,669	31,669
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	80,440
Suelo	%	100	100
Arena	%	0	0
Cal	%	0	0
Agua	%	0	0
Tipo de Agua		Salada	Salada
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	654,6	792,5
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	690	814,5
W suelo húmedo (antes)	gr.	96,1	101,1
W suelo húmedo (después)	gr.	131,5	123,1
W suelo seco	gr.	85,5	89,88
Humedad inicial	%	12,40	12,48
Humedad final	%	53,80	36,96
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,195	1,257
Densidad humedad final	g / cm ³	1,635	1,530
Densidad seca	g / cm ³	1,063	1,117
Hora inicial del ensayo	h	01:10	10:00
Lectura del dial (inicial)	u	19,000	16,000
Lectura del dial (final)	u	8,155	16,000
Deformación unitaria de expansión	%	20,45	
Presión de expansividad	Kg		16
Indice de expansividad	Ton/m ²		30,31
Estado		Crítico	Crítico

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 7 (seca)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	558,5	544,8
Diámetro del anillo	cm.	6,35	6,35
Altura del anillo	cm.	2,54	2,54
Area del anillo	cm ² .	31,669	31,669
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	80,440
Suelo	%	100	100
Arena	%	0	0
Cal	%	0	0
Agua	%	0	0
Tipo de Agua		Dulce	Dulce
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	660,7	648,3
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	704	670,3
W suelo húmedo (antes)	gr.	102,2	103,5
W suelo húmedo (después)	gr.	145,5	125,5
W suelo seco	gr.	91,17	91,16
Humedad inicial	%	12,10	13,54
Humedad final	%	59,59	37,67
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,271	1,287
Densidad humedad final	g / cm ³	1,809	1,560
Densidad seca	g / cm ³	1,133	1,133
Hora inicial del ensayo	h	10:30	10:00
Lectura del dial (inicial)	u	8,000	14,000
Lectura del dial (final)	u	21,158	14,000
Deformación unitaria de expansión	%	27,58	
Presión de expansividad	Kg		20
Indice de expansividad	Ton/m ²		37,89
Estado		Crítico	Crítico



**BIBLIOTECA FICT
ESPOL**

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 6 (seca - tratada)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	679	
Diámetro del anillo	cm.	6,35	
Altura del anillo	cm.	2,54	
Area del anillo	cm ² .	31,669	
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	
Suelo	%	54 (52,45g)	
Arena	%	23 (22,3g)	
Cal	%	23 (22,3g)	
Agua	%	0	
Tipo de Agua		Dulce	
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	781,2	
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	809,9	
W suelo húmedo (antes)	gr.	102,2	
W suelo húmedo (después)	gr.	130,9	
W suelo seco	gr.	98,31	
Humedad inicial	%	3,96	
Humedad final	%	33,15	
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,271	
Densidad humedad final	g / cm ³	1,627	
Densidad seca	g / cm ³	1,222	
Hora inicial del ensayo	h	01:00	
Lectura del dial (inicial)	u	7,000	
Lectura del dial (final)	u	11,131	
Deformación unitaria de expansión	%	9,31	
Presión de expansividad	Kg		
Indice de expansividad	Ton/m ²		
Estado		Marginal	

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 6 (seca - tratada)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	558,5	
Diámetro del anillo	cm.	6,35	
Altura del anillo	cm.	2,54	
Area del anillo	cm ² .	31,669	
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	
Suelo	%	54 (52,45g)	
Arena	%	23 (22,3g)	
Cal	%	23 (22,3g)	
Agua	%	0	
Tipo de Agua		Salada	
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	648,5	
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	675,8	
W suelo húmedo (antes)	gr.	90	
W suelo húmedo (después)	gr.	117,3	
W suelo seco	gr.	86,94	
Humedad inicial	%	3,52	
Humedad final	%	34,92	
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,119	
Densidad humedad final	g / cm ³	1,458	
Densidad seca	g / cm ³	1,081	
Hora inicial del ensayo	h	01:00	
Lectura del dial (inicial)	u	19,000	
Lectura del dial (final)	u	13,116	
Deformación unitaria de expansión	%	10,84	
Presión de expansividad	Kg		
Indice de expansividad	Ton/m ²		
Estado		Marginal	

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 9 (seca - tratada)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.		691,4
Diámetro del anillo	cm.		6,35
Altura del anillo	cm.		2,54
Area del anillo	cm ² .		31,669
Volumen del anillo	cm ³ .		80,440
Suelo	%		62 (56,76g)
Arena	%		19 (17,84g)
Cal	%		19 (17,56g)
Agua	%		0
Tipo de Agua			Salada
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.		783,1
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.		803,9
W suelo húmedo (antes)	gr.		91,7
W suelo húmedo (después)	gr.		112,5
W suelo seco	gr.		87,6
Humedad inicial	%		4,68
Humedad final	%		28,42
Densidad humedad inicial	g / cm ³		1,140
Densidad humedad final	g / cm ³		1,399
Densidad seca	g / cm ³		1,089
Hora inicial del ensayo	h		01:45
Lectura del dial (inicial)	u		17,000
Lectura del dial (final)	u		17,000
Deformación unitaria de expansión	%		
Presión de expansividad	Kg		20
Indice de expansividad	Ton/m ²		37,89
Estado			Crítico

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 8 (seca - tratada)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	544.8	558.5
Diámetro del anillo	cm.	6.35	6.35
Altura del anillo	cm.	2.54	2.54
Area del anillo	cm ² .	31.669	31.669
Volumen del anillo	cm ³ .	80.440	80.440
Suelo	%	82 (82 g)	83 (82 g)
Arena	%	9 (9 g)	9 (9 g)
Cal	%	9 (9 g)	9 (9 g)
Agua	%	0	0
Tipo de Agua		Dulce	Dulce
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	644.2	654.9
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	677.8	678.6
W suelo húmedo (antes)	gr.	99.4	96.4
W suelo húmedo (después)	gr.	133	120.1
W suelo seco	gr.	93.92	93.51
Humedad inicial	%	5.83	3.09
Humedad final	%	41.61	28.44
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1.236	1.198
Densidad humedad final	g / cm ³	1.653	1.493
Densidad seca	g / cm ³	1.168	1.162
Hora inicial del ensayo	h	11:00	11:45
Lectura del dial (inicial)	u	8.000	16.000
Lectura del dial (final)	u	14.183	16.000
Deformación unitaria de expansión	%	13.83	
Presión de expansividad	Kg		17
Indice de expansividad	Ton/m ²		32.21
Estado		Crítico	Crítico

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 8 (seca - tratada)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	544.8	558.5
Diámetro del anillo	cm.	6.35	6.35
Altura del anillo	cm.	2.54	2.54
Area del anillo	cm ² .	31.669	31.669
Volumen del anillo	cm ³ .	80.440	80.440
Suelo	%	82 (82 g)	83 (82 g)
Arena	%	9 (9 g)	9 (9 g)
Cal	%	9 (9 g)	9 (9 g)
Agua	%	0	0
Tipo de Agua		Dulce	Dulce
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	644.2	654.9
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	677.8	678.6
W suelo húmedo (antes)	gr.	99.4	96.4
W suelo húmedo (después)	gr.	133	120.1
W suelo seco	gr.	93.92	93.51
Humedad inicial	%	5.83	3.09
Humedad final	%	41.61	28.44
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1.236	1.198
Densidad humedad final	g / cm ³	1.653	1.493
Densidad seca	g / cm ³	1.168	1.162
Hora inicial del ensayo	h	11:00	11:45
Lectura del dial (inicial)	u	8.000	16.000
Lectura del dial (final)	u	14.183	16.000
Deformación unitaria de expansión	%	13.83	
Presión de expansividad	Kg		17
Indice de expansividad	Ton/m ²		32.21
Estado		Crítico	Crítico



**BIBLIOTECA FICT
ESPOL**

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 8 (seca - tratada)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	688.7	691.4
Diámetro del anillo	cm.	6.35	6.35
Altura del anillo	cm.	2.54	2.54
Area del anillo	cm ² .	31.669	31.669
Volumen del anillo	cm ³ .	80.440	80.440
Suelo	%	82 (82 g)	83 (82 g)
Arena	%	9 (9 g)	9 (9 g)
Cal	%	9 (9 g)	9 (9 g)
Agua	%	0	0
Tipo de Agua		Salada	Salada
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	785.7	788.9
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	814.1	813.6
W suelo húmedo (antes)	gr.	97	97.5
W suelo húmedo (después)	gr.	125.4	122.2
W suelo seco	gr.	93.34	94.3
Humedad inicial	%	3.92	3.39
Humedad final	%	34.35	29.59
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1.206	1.212
Densidad humedad final	g / cm ³	1.559	1.519
Densidad seca	g / cm ³	1.160	1.172
Hora inicial del ensayo	h	12:00	12:30
Lectura del dial (inicial)	u	17.000	17.000
Lectura del dial (final)	u	9.182	17.000
Deformación unitaria de expansión	%	14.18	
Presión de expansividad	Kg		17
Indice de expansividad	Ton/m ²		32.21
Estado		Crítico	Crítico

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 7 (tratada)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	558,5	
Diámetro del anillo	cm.	6,35	
Altura del anillo	cm.	2,54	
Area del anillo	cm ² .	31,669	
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	
Suelo	%	44 (41,23g)	
Arena	%	39 (35,68g)	
Cal	%	0	
Agua	%	17 (15,42g)	
Tipo de Agua		Dulce	
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	652	
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	657,6	
W suelo húmedo (antes)	gr.	93,5	
W suelo húmedo (después)	gr.	99,1	
W suelo seco	gr.	70,29	
Humedad inicial	%	33,02	
Humedad final	%	40,99	
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,162	
Densidad humedad final	g / cm ³	1,232	
Densidad seca	g / cm ³	0,874	
Hora inicial del ensayo	h	09:00	
Lectura del dial (inicial)	u	8,000	
Lectura del dial (final)	u	9,016	
Deformación unitaria de expansión	%	2,16	
Presión de expansividad	Kg		
Indice de expansividad	Ton/m ²		
Estado		No crítico	

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 7 (tratada)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	691,4	
Diámetro del anillo	cm.	6,35	
Altura del anillo	cm.	2,54	
Area del anillo	cm ² .	31,669	
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	
Suelo	%	44 (41,23g)	
Arena	%	39 (35,68g)	
Cal	%	0	
Agua	%	17 (15,42g)	
Tipo de Agua		Salada	
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	780,8	
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	791,9	
W suelo húmedo (antes)	gr.	89,4	
W suelo húmedo (después)	gr.	100,5	
W suelo seco	gr.	72,04	
Humedad inicial	%	24,10	
Humedad final	%	39,51	
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,111	
Densidad humedad final	g / cm ³	1,249	
Densidad seca	g / cm ³	0,896	
Hora inicial del ensayo	h	09:45	
Lectura del dial (inicial)	u	16,000	
Lectura del dial (final)	u	15,007	
Deformación unitaria de expansión	%	1,93	
Presión de expansividad	Kg		
Índice de expansividad	Ton/m ²		
Estado		No crítico	

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 8 (tratada)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	688,7	
Diámetro del anillo	cm.	6,35	
Altura del anillo	cm.	2,54	
Area del anillo	cm ² .	31,669	
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	
Suelo	%	47 (41,57g)	
Arena	%	0	
Cal	%	40 (35,12g)	
Agua	%	13 (88,25)	
Tipo de Agua		Dulce	
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	777,4	
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	796,9	
W suelo húmedo (antes)	gr.	88,7	
W suelo húmedo (después)	gr.	108,2	
W suelo seco	gr.	75,12	
Humedad inicial	%	18,08	
Humedad final	%	44,04	
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,103	
Densidad humedad final	g / cm ³	1,345	
Densidad seca	g / cm ³	0,934	
Hora inicial del ensayo	h	10:00	
Lectura del dial (inicial)	u	8,000	
Lectura del dial (final)	u	8,155	
Deformación unitaria de expansión	%	1,55	
Presión de expansividad	Kg		
Indice de expansividad	Ton/m ²		
Estado		No crítico	



**BIBLIOTECA FICT
ESPOL**

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 8 (tratada)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	544,8	
Diámetro del anillo	cm.	6,35	
Altura del anillo	cm.	2,54	
Area del anillo	cm ² .	31,669	
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	
Suelo	%	47 (41,57g)	
Arena	%	0	
Cal	%	40 (35,12g)	
Agua	%	13 (88,25)	
Tipo de Agua		Salada	
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	631,8	
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	653	
W suelo húmedo (antes)	gr.	87	
W suelo húmedo (después)	gr.	108,2	
W suelo seco	gr.	75,28	
Humedad inicial	%	15,57	
Humedad final	%	43,73	
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,082	
Densidad humedad final	g / cm ³	1,345	
Densidad seca	g / cm ³	0,936	
Hora inicial del ensayo	h	11:00	
Lectura del dial (inicial)	u	16,000	
Lectura del dial (final)	u	15,030	
Deformación unitaria de expansión	%	1,70	
Presión de expansividad	Kg		
Indice de expansividad	Ton/m ²		
Estado		No crítico	

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 9 (tratada)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	691,4	
Diámetro del anillo	cm.	6,35	
Altura del anillo	cm.	2,54	
Area del anillo	cm ² .	31,669	
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	
Suelo	%	47 (41,1g)	
Arena	%	21 (17,84 g)	
Cal	%	20 (17,56g)	
Agua	%	12 (10,33g)	
Tipo de Agua		Dulce	
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	776,9	
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	792,3	
W suelo húmedo (antes)	gr.	85,5	
W suelo húmedo (después)	gr.	100,9	
W suelo seco	gr.	71,9	
Humedad inicial	%	18,92	
Humedad final	%	40,33	
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,063	
Densidad humedad final	g / cm ³	1,254	
Densidad seca	g / cm ³	0,894	
Hora inicial del ensayo	h	09:00	
Lectura del dial (inicial)	u	10,000	
Lectura del dial (final)	u	9,163	
Deformación unitaria de expansión	%	0,37	
Presión de expansividad	Kg		
Indice de expansividad	Ton/m ²		
Estado		No crítico	



**BIBLIOTECA FICT
ESPOL**

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 9 (tratada)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	558,5	
Diámetro del anillo	cm.	6,35	
Altura del anillo	cm.	2,54	
Area del anillo	cm ² .	31,669	
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	
Suelo	%	47 (41,1g)	
Arena	%	21 (17,84 g)	
Cal	%	20 (17,56g)	
Agua	%	12 (10,33g)	
Tipo de Agua		Salada	
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	643,8	
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	659	
W suelo húmedo (antes)	gr.	85,3	
W suelo húmedo (después)	gr.	100,5	
W suelo seco	gr.	71,18	
Humedad inicial	%	19,84	
Humedad final	%	41,19	
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,060	
Densidad humedad final	g / cm ³	1,249	
Densidad seca	g / cm ³	0,885	
Hora inicial del ensayo	h	09:45	
Lectura del dial (inicial)	u	19,000	
Lectura del dial (final)	u	17,178	
Deformación unitaria de expansión	%	2,22	
Presión de expansividad	Kg		
Indice de expansividad	Ton/m ²		
Estado		No crítico	

BIBLIOTECA



FACULTAD DE ING.
EN CIENCIAS DE LA TIERRA

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 10 (tratada)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	691,4	
Diámetro del anillo	cm.	6,35	
Altura del anillo	cm.	2,54	
Area del anillo	cm ² .	31,669	
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	
Suelo	%	51 (43,05g)	
Arena	%	16 (13,38g)	
Cal	%	16 (13,17g)	
Agua	%	17 (14,07g)	
Tipo de Agua		Dulce	
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	774,2	
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	786	
W suelo húmedo (antes)	gr.	82,8	
W suelo húmedo (después)	gr.	94,6	
W suelo seco	gr.	65,44	
Humedad inicial	%	26,53	
Humedad final	%	44,56	
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,029	
Densidad humedad final	g / cm ³	1,176	
Densidad seca	g / cm ³	0,814	
Hora inicial del ensayo	h	10.30	
Lectura del dial (inicial)	u	9,000	
Lectura del dial (final)	u	9,050	
Deformación unitaria de expansión	%	0,50	
Presión de expansividad	Kg		
Indice de expansividad	Ton/m ²		
Estado		No crítico	

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 10 (tratada)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	544,8	
Diámetro del anillo	cm.	6,35	
Altura del anillo	cm.	2,54	
Area del anillo	cm ² .	31,669	
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	
Suelo	%	51 (43,05g)	
Arena	%	16 (13,38g)	
Cal	%	16 (13,17g)	
Agua	%	17 (14,07g)	
Tipo de Agua		Salada	
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	627,6	
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	683,2	
W suelo húmedo (antes)	gr.	82,8	
W suelo húmedo (después)	gr.	138,4	
W suelo seco	gr.	66,5	
Humedad inicial	%	24,51	
Humedad final	%	108,12	
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,029	
Densidad humedad final	g / cm ³	1,721	
Densidad seca	g / cm ³	0,827	
Hora inicial del ensayo	h	11:30	
Lectura del dial (inicial)	u	16,000	
Lectura del dial (final)	u	15,116	
Deformación unitaria de expansión	%	0,84	
Presión de expansividad	Kg		
Indice de expansividad	Ton/m ²		
Estado		No crítico	

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 6 (tratada)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	688,7	
Diámetro del anillo	cm.	6,35	
Altura del anillo	cm.	2,54	
Area del anillo	cm ² .	31,669	
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	
Suelo	%	61 (55,50g)	
Arena	%	10 (8,92g)	
Cal	%	10 (8,78g)	
Agua	%	19 (16,97g)	
Tipo de Agua		Dulce	
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	777,3	
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	786,7	
W suelo húmedo (antes)	gr.	88,6	
W suelo húmedo (después)	gr.	98	
W suelo seco	gr.	67,15	
Humedad inicial	%	31,94	
Humedad final	%	45,94	
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,101	
Densidad humedad final	g / cm ³	1,218	
Densidad seca	g / cm ³	0,835	
Hora inicial del ensayo	h	09:00	
Lectura del dial (inicial)	u	20,000	
Lectura del dial (final)	u	19,138	
Deformación unitaria de expansión	%	0,62	
Presión de expansividad	Kg		
Indice de expansividad	Ton/m ²		
Estado		No crítico	

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 6 (tratada)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.	558,5	
Diámetro del anillo	cm.	6,35	
Altura del anillo	cm.	2,54	
Area del anillo	cm ² .	31,669	
Volumen del anillo	cm ³ .	80,440	
Suelo	%	61 (55,50g)	
Arena	%	10 (8,92g)	
Cal	%	10 (8,78g)	
Agua	%	19 (16,97g)	
Tipo de Agua		Salada	
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.	647,7	
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.	654,7	
W suelo húmedo (antes)	gr.	89,2	
W suelo húmedo (después)	gr.	96,2	
W suelo seco	gr.	67,49	
Humedad inicial	%	32,17	
Humedad final	%	42,54	
Densidad humedad inicial	g / cm ³	1,109	
Densidad humedad final	g / cm ³	1,196	
Densidad seca	g / cm ³	0,839	
Hora inicial del ensayo	h	10:00	
Lectura del dial (inicial)	u	18,000	
Lectura del dial (final)	u	17,092	
Deformación unitaria de expansión	%	1,08	
Presión de expansividad	Kg		
Indice de expansividad	Ton/m ²		
Estado		No crítico	



**BIBLIOTECA FICT
ESPOL**

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 8 (tratada)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.		691.4
Diámetro del anillo	cm.		6.35
Altura del anillo	cm.		2.54
Area del anillo	cm ² .		31.669
Volumen del anillo	cm ³ .		80.440
Suelo	%		63 (66,55g)
Arena	%		10 (10.08g)
Cal	%		10 (10.5g)
Agua	%		17 (18.42 g)
Tipo de Agua			Dulce
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.		795.1
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.		800.4
W suelo húmedo (antes)	gr.		103.7
W suelo húmedo (después)	gr.		109
W suelo seco	gr.		82.31
Humedad inicial	%		25.99
Humedad final	%		32.43
Densidad humedad inicial	g / cm ³		1.289
Densidad humedad final	g / cm ³		1.355
Densidad seca	g / cm ³		1.023
Hora inicial del ensayo	h		11:45
Lectura del dial (inicial)	u		16.000
Lectura del dial (final)	u		16.000
Deformación unitaria de expansión	%		
Presión de expansividad	Kg		1.75
Indice de expansividad	Ton/m ²		3.32
Estado			No crítico

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 8 (tratada)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.		558.5
Diámetro del anillo	cm.		6.35
Altura del anillo	cm.		2.54
Area del anillo	cm ² .		31.669
Volumen del anillo	cm ³ .		80.440
Suelo	%		63 (66,55g)
Arena	%		10 (10.08g)
Cal	%		10 (10.5g)
Agua	%		17 (18.42 g)
Tipo de Agua			Salada
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.		663.3
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.		668.2
W suelo húmedo (antes)	gr.		104.8
W suelo húmedo (después)	gr.		109.7
W suelo seco	gr.		82.94
Humedad inicial	%		26.36
Humedad final	%		32.26
Densidad humedad inicial	g / cm ³		1.303
Densidad humedad final	g / cm ³		1.364
Densidad seca	g / cm ³		1.031
Hora inicial del ensayo	h		12:05
Lectura del dial (inicial)	u		11.000
Lectura del dial (final)	u		11.000
Deformación unitaria de expansión	%		
Presión de expansividad	Kg		0.5
Indice de expansividad	Ton/m ²		0.95
Estado			No crítico



**BIBLIOTECA FICT
ESPOL**

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 7 (tratada)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.		688.7
Diámetro del anillo	cm.		6.35
Altura del anillo	cm.		2.54
Area del anillo	cm ² .		31.669
Volumen del anillo	cm ³ .		80.440
Suelo	%		60 (69,6g)
Arena	%		9.5 (10.7g)
Cal	%		9.5 (10.5g)
Agua	%		21 (24.7 g)
Tipo de Agua			Dulce
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.		801.6
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.		802.6
W suelo húmedo (antes)	gr.		112.9
W suelo húmedo (después)	gr.		113.9
W suelo seco	gr.		83.92
Humedad inicial	%		34.53
Humedad final	%		35.72
Densidad humedad inicial	g / cm ³		1.404
Densidad humedad final	g / cm ³		1.416
Densidad seca	g / cm ³		1.043
Hora inicial del ensayo	h		12:40
Lectura del dial (inicial)	u		12.000
Lectura del dial (final)	u		12.000
Deformación unitaria de expansión	%		
Presión de expansividad	Kg		1
Indice de expansividad	Ton/m ²		1.89
Estado			No crítico

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 7 (tratada)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.		544.8
Diámetro del anillo	cm.		6.35
Altura del anillo	cm.		2.54
Area del anillo	cm ² .		31.669
Volumen del anillo	cm ³ .		80.440
Suelo	%		63 (69,6g)
Arena	%		9.5 (10.7g)
Cal	%		9.5 (10.5g)
Agua	%		18 (20 g)
Tipo de Agua			Salada
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.		654.3
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.		653.8
W suelo húmedo (antes)	gr.		109.5
W suelo húmedo (después)	gr.		109
W suelo seco	gr.		85.10
Humedad inicial	%		28.67
Humedad final	%		28.08
Densidad humedad inicial	g / cm ³		1.361
Densidad humedad final	g / cm ³		1.355
Densidad seca	g / cm ³		1.058
Hora inicial del ensayo	h		01:05
Lectura del dial (inicial)	u		16.000
Lectura del dial (final)	u		16.000
Deformación unitaria de expansión	%		
Presión de expansividad	Kg		3
Indice de expansividad	Ton/m ²		5.68
Estado			No crítico

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 7 (tratada- final)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.		544.8
Diámetro del anillo	cm.		6.35
Altura del anillo	cm.		2.54
Area del anillo	cm ² .		31.669
Volumen del anillo	cm ³ .		80.440
Suelo	%		60 (69,6g)
Arena	%		9.5 (10.7g)
Cal	%		9.5 (10.5g)
Agua	%		21 (24.7 g)
Tipo de Agua			Dulce
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.		642.5
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.		657.3
W suelo húmedo (antes)	gr.		97.7
W suelo húmedo (después)	gr.		112.5
W suelo seco	gr.		88.00
Humedad inicial	%		11.02
Humedad final	%		27.84
Densidad humedad inicial	g / cm ³		1.215
Densidad humedad final	g / cm ³		1.399
Densidad seca	g / cm ³		1.094
Hora inicial del ensayo	h		09:15
Lectura del dial (inicial)	u		17.000
Lectura del dial (final)	u		17.000
Deformación unitaria de expansión	%		
Presión de expansividad	Kg		1
Indice de expansividad	Ton/m ²		1.89
Estado			No crítico

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 7 (tratada – final)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.		691.4
Diámetro del anillo	cm.		6.35
Altura del anillo	cm.		2.54
Area del anillo	cm ² .		31.669
Volumen del anillo	cm ³ .		80.440
Suelo	%		60 (69,6g)
Arena	%		9.5 (10.7g)
Cal	%		9.5 (10.5g)
Agua	%		21 (24.7 g)
Tipo de Agua			Salada
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.		790.1
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.		804.5
W suelo húmedo (antes)	gr.		98.7
W suelo húmedo (después)	gr.		113.1
W suelo seco	gr.		85.58
Humedad inicial	%		15.33
Humedad final	%		32.16
Densidad humedad inicial	g / cm ³		1.227
Densidad humedad final	g / cm ³		1.406
Densidad seca	g / cm ³		1.064
Hora inicial del ensayo	h		10:00
Lectura del dial (inicial)	u		12.000
Lectura del dial (final)	u		12.000
Deformación unitaria de expansión	%		
Presión de expansividad	Kg		0
Índice de expansividad	Ton/m ²		0.00
Estado			No crítico

ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 8 (tratada - final)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.		558.5
Diámetro del anillo	cm.		6.35
Altura del anillo	cm.		2.54
Area del anillo	cm ² .		31.669
Volumen del anillo	cm ³ .		80.440
Suelo	%		63 (66,55g)
Arena	%		10 (10.08g)
Cal	%		10 (10.5g)
Agua	%		17 (18.42 g)
Tipo de Agua			Dulce
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.		650.2
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.		667.4
W suelo húmedo (antes)	gr.		91.7
W suelo húmedo (después)	gr.		108.9
W suelo seco	gr.		82.79
Humedad inicial	%		10.76
Humedad final	%		31.54
Densidad humedad inicial	g / cm ³		1.140
Densidad humedad final	g / cm ³		1.354
Densidad seca	g / cm ³		1.029
Hora inicial del ensayo	h		10:45
Lectura del dial (inicial)	u		5.000
Lectura del dial (final)	u		5.000
Deformación unitaria de expansión	%		
Presión de expansividad	Kg		2.5
Indice de expansividad	Ton/m ²		4.74
Estado			No crítico



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

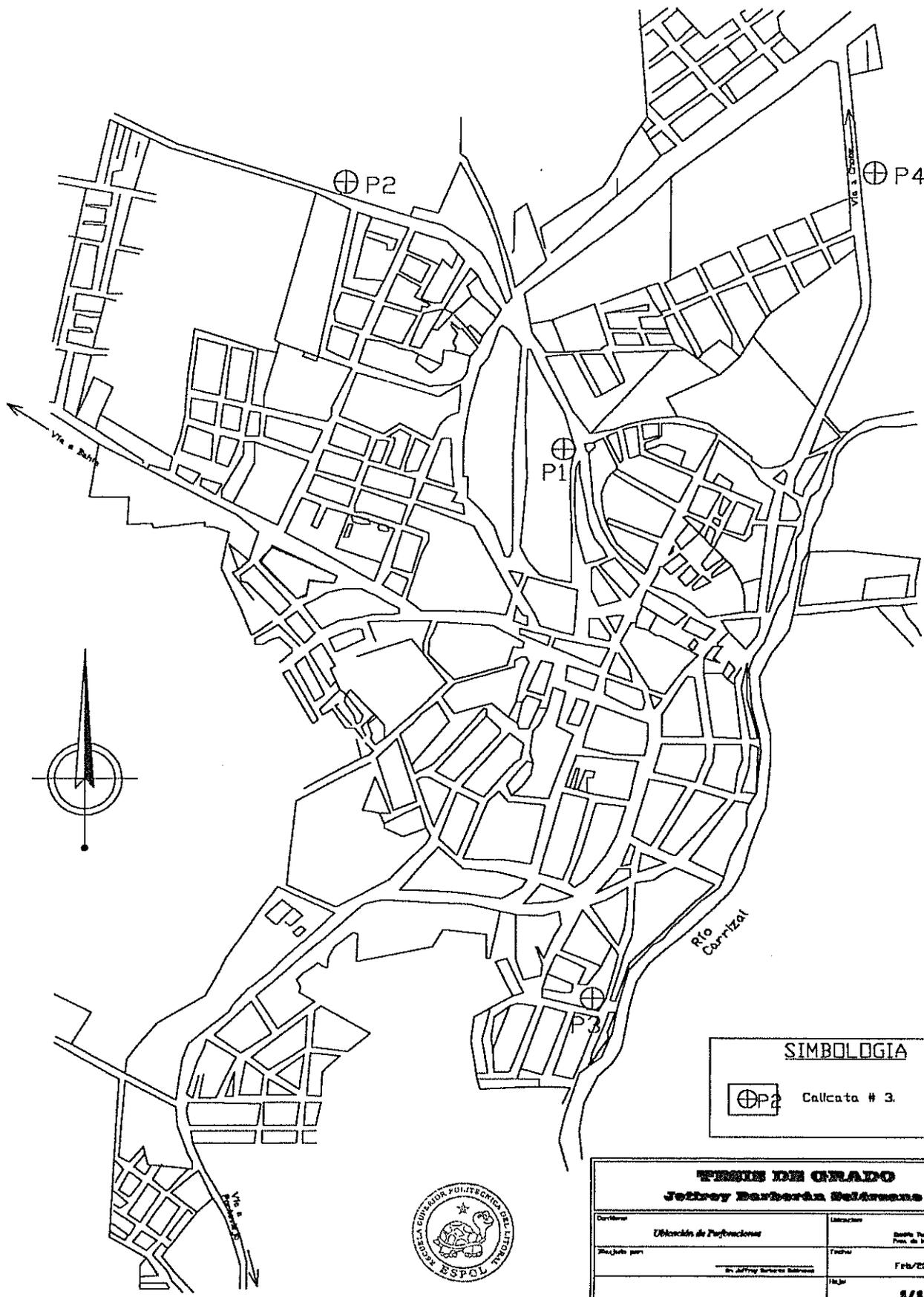
ENSAYOS DE EXPANSION

CANTON TOSAGUA PROVINCIA DE MANABI

EXPANSION		LIBRE	CONTROLADA
MUESTRA N. 8 (tratada – final)			
Descripción	Unidad	Valor	Valor
Peso del anillo	gr.		688.7
Diámetro del anillo	cm.		6.35
Altura del anillo	cm.		2.54
Area del anillo	cm ² .		31.669
Volumen del anillo	cm ³ .		80.440
Suelo	%		63 (66,55g)
Arena	%		10 (10.08g)
Cal	%		10 (10.5g)
Agua	%		17 (18.42 g)
Tipo de Agua			Salada
W anillo + W suelo húmedo (antes)	gr.		780.7
W anillo + W suelo húmedo (después)	gr.		796.9
W suelo húmedo (antes)	gr.		92
W suelo húmedo (después)	gr.		108.2
W suelo seco	gr.		83.98
Humedad inicial	%		9.55
Humedad final	%		28.84
Densidad humedad inicial	g / cm ³		1.144
Densidad humedad final	g / cm ³		1.345
Densidad seca	g / cm ³		1.044
Hora inicial del ensayo	h		11:15
Lectura del dial (inicial)	u		9.000
Lectura del dial (final)	u		9.000
Deformación unitaria de expansión	%		
Presión de expansividad	Kg		4
Indice de expansividad	Ton/m ²		7.58
Estado			Marginal

ANEXO

PERFORACIONES



SIMBOLOGIA

⊕ P2 Calicata # 3.



**BIBLIOTECA FICT
ESPOL**

TESIS DE GRADO		
Johrey Barberán Meléndez		
Orígenes	Ubicación de Perforaciones	Libraciones
Autores	In: Jeffrey Barberán Meléndez	Fecha: Feb/2001
		1/1

REGISTRO DE PERFORACION ALCANTARILLADO DE TOSAGUA

SONDEO No: P-1
 UBICACION: TOSAGUA
 DIAMETRO: NW = 76.2 mm
 COORDENADAS: N:
 E:

FECHA INICIO: 2 de marzo de 1.999
 FECHA FINAL: 2 de marzo de 1.999

PERFORADOR: Trajano Quiroz
 JEFE PERFORACION: Ing. Germánico Bastidas

HOJA: 1 DE 1

COTA: m

PROF COTA (m)	TIPO PERFOR	"N" SPT				"N" SPT	PERFIL	DESCRIPCION	N. F.	EXPANSIVIDAD			LIMITES DE ATTENBERG			GRANULOMETRIA			SUCS		
		I.E.	G.P.V. _R	G _s	W (%)					LL (%)	I.P.	G	S	F							
0.0		10	20	30	40																
1.0	S					3		Limo arcilloso de alta compresibilidad, color café claro, muy húmedo, dilatación muy lenta a nula, tenacidad media a alta, resistencia seca alta a muy alta. Consistencia blanda a firme.	N. F. 0.45												
-1.0	S																				
2.0	Sh					8h															
-2.0	Sh																				
3.0	S					3															
-3.0	S																				
4.0	S					8															
-4.0	S																				
5.0	S					12															
-5.0	S																				
6.0																					
-6.0																					
7.0																					
-7.0																					
8.0																					
-8.0																					
9.0																					
-9.0																					
10.0																					

LEYENDA:

Sh = Shelby
 S = SPT

= Perforación destructiva con helicoidal
 = Nivel Freático

REGISTRO DE PERFORACION ALCANTARILLADO DE TOSAGUA

SONDEO No: P-2
 UBICACION: TOSAGUA
 DIAMETRO: NW = 78.2 mm
 COORDENADAS: N:
 E:

FECHA INICIO: 2 de marzo de 1.999
 FECHA FINAL: 2 de marzo de 1.999
 PERFORADOR: Trajano Quiroz
 JEFE PERFORACION: Ing. Germánico Bestides

HOJA: 1 DE 1

COTA: m

PROF COTA (m)	TIPO PERFOR	"N" SPT				"N" SPT	PERFIL	DESCRIPCION	N. F.	EXPANSIVIDAD			LIMITES DE ATTENBERG			GRANULOMETRIA			SUCS			
		10	20	30	40					I.E.	C.P.V. _p	Ge	W (%)	LL (%)	I.P.	G	S	F				
0.0																						
-1.0	S					1		Limo arcilloso de alta compresibilidad, color café claro a verde, muy húmedo, distancia muy lenta a nula, tenacidad media a alta, resistencia seca alta a muy alta. Consistencia muy blanda a firme.	N. F. ▽ 0.40													
-2.0	S					5							55	58	22	00	09	91	MH			
-3.0	S					3							54	74	33	00	06	94	MH			
-4.0	S					8																
-5.0	S					10							57	101	58	00	01	99	MH			
-6.0	Sh					Sh							0.03	0.00	2.75							
-7.0	S					6										56	66	29	00	03	97	MH
-8.0	S					2																
-9.0	S					1										67	75	37	00	07	93	MH
-10.0	S					1																
11.0								FIN DEL SONDEO														



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

LEYENDA:

Sh = Shelby
 S = SPT

= Perforación destructiva con helicoidal
 ▽ = Nivel Freático



**REGISTRO DE PERFORACION
ALCANTARILLADO DE TOSAGUA**

SONDEO No: P-4
 UBICACION: TOSAGUA
 DIAMETRO: NW = 76.2 mm
 COORDENADAS: N:
 E:

FECHA INICIO: 3 de marzo de 1.999
 FECHA FINAL: 3 de marzo de 1.999
 PERFORADOR: Trajano Quiroz
 JEFE PERFORACION: Ing. Germánico Bestides

FACULTAD DE ING.
EN CIENCIAS DE LA TIERRA

COTA: m

PROF COTA (m)	TIPO PERFOR	"N" SPT				"N" SPT	PERFIL	DESCRIPCION	N. F.	EXPANSIVIDAD			LIMITES DE ATTENBERG			GRANULOMETRIA			SUCS
		10	20	30	40					I.E.	C.P.V. _β	Ge	W (%)	LL (%)	I.P.	G	S	F	
0.0																			
1.0	S					5		Arcilla limosa de alta plasticidad, color café claro a blanco, muy húmeda, dilatancia nula, tenacidad alta, resistencia seca muy alta. Consistencia media.	N. F. 1.10				57	129	81	00	03	97	CHMH
2.0	S					7		Limo arcilloso de mediana compresibilidad, color café claro, muy húmedo, dilatancia muy lenta a lenta, tenacidad ligera a media, resistencia seca media a alta. Consistencia media a blanda.					45	41	12	00	35	85	MLCH
3.0	S					2		Limo arcilloso de alta compresibilidad, color café claro, muy húmedo, dilatancia nula, tenacidad alta, resistencia seca muy alta. Consistencia media a firme.					69	83	39	00	03	97	MH
4.0	S					7													
5.0	S					10													
6.0								FIN DEL SONDEO											
7.0																			
8.0																			
9.0																			
10.0																			

LEYENDA:

Sh = Shelby
 S = SPT

= Perforación destructiva con helicoidal
 = Nivel Freático

REGISTRO DE PERFORACION ALCANTARILLADO DE TOSAGUA

BONDEO No: P-5
 UBICACION: TOSAGUA
 DIAMETRO: NW = 76.2 mm
 COORDENADAS: N:
 E:

FECHA INICIO: 4 de marzo de 1.999
 FECHA FINAL: 4 de marzo de 1.999
 PERFORADOR: Trajano Quiroz
 JEFE PERFORACION: Ing. Germánico Bastidas

HOJA: 1 DE 1

COTA: m

PROF. COTA (m)	TIPO PERFOR	"N" SPT				"N" SPT	PERFIL	DESCRIPCION	N. F.	EXPANSIVIDAD			LIMITES DE ATTENBERG			GRANULOMETRIA			SUCS
		10	20	30	40					I.E.	C.P.V. _/_	G _s	W (%)	LL (%)	I.P.	G	S	F	
0.0																			
-1.0	S					7		Arcilla limosa de alta plasticidad, color café claro a blanco, muy húmeda, consistencia nula, tenacidad alta, resistencia seca muy alta. Consistencia media.					37	68	35	00	04	96	CHMH
-2.0	Sh					8h													
-3.0	S					11							34	80	45	00	05	95	CH
-4.0	S					11													
-5.0	S					15		Arcilla limosa de alta plasticidad, color amarillo verdoso, muy húmeda, consistencia nula, tenacidad alta, resistencia seca muy alta. Consistencia firme a muy firme.					33	80	46	00	03	97	CH
-6.0						16			N. F. 6.10										
-7.0						22							33	80	46	00	03	97	CH
-8.0						27													
-9.0								FIN DEL BONDEO											
-10.0																			

LEYENDA:

Sh = Shelby
 S = SPT

▨ = Perforación destructiva con helicoidal
 ▼ = Nivel Freático

REGISTRO DE PERFORACION ALCANTARILLADO DE TOSAGUA

SONDEO No: P-6
 UBICACION: TOSAGUA
 DIAMETRO: NW = 76.2 mm
 COORDENADAS: N:
 E:

FECHA INICIO: 4 de marzo de 1.999
 FECHA FINAL: 4 de marzo de 1.999
 PERFORADOR: Trejano Quiroz
 JEFE PERFORACION: Ing. Germánico Bestidas

HOJA: 1 DE 1

COTA: m

PROF COTA (m)	TIPO PERFOR	"N" SPT				"N" SPT	PERFIL	DESCRIPCION	N. F.	EXPANSIVIDAD			LIMITES DE ATTENBERG			GRANULOMETRIA			SUS	
		I.E.	C.P.V. _#	G _s	W (%)					LL (%)	I.P.	G	S	F						
0.0		10	20	30	40															
1.0	S					17	Limo arcilloso de alta compresibilidad, color café claro a amarillo verdoso, muy húmedo, distanda nula, tenacidad alta, resistencia seca muy alta. Consistencia firme a muy firme.													
-1.0																				
2.0	Sh					8h						32	64	27	00	02	98		MH	
-2.0																				
3.0	S					16														
-3.0																				
4.0	S					14						35	63	30	00	02	98		MH	
-4.0																				
5.0	S					14														
-5.0																				
6.0	S					13														
-6.0																				
7.0	S					20														
-7.0																				
8.0							FIN DEL SONDEO													
-8.0																				
9.0																				
-9.0																				
10.0																				



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

LEYENDA:

Sh = Shelby
S = SPT

= Perforación destructiva con helicoidal
 ▼ = Nivel Freático

**ANALISIS DE LA CAPACIDAD DE CARGA POR ASENTAMIENTOS
EN FUNCION DE "N" (SPT)**

PERFORACION: P - 1

NIVEL DE INICIO: 0.00

Prof. (m)	Nivel	N (SPT)	N (CORR)	Q (teng) (t/m ²) 1.00	Q (teng) (t/m ²) 1.50	Q (mey) (t/m ²) 1.00	Q (mey) (t/m ²) 1.50	PROM (t/m ²)
0,00	0,00							0,00
1,00	-1,00	3	3	0,00	0,00	4,50	4,10	2,15
2,00	-2,00	3	4	1,25	1,06	5,75	5,55	3,40
3,00	-3,00	3	6	4,75	4,04	9,25	8,93	6,74
4,00	-4,00	8	10	9,89	8,41	14,40	13,90	11,65
5,00	-5,00	12	12	13,49	11,47	18,00	17,38	15,09

PERFORACION: P - 2

NIVEL DE INICIO: 0.00

Prof. (m)	Nivel	N (SPT)	N (CORR)	Q (teng) (t/m ²) 1.00	Q (teng) (t/m ²) 1.50	Q (mey) (t/m ²) 1.00	Q (mey) (t/m ²) 1.50	PROM (t/m ²)
0,00	0,00							0,00
1,00	-1,00	1	3	0,00	0,00	4,00	3,65	1,91
2,00	-2,00	5	5	2,75	2,34	7,25	7,00	4,84
3,00	-3,00	3	6	4,25	3,61	8,75	8,45	6,27
4,00	-4,00	8	9	8,49	7,22	13,00	12,55	10,32
5,00	-5,00	10	9	8,49	7,22	13,00	12,55	10,32
6,00	-6,00	8	6	5,00	4,25	9,50	9,17	6,98
7,00	-7,00	6	4	1,25	1,06	5,75	5,55	3,40
8,00	-8,00	2	2	0,00	0,00	2,25	2,17	1,11
9,00	-9,00	1	1	0,00	0,00	1,50	1,45	0,74
10,00	-10,00	1	1	0,00	0,00	1,50	1,45	0,74

PERFORACION: P - 3

NIVEL DE INICIO: 0.00

Prof. (m)	Nivel	N (SPT)	N (CORR)	Q (teng) (t/m ²) 1.00	Q (teng) (t/m ²) 1.50	Q (mey) (t/m ²) 1.00	Q (mey) (t/m ²) 1.50	PROM (t/m ²)
0,00	0,00							0,00
1,00	-1,00	3	4	1,50	1,27	6,00	5,47	3,56
2,00	-2,00	7	4	1,50	1,27	6,00	5,79	3,64
3,00	-3,00	1	2	0,00	0,00	2,25	2,17	1,11
4,00	-4,00	1	2	0,00	0,00	3,30	3,19	1,62
5,00	-5,00	4	4	1,50	1,27	6,00	5,79	3,64

PERFORACION: P - 4

NIVEL DE INICIO: 0.00

Prof. (m)	Nivel	N (SPT)	N (CORR)	Q (teng) (t/m ²) 1.00	Q (teng) (t/m ²) 1.50	Q (mey) (t/m ²) 1.00	Q (mey) (t/m ²) 1.50	PROM (t/m ²)
0,00	0,00							0,00
1,00	-1,00	5	5	3,25	2,76	7,75	7,07	5,21
2,00	-2,00	7	5	3,50	2,97	8,00	7,72	5,55
3,00	-3,00	2	5	3,00	2,55	7,50	7,24	5,07
4,00	-4,00	7	8	7,79	6,63	12,30	11,87	9,65
5,00	-5,00	10	10	10,49	8,92	15,00	14,48	12,22

PERFORACION: P - 5

NIVEL DE INICIO: 0.00

Prof. (m)	Nivel	N (SPT)	N (CORR)	Q (teng) (t/m ²) 1.00	Q (teng) (t/m ²) 1.50	Q (mey) (t/m ²) 1.00	Q (mey) (t/m ²) 1.50	PROM (t/m ²)
0,00	0,00							0,00
1,00	-1,00	7	8	7,99	6,80	12,50	11,40	9,67
2,00	-2,00	9	10	10,49	8,92	15,00	14,48	12,22
3,00	-3,00	11	12	12,99	11,04	17,50	16,89	14,61
4,00	-4,00	11	13	15,24	12,95	19,75	19,07	16,75
5,00	-5,00	15	17	20,23	17,20	24,75	23,89	21,52
6,00	-6,00	16	20	25,23	21,45	29,75	28,72	26,29
7,00	-7,00	22	24	31,47	26,76	36,00	34,75	32,25
8,00	-8,00	27	27	35,97	30,58	40,50	39,10	36,54

PERFORACION: P - 6

NIVEL DE INICIO: 0.00

Prof. (m)	Nivel	N (SPT)	N (CORR)	Q (teng) (t/m ²) 1.00	Q (teng) (t/m ²) 1.50	Q (mey) (t/m ²) 1.00	Q (mey) (t/m ²) 1.50	PROM (t/m ²)
0,00	0,00							0,00
1,00	-1,00	17	18	22,23	18,90	26,75	24,39	23,07
2,00	-2,00	20	18	21,98	18,69	26,50	25,58	23,19
3,00	-3,00	16	15	17,98	15,29	22,50	21,72	19,37
4,00	-4,00	14	14	16,24	13,80	20,75	20,03	17,71
5,00	-5,00	14	15	17,48	14,87	22,00	21,24	18,90
6,00	-6,00	13	16	19,18	16,31	23,70	22,88	20,52
7,00	-7,00	20	20	25,48	21,66	30,00	28,96	26,53

EXPANSIVIDAD DE LAMBE

UBICACIÓN: Tosagua - Manabí.

ENSAYO No. SONDEO PROFUNDIDAD	UNID.	1 P - 2 6.00 - 6.50	2 P - 3 1.00 - 1.50	3 P - 5 2.00 - 2.50
Peso del anillo.	gr.	243.73	243.73	243.73
Diámetro del anillo.	cm.	6.97	6.97	6.97
Altura del anillo.	cm.	2.20	2.20	2.20
Area del anillo.	cm ² .	38.16	38.16	38.16
Volumen del anillo.	cm ³ .	83.94	83.94	83.94
W anillo + W suelo húmedo (antes).	gr.	394.71	381.28	403.15
W anillo + W suelo húmedo (después).	gr.	394.71	382.63	410.74
W suelo húmedo (antes).	gr.	150.98	137.55	159.42
W suelo húmedo (después).	gr.	150.98	138.90	167.01
W suelo seco.	gr.	105.62	89.06	124.15
Humedad inicial.	%	43.00	54.40	28.40
Humedad final.	%	42.90	65.00	35.70
Densidad humedad inicial.	g / cm ³	1.799	1.639	1.899
Densidad humedad final.	g / cm ³	1.799	1.655	1.990
Densidad seca.	g / cm ³	1.258	1.061	1.479
Hora inicial del ensayo.	h	8:15	8:15	9:15
Lectura del dial.	u	0.50	1.50	17.00
Constante del anillo.	Kg/u	2.5659	2.5659	2.5659
Fuerza de expansividad.	Kg	1.28	3.85	43.62
Indice de expansividad.	Kg/cm ²	0.03	0.10	1.14
Cambio potencial de volumen		0.0/0.9	0.0/0.9	2.8/9.0
Estado		NO CRITICO	NO CRITICO	MARGINAL

GRAVEDAD ESPECIFICA

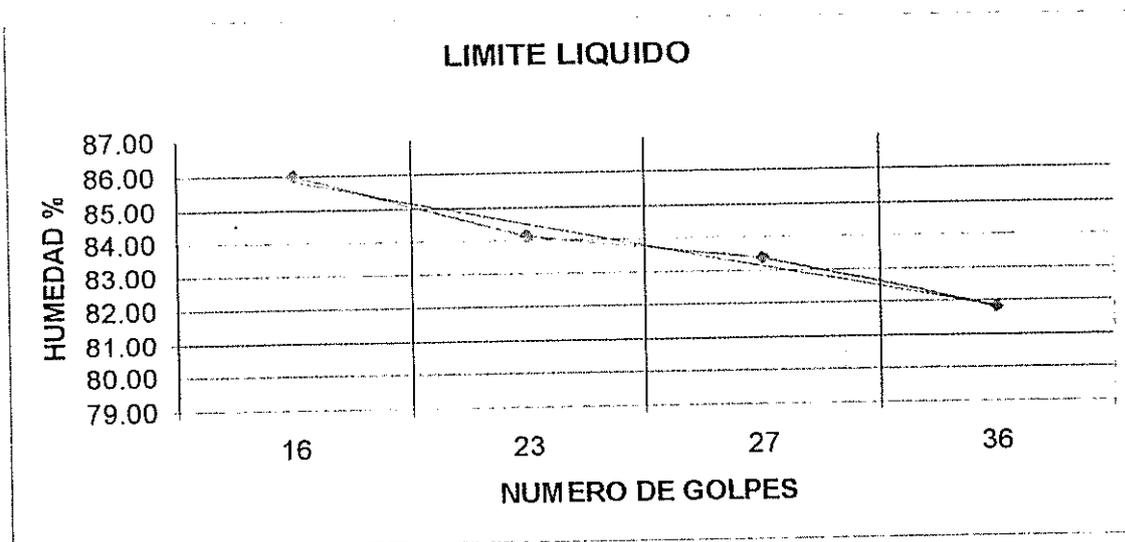
SONDEO	P - 2	P - 3	P - 5
PROFUNDIDAD (m)	6.00 - 6.50	1.00 - 1.50	2.00 - 2.50
Mmws (g)	699.8	698.8	700.8
TEMPERATURA (°C)	20°	20°	20°
Mmw (g)	668	668	668
Ms (g)	50	50	50
GRAVEDAD ESPECIFICA (Gs)	2.75	2.60	2.91

ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
PROFUNDIDAD: 2.00 - 2.45 m

SONDEO: P - 1
MUESTRA: 2

	GOLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA		85.07	62.20	20.63	55.02	
		74.03	54.74	19.67	55.00	55.01
2. LIMITE LIQUIDO	16	38.26	26.16	12.09	86.00	
	23	42.15	28.40	12.06	84.15	
	27	39.77	27.28	12.30	83.38	
	36	38.05	26.28	11.89	81.79	83.72
3. LIMITE PLASTICO		16.37	14.91	12.02	50.52	
		16.33	14.96	12.31	51.70	
		16.99	15.38	12.22	50.95	51.06
4. GRANULOMETRIA				5. CLASIFICACION		
Peso Inicial	125,21	(H/D)	H	GRAVA	0	
Peso Inicial para cálculos	80,78			ARENA	2	
TAMIZ	PES. RET.	% RETEN	% PASA	FINOS	98	
1"	0.00	0	100	Wi = 83,7		
3/4"	0.00	0	100	Wp = 51,1		
1/2"	0.00	0	100	Ip = 32,7		
3/8"	0.00	0	100	RESUMEN		
No. 4	0.00	0	100	SUCS: MH		
No. 10	0.00	0	100	AASHTO: A - 7 - 5		
No. 40	0.00	0	100	IG (86): 45		
No. 200	1.40	0	98	IG (45): 20		

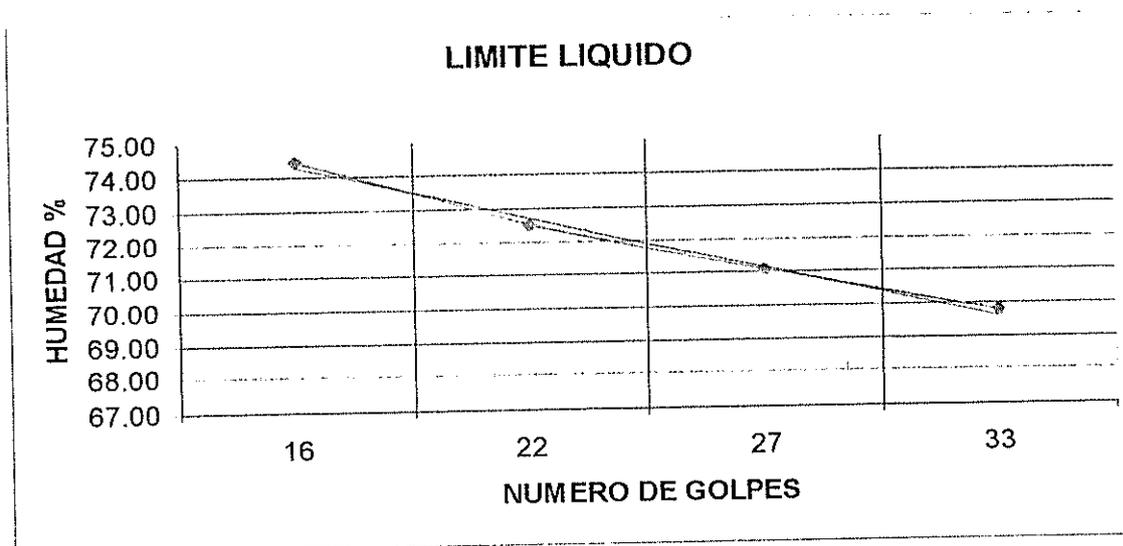


ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
 PROFUNDIDAD: 4.00 – 4.45 m

SONDEO: P - 1
 MUESTRA: 4

	GOLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA		59.36	44.17	19.90	62.59	
		55.24	41.75	20.20	62.60	62.59
2. LIMITE LIQUIDO	16	36.22	25.90	12.04	74.46	
	22	35.77	25.82	12.10	72.52	
	27	34.60	25.13	11.80	71.04	
	33	34.28	25.00	11.70	69.77	71.59
3. LIMITE PLASTICO		16.08	14.92	12.14	41.73	
		15.72	14.62	11.99	41.83	
		16.04	14.87	12.09	42.09	41.88
4. GRANULOMETRIA				5. CLASIFICACION		
Peso Inicial	78.65	(H/D)	H	GRAVA 0 ARENA 1 FINOS 99		
Peso Inicial para cálculos	48.37					
TAMIZ	PES. RET.	% RETEN	% PASA	Wi = 71.6 Wp = 41.9 Ip = 29.7		
1"	0.00	0	100	RESUMEN		
3/4"	0.00	0	100			
1/2"	0.00	0	100	SUCS: MH AASHTO: A - 7 - 5 IG (86): 40 IG (45): 20		
3/8"	0.00	0	100			
No. 4	0.00	0	100			
No. 10	0.00	0	100			
No. 40	0.00	0	100			
No. 200	0.32	1	99			

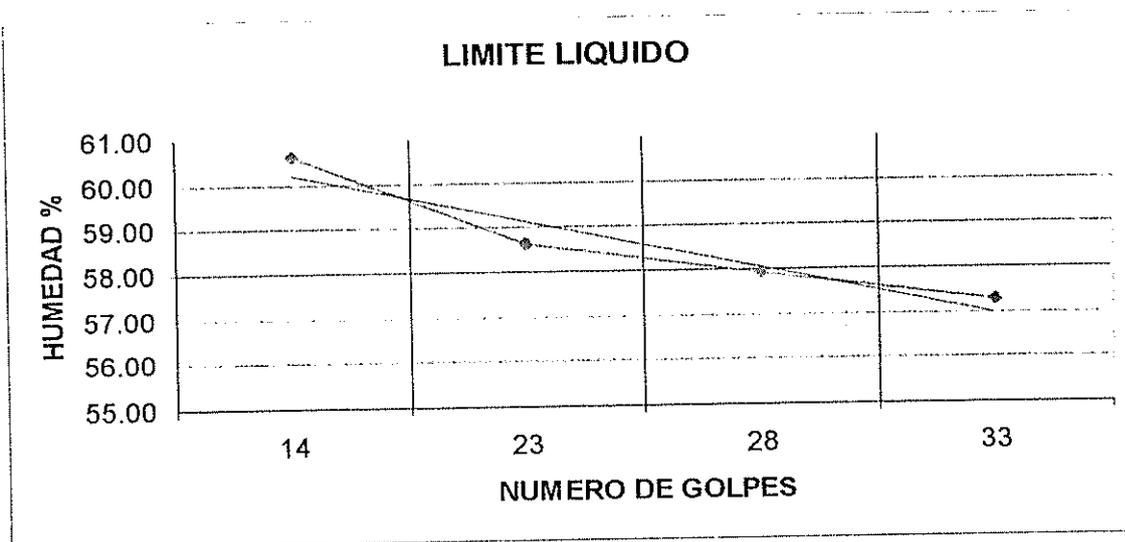


ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
 PROFUNDIDAD: 1.00 – 1.45 m

SONDEO: P - 2
 MUESTRA: 1

	GOLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA		83.10	60.91	19.54	53.64	
		77.21	56.28	19.46	56.84	55.24
2. LIMITE LIQUIDO	14	43.73	31.81	12.14	60.60	
	23	42.70	31.38	12.07	58.62	
	28	37.01	27.88	12.11	57.89	
	33	36.88	27.85	12.08	57.26	58.33
3. LIMITE PLASTICO		16.38	15.20	11.90	35.76	
		16.58	15.34	11.93	36.36	
		16.66	15.41	11.97	36.34	36.15
4. GRANULOMETRIA				5. CLASIFICACION		
Peso Inicial	112.66	(H/D)	H	GRAVA	0	
Peso Inicial para cálculos	72.57			ARENA	9	
TAMIZ	PES. RET.	% RETEN	% PASA	FINOS	91	
1"	0.00	0	100	Wi = 58.3		
3/4"	0.00	0	100	Wp = 36.2		
1/2"	0.00	0	100	Ip = 22.2		
3/8"	0.00	0	100	RESUMEN		
No. 4	0.00	0	100	SUCS: MH		
No. 10	0.00	0	100	AASHTO: A - 7 - 5		
No. 40	0.00	0	100	IG (86): 26		
No. 200	6.35	9	91	IG (45): 17		

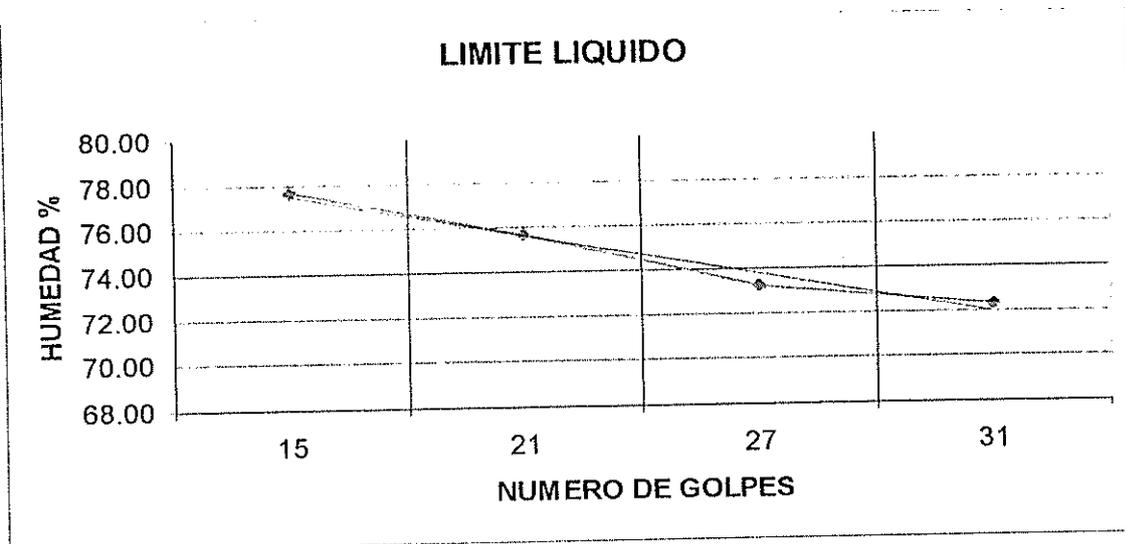


ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
 PROFUNDIDAD: 2.00 – 2.45 m

SONDEO: P – 2
 MUESTRA: 2

		GOLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA			78.93	57.77	18.85	54.37	
			84.19	61.76	19.68	53.30	53.84
2. LIMITE LIQUIDO		15	38.41	26.90	12.07	77.61	
		21	35.89	25.60	12.00	75.66	
		27	42.01	29.39	12.15	73.20	
		31	40.50	28.61	12.17	72.32	73.96
3. LIMITE PLASTICO			16.39	15.12	11.98	40.45	
			16.72	15.37	12.07	40.91	
			17.01	15.58	12.12	41.33	40.89
4. GRANULOMETRIA				5. CLASIFICACION			
Peso Inicial	109.31	(H/D)	H	GRAVA		0	
Peso Inicial para cálculos	71.06			ARENA		6	
TAMIZ	PES. RET.	% RETEN	% PASA	FINOS		94	
1"	0.00	0	100	Wi = 74.0			
3/4"	0.00	0	100	Wp = 40.9			
1/2"	0.00	0	100	Ip = 33.1			
3/8"	0.00	0	100	RESUMEN			
No. 4	0.00	0	100	SUCS: MH			
No. 10	0.00	0	100	AASHTO: A – 7 – 5			
No. 40	0.00	0	100	IG (86): 40			
No. 200	4.14	6	94	IG (45): 20			

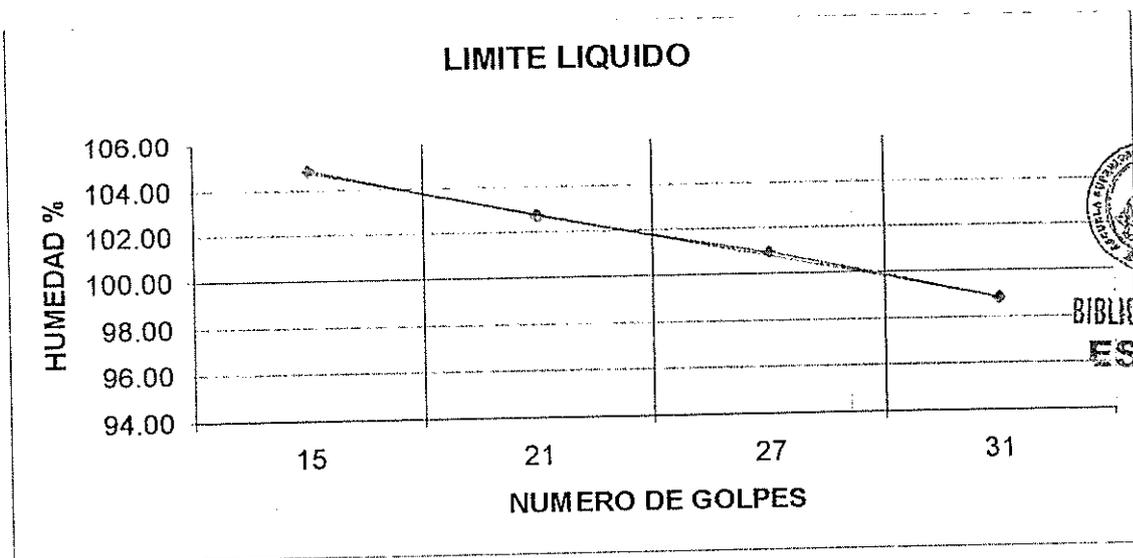


ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
PROFUNDIDAD: 5.00 – 5.45 m

SONDEO: P – 2
MUESTRA: 5

		GOLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA			98.91	70.17	20.08	57.38	
			89.89	64.87	20.64	56.57	56.97
2. LIMITE LIQUIDO	15		43.32	27.34	12.09	104.79	
	21		39.83	25.73	12.00	102.69	
	27		41.54	26.79	12.17	100.89	
	31		38.99	25.64	12.13	98.82	101.49
3. LIMITE PLASTICO			18.02	16.20	12.02	43.64	
			17.30	15.73	12.13	43.61	
			17.21	15.70	12.31	44.54	43.90
4. GRANULOMETRIA				5. CLASIFICACION			
Peso Inicial	113.14	(H/D)	H				
Peso Inicial para cálculos	72.08						
TAMIZ	PES. RET.	% RETEN	% PASA				
1"	0.00	0	100		GRAVA 0		
3/4"	0.00	0	100		ARENA 1		
1/2"	0.00	0	100		FINOS 99		
3/8"	0.00	0	100		Wi = 101.5		
No. 4	0.00	0	100		Wp = 43.9		
No. 10	0.00	0	100		lp = 57.6		
No. 40	0.00	0	100		RESUMEN		
No. 200	0.69	1	99		SUCS: MH		
					AASHTO: A – 7 – 5		
					IG (86): 72		
					IG (45): 20		



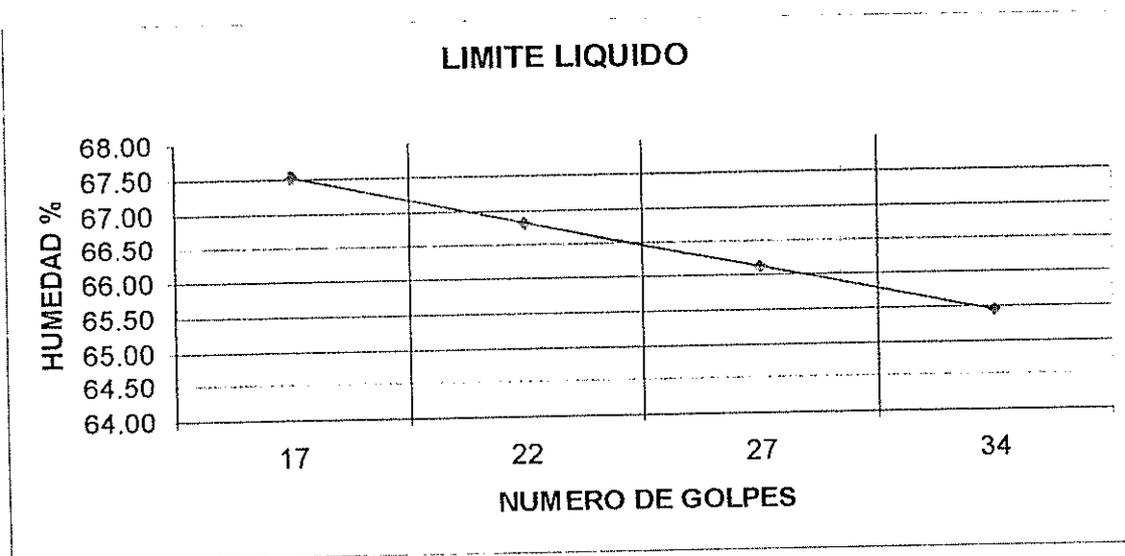
**BIBLIOTECA FICT
ESPOL**

ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
PROFUNDIDAD: 7.00 – 7.45 m

SONDEO: P – 2
MUESTRA: 7

	GOLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA		90.52	65.16	20.12	56.31	
		91.37	65.71	19.87	55.98	56.14
2. LIMITE LIQUIDO	17	41.80	29.80	12.03	67.53	
	22	38.99	28.10	11.80	66.81	
	27	46.01	32.39	11.79	66.12	
	34	45.27	32.02	11.77	65.43	66.37
3. LIMITE PLASTICO		17.66	16.15	12.10	37.28	
		17.64	16.15	12.22	37.91	
		18.05	16.43	12.17	38.03	37.74
4. GRANULOMETRIA				5. CLASIFICACION		
Peso Inicial	135.96	(H/D)	H	GRAVA	0	
Peso Inicial para cálculos	87.07			ARENA	3	
TAMIZ	PES. RET.	% RETEN	% PASA	FINOS	97	
1"	0.00	0	100	Wi = 66.4		
3/4"	0.00	0	100	Wp = 37.7		
1/2"	0.00	0	100	lp = 28.6		
3/8"	0.00	0	100	RESUMEN		
No. 4	0.00	0	100	SUCS: MH		
No. 10	0.00	0	100	AASHTO: A – 7 – 5		
No. 40	0.00	0	100	IG (86): 36		
No. 200	2.24	3	97	IG (45): 19		

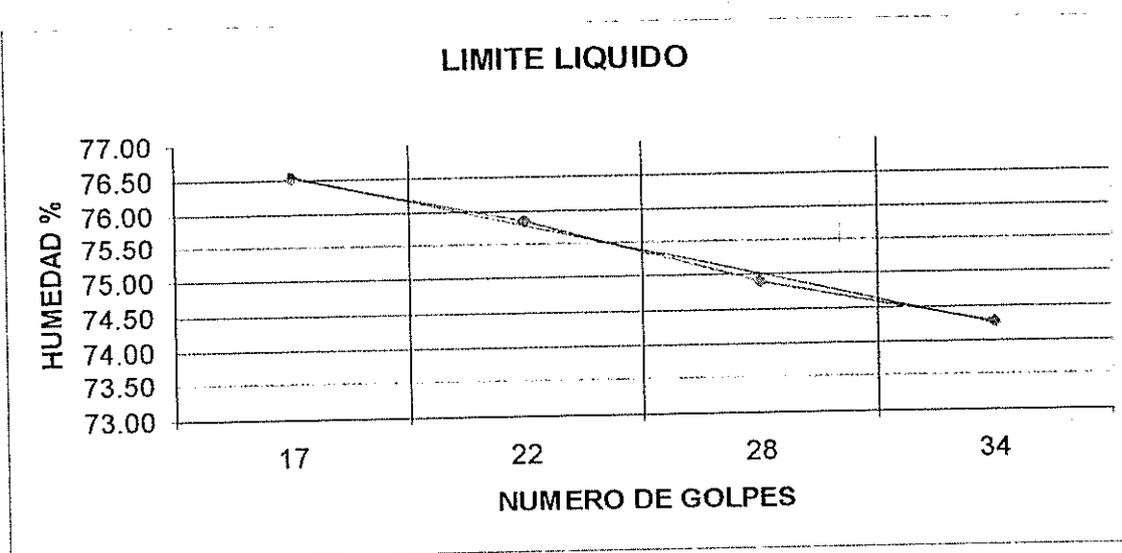


ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
PROFUNDIDAD: 9.00 – 9.45 m

SONDEO: P – 2
MUESTRA: 9

		GOLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA			86.39	59.48	19.35	67.06	
			84.33	58.46	20.09	67.42	67.24
2. LIMITE LIQUIDO	17		40.42	28.04	11.86	76.51	
	22		39.72	27.72	11.90	75.85	
	28		40.68	28.36	11.91	74.89	
	34		38.39	27.10	11.90	74.28	75.31
3. LIMITE PLASTICO			17.02	15.62	11.97	38.36	
			17.34	15.92	12.24	38.59	
			17.30	15.85	12.10	38.67	38.54
4. GRANULOMETRIA				5. CLASIFICACION			
Peso Inicial	101.58	(H/D)	H		GRAVA	0	
Peso Inicial para cálculos	60.74				ARENA	7	
TAMIZ	PES. RET.	% RETEN	% PASA		FINOS	93	
1"	0.00	0	100		Wi = 75.3		
3/4"	0.00	0	100		Wp = 38.5		
1/2"	0.00	0	100		Ip = 36.8		
3/8"	0.00	0	100		RESUMEN		
No. 4	0.00	0	100		SUCS: MH		
No. 10	0.00	0	100		AASHTO: A – 7 – 5		
No. 40	0.00	0	100		IG (86): 43		
No. 200	4.42	7	93		IG (45): 20		

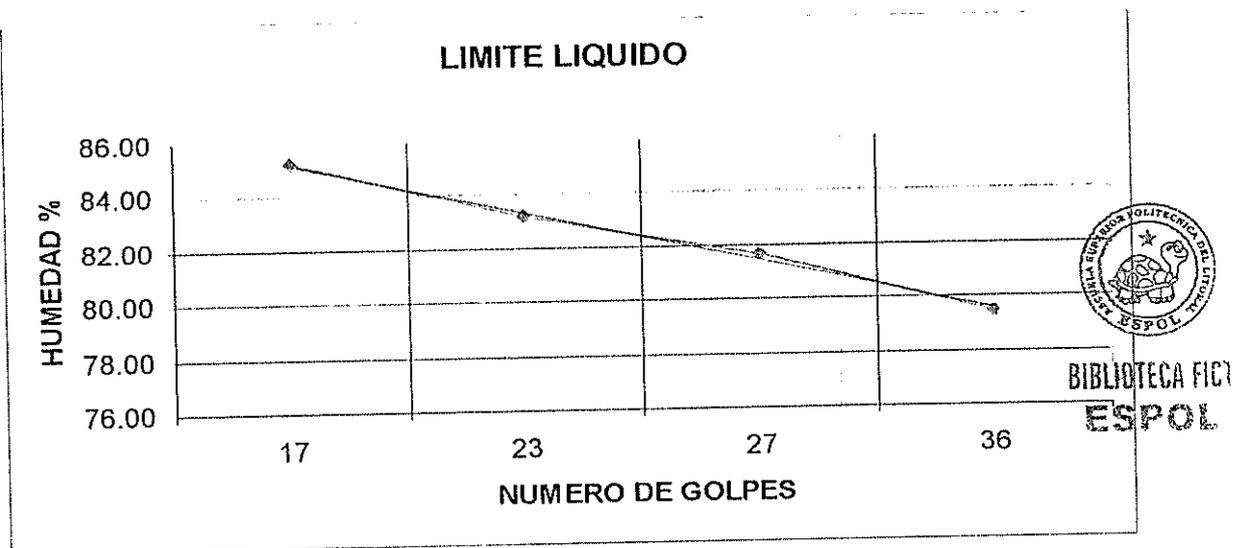


ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
 PROFUNDIDAD: 2.00 – 2.45 m

SONDEO: P – 3
 MUESTRA: 2

	GOLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA		67.52	49.78	18.46	56.64	
		86.46	62.15	19.96	57.62	57.13
2. LIMITE LIQUIDO	17	42.45	28.40	11.91	85.20	
	23	39.36	26.82	11.74	83.16	
	27	40.36	27.49	11.73	81.66	
	36	39.23	27.31	12.31	79.47	82.32
3. LIMITE PLASTICO		17.52	15.86	12.26	46.11	
		16.62	15.20	12.22	47.65	
		16.76	15.24	11.98	46.63	46.80
4. GRANULOMETRIA				5. CLASIFICACION		
Peso Inicial	120.20	(H/D)	H	GRAVA	0	
Peso Inicial para cálculos	76.50			ARENA	1	
TAMIZ	PES. RET.	% RETEN	% PASA	FINOS	99	
1"	0.00	0	100	Wi = 82.3		
3/4"	0.00	0	100	Wp = 46.8		
1/2"	0.00	0	100	Ip = 35.5		
3/8"	0.00	0	100	RESUMEN		
No. 4	0.00	0	100	SUCS: MH		
No. 10	0.00	0	100	AASHTO: A – 7 – 5		
No. 40	0.00	0	100	IG (86): 48		
No. 200	0.43	1	99	IG (45): 20		

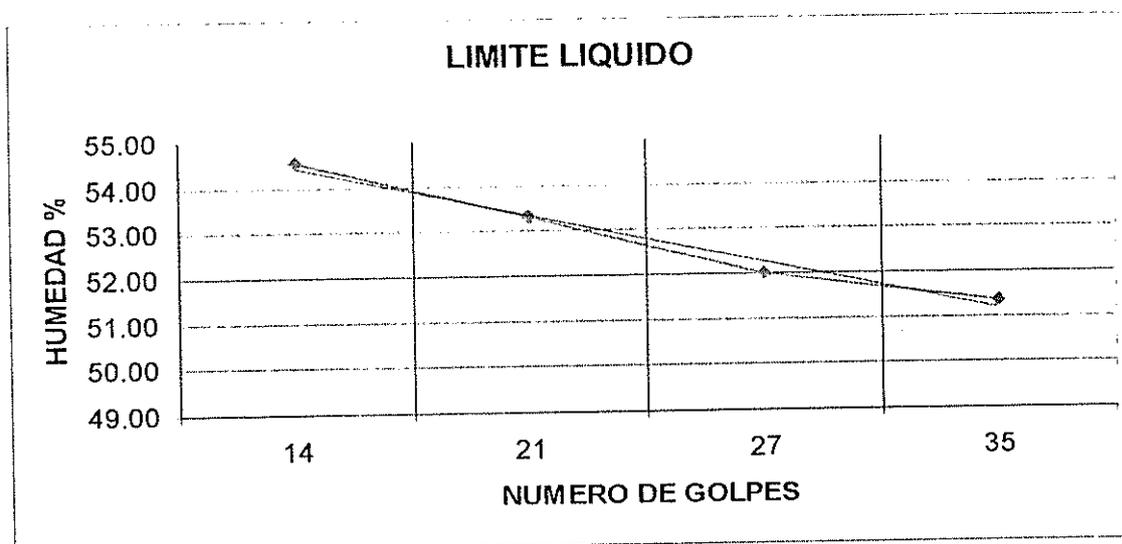


ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
 PROFUNDIDAD: 3.00 – 3.45 m

SONDEO: P – 3
 MUESTRA: 3

		GOLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA			64.89	49.75	19.92	50.75	
			71.51	54.46	20.21	49.78	50.27
2. LIMITE LIQUIDO	14	46.32	34.19	11.94	54.52		
	21	44.73	33.36	12.04	53.33		
	27	41.90	31.73	12.18	52.02		
	35	43.66	32.90	11.96	51.38	52.51	
3. LIMITE PLASTICO		16.06	15.03	11.89	32.80		
		16.21	15.13	11.94	33.86		
		16.19	15.12	11.97	33.97	33.54	
4. GRANULOMETRIA				5. CLASIFICACION			
Peso Inicial	116.85	(H/D)	H	GRAVA		0	
Peso Inicial para cálculos	77.76			ARENA		19	
				FINOS		81	
TAMIZ	PES. RET.	% RETEN	% PASA	Wi = 52.5			
1"	0.00	0	100	Wp = 33.5			
3/4"	0.00	0	100	Ip = 19.0			
1/2"	0.00	0	100	RESUMEN			
3/8"	0.00	0	100	SUCS: MH			
No. 4	0.00	0	100	AASHTO: A – 7 – 5			
No. 10	0.00	0	100	IG (86): 18			
No. 40	0.00	0	100	IG (45): 14			
No. 200	14.85	19	81				

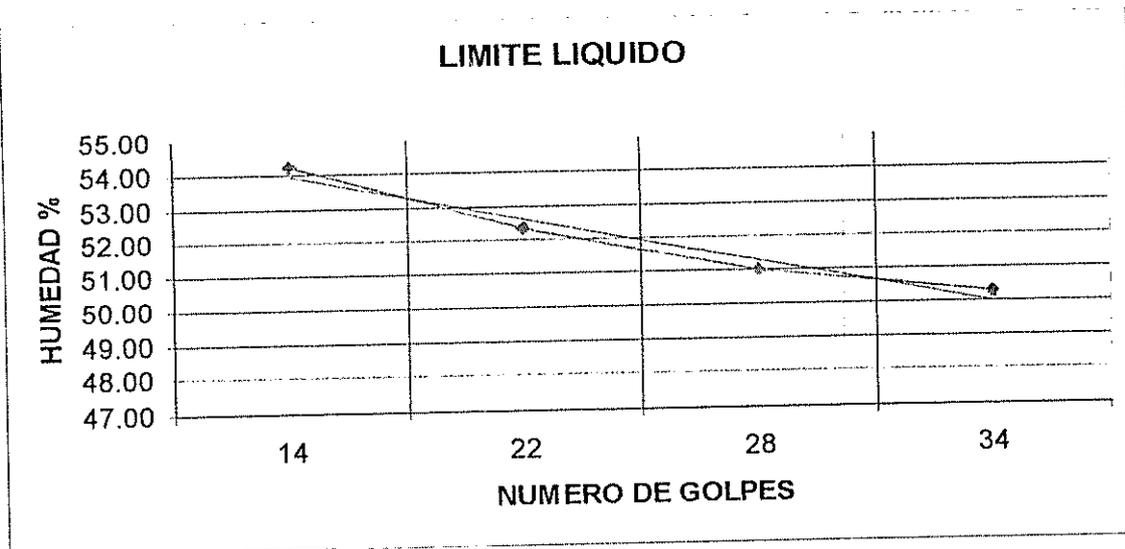


ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
 PROFUNDIDAD: 5.00 – 5.45 m

SONDEO: P – 3
 MUESTRA: 5

		GOLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA			73.43	53.57	18.86	57.22	
			71.02	52.55	20.12	56.95	57.09
2. LIMITE LIQUIDO	14		42.49	29.68	6.05	54.21	
	22		40.83	30.95	12.07	52.33	
	28		39.92	30.43	11.83	51.02	
	34		39.45	30.20	11.80	50.27	51.64
3. LIMITE PLASTICO			16.43	15.36	12.09	32.72	
			17.07	15.85	12.22	33.61	
			17.19	15.97	12.27	32.97	33.10
4. GRANULOMETRIA				5. CLASIFICACION			
Peso Inicial	112.03	(H/D)	H		GRAVA		0
Peso Inicial para cálculos	71.32				ARENA		25
					FINOS		75
TAMIZ	PES. RET.	% RETEN	% PASA		Wi = 51.6		
1"	0.00	0	100		Wp = 33.1		
3/4"	0.00	0	100		Ip = 18.5		
1/2"	0.00	0	100		RESUMEN		
3/8"	0.00	0	100		SUCS: MH		
No. 4	0.00	0	100		AASHTO: A – 7 – 5		
No. 10	0.00	0	100		IG (86): 15		
No. 40	0.00	0	100		IG (45): 14		
No. 200	18.00	25	75				

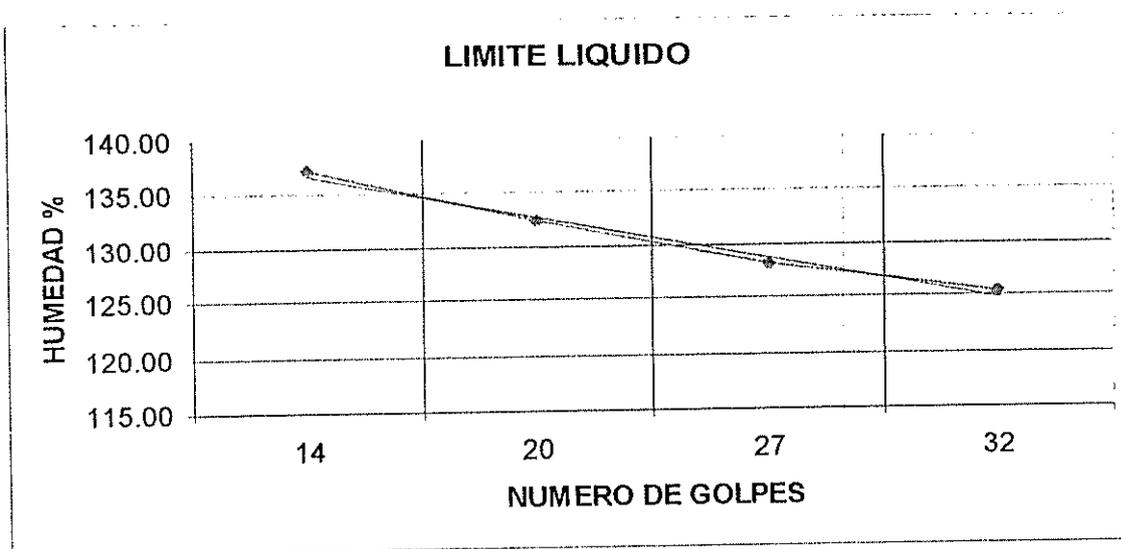


ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
PROFUNDIDAD: 1.00 – 1.45 m

SONDEO: P – 4
MUESTRA: 1

	GOLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA		87.18	62.31	20.09	58.91	
		74.66	55.10	19.34	54.70	56.80
2. LIMITE LIQUIDO	14	39.77	23.81	12.17	137.11	
	20	45.00	26.23	12.06	132.46	
	27	41.99	25.08	11.89	128.20	
	32	40.89	24.87	12.09	125.35	129.09
3. LIMITE PLASTICO		14.24	13.56	12.15	48.23	
		14.36	13.64	12.14	48.00	
		14.42	13.66	12.07	47.80	48.01
4. GRANULOMETRIA				5. CLASIFICACION		
Peso Inicial	118.04	(H/D)	H	GRAVA	0	
Peso Inicial para cálculos	75.28			ARENA	3	
TAMIZ	PES. RET.	% RETEN	% PASA	FINOS	97	
1"	0.00	0	100	Wi = 129.1		
3/4"	0.00	0	100	Wp = 48.0		
1/2"	0.00	0	100	lp = 81.1		
3/8"	0.00	0	100	RESUMEN		
No. 4	0.00	0	100	SUCS: CH/MH		
No. 10	0.00	0	100	AASHTO: A – 7 – 5		
No. 40	0.90	0	99	IG (86): 98		
No. 200	2.55	3	97	IG (45): 20		

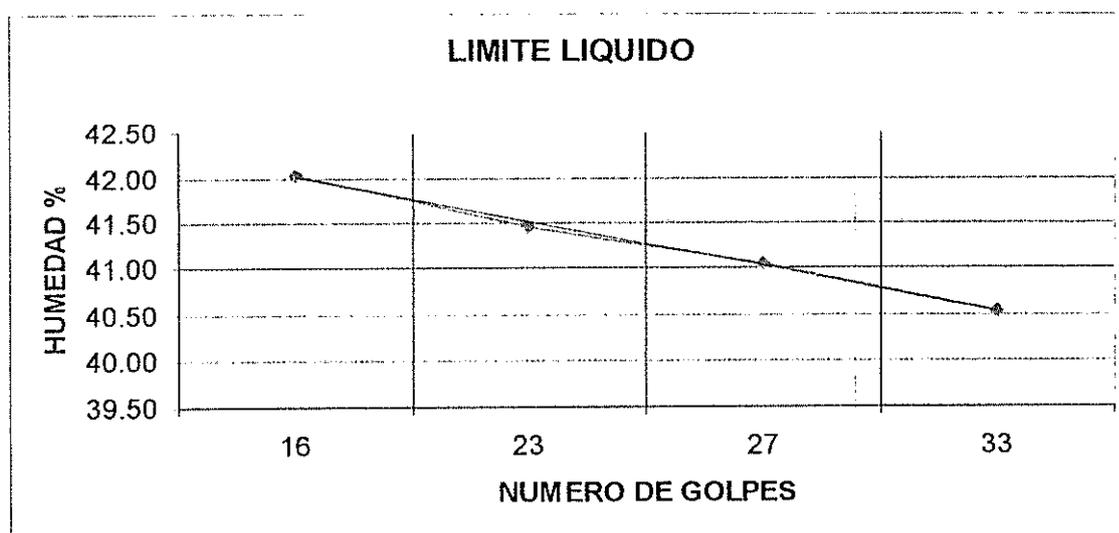


ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
PROFUNDIDAD: 3.00 – 3.45 m

SONDEO: P – 4
MUESTRA: 3

		GOLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA			67.67	52.13	18.45	46.14	
			71.24	55.41	20.06	44.78	45.46
2. LIMITE LIQUIDO	16		40.29	31.92	12.01	42.04	
	23		43.10	34.03	12.16	41.47	
	27		39.71	31.69	12.15	41.04	
	33		41.20	32.79	12.04	40.53	41.18
3. LIMITE PLASTICO			16.63	15.59	11.89	28.11	
			17.55	16.24	11.85	29.84	
			16.56	15.57	12.16	29.03	28.99
4. GRANULOMETRIA				5. CLASIFICACION			
Peso Inicial	107.64	(H/D)	H		GRAVA	0	
Peso Inicial para cálculos	74.00				ARENA	35	
TAMIZ	PES. RET.	% RETEN	% PASA		FINOS	65	
1"	0.00	0	100		Wi = 41.2		
3/4"	0.00	0	100		Wp = 29.0		
1/2"	0.00	0	100		Ip = 12.2		
3/8"	0.00	0	100		RESUMEN		
No. 4	0.00	0	100		SUCS: CH/MH		
No. 10	0.00	0	100		AASHTO: A – 7 – 5		
No. 40	0.00	0	100		IG (86): 7		
No. 200	25.90	35	65		IG (45): 7		

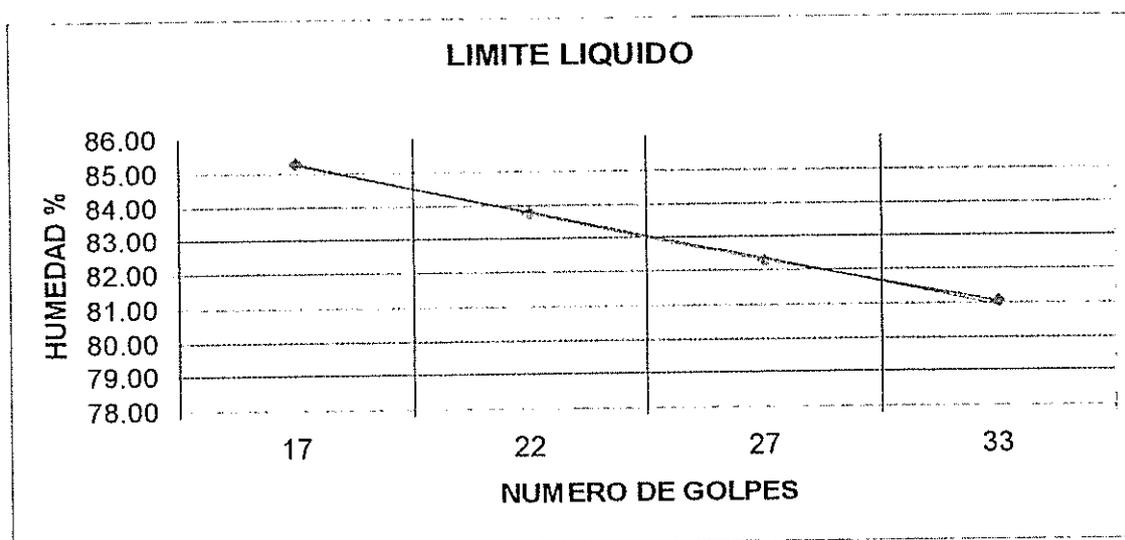


ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
PROFUNDIDAD: 5.00 – 5.45 m

SONDEO: P – 4
MUESTRA: 5

		GOLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA			84.26	59.77	19.54	60.87	
			82.82	59.88	19.59	56.94	58.91
2. LIMITE LIQUIDO	17		38.32	26.21	12.01	85.28	
	22		39.99	27.16	11.84	83.75	
	27		44.01	29.63	12.15	82.27	
	33		41.97	28.60	12.10	81.03	82.82
3. LIMITE PLASTICO			17.22	15.65	12.00	43.01	
			16.89	15.41	12.06	44.18	
			17.83	16.09	12.14	44.05	43.75
4. GRANULOMETRIA				5. CLASIFICACION			
Peso Inicial	121.67	(H/D)	H	GRAVA		0	
Peso Inicial para cálculos	76.57			ARENA		3	
TAMIZ	PES. RET.	% RETEN	% PASA	FINOS		97	
1"	0.00	0	100	Wi = 82.8			
3/4"	0.00	0	100	Wp = 43.8			
1/2"	0.00	0	100	lp = 39.1			
3/8"	0.00	0	100	RESUMEN			
No. 4	0.00	0	100	SUCS: CH/MH			
No. 10	0.00	0	100	AASHTO: A – 7 – 5			
No. 40	0.00	0	100	IG (86): 49			
No. 200	2.39	3	97	IG (45): 20			

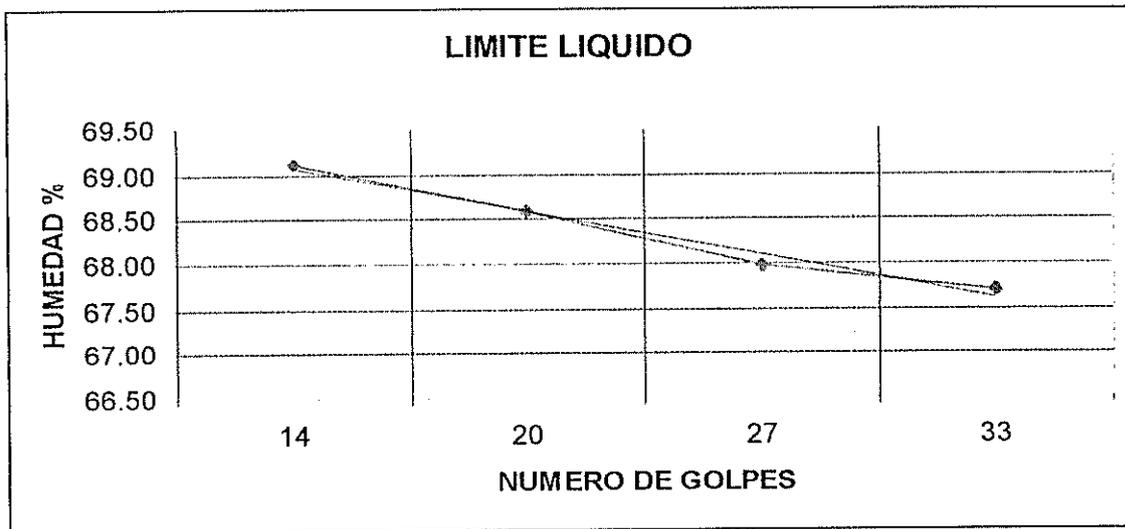


ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
PROFUNDIDAD: 1.00 – 1.45 m

SONDEO: P – 5
MUESTRA: 1

	GOLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA		90.40	71.44	20.22	37.02	
		89.00	69.76	17.79	37.02	37.02
2. LIMITE LIQUIDO	14	41.40	29.34	11.89	69.11	
	20	42.06	29.88	12.12	68.58	
	27	44.70	31.49	12.06	67.99	
	33	41.50	29.63	12.10	67.71	68.16
3. LIMITE PLASTICO		17.22	15.95	12.08	32.82	
		15.52	14.62	11.91	33.21	
		10.67	9.54	6.13	33.14	33.05
4. GRANULOMETRIA				5. CLASIFICACION		
Peso Inicial	118.62	(H/D)	H	GRAVA 0 ARENA 4 FINOS 96		
Peso Inicial para cálculos	86.57					
TAMIZ	PES. RET.	% RETEN	% PASA	Wi = 68.2 Wp = 33.1 Ip = 35.1 <hr/> RESUMEN SUCS: CH/MH AASHTO: A – 7 – 5 IG (86): 41 IG (45): 20		
1"	0.00	0	100			
3/4"	0.00	0	100			
1/2"	0.00	0	100			
3/8"	0.00	0	100			
No. 4	0.00	0	100			
No. 10	0.00	0	100			
No. 40	0.00	0	100			
No. 200	3.28	4	96			

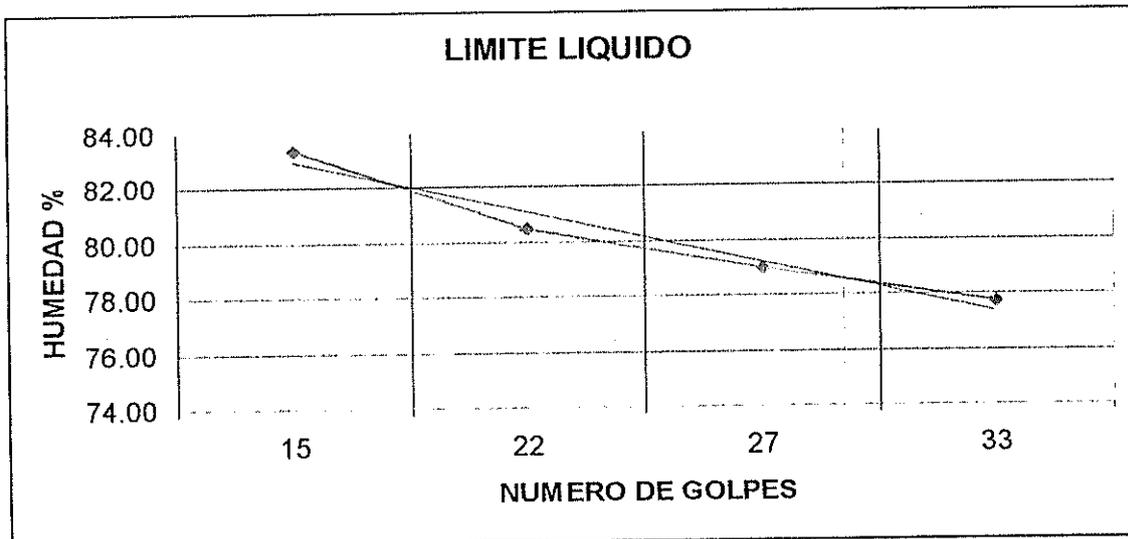


ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
PROFUNDIDAD: 3.00 – 3.45 m

SONDEO: P – 5
MUESTRA: 3

		GOLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA			101.97	81.15	19.61	33.83	
			89.95	71.92	19.53	34.22	
2. LIMITE LIQUIDO	15	44.29	29.67	12.14	83.40		
	22	41.93	28.63	12.10	80.46		
	27	42.72	29.23	12.16	79.03		
	33	40.65	28.12	12.00	77.73	79.64	
3. LIMITE PLASTICO		16.24	15.17	11.98	33.54		
		16.73	15.52	12.06	34.97		
		17.18	15.91	12.22	34.42	34.31	
4. GRANULOMETRIA				5. CLASIFICACION			
Peso Inicial	134.09	(H/D)	H	GRAVA		0	
Peso Inicial para cálculos	100.05			ARENA		5	
				FINOS		95	
TAMIZ	PES. RET.	% RETEN	% PASA	Wi = 79.6			
1"	0.00	0	100	Wp = 34.3			
3/4"	0.00	0	100	Ip = 45.3			
1/2"	0.00	0	100	RESUMEN			
3/8"	0.00	0	100	SUCS: CH/MH			
No. 4	0.00	0	100	AASHTO: A – 7 – 5			
No. 10	0.00	0	100	IG (86): 52			
No. 40	0.00	0	100	IG (45): 20			
No. 200	5.15	5	95				

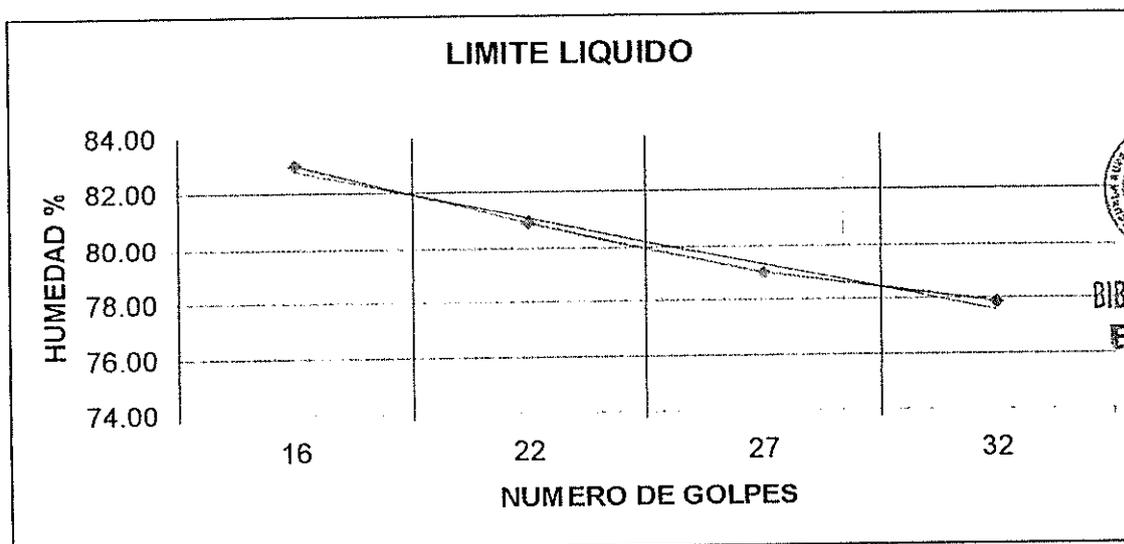


ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
PROFUNDIDAD: 5.00 – 5.45 m

SONDEO: P – 5
MUESTRA: 5

	GOLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA		95.82	77.27	20.10	32.45	
		97.82	78.20	18.47	32.85	32.65
2. LIMITE LIQUIDO	16	42.75	28.75	11.89	83.04	
	22	42.12	28.63	11.95	80.88	
	27	40.96	28.10	11.82	78.99	
	32	37.35	26.29	12.09	77.89	79.72
3. LIMITE PLASTICO		16.13	15.10	12.08	34.11	
		16.41	15.29	12.02	34.25	
		16.22	15.13	11.95	34.28	34.21
4. GRANULOMETRIA				5. CLASIFICACION		
Peso Inicial	132.10	(H/D)	H	GRAVA	0	
Peso Inicial para cálculos	99.59			ARENA	3	
				FINOS	97	
TAMIZ	PES. RET.	% RETEN	% PASA	WI = 79.7 Wp = 34.2 Ip = 45.5 <hr/> RESUMEN SUCS: CH/MH AASHTO: A – 7 – 5 IG (86): 54 IG (45): 20		
1"	0.00	0	100			
3/4"	0.00	0	100			
1/2"	0.00	0	100			
3/8"	0.00	0	100			
No. 4	0.00	0	100			
No. 10	0.00	0	100			
No. 40	0.00	0	100			
No. 200	3.19	3	97			



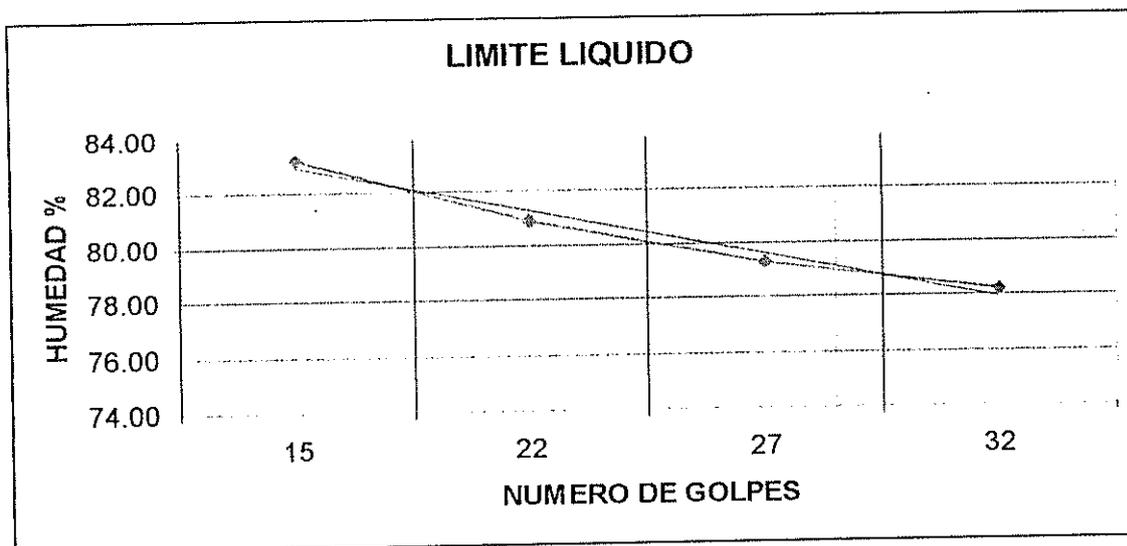
BIBLIOTECA FICT
ESPOL

ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
PROFUNDIDAD: 7.00 – 7.45 m

SONDEO: P – 5
MUESTRA: 7

		GOLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA			112.69	90.18	20.09	32.12	
			92.36	74.19	19.91	33.47	32.80
2. LIMITE LIQUIDO		15	42.21	28.44	11.90	83.25	
		22	40.98	28.10	12.18	80.90	
		27	42.75	29.10	11.89	79.31	
		32	41.64	28.63	12.00	78.23	79.90
3. LIMITE PLASTICO			16.32	15.23	12.07	34.49	
			16.33	15.18	11.83	34.33	
			16.22	15.14	11.99	34.29	34.37
4. GRANULOMETRIA				5. CLASIFICACION			
Peso Inicial	133.29	(H/D)	H	GRAVA		0	
Peso Inicial para cálculos	100.37			ARENA		3	
TAMIZ	PES. RET.	% RETEN	% PASA	FINOS		97	
1"	0.00	0	100	Wi = 79.9			
3/4"	0.00	0	100	Wp = 34.4			
1/2"	0.00	0	100	Ip = 45.5			
3/8"	0.00	0	100	RESUMEN			
No. 4	0.00	0	100	SUCS: CH/MH			
No. 10	0.00	0	100	AASHTO: A – 7 – 5			
No. 40	0.00	0	100	IG (86): 54			
No. 200	3.29	3	97	IG (45): 20			

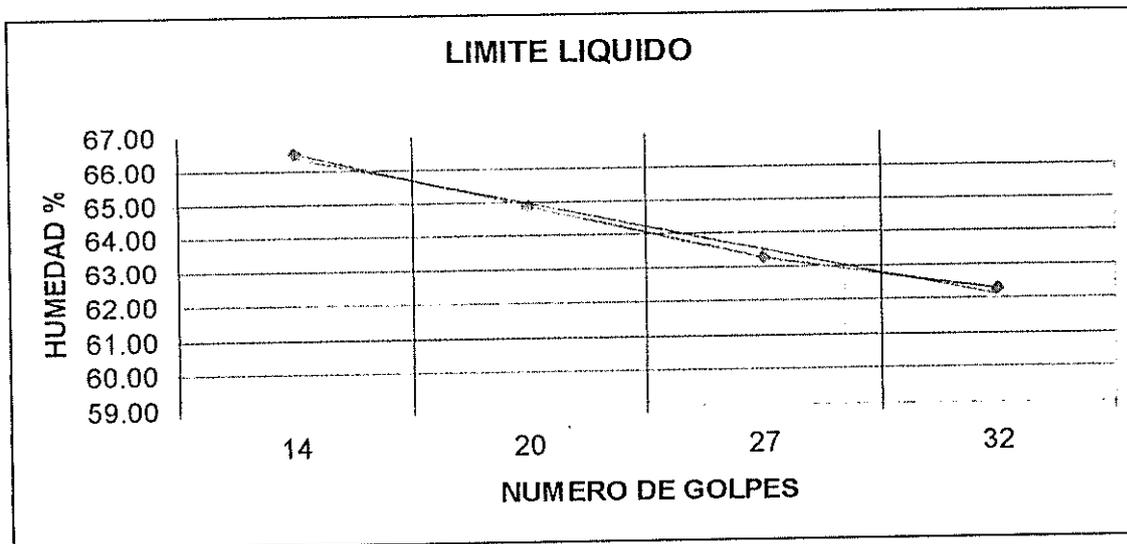


ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
 PROFUNDIDAD: 2.00 – 2.45 m

SONDEO: P – 6
 MUESTRA: 2

		GOLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA			105.95	85.09	20.21	32.15	
			113.58	90.74	19.96	32.27	32.21
2. LIMITE LIQUIDO	14	46.00	32.46	12.10	66.50		
	20	47.05	33.23	11.92	64.85		
	27	45.71	32.69	12.12	63.30		
	32	40.92	29.72	11.73	62.26	63.62	
3. LIMITE PLASTICO		16.65	15.37	11.91	36.99		
		18.41	16.70	12.12	37.34		
		17.59	16.13	12.06	35.87	36.73	
4. GRANULOMETRIA				5. CLASIFICACION			
Peso Inicial	140.17	(H/D)	H	GRAVA		0	
Peso Inicial para cálculos	106.02			ARENA		2	
				FINOS		98	
TAMIZ	PES. RET.	% RETEN	% PASA	Wi = 63.6			
1"	0.00	0	100	Wp = 36.7			
3/4"	0.00	0	100	lp = 26.9			
1/2"	0.00	0	100	RESUMEN			
3/8"	0.00	0	100	SUCS: CH/MH			
No. 4	0.00	0	100	AASHTO: A – 7 – 5			
No. 10	0.00	0	100	IG (86): 34			
No. 40	0.00	0	100	IG (45): 19			
No. 200	2.20	2	98				

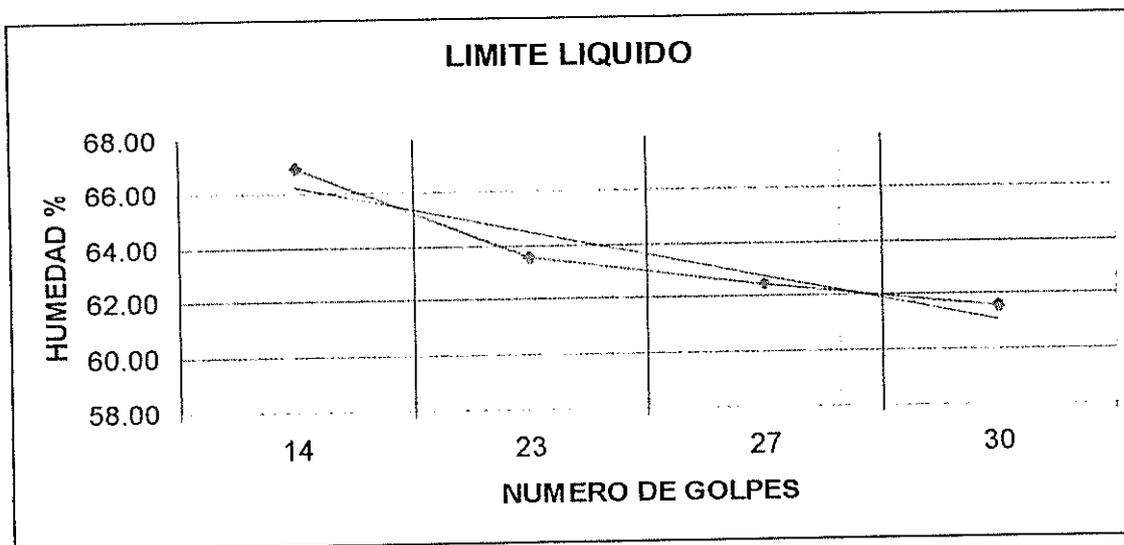


ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
PROFUNDIDAD: 4.00 – 4.45 m

SONDEO: P – 6
MUESTRA: 4

		GOLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA			95.27	75.37	18.85	35.21	
			90.72	72.24	20.20	35.51	35.36
2. LIMITE LIQUIDO	14		51.29	35.50	11.91	66.94	
	23		42.94	30.94	12.07	63.59	
	27		42.96	31.10	12.10	62.42	
	30		45.45	32.77	12.17	61.55	62.92
3. LIMITE PLASTICO			16.91	15.67	11.90	32.89	
			17.05	15.75	11.84	33.25	
			17.40	16.07	12.14	33.84	33.33
4. GRANULOMETRIA				5. CLASIFICACION			
Peso Inicial	128.82	(H/D)	H		GRAVA	0	
Peso Inicial para cálculos	95.17				ARENA	2	
TAMIZ	PES. RET.	% RETEN	% PASA		FINOS	98	
1"	0.00	0	100		Wi = 62.9		
3/4"	0.00	0	100		Wp = 33.3		
1/2"	0.00	0	100		Ip = 29.6		
3/8"	0.00	0	100		RESUMEN		
No. 4	0.00	0	100		SUCS: CH/MH		
No. 10	0.00	0	100		AASHTO: A – 7 – 5		
No. 40	0.00	0	100		IG (86): 36		
No. 200	2.15	2	98		IG (45): 20		

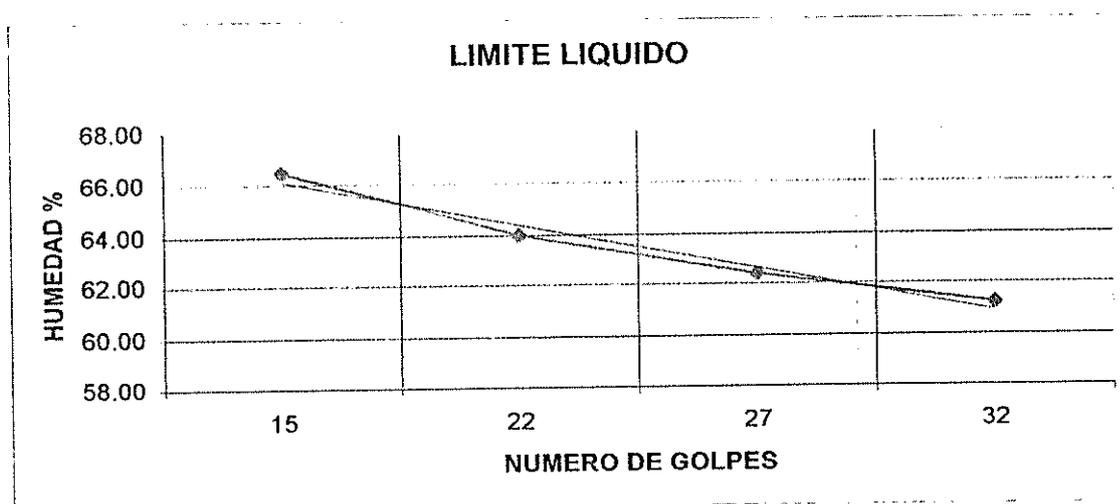


ENSAYOS DE CLASIFICACION

UBICACIÓN: TOSAGUA – MANABI
PROFUNDIDAD: 6.00 – 6.45 m

SONDEO: P – 6
MUESTRA: 6

	GOLPES	PES. HUM.	PES. SECO	TARA	W%	TOTAL
1. CONTENIDO DE AGUA		98.09	78.40	20.52	34.02	
		98.13	77.74	19.70	35.13	34.57
2. LIMITE LIQUIDO	15	42.15	30.15	12.10	66.48	
	22	44.38	31.79	12.12	64.01	
	27	41.29	30.10	12.16	62.37	
	32	40.51	29.63	11.86	61.23	62.97
3. LIMITE PLASTICO		16.20	15.13	11.89	33.02	
		16.19	15.18	12.13	33.11	
		16.48	15.29	11.72	33.33	33.16
4. GRANULOMETRIA				5. CLASIFICACION		
Peso Inicial	129.63	(H/D)	H	GRAVA	0	
Peso Inicial para cálculos	96.33			ARENA	2	
				FINOS	98	
TAMIZ	PES. RET.	% RETEN	% PASA	Wi = 63.0		
1"	0.00	0	100	Wp = 33.2		
3/4"	0.00	0	100	lp = 29.8		
1/2"	0.00	0	100	RESUMEN		
3/8"	0.00	0	100	SUCS: CH/MH		
No. 4	0.00	0	100	AASHTO: A – 7 – 5		
No. 10	0.00	0	100	IG (86): 36		
No. 40	0.00	0	100	IG (45): 20		
No. 200	2.31	2	98			



ANEXO DAÑOS

DATOS RECOPIADOS DE LOS EFECTOS OCASIONADOS POR LA CORRIENTE EL NIÑO

PROVINCIA DE MANABI

CANTON TOSAGUA

Nº	CLAVE CATASRAL	NOMBRE DEL PROPIETARIO DIRECCION DEL PREDIO	AR. DE TER. AR. DE CONST.	AVALUO DAÑOS	AVALUO COMERC.	%
1	10109130200	ACADEMIA BERTHA NARVAEZ DE RIOFRI ELOY ALFARO	2.353 96	670	1.196	56,05
2	10101706200	ACOSTA LOOR MANUEL DE LA CRUZ MALECON TRANSVERSAL	93 76	- 581	- 1.660	- 34,98
3	10100226100	ACOSTA ZAMBRANO VICTOR HUGO MALECON 1	50 50	- 426	- 656	- 65,06
4	10406112200	ACUÑA RESABALA SUSANA MARGOT JOSE VICENTE LUQUE	192 63	- 53	- 1.477	- 3,61
5	10100406200	ALARCON ORELLANA ANGEL GOMEZ DE LA TORRE 008	76 1.16	- 3.430	- 3.730	- 91,96
6	10301630120	ALAVA PONCE MARTHA GRICELDA DE B PRIMERO MAYO 051 MORALES	105 46	- 948	- 1.531	- 61,89
7	10400106200	ALCIVAR DOMINGUEZ JOSE UBALDO GOMEZ DE LA TORRE 24 MAYO	266 93	- 518	- 1.550	- 33,41
8	10301638120	ALCIVAR LUCAS BARON HUMBERTO RICAURTE	80 38	- 369	- 896	- 41,18
9	10204501100	ALCIVAR NAVARRETE MARIANA DEL JES SIN NOMBRE	402 72	- 941	- 1.600	- 58,81
10	10301610200	ALCIVAR PALMA ANGEL ANTONIO ATAHUALPA Y BOLIVAR	90 135	- 526	- 3.023	- 17,39
11	10303318200	ALCIVAR ROSA SIN NOMBRE	236 46	- 38	- 488	- 7,85
12	10303819100	ALCIVAR ZAMBRANO JACINTO ANTONIC AVDA JOSE JOAQUIN OLMEDO	174 34	- 633	- 1.049	- 60,37
13	10400828200	ALMEIDAD DELGADO HNAS AVDA CHONE 404	300 139	- 987	- 3.307	- 29,85
14	10300213200	ALMEIDA VELASQUEZ HERLINDA VICTOI JUAN MONTALVO	130 87	- 342	- 2.342	- 14,61
15	10400809100	ALVARADO CHAVEZ RITHA MARGARITA AVDA SUCRE	528 119	- 202	- 2.234	- 9,04
16	10202003200	ALVARADO MERO ANTONIO MODESTO CALEÑO	1.496 282	- 1.231	- 4.722	- 26,07
17	10104723200	ALVARADO MOLINA MIGUEL ANTONIO BOLIVAR	120 95	- 972	- 1.732	- 56,08
18	10301603120	ALVARADO PONCE JOSE ANTONIO EUGENIO ESPEJO 062	127 232	- 2.183	- 4.219	- 51,73
19	10100612200	ALVARADO ROSADO GALO ROBERTO AVDA FEDERICO PAEZ 008	127 266	- 8.573	- 9.170	- 93,49
20	10108613200	ALVARADO ROSADO GALO ROBERTO SAN MIGUEL	806 101	- 1.193	- 2.803	- 42,55

21	10303821100	ALVAREZ MOREIRA SEGUNDO CLIMACO JOSE VENCIN	196 66	- 78	- 1.040	- 7,52
22	10108610200	ANDRADE ARTEAGA JOSEFA ESPERANZA BOLIVAR	340 48	- 599	- 1.356	- 44,14
23	10108004200	ANDRADE CEDENO GLADYS OCTAVIANA SIN NOMBRE	600 184	- 585	- 7.060	- 8,28
24	10104795200	ANDRADE FRANCO GUILLERMO ARTIMIE CALLE C	355 214	- 843	- 4.624	- 18,24
25	10109805200	ANDRADE FRANCO SEBASTIAN MARIA SAN MIGUEL	1.380 75	- 119	- 1.540	- 7,74
26	10101701200	ARTEAGA PALMA ISRAEL ANTONIO SEGUNDA AVDA MALECON	99 87	- 341	- 1.695	- 20,10
27	1010705200	ATEAGA VERA AURA SEGUNDA AVDA DEL MALECON	168 71	- 643	- 1.090	- 59,00
28	10202102200	AVELLAN FLORES INES ALEXANDRA VIA TOSAGUA ROCAFUERTE	229 85	- 339	- 563	- 60,29
29	10104713200	BAILON OLINDA DE DOMINGUEZ CALLE B	172 132	- 1.457	- 3.047	- 47,84
30	10201513200	BAILON PONCE FAUSTINO CALEÑO	191 64	- 256	- 1.120	- 22,89
31	10202106200	BAILON TERESA DE CHAVEZ SIN NOMBRE	438 235	- 1.525	- 3.516	- 43,38
32	10307504200	BAILON URETA GUILLERMO CRUZ SIN NOMBRE	563 132	- 94	- 3.052	- 3,09
33	10101729200	BAILON URETA LUIS MARIA CALLE A	360 144	- 1.982	- 4.504	- 44,01
34	10202808200	BARRERA MENDOZA CALIXTO OMAR VIA TOSAGUA ROCAFUERTE	813 80	- 348	- 2.586	- 13,47
35	10400118200	BARRRETO ELBA PILAR VDA VELASQUEZ VIA CHONE	898 362	- 1.441	- 12.125	- 11,89
36	10202814200	BARRETO ZAMBRANO BELLA FELICIDAD VIA TOSAGUA ROCAFUERTE	1.049 191	- 900	- 3.870	- 23,25
37	10301323200	BARRETO ZAMBRANO ELVA PILAR DE V 9 DE OCTUBRE	57 114	- 443	- 4.822	- 9,18
38	10301402200	BASURTO GARCIA JOSE ROBERTO BOLIVAR PRIMERO MAYO	94 178	- 1.144	- 5.916	- 19,33
39	10301606100	BASURTO ZAMBRANO JAVIER HERMOGEL EUGENIO ESPEJO 072 ATAHUALPA	623 120	- 870	- 6.521	- 13,34
40	10405606200	BAYLON BARBERAN JOSE HOMERO SALVADOR ESPINOZA	228 71	- 285	- 1.798	- 15,86
41	10402615200	BAZURTO GACIA FRANCISCO MONSERRA VIA CHONE	225 137	- 855	- 3.842	- 22,25
42	10301310200	BAZURTO HIDALGO VICENTE THEOBROM JUAN MONTALVO	226 47	- 192	- 1.284	- 14,98
43	10402403200	BAZURTO PARRAGA AURA MARIA VIA AL TAMBO	54 403	- 468	- 1.158	- 40,41



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

44	10307505200	BAZURTO PEÑARRIETA JACINTO ALBERTO SIN NOMBRE	179 101	- 655	- 2.126	- 30,82
45	10301608200	BAZURTO ZAMBRANO CASTULO RAUL ATAHUALPA 078 BOLIVAR	232 145	- 441	- 3.913	- 11,27
46	10301604120	BAZURTO ZAMBRANO HRDOS EUGENIO ESPEJO 066	280 234	- 353	- 3.983	- 8,86
47	10100710200	BURGOS ZAMBRANO FREMI MARCELO FEDERICO PAEZ 044	153 98	- 386	- 2.397	- 16,10
48	10200414120	BERMEO VERA AMERICA CECILIA HRDS AVDA RECREO	6.443 41	- 372	- 2.764	- 13,44
49	10303808120	BERMUDEZ CAMPOS ALFONSO MELANIO 9 OCTUBRE 047	138 110	- 990	- 1.452	- 68,20
50	10200203200	BERMUDEZ PAZ CESAR IGNACIO PEATONAL	637 101	- 56	- 2.036	- 2,74
51	10303807120	BERMUDEZ YENNY ELIZABBETH DE GARC 9 OCTUBRE 049	58 58	- 430	- 869	- 49,48
52	10102023200	BERMUDEZ ZAMBRANO ALFONSO MALECON 2	138 67	- 346	- 999	- 34,68
53	10309716200	BERMUDEZ ZAMBRANO SEGUNDO RUBEN VIA BAHIA	385 44	- 199	- 1.416	- 14,09
54	10301626120	BRAVO CAICEDO DORA MORALES	92 41	- 431	- 788	- 51,63
55	10200214200	BRAVO MENDOZA DIOMEDES CANDELAF AVDA 3	524 80	- 654	- 1.358	- 48,16
56	10108009200	BRAVO VILLAMAR RAMON LENIN SIN NOMBRE	190 56	- 225	- 1.099	- 20,51
57	10405407200	BURGOS CHAVEZ HNOS MARIA TERESA PALMA 306	4.471 374	- 1.660	- 8.334	- 19,92
58	10104726200	BURGOS DELGADO MARLENE AUXILIADC BOLIVAR	540 195	- 1.824	- 5.437	- 33,55
59	10106106200	BURGOS NUBIA GRETTY DE PROANO MARIA LUISA ALDAZ	203 97	- 384	- 2.101	- 18,29
60	10100601200	BURGOS SORNOZA JACINTO SEGUNDO AVDA FEDERICO PAEZ 032	416 191	- 341	- 2.737	- 12,46
61	10201206200	BURGOS SORNOZA JOSE JUAQUIN 24 MAYO 038	360 735	- 3.476	- 28.074	- 12,38
62	10300313200	BURGOS SORNOZA LUIS ENRIQUE SIN NOMBRE	537 370	- 1.454	- 16.177	- 8,99
63	10300317200	BURGOS SORNOZA LUIS ENRIQUE BOLIVAR	134 230	- 1.801	- 6.846	- 26,30
64	10300106200	BURGOS SORNOZA ROOSEVELT ANTONIC SIN NOMBRE	304 330	- 2.127	- 8.879	- 23,95
65	10303312200	BURGOS ZAMBRANO RENE LEANDRO SIN NOMBRE	277 109	- 434	- 1.310	- 33,14

66	10304017200	BUSTAMANTE DELGADO HDRS AVDA MALAMBO	258 118	- 382	- 1.443	- 26,47
67	10100608200	BUSTAMANTE VERA NELIS PETITA MALECON	106 126	- 217	- 1.783	- 12,16
68	10100702200	CALDERON CALDERON DALY ELIZABETH MALECON	137 80	- 709	- 1.124	- 63,13
69	10301621200	CALDERON COELLO MARIO ARNALDO BOLIVAR 035	3.319 795	- 3.703	- 24.608	- 15,05
70	10100724200	CALDERON VERA HECTOR AMADO FEDERICO PAEZ	113 78	- 137	- 929	- 14,69
71	10400833200	CAMPUZANO VEGA HERMES AVDA CHONE 174	86 139	- 357	- 3.816	- 9,36
72	10202812200	CANDO ANCHANTUÑA SEGUNDO ALON VIA TOSAGUA ROCAFUERTE	616 92	- 84	- 2.818	- 2,97
73	10402622200	CANO LAAZ ANA IGNACIA VIA CHONE	479 113	- 719	- 2.277	- 31,58
74	10102013200	CANO VELASQUEZ WILSON HNOS VIA RECREO	189 75	- 254	- 997	- 25,48
75	10205201200	CAPILLA SIN NOMBRE	1.121 198	- 1.727	- 4.167	- 41,46
76	10301615200	CEDEÑO BALDA MATIAS ANTONIO BOLIVAR 063	212 424	- 717	- 14.145	- 5,07
77	10304603200	CEDEÑO BAZURTO MAURO SIN NOMBRE	200 63	- 253	- 1.172	- 21,58
78	10202815200	CEDEÑO BRAVO WILFRIDO MARIA VIA TOSAGUA ROCAFUERTE	731 42	- 130	- 762	- 17,12
79	10405002200	CEDEÑO CASTILLO AGUSTIN ALCIDES VIA CHONE	417 92	- 375	- 2.626	- 14,29
80	10108313200	CEDEÑO CEDEÑO MERTHY DEL ROSARIO CALLE C	200 53	- 678	- 1.187	- 57,09
81	10401506200	CEDEÑO DOMINGUEZ JOSE SEBASTIAN MARIA LUISA ALDAZ	182 100	- 305	- 2.110	- 14,47
82	10100602200	CEDEÑO DOMINGUEZ PEDRO ANTONIO AVDA FEDERICO PAEZ	120 249	- 2.459	- 6.285	- 39,13
83	10104758200	CEDEÑO DOMINGUEZ RAMON SEBASTIAN MALECON 2 365	119 119	- 1.131	- 1.514	- 74,70
84	10401007200	CEDEÑO ELADIO VIA CHONE 151	655 49	- 185	- 1.472	- 12,60
85	10203812120	CEDEÑO ESPINOZA ISAIAS AUSBERTO AVDA JOSE JOAQUIN OLMEDO	99 52	- 388	- 668	- 58,08
86	10117559200	CEDEÑO FALCONEZ RAUL DANIEL VIA A CHONE	400 272	- 1.069	- 10.121	- 10,57
87	10104741200	CEDEÑO INTRIAGO RUPERTO UNIVERSI BOLIVAR	45 145	- 2.065	- 4.252	- 48,58
88	10401036200	CEDEÑO MEDINA LORENZO SALVADOR ESPINOZA	480 176	- 746	- 4.990	- 14,96

89	10101501200	CEDEÑO MENDOZA DELIA DELLY	318	-	-		
		MALECON 2	201	671	5.019	13,37	
		VIA TAMBO	112	225	1.752	12,82	
91	10400841200	CEDEÑO MINAYA ATILIO ARCADIO	87	-	-		
92	10304002200	CEDEÑO MOREIRA ODILA EDITH DE DUEI	107	-	-		
		9 DE OCTUBRE	57	691	1.085	63,71	
		MALECON TRANSVERSAL 046	468	1.838	19.494	9,43	
94	10104707200	CEDEÑO SOLORZANO JOSE ABEL	722	-	-		
95	10410308200	CEDEÑO SOLORZANO MARIA EUGENIA	243	-	-		
		SAN PEDRO	62	251	1.459	17,21	
96	10400842200	CEDEÑO SOLORZANO MAURILIO MARIA I	51	-	-		
		VIA CHONE 218	225	1.003	6.997	14,33	
97	10315605200	CEDEÑO SOLORZANO RAMON ANTONIO	1.751	-	-		
		SIN NOMBRE	83	405	2.109	19,21	
98	10408007120	CEDEÑO VELASQUEZ ROSA PAULINA	200	-	-		
			65	261	1.034	25,20	
99	10400349200	CELORIO VERA JOSE GENARO HDRS	1.403	-	-		
		AVDA SUCRE	139	702	4.423	15,86	
100	10400805200	CEVALLOS ALCIVAR JORGE LEONEL	336	-	-		
		AVDA SUCRE	58	16	675	2,41	
101	10405719200	CEVALLOS CAMPANA LAURA MARIA DE	440	-	-		
		SALVADOR ESPINOZA	88	687	2.552	26,91	
102	10108310120	CEVALLOS CEVALLOS VICTORIA MAGDA	154	-	-		
		CALLE C	210	3.563	5.348	66,62	
103	10304605200	CEVALLOS ESPINOZA LELIS FEDERICO SR	304	-	-		
		MALAMBO 091	117	466	2.241	20,82	
104	10400837200	CEVALLOS FALCONES NARCISA MARGAF	343	-	-		
		VIA CHONE	382	1.491	8.298	17,97	
105	10400113200	CEVALLOS HEREDEROS	386	-	-		
		9 DE OCTUBRE	1.158	6.112	42.505	14,38	
106	10104737200	CEVALLOS MURILLO ROSA MARIA	425	-	-		
		CALLE A	1.078	1.640	3.346	49,01	
107	10301640100	CEVALLOS PACHECO HDRS	197	-	-		
		RICAUARTE	74	890	1.399	63,60	
108	10407011200	CEVALLOS ZAMBRANO NAVIGIO EUDALI	97	-	-		
		SIN NOMBRE	88	344	2.078	16,57	
109	10202023200	CHAVEZ ALMEIDA FELIX FRANCISCO	240	-	-		
		SIN NOMBRE	111	788	2.522	31,27	
110	10402405200	CHAVEZ LOOR JULIO CESAR	194	-	-		
		VIA AL TAMBO	96	1.017	1.885	53,93	
111	10401049100	CHAVEZ LOOR MARIA ESPERANZA	341	-	-		
		MARIA LUISA ALDAZ VIA CHONE	171	982	3.784	25,96	
112	10401603200	CHAVEZ VELEZ RAMON ISIDRO	516	-	-		
		VIA CHONE Y MAGDALENA D	137	968	3.128	30,94	
113	10400358200	CHAVEZ ZAMBRANO COLON ISIDRO	806	-	-		
		AVDA SUCRE 068	79	344	3.204	10,74	

114	10400351200	CHAVEZ ZAMBRANO MAURINDY DEL C. AVDA SUCRE	159 178	- 695	- 4.967	- 13,99
115	10400808200	CHAVEZ ZAMBRANO SERENA VICTORIA AVDA SUCRE	513 86	- 234	- 1.710	- 13,68
116	10201713200	CHUMO ANCHUNDIA JACINTA LEONOR BY PASS 020	235 107	- 1.269	- 2.769	- 45,83
117	10102050200	CHUMO ZAMBRANO ELVIA MARCELA PRINCIPAL CUARTA PARALELA	1.801 240	- 1.350	- 9.526	- 14,17
118	10300402200	SINDICATO DE CHOFERES BOLIVAR 33	802 693	- 3.208	- 15.955	- 20,11
119	10301634120	COABOY ZAMBRANO DOLORES MORALES	273 98	- 1.028	- 1.811	- 56,75
120	10301404200	COABOY ZAMBRANO FRANCISCO PRIMERO MAYO 228 Y BOLIVAR	53 100	- 389	- 2.806	- 13,85
121	10100213100	COBEÑA MENDOZA MARIA JOSEFA 24 MAYO 100	144 110	- 945	- 1.993	- 47,39
122	10410301200	COLEGIO PARTICULAR PEDRO SCHUMAC SAN PEDRO	6.405 2.799	- 15.038	- 63.940	- 23,52
123	10401048100	COOPERATIVA INTERCANTONAL DE TRA MARIA LUISA ALDAZ Y VIA CHONE	200 134	- 527	- 4.286	- 12,30
124	10300208200	CORDOVA ARAY RAMON ANTONIO PRIMERO MAYO Y BOLIVAR	118 204	- 793	- 3.986	- 19,90
125	10200106200	CORDOVA REGIN EMILIO Y SRA CALLE 6	360 44	- 418	- 1.577	- 26,52
126	10201204200	CORDOVA VERA WILOSN MACARIO SEGUNDA 24 MAYO	620 330	- 1.304	- 13.013	- 10,02
127	10101614200	CRUZATTY MINALLA RAMONA FRANCIS PRIMERA AVDA DEL MALECON 136	215 215	- 1.100	- 5.280	- 20,81
128	10104748200	DAVILA ALAVA ANGELA MARIA MALECON 373	189 87	- 937	- 1.916	- 48,90
129	10202805200	DEFAZ CASA BERTHA MARIA VIA TOSAGUA ROCAFUERTE	192 71	- 692	- 1.139	- 60,70
130	10400107200	DEFAZ DEFAZ SEGUNDO GONZALO GOMEZ DE LA TORRE	107 119	- 465	- 4.490	- 10,35
131	10301321200	DEFAZ RIVAS VICTOR HUMBERTO Y SRA 9 DE OCTUBRE	177 308	- 1.198	- 8.445	- 14,18
132	10108320200	DEFAZ VEGA RAMON RUBEN SAN MIGUEL	280 52	- 538	- 1.327	- 40,59
133	10202104200	DELGADO HERIBERTO 24 DE MAYO	349 127	- 613	- 1.114	- 55,00
134	10104740200	DELGADO MOREIRA HNOS BOLIVAR	430 66	- 1.612	- 1.826	- 88,32
135	10301408200	DELGADO YEPEZ INES MARIA JUAN MONTALVO BOLIVAR	53 95	- 402	- 2.858	- 14,06
136	10109118200	DUEÑAS ALCIVAR MARIANA ASUNCION BY PASS	7.595 173	- 410	- 7.014	- 5,85

137	10108103200	DUEÑAS ALCIVAR RITA MARIA AURORA CALLE 4	86 51	- 612	- 861	71,01
138	10420616200	DUEÑAS DOMINGUEZ LUIS ALBERTO VIA BAHIA 136	381 100	- 393	- 2.353	16,68
139	10200217100	ESCUELA EUGENIO ESPEJO MALECON TRANSVERSAL	4.273 1.032	- 5.615	- 27.040	20,77
140	10405701120	ESCUELA MAGDALENA DAVALOS MAGDALENA DAVALOS	5.947 1.960	- 7.855	- 25.176	31,20
141	10307409200	ESPINOZA BURBANO RAMON VICENTE SIN NOMBRE 127	193 87	- 566	- 2.048	27,64
142	10100219100	ESPINOZA CARRANZA PEDRO HDRS BOLIVAR	135 144	- 1.900	- 2.574	73,81
143	10109123200	ESPINIZA HERCILIA EVERIDA SAN MIGUEL	210 74	- 198	- 1.589	12,46
144	10307407200	ESPINOZA QUIROZ ELI ENRIQUE SRA SIN NOMBRE 145	188 94	- 75	- 1.008	7,41
145	10108313200	ESPINOZA VERA CARMEN FRANCISCA SAN MIGUEL	95 52	- 1.105	- 1.405	78,60
146	10104793200	ESPINOZA VERA WILFRIDO SIN NOMBRE	185 33	- 288	- 625	45,97
147	10307110120	FARFAN GARCIA GRACIELA BEATRIZ VIA BAHIA	206 61	- 112	- 688	16,35
148	10410014200	FARFAN GARCIA JOSE ESTUARDO VIA BAHIA	712 68	- 51	- 1.025	5,01
149	10111716200	FARFAN MENDOZA JOSE WILFRIDO CUARTA TRANSVERSAL	286 31	- 134	- 771	17,31
150	10401017200	FARIAS PINCAY KLEVER 9 OCTUBRE 052	412 78	- 340	- 2.387	14,26
151	10401043100	FERNANDEZ CEDENO FELIX ANTONIO MARIA LUISA ALDAZ Y VIA CHONE	101 46	- 39	- 703	5,62
152	10102416200	FERRIN SALVATIERRA HUMBOLT VICENT AVDA RECREO	781 147	- 690	- 3.886	17,76
153	10101510200	FIGUEROA QUIJIJE TRINIDAD MALECON 1	169 98	- 754	- 1.257	59,95
154	10100713120	FLOREZ RIVERA ALBERTO JERONIMO SRA FEDERICO PAEZ 050	2.340 104	- 761	- 1.351	56,34
155	10202112200	GANCHOZO LUCAS LISINIA SIN NOMBRE	242 42	- 174	- 1.011	17,19
156	10101514200	GANCHOZO VERA CAMILA SOLEDAD MALECON 1	125 92	- 642	- 984	65,29
157	10401003200	GARCIA CEDEÑO PEDRO JACINTO VIA CHONE	1.661 411	- 2.711	- 11.896	22,79
158	10300311200	GARCIA CEDENO RAMON ANTOGENES SIN NOMBRE 078	190 306	- 1.191	- 7.555	15,76
159	10400836200	GARCIA GIRALDO VICENTE MANUEL VIA CHONE 196	370 334	- 3.080	- 17.108	18,00



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

160	10200208200	GARCIA HIDALGO JACINTO KLEVER AVDA 6	201 65	- 261	- 1.751	14,89
161	10304607200	GARCIA MOREIRA TEDDY JAVIER MALAMBO	233 110	- 436	- 3.134	13,91
162	10300813200	GARZON LOPEZ RAUL ERNESTOR BOLIVAR 030 PRIMERA	280 236	- 1.524	- 8.233	18,51
163	10101511200	GAVICA MENDOZA GENOVEVA ESPERAN MALECON 1	130 67	- 461	- 860	53,57
164	10101507200	GAVICA ZORRILLA JOSEFA COLOMBIA BOLIVAR MALECON 2	145 71	- 281	- 1.395	20,15
165	10201102200	ZAMBRANO DOMINGUEZ GLANDY YASM AVDA 3	773 170	- 289	- 5.160	5,61
166	10400840200	GOMEZ BALLESTEROS WALTON HORANI VIA CHONE	280 584	- 3.134	- 19.494	16,08
167	10400326200	GOMEZ IRIARTE DOLORES CONSUELO FEDERICOS PAEZ 049	1.023 255	- 1.034	- 5.190	19,92
168	10101610200	GUERRERO PALMA MARUJA PRIMERRRA AVDA DELMALECON	134 65	- 257	- 1.121	22,96
169	10100717200	HIDALGO ERLA AUXILIADORA DE ALMEI FEDERICO PAEZ	94 30	- 463	- 1.715	27,00
170	10302801200	HIDALGO FERRIN ONIAS CRISTOBAL JOSE JUAQUIN DE OLMEDO	3.859 120	- 1.491	- 7.560	19,72
171	10201708200	HIDALGO HIDALGO FRANCISCO ANATOI SIN NOMBRE	146 68	- 349	- 886	39,42
172	10202025200	HIDALGO HIDALGO VICENTE SIGIFREDO SIN NOMBRE	196 61	- 371	- 1.242	29,87
173	10100728200	HIDALGO ROSADO AURA MERCEDES DE C MALECON	20 20	- 78	- 410	19,08
174	10117553200	HIDALGO SABANDO MIGUEL ALCIVIADE SANTA LUCIA	373 116	- 466	- 2.563	18,18
175	10306701200	HIDALGO SUBIAGA LUZ ESPERANZA DE I MALAMBO 093	314 119	- 475	- 2.599	18,26
176	10406704100	HOLGUIN BAZURTO LORGIA CARLINA TRANSVERAL CUARTAA	400 85	- 399	- 2.194	18,21
177	10408008100	HOLGUIN CEDEÑO CARLOS AGUSTIN SIN NOMBRE	200 25	- 52	- 599	8,63
178	10300328200	INDIO TUMBACO FRANCISCO JAVIER 1 MAYO 001 24 MAYO	74 148	- 1.752	- 3.155	55,53
179	10101704200	INTRIAGO AVEIGA PLUTARCO ANTONIO SEGUNDA AVDA DEL MALECON	132 85	- 222	- 2.084	10,66
180	10300302200	INTRIAGO BARBERAN MILTON JOSE 24 MAYO 073 PRIMERO MAYO	81 119	- 493	- 2.559	19,26
181	10400315200	INTRIAGO LOOR JOSE ALVARO FEDERICOS PAEZ 083	829 179	- 731	- 6.622	11,01
182	10100723200	INTRIAGO MORANTE ANGEL CAYETANO FEDERICO PAEZ	132 120	- 774	- 535	144,77

183	10300809200	INTRIAGO RIVAS MARIANO MILCIADES BOLIVAR 016 PRIMERA	300 300	- 3.170	- 10.761	- 29,46
184	10302008200	JARA LUDEÑA GUADALUPE DEL JESUS VIA TOSAGUA ROCAFUERTE	1.982 500	- 3.620	- 15.564	- 23,26
185	10202402120	JARA LUDEÑA GUADALUPE DEL JESUS VIA TOSAGUA ROCAFUERTE	19.244 817	- 8.659	- 27.815	- 31,13
186	10100405200	JIMENEZ VELASQUEZ SILVIO DR. GOMEZ DE LA TORRE 006	86 177	- 2.829	- 4.121	- 68,65
187	10201706200	LAAZ BERMUDEZ JOSEFA LASTENIA CALEÑO	298 110	- 439	- 1.643	- 26,72
188	10204007200	LAAZ ORDOÑEZ BRICEIDO DE LOS ANGE CALEÑO	196 72	- 97	- 1.462	- 6,60
189	10301633120	LOOR ALCIVAR GLORIA CANDIDA MORALES 083	170 68	- 486	- 486	- 100,00
190	10301636100	LOOR ANDRADE DORA ISABEL MORALES	116 42	- 202	- 876	- 23,06
191	10101702200	LOOR ANDRADE RAMON SEGUNDA AVDA DEL MALECON	94 55	- 357	- 1.322	- 26,96
192	10408103100	LOOR LOOR CESAR ARISTIDES CALLE 2	400 96	- 309	- 22.084	- 1,40
193	10400310200	LOOR MACIAS CESAR WILFRIDO SANTA LUCIA	205 102	- 480	- 1.617	- 29,71
194	10101509120	LOOR MARIA AUXILIADORA DE VILLAVIC MALECON 1 022	76 213	- 2.370	- 6.470	- 36,64
195	10300310200	LOOR PERALTA MARCOS ISIDRO SIN NOMBRE	231 320	- 1.247	- 12.662	- 9,85
196	10123705200	LOOR PEÑARRIETA MARIO HECTOR RAF/ VIA CHONE	405 54	- 98	- 767	- 12,77
197	10200306200	LOOR PIN GONZALO DE LOS ANGELES PEATONAL	342 64	- 109	- 856	- 12,77
198	10101515200	LOOR PROAÑO FRANCISCA MALECON 1	137 34	- 188	- 672	- 28,05
199	10300507200	LOOR SABANDO ELISA RAMONA 24 DE MAYO	528 415	- 3.459	- 16.360	- 21,14
200	10300505200	LOOR SABANDO LUISA DEL CARMEN 24 DE MAYO 027	188 97	- 998	- 3.254	- 30,67
201	10400330200	LOOR SOLORZANO JOSEFA MARIA FEDERICO PAEZ	384 328	- 3.009	- 8.320	- 36,17
202	10109816200	LOOR VARELA HDRS SANTA LUCIA 107	222 160	- 628	- 3.415	- 18,40
203	10400303200	LOOR ZAMBRANO PEDRO JOSE SANTA LUCIA 090	227 125	- 221	- 1.985	- 11,13
204	10300323200	LOPEZ ALCIVAR GUIDO HOMERO 01 DE MAYO 33	271 292	- 1.140	- 7.032	- 16,22
205	10202030200	LOPEZ FIENCO GALO GANZALO SIN NOMBRE	265 88	- 598	- 2.173	- 27,51

206	10109116200	LOPEZ MERO DIOSELINA MARIA	835	-	-		
		BY PASS	86	372	1.539	24,21	
207	10100210100	LOPEZ RODRIGUEZ ANA	1.148	-	-		
		24 MAYO 088	376	3.160	14.380	21,98	
208	10201705200	LOPEZ VERA MARIANO DE JESUS	135	-	-		
		CALEÑO	135	528	2.774	19,02	
209	10200301200	LUCAS ANCHUNDIA NATIVIDAD	284	-	-		
		PEATONAL	58	43	971	4,45	
210	10401305200	LUCAS BRAVO JORGE FELIPE	192	-	-		
		SIN NOMBRE	34	33	753	4,39	
211	10304606200	LUCAS HIDALGO NUBIA DOLORES DE BA	142	-	-		
		MALAMBO 085	199	775	4.253	18,22	
212	10307506200	LUCAS QUIROZ DOLORES ISORA	161	-	-		
		SIN NOMBRE	39	101	666	15,10	
213	10200418100	LUCAS SALTOS CARLOS JOSE	2.368	-	-		
		MELILLA	124	1.461	2.726	53,58	
214	10202810200	LUNA ARTEAGA GLORIA PIEDAD DE MOX	285	-	-		
		VIA TOSAGUA ROCAFUERTE	119	731	3.085	23,68	
215	10202809200	LUNA VERA ROSENDO ROBERTO	1.743	-	-		
		VIA TOSAGUA ROCAFUERTE	84	669	3.366	19,88	
216	10101502200	MACAS ROBLES TEODORO ANTONIO	137	-	-		
		MALECON 2	103	312	2.925	10,67	
217	10202024200	MACAY LOOR SANTOS FLORENTINO	278	-	-		
		SIN NOMBRE	45	187	834	22,43	
218	10101516200	MACIAS ALCIVAR ELSA TERESA	108	-	-		
		MALECON 1	71	228	2.266	10,06	
219	10400335200	MACIAS INTRIAGO HNOS	115	-	-		
		24 MAYO AVDA SUCRE	181	1.015	4.969	20,42	
220	10400344200	MACIAS LOOR AMIRA CELINA	183	-	-		
		AVDA SUCRE	243	947	5.238	18,08	
221	10102030200	MACIAS LOOR GUILLERMO GABRIEL	260	-	-		
		BOLIVAR	191	981	3.366	29,14	
222	10101512200	MACIAS LOOR RAMON ISIDORO	163	-	-		
		MALECON 1 014	225	877	6.166	14,22	
223	10400343200	MACIAS LOOR SEUNDO IGNACIO	145	-	-		
		AVDA SUCRE	123	482	2.689	17,92	
224	10100604200	MACIAS LOOR VICENTE ANTONIO	277	-	-		
		AVDA FEDERICO PAEZ	133	527	3.590	14,68	
225	10101607200	MACIAS PARRALES VICTOR MANUEL	134	-	-		
		PRIMERA AVDA DEL MALECON	100	591	2.414	24,50	
226	10202813200	MACIAS TALLEDO FRANCISCA RAMONA	411	-	-		
		VIA TOSAGUA ROCAFUERTE	25	98	658	14,91	
227	10306816200	MALDONADO ZAMBRANO DANIGI	675	-	-		
		VIA BAHIA	675	3.158	11.026	28,64	
228	10302007100	MANTUANO SALVATIERRA ANGEL LUPE	165	-	-		
		VIA TOSAGUA ROCAFUERTE	56	828	1.030	80,32	

229	10302010120	MANTUANO SALVATIERRA ANGEL LUPE	231	-	-		
		SIN NOMBRE	69	867	1.509	57,45	
230	10302013120	MANTUANO SALVATIERRA GLADYS MAF	312	-	-		
231	10302014100	MANTUANO SALVATIERRA GLORIA MERI	388	-	-		
		SIN NOMBRE	46	218	719	30,37	
232	10302005200	MANTUANO SALVATIERRA VICENTE RAM	182	-	-		
		VIA TOSAGUA ROCAFUERTE	68	288	1.175	24,53	
233	10204004200	MARCILLO QUIROZ RAMONA DEL CARM	126	-	-		
		CALEÑO	52	69	832	8,29	
234	10102018200	MARIN ALBAN CONSUELO DEL JESUS	106	-	-		
		MALECON 004	62	101	799	12,59	
235	10301629120	MARRIOT ZAMBRANO YOLANDA TEOTIS	87	-	-		
		MORALES 053 PRIMERO MAYO	136	2.254	3.661	61,57	
236	10300107200	MEDINA SANCHEZ JOSE GUILLERMO	172	-	-		
		BOLIVA 024 JUAN MONTALVO	344	2.210	8.879	24,89	
237	10300504200	MENDOZA CEDEÑO MARIA VDA ARTEAC	384	-	-		
		24 MAYO 029	156	621	5.767	10,77	
238	10202005200	MENDOZA CHAVEZ DARWIN MARIANO	1.242	-	-		
		CALEÑO	120	523	3.501	14,95	
239	10202803200	MENDOZA DEFAAZ JULIETA GENNY	193	-	-		
		VIA TOSAGUA ROCAFUERTE	89	682	2.123	32,13	
240	10401312200	MENDOZA GILMA VDA URETA	264	-	-		
		MAGDALENA DAVALOS	78	314	2.437	12,88	
241	10200304200	MENDOZA HIDALGO BENEDICTO NEPTALI	563	-	-		
		PEATONAL	48	213	930	22,86	
242	10301616200	MENDOZA NAVARRETE RAMONA MARIA	176	-	-		
		BOLIVAR 055	371	1.441	9.334	15,44	
243	10405005200	MENDOZA VELASQUEZ JUAN FRANCISCC	818	-	-		
		VIA CHONE	121	507	1.584	32,00	
244	10400834200	MERA SALAZAR FRANCISCO ALFREDO SR	813	-	-		
		VIA CHONE	266	1.354	2.149	63,01	
245	10202017200	MERO ESPINOZA VICTORIA GUILLERMIN.	252	-	-		
		SIN NOMBRE	74	64	970	6,59	
246	1020240200	MERO MACAY JOSE JAVIER	554	-	-		
		SIN NOMBRE	77	324	2.137	15,16	
247	10100611200	MERO MACAY PEDRO ANIBAL	26	-	-		
		AVDA FEDERICO PAEZ	47	787	978	80,48	
248	10204002120	MERO MENDOZA ANTONIO RIQUINO	156	-	-		
		CALEÑO	74	439	874	50,21	
249	10401030200	MERO POSLIGUA ANGELA AIDA EUMELI/	468	-	-		
		9 OCTUBRE 068	63	152	1.516	10,03	
250	10114503200	MERO RIVAS ANGEL NEPTALI	591	-	-		
		SIN NOMBRE	200	270	1.400	19,31	
251	10303813120	MERO SANTANA SIXTO JOSE	81	-	-		
		AVDA JOSE JOAQUIN OLMEDO	72	510	833	61,17	



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

252	10104771200	MERO VERA MANUELA MARGARITA	73	-	-		
		SIN NOMBRE	35	597	791	75,46	
253	10102027200	MERO VERA MANUELA MARGARITA	142	-	-		
		MALECON Y BOLIVAR	57	227	1.364	16,64	
254	10101750200	MERO VERA ROSA AMIRA	110	-	-		
		MALECON 048	25	212	625	33,86	
255	10102024200	MINAYA SALAZAR ANGELA BENEDICTA	127	-	-		
		MALECON	56	100	745	13,45	
256	10102025200	MINAYA SALAZAR SEFIRA GENOVEVA	87	-	-		
		MALECON	26	164	644	25,44	
257	10304705200	MONCAYO REYES OMAR FORTUNATO	195	-	-		
		GARCIA MORENO	37	72	636	11,26	
258	10410016200	MONTESDEOCA OSCAR	1.421	-	-		
		VIA BAHIA	94	432	4.094	10,54	
259	10100201200	MOREIRA CEDENO JACINTO BERNARDO	276	-	-		
		MALECON	251	1.946	3.837	50,72	
260	10200701200	MOREIRA MENDOZA ASCICLO IVAN	650	-	-		
		24 DE MAYO	735	3.899	32.173	12,12	
261	10300814200	MOREIRA PELAEZ PEDRO TRAJANO	258	-	-		
		BOLIVAR 036 QUINTA	380	1.480	10.040	14,74	
262	10202013200	MOSQUERA PALMA CARLOS JULIO	155	-	-		
		SIN NOMBRE	34	114	585	19,47	
263	10307503200	MURILLO ESPINOZA PEDRO JACINTO	194	-	-		
		SIN NOMBRE	180	957	3.254	29,40	
264	10301401200	MUÑOZ MUÑOZ NELSON	202	-	-		
		BOLIVAR JUAN MONTALVO	394	3.627	15.230	23,82	
265	10401005200	MUÑOZ PONCE ANGEL TOMAS	456	-	-		
		VIA CHONE 155	73	304	1.790	16,98	
266	10104703200	NAULA ANALUISA MANUEL ANTONIO	368	-	-		
		BOLIVAR	86	1.406	2.281	61,64	
267	10300203200	NAVARRETE BAILON VICTOR AGUSTO	132	-	-		
		PRIMERO DE MAYO	140	547	2.999	18,21	
268	10406706100	NEVAREZ BRAVO ENRIQUE ANTONIO	400	-	-		
		TRANSVERSAL TERCERA PARALELA	20	48	719	6,73	
269	10304016200	OLIVE PETER ROSA GUILLERMINA	91	-	-		
		SIN NOMBRE	54	95	457	20,83	
270	10406108200	OLLAGE CHOEZ SUNILDA EMPERATRIZ	202	-	-		
		JOSE VIENTE LUQUE	95	377	2.325	16,20	
271	10300211200	ORMAZA BECTINA DOLORES DE VELASTE	182	-	-		
		JUAN MONTAVO 011 BOLIVAR	103	182	1.645	11,06	
272	10300103200	ORMAZA VERA PAQUITA	121	-	-		
		24 DE MAYO 008 JUAN MONTALVO	242	1.555	9.014	17,25	
273	10407005200	ORMAZA ZAMBRANO LUBI	557	-	-		
		SAN PEDRO	77	324	1.928	16,82	
274	10102022200	PALMA ALCIVAR SANTA ISABEL	264	-	-		
		MALECON	56	262	984	26,58	

275	10101611200	PALMA ALEXANDRA TERESA	191	-	-		
		PRIMERA AVDA DEL MALECON	108	426	1.878	22,69	
276	10202012200	PALMA BELGICA DEL ROSARIO	229	-	-		
		CALEÑO	56	227	607	37,46	
277	10202004200	PALMA VARGAS FABIOLA RAMONA	874	-	-		
		CALEÑO	192	784	4.455	17,59	
278	10301618100	PALMA VERA RENELMO CESARIO	1.860	-	-		
		BOLIVAR 047	289	2.359	13.043	18,08	
279	10302004120	PARRAGA LOOR LUIS	760	-	-		
		VIA PORTOVIEJO	161	1.328	2.024	65,61	
280	10109148200	PARRAGA SALAZAR LUIS NOLASCO	279	-	-		
		TERCERA TRANSVERSAL	72	244	870	28,01	
281	10202103200	PAZ ROSA	297	-	-		
		24 DE MAYO	81	302	1.977	15,27	
282	10100610200	PAZZO CHAVEZ RIGOBERTINA DE PACHE	95	-	-		
		AVDA FEDERICO PAEZ	196	2.857	5.691	50,21	
283	10302804120	PIN GARCIA MARIO HERNAN	1.664	-	-		
		JOSE JOAQUIN OLMEDO	213	712	6.024	11,82	
284	10109103100	PIN VALENCIA BELISARIO WILFRIDO	334	-	-		
		CUARTA TRANSVERSAL	45	202	708	28,51	
285	10309714100	PINCAY ZAMBRANO CESAR HDRS	2.967	-	-		
		VIA BAHIA	105	834	2.000	41,70	
286	10309712200	PINCAY ZAMBRANO FREDY	375	-	-		
		VIA BAHIA 125	279	1.095	8.690	12,60	
287	10101613200	PISCO CHESME PAULA	117	-	-		
		PRIMERA AVDA DEL MALECON	36	234	658	35,57	
288	10202032200	PALMA ANDRES LAURIANO	626	-	-		
		SIN NOMBRE	35	141	911	15,47	
289	10306801200	PONCE ZAMBRANO HNOS	1.116	-	-		
		9 OCTUBRE 075	1.091	11.076	41.536	26,67	
290	10108106200	QUIROZ ANCHUNDIA ESPERANZA	123	-	-		
		CAMINO SAN MIGUEL	31	220	702	31,27	
291	10102020200	QUIROZ ESPINOZA MANUEL WILFRIDO	221	-	-		
		MALECON 008	149	673	1.634	41,18	
292	10101606200	QUIROZ ESPINOZA MARIA	98	-	-		
		MALECON TRANSVERAL	145	443	3.925	11,28	
293	10201208200	QUIROZ ESPINOZA MARIA	325	-	-		
		24 DE MAYO	407	2.296	10.923	21,02	
294	10102019200	QUIROZ ESPINOZA ROSA HORLANDA	124	-	-		
		MALECON 2 006	42	127	685	18,59	
295	10102058200	QUIROZ JACINTO NICOLAS	176	-	-		
		TERCERA TRANSVERSAL	108	425	2.692	15,81	
296	10301624100	QUIROZ LOOR BOLIVAR RUPERTINO	84	-	-		
		BOLIVAR	34	280	730	38,35	
297	10309715200	QUIROZ LUCAS LUIS ALBERTO	273	-	-		
		VIA BAHIA	132	858	2.944	29,14	

298	10104792120	QUIROZ MOREIRA JOSE MANUEL	80	-	-		
		SIN NOMBRE	54	238	758	31,43	
299	10304010200	QUIROZ PEÑARRIETA MANUEL ELADIO	313	-	-		
		AVDA MALAMBO	95	473	1.135	41,63	
300	10315611200	QUIROZ REINALDO	343	-	-		
		SIN NOMBRE	211	1.493	4.186	35,67	
301	10201511200	QUIROZ ZAMBRANO TEODORO MAURO	185	-	-		
		CALEÑO	21	44	661	6,69	
302	10204009200	RAMOS LOOR FRANCISCA LUCRECIA	113	-	-		
		CALEÑO	66	317	1.062	29,81	
303	10204008200	RAMOS LOOR MARTHA NARCISA	68	-	-		
		CALEÑO	42	74	387	19,09	
304	10309708200	REINOSO CANO FELIX SAUL RICARDO	451	-	-		
		VIA BAHIA	109	443	1.389	31,86	
305	10100714120	REINOSO QUIROZ ZOILA JANETH	105	-	-		
		FEDERICO PAEZ	168	3.377	6.153	54,88	
306	10300706200	REZABALA ROSADO ROQUE EPIFANIO	675	-	-		
		BOLIVAR 002 24 DE MAYO	143	1.017	3.860	26,34	
307	10109141200	REYES MEDRANDA ISIDRO SALOMON	238	-	-		
		PRINCIPAL	30	40	389	10,37	
308	10200706200	REYES VEGA GUIDO SIGIFREDO	728	-	-		
		24 DE MAYO	522	1.361	19.297	7,05	
309	10300501200	REYES VEGA GUIDO SIGIFREDO	317	-	-		
		24 DE MAYO 043 AVDA 3	950	9.559	36.142	26,45	
310	10301639100	REZABALA OROLIA EUDOCIA DE ACUNA	159	-	-		
		RICAUARTE	208	2.545	5.919	43,00	
311	10109124200	RISCO QUIROZ ASTROMELIA ANGELA	712	-	-		
		SAN MIGUEL	52	235	1.299	18,10	
312	10402616100	RIVAS ALCIVAR GLORIA ESPERANZA	1.596	-	-		
		VIA CHONE 242	185	1.476	4.184	35,27	
313	10309704200	RIVAS ZAMBRANO AMABLE SANTOS	354	-	-		
		VIA BAHIA 149	94	175	1.078	16,24	
314	10114506200	RIVERA RODRIGUEZ HNOS	277	-	-		
		SIN NOMBRE	76	328	1.905	17,21	
315	10303817120	ROCA DELGADO JOSE RAMON	384	-	-		
		AVDA JOSE JOAQUIN OLMEDO	121	1.078	1.974	54,61	
316	10303818120	ROCA ROSADO RASA RAMONA	4	-	-		
		AVDA JOSE JOAQUIN OLMEDO	61	994	1.135	87,59	
317	10108616200	RODRIGUEZ ALCIVAR CONCEPCION G	440	-	-		
		SAN MIGUEL	120	485	3.445	14,07	
318	10109112200	RODRIGUEZ ALCIVAR MISTER COBOS	668	-	-		
		BY PASS	87	368	404	91,12	
319	10405402200	RODRIGUEZ LUCAS SIXTO ELIAS	733	-	-		
		VIA CHONE MAGDALENA DAVALOS	268	830	8.728	9,51	
320	10315616200	RODRIGUEZ LUCAS SIXTO ELIAS	168	-	-		
		SIN NOMBRE	79	561	1.783	31,46	

321	10201207200	RODRIGUEZ QUIROZ YEXI MARIA 24 MAYO 044	308 553	- 1.750	- 21.741	- 8,05
322	10102017200	RODRIGUEZ SOLORZANO EDDY WILSON AVDA RECREO	128 54	- 429	- 544	- 78,84
323	10400321200	RODRIGUEZ SOLORZANO ZOILA VICTORI FEDERICO PAEZ	284 82	- 330	- 1.523	- 21,68
324	10400322200	RODRIGUEZ VITERI JORGE ALFREDO SRA FEDERICO PAEZ	540 378	- 1.147	- 15.028	- 7,63
325	10300314200	ROJAS PINCAY ROSA RAMONA BOLIVAR 058 SIN NOMBRE	343 661	- 2.569	- 20.574	- 12,48
326	10200406200	ROSADO DELGADO TONY NARCISO AVDA RECREO	204 57	- 50	- 807	- 6,15
327	10401024200	ROSADO MERCEDES DE PONCE 9 DE OCTUBRE	223 272	- 1.914	- 7.921	- 24,17
328	10401025200	ROSADO MERO JUANA MILSA 9 DE OCTUBRE	182 64	- 209	- 1.039	- 20,12
329	10200412200	ROSADO SOLORZANO RICARDO AZAEL AVDA RECREO	5.253 123	- 729	- 2.426	- 30,05
330	10300105200	ROSADO SOLORZANO TRINIDAD JUAN MONTALVO 014 24 MAYO	186 164	- 1.059	- 1.059	- 100,00
331	10301301200	ROSADO SOLORZANO VICENTE M ECUAE BOLIVAR 9 OCTUBRE	89 178	- 692	- 6.363	- 10,87
332	10400312200	ROSADO VEGA SIMON VITERBO HDRS SANTA LUCIA	216 48	- 91	- 949	- 9,60
333	10401042100	SABANDO SABANDO LUIS JOSELITO MARIA LUISA ALDAZ Y VIA CHONE	101 101	- 321	- 899	- 35,73
334	10300315200	SABANDO TEODORA DE VITERI BOLIVAR 064	200 200	- 1.290	- 4.944	- 26,09
335	10100719200	SALTOS MARCOS ANTONIO FEDERICO PAEZ	164 328	- 3.607	- 8.500	- 42,43
336	10405717200	SALTOS MONTENEGRO JACKELINE MARI. SALVADOR ESPINOZA 081	1.597 168	- 2.189	- 6.047	- 36,19
337	10400346200	SALTOS ZAMBRANO NORMA FILADELFIA AVDA SUCRE	905 348	- 1.095	- 6.854	- 15,98
338	10400323200	SALVATIERRA MARCILLO MARCELA ROS. FEDERICO PAEZ	160 96	- 622	- 2.389	- 26,04
339	10202022200	SALVATIERRA SABANDO ESTENIO MARIA SIN NOMBRE	240 23	- 100	- 736	- 13,65
340	10104743200	SALVATIERRA ZOILA ALEXANDRA MALECON 028	107 148	- 3.012	- 4.229	- 71,21
341	10108601200	SANCHEZ CATAGUA MARIA SABRINA SAN MIGUEL	665 59	- 387	- 1.785	- 21,69
342	10401011200	SANCHEZ GARCIA SAUL Y SRA VIA CHONE	137 127	- 497	- 3.255	- 15,27
343	10405403200	SANTANA CAICEDOS MAXIMO RAMON F MAGDALENA DAVLOS	523 37	- 87	- 833	- 10,51

344	10309207200	SANTANA MACIAS RAMON ANTONIO	587	-	-		
		AVDA MALAMBO 096	116	771	2.799	27,53	
345	10303820120	SANTANA PIN HDRS	566	-	-		
		JOSE VENCIN	61	512	1.210	42,31	
346	10401001200	SANTANA CHAVEZ BLANCA AZUCENA E	423	-	-		
		VIA CHONE	79	116	2.365	4,90	
347	10400825200	SANTANA SANTANA HUMBERTO ALEJAN	533	-	-		
		AVDA CHONE 150	186	1.737	6.162	28,20	
348	10304006200	SANTOS CHAVEZ MARIANA DEL JESUS	109	-	-		
		SIN NOMBRE	39	127	378	33,68	
349	10200302100	SANTOS MOREIRA MARIANA DEL JESUS	59	-	-		
		PEATONAL	23	20	148	13,60	
350	10101703200	SOLORZANO BASILICA UBALDINA DE F	59	-	-		
		SEGUNDA AVDA DEL MALECON	37	146	960	15,18	
351	10402001200	SOLORZANO LOOR JULIO EDUARDO	1.258	-	-		
		VIA CHONE	152	167	3.165	5,28	
352	10100401200	SOLORZANO MERO GUSTAVO OLENKU	161	-	-		
		24 MAYO 9 OCTUBRE	322	2.793	11.027	25,33	
353	10306709200	SOLORZANO PROANO JOSE ROBERTO	168	-	-		
		SIN NOMBRE	35	67	448	14,93	
354	10400355200	SOLORZANO SANTOS MARIA TERESA	161	-	-		
		AVDA SUCRE	161	651	4.308	15,11	
355	10405508200	SOLORZANO VARGAS CIRILO BENITO	800	-	-		
		JOSE VICENTE LUQUE	375	301	12.006	2,50	
356	10108619200	SOLORZANO ZAMBRANO MATIAS TEOBA	131	-	-		
		SAN MIGUEL	91	1.011	1.775	56,94	
357	10200104200	SORNOZA ALARCON JOSE EMILIO	923	-	-		
		AVDA 3 24 MAYO	149	620	6.123	10,12	
358	10201510200	SORNOZA ALCIVAR BRIGIDA FELICIDAD	192	-	-		
		CALEÑO	54	100	744	13,45	
359	10104745200	SUBIAGA DOMINGUEZ MANUEL ABDON	149	-	-		
		MALECON 032	95	1.417	2.276	62,25	
360	10400336200	SUBIAGA ESPINOZA CARMEN ROSA	708	-	-		
		AVDA SUCRE	380	1.501	9.564	15,70	
361	10108303200	TELLO RIVAS HARRY LEONEL Y SRA	259	-	-		
		BOLIVAR	39	514	1.056	48,66	
362	10101511200	TOALA GANCHOZO LUQUE LEONIDAS	200	-	-		
		VICENTE LUQUE 033	190	743	7.937	9,36	
363	10102062200	TRIVIÑO LAINEZ CHRISTIAN ANTONIO	89	-	-		
		TERCERA PARALELA	168	888	4.732	18,77	
364	10315608200	TUMA RODRIGUEZ EMILIA	246	-	-		
		SIN NOMBRE	56	309	1.166	26,53	
365	10400319200	ULLOA BRAVO ALIS AGUSTINA	161	-	-		
		FEDERICO PAEZ	116	456	2.947	15,46	
366	10401204200	URETA CEDEÑO SEGUNDO OLIVERO	192	-	-		
		MAGDALENA DAVALOS	74	347	1.618	21,42	

367	10401039200	URETA VERA UDALIA MARIA SALVADOR ESPINOZA	198 37	- 180	- 773	- 23,32
368	10301614200	URGILES GARATE OLGUIN GONZALO SRA/ BOLIVAR O65	600 120	- 837	- 2.801	- 29,90
369	10401034200	VACA VERA MANUEL WINPER SRA SIN NOMBRE 9 OCTUBRE	603 89	- 373	- 689	- 51,07
370	10301311200	VALAREZO SEGARRA MARIO LUCIO JUAN MONTALVO	333 333	- 2.147	- 10.126	- 21,21
371	10400109200	VALAREZO SEGARRA MARIO LUCIO 9 OCTUBRE GOMEZ DE LATORRE	67 201	- 903	- 7.922	- 11,39
372	10100501200	VALAREZO SEGARRA VICTOR ANTONIO 24 MAYO Y BOLIVAR	378 458	- 4.958	- 14.719	- 33,69
373	10201210200	VALAREZO SEGARRA VICTOR ANTONIO 24 DE MAYO	695 528	- 2.072	- 17.927	- 11,56
374	10109403200	VALDERRAMA MOLINA MARIA ARACELY SIN NOMBRE	180 74	- 228	- 3.090	- 7,38
375	10101605200	VARGAS COLT ARCELIA MALECON TRANSVERSAL	176 369	- 1.433	- 7.554	- 18,97
376	10109125200	VEGA MOREIRA VICTORIA INES SAN MIGUEL	2.926 89	- 491	- 2.623	- 18,74
377	10102060200	VEGA VELASQUEZ BELLA LEONOR QUINTA PARALELA	89 198	- 769	- 5.121	- 15,01
378	10400350200	VEGA ZAMRANO JOSE DANIEL AVDA SUCRE	213 296	- 1.153	- 7.990	- 14,43
379	10200303200	VELASQUEZ BERMUDEZ FRANCISCO HOM PEATONAL	95 42	- 15	- 317	- 4,74
380	10315804200	VELASQUEZ CEDENO MARIO CRISTIAN SI VIA TOSAGUA ROCAFUERTE	766 272	- 1.941	- 7.023	- 27,63
381	10401013200	VELASQUEZ MERO MARGARITA ALEJANI 9 OCTUBRE 044	59 45	- 37	- 797	- 4,61
382	10401014200	VELASQUEZ MERO RAMON 9 DE OCTUBRE	59 50	- 53	- 479	- 11,01
383	10401015200	VELASQUEZ MERO SIMON BOLIVAR 9 DE OCTUBRE	78 57	- 47	- 700	- 6,66
384	10102016000	VELASQUEZ MOREIRA TEODORA AVDA RECREO	120 44	- 212	- 705	- 30,11
385	10204005200	VELEZ GARCIA CARLOS CALEÑO	137 83	- 246	- 854	- 28,85
386	10401502200	VELEZ SALVATIERRA DRUMAN ANTONIC VIA CHONE MARIA LUISA ALDAZ	466 322	- 977	- 13.554	- 7,21
387	10400105200	VELEZ SALVATIERRA ROBERTO RUBEN GOMEZ DE LA TORRE	281 358	- 1.396	- 10.640	- 13,12
388	10100230120	VERA BALDERRAMA CARLOS QUINTO MALECON 041	225 136	- 1.937	- 3.652	- 53,06
389	10100609200	VERA BENAVIDEZ GIL MALECON 2	99 185	- 2.718	- 3.388	- 80,24



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

390	10100225200	VERA BRAVO ANGELA YOLANDA MALECON 027	48 144	- 1.334	- 3.420	38,99
391	10401309200	VERA BRAVO SIXTO JALIL MAGDALENA DAVALOS	126 71	- 366	- 1.586	23,09
392	10100603200	VERA GLADYS DE VELEZ AVDA FEDERICO PAEZ	246 135	- 1.814	- 2.946	62,59
393	10204310200	VERA INTRIAGO VICENTE ANTONIO SIN NOMBRE	478 48	- 208	- 895	23,28
394	10300518200	VERA INTRIAGO VICENTE ANTONIO AVDA QUINTA	276 96	- 384	- 3.011	12,75
395	10302802200	VERA LOOR PEDRO RAMON OLMEDO	202 44	- 180	- 974	18,44
396	10405610200	VERA MERO OLGA TERESA MARIA LUISA ALDAZ	196 224	- 874	- 6.102	14,33
397	10100613200	VERA VALDERRAMA LILIAN BEATRIZ AVDA FEDERICO PAEZ	164 219	- 3.867	- 7.298	52,99
398	10301406200	VERA VELASQUEZ MARITZA ELIZABETH JUAN MONTALVO 031	295 210	- 260	- 4.220	6,17
399	10405710200	VERA VERA ANGEL RAMON VIA BAHIA 088	873 188	- 2.057	- 5.534	37,17
400	10102011200	VERA VERA MANUEL RAMON AVDA RECREO	1.800 206	- 1.694	- 8.749	19,36
401	10302009200	ZAMBRANO ALMEIDA JUANA EVANGELI VIA TOSAGUA ROCAFUERTE	557 93	- 183	- 1.177	15,57
402	10300319200	ZAMBRANO ANGELA AMIRA VDA GARCIA BOLIVAR 078	351 311	- 2.372	- 9.640	24,61
403	10101504200	ZAMBRANO BAILON NARCISA MAGDALE MALECON 2	149 95	- 289	- 2.413	11,97
404	10100403200	ZAMBRANO CEDENO ABEL JAVIER 9 OCTUBRE 006	382 313	- 3.030	- 4.637	65,35
405	10104752200	ZAMBRANO CEDENO MARIA ARGENTINA/ MALECON	113 55	- 738	- 947	77,87
406	10100615200	ZAMBRANO CEDENO ROSA ITALIA AVDA FEDERICO PAEZ	36 102	- 2.052	- 3.854	53,24
407	10401608200	ZAMBRANO CEVALLOS MARIA DEL PILAI MAGDALENA DAVALOS	200 74	- 295	- 1.977	14,94
408	10401507200	ZAMBRANO CHAVEZ JUAN ANTONIO MARIA LUISA ALDAZ	190 87	- 345	- 1.582	21,81
409	10400360200	ZAMBRANO CONFORME TEOLINDA V HD AVDA SUCRE	436 717	- 3.794	- 19.763	19,20
410	10400305200	ZAMBRANO DELGADO VENTURA ANTON SANTA LUCIA	360 81	- 154	- 1.786	8,59
411	10307111200	ZAMBRANO DELGADO VICENTE ELIAS VIA BAHIA 097	203 91	- 361	- 1.472	24,54
412	10300318200	ZAMBRANO ESPINOZA MANUEL MOISES BOLIVAR	258 235	- 642	- 4.859	13,22

413	10100707200	ZAMBRANO ESPINOZA RAUL BOLIVAR H FEDERICO PAEZ	113 111	- 192	- 1.181	16,26
414	10116703200	ZAMBRANO FRANKLIN HERNAN BY PASS	397 109	- 440	- 2.382	18,47
415	10301625120	ZAMBRANO GLORIA EMILIA DE GARCIA MORALES	529 84	- 2.024	- 3.059	66,17
416	10200305100	ZAMBRANO JOSE MARIA PEATONAL	354 131	- 116	- 1.774	6,52
417	10304003200	ZAMBRANO LETTY ARACELY DE PONCE 9 DE OCTUBRE	346 91	- 82	- 988	8,26
418	10406105200	ZAMBRANO MEJIA JULIO ANTONIO MARIA LUISA ALDAZ 100	200 106	- 419	- 2.841	14,75
419	10401203200	ZAMBRANO MERA CIRO GIL 9 OCTUBRE 074 MAGDALENA DAVALOS	397 422	- 4.248	- 12.467	34,07
420	10401028200	ZAMBRANO MERCEDES GUILLERMINA DI 9 OCTUBRE 064	1.007 202	- 829	- 7.462	11,10
421	10400357200	ZAMBRANO MERO VICTORIA HERMELINI AVDA SUCRE	212 68	- 273	- 1.282	21,28
422	10108301200	ZAMBRANO MOREIRA EMMA BOLIVAR Y SAN MIGUEL	291 69	- 768	- 1.820	42,20
423	10303814200	ZAMBRANO MOREIRA PRICILA MARGARI AVDA JOSE JOAQUIN OLMEDO	132 82	- 323	- 1.131	28,55
424	10402605200	ZAMBRANO ORMAZA PEDRO ECUADOR VIA CHONE	2.161 36	- 377	- 2.211	17,04
425	10301631100	ZAMBRANO PALACIOS ANDRES SRA MORALES 087	164 164	- 2.046	- 3.553	57,58
426	10405708200	ZAMBRANO PALMA DOLORES A DE V VIA CHONE	1.399 108	- 475	- 3.259	14,58
427	10304011200	ZAMBRANO PAZMINO PEDRO JAVIER AVDA MALAMBO 075	1.457 928	- 3.653	- 27.452	13,31
428	10102049200	ZAMBRANO QUINCHE MONSERRATE DE CUARTA PARALELA	271 204	- 1.190	- 5.802	20,51
429	10100727200	ZAMBRANO RITHA MANUELA DE ORMAZ FEDERICO PAEZ	99 53	- 209	- 847	24,74
430	10100505200	ZAMBRANO ROMERO RAUL ARQUIMEDE BOLIVAR Y 24 MAYO	92 154	- 2.663	- 3.647	73,03
431	10303801120	ZAMBRANO SABANSO PASTORA BENARE 9 DE OCTUBRE	334 50	- 358	- 953	37,50
432	10405006200	ZAMBRANO SOLORZANO MARCO VIA AL COLEGIO	299 270	- 1.057	- 6.932	15,25
433	10204003200	ZAMBRANO TRAJANO BIENVENIDO CALEÑO	57 35	- 128	- 572	22,43
434	10400306200	ZAMBRANO VERA PEDRO PABLO SANTA LUCIA	181 44	- 20	- 787	2,50
435	10100706200	ZAMBRANO ZAMBRANO ANA ANTONIO FEDERICO PAEZ	106 140	- 3.042	- 4.349	69,93

436	10401602200	ZAMBRANO ZAMBRANO ANIBAL ANTON VIA CHONE 185 MAGDALENA DAVALOS	332 302	- 1.182	- 9.348	12,64
437	10300212200	ZAMBRANO ZAMBRANO FLORRIDALVA F JUAN MONTALVO 005 24 MAYO	295 352	- 1.499	- 6.817	22,00
438	10104709200	ZAMBRANO ZAMBRANO RAMON MARIA SIN NOMBRE	364 91	- 1.830	- 2.586	70,75
439	10100704200	ZAMBRANO ZAMBRANO ROSA VICTORIA FEDERICO PAEZ	59 46	- 326	- 479	68,12
				-	-	
			TOTAL	450.980	1.973.576	22,85



BIBLIOTECA FICT
ESPOL