Calle 73 No. 9 - 42 OFC. 305
TELS: (57-1) 3172970 - 3122109
Fax: (57-1) 3172902
E mail: jjcorrea@jcorrealegal.com
www.jcorrealegal.com
Bogotá D.C. – Colombia

Respetada,

**Dra. Mayra Castilla Herrera**
**JUEZ CINCUENTA Y DOS (52) CIVIL DEL CIRCUITO DE BOGOTÁ**
**E. S. D.**

| | |
|---|---|
| **Proceso:** | DECLARATIVO VERBAL |
| **Demandante:** | MARTHA INES NIÑO SERRANO, MARINA NIÑO SERRANO Y DANIELA CARABALI NIÑO, |
| **Demandado:** | CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. |
| **Radicado:** | 11001310302120220036600 |
| **Actuación:** | CONTESTACIÓN DE LA DEMANDA |

**JOHN JAIRO CORREA ESCOBAR**, abogado titulado con tarjeta profesional número 38.746 del Consejo Superior de la Judicatura, y cédula de ciudadanía número 8.698.342, obrando en mi calidad de apoderado judicial de la sociedad **Constructora Colpatria S.A.S.** (antes Constructora Colpatria S.A.) sociedad debidamente constituida con domicilio social principal en la ciudad de Bogotá, representada legalmente por la señora **ELIANA KATHERINE VILLA MENDOZA,** mayor de edad, domiciliada en Bogotá D.C., identificada con la Cédula de Ciudadanía No. 79.043.455, o por quien haga de sus veces, procedo por medio del presente escrito y dentro del término de ley a dar contestación a la demanda Declarativa de Mayor Cuantía iniciada por **MARTHA INES NIÑO SERRANO, MARINA NIÑO SERRANO Y DANIELA CARABALI NIÑO,** contra mi representada, en los siguientes términos:

## I. OPORTUNIDAD PROCESAL

El 29 de agosto de 2023, la parte demandante envió un correo electrónico de notificación personal del auto admisorio de la demanda mediante el servicio de correo postal electrónico de Servientrega. El plazo para contestar la demanda está establecido en el Artículo 369 del Código General del Proceso, el Artículo 8 de la Ley 2213 de 2023, además de tener en cuenta la suspensión de términos que se aplicó desde el día 12 de septiembre hasta el 22 de septiembre de 2023, tal como se indicó en los Acuerdos PCSJA23-12089 y PCSJA23-12089/C3. En consecuencia, el término para responder a la demanda vence el día 10 de octubre de 2023, por lo que esta actuación se realiza oportunamente.

No obstante, es importante señalar que el traslado de la demanda no fue completo, ya que los anexos de la demanda no fueron copiados en el correo de notificación. Lo anterior, fue indicado por esta parte en la solicitud de acceso al expediente del 4 de septiembre de 2023.

## II. MENIFESTACIONES PRELIMINARES

En primera instancia, deseo informar a su Despacho que la presente demanda es una de las más de 50 demandas que han sido presentadas de forma separada en contra de nuestra representada, y que todas ellas se fundamentan en los mismos hechos, pretensiones y argumentos jurídicos. Esta estrategia por parte de la parte demandante ha llevado a una atomización de las reclamaciones y ha generado una multiplicidad de procesos que abordan una misma problemática.

Con el fin de evitar el desgaste innecesario y nocivo del aparato judicial y, en consonancia con el principio de economía procesal, se le informa a este Despacho que se presentó solicitud de acumulación procesal conforme a los artículos 148, 149 y 150 del Código General del Proceso. Esta solicitud se radicó en el proceso más antiguo que es conocido por el Juzgado Veintitrés (23) Civil del Circuito de Bogotá.

Conforme a lo expuesto, es relevante manifestar que mediante Auto del 9 de agosto de 2022 y Auto del 19 de abril de 2023 el Juzgado Veintitrés (23) Civil del Circuito de Bogotá decretó la acumulación de 38 procesos similares, lo que nos lleva a anticipar que el juzgado decretará igualmente la acumulación procesal de este proceso.

## III. PRONUNCIAMIENTO SOBRE LOS FUNDAMENTOS FÁCTICOS

Con base en el numeral segundo del artículo 96 del Código General del Proceso me permito categorizar los hechos de la demanda que admito, los que niego y los que no me constan, siguiendo el mismo orden planteado en la demanda:

HECHO 1: Si bien no es un hecho generado por mi representada, dentro de su conocimiento lotiene este hecho como cierto y lo admite.

HECHO 2: Si bien no es un hecho generado por mi representada, dentro de su conocimiento tiene este hecho como cierto y lo admite. Sin embargo, es importante aclarar que las "*amplias zonas verdes"* aludidas por la demandante en el hecho segundo, son de propiedad del Distrito Especial de Bogotá y no hacen parte de las zonas comunes del Conjunto Residencial Niza IX-3.

HECHO 3: No me consta que la etapa 3 hubiere sido entregada en 1986. No obstante, en el Certificado de Libertad y Tradición aportado por la demandante consta que el 3de octubre de 1983 se registró el Reglamento de Propiedad del Conjunto, con lo cual se confirma que dicha edificación fue entregada para el mismo año 1983.

HECHO 4: Es cierto que Niza IX-3 es de estrato socioeconómico 4. Las demás afirmaciones no constituyen hechos y son simplemente apreciaciones subjetivas e infundadas del actor.

HECHO 5: Lo relatado por la actora no configura hechos relevantes para el proceso y no me

constan, pues son apreciaciones personales y subjetivas de la parte demandante que no constituyen hechos. En igual sentido, rescatamos que la presente acción versa sobre presuntos daños ocurridos a **un apartamento en particular** por lo que cualquier consideración de las zonas comunes no hacen parte del presente litigio.

HECHO 6: Es cierto que la construcción del Conjunto Residencial Plaza San Joaquín fue realizada por Constructora Colpatria, pero aclaramos que la obra se inició en el año 2007 y no en el año 2008. De igual forma, se ratifica que la torre más cercana del proyecto Plaza San Joaquín que se encuentra a más de ciento cuarenta metros de la escalera 21 en donde está ubicado el apartamento de las demandantes . Finalmente, informamos al despacho que el proyecto Plaza San Joaquín cuenta con 6 torres construidas, con las siguientes distribuciones:

- Torres 1,2, 3, 4 y 6: 12 pisos, 4 apartamentos por piso.
- Torre 5: 12 pisos, 3 apartamentos por piso.

HECHO 7: No me consta. Sin embargo, se destaca la afirmación efectuada por las demandantes, consistente en que los daños se empezaron a evidenciar para el año 2010.

HECHO 8: No me consta la fecha en que tuvo conocimiento la comunidad. Sin embargo, confirmamos que la radicación de la licencia de construcción del Centro Empresarial Colpatria se realizó el 29 de agosto de 2012 fecha en la que se instaló la valla de notificaciones al público en el cerramiento del predio. Igualmente, la Curaduría No 2 en ejercicio de sus funciones notificó a los vecinos.

HECHO 9: No es cierto como lo presenta la demandante y explico: el Centro Empresarial Colpatria está compuesto por tres (3) torres y no por cuatro (4) torres, y el alinderamiento se da por el espacio público de las Carreras 53A V-6 y 54A V-6 y las calles 127 V-2 y 127A V-4; por el área de Cesión Tipo A No 4 y el Edificio BAVARIA (Etapa 1). La foto insertada en este hecho de la demanda no es prueba idónea para determinar los linderos de un predio.

HECHO 10: No es cierta la afirmación que realiza el actor y explicamos:

A. El Centro Empresarial Colpatria se compone de tres (3) torres.
B. La torre 1 fue construida por orden de la sociedad colombiana Sab Miller / Bavaria y es de su propiedad.
C. No existe una torre 4.

HECHO 11: Este hecho contiene una afirmación hecha por la demandante, cuya respuesta debe desglosarse para contestar de forma completa, así:

A. Es cierto que para adelantar el proyecto Centro Empresarial Colpatria no se realizó inventario detallado sobre el estado de toda la propiedad Niza IX-III para constatar la situación de estabilidad del suelo.

B. Sin embargo, dicho inventario del suelo no es una obligación del constructor por cuantoel requisito legal acorde a la NSR-10 en su numeral H.2.2.3 – ASESORÍA GEOTÉCNICA EN LAS ETAPAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN, es que se solo se elaboren las actas de vecindad.

C. Mi representada cumplió con la elaboración de las actas de vecindad según lo exigido por la ley.

HECHO 12: No me consta la preocupación que pueda haber tenido la comunidad. Sin embargo, se destaca que la demandante atribuye los eventuales daños a "DOS MEGA OBRAS" las cuales confirmamos que fueron ejecutadas por mi representada: (i) CONSTRUCCIÓN PLAZA SAN JOAQUIN iniciada en el año 2007; y (ii) CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO EMPRESARIAL COLPATRIA torres 2 y 3 que se iniciaron en los años 2013 y 2014 respectivamente.

HECHO 13: Las demandantes presentan varias afirmaciones en este hecho las cuales es necesario desglosar para contestarlas adecuadamente, como sigue:

A. No es cierto. La obra no generó "graves problemas" a la Unidad Residencial Niza IX y tampoco a los apartamentos que la componen.

Las deficiencias y daños que podrían haberse presentado son anteriores a la iniciación y ejecución tanto del proyecto Plaza San Joaquín como del Centro EmpresarialColpatria, lo que se puede evidenciar en el estudio ejecutado por la copropiedad NIZA-IX denominado "Patología Clínica y Experimental NIZA IX-3", adelantado por el ingeniero Civil, patólogo y estructural, Carlos Julio Rivera Céspedes de fecha 09/01/2018, el cual establece las deficiencias iniciales de la construcción, así:

- Existencia de un grado alto de carbonatación del concreto.
- Corrosión del acero.
- Baja resistencia a la compresión de las muestras de concreto.
- No hay diseño de refuerzo de transmisión de cargas placa-muro.
- No hay diseño de empalme de hierros verticales en muros.
- No hay diseño de hierros de transferencia entre placas prefabricadas y muros.
- Cimentación diseñada como rígida (sin resistencia a la flexión) y su comportamiento es flexible.

B. Tampoco es cierto que los problemas que narran las demandantes se hubieren originado debido al tipo de suelo y la clase de cimentación. Estas afirmaciones

carecen de pruebatécnica que las fundamente.

C. Así mismo, no es cierto que los asentamientos y agrietamientos que muestra el edificio sean posteriores a la construcción de los proyectos Plaza San Joaquín y Centro Empresarial Colpatria. La mayor parte de los agrietamientos son anteriores a las construcciones realizadas por mi representada. Esto se puede evidenciar en los estudios desarrollados con anterioridad al inicio del proyecto así:

   i. Estudio denominado "Estudio patológico – Estabilidad Estructural – NIZA IX Segundo Sector ", Año 2000, Elaboración Arq. Gustavo Leal Ferro.

   ii. Estudio denominado "Fachadas – Estudio de Grietas y Fisuras" del año 2010 adelantado por la copropiedad NIZA IX y del cual se obtuvieron 43 folios con elregistro detallado de las fachadas de los bloques y 10 planos tamaño pliego con la descripción de cada una.

D. Por último, no es cierto que todos los refuerzos estructurales realizados hubieren sido ejecutados por Constructora Colpatria. Acorde con el estudio denominado "Estudio patológico – Estabilidad Estructural – NIZA IX Segundo Sector ", en el año 1994: (pág.137) esos refuerzos ya existían.

HECHO 14: No me constan las circunstancias de tiempo y modo en las cuales los residentes de la Unidad Residencial hayan solicitado intervención del Instituto Distrital de Bogotá - IDIGER. Me atengo a las pruebas aportadas al proceso.

HECHO 15: No me constan las visitas realizadas por IDIGER.

HECHO 16: Es necesario referirse a los diferentes presupuestos fácticos que la demandante intenta establecer en este hecho, así:

A. Es cierto que la Unidad Niza IX contrató los estudios con la firma R. Maldonado.

B. Es cierta la presentación literal de las citas que hace la demandante, pero NO SON CIERTOS los fundamentos que establece el estudio para determinar el nexo causal entre la construcción del Centro Empresarial Colpatria y los daños de la edificación Niza IX.

C. La hipótesis de la firma Maldonado Ingenieros S.A.S se revisó en mesas de trabajo con asistencia de los representantes de NIZA IX e INGEONOVA S.A.S, donde se expuso que las conclusiones de dicho estudio no eran consistentes con los ensayos de campo del mismo informe y la metodología de cálculo de asentamientos es improcedente en el marco del estado de conocimiento actual y contraria a las buenas prácticas de ingeniería geotécnica. En el estudio de

INGEONOVA se detalla dicho análisis (página52 y 53 – estudio denominado "Valoración de la información y evaluación de medidasde remediación a las patologías estructurales observadas en el conjunto Niza IX-3". Por su parte el consultor en Geotécnica E y R presenta en su comunicación EYR-S- 10818 de fecha marzo 31 de 2016, observaciones del mismo tenor.

D. La carencia y deficiencia de fundamentación del estudio técnico aportado es evidente en los mismos cálculos que anexa el estudio sobre las mediciones del nivel freático.

HECHO 17: Es cierto. Pero debe agregarse que la intención de Constructora Colpatria cuyo domicilio social está ubicado también en la vecindad de la Urbanización Niza IX, ha sido en todo momento la de colaborar con la urbanización para determinar los orígenes del daño y, mucho más importante, el evitar que los daños preexistentes de algunos apartamentos de la urbanización puedan afectar la vida humana e integridad personal de los habitantes de dichos bienes.

HECHO 18: Es cierto que mi representada dentro de su política de buen vecino, responsabilidad social y protección de la vida humana ha propuesto diferentes mecanismos para ayudar a que los bienes afectados puedan ser reparados, lo cual no implica en ningún momento la admisión de responsabilidad por los daños reclamados como lo pretende sugerir la parte demandante.

HECHO 19: Es cierto que el estudio realizado por INGEONOVA SAS fue contratado por la demandante. En cuanto a las citas que fuera de contexto presenta la demandante como parte de este hecho, me atengo al texto completo que aparece en dicho reporte y que se complementan así:

A. El estudio, como su nombre lo indica es "Valoración de la información y evaluación de medidas de remediación a las patologías estructurales observadas en el conjunto Niza IX-3".

B. El alcance técnico del estudio es limitado en los términos que establece el mismo documento así: "El desarrollo del presente concepto no contempla contractualmente algún tipo de análisis numérico ni el diseño de reparaciones. Su alcance está enfocado a la valoración de la información técnica y a la evaluación técnica de las medidas correctivas planteadas por Colpatria.

C. Adicionalmente, parte del análisis realizado se fundamenta en el estudio del arquitecto Gustavo Leal Ferro que corresponde a NIZA IX-Etapa 2, por lo que las conclusiones de dicho estudio corresponden a edificios con especificaciones particulares diferentes, análisis que puede considerarse válido como una aproximación del problema, pero no representa un análisis detallado del mismo que permita la toma de decisiones respectoa la solución del problema.

D. La cita del estudio incluida por la demandante está editada, fuera de contexto y parcializada en tanto que omite el numeral B que dice: "El estudio de suelos y el

proceso constructivo desarrollado para el diseño de la cimentación de la Torre 3 del Centro Empresarial Colpatria responden al marco normativo y a buenas prácticas de ingeniería geotécnica" (página 45).

E. Así mismo, la información numérica extractada por la demandante y citada como: *"...se presentaron asentamientos diferenciales en los bloques del Conjunto Residencial Niza IX-III con un valor máximo de 1.5 cm en los bloques 18-19..."* denota una buena construcción.

F. De igual forma en el acápite "Descenso del nivel freático" la parte demandante vuelve a editar, sacar de contexto y parcializar el estudio por cuanto omite las conclusiones particulares y se queda con las generalidades geotécnicas. En este caso omitió la conclusión del descenso del nivel freático que indica:

> *"En relación con los asentamientos producidos por el descenso del NF es preciso advertir que también requieren un tiempo para que ocurran dependiendo de la permeabilidad de los estratos. El estudio de R. Maldonado Ingenieros (2016) no indica si el nivel freático reportado corresponde al nivel el día de la perforación osi se instalaron piezómetros abiertos y se esperó un tiempo para permitir laestabilización de los mismos, sin embargo, el señor Jaime Castañeda, residente delconjunto, indica que estos niveles corresponden al día de la perforación. La información de piezómetros levantada por Colpatria, si bien reporta cambios en elnivel freático, dichos cambios no son tan dramáticos como los reportados por R. Maldonado Ingenieros 2016"* (página 74).

G. Es importante recalcar que el estudio citado por la demandante habla siempre en términos de preexistencia del daño manifestando que los daños no se generaron, sino que se aumentaron.

H. Por último, el medio de prueba extractado por la demandante se encuentra completamente cercenado, no es una información objetiva y neutral

I. En síntesis, es necesario realizar la lectura integral del estudio para identificar sus generalidades, particularidades y verdaderas conclusiones; previniendo de tomar como ciertas las afirmaciones tomadas fuera de contexto por la demandante.

J. Con relación a las citas efectuadas por la demandante simplemente podemos

afirmar que se encuentran en el escrito aludido pero el fundamento técnico estará sujeto al conjunto de pruebas técnicas que se aportan en la demanda, en la contestación y a las pruebas técnicas que determine este despacho.

HECHO 20: No me consta la relación que pretende presentar la demandante respecto de la actuación de la Constructora Colpatria frente al estado actual de la edificación. En cualquier evento, destacamos como cierto el vocablo empleado por la demandante: *"…. ha visto y tenido que soportar la forma como se han incrementado de manera alarmante los daños estructurales"* en el sentido de indicar que la edificación ya presentaba daños previos.

HECHO 21: No me consta la fecha de la inspección realizada por el IDIGER. Igualmente, esde resaltar que el mencionado informe de IDIGER se da sobre la Escalera número 19, área donde no se encuentra el apartamento de las demandantes.

HECHO 22: Me atengo a lo que expresa la literalidad del documento emitido por el IDIGER haciendo notar que:

A. La parte demandante cercena, edita, saca de contexto y parcializa las citas que expresa en la demanda.

B. Omite igualmente la demandante presentar la clara limitación contenida en todos los documentos del IDIGER en relación a que (i) dentro de sus funciones no está la de establecer juicios de responsabilidades sobre edificaciones; (ii) las conclusiones se realizan con meras inspecciones visuales y no con equipos técnicos que puedan soportar con datos y rigor científico las aseveraciones que la demandante quiere presentar como ciertas. Ante tan claras limitaciones, no puede tenerse como prueba de responsabilidad de mi representada los documentos que emita esta entidad.

El Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER no tiene dentro de su competencia, la de establecer juicios de responsabilidades sobre afectaciones en edificaciones y/o el terreno en general, ni pronunciamientos en relación al cumplimiento de normatividad actual de diseño y construcción en cuanto a reforzamientos, mantenimientos, reparaciones y/o mejoramientos desarrollados en predios privados.

Las conclusiones y recomendaciones impartidas durante la visita realizada están basadas en la inspección visual realizada, por tal razón pueden existir situaciones no previstas en esta inspección y que se escapan de su alcance.

HECHO 23: Es cierto. Igualmente, es de resaltar que el mencionado informe de la Alcaldía Mayor de Bogotá se da sobre la Escalera número 19, área donde no está ubicado el apartamento de las demandantes. De igual forma recalcamos las claras limitaciones al informe que fueron resaltadas por el suscrito en contestación del hecho veintidós.

HECHO 24: No me consta. Deberá ser probado en el proceso.

HECHO 25: No es cierto y la demandante tendrá que probar estas especulaciones en el proceso. De igual forma, se destaca lo expresado por la actora en el sentido en que la situación de las demandantes *se agravó* con la construcción efectuada, manifestación que recalca la existencia de daños anteriores en los inmuebles.

HECHO 26: No es cierto y las demandantes tendrán que probar estas especulaciones futuras.

HECHO 27: Es cierta la respuesta otorgada, pues las afectaciones presentadas en la unidad de apartamento de las demandantes son previas a la intervención de la Constructora Colpatria y corresponden a errores en el diseño ejecutado por los constructores del conjunto residencial Niza XI-III; así como también a la falta de mantenimiento apropiado por parte de las demandantes .

HECHO 28: No es cierto. No existe un nexo causal. Las pruebas tendientes para demostrarlo carecen de metodología científica mientras que los estudios que concluyen la preexistencia de daños cuentan con rigor científico acreditado.

HECHO 29: No me constan los valores ni las metodologías empleadas por la demandante para estructurar el monto de las pretensiones. En cualquier evento, es de anotar que la demandada podrá aportar el respectivo dictamen de revisión para pronunciarse sobre las metodologías empleadas por el perito contratado por la demandante.

HECHO 30: No me consta sobre la contratación del estudio que haya hecho la parte demandante.Sin embargo, el estudio entregado es inconducente e improcedente para demostrar los supuestos perjuicios causados al inmueble. Así mismo, el avaluó realizado carece de todos los elementos esenciales en su origen y conclusiones para ser tenido como dictamen pericial que demuestre la depreciación.

De antemano nos oponemos a la prueba que lo sustenta por carecer de rigor científico, buenas prácticas y por contravenir los requisitos que las altas Cortes les imponen a los avalúos en los cuales se pretenda acreditar la depreciación.

HECHO 31: No es un hecho sino conclusiones jurídicas de las demandantes las cuales carecen de sustento y se niegan expresamente. Constructora Colpatria ha sido diligente para evitar cualquier riesgo a sus vecinos aún por encima de sus obligaciones y responsabilidad.

HECHO 32.: Es cierto.

HECHO 33: No me consta. En debido caso, es de anotar que la aseguradora SBS Seguros es uno de los coaseguradores que será llamado en garantía al proceso y podrá aclarar los motivos y contexto de la información que el apoderado de las demandantes ha extractado.

## IV. PRONUNCIAMIENTO SOBRE LOS FUNDAMENTOS JURIDICOS

Me permito pronunciarme sobre los fundamentos jurídicos enunciados por la parte demandante y con los cuales pretenden dar sustento jurídico a la demanda formulada.

### 1. EL DAÑO

#### A. Legitimación en la causa

Tal como se presentará en las excepciones relevantes la parte demandante carece de idoneidad y legitimidad para adelantar la acción en los términos pretendidos en la demanda.

#### A. Acción Pretendida:

Tal como se presentará en las excepciones relevantes la parte demandante carece de idoneidad y legitimidad para adelantar la acción en los términos pretendidos en la demanda.

#### B. Construcción de edificaciones

Como se expondrá a lo largo de la presente contestación, Constructora Colpatria no es responsable de los daños que se le pretenden endilgar en la demanda, en tanto su actividad no fue la causante de los defectos que presenta el inmueble en cuestión. Por consiguiente, no es posible darle aplicación a la normativa referente a la construcción de edificaciones.

#### C. Elementos de la responsabilidad civil contractual

Es cierta conceptualmente la sustentación jurídica presentada en estos titulares por la parte demandante. Sin embargo, adolecen estas fundamentaciones de la aplicación para la demanda pretendida por el actor.

### 2. SOBRE EL NEXO DE CAUSALIDAD

Son manifiestos los errores, imprecisiones e incertidumbres que intenta construir la parte demandante para demostrar la existencia del nexo causal. El examen de estas deficiencias se efectuará en las excepciones de mérito propuestas.

### 3. CULPA:

Como se expondrá a lo largo de la presente contestación, se insiste en que Constructora Colpatria no es responsable de los daños que se le pretenden imputar en la demanda, en

tanto su actividad no fue la causante de los defectos que presenta el inmueble en cuestión. Por consiguiente, no es posible darle aplicación a la normativa referente a la construcción de edificaciones.

## V. PRONUNCIAMIENTO SOBRE LAS PRETENSIONES

Me opongo a que se despachen favorablemente todas y cada una de las pretensiones formuladas en la demanda y paso a pronunciarme expresamente sobre cada una de ellas:

**PRINCIPALES:**

**PRIMERA:** Debe negarse en tanto que como se demostrará en esta contestación hay material probatorio suficiente para demostrar que el daño al bien inmueble de propiedad de las demandantes está relacionado con los daños anteriores de la unidad residencial Niza IX-III causados y consolidados antes de las construcciones adelantadas por Constructora Colpatria.

**SEGUNDA:** Deben negarse todas las pretensiones desglosadas por la demandante en el numeral segundo de dicho acápite, en tanto que como se demostrará en esta contestación Constructora Colpatria no es responsable por el origen de los daños del inmueble de propiedad de las demandantes. A quien no es responsable no se le puede condenar en perjuicios.

De igual forma, por ameritarlo nos pronunciamos en específico sobre la pretensión 2.1.4 así: es de anotar que no es procedente el cobro de la totalidad de la depreciación del valor del bien inmueble ya que no existe prueba técnica que pruebe que la desvalorización tiene relación con el actuar de mi representada.

Frente al resto de las pretensiones desglosadas bajo ese numeral segundo se reitera que Constructora Colpatria no es la responsable de los daños presentados en el apartamento de las demandantes y por lo tanto no puede ser condenada a su pago.

Igualmente, frente al numeral 2.2. debe negarse por cuanto no existe responsabilidad en cabeza de Constructora Colpatria por los daños reclamados, por lo cual mi representada tampoco puede ser condenada al pago de los rubros extrapatrimoniales que fueron incluidos dentro de las pretensiones de la demanda. De igual forma, en el evento absurdo e hipotético en que mi representada sea hallada responsable, es de anotar que el monto pecuniario solicitado por la parte demandante no se ajusta a los límites jurisprudenciales fijados para los perjuicios morales derivados de la destrucción o deterioro de bienes.

**TERCERA:** Debe negarse en tanto que, como se demostrará en esta contestación Constructora Colpatria no es responsable de los daños que presenta el inmueble de la parte actora, por lo tanto, no puede ser condenada al pago de las indexaciones.

**CUARTA:** Como se probará en el proceso, Constructora Colpatria no es responsable por los daños en el inmueble de la propietaria y no existe prueba sobre el nexo de causalidad. Por lo tanto, estos rubros deben ser sufragados por la demandante.

## IV. EXCEPCIONES DE MÉRITO

### 1. EXISTENCIA ANTERIOR DE LOS DAÑOS RECLAMADOS

La presente excepción se fundamenta en el hecho claro de que la unidad residencial Niza IX -3, lugar donde se encuentra el apartamento de las demandantes , ya presentaba desde mucho antes los daños y afectaciones físicas que ahora pretenden ser reclamados como derivados de la construcción de las obras correspondientes a: (I) Plaza San Joaquín en el año 2007, y (II), Centro Empresarial Colpatria entre los años 2013 y 2016.

Con el propósito de evidenciar el daño anterior de la Unidad Residencial Niza IX es necesario narrar los eventos acaecidos en el lapso de 24 años ocurrido entre la construcción del conjunto Niza IX (1983) y la construcción del conjunto Plaza San Joaquín en el año 2007.

**a.** En el año 1982 el ingeniero Luis Eduardo Rojas realizó las memorias del diseño estructural del Conjunto Residencial NIZA IX Etapa 3 en donde dejó constancia de los errores en el diseño de la unidad residencial, y entre ellos:

> *"No aparece en las memorias de cálculo el diseño del empalme de hierros verticales de muros, ni tampoco los hierros de transferencia entre placas prefabricadas y muros" (citado por Ingeonova, página 18,).*

**b.** Posteriormente, en el año 1983, se procedió bajo esos diseños a la construcción de la Unidad Residencia Niza IX Etapa 3, que habría sido entregada en el año 1986. La construcción y entrega se dio sin cumplir con las especificaciones técnicas contenidas en el Reglamento de Construcción Sismo Resistente NSR-10que para la época de construcción del conjunto en donde se encuentra el apartamento de las demandantes , no se encontraba vigente. Ante los problemas quese venían presentando, se vieron obligados en 1991 a realizar reforzamiento de bloques, *"colocando muros estructurales para rigidizar los edificios en ladirección perpendicular a los muros de carga inicialmente construidos."* Segúnlo cita el reporte de Ingeonova, pagina 19. El reforzamiento de muros tuvo que repetirse nuevamente en 1994 por estarse presentando las mismas fallas. Lo anterior permite concluir que las especificaciones estructurales con las cuales fueconstruido el inmueble son deficientes frente a los estándares modernos de seguridad, por lo que el daño presentado

proviene de la técnica de construcción empleada hace más de tres décadas.

**c.** En el **año 2000** se realizó un estudio por el Ingeniero Civil Gustavo Leal Ferro en el que se concluyó que:

> "*Los asentamientos de los edificios por fallas en la cimentación tienen una sintomatología típica que se traduce en las grietas o fisuras observadas en los bloques de edificios y como lesión secundaria humedades que penetran por las fisuras y grietas".*
>
> "*En la mayoría de las fachadas las fisuras horizontales y verticales se presentaron en un 80% como consecuencia de movimientos por contracciones y dilataciones de los materiales con diferente comportamiento de los elementos prefabricados y los ladrillos utilizados en las fachadas, particularmente en los sitios de unión placa-antepecho y muro-antepecho."* (Citado en reporte Ingeonova, pg 21).

Según el Ingeniero Leal los edificios fueron construidos sobre rellenos de recebo que en ciertos puntos pasan de tres metros de altura, los cuales reemplazaron rellenos de **escombros** heterogéneos y componentes vegetales mal compactados.Estos rellenos más el peso del edificio comprimen las arcillas y suelos blandos encontrados en el subsuelo, causando los asentamientos observados, los cuales aumentan con las mayores cargas aplicadas asociadas al peso de los rellenos. **El espesor variable de los rellenos determina los asentamientos diferenciales que distorsionan las edificaciones con el consecuente fisuramiento y agrietamiento**.

**d.** En ese mismo año, el Ingeniero Orozco realizó un estudio y con base en sus nivelaciones y observaciones se concluyó que los mayores asentamientos que habían sufrido los edificios del costado norte del grupo 2 y la zona central del grupo 3 se atribuyeron a la mayor profundidad de la depresión en esta zona por lo tanto al mayor peso de los rellenos en recebo que alcanzan 3 metros de espesor, los cuales reemplazaron los rellenos heterogéneos, lo cual a su vez resultó en asentamientos adicionales en esta zona. Adicionalmente, los mayores asentamientos del costado norte se podrían atribuir a la gran arborización existente entre los grupos antes mencionados en las zonas del parque (citado por el reporte Ingeonova, pág. 30).

En conclusión, numerosos estudios de distintos expertos profesionales

en geotecnia y construcción, recopilados y estudiados por Ingeonova S.A.S, sociedad contratada por las demandantes , evidencian que las edificaciones que componen Niza IX Etapa 3 han sufrido desde su diseño yconstrucción fallas estructurales y recurrentes desde muchos años antes del diseño y construcción del Centro Empresarial Colpatria. **La afectación a la Unidad Residencial Niza IX ha sido tan antigua que existen pruebas de quela COPROPIEDAD NIZA IX-3 demandó a los constructores del proyecto por los errores y daños presentados en las edificaciones.**

**e.** De otro lado, estudios posteriores ratifican las conclusiones precedentes en cuanto a la precaria técnica de construcción, la heterogeneidad de los materialesy espesor del relleno que sostiene las edificaciones. El estudio denominado *"Patología Clínica y Experimental NIZA IX-3"* adelantado por el ingeniero Civil,patólogo y estructural, Carlos Julio Rivera Céspedes de fecha 09/01/2018, concluyó que los daños ocasionados se originan en los siguientes factores ajenos a la intervención de la mi representada Constructora Colpatria:

1. Grado alto de carbonatación del concreto.
2. Corrosión del acero.
3. Baja resistencia a la compresión de las muestras de concreto.
4. No hay diseño de refuerzo de transmisión de cargas placa-muro.
5. No hay diseño de empalme de hierros verticales en muros
6. No hay diseño de hierros de transferencia entre placas prefabricadas ymuros.
7. Cimentación diseñada como rígida (sin resistencia a la flexión) y sucomportamiento es flexible.

**f.** Igualmente, un estudio del INGEREC de diciembre de 2015 indica la presencia de *"individuos arbóreos de la especie Sauce, Eucalipto, Aliso y Cerezo a menos de 10 metros de los edificios cuando el manual de arboricultura Urbana de Bogotá restringe estas especies a no menos de 20 metros*" (Ingerec, 2015, 21). La razón de cuidar la distancia entre los árboles y las edificaciones es, según el INGEREC porque los individuos arbóreos y vegetación influyen en el nivel freático del terreno donde se encuentra construido la Unidad Residencial, lo que produce, como se evidencia en las fotografías del estudio, daños a la edificacióny sus zonas comunes.

**g.** Del mismo modo, el último estudio, realizado por Espinoza y Restrepo en el año2016 coincide con las conclusiones de los estudios anteriores en

tanto que determina frente a la urbanización Niza IX III que:

> *"De acuerdo con el estudio patológico efectuado en el año 2000, se tiene que el conjunto residencial Niza IX, fue construido en un sistema prefabricado pesado, detectando como principal problema el armado en un solo sentido del sistema estructural.*
>
> *De la exploración geotécnica realizada, se identificó que gran parte del conjunto residencial Niza IX, presenta un relleno compuesto por arcilla, limo orgánico negro, algo de gravas y material de construcción, con espesor variable entre 1 y 4 m.*
> *Teniendo en cuenta lo anterior, se concluye que las deformaciones excesivas que viene presentando el Conjunto Residencial Niza IX son producto de su propia condición geotécnica, geometría y sistema de fundación empleado, así como el material de apoyo. Por lo tanto, aun cuando no existe relación directa o afectación del Centro Empresarial Colpatria en el conjunto Residencial Niza IX, se recomienda reforzar la cimentación de las torres mediante la construcción de pilotes únicamente en los extremos de la placa"* (Espinoza, Restrepo, 2016, pg 39).

El abundante material probatorio relativo a estudios técnicos de expertos hace innegable la existencia de fallas estructurales que presentaba la Unidad Residencial Niza IX desde su diseño y construcción, fallas que hoy no han sido remediadas y que pretenden ser cobradas a mi representada por medio de la presente acción.

Esta condición preexistente de los daños en la construcción Niza IX III, nos sitúa en lo que la Ley 1480 de 2011, numeral 17 artículo 5, determina como producto defectuoso, que es "aquel bien mueble o inmueble que, en razón de un error en el diseño, fabricación, construcción, embalaje o información, no ofrezca la razonable seguridad a la que toda persona tiene derecho". En este sentido, la consecuencia de las deficiencias y errores incurridos por faltas en los diseños y las fallas en los materiales manifestados en el relleno de espesor variable, son responsabilidad del constructor original para con el dueño de la obra, la Unidad Residencial Niza IX III.

A raíz de las fallas estructurales que la han acompañado desde sus inicios, la Unidad Residencial ha sido proclive a la continuidad de sus afectaciones, que con el paso del tiempo se agravan más extendiéndose sobre las unidades de vivienda del conjunto.

Habiendo ocurrido anteriormente el daño que ahora reclaman las demandantes se demuestra que la actividad desplegada por mi representada Constructora Colpatria no tuvo injerencia alguna en los daños que puedan presentar las zonas comunes de la unidad Niza IX

**2. AUSENCIA DE NEXO CAUSAL:**

La jurisprudencia de las altas cortes, al igual que la doctrina han delimitado los elementos que sustentan la responsabilidad civil a la demostración tripartita de los pilares que la sustentan: el hecho, el daño y la relación de causalidad. Cuando se está ante un caso donde se presume la culpa, como en el caso de actividades peligrosas, quien pretenda la reparación debe probar la existencia del hecho, el daño y el nexo causal entre ellos. En este marco, la demandante no ha cumplido con su carga de probar el nexo causal entre la conducta y el daño alegado.

Constructora Colpatria, bajo ninguna de las teorías del nexo causal, puede ser la causante de los daños estructurales presentes desde hace más de 3 décadas en el diseñoy la construcción de la Unidad Residencial Niza IX.

**Teorías del nexo causal y como la construcción del Centro Empresarial por Constructora Colpatria no fue la causa del daño reclamado:**

**a.** **Teoría de la equivalencia de condiciones:** Esta teoría supone que la ocurrencia de un fenómeno o consecuencia está precedida de varias causas, las cuales tienenel mismo valor en la producción del daño. Por tanto, cuando se tiene un daño, para saber cuál fue la causa verdadera que lo produjo, se eliminan mentalmente cada una de las causas posible, y cuando se suprime mentalmente un hecho que hace que el daño no se produzca, se llega a la causa verdadera.

Si bajo esta hipótesis se suprime la construcción del Centro Empresarial Colpatria en el año 2012, los daños de Niza IX III seguirían existiendo en tanto que estos iniciaron desde el diseño y la construcción de la misma edificación enla década de los 80, como se demuestra en los sendos estudios técnicos aportados.

Al contrario, si se suprimen los errores en diseño, construcción y calidad de materiales presentes desde la construcción de Niza IX el daño estructural no se hubiere producido y por lo tanto no se evidenciarían las afectaciones demandadas.

**b.** **Teoría de la causa próxima**: Según esta teoría sólo la causa más próxima es la verdadera generadora del daño, por tanto, esta teoría no permite la existencia deconcurrencia de causas.

Bajo esta hipótesis hay que tener en cuenta que el daño se manifestó en el año 1991 cuando se realizaron los primeros refuerzos estructurales a la edificación. En este sentido, la fecha de construcción de la Unidad Residencial Niza IX 3

(1983) está más próxima al daño que la construcción del Centro Empresarial Colpatria en el 2012. Ocho (8) años distancian la construcción de Niza IX -3 del primer daño materialmente visible, mientras que entre dicho daño y la construcción efectuada por Colpatria hay 22 años de diferencia. Por lo tanto, la causal más próxima al daño es sin duda la misma construcción deficiente de la Unidad Residencial.

**c.** **Teoría de la causalidad adecuada:** Es necesario primero identificar todas las causas sine qua non de la producción del daño y una vez ello se realice, debe hacerse un juicio de probabilidad en abstracto, teniendo en cuenta reglas de la experiencia, para establecer si es normal que la conducta realizada pueda producir el daño ocasionado.

Bajo esta hipótesis las preguntas principales son:

- ¿Cuáles son las causas sin las cuales no se hubiera originado el daño a laUnidad Residencial Niza IX III?
- ¿Sin la Construcción del Centro empresarial el daño no se hubieraoriginado?

La construcción de Centro Empresarial se dio 22 años después del origen del daño, por lo tanto, los daños se hubieren producido aún si no se hubieren construidolas torres aledañas.

- ¿Sin el diseño y construcción deficiente de la Unidad Residencial el dañono se hubiera originado?

Si no se hubieren presentado fallas en los rellenos de espesor variable, la rigidezde la construcción, un sistema prefabricado pesado y el armado en un solo sentido del sistema estructural, seguramente no se hubieran presentado los daños recurrentes y estructurales manifestados en grietas, humedad y hundimiento de las edificaciones.

Según las reglas de la experiencia técnica de los ingenieros que estudiaron Niza IX - 3 son los defectos en el diseño y construcción de la Unidad Residencial los causantes del origen de los daños manifestados en zonas privadas y comunes.

**d.** **Teoría de la imputación objetiva:** Esta advierte que la causalidad no es un problema jurídico sino, de hecho. Esta teoría parte de la condición sine qua non,por lo que en una fase inicial se debe hacer una operación similar a la de la teoría

de la equivalencia de condiciones. Una vez realizado lo anterior, se debe mirar una serie de criterios que llevan a que no se impute la conducta a la persona, como son los siguientes: a) Criterio de adecuación: Se hace un juicio de valor ex ante en donde solo se imputará el daño a aquella persona cuya conducta resulta muy probable como causa del daño; b) El riesgo general de vida: En toda sociedad hay unos riesgos permitidos inherentes a la existencia de la sociedad y al momento histórico; c) Prohibición de regreso: según este criterio a una persona no le es imputable el daño, cuando con su conducta concurren causas anormales o extravagantes que llevan a la generación de éste, y entre ellas.

- Bajo un juicio de valor ex ante es imposible tener como posibilidad la construcción efectuada por Colpatria como causa del daño en tanto que este se causó y agravó muchos años antes de la intervención de este en el terrenocercano a Niza IX 3.
- El daño en la Unidad Residencial no es un riesgo socialmente permitido.
- La técnica de diseño y construcción del Conjunto Residencial es anormal para los usos arquitectónicos y técnicos de la época de su construcción y en razón a ello se causó un daño estructural que se ha agravado con el pasode los años y la actividad de construcción que se ha generado en la vecindadde Niza IX desde hace 30 años.

En la jurisprudencia no ha existido un criterio uniforme frente al problema de la causalidad. La Corte Suprema de Justicia ha aplicado varias de las teorías anteriormente expuestas. En consecuencia, se procedió a la aplicación de todas las teorías de causalidad para demostrar que bajo ninguna de ellas la construcción efectuada por Constructora Colpatria puede figurar como la causa originaría de los daños estructurales en Niza IX Tanto así que, si se omitiera la construcción del CentroEmpresarial Colpatria, la Copropiedad se encontraría con el mismo daño, agrietamiento, fisuras y peligro de ruina. De este modo se evidencia que no existe un nexo causal necesario y eficiente entre el hecho (construcción del centro empresarial Colpatria) y el daño que manifiesta la parte demandante.

### 3. AUN TRATÁNDOSE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ACTIVIDAD PELIGROSA, LA JURISPRUDENCIA OBLIGA AL DEMANDANTE A PROBAR UN NEXO CAUSAL

En cualquier evento, debe este despacho atender la regla jurisprudencial fijada en sentencia reciente del 27 de marzo de 2023, SC065-2023, M.P. Hilda González Neira:

> *Esa manifestación no se advierte irrazonable, pues ciertamente esta Corte ha señalado de forma reiterada, que en tratándose de la responsabilidad por el ejercicio de actividades peligrosas «a la víctima le basta acreditar el ejercicio*

*de la actividad peligrosa desarrollada por su contendiente, el daño que padeció y la relación de causalidad entre aquella y este; al paso que el demandado sólo puede exonerarse demostrando que el perjuicio no fue producido por dicha operación, es decir, que obedeció al devenir de un elemento extraño y exclusivo, como la fuerza mayor o caso fortuito, la intervención de la víctima o la de un tercero, únicas circunstancias que rompen el nexo causal citado» (CSJ SC2905-2021 de 29 de jul. Rad. 2015-00230-01)*

En este mismo proveído, atinente al nexo de causalidad, se indicó que:

*"es una condición necesaria para la configuración de la responsabilidad, el cual sólo puede ser develado a partir de las reglas de la vida, el sentido común y la lógica de lo razonable, pues estos criterios permiten particularizar, de los antecedentes y condiciones que confluyen a la producción de un resultado, cuál de ellos tiene la categoría de causa. Para tal fin, «debe realizarse una prognosis que dé cuenta de los varios antecedentes que hipotéticamente son causas, de modo que con la aplicación de las reglas de la experiencia y del sentido de razonabilidad a que se aludió, se excluyan aquellos antecedentes que solo coadyuvan al resultado pero que no son idóneos per se para producirlos, y se detecte aquél o aquellos que tienen esa aptitud» (SC, 15 en. 2008, rad. 2000-673-00-01; en el mismo sentido SC, 6 sep. 2011, rad. 2002-00445-01).*

*Así las cosas, en la búsqueda del nexo causal concurren elementos fácticos y jurídicos, siendo indispensable la prueba -directa o inferencial- del primero de ellos, para lograr una condena indemnizatoria».*

*Significa lo dicho que, más allá de la presunción de culpa que podría derivarse del ejercicio de una actividad peligrosa, que releva al afectado de probar tal elemento de la responsabilidad, la carga probatoria de los restantes presupuestos que le son propios permanece incólume y su desatención conlleva al fracaso de las pretensiones, las cuales igualmente caerían al vacío si el presunto responsable acredita, como corresponde, la ocurrencia de alguno de los eximentes que autoriza el legislador, como aquí aconteció".*

Por tal motivo, este despacho debe asegurarse de que se haya probado el supuesto nexo causal atribuido entre el actuar de mi representada y el daño demandado, ya que hasta el momento dicho nexo no se encuentra acreditado. Las especulaciones presentadas en la demanda carecen de sustento o, en su defecto, el sustento presentado es evidentemente defectuoso. Por lo tanto, es crucial verificar la existencia de una conexión clara y probada entre las acciones de mi representada y el presunto daño reclamado.

**4. HECHO O CULPA DE UN TERCERO:**

Si bien se ha establecido por la doctrina y la jurisprudencia de las altas Cortes, que el constructor desarrolla una actividad peligrosa y en consecuencia los daños que pudieren ocasionarse se presumen causados por su culpa, dicha presunción es rebatible.Como lo indica el doctrinante Óscar Marín Martínez, "*es preciso advertir que esta noes una presunción de*

*derecho, sino legal. Significa esto, que el constructor puede liberarse de toda responsabilidad probando que los daños ocurridos en el desarrollo de una obra son el producto de una fuerza mayor o de un hecho fortuito, del cual, igualmente puede exonerarse al probar que se generaron por culpa exclusiva de la víctima o, incluso, que se produjeron por el hecho de un tercero*"

Como se enunció en la argumentación anterior, los daños a la Unidad Residencial NizaIX III existían dos décadas antes de la construcción realizada por Constructora Colpatria. Las fallas en el diseño y construcción son estructurales y enmarcan a la Unidad residencial dentro de la categoría de inmueble defectuoso cuya responsabilidad recae en el constructor del proyecto original, quien bajo este caso de responsabilidad civil extracontractual figura como el tercero.

Tal y como lo especifican la demandante en el hecho tercero, la construcción de Niza IX 3 fue entregada en la década de los años 80. Desde entonces, la copropiedad en donde se encuentra el apartamento de las demandantes ha evidenciado reiteradamente fallas y vicios constructivos en su estructura los cuales son atribuibles al constructor dedicho condominio. Tanto así que la copropiedad demandó a la constructora del proyecto.

De esta forma se desvanece el pretendido nexo causal entre el daño reclamado por la parte demandante y la construcción del Centro Empresarial Colpatria.

**5. INEXISTENCIA DEL DAÑO**

El daño reclamado por la demandante es inexistente al no haber cambio en el estado de los bienes reclamados que pueda ser atribuible a la construcción del centro empresarial Colpatria.

El fin mismo de la responsabilidad civil, bien sea contractual o extracontractual, es la reparación, es decir, dejar a la víctima en las mismas condiciones en que se encontraba antes de la ocurrencia del hecho que presuntamente haya generado el daño. En el hipotético y remoto caso en que la Construcción efectuada por Constructora Colpatriadesde el año 2007 hubiere causado daños al inmueble en cuestión, la reparación estaría orientada a dejarlo en el mismo estado en que se encontraba antes del año 2008. (Es decir con las afectaciones ya existentes desde los años 80).

Sin embargo, para el año 2007 y con mayor razón para el año 2013 en que se inició la construcción del Centro Empresarial Colpatria, tal y como lo revelan los estudios técnicos, la urbanización Niza IX ya contaba con la mayor parte de las afectaciones que tiene en la actualidad. No habría nada que reparar por Constructora Colpatria lo que sustenta la inexistencia del daño atribuible a mi representada.

## 6. FALTA DE SUSTENTO DE LA PERDIDA DE OPORTUNIDAD

La demandante solicita en el petitum que el juez condene a mi representada por una supuesta perdida de oportunidad que ha sufrido el propietario de la vivienda por encontrarse reubicado. Sin embargo, en ningún acápite de la demanda se sustenta ni se enuncia la justificación de este cobro.

> *"Es importante recalcar que la jurisprudencia ha determinado que "para que resulte procedente indemnizar la pérdida de una oportunidad, es indispensable que la ocasión exista y sea cierta, puesto que, si se trata de una posibilidad muy vaga o genérica, se estará en presencia de un daño meramente hipotético o eventual, que no resulta indemnizable. Esto significa que, para que pueda acreditarse la existencia del daño el demandante deberá probar que el no haber podido obtener la ventaja que esperaba es consecuencia de no haber gozado de la oportunidad que normalmente le habría permitido obtenerla." (Consejo de Estado, Sentencia del 31 de mayo de 2016, MP: Danilo Rojas Betancourth).*

La presentación que hace la demandante de la supuesta pérdida de oportunidad que alegan resulta absolutamente genérica y vaga. Por consiguiente, tal como concluye la jurisprudencia citada, el perjuicio no resulta indemnizable

## 7. COBRO DE LO NO DEBIDO

Mi representada no es deudora contractual ni extracontractual de la parte demandante. Al no tener constructora Colpatria injerencia en la causación de los daños que reclaman la demandante no puede ser condenado a reparar perjuicios que no ha causado o que ya existían previamente al ejercicio de su actividad como constructor.

## 8. APLICACIÓN SUBSIDIARIA DE LA CONCURRENCIA DE CULPAS

Establecidas las líneas de defensa principales, invocamos igualmente de manera subsidiaria y para el evento absurdo y remoto en que se determine que mi representada hubiere tenido participación en los daños causados, las siguientes excepciones orientadas a disminuir la participación de Constructora Colpatria en la producción y/o agravación de los daños preexistentes en las zonas comunes de la copropiedad. Lo anterior, no implica una aceptación de la responsabilidad imputada por la demandante, simplementese trata de propender por un juicio que atienda los principios de equidad, proporcionalidad y justicia, en la medida que no podrá entenderse nunca que el origende las afectaciones presentes en la copropiedad fueron originadas por las intervencionesde Constructora Colpatria, sino que por el contrario, podrían corresponder a una multiplicidad de factores dentro de los cuales se establece la misma responsabilidad de la parte demandante por falta de mantenimiento.

En efecto, tal y como se manifiesta en la excepción denominada "DAÑO ANTERIOR" el Conjunto Residencial Niza IX-3 presenta múltiples falencias en su diseño y construcción, las cuales se originan en el año 1983. Igualmente, existen elementos ambientales, como la presencia de ciertos individuos arbóreos no nativos, los cuales generan estrés y movimiento en el nivel freático donde se encuentra construido el terreno.

Lo anterior, iteramos, rompe de tajo el nexo causal en el origen y producción del daño atribuible a Constructora Colpatria, pues estos elementos no corresponden al fuero de responsabilidad de la entidad demandada, sino que pertenecen a diversos aspectos contextuales, e incluso atribuibles a la misma parte demandante. Veamos:

a. El CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX ETAPA 3 Fue construido y entregado en el año 1983, sin las especificaciones técnicas contenidas en el Reglamento deConstrucción Sismo Resistente NSR-10, lo que aumenta el riesgo por preexistencias y condiciones de las edificaciones de NIZA IX-3.

b. Como se demostrará en el presente proceso, la pobre técnica constructiva empleada por los constructores originales de Niza IX-3 es la causa originaria delas afectaciones presentadas en zonas comunes y privadas.

c. Como consecuencia de lo anterior, en NIZA IX-3, conjunto donde se encuentra el inmueble de las demandantes , se han tenido que realizar refuerzos estructurales desde aproximadamente el año 2000, más de 10 años antes a las construcciones de Constructora Colpatria que supuestamente ocasionaron el daño alegado.

d. Existen pruebas que señalan que la COPROPIEDAD NIZA IX-3, donde se encuentra vinculado jurídicamente el inmueble de la parte activa, demando a los constructores del proyecto por los daños presentados en las edificaciones, lo que califica la existencia de daños y afectaciones previas a las construcciones desarrolladas por CONSTRUCTORA COLPATRIA en la zona. Se solicitará en el acápite de pruebas, que la demandante exhiba al proceso la demanda presentada, así como también todas las piezas procesales del proceso adelantado.

e. El estudio denominado "Patología Clínica y Experimental NIZA IX-3" adelantado por el ingeniero Civil, patólogo y estructural, Carlos Julio Rivera Céspedes de fecha 09/01/2018, concluyó que los daños ocasionados se originan en los siguientes factores ajenos a la intervención de la demandada ConstructoraColpatria:

- Grado alto de carbonatación del concreto.
- Corrosión del acero.
- Baja resistencia a la compresión de las muestras de concreto.
- No hay diseño de refuerzo de transmisión de cargas placa-muro.
- No hay diseño de empalme de hierros verticales en muros
- No hay diseño de hierros de transferencia entre placas prefabricadas ymuros.
- Cimentación diseñada como rígida (sin resistencia a la flexión) y sucomportamiento es flexible.

f. Existen igualmente estudios (INGEREC) que certifican que los individuos arbóreos y vegetación influyen en el nivel freático del terreno donde se encuentra

construido el conjunto, lo que produce daños en la copropiedad, zonas comunesy particulares.

g. En la misma línea de lo anterior, se ha recomendado a la copropiedad la tala de ciertos árboles que afectan el nivel freático del terreno donde se encuentra el terreno, los cuales tienen incidencia en la aparición de fisuras en el suelo y las edificaciones. Dichas recomendaciones han sido obviadas sistemáticamente por la copropiedad.

h. La copropiedad en sí misma ya cuenta con más de 37 años de construida, y su estado real obedece en gran medida a la falta de mantenimiento adecuado a las zonas comunes como se demostrará en este proceso.

En los términos anteriores se debe graduar económicamente la participación que mi representada podría haber tenido en los hechos reclamados juntamente con la misma responsabilidad de la reclamante por la existencia de daños originados en las deficiencias del conjunto o las falencias que sean imputables a terceros

## 9. IMPROCEDENCIA DEL COBRO DE LOS DAÑOS EXTRAPATRIMONIALES

Si bien conforme se ha expresado en las excepciones de mérito anteriormente explicadas, no existe responsabilidad en cabeza de Constructora Colpatria por los daños reclamados, mi representada tampoco puede ser condenada al pago de los rubrosextrapatrimoniales que fueron incluidos dentro de las pretensiones de la demanda.

Es irrefutable el principio jurídico establecido en nuestra legislación en el sentido de que quién no es responsable contractual o extracontractualmente por el daño reclamado, mal se le puede imputar perjuicios extrapatrimoniales.

Por otro lado, la jurisprudencia nacional ha fijado distintas cargas probatorias a quien pretenda la reclamación de perjuicios patrimoniales por daños o deterioros a edificaciones; consolidando en sólida jurisprudencia desde 1993, que la demandante ha debido sufrir una afectación moral afectación especialmente intensa, debe probar suvinculación con el bien y su no fungibilidad:

> *"La afectación moral compensable pecuniariamente ha de ser tan especialmente intensa efectivamente tan apreciable, que no todo contratiempo o descalabroeconómico pueda ser, moralmente compensado. La calidad de la persona, su vinculación personal o sentimental hacia el bien perdido, la procedencia del mismo,su originalidad, la imposibilidad física de reemplazarlo o sustituirlo, son entre otros, factores a tomar en consideración cuando en casos como el presente se pretende una indemnización de perjuicios morales de pérdida, desmejora, destrucción de un bien material"*[1]

Lo anterior fue ratificado en sentencia del año del Consejo de Estado, con número de radicación 05001-23-31-000-2000-03084-01. M.P. Enrique Gil Botero, en la que se estableció que el daño moral como perjuicio ocasionado por el daño o pérdida de bienesdebe ser probado por la parte demandante.

## 10. COMPENSACIÓN DE LOS MONTOS PAGADOS POR CONSTRUCTORA COLPATRIA

Tal y como se ha mencionado en el proceso, la Constructora Colpatria ha procedido demanera voluntaria a reubicar a un número de propietarios, entre ellos la parte demandante, mediante acuerdo de fecha 4 de marzo de 2020.

Si bien esta reubicación obedeció a una política corporativa dictada para proteger la integridad de las personas, al igual que por la vecindad del domicilio principal de la Constructora Colpatria con el Conjunto Residencial Niza IX, solicitamos que, para el evento remoto, hipotético e irreal en que se llegare a fijar la responsabilidad de mi representada a pesar de la acreditación de los daños preexistentes y la culpa de terceros,que dichos montos incurridos en la reubicación de las demandantes sean imputados y descontados de las pretensiones pecuniarias presentadas en la demanda. En el caso en concreto, para el 21 de

[1] Consejo de Estado, Sección Tercera, sentencia del 6 de agosto de 1993, expediente 8009. C.P. Daniel SuárezHernández

septiembre de 2023, Constructora Colpatria ha entregado al demandante la suma de $61.009.396 millones de pesos por concepto de reubicación.

### 11. PRESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN

En primera medida, se rescata de los estudios técnicos aportados en la contestación dela demanda, que el estado de actual de las edificaciones de la vecindad se debe a vicios constructivos consolidados hace más de tres décadas, puntualmente entre el año 1983 y 1986. Lo anterior es manifiesto bajo las múltiples intervenciones de reforzamiento estructural realizadas en la década de los años 90 que hace evidente que el origen dañosque se pretenden cobrar por medio de la presente acción no puede ser atribuido a mi representada.

En la misma línea, se afirma la existencia de acciones judiciales por vicios constructivos iniciadas por el condominio en donde se ubica el apartamento de la partede demandante en contra del constructor hace más de 15 años y cuyo oficio se solicita a la copropiedad Niza IX en el acápite de pruebas.

De igual forma, de los hechos invocados por la misma demandante en los cuales se afirma la aparición de fisuras presuntamente atribuibles a mi representada, se rescata que los mismos se habrían consolidado en el año 2008.

Todo lo anterior para afirmar que existen múltiples pruebas que permiten determinar que los daños se habrían presentado hace más de 10 años, con lo cual ocurrió la prescripción ordinaria contemplada en el art. 2536 del Código Civil que extinguió la acción judicial que tienen las demandantes frente a mi representada.

### 12. EXCEPCIÓN GENÉRICA

Igualmente, le solicito respetuosamente al señor juez de primera instancia que declare probaba cualquier otra excepción que resulte demostrada en el curso del proceso, y quepueda fundamentar la inexistencia de responsabilidad por parte de Constructora Colpatria.

## V. OBJECION AL JURAMENTO ESTIMATORIO

En los términos consagrados en el art. 206 del C.G.P. me permito objetar el juramento estimatorio aportado por la demandante en cuantía de **CIENTO CINCUENTA MILLONES DOSCIENTOS TREINTA MIL SEISCIENTOS TREINTA Y TRES PESOS M/CTE ($150.230.633)** con base en las siguientes razones, algunas de los cuales ya fueron desarrollados en el acápite de las excepciones de mérito sustentadas en el presente escrito.

La presente objeción, se origina en las evidentes inexactitudes y carencia de fundamentos del monto jurado por la demandante como perjuicios y reclamados en el acápite de pretensiones, las cuales analizamos de la siguiente manera:

**Presunto Daño Emergente Consolidado**

*1. La suma de DOSCIENTOS CUARENTA MIL PESOS M/CTE. (COP $240.000), correspondiente a honorarios profesionales cancelados a Ingeniería de Riesgos Industriales y Avalúos S.A.S., para la realización del avalúo del inmueble identificado con folio de matrícula inmobiliaria número 50N-747833.*

El presente cobro no es procedente por cuanto la carga probatoria de los hechos que alega le asiste a cada una de las partes debe ser sufragada por la parte misma.

2. *La suma de CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOSPESOS M/CTE ($ 449.200) correspondiente a la de cuota extraordinaria de administración de administración inmueble identificado con folio de matrícula inmobiliaria número 50N-747686.*

Este cobro no es procedente por cuanto a que la parte demandante falló en determinar que dichos gastos extraordinarios se originan en la construcción del Centro Empresarial Colpatria. Lo anterior con teniendo en cuenta que la demandada si ha demostrado la existencia de daños previos en la propiedad en donde se encuentra ubicado el inmueble de las demandantes y que las afectaciones son previas a su intervención en el área en donde se manifestaron los daños que se pretenden imputar a mi representada.

*3. La suma de NOVENTA Y OCHO MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES PESOS M/CTE ($98.256.283,94), correspondiente a la pérdida de valor económico del inmueble identificado con folio de matrícula inmobiliaria número 50N-747833.*

Este cobro no es procedente por cuanto a que la parte demandante falló en determinar que la pérdida del valor comercial del inmueble se originó en la construcción del Centro Empresarial Colpatria. Lo anterior, teniendo en cuenta que, mi representada si demostró la existencia de daños previos en la propiedad en donde se encuentra ubicado el inmueble de la parte demandante y que las afectaciones son previas a su intervención en el área en donde se manifestaron los daños que se pretenden imputar a mi representada.

Previamente a estructurar los motivos por los cuales se debe desechar completamente la estimación infundada de los supuestos daños solicitados por las demandantes , es necesario referirse a la regulación del juramento estimatorio en la legislación colombiana, contenida en el art. 206 del C.G.P. de la siguiente manera:

*"Art. 206. Juramento Estimatorio. – Quien pretenda el reconocimiento de una indemnización, compensación o el pago de frutos o mejoras, deberá estimarlo razonadamente bajo juramento en la demanda o petición correspondiente, discriminando cada uno de sus conceptos. Dicho juramento hará prueba de su monto mientras su cuantía no sea objetada por la parte contraria dentro del traslado respectivo. Solo se considerará la objeción que especifique razonadamente la inexactitud que se le atribuya a la estimación.*

*Formulada la objeción el juez concederá el término de cinco (5) días a la parte que hizo la estimación, para que aporte o solicite las pruebas pertinentes.*

*Aun cuando no se presente objeción de parte, si el juez advierte que la estimación es notoriamente injusta, ilegal o sospeche que haya fraude, colusión o cualquier otra situación similar, deberá decretar de oficio las pruebas que considere necesarias para tasar el valor pretendido.*
*(…) ".*

Establecido el marco regulatorio del Juramento Estimatorio, me permito enunciar que la parte demandante aportará un contradictamen pericial el cual está orientado a señalar todas las deficiencias metodológicas y profesionales incurridas por el perito en el avalúo, una vez conozca esta prueba. En tal sentido, y toda vez que el termino previsto en la contestación de la demanda es insuficiente para aportar el contradictamen que ahora enuncio, solicito sea otorgado el plazo consagrado en el art. 227 del C.G.P. que establece:

*"Artículo 227. Dictamen aportado por una de las partes. La parte que pretenda valerse de un dictamen pericial deberá aportarlo en la respectiva oportunidad para pedir pruebas. Cuando el término previsto sea insuficiente para aportar el dictamen, la parte interesada podrá anunciarlo en el escrito respectivo y deberá aportarlo dentro del término que el juez conceda, que en ningún caso podrá ser inferior a diez (10) días. En este evento el juez hará los requerimientos pertinentes a las partes y terceros que deban colaborar con la práctica de la prueba."*

Con dicho contra dictamen, se podrá concluir que las cifras determinadas por la demandante como juramento estimatorio son basadas en metodologías inaplicables.

## VII. OBJECIÓN AL DICTAMEN PERICIAL

Como quiera que el art. 228 le permite a la parte contra la cual se aduzca un dictamen pericial presentar un contradictamen, y que en el art. 227 del C.G.P. faculta al demandante a enunciar un dictamen cuando el término previsto sea insuficiente, solicitamos al despacho dar

aplicación al citado art. 227 en el sentido de otorgarle un plazo no inferior a 10 días a la demandada de aportar el dicho contradictamen que se enuncia en el presente acápite, contados a partir de la fecha efectiva en la que este Despacho haya ordenado permitir la entrada al apartamento de las demandantes .

## VIII. PRUEBAS

Me permito solicitar y aportar los siguientes medios de prueba, solicitando a su señoría que los decrete y practique:

### A. DOCUMENTALES

Con el propósito de demostrar las afirmaciones y fundamentos jurídicos que en la presente contestación se esgrimen, aporto y solicito se decreten las siguientes pruebas cuya valoracióndeberá hacer el juez en los términos dispuestos por el Código General del Proceso:

**1.** Copia del Estudio de suelos para la primera etapa del Proyecto Centro Empresarial Colpatria Torre 2, elaborado por Espinosa y Restrepo S.A., fechada del 14 de noviembre de 2012. (Folio 1 al 47 – Anexos Contestación).

**2.** Copia de los Anexos del estudio de suelos para la primera etapa del Proyecto Centro Empresarial Colpatria Torre 2, elaborado por Espinosa y Restrepo S.A., fechada del 14de noviembre de 2012. (Folio 48 al 88 – Anexos Contestación)

**3.** Copia del Estudio de suelos para la primera etapa del Proyecto Centro Empresarial Colpatria Torre 3, elaborado por Espinosa y Restrepo S.A., fechado de marzo 26 de 2013. ((Folio 89 al 130 – Anexos Contestación).

**4.** Copia de los Anexos del estudio de suelos para la primera etapa del Proyecto Centro Empresarial Colpatria Torre 3, elaborado por Espinosa y Restrepo S.A., fechado de marzo 26 de 2013. .(Folio 131 al 214– Anexos Contestación)

**5.** Copia del Estudio de Suelos Unidad Residencial Niza IX, elaborado por R. Maldonado Ingenieros S.A.S., fechado del 1 de marzo de 2016. El cual consta de a) Memorias de sondeos; b) Resumen y resultados de los Ensayos de Laboratorio y c) Representación Gráfica, adicionado con los estimativos de Asentamientos y la totalidad de sus anexos. s. (Folio 214 al 323 – Anexos Contestación)

**6.** Copia del estudio realizado por la firma Espinoza y Restrepo del 14 de junio de 2016. (Folio 324 al 362 – Anexos Contestación).

**7.** Copia de los resultados de los Controles de Nivelación instalados en los 28 bloques delConjunto Residencial Niza IX-III, desde el 09 de enero de 2014 hasta el 15 de agosto de 2015. ((Folio 363 al 378 – Anexos Contestación).

**8.** Copia del Estudio de Patología Clínica y Experimental Niza IX – 3, realizada por el Ingeniero Civil, patólogo y estructural, Carlos J. Rivera Cespedes, con fecha de enero de 2018. Adicionado con sus anexos (Folio 379 al 467 – Anexos Contestación).

**9.** Copia de las Fichas técnicas de registro de los individuos arbóreos en la Unidad Residencial Niza IX – III y sus inmediaciones, Expedidas por la Alcaldía Mayor de Bogotá en diciembre de 2015, elaboradas por Julián Leyva y aprobadas por SSFFS. (Folio 468 al 495 – Anexos Contestación).

**10.** Copia de la Memoria Técnica Inventario Forestal, Caracterización Vegetación Niza IX,de diciembre de 2015, elaborada por INGEREC S.A.S. (Folio 496 al 520 – Anexos Contestación).

**11.** Copia del Acta de Inicio de Obra, del Centro empresarial Colpatria Torre 3, del 21 de marzo de 2014 (Folio 521 - Anexos Contestación).

**12.** Copia del Acta de Entrega Material, Centro Empresarial Colpatria Torre 3, de Constructora Colpatria S.A. a Old Mutual Sociedad Fiduciaria S.A., del 27 de mayo de2016. (Folio 523 al 525 – Anexos Contestación).

**13.** Boletines Climatológicos IDEAM DICIEMBRE 2015 – FEBRERO 2016. (Folio 526 al 607 – Anexos Contestación)

**14.** Licencias de Construcción Centro empresarial Colpatria (Folio 607 al 618 – Anexos Contestación).

**15.** Acuerdo de reubicación celebrado entre Constructora Colpatria y la demandante y sus Otrosíes. (Folio 626 al 632 – Anexos Contestación).

**16.** Copia del Reporte de pagos realizado por Constructora Colpatria a favor de las demandantes por concepto del acuerdo de reubicación. (Folio 619 al 625 – Anexos Contestación).

## B. DICTAMENES PERICIALES

Me permito aportar los siguientes dictámenes periciales y solicitar al Despacho:

### 1. DICTAMEN ENUNCIADO: ART. 227 C.G.P.

**1.1.** Documento contentivo de dictamen pericial, el cual será realizado por la firma Consultoría de Ingeniería y Desarrollo Urbano (CIDU), mediante el cual, según lo dispuesto por el artículo 228 del CGP, se contradice el dictamen pericial aportado en la demanda, en cuanto a sus condiciones técnicas y jurídicas.

Este es dictamen pericial sobre el cual se solicita la aplicación del art. 227 del C.G.P.

### 2. CITACIÓN DEL PERITO

Siendo el momento procesal pertinente me permito solicitar:

**2.1.** Sobre el dictamen pericial aportado por la demanda "*Avalúo Comercial Calle 127 A # 53ª-48*", fechado del 24 de julio de 2019, solicito a su señoría, de conformidad conlo establecido en el inciso primero (1°) del artículo 228 del Código General del Proceso,la comparecencia de los peritos suscriptores del Dictamen Aportado, Carlos Alberto Mora y Cristóbal Herrera, quienes pertenecen a la Sociedad Ingeniería de Riesgos Industriales y Avalúos S.A.S., empresa que realiza el dictamen aportado por la contraparte. A estos, formularé interrogatorio bajo juramento acerca de la idoneidad, imparcialidad y principios de cálculo y valoración que se incluyen en el dictamen aportado.

Los peritos pueden ser citados a la dirección de notificaciones de la parte demandante Calle 127 A No. 51A – 80, y a su correo electrónico personal anunciado en el dictamen iriavaluossas@gmail.com

## C. DECLARACIÓN DE TERCEROS

Solicito al señor Juez, se sirva decretar y practicar los siguientes:

**1.** Testimonio del señor Luis Felipe Márquez Rengifo, ingeniero de Constructora Colpatria, domiciliado en la ciudad de Bogotá, quien recibirá citatorio en la Carrera 54No. 127 A – 45 de Bogotá D.C., para que declare sobre los hechos que rodean el proceso que nos ocupa, y en especial sobre la construcción de las Torres 2 y 3 del Centro Empresarial Colpatria. El testigo puede ser citado al correo electrónico elianak.villa@constructoracolpatria.com.

2. Testimonio de la señora Gladys Molina Cifuentes, representante legal de la sociedad R. Maldonado Ingenieros S.A.S., o quien haga sus veces al momento del decreto de la prueba, la cual está domiciliada en la ciudad de Bogotá, y recibirá la citación en la dirección Carrera 57 No. 93 – 05 en Bogotá D.C. y al correo electrónico rmeuxxi@gmail.com con el fin de que como tercero declare sobre los hechos del proceso que le constan, y en especial sobre los que rodean el informe de Estudios de Suelos realizado sobre la Unidad Residencial Niza IX Etapa 3 Propiedad Horizontal.

3. Testimonio del Ingeniero Andrés Otero o quien haga sus veces, quien labora para la firma Espinosa y Restrepo S.A., domiciliado en la ciudad de Bogotá D.C., quien recibirá comunicaciones en la misma ciudad, para que atestigüe sobre los hechos del proceso, y en especial sobre el Estudio de suelos para la primera etapa del Proyecto Centro Empresarial Colpatria Torre 2, elaborado por Espinosa y Restrepo S.A., fechada del 14 de noviembre de 2012 y el estudio de suelos para la primera etapa del Proyecto Centro Empresarial Colpatria Torre 3, elaborado por Espinosa y Restrepo S.A., fechado de marzo 26 de 2013. Finalmente, se le preguntará sobre el informe aportado por Espinoza y Restrepo en el año 2016.

## D. INTERROGATORIO DE PARTE

Con el propósito de debatir los hechos que sustentan las pretensiones del presente proceso, se cita a la contraparte:

- La señora, Martha Inés Niño Serrano identificada con la Cedula de Ciudadanía No. 41.705.411 de Bogotá D.C., con el fin de que responda al interrogatorio de parte que le formularé sobre los hechos del proceso.
- La señora Marina Niño Serrano identificada con la Cedula de Ciudadanía No. 41.705.411 de Bogotá D.C., con el fin de que responda al interrogatorio de parte que le formularé sobre los hechos del proceso.
- La señora Daniela Carabali Niño identificada con la Cedula de Ciudadanía No. 1.019.062.644 de Bogotá D.C., con el fin de que responda al interrogatorio de parte que le formularé sobre los hechos del proceso.

## E. EXHIBICIÓN DE DOCUMENTOS POR PARTE DE TERCEROS

En cumplimiento con lo establecido en el artículo 266 y siguientes del CGP, solicito al despacho ordenar la exhibición de los documentos que se relacionan a continuación, los cuales se encuentran en poder de las demandantes o de la Unidad Residencial Niza IX – 3 –

Propiedad Horizontal debido a su cercanía con la fuente de prueba, por haber sido solicitados, creados o emitidos por la demandante o por el ente corporativo al que hace parte el bien inmueble de las demandantes . A través de dichos documentos pretendo sustentarlas excepciones impetradas en la presente contestación:

1. Las reclamaciones, demandas o peticiones que la demandante haya presentado tanto al constructor original como a la Unidad Residencial Niza IX – 3 – Propiedad Horizontal, o las que la persona jurídica Unidad Residencial Niza IX – 3 – Propiedad Horizontal, sea por intermedio de su representante, administrador, consejo de administración o asamblea de accionistas, haya presentado, radicado o interpuesto en contra del constructor original , con o sin administración, de la Unidad Residencial Niza IX– 3 – Propiedad Horizontal, desde el año 1983 y hasta la fecha del decreto de la presenteprueba.

2. Todas las reclamaciones de los propietarios de la Unidad Residencial Niza IX– 3 – Propiedad Horizontal y la reclamación de las demandantes a la compañía de seguros SBS SEGUROS DE COLOMBIA S.A. en relación con la póliza de Copropiedades No. 100010798.

La Unidad Residencial Niza IX – 3 – Propiedad Horizontal podrá ser notificada en la Calle 127 A No. 51 A – 80, de Bogotá D.C. Correo electrónico: nizaix.3@gmail.com

## F. COMUNIDAD DE LA PRUEBA

De conformidad con el principio de Adquisición o comunidad de la prueba, téngase en cuenta en el proceso, como sustento de las excepciones y hechos que en la presente se exponen, las pruebas del llamamiento en garantía y la demanda para examinar y decidir sobre el particular.

## IX. ANEXOS

- Original del poder con el que actuó.
- Certificado de Existencia y representación legal de Constructora Colpatria S.A.S.
- Los documentos descritos como aportados en el aparte de pruebas.

## VII. NOTIFICACIONES

**LA PARTE DEMANDADA:**

- **CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S.,** las recibirá en la ciudad de Bogotá D.C. en la

Carrera 54 A No. 127 A – 45. A través de su Representante Legal, o quien haga de sus vecesen el momento de la notificación.

**Correo electrónico:** elianak.villa@constructoracolpatria.com

- El suscrito APODERADO Las recibirá en la secretaría de su despacho y en mi oficina situada en la calle 73 No. 9-42 Oficina 305 de Bogotá D. C., E-Mail jjcorrea@jcorrealegal.com , andresavila@jcorrealegal.com y lauralondono@jcorrealegal.com teléfono 3172970.

Respetuosamente,

De la señora juez,

_____

**JOHN J. CORREA ESCOBAR**
**T. P. 38.746 del C. S. de la J.**
**Apoderado Constructora Colpatria**

Calle 73 No. 9 - 42 OFC. 305
TELS: (57-1) 3172970 - 3122109
Fax: (57-1) 3172902
E mail: jjcorrea@jcorrealegal.com
www.jcorrealegal.com

Bogotá D.C. – Colombia

**Señor**
**Juez Cincuenta y dos (52) Civil del Circuito de Bogotá D.C.**

| | |
|---|---|
| **Proceso:** | 2022-00366 |
| **Demandante:** | MARTHA INES NIÑO SERRANO, MARINA NIÑO SERRANO Y DANIELA CARABALI NIÑO |
| **Demandado:** | CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S (Antes S.A.) |
| **Referencia:** | Poder Especial |
| **Radicado:** | 2022-00366 |

**ELIANA KATHERINE VILLA MENDOZA,** mayor de edad, domiciliada en la ciudad de Bogotá D.C., identificada con la cédula que aparece al pie de mi firma, en calidad de **REPRESENTANTE LEGAL SUPLENTE PARA ASUNTOS JUDICIALES** de **CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S** (Antes CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.), Persona Jurídica legalmente constituida, con domicilio principal en la ciudad de Bogotá, y debidamente autorizada para funcionar como tal, todo lo cual consta en el Certificado de Existencia y Representación Legal, mediante el presente escrito otorgo poder especial, amplio y suficiente al doctor **JOHN JAIRO CORREA ESCOBAR,** mayor de edad, identificado con la C.C. No. 8.698.342, abogado, portador de la Tarjeta Profesional No. 38.746 del Consejo Superior de la Judicatura, para que represente a **CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. (Antes S.A.)** en el proceso referido con numero de radicado 2022-00366 actualmente tramitado en su despacho e iniciado por MARTHA INES NIÑO SERRANO, MARINA NIÑO SERRANO Y DANIELA CARABALI NIÑO, en contra de CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. (Antes S.A.).

El apoderado aquí constituido, además de las facultades generales que le otorga la ley, queda ampliamente facultado para: notificarse del auto admisorio de la demanda, conciliar, reconvenir, recibir, transigir, sustituir, desistir, renunciar, descontar honorarios, llamar a terceros en garantía, reasumir, así como también queda facultado para que en nuestro nombre interrumpa la prescripción conforme a la facultad otorgada por el artículo 94 del Código General del Proceso.

Por último, queda facultado para adelantar todas las gestiones necesarias para el cabal cumplimiento de este mandato, sin que de ninguna forma pueda entenderse que no cuenta con facultades suficientes en nuestro nombre y representación.

El correo electrónico del apoderado que aquí se constituye es jjcorrea@jcorrealegal.com

Cordialmente,

Firma Electrónica
2023-09-04 12:51:43 -05:00
ELIANA KATHERINE VILLA MENDOZA
CC. 52108762
RL. CONSTRUCTORA COLPATRIA SAS
NIT. 8600580706
https://301.fyi/lbuctNF

**ELIANA KATHERINE VILLA MENDOZA**
C.C. No. 52.108.762
Representante Legal Suplente para Asuntos Judiciales
**CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. (Antes S.A.)**

Acepto,

Firma Electrónica
2023-09-04 13:13:32 -05:00
JOHN JAIRO CORREA ESCOBAR
CC. 8698342
https://301.fyi/lbuctNF

**JOHN JAIRO CORREA ESCOBAR**
C.C. No. 8.698.342
T. P. No. 38.746 del C. S. de la J.

*El presente documento se suscribe con firma electrónica mediante la plataforma SIGNIO, cumpliendo con los requisitos legales dispuestos en la Ley 527 de 1999, el Decreto 2364 de 2012, y el Decreto 1074 de 2015, y demás normas que los adicionen y/o modifiquen, y por lo tanto está tendrá la misma validez y efectos jurídicos que la firma manuscrita, resultando confiable y apropiada para los fines de su otorgamiento

## TABLA DE CONTENIDO


1.0 PROYECTO.- 1
2.0 INVESTIGACION SUBSOLAR.- 3
2.1 ENSAYO “PIEZOCONO CPT (Cone Penetration Test)”.- 4
2.2 DESCRIPCION DEL SUBSUELO.- 6
2.3 NIVEL DE AGUAS.- 8
2.4 ENSAYOS DE LABORATORIO. 8
3.0 ANÁLISIS GEOTECNICO. 9
3.1 PARAMETROS GEOTECNICOS DE DISEÑO.- 9
4.0 METODOLOGIAS DE DISEÑO.- 10
5.0 RECOMENDACIONES DE CIMENTACION.- 11
5.1 SISTEMA DE CIMENTACION.- 11
5.2 VIGAS DE AMARRE.- 16
5.3 ASENTAMIENTOS.- 16
6.0 VALIDACIÓN DE LA CIMENTACIÓN.- 17
7.0 PLATAFORMA.- 19
8.0 PLACA DE CONTRAPISO.- 19
9.0 DRENAJES.- 20
10.0 RECOMENDACIONES DE EXCAVACION.- 20
10.1 MEJORAMIENTO DE FONDO CON PILOTES VIBRADOS.- 29
10.1.1 MODELO MEDIANTE ELEMENTOS FINITOS.- 31
10.2 MEJORAMIENTO DE FONDO CON ARRIOSTRAMIENTO.- 35
10.2.1 MODELO MEDIANTE ELEMENTOS FINITOS.- 36
11.0 INSTRUMENTACIÓN GEOTECNICA.- 41
11.1 INCLINOMETROS.- 41
11.2 PIEZOMETROS.- 41

**11.3 CONTROL TOPOGRAFICO.- 42**
**11.4 EXTENSOMETROS.- 42**
**12.0 PARAMETROS DE DISEÑO SISMICO.- 42**
**13.0 OBSERVACIONES FINALES.- 43**

**ANEXOS**

**ANEXO 1 FORMATO DE CAMPO**
**ANEXO 2 SONDEOS**
**ANEXO 3 ENSAYOS DE LABORATORIO**
**ANEXO 4 CALCULOS**
**ANEXO 5 RECOMENDACIONES PARA PILOTES**

| Fecha | Versión | Proyecto | Modificaciones | Motivo |
|---|---|---|---|---|
| 31/Oct/11 | 1 | 12 pisos y 4 sótanos | ------ | ------ |
| 03/Abr/12 | 2 | 12 pisos y 4 sótanos | Inclusión de alternativas para mejoramiento de excavación. | Solicitud del cliente |
| 11/Abr/12 | 3 | 12 pisos y 4 sótanos | Actualización de la descripción del proyecto. | Solicitud del cliente |
| 10/Jul/12 | 4 | 12 pisos y 4 sótanos | Se incluye ensayo de penetración con cono CPT. | Solicitud del cliente |
| 27/Sep/12 | 5 | 12 pisos y 4 sótanos | Se incluyen capacidades de pilotes y barretes más largos. | Solicitud del cliente |
| 14/Nov/12 | 6 | 12 pisos y 4 sótanos | Se incluyen las presiones de diseño de las pantallas internas y externas. | Solicitud del cliente |
| | | | | |

Bogotá, D.C., Noviembre 14 de 2012
EYR-S 10818-6

Señores
**COLPATRIA**
Atn; Dr. Iván Uribe
Ciudad

Estimados Señores:

Tenemos el gusto de entregarle el estudio de suelos para la primera etapa de su proyecto **Centro Empresarial Colpatria Torre 2** a construirse en la **Calle 127A No. 53A - 45** en Bogotá.

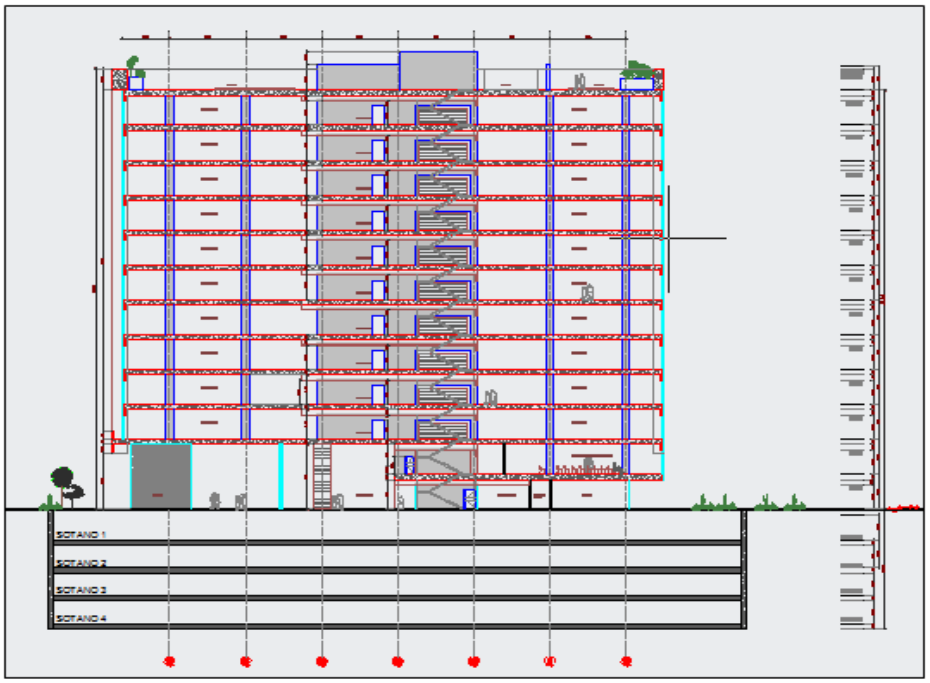
El presente informe remplaza documentos anteriores e incluye el análisis de una alternativa de mejoramiento de suelo adicional presentada por el Dr. Gabriel Fernández

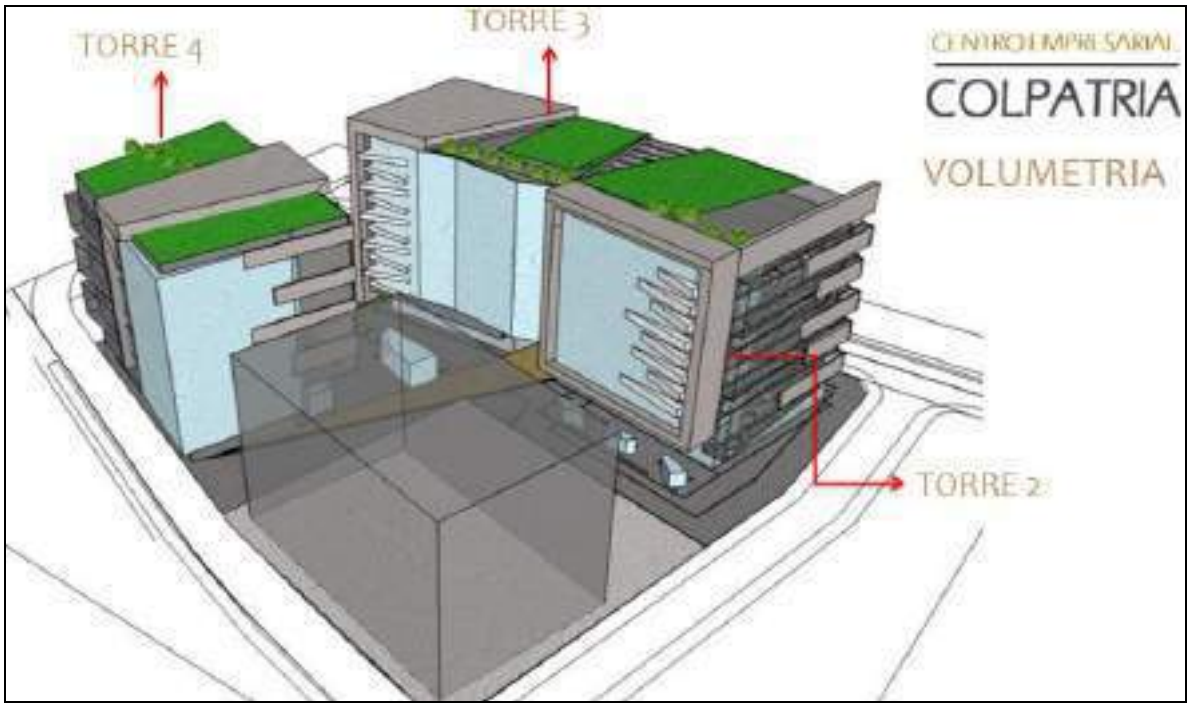
## 1.0 PROYECTO.-

En esta etapa se llevará a cabo la construcción de la torre 2 que consta de 12 pisos y 4 sótanos, las estructuras se construirán en pórticos convencionales de concreto reforzado, con luces entre ejes de columnas de 8.0 m. Las cargas previstas, estimadas por áreas aferentes, son inferiores a 960 Ton.

A continuación se ilustran cortes y una planta del proyecto suministrados por el cliente:

N
Av.127a
Calle
TORRE 3
TORRE 2
Cra 54
Cra 53a
TORRE 4
BAVARIA
Av.127


SOTANO 1
SOTANO 2
SOTANO 3
SOTANO 4



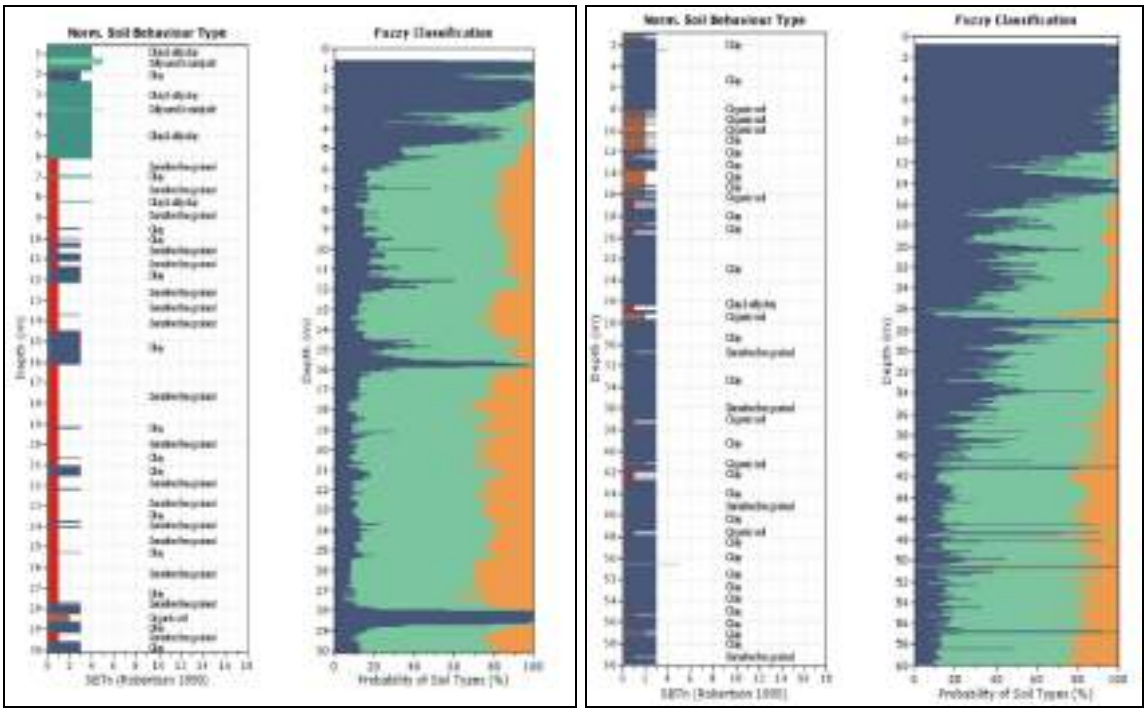

## 2.0 INVESTIGACION SUBSOLAR.-

Se realizó por medio de 5 sondeos: 2 de 20.0 m, 2 de 40.5 m y 1 de 50.0 m de profundidad perforados con un equipo de percusión y lavado. A lo largo de los sondeos se midió la resistencia al corte con un penetrómetro manual. Adicionalmente, de los mantos que se consideró necesario, se extrajeron muestras alteradas para inspección visual e inalteradas en tubos de pared delgada para ensayos de compresión inconfinada, consolidación rápida, humedad natural, pesos unitarios, límites de Atterberg, clasificación AASHO y USC.

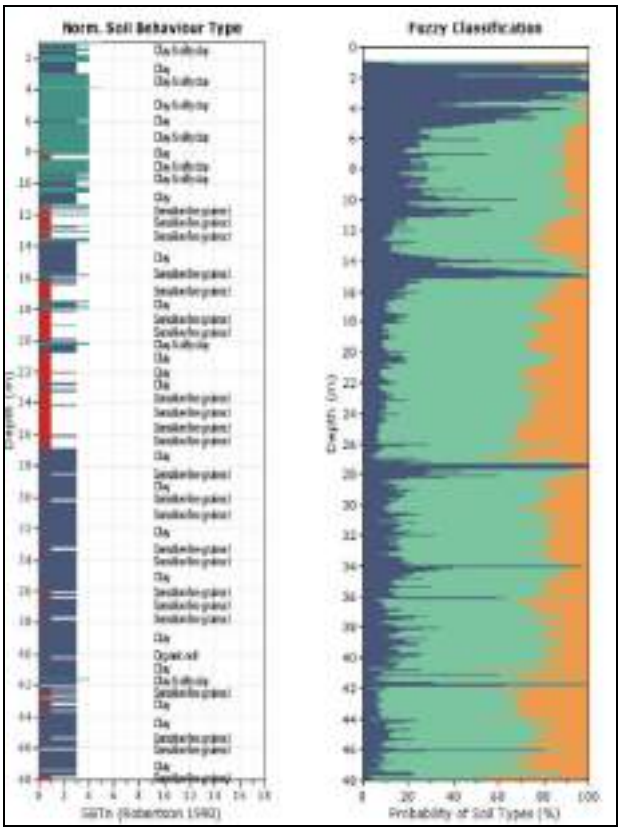
## 2.1 ENSAYO “PIEZOCONO CPT (Cone Penetration Test)”.-

Como complemento al presente estudio, la firma INGENIERIA Y GEORIESGOS IGR ejecutó en el mes de Junio del presente año, tres ensayos de penetración estática con medición de la presión de poros, “Piezocono CPT (Cone Penetration Test)”, que permite obtener un perfil estratigráfico continuo del terreno, con una indicación precisa de las capas de distinto comportamiento geotécnico y proporciona información sobre la resistencia de las mismas.

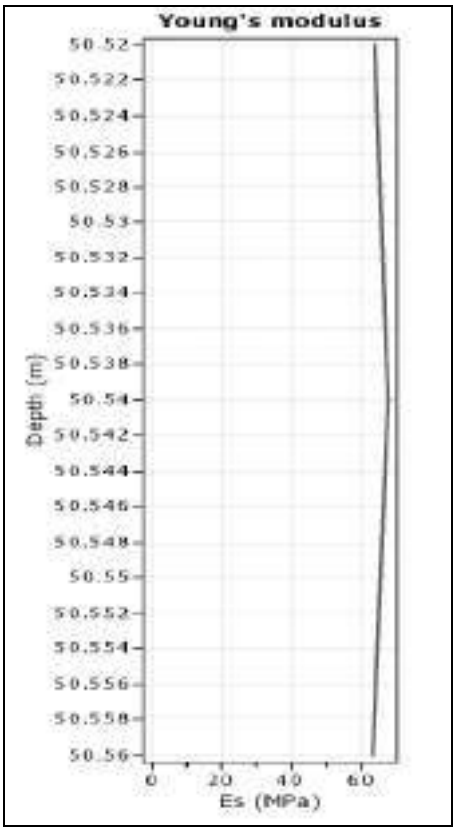
Partiendo de la ejecución de tres ensayos CPT, de los cuales uno fue con medición de ondas sísmicas SCPT y uno con muestreo continuo, se extrae del informe ejecutado por IGR los perfiles estratigráficos, como se ilustra a continuación:




Perfiles Estratigráficos de los sondeos CPT 1 y CPT2 respectivamente




Perfil Estratigráfico del sondeo SCPT 3




Módulo Elástico del sondeo CPT2

Los resultados arrojados por los ensayos ejecutados respaldan el presente informe, si se compara la estratigrafía obtenida a partir del ensayo CPT y la plasmada con base en los sondeos efectuados por esta oficina, que para los dos casos se coincide en la presencia de materia orgánica y arcillas. Adicionalmente es importante resaltar el alto grado de similitud del módulo elástico obtenido mediante el ensayo de Piezocono con ralación al establecido en nuestros informes.

## 2.2 DESCRIPCION DEL SUBSUELO.-

La estratigrafía detectada está compuesta por materiales arcillosos y/o limosos pertenecientes a la formación lacustre de la sabana de Bogotá precedidos por rellenos superficiales. A continuación se describe la estratigrafía encontrada a partir de niveles de terreno:

a) 0.0 – 1.0/2.0 m

Relleno con presencia de arcilla, limo negro, gravas y material de construcción de consistencia dura a muy dura. N del ensayo de penetración estándar arrojó valores entre 7 y 26 golpes/pie. La resistencia al corte medida con penetrómetro manual arrojó valores entre 1.75 y 3.50 kg/cm$^2$.

b) 1.0/2.0 – 32.5 m.

Limo arcilloso y/o arcilla limosa carmelita de consistencia blanda a dura. N del ensayo de penetración estándar arrojó valores entre 2 y 11 golpes/pie. La resistencia al corte medida con penetrómetro manual arrojó valores entre 0.25 y 1.75 kg/cm$^2$. Dado los resultados de los laboratorios a continuación se muestra el índice de compresión ($C_c$), Índice de recompresion ($C_r$), relación de Vacios inicial ($e_{inicial}$) y la presión de preconsolidación:

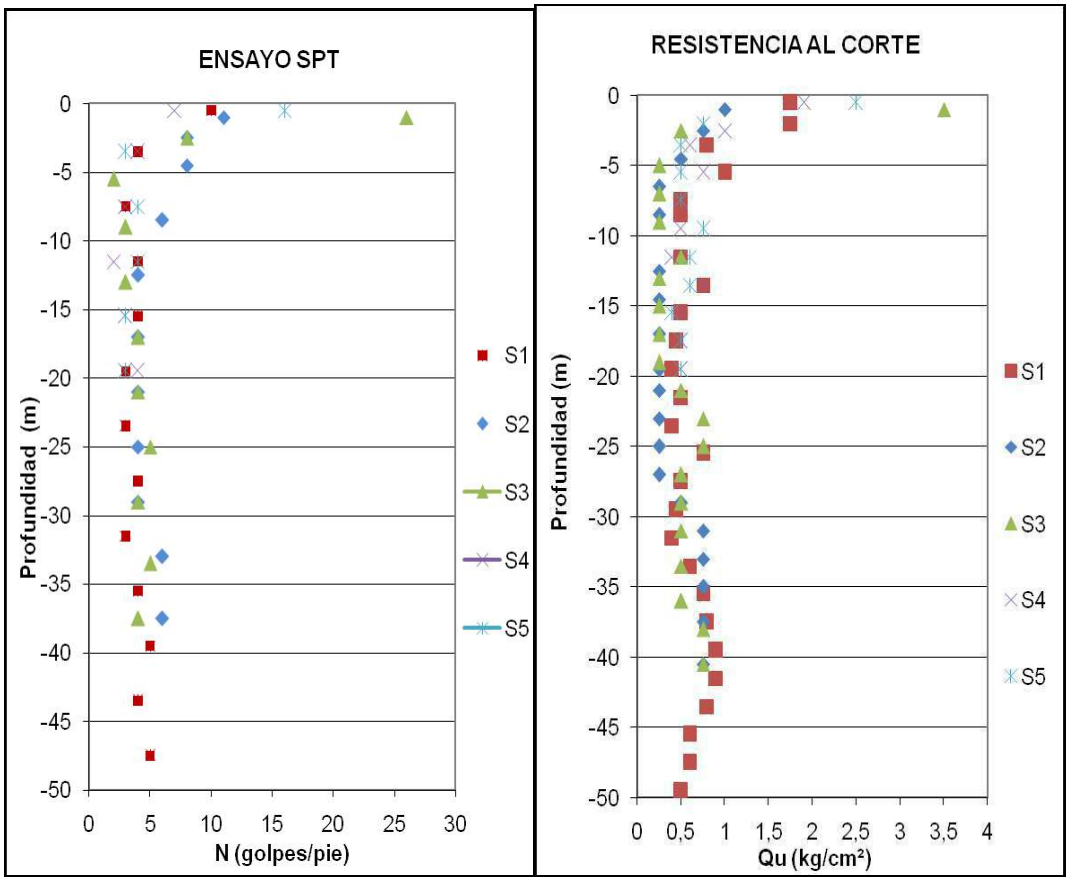
| Profundidad (m) | $C_c$ | $C_r$ | $e_{inicial}$ | Presión de preconsolidación (kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|
| 2.00 – 2.50 | 0.20 | 0.03 | 1.03 | 3.80 |
| 5.50 – 6.00 | 1.01 | 0.42 | 2.22 | 0.58 |
| 7.50 – 8.00 | 0.88 | 0.54 | 2.29 | 0.38 |
| 13.50 – 14.00 | 1.54 | 0.59 | 3.53 | 0.94 |
| 19.00 – 19.50 | 1.41 | 0.68 | 3.438 | 0.85 |
| 27.00 – 27.50 | 1.25 | 0.51 | 3.15 | 0.87 |

c) 32.5 – 50.0 m.

Limo arcilloso y/o arcilla limosa carmelita de consistencia medio firme a firme. N del ensayo de penetración estándar arrojó valores de 4 y 6 golpes/pie. La resistencia al corte medida con penetrómetro manual arrojó valores entre 0.50 y 0.90 kg/cm². Dado los resultados de los laboratorios a continuación se muestra el índice de compresión ($C_c$), Índice de recompresión ($C_r$), relación de Vacios inicial ($e_{inicial}$) y la presión de preconsolidación:

| Profundidad (m) | $C_c$ | $C_r$ | $e_{inicial}$ | Presión de preconsolidación (kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|
| 40.00 – 40.50 | 1.18 | 0.52 | 2.76 | 0.54 |

Con base en los ensayos de campo se realizaron gráficas de Qu y N en función de la profundidad, notando una preconsolidacion superficial como se muestra a continuación:

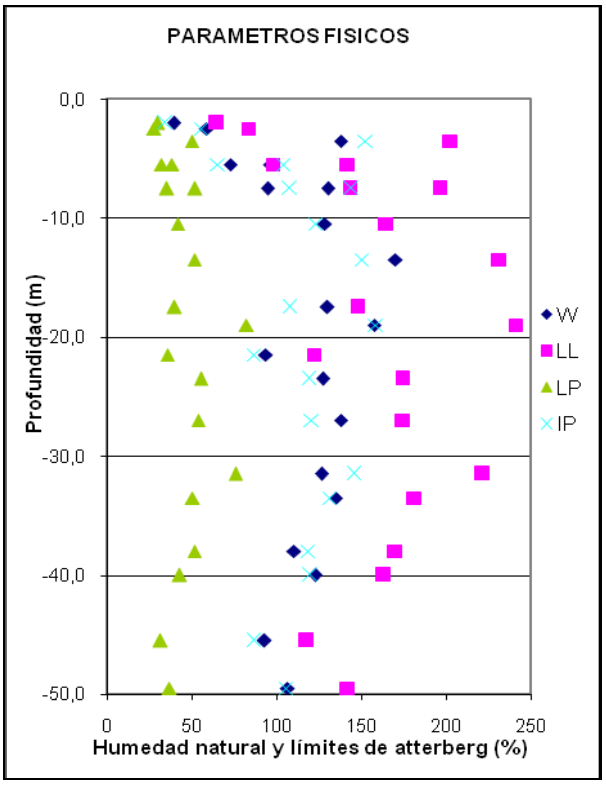



## 2.3 NIVEL DE AGUAS.-

Se detectó agua libre entre 1.0 y 4.5 m de profundidad en los sondeos realizados. Sin embargo, podrá variar de acuerdo con el régimen de lluvias.

## 2.4 ENSAYOS DE LABORATORIO.

Teniendo en cuenta la estratigrafía encontrada, se tomaron muestras representativas de los mantos para enviar al laboratorio. Los ensayos realizados se incluyen al final del presente informe y los resultados se resumen a continuación mediante un diagrama en función de la profundidad, observando generalmente valores de humedad cercanos al índice de plasticidad del suelo.




## 3.0 ANÁLISIS GEOTECNICO.

### 3.1 PARAMETROS GEOTECNICOS DE DISEÑO.-

Teniendo en cuenta las características geomecánicas del subsuelo obtenidas del programa de ensayos de campo y laboratorio, se determinaron los parámetros de resistencia al corte y compresibilidad de los mantos a lo largo de la profundidad explorada obteniendo lo siguiente:

| Estrato | Profundidad (m) | $\gamma$ (t/m³) | Qu (Kg/cm²) | c (Kg/cm²) | N (golpes/pie) | E (t/m²) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.0 – 1.0/2.0 | 1,6 | 2,41 | 1,21 | 15 | 1692 |
| 2 | 1.0/2.0 – 32.5 | 1,5 | 0,52 | 0,26 | 4 | 571 |
| 3 | 32.5 – 50.0 | 1,5 | 0,70 | 0,35 | 5 | 676 |

Es de resaltar que se han mantenido los parámetros de informes anteriores dada la coincidencia entre los resultados del cono y los valores obtenidos en las campañas de exploración y ensayos efectuadas por esta oficina.

## 4.0 METODOLOGIAS DE DISEÑO.-

Para efectos del desarrollo de los diseños se seguirán metodologías elásticas clásicas, modelos clásicos de la Ingeniería geotécnica incluidos en la literatura especializada y utilizada ampliamente por esta oficina a lo largo de su ejercicio profesional. Así mismo se utilizaron los siguientes modelos o paquetes computacionales:

- Programa de sondeos.
- Programas preparados por esta oficina para el cálculo de capacidad portante de cimientos profundos a partir de ecuaciones clásicas.
- Modelos de análisis de capacidad última portante de pilotes mediante modelos de esfuerzos totales, cálculo de asentamiento de cimentaciones profundas individuales o en grupo establecidas por Poulos and Davis.
- PHASE: Para la modelación mediante métodos de elementos finitos de la interacción suelo-estructura. En el caso particular del presente análisis se utilizaron modelos constitutivos de suelo basados en el modelo elasto-plástico.

## 5.0 RECOMENDACIONES DE CIMENTACION.-

De la estratigrafía detectada, el nivel de cargas previsto y el proyecto arquitectónico el cual contempla la ejecución de 4 sótanos, se hace necesario utilizar un sistema de fundación que traslade las cargas por fricción a lo largo de la estratigrafía encontrada y por lo tanto se recomienda el siguiente sistema de cimentación:

## 5.1 SISTEMA DE CIMENTACION.-

Consistirá en pilotes cilíndricos de concreto reforzado, pre-excavados y fundidos in-situ de 0.5 a 1.0 m de diámetro de 35.0/50.0 m de longitud medidos a partir de la losa de contrapiso del ultimo sótano. Los elementos se proyectarán con base en los siguientes parámetros:

Es de anotar que los cuadros que se incluyen a continuación presentan longitudes mayores con el objeto de oiptimizar la cimentación recomendada

a) Los pilotes se proyectarán con base en una fricción útil promedio de 1.64 ton/m² y una fricción promedio por tramos de:

| Desde (m) | Hasta (m) | Fricción por tramos (Ton/m²) |
|---|---|---|
| 0 | 19 | 1,56 |
| 19 | 50 | 1,68 |

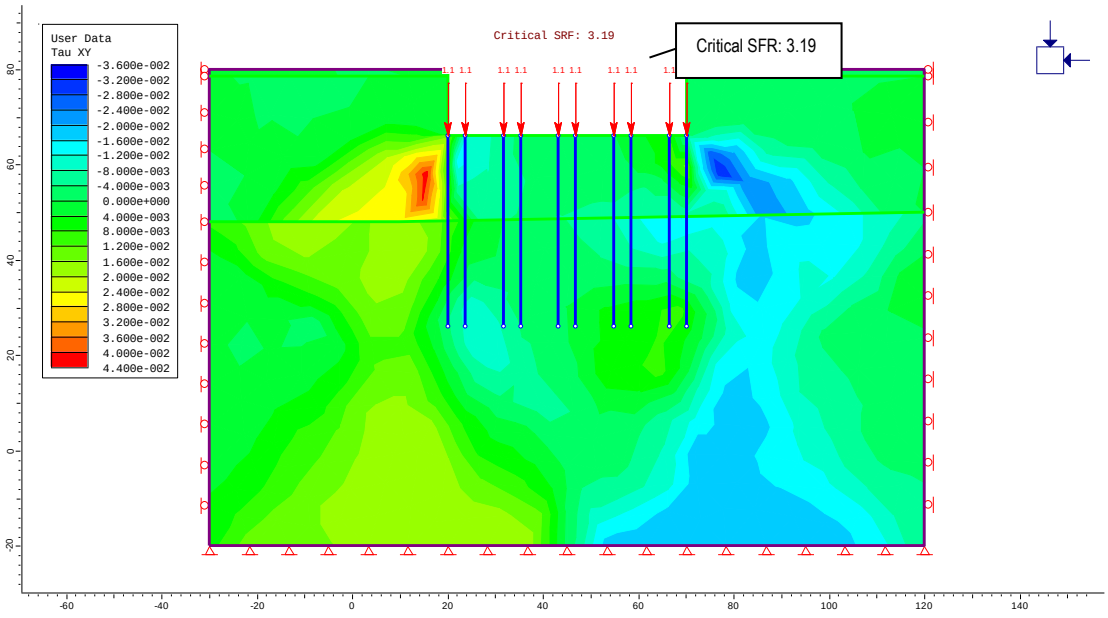
*Nota: Se debe anotar que para el cálculo de los pilotes se descontó la altura correspondiente a la excavación.*

b) Con base en los anteriores parámetros la capacidad máxima admisible de los pilotes incluyendo efectos de grupo estará dada por el siguiente cuadro:

| | Capacidad Pilotes (ton) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Longitud\diámetros (m)** | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1 |
| 35,0 | 90,43 | 108,91 | 127,53 | 146,27 | 165,15 | 184,16 |
| 36,0 | 93,07 | 112,08 | 131,22 | 150,49 | 169,90 | 189,44 |
| 37,0 | 95,71 | 115,25 | 134,92 | 154,72 | 174,65 | 194,72 |
| 38,0 | 98,35 | 118,41 | 138,61 | 158,94 | 179,40 | 199,99 |
| 39,0 | 100,99 | 121,58 | 142,30 | 163,16 | 184,15 | 205,27 |
| 40,0 | 103,63 | 124,75 | 146,00 | 167,38 | 188,90 | 210,55 |
| 41,0 | 106,26 | 127,91 | 149,69 | 171,61 | 193,65 | 215,83 |
| 42,0 | 108,90 | 131,08 | 153,39 | 175,83 | 198,40 | 221,11 |
| 43,0 | 111,54 | 134,25 | 157,08 | 180,05 | 203,15 | 226,38 |
| 44,0 | 114,18 | 137,41 | 160,78 | 184,27 | 207,90 | 231,66 |
| 45,0 | 116,82 | 140,58 | 164,47 | 188,50 | 212,65 | 236,94 |
| 46,0 | 119,46 | 143,75 | 168,17 | 192,72 | 217,40 | 242,22 |
| 47,0 | 120,26 | 146,91 | 171,86 | 196,94 | 222,15 | 247,49 |
| 48,0 | --- | 150,08 | 175,56 | 201,16 | 226,90 | 252,77 |
| 49,0 | --- | 153,25 | 179,25 | 205,38 | 231,65 | 258,05 |
| 50,0 | --- | 156,41 | 182,94 | 209,61 | 236,40 | 263,33 |

c) Al final del presente informe se incluyen los cálculos de capacidad última portante.

Así mismo se tiene un factor de seguridad directo de 3.19 calculado con base en un análisis de elementos finitos como se ilustra a continuación:




| MODULO PARA GRUPOS DE PILOTES (Ton/m) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Espaciamiento/Diámetro (m) | **0,5** | **0,6** | **0,7** | **0,8** | **0,9** | **1,0** |
| 3Φ | --- | --- | --- | --- | 1864,7 | 1936,8 |
| 4Φ | --- | --- | 1861,2 | 1952,8 | 2037,4 | 2116,2 |
| 5Φ | --- | 1850,2 | 1955,8 | 2052,1 | 2141,0 | 2223,8 |
| 10Φ | 2012,2 | 2148,7 | 2271,3 | 2383,1 | 2486,3 | 2582,4 |
| 20Φ | 2291,6 | 2447,1 | 2586,7 | 2714,1 | 2831,7 | 2941,1 |

| Modulo de reacción horizontal (ton/m³) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Diámetro (m) | 1pilote | Grupo 2 pilotes | Grupo 3 a 4 pilotes | Grupo 5 pilotes o mas |
| 0,50 | 324,35 | 162,17 | 107,03 | 81,09 |
| 0,60 | 283,03 | 141,52 | 93,40 | 70,76 |
| 0,70 | 242,60 | 121,30 | 80,06 | 60,65 |
| 0,80 | 212,28 | 106,14 | 70,05 | 53,07 |
| 0,90 | 188,69 | 94,34 | 62,27 | 47,17 |
| 1,00 | 169,82 | 84,91 | 56,04 | 42,46 |

d) Como alternativa a los pilotes podrán usarse barretes diseñados a partir de las siguientes capacidades máximas admisibles

Longitud 30.0 m

| Cálculo de capacidades barretes (ton) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Lado<br>Ancho | 2,0 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3,0 |
| 0,5 | 242 | 261 | 290 | 319 | 338 |
| 0,6 | 251 | 270 | 299 | 328 | 348 |
| 0,7 | 261 | 280 | 309 | 338 | 357 |
| 0,8 | 270 | 290 | 319 | 348 | 367 |

Longitud 35.0 m

| Cálculo de capacidades barretes (ton) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Lado<br>Ancho | 2,0 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3,0 |
| 0,5 | 284 | 306 | 340 | 374 | 397 |
| 0,6 | 295 | 318 | 352 | 386 | 408 |
| 0,7 | 306 | 329 | 363 | 397 | 420 |
| 0,8 | 318 | 340 | 374 | 408 | 431 |

Longitud 40.0 m

| Cálculo de capacidades barretes (ton) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Lado<br>Ancho | 2,0 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3,0 |
| 0,5 | 324 | 350 | 389 | 428 | 454 |
| 0,6 | 337 | 363 | 402 | 441 | 467 |
| 0,7 | 350 | 376 | 415 | 454 | 480 |
| 0,8 | 363 | 389 | 428 | 467 | 492 |

Longitud 45.0 m

| Cálculo de capacidades barretes (ton) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Lado<br>Ancho | 2,0 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3,0 |
| 0,5 | 367 | 396 | 440 | 484 | 513 |
| 0,6 | 381 | 411 | 455 | 499 | 528 |
| 0,7 | 396 | 425 | 469 | 513 | 543 |
| 0,8 | 411 | 440 | 484 | 528 | 557 |

Longitud 50.0 m

| Cálculo de capacidades barretes (ton) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Lado<br>Ancho | 2,0 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3,0 |
| 0,5 | 459 | 496 | 552 | 607 | 644 |
| 0,6 | 479 | 516 | 572 | 627 | 665 |
| 0,7 | 499 | 536 | 592 | 648 | 685 |
| 0,8 | 519 | 556 | 612 | 668 | 706 |

e) La resistencia final del concreto será tal que cumpla con un esfuerzo máximo sobre la sección transversal de 0.25f´c para cargas verticales sin mayorar.

f) Dada la tracción a la que se someterá el elemento este deberá reforzarse en toda su longitud con la parrilla que determine el diseñador estructural y la cual en ningún caso podrá ser inferior en cuantía al 0.5% de la sección transversal del elemento.

g) Los pilotes se distribuirán a razón de 1 a 6 pilotes por columna con un espaciamiento mínimo entre ejes de 3.0 diámetros.

h) Al final del presente se incluyen algunas recomendaciones de carácter general.

i) El ingeniero de suelos revisará y aprobará los planos de cimentación producto de las presentes recomendaciones. Sin dicho visto bueno los planos no tendrán ninguna validez.

## 5.2 VIGAS DE AMARRE.-

Los cimientos se enlazarán entre sí mediante vigas de amarre capaces de trasladar un 5% de la carga dada a los cimientos vecinos.

## 5.3 ASENTAMIENTOS.-

De acuerdo con las condiciones descritas los asentamientos probables se dan a continuación los cuales fueron calculados con base en el método propuesto por POULOS & DAVIS (Elastic Solutions For Soil and Rock Mechanics).

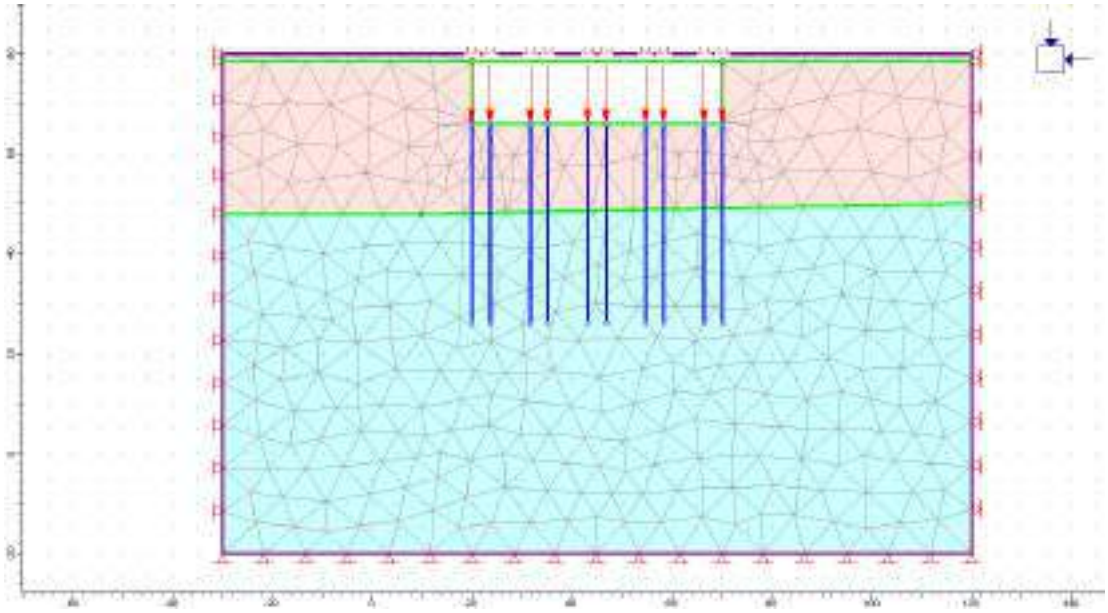
| **ASENTAMIENTOS PARA GRUPOS DE PILOTES (cm)** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Espaciamiento/Diámetro (m) | **0,5** | **0,6** | **0,7** | **0,8** | **0,9** | **1,0** |
| 3Φ | 6,0 | 6,8 | 7,5 | 8,2 | 8,9 | 9,5 |
| 4Φ | 5,5 | 6,2 | 6,9 | 7,5 | 8,1 | 8,7 |
| 5Φ | 5,2 | 5,9 | 6,5 | 7,1 | 7,7 | 8,3 |

Los anteriores valores corresponden a un dado de 4 elementos de 35.0 m de longitud y los diámetros y espaciamientos ilustrados.

## 6.0 VALIDACIÓN DE LA CIMENTACIÓN.-

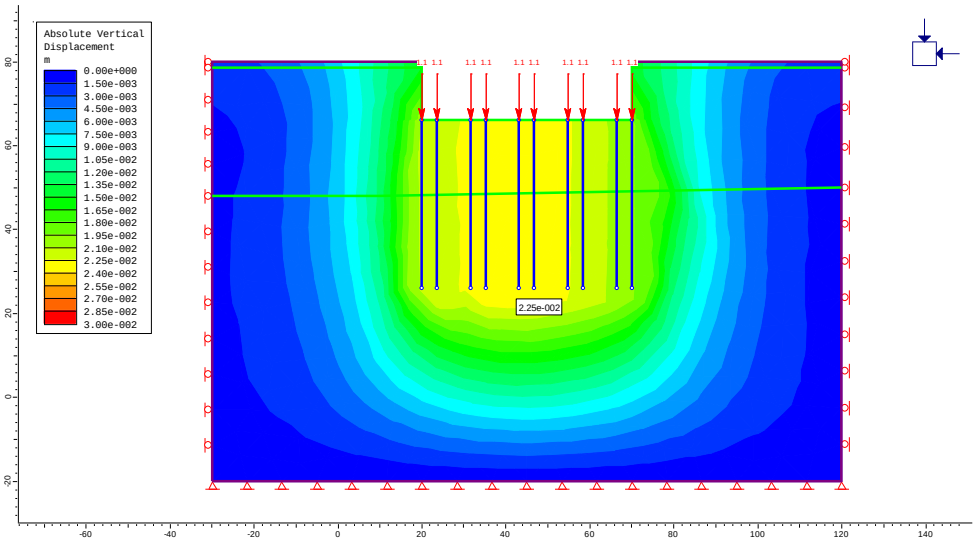
Con base en la estratigrafía encontrada y de acuerdo a los parámetros geomecánicos obtenidos a partir del programa de trabajos de campo y ensayos de laboratorio, se modeló el sistema de cimentación basado en pilotes, mediante modelos en elementos finitos obteniendo lo siguiente:

**Malla utilizada**



**Asentamientos.-**

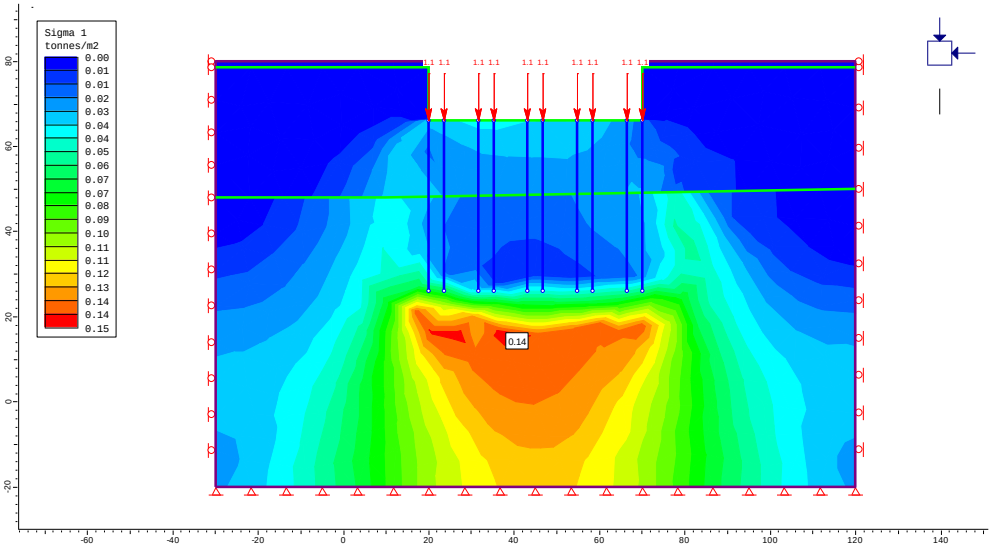
De los análisis se obtuvo la siguiente condición de asentamientos elásticos para el nivel de cargas esperadas, con valores hasta de 2 a 3 cm:



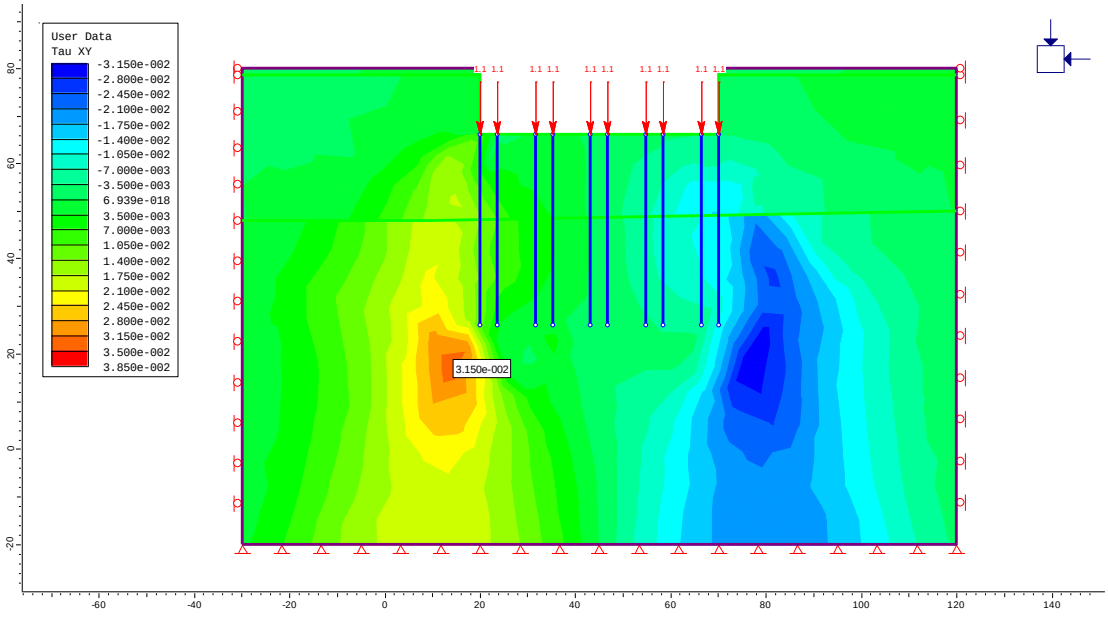

**Esfuerzos.-**

Teniendo en cuenta las cargas aplicadas y dada la cimentación se tienen esfuerzos verticales de 0.14 Ton/m² en el suelo de apoyo de los cimientos. Así mismo se obtiene un esfuerzo cortante unitario de 0.03, valores considerados aceptables teniendo en cuenta la resistencia al corte del suelo.

**Esfuerzo vertical**



**Esfuerzo cortante**




## 7.0 PLATAFORMA.-

Las cargas de la plataforma se cimentarán mediante los pilotes diseñados con base en los parámetros dados para el edificio. Como complemento, a continuación se establecen las capacidades para pilotes con menor longitud:

| | capacidad pilotes (ton) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Longitud\diámetros (m) | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 |
| 20,0 | 49,67 | 59,61 | 69,54 | 79,48 | 89,41 | 99,35 |
| 21,0 | 52,79 | 63,35 | 73,90 | 84,46 | 95,02 | 105,58 |
| 22,0 | 55,90 | 67,09 | 78,27 | 89,45 | 100,63 | 111,81 |
| 23,0 | 59,02 | 70,82 | 82,63 | 94,43 | 106,24 | 118,04 |
| 24,0 | 62,14 | 74,56 | 86,99 | 99,42 | 111,84 | 124,27 |
| 25,0 | 65,25 | 78,30 | 91,35 | 104,40 | 117,45 | 130,50 |

## 8.0 PLACA DE CONTRAPISO.-

Se proyectará una placa completamente estanca maciza y capaz de soportar una

subpresión total equivalente a 10.0 Ton/m². El 50% de este valor podrá ser restado de la carga absorbida por los pilotes.

## 9.0 DRENAJES.-

Teniendo en cuenta las condiciones críticas del suelo, el diseño geotécnico incluye la construcción de una placa completamente estanca para evitar procesos de drenaje que pudiesen inducir a asentamientos por consolidación; Por tal razón no se contempla la construcción de drenajes por debajo de la losa; sin embargo y con el fin de evitar cualquier humedad dado el uso que se le dará al edificio, se proyectará sobre la losa una losa falsa proyectando un drenaje entre losas para captar las aguas infiltradas. El drenaje consistirá en un lecho de grava o similar de 8 cms de espesor sobre el cual se fundirá la sobrelosa con un espesor establecido por el diseñador estructural.

Así mismo dadas las infiltraciones normales de agua a través de las juntas de los módulos de pantalla, se hace recomendable proyectar un muro seco en bloque de ladrillo o similar dejando un espacio entre el muro de concreto y el muro seco de aproximadamente 8 cms espacio en el cual se proyectará una pequeña cañuela para extraer las aguas de infiltración por fuera de los límites del proyecto.

## 10.0 RECOMENDACIONES DE EXCAVACION.-

De acuerdo con el proyecto arquitectónico se prevén excavaciones de 14.0 m de profundidad medidos a partir del nivel actual del terreno. Teniendo en cuenta los vecinos del proyecto, a continuación se establecen las recomendaciones para efectuar la excavación proyectada:

**Norte**
Calle 127 A

**Occidente**
Carrera 54

**Proyecto: Centro Empresarial Córdoba**

**Oriente**
Carrera 53 A

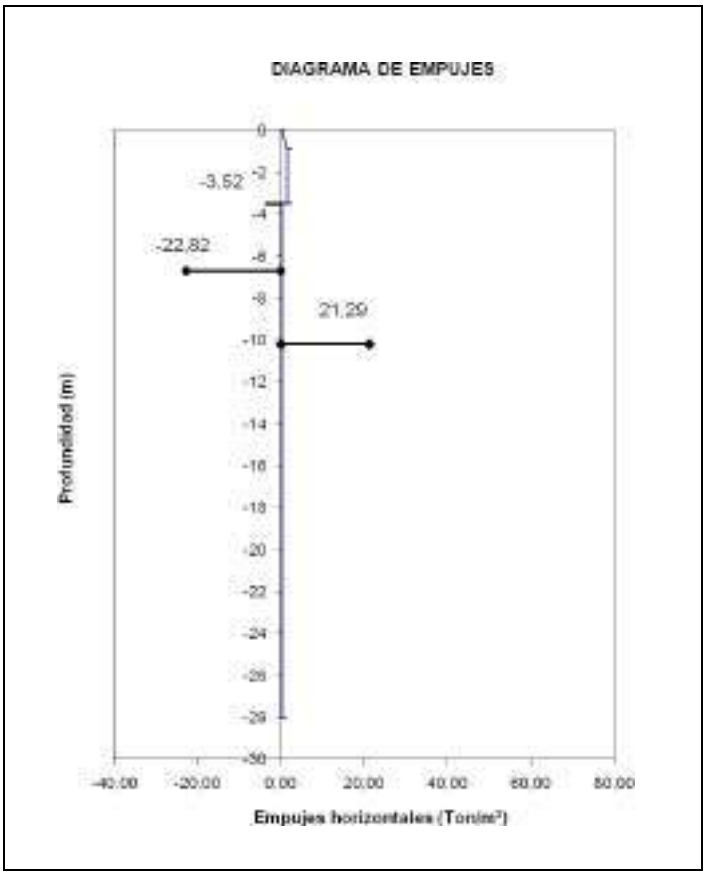
**Sur**
Calle 127

Dadas las condiciones críticas de los cortes se verificó como primera medida los factores de seguridad a la falla de fondo para cada uno de los niveles de excavación obteniendo los siguientes resultados:

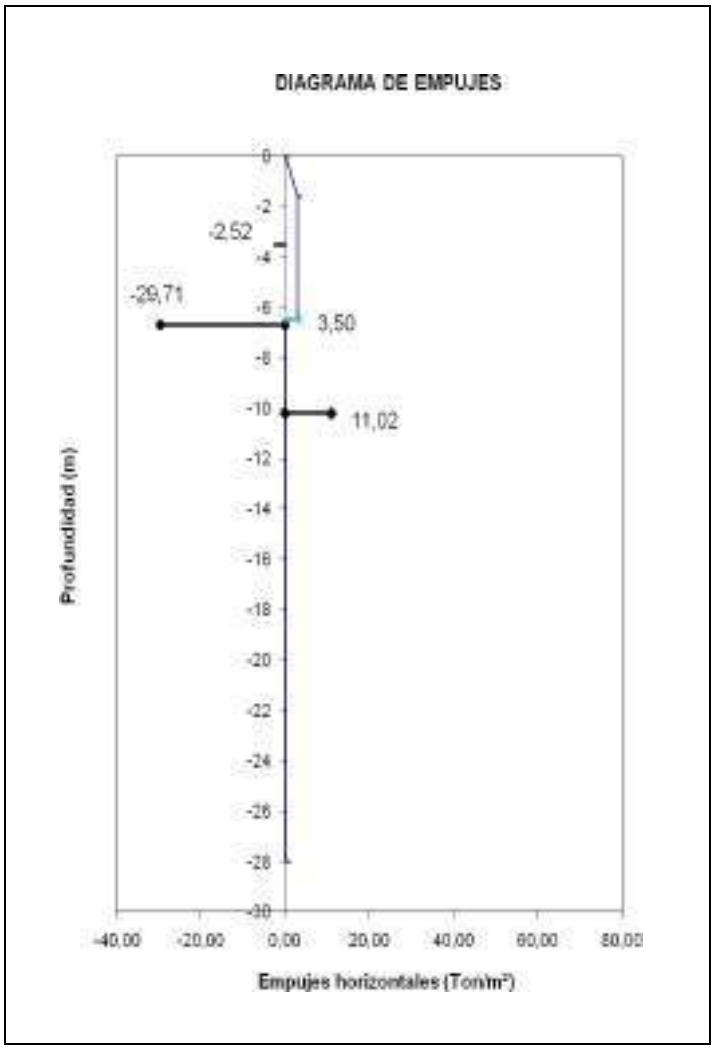
| Prof de excavación (m) | Profundidad critica (m) (Skempton) | FS (Skempton) |
|---|---|---|
| -3,5 | 11,96 | 3,42 |
| -6,7 | 12,02 | 1,79 |
| -10,2 | 12,05 | 1,18 |
| -14,0 | 12,08 | 0,86 |

La excavación deberá contenerse mediante pantallas pre-excavadas de 0.50 m de espesor y un empotramiento del 100% de la altura total de excavación, contrafuertes de 0.40 m de espesor y 2.0 m de ancho cada 7.50 m. Las pantallas se diseñarán de acuerdo con los siguientes diagramas de empujes discriminados por sótano:

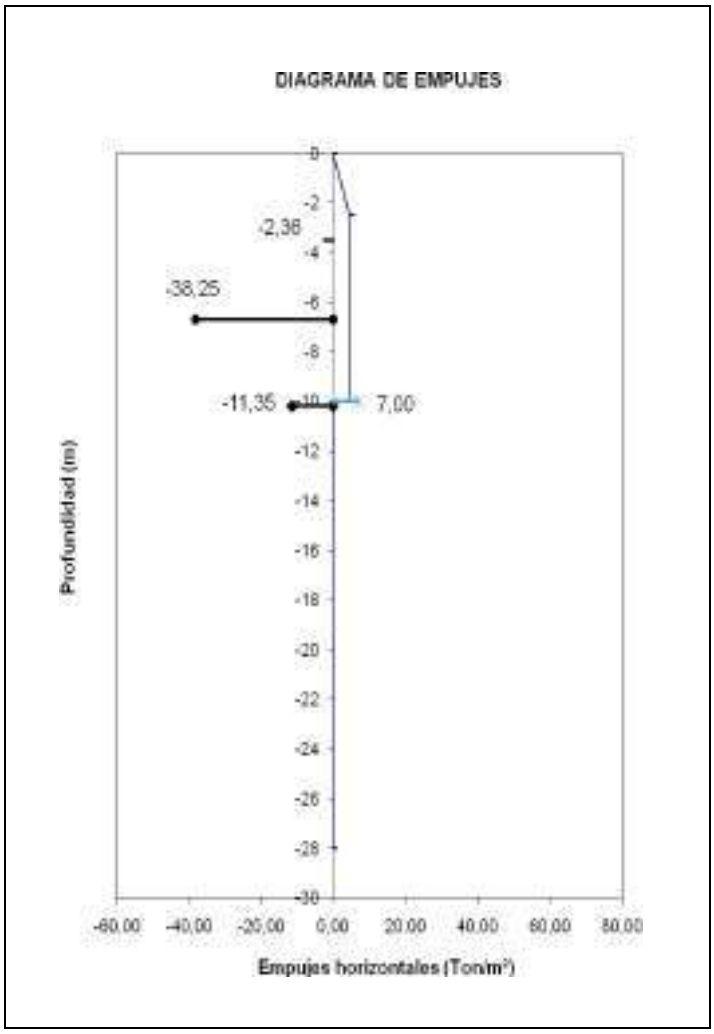
## PRIMER SOTANO



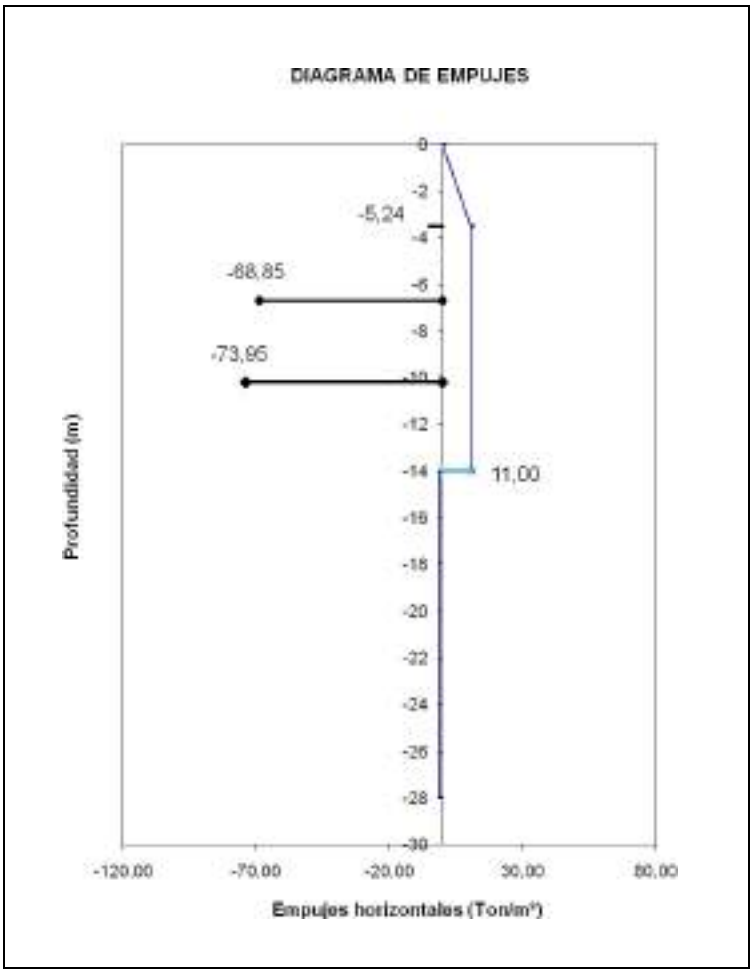
## SEGUNDO SOTANO



## TERCER SOTANO



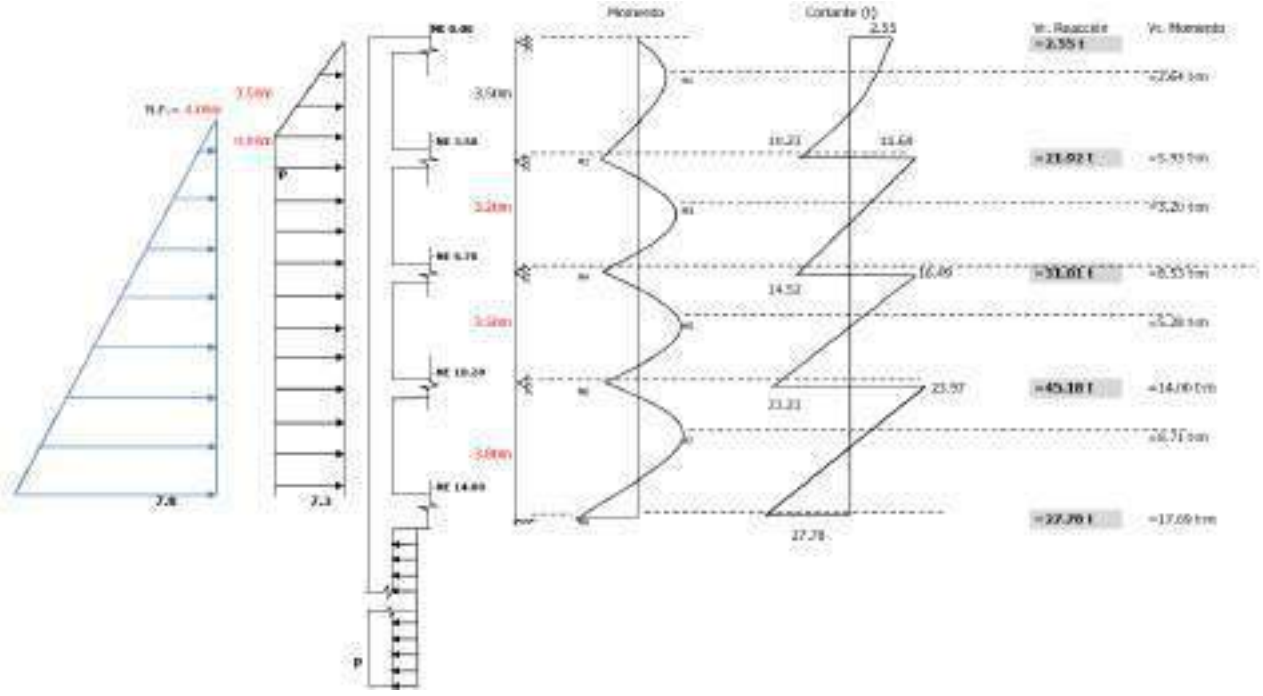
## CUARTO SOTANO



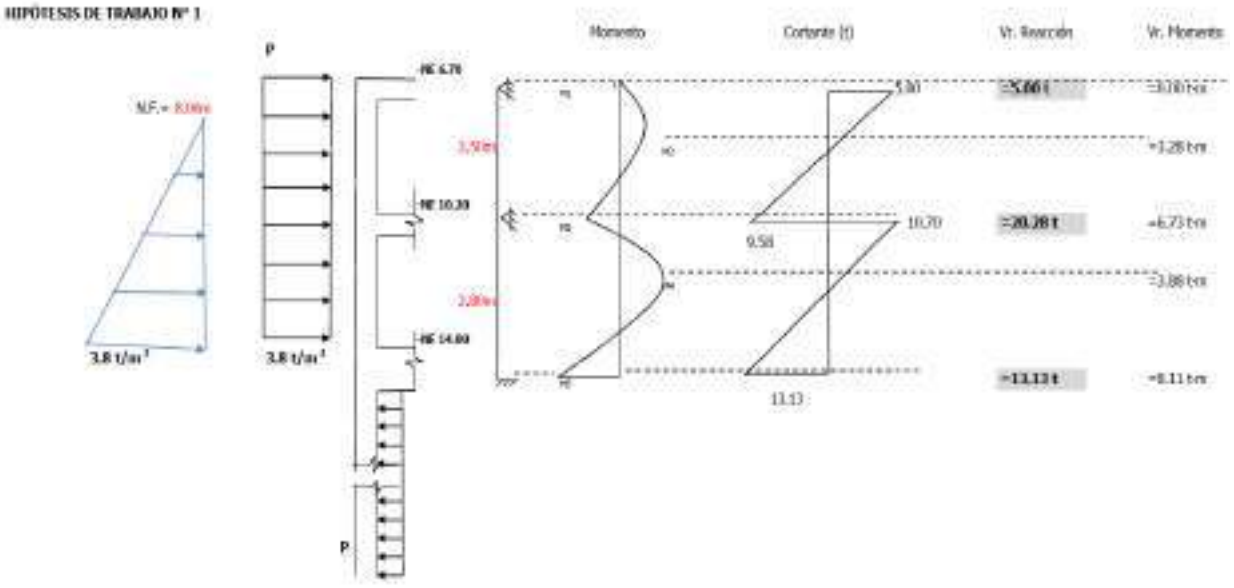

Las pantallas de la cuadrícula interior se diseñarán para la condición de empujes de dos sótanos eliminando los empujes de agua.

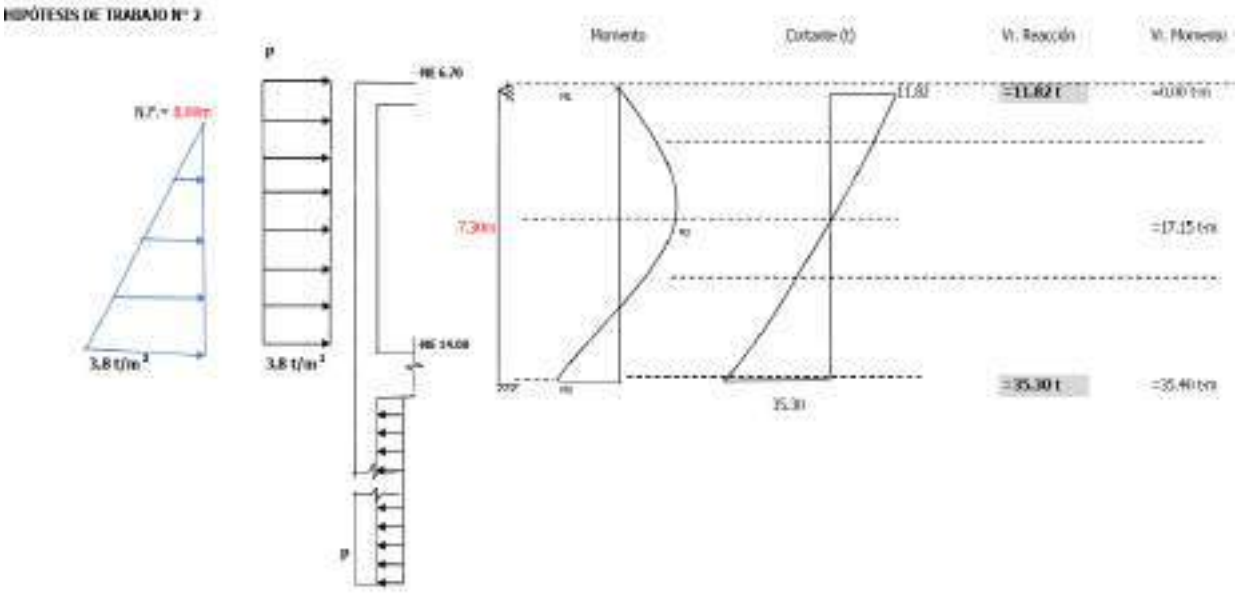
De acuerdo a lo anterior se ilustran a continuación los diagramas de las presiones de diseño para las pantallas externas e internas (información suministradas por el cliente):

## PANTALLAS EXTERNAS




## PANTALLAS INTERNAS






Como recomendaciones generales se deberá tener en cuenta lo siguiente.

- En caso de tener dados cercanos a la pantalla cuya altura supere 1.20 m será necesario incrementar la longitud de pantalla en 2 veces la altura del dado.

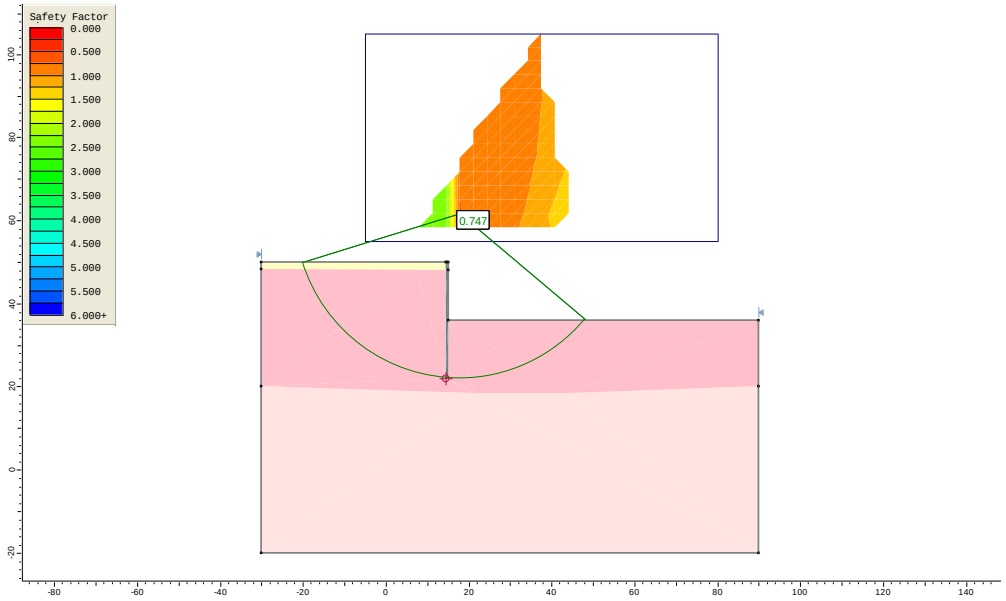
- Es importante anotar que la corona de la pantalla y una berma adyacente a esta de 5.0 m deberá mantenerse libre de carga que pueda incrementar los empujes sobre las pantallas

- <u>El proceso de excavación definitivo se revisará con el constructor una vez se disponga de la planta de cimentación definitiva.</u>

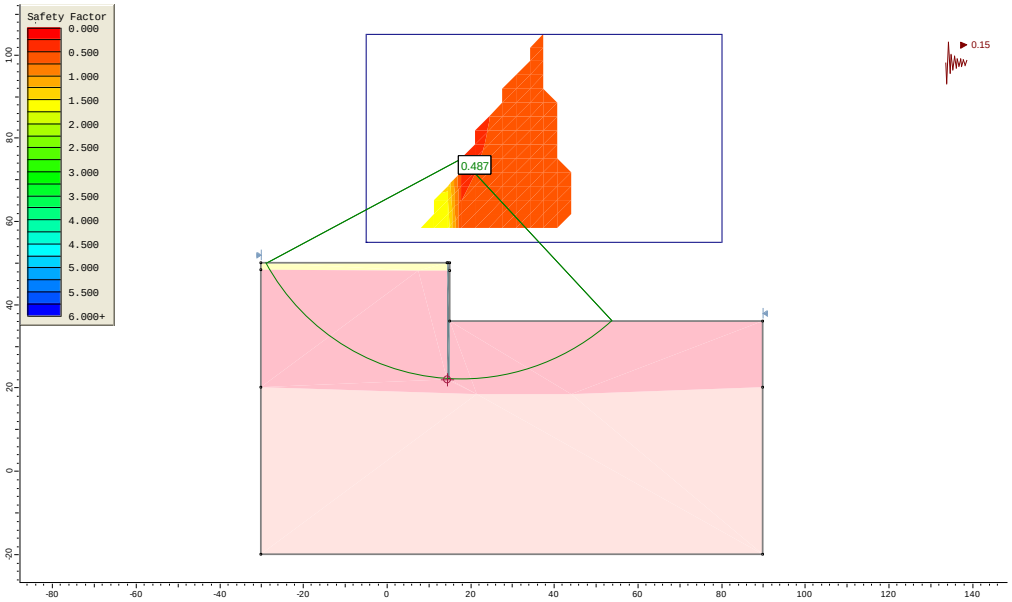
Así mismo y de acuerdo con la estratigrafía encontrada, sus características geomecánicas y los cortes proyectados (hasta de 14 m), se efectuaron análisis de estabilidad de taludes, utilizando métodos clásicos como Bishop modificado y

Janbu, obteniendo factores de seguridad de 0.74 en condición estática y de 0.48 ante el eventual sismo de Aa = 0.15 g (NSR-10), como se ilustra a continuación:

**CONDICION ESTATICA**



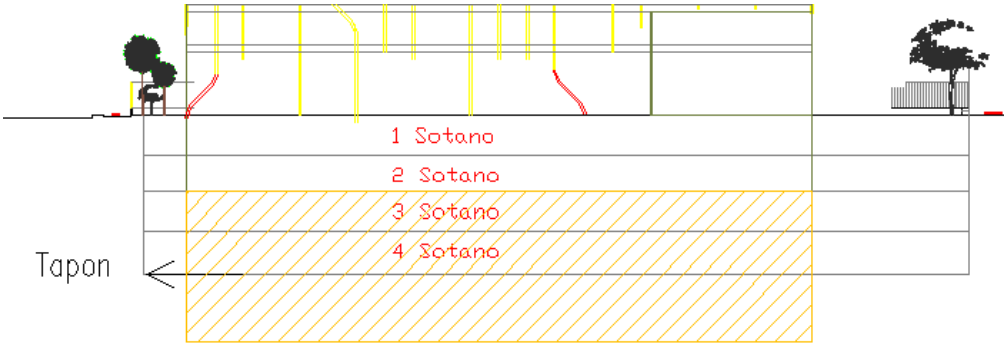

**CONDICION SISMO**



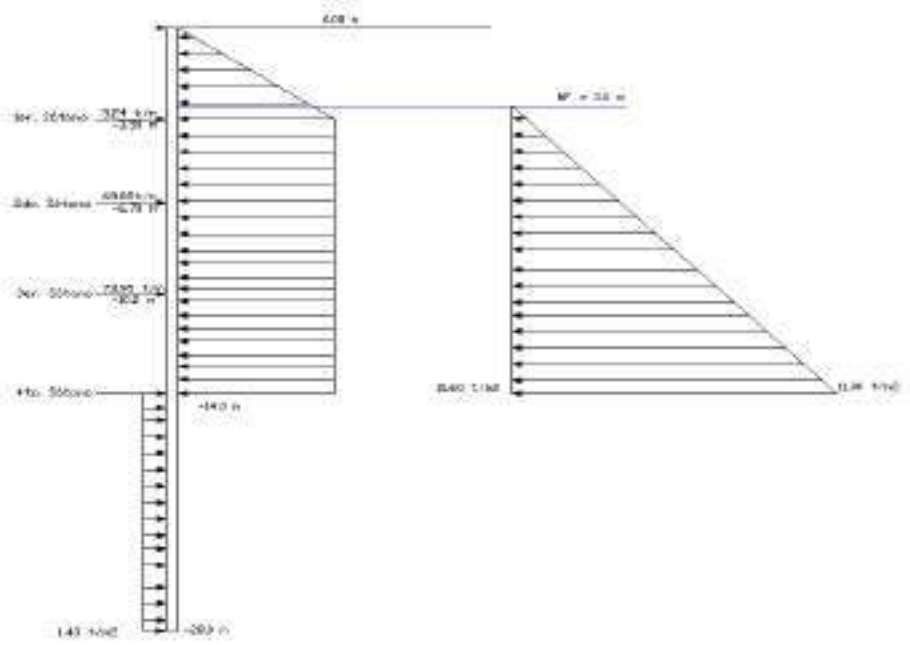
A partir de los modelos anteriores se puede ratificar la condición crítica de la excavación para los dos últimos sótanos, por lo que se plantean las siguientes alternativas:

## 10.1 MEJORAMIENTO DE FONDO CON PILOTES VIBRADOS.-

Con el objeto de mejorar la resistencia al corte del suelo que subyace la cota del último sótano y con el objeto de evitar la falla de fondo en las excavaciones de los dos últimos sótanos se deberá proyectar un tapón mediante un mejoramiento de suelo entre las cotas -6.70 m a -20 m compuesta por una serie de columnas de concreto vibrado de 1500 psi, 0,25 m de lado dispuestos en los vértices de una cuadrícula de 2.20 m a continuación se ilustra la altura del suelos mejorado:




Las pantallas se diseñarán con base en el siguiente diagrama de empujes:



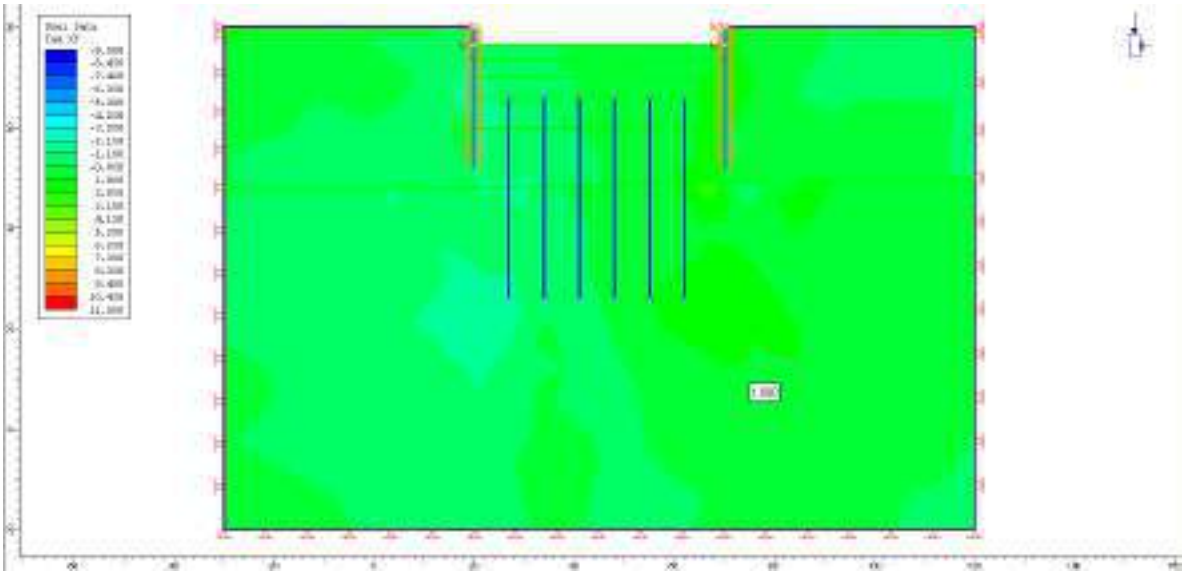
Una vez terminada la viga cabezal (la viga cabezal tendrá un ancho mínimo de 5.0 m), se excavará por etapas hasta la cota de primer sótano fundiendo a dicho nivel un viga cinturón con un ancho no inferior a los 8.0 m y de 3 a 4 vigas puntales de 5.0 m de ancho. El 2do sótano se excavará de igual manera que el primer sótano por etapas a conciliar con esta oficina antes de su iniciación y repitiendo el marco de rigidez de los niveles superiores. Las columnas de 3er y 4º sótano se acometerán a través de caissons de aproximación excavados entre la cota de placa de 2do sótano y el fondo de la excavación. A través de los caissons se descabezarán los pilotes, se fundirán dados y columnas. Una vez con las columnas a nivel de 2do sótano se fundirá dicha placa por etapas de acuerdo con el avance de los caissons de aproximación, Una vez construidas las diferentes etapas de 2do sótano se continuará con la superestructura y de manera simultánea se excavará el 3er sótano y 4º por cuadros a convenir con esta oficina hasta de 10.0 m de lado fundiendo la placa de entrepiso la placa de subpresión correspondiente.

### 10.1.1 MODELO MEDIANTE ELEMENTOS FINITOS.-

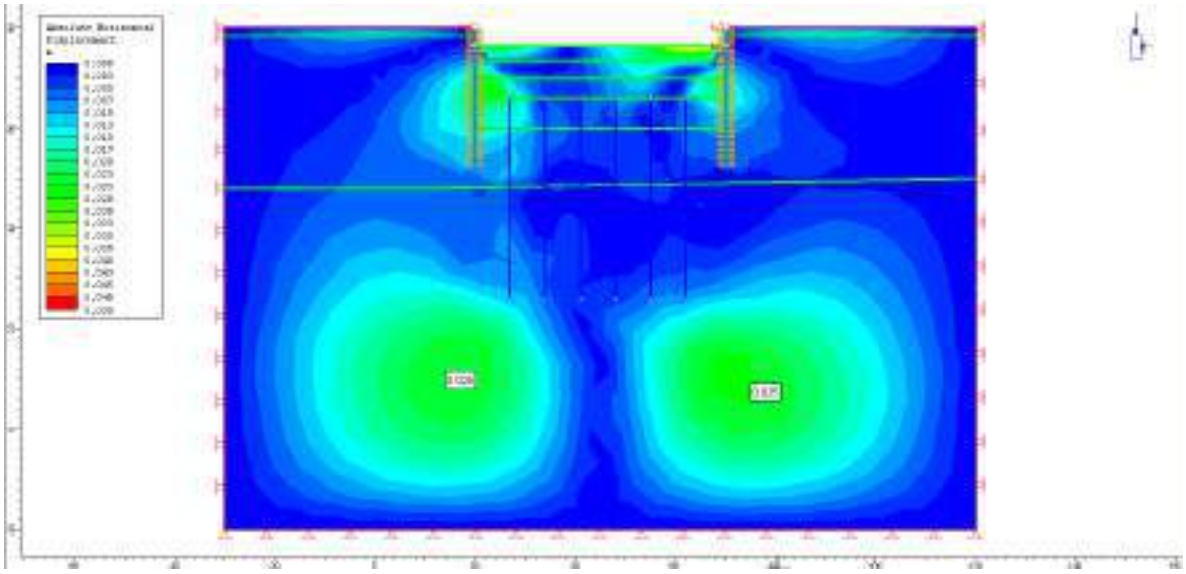
A partir de lo solicitado a continuación se establece los modelos de elementos finitos, reduciendo la dimensión de la malla para las zonas de mayor cambio en el régimen de esfuerzos del suelo.

**PRIMER SOTANO**

**ESFUERZO CORTANTE**

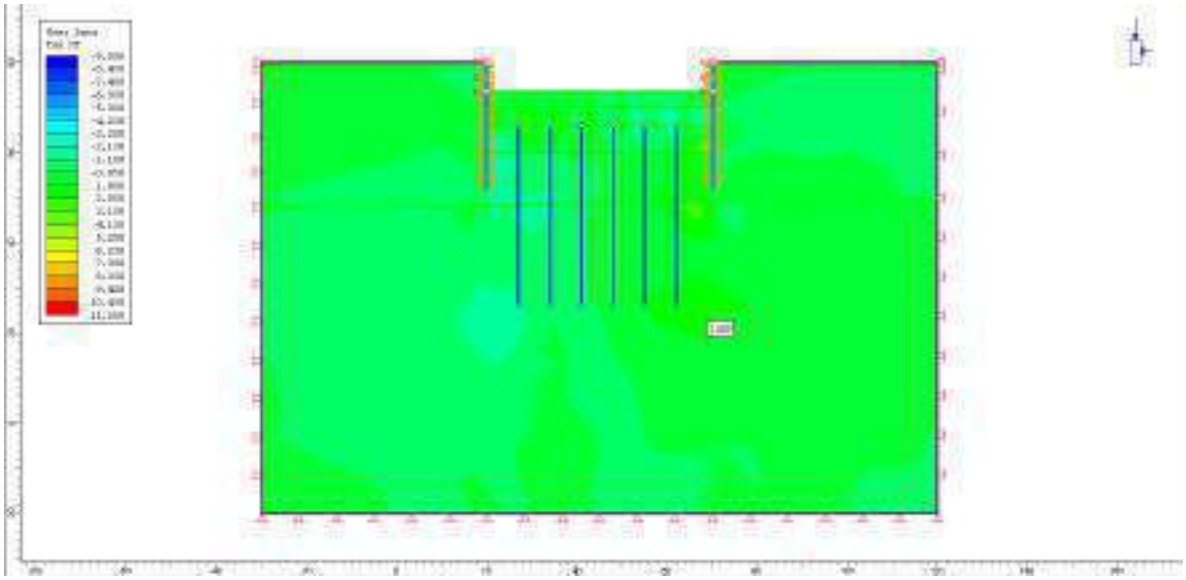


**DEFORMACIONES HORIZONTALES**

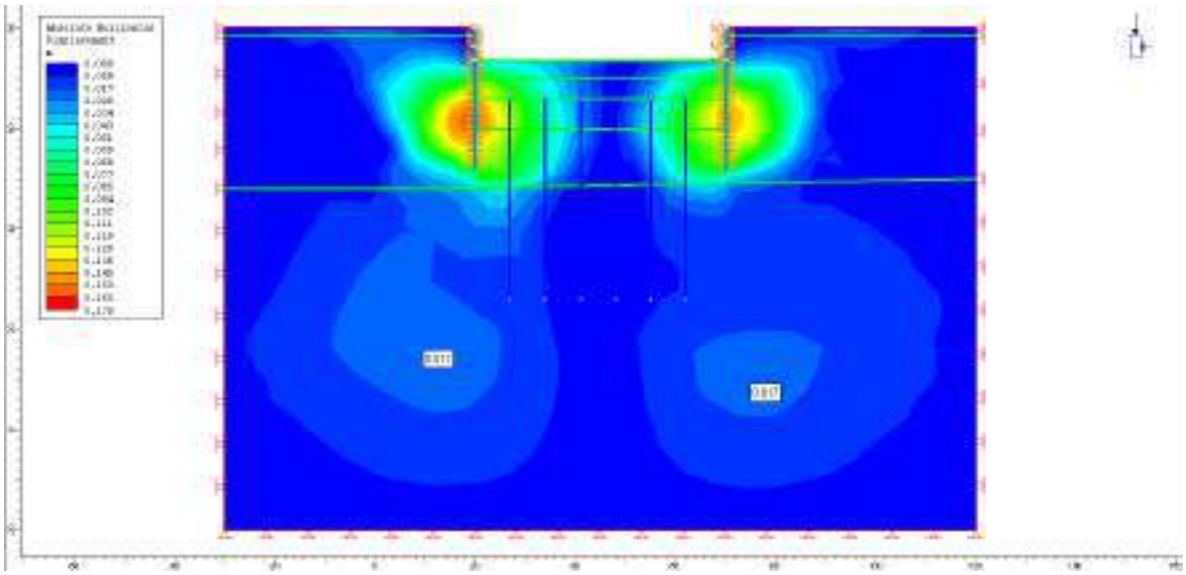


**SEGUNDO SOTANO**

**ESFUERZO CORTANTE**

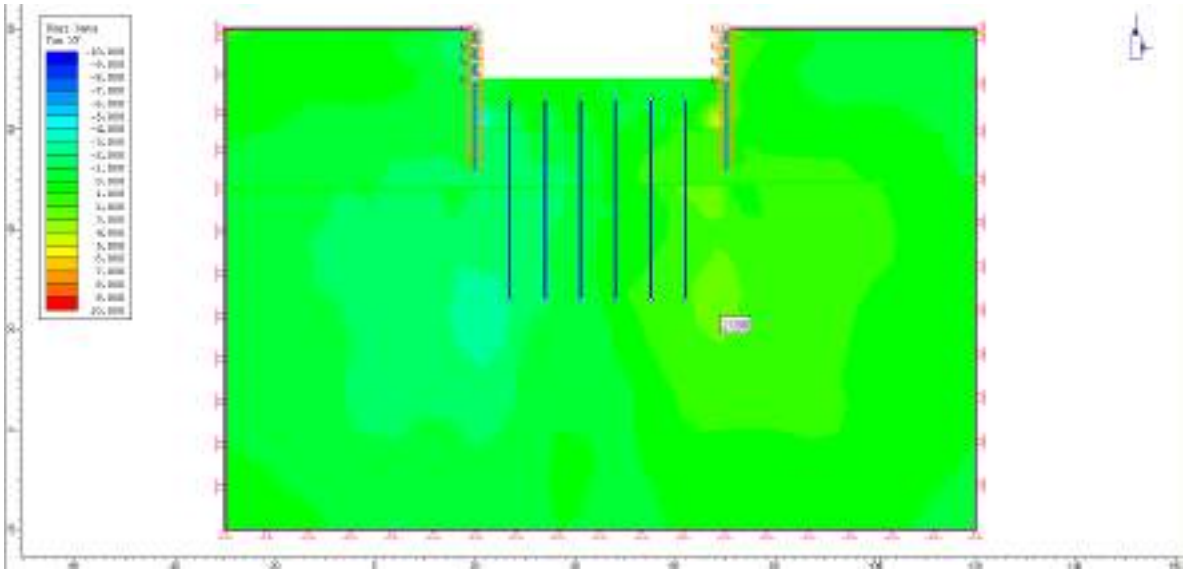


**DEFORMACIONES HORIZONTALES**

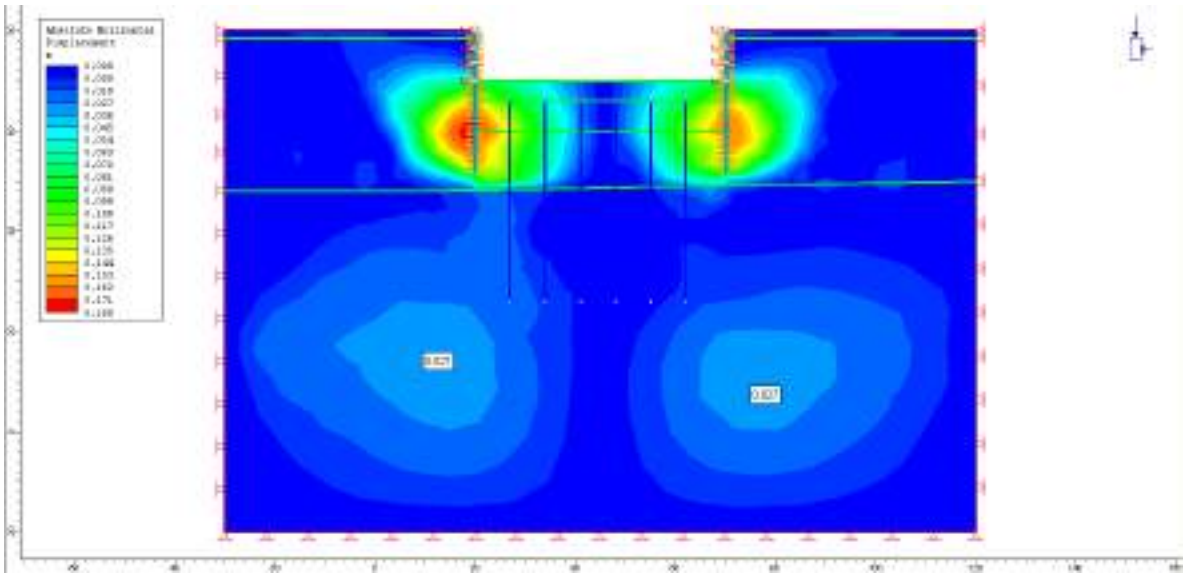


**TERCER SOTANO**

**ESFUERZO CORTANTE**

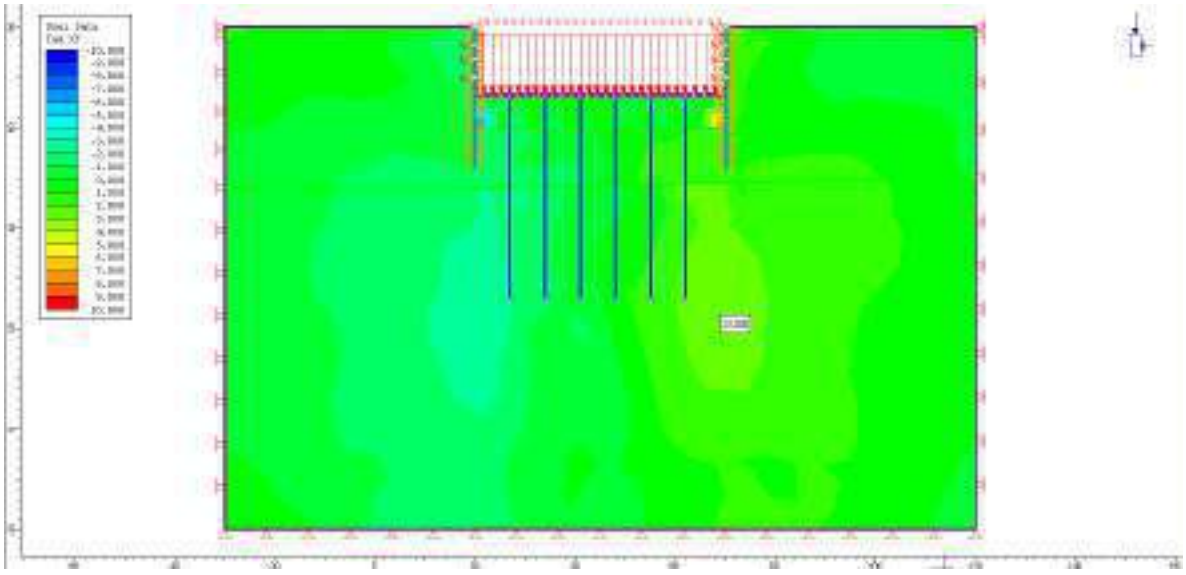


## DEFORMACIONES HORIZONTALES

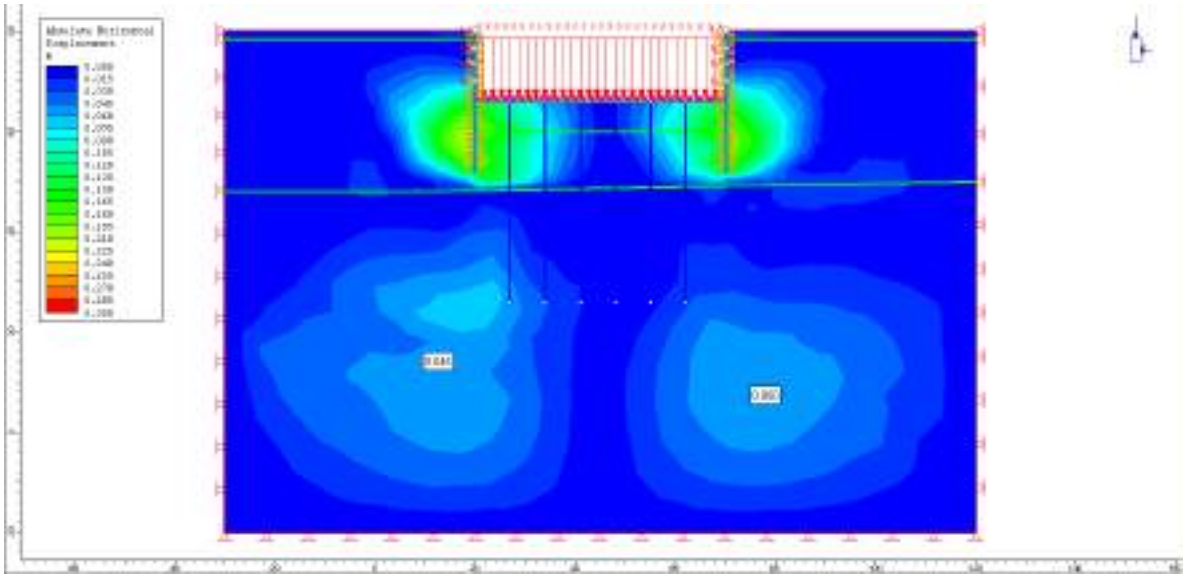


**CUARTO SOTANO**

## ESFUERZO CORTANTE



**DEFORMACIONES HORIZONTALES**



## 10.2 MEJORAMIENTO DE FONDO CON ARRIOSTRAMIENTO.-

Se plantea un sistema de mejoramiento de la subrasante como alternativa a las columnas vibradas, que consiste en la implementación de muros en concreto de 2000 psi, fundidos entre las cotas -6.70 m a -14.0 m, de 0.30 m de espesor y distribuidos en una cuadricula de 16 m de lado, que funcionen como arriostramiento a las pantallas perimetrales y adicionalmente confinen el terreno.

Cabe resaltar que el cálculo de la distribución y la geometría de las columnas vibradas y los muros de arriostramiento se realizó utilizando el método propuesto por Chang-Yu Ou, Tzong- Shiann Wu and Hsii – Sheng Hsieh et-al en su artículo “Analysis of Deep Excavation with Column Type of Ground Improvement in Soft Clay” ASCE Press de Septiembre de 1996, en el que se evalúan los parámetros de composición de la masa de suelo por medio de la siguiente ecuación:

$$P_{eq} = P_g \, Ir^m + P_c \, (1 - Ir^m)$$

Donde:

Peq = Parámetro equivalente del suelo

Pg = Parámetro del suelo tratado

Pc = Parámetro del suelo no tratado

Ir = Relación de mejoramiento (Relación entre el área del suelo tratado y el área total)

m = Parámetro equivalente de entrada (definido como 1, suponiendo que las fuerzas externas actúen directamente sobre el suelo tratado y el no tratado)

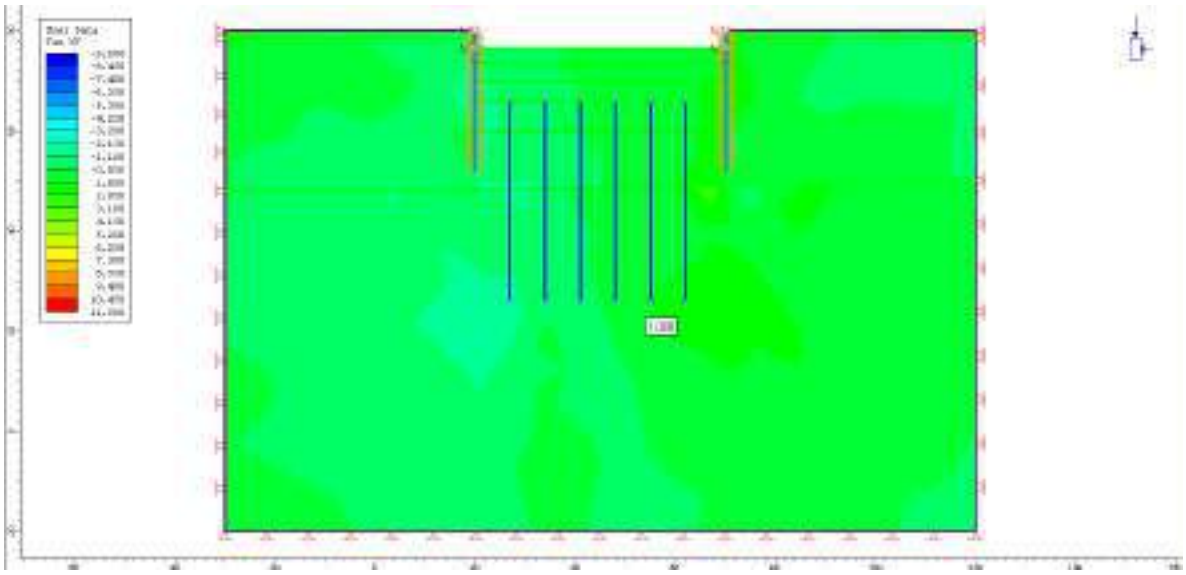
### 10.2.1 MODELO MEDIANTE ELEMENTOS FINITOS.-

A continuación se presentan los modelos de elementos finitos para esta alternativa en la cual los elementos de fondo se han modelado como un mejoramiento de suelo de fondo y adicionalmente como una serie de resortes en su zona de aplicación con una constante de resorte equivalente al módulo elástico del concreto multiplicado por el espesor de la pantalla de 0.30 m, normalizado por el espaciamiento (en la cuadricula) de 16 m establecido y afectado por un factor de 0.20 que corresponde (a criterio de esta consultoría) a una reducción de la eficiencia dado que el elemento en realidad está conformado por una serie de segmentos de pantalla cuyas juntas están articuladas.

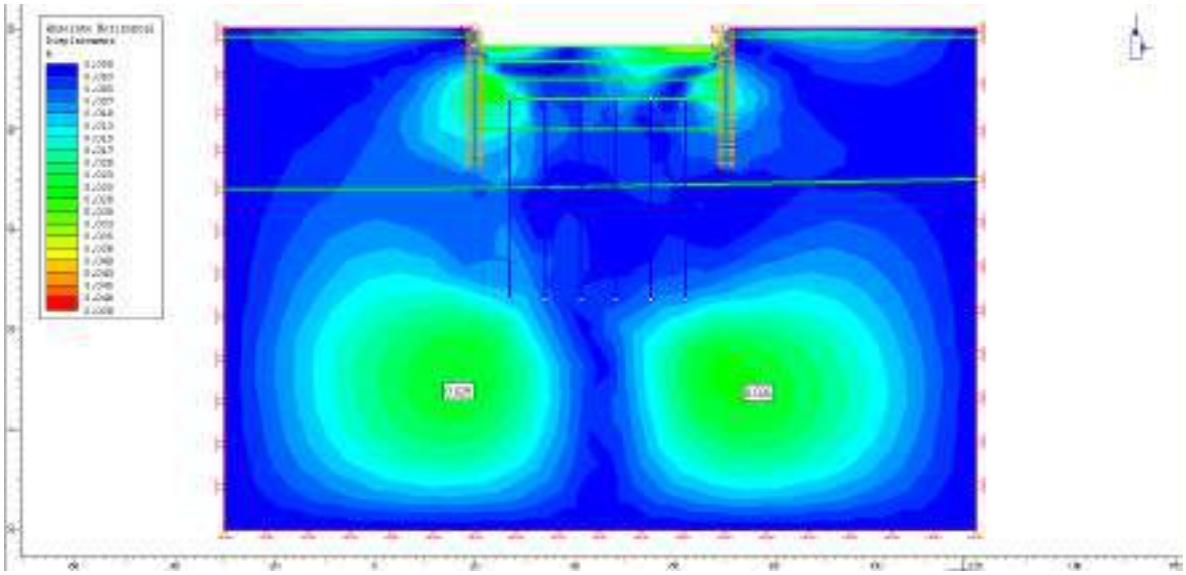
Con base en lo anterior el módulo se ha fijado en 9057 Ton/$m^2$. Los siguientes modelos se ilustran discriminados por sótanos:

**PRIMER SOTANO**

**ESFUERZO CORTANTE**

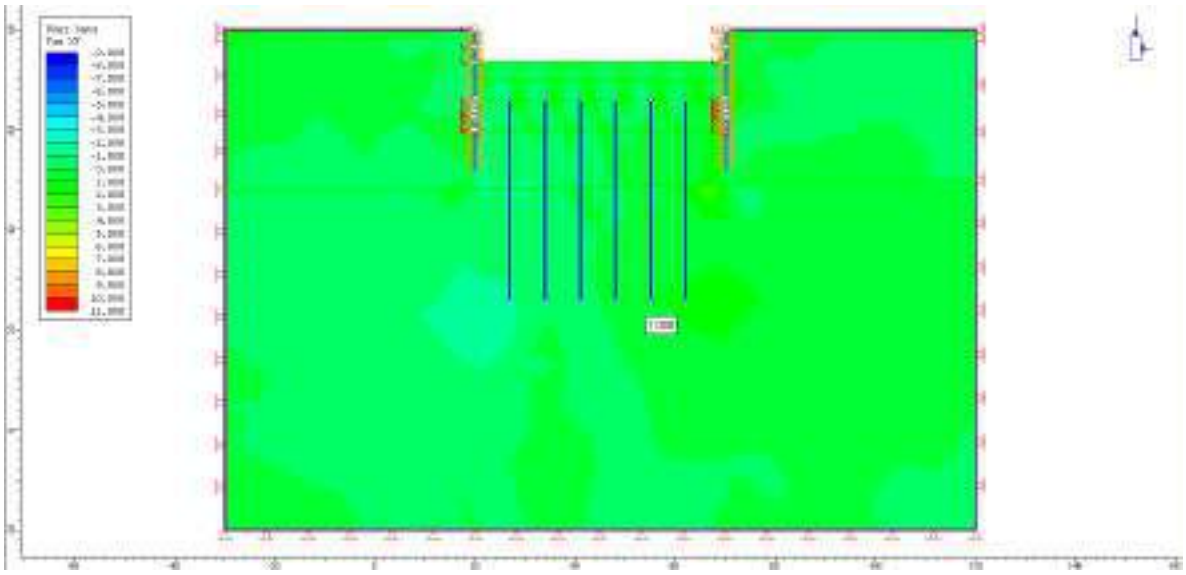


**DEFORMACIONES HORIZONTALES**

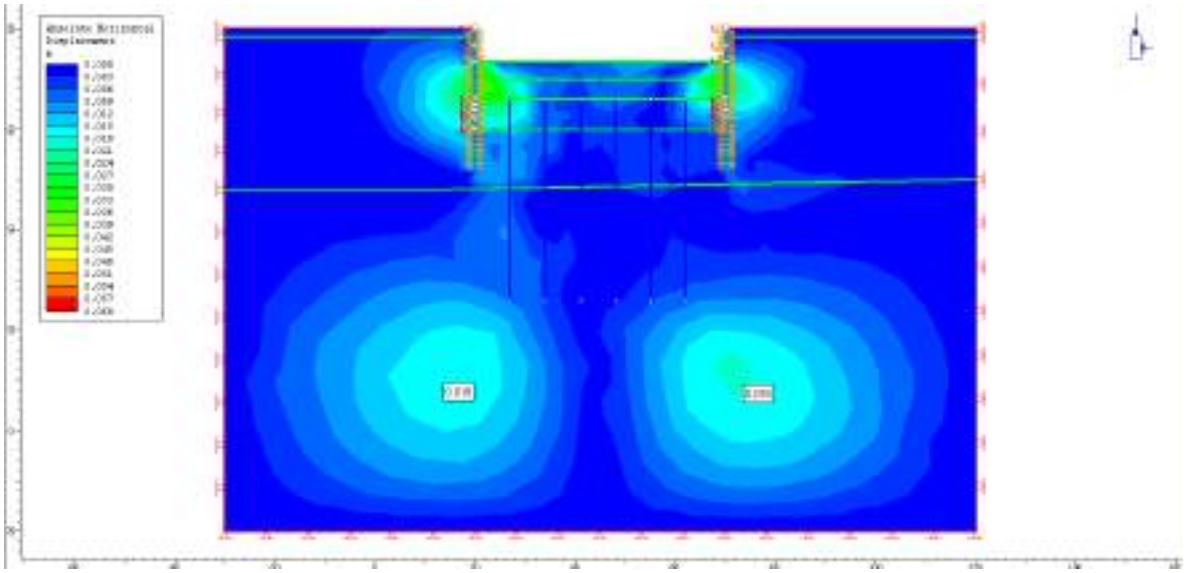


## SEGUNDO SOTANO

### ESFUERZO CORTANTE

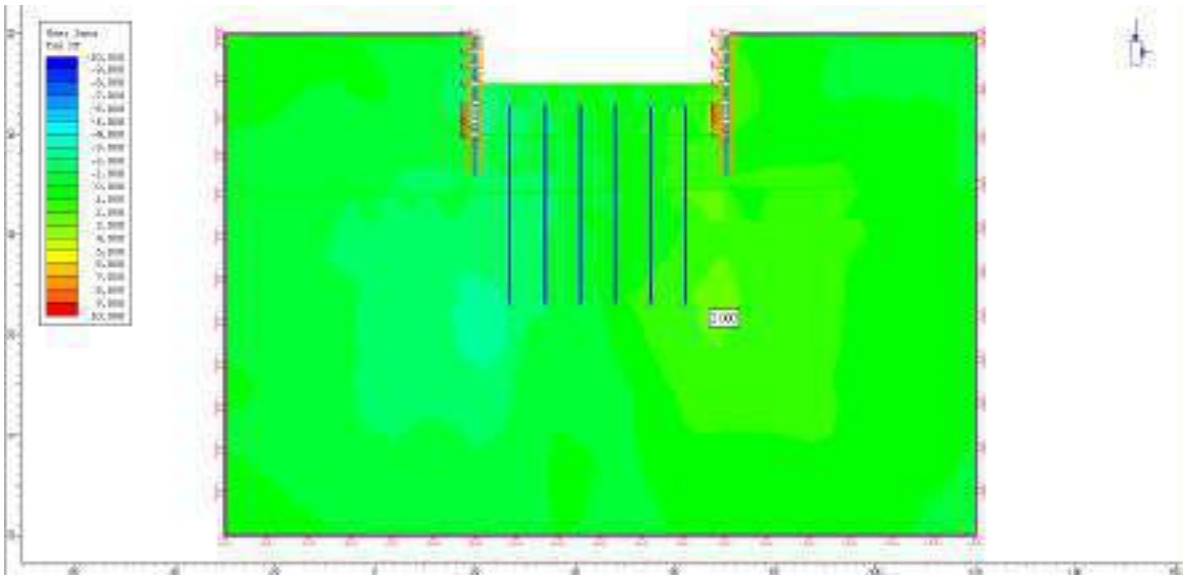


### DEFORMACIONES HORIZONTALES

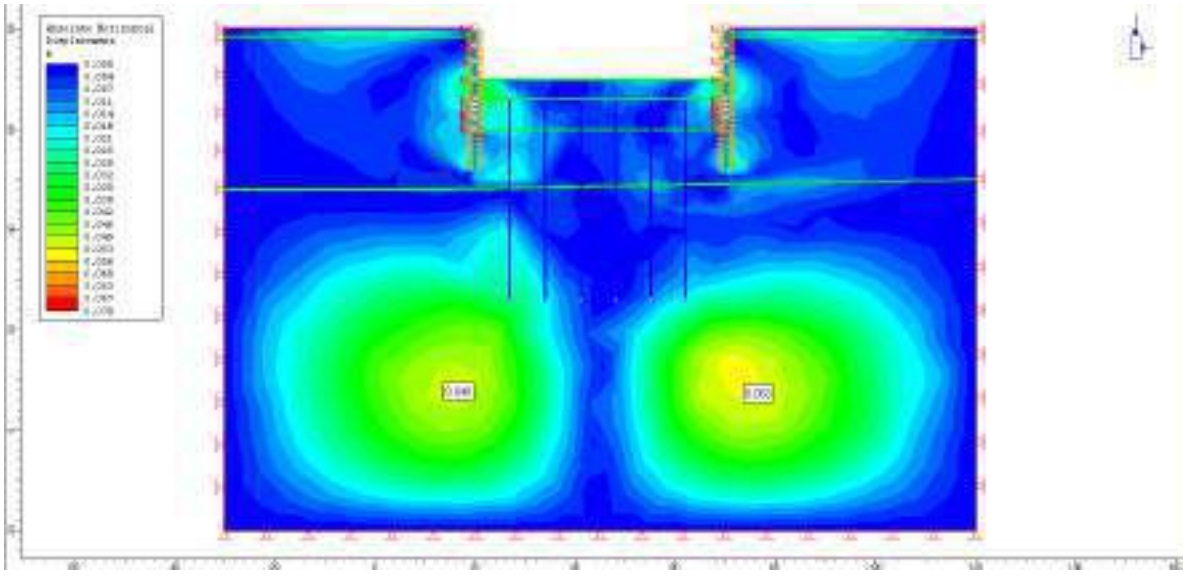


## TERCER SOTANO

### ESFUERZO CORTANTE

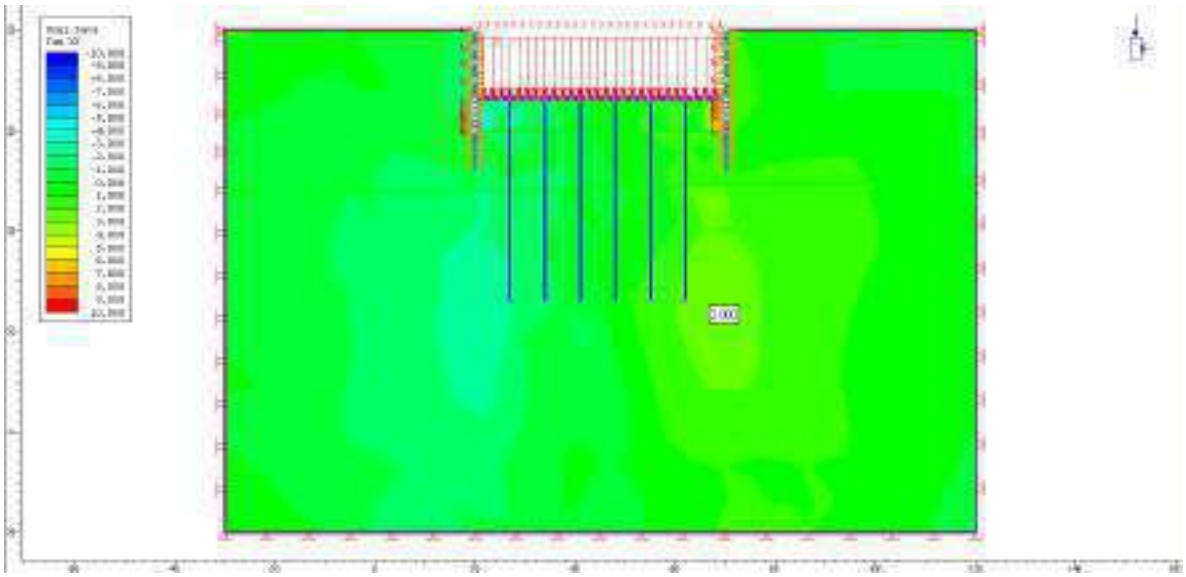


### DEFORMACIONES HORIZONTALES

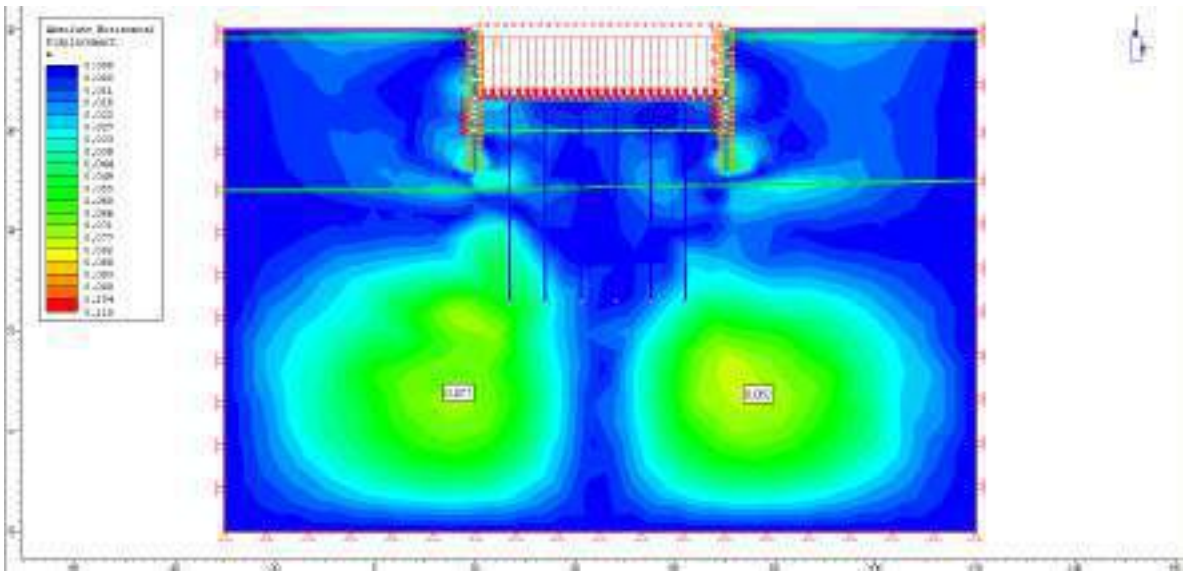


## CUARTO SOTANO

### ESFUERZO CORTANTE



### DEFORMACIONES HORIZONTALES



## 11.0 INSTRUMENTACIÓN GEOTECNICA.-

### 11.1 INCLINOMETROS.-

Con el objeto de monitorear el proceso de excavación y poder tomar las medidas correctivas necesarias, se instalarán como mínimo de 12 inclinómetros embebidos entre las pantallas y con una longitud igual a estas. Para la instalación y lectura de dichos elementos se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

a) Los inclinómetros se instalarán en lo posible antes de iniciar la construcción de las pantallas y en todo caso antes de la iniciación de la excavación.

b) Se deberá contar con un número suficiente de lecturas previas a la iniciación de trabajos para garantizar el patrón de comparación de deformaciones.

c) Las lecturas se harán con una periodicidad mínima de 2 veces a la semana durante la excavación. Los resultados se enviarán a esta oficina para su revisión.

### 11.2 PIEZOMETROS.-

Se instalarán un mínimo de 12 piezómetros casagrande o de tubo abierto de 20.0m de longitud dispuesta a lo largo de los linderos para monitorear el comportamiento de los niveles freáticos.

Los niveles freáticos se monitorearán 2 veces por semana durante la excavación y la información se enviará a esta oficina para su análisis.

## 11.3 CONTROL TOPOGRAFICO.-

La instrumentación se complementará mediante un control topográfico detallado de desplazamientos verticales tanto de la torre misma como de puntos aledaños como andenes, vías, vecinos, etc. Así mismo se monitorearán las coronas de pantalla como complemento a las lecturas de inclinómetros.

## 11.4 EXTENSOMETROS.-

Se instalará por lo menos 2 extensómetro de araña magnética de 27.0 m de longitud con 3 arañas por elemento en las cotas -16.0, -21.0 y -26.0 m. La periodicidad de estas lecturas será de una semanal antes de iniciar la excavación y 2 semanales durante todo el proceso de excavación de sótanos.

## 12.0 PARAMETROS DE DISEÑO SISMICO.-

De acuerdo con el NSR-10 el suelo de este proyecto es de tipo **E** con los siguientes parámetros de diseño sísmico:

Aa = 0.15 Av= 0.20

De la microzonificación sísmica el sector hace parte de la Zona Lacustre 200 con los siguientes factores espectrales para el diseño de acuerdo con la zona:

| Factor | Lacustre 200 |
|---|---|
| Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos, $F_a$. | 1.20 |
| Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedio, $F_v$. | 3.50 |
| Periodo Corto, $T_c$ (s). | 1.87 |
| Periodo Largo, $T_L$ (s). | 4.00 |
| Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie (g), Ao. | 0.18 |

Se debe anotar que se cuenta con un análisis de efectos sísmicos locales del lote vecino que podrá usarse en el diseño estructural de esta edificación.

## 13.0 OBSERVACIONES FINALES.-

Las recomendaciones aquí incluidas se basan en la estratigrafía y proyectos descritos. De presentarse alguna variación se dará aviso a esta oficina para tomar las medidas pertinentes.

Sin pormenores para más, nos suscribimos de usted.

Atentamente,

**E Y R  ESPINOSA Y RESTREPO S.A.**

Ing. Carlos Restrepo G.
Matrícula No. 2520222127
AYR/km

# REGISTRO DE PERFORACIÓN /03

ESPINOSA & RESTREPO
INGENIERIA DE SUELOS

**Proyecto:** COLPATRIA CALLE 127 **Cliente:** COLPATRIA **EYR-S:** 10818 **SONDEO:** 1

**Fecha inicio:** 14/09/2011 **Fecha Fin:** 15/09/2011

**Equipo:** Percusión y Lavado **Perforador:** Gilberto Celis

**Profundidad:** 50 mts **Cota Inicio:**

Coordenadas:
**Norte:**
**Este:**

| NIVEL DEL AGUA (m) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DIA | HORA | PROF | DIA | HORA | PROF |
| | | 2 | | | |
| | | 3 | | | |
| | | 4,5 | | | |

| Prof. (mts) | Mtra No. - Tipo | Perfil | BARRENA | Recup (%) | SPT 15 cm | SPT 15 cm | SPT 15 cm | RQD (%) | Veleta kg/cm² | Penetrometro kg/cm² | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-A | | | | 2 | 4 | 6 | | | 1.75 | Relleno con arcilla, recebo y gravas de arenisca de consistencia dura |
| | 2-TS | | | | | | | | | 1.75 | |
| | 3-A | | | | 3 | 2 | 2 | | | 0.80 | Arcilla de color carmelito y/o habano grisaceo de consistencia dura a medio firme |
| | 4-TS | | | | | | | | | 1.00 | |
| | 5-A | | | | 2 | 1 | 2 | | | 0.50 | |
| 10 | 6-TS | | | | | | | | | 0.50 | |
| | 7-A | | | | 2 | 2 | 2 | | | 0.50 | Limo arcilloso de color carmelito de consistencia blanda a medio firme |
| | 8-TS | | | | | | | | | 0.75 | |
| | 9-A | | | | 2 | 2 | 2 | | | 0.50 | |
| | 10-TS | | | | | | | | | 0.45 | |
| 20 | 11-A | | | | 1 | 1 | 2 | | | 0.40 | Arcilla linosa de color carmelito de consistencia blanda a medio firme |
| | 12-TS | | | | | | | | | 0.50 | |
| | 13-A | | | | 1 | 1 | 2 | | | 0.40 | |
| | 14-TS | | | | | | | | | 0.75 | Limo arcilloso de color carmelito con turba de consistencia medio firme a blanda |
| | 15-A | | | | 2 | 2 | 2 | | | 0.50 | |
| 30 | 16-TS | | | | | | | | | 0.45 | |
| | 17-A | | | | 1 | 1 | 2 | | | 0.40 | Arcilla limosa de color gris y/o carmelito de consistencia blanda a medio firme |
| | 18-TS | | | | | | | | | 0.60 | |
| | 19-A | | | | 2 | 2 | 2 | | | 0.75 | |
| | 20-TS | | | | | | | | | 0.80 | |
| 40 | 21-A | | | | 3 | 3 | 2 | | | 0.90 | Limo arcilloso de color carmelito de consistencia medio firme a firme |
| | 22-TS | | | | | | | | | 0.90 | |
| | 23-A | | | | 3 | 2 | 2 | | | 0.80 | |
| | 24-TS | | | | | | | | | 0.60 | Arcilla de color carmelito de consistencia firme a blanda |
| | 25-A | | | | 2 | 2 | 3 | | | 0.60 | |
| 50 | 16-TS | | | | | | | | | 0.50 | |

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES

| TIPO DE MUESTRA | A ALTERADA |
|---|---|
| | TS INALTERADA |

# REGISTRO DE PERFORACIÓN /03

ESPINOSA & RESTREPO
INGENIERIA DE SUELOS

**Proyecto:** COLPATRIA CALLE 127 **Cliente:** COLPATRIA **EYR-S:** 10818 **SONDEO:** 2

**Fecha inicio:** 15/09/2011 **Fecha Fin:** 16/09/2011

**Equipo:** Percusión y Lavado **Perforador:** Danny Salazar

**Profundidad:** 40, 50 mts **Cota Inicio:**

Coordenadas:
**Norte:**
**Este:**

| NIVEL DEL AGUA (m) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DIA | HORA | PROF | DIA | HORA | PROF |
| | | 4 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| Prof. (mts) | Mtra No. - Tipo | Perfil | BARRENA | Recup (%) | SPT 15 cm | SPT 15 cm | SPT 15 cm | RQD (%) | Veleta kg/cm² | Penetrometro kg/cm² | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-A | | | | | | | | | | Relleno de color negro con limo y desechos de construcción |
| | 2-A | | | | 5 | 6 | 5 | | | 1.00 | Limo de color negro de consistencia firme a dura |
| | 3-A | | | | 4 | 4 | 4 | | | 0.75 | Arcilla de color habano de consistencia medio firme a blanda |
| | 4-A | | | | 3 | 4 | 4 | | | 0.50 | |
| | 5-TS | | | | | | | | | 0.25 | Limo arcilloso de color habano con rastros de arena de consistencia blanda |
| | 6-A | | | | 2 | 3 | 3 | | | 0.25 | |
| 10 | 7-TS | | | | | | | | | 0.25 | |
| | 8-A | | | | 3 | 2 | 2 | | | 0.25 | |
| | 9-TS | | | | | | | | | 0.25 | |
| | 10-A | | | | 3 | 2 | 2 | | | 0.25 | |
| 20 | 11-TS | | | | | | | | | 0.25 | |
| | 12-A | | | | 2 | 2 | 2 | | | 0.25 | |
| | 13-TS | | | | | | | | | 0.25 | Arcilla de color habano de consistencia blanda |
| | 14-A | | | | 2 | 2 | 2 | | | 0.25 | Limo arcilloso de color habano con rastros de arena y pintas blancas de consistencia blanda a medio firme |
| | 15-TS | | | | | | | | | 0.25 | |
| 30 | 16-A | | | | 3 | 2 | 2 | | | 0.50 | |
| | 17-TS | | | | | | | | | 0.75 | |
| | 18-A | | | | 2 | 3 | 3 | | | 0.75 | |
| | 19-TS | | | | | | | | | 0.75 | |
| | 20-A | | | | 2 | 3 | 3 | | | 0.75 | |
| 40 | 21-TS | | | | | | | | | 0.75 | |

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES

| TIPO DE MUESTRA | A ALTERADA |
|---|---|
| | TS INALTERADA |

# REGISTRO DE PERFORACIÓN /03

ESPINOSA & RESTREPO
INGENIERIA DE SUELOS

**Proyecto:** COLPATRIA CALLE 127 **Cliente:** COLPATRIA **EYR-S:** 10818 **SONDEO:** 3

**Fecha inicio:** 16/09/2011 **Fecha Fin:** 17/09/2011

**Equipo:** Percusión y Lavado **Perforador:** Danny Salazar

Coordenadas:

**Norte:**

**Este:**

**Profundidad:** 40,50 mts **Cota Inicio:**

| NIVEL DEL AGUA (m) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DIA | HORA | PROF | DIA | HORA | PROF |
| | | 4,5 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| Prof. (mts) | Mtra No. - Tipo | Perfil | BARRENA | Recup (%) | SPT 15 cm | SPT 15 cm | SPT 15 cm | RQD (%) | Veleta kg/cm² | Penetrometro kg/cm² | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-A | | | | | | | | | | Relleno con desechos de construcción y gravas |
| | 2-A | | | | 8 | 14 | 12 | | | 3.50 | Limo de color negro de consistencia muy dura |
| | 3-A | | | | 3 | 3 | 5 | | | 0.50 | |
| | 4-A | | | | 1 | 1 | 1 | | | 0.25 | |
| | 5-TS | | | | | | | | | 0.25 | |
| 10 | 6-A | | | | 1 | 1 | 2 | | | 0.25 | |
| | 7-TS | | | | | | | | | 0.50 | |
| | 8-A | | | | 1 | 1 | 2 | | | 0.25 | |
| | 9-TS | | | | | | | | | 0.25 | |
| | 10-A | | | | 1 | 2 | 2 | | | 0.25 | |
| 20 | 11-TS | | | | | | | | | 0.25 | |
| | 12-A | | | | 1 | 2 | 2 | | | 0.50 | Limo areno arcilloso de color habano con rastros de arena y pintas blancas de consistencia blanda a medio firme |
| | 13-TS | | | | | | | | | 0.75 | |
| | 14-A | | | | 2 | 2 | 3 | | | 0.75 | |
| | 15-TS | | | | | | | | | 0.50 | |
| 30 | 16-A | | | | 2 | 2 | 2 | | | 0.50 | |
| | 17-TS | | | | | | | | | 0.50 | |
| | 18-A | | | | 2 | 2 | 3 | | | 0.50 | |
| | 19-TS | | | | | | | | | 0.50 | |
| | 20-A | | | | 1 | 2 | 2 | | | 0.75 | |
| 40 | 21-TS | | | | | | | | | 0.75 | |

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES

| TIPO DE MUESTRA | A ALTERADA |
|---|---|
| | TS INALTERADA |

# REGISTRO DE PERFORACIÓN /03

ESPINOSA & RESTREPO
INGENIERIA DE SUELOS

**Proyecto:** COLPATRIA CALLE 127 **Cliente:** COLPATRIA **EYR-S:** 10818 **SONDEO:** 4

**Fecha inicio:** 16/09/2011 **Fecha Fin:** 16/09/2011

**Equipo:** Percusión y Lavado **Perforador:** Danny Salazar

**Profundidad:** 20 mts **Cota Inicio:**

Coordenadas: **Norte:** **Este:**

| NIVEL DEL AGUA (m) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DIA | HORA | PROF | DIA | HORA | PROF |
| | | 1,5 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| Prof. (mts) | Mtra No. - Tipo | Perfil | BARRENA | Recup (%) | SPT 15 cm | SPT 15 cm | SPT 15 cm | RQD (%) | Veleta kg/cm² | Penetrometro kg/cm² | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1-A | | | | 3 | 4 | 3 | | | 1.90 | Relleno de color negro con arcilla, gravas de arenisca y desechos de construcción de consistencia dura |
| 2 | 2-TS | | | | | | | | | 1.00 | Arcilla de color carmelito y/o habano grisaceo con vetas oxidadas de consistencia dura a blanda |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | 3-A | | | | 2 | 2 | 2 | | | 0.60 | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | 4-TS | | | | | | | | | 0.75 | |
| 7 | | | | | | | | | | | |
| 8 | 5-A | | | | 2 | 1 | 2 | | | 0.50 | |
| 9 | | | | | | | | | | | |
| 10 | 6-TS | | | | | | | | | 0.50 | |
| 11 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 7-A | | | | 2 | 1 | 1 | | | 0.40 | |
| 13 | | | | | | | | | | | Limo arcilloso de color gris de consistencia medio firme a blanda |
| 14 | 8-TS | | | | | | | | | 0.75 | |
| 15 | | | | | | | | | | | |
| 16 | 9-A | | | | 2 | 2 | 1 | | | 0.50 | |
| 17 | | | | | | | | | | | Arcilla de color gris de consistencia blanda a medio firme |
| 18 | 10-TS | | | | | | | | | 0.50 | |
| 19 | | | | | | | | | | | |
| 20 | 11-A | | | | 2 | 2 | 2 | | | 0.50 | |

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES

| TIPO DE MUESTRA | |
|---|---|
| | A ALTERADA |
| | TS INALTERADA |

# REGISTRO DE PERFORACIÓN /03

ESPINOSA & RESTREPO
INGENIERIA DE SUELOS

**Proyecto:** COLPATRIA CALLE 127 **Cliente:** COLPATRIA **EYR-S:** 10818 **SONDEO:** 5

**Fecha inicio:** 17/09/2011 **Fecha Fin:**

**Equipo:** Percusión y Lavado **Perforador:** Danny Salazar

Coordenadas:

**Norte:**

**Este:**

**Profundidad:** 20 mts **Cota Inicio:**

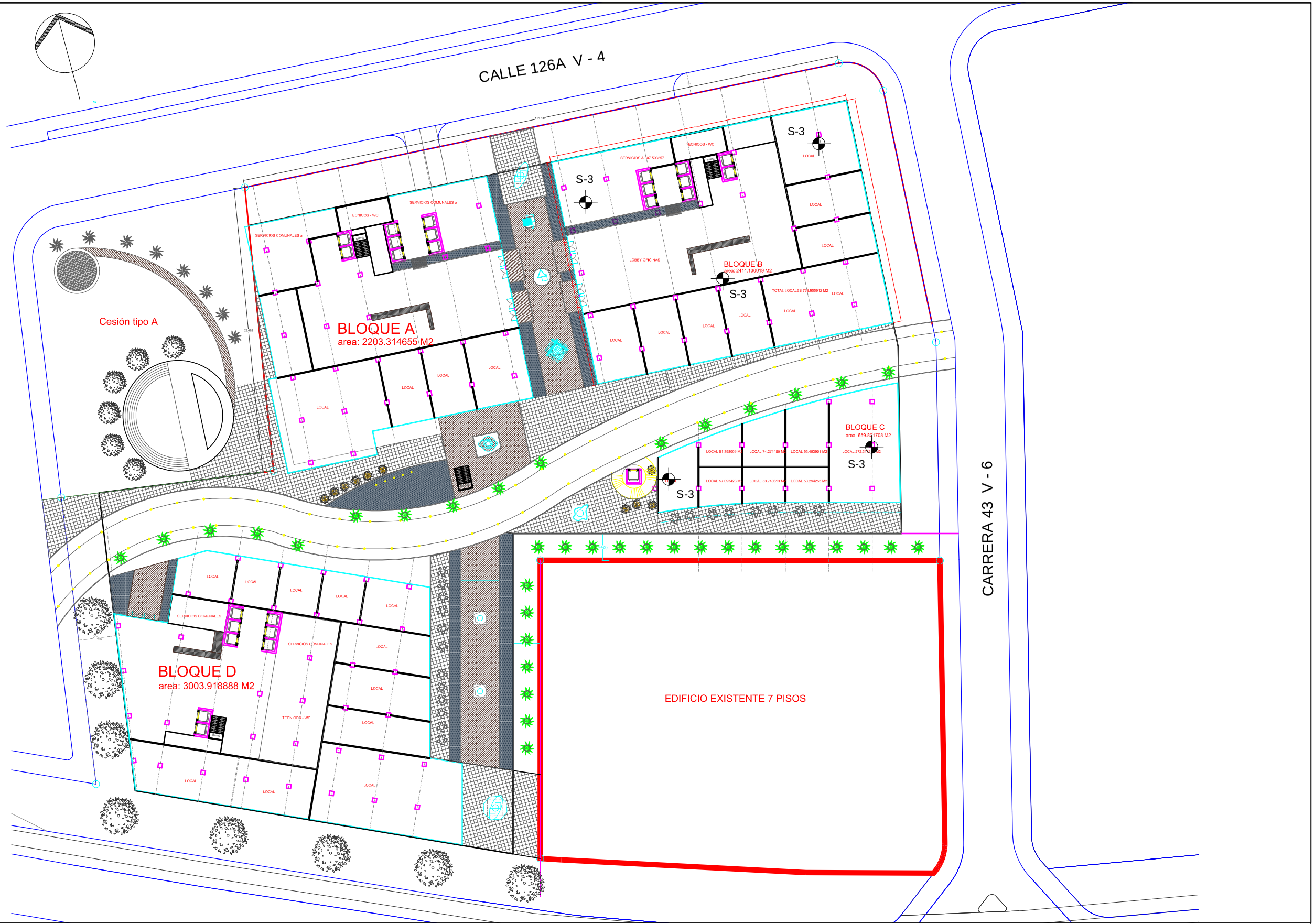
| NIVEL DEL AGUA (m) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DIA | HORA | PROF | DIA | HORA | PROF |
| | | 1 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| Prof. (mts) | Mtra No. - Tipo | Perfil | BARRENA | Recup (%) | SPT 15 cm | SPT 15 cm | SPT 15 cm | RQD (%) | Veleta kg/cm² | Penetrometro kg/cm² | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1-A | | | | 3 | 7 | 9 | | | 2.50 | Relleno de color negro con recebo, limo orgánico y raíces de consistencia dura |
| 2 | 2-TS | | | | | | | | | 0.75 | Arcilla limosa de color carmelito y/o habano grisacea de consistencia blanda a medio firme |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | 3-A | | | | 2 | 1 | 2 | | | 0.50 | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | 4-TS | | | | | | | | | 0.50 | |
| 7 | | | | | | | | | | | |
| 8 | 5-A | | | | 2 | 2 | 2 | | | 0.50 | |
| 9 | | | | | | | | | | | |
| 10 | 6-TS | | | | | | | | | 0.75 | |
| 11 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 7-A | | | | 2 | 2 | 2 | | | 0.60 | |
| 13 | | | | | | | | | | | Limo de color carmelito de consistencia medio firme a blanda |
| 14 | 8-TS | | | | | | | | | 0.60 | |
| 15 | | | | | | | | | | | |
| 16 | 9-A | | | | 1 | 1 | 2 | | | 0.40 | |
| 17 | | | | | | | | | | | Arcilla de color carmelito y/o gris de consistencia blanda a medio firme |
| 18 | 10-TS | | | | | | | | | 0.50 | |
| 19 | | | | | | | | | | | |
| 20 | 11-A | | | | 2 | 1 | 2 | | | 0.50 | |

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES

| TIPO DE MUESTRA | A ALTERADA |
|---|---|
| | TS INALTERADA |




Nota: La presente localizacion corresponde a un esquema y la ubicación definitiva de las perforaciones pudo haber cambiado ligeramente en terreno, dado que los sondeos son localizados con cinta.

# Localización de Sondeos

CALLE 127A No. 51A - 73

EYR-S 10818

ESPINOSA & RESTREPO
INGENIERIA DE SUELOS

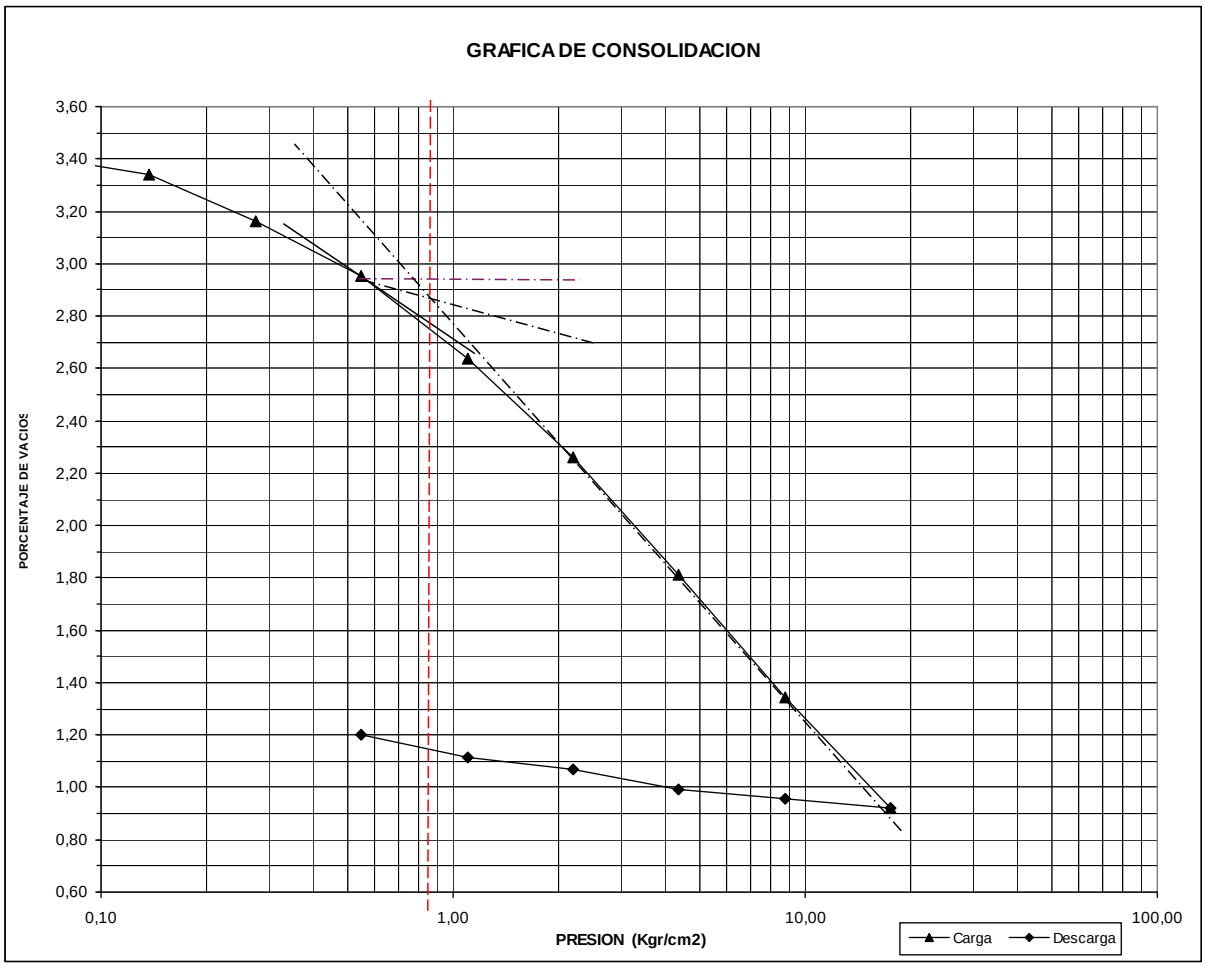
**ESPINOSA & RESTREPO S. A.**

Norma : ASTM D 2435

**ENSAYO DE CONSOLIDACION**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *E Y R - S :* | 10818 | | |
| *SONDEO:* | 2 | *MUESTRA:* 11 | *PROFUNDIDAD MTS :* 19,00-19,50 |
| *DESCRIPCION:* | Limo arcilloso carmelito | | |

**GRAFICA DE CONSOLIDACION**




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Especifico = | 2,184 | Limite liquido = | 240,80% | Relacion de vacios inicial = | 3,437 |
| Humedad Natural = | 157,35% | Limite Plastico = | 82,10% | Relacion de vacios final = | 0,921 |
| Humedad Final = | 90,05% | Indice de Plasticidad = | 158,70% | Presion preconsolidación = | 0,850 |
| Peso unitario Inicial = | 1,288 | Grado de saturacion inicial = | 100,00% | Indice de Liquidez= | 0,474 |
| Indice de Compresion Cc= | 1,410 | Grado de saturacion final = | 90,00% | Indice de recompresion Cr = | 0,680 |
| Consistencia Relativa CR= | 0,526 | Indice de Expansión Cs= | 0,160 | Clasificacion U.S.C. = | M H |

Laboratorista Javier Menjura

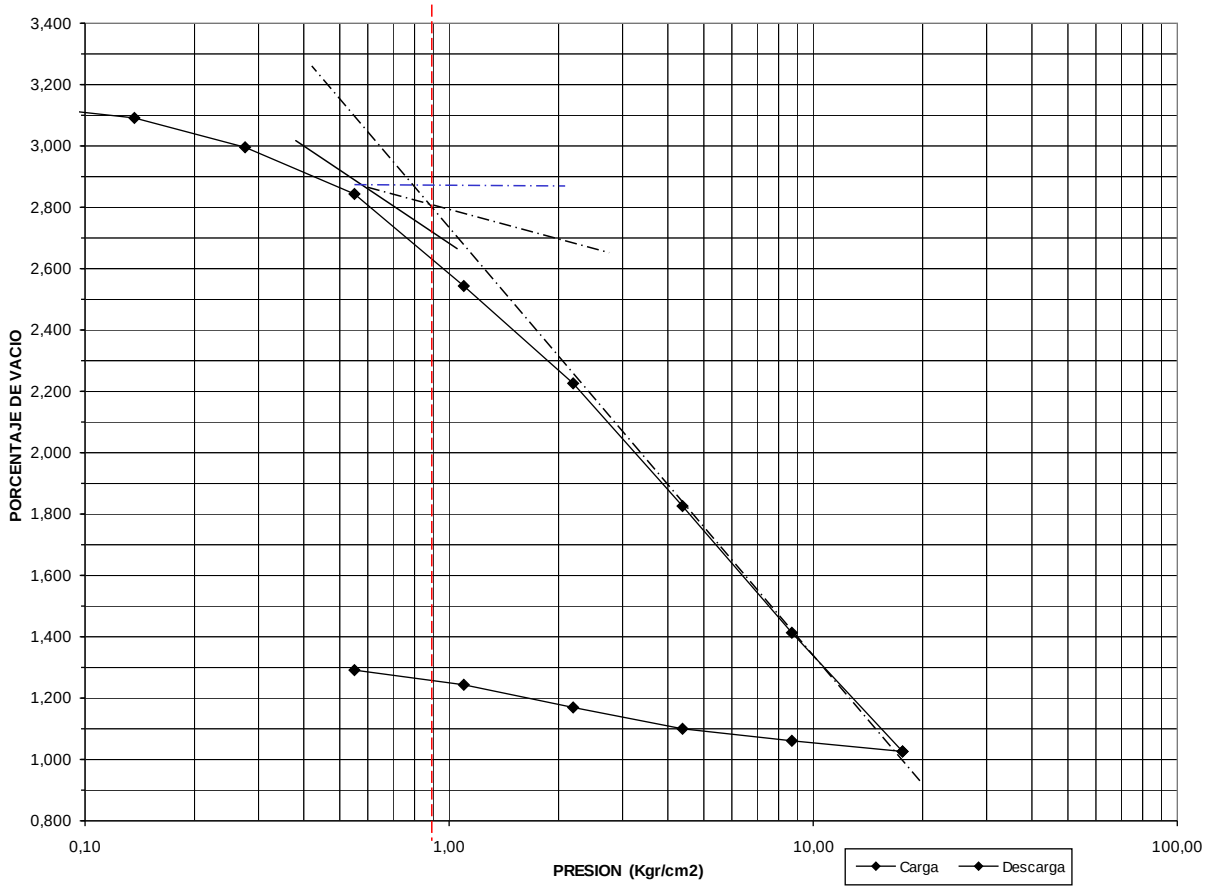
**ESPINOSA & RESTREPO S. A.**

Norma : ASTM D 2435

**ENSAYO DE CONSOLIDACION**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *E Y R S :* | 10818 | | |
| *SONDEO:* | 2 | *MUESTRA:* 15 | *PROFUNDIDAD MTS :* 27,00-27,50 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**GRAFICA DE CONSOLIDACION**




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Especifico = | 2,289 | Limite liquido = | 174,60% | Relacion de vacios inicial = | 3,151 |
| Humedad Natural = | 137,65% | Limite Plastico = | 53,92% | Relacion de vacios final = | 1,027 |
| Humedad Final = | 70,34% | Indice de Plasticidad = | 120,68% | Presion preconsolidacion = | 0,870 |
| Peso unitario Inicial = | 1,343 | Grado de saturacion inicial = | 100,00% | Indice de Liquidez= | 0,694 |
| Indice de Compresion Cc= | 1,250 | Grado de saturacion final = | 80,00% | Indice de recompresion Cr = | 0,510 |
| Consistencia Relativa CR= | 0,306 | Indice de Expansion Cs= | 0,190 | Clasificacion U.S.C. = | C H |

Laboratorista Javier Menjura

EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.

**PESOS UNITARIOS**

CLIENTE : COLPATRIA FECHA : 18-Oct-11

PROYECTO : CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA

EYR-S : 10818

| SONDEO | PROFUNDIDA | % W | Peso Unit.gr/cm3 | G S | Vacios |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 - 2 | 2,00 - 2,50 | 39,43 | 1,748 | 2,61 | 1,029 |
| 1 - 4 | 5,50 - 6,00 | 72,85 | 1,612 | | |
| 1 - 8 | 13,50 - 14,00 | 169,93 | 1,269 | 2,077 | 3,529 |
| 1 - 12 | 21,50 - 22,00 | 93,56 | 1,439 | | |
| 1 - 13 | 23,50 - 24,00 | 127,33 | 1,382 | | |
| 1 - 24 | 45,50 - 46,00 | 92,91 | 1,413 | | |
| 1 - 26 | 49,50 - 50,00 | 106,47 | 1,359 | | |
| 2 - 7 | 10,50 - 11,00 | 128,47 | 1,374 | | |
| 2 - 11 | 19,00 - 19,50 | 157,35 | 1,288 | 2,184 | 3,437 |
| 2 - 15 | 27,00 - 27,50 | 137,65 | 1,343 | 2,289 | 3,151 |
| 2 - 17 | 31,50 - 32,00 | 126,67 | 1,284 | | |
| 3 - 3 | 2,50 - 3,00 | 58,87 | 1,622 | | |
| 3 - 5 | 7,50 - 8,00 | 94,87 | 1,514 | 2,412 | 2,289 |
| 3 - 18 | 33,50 - 34,00 | 135,04 | 1,402 | | |
| 3 - 20 | 38,00 - 38,50 | 110,12 | 1,526 | | |
| 3 - 21 | 40,00 - 40,50 | 122,73 | 1,503 | 2,248 | 2,759 |
| 4 - 10 | 17,50 - 18,00 | 129,95 | 1,332 | | |
| 5 - 3 | 3,50 - 4,00 | 137,84 | 1,315 | | |
| 5 - 4 | 5,50 - 6,00 | 96,06 | 1,471 | 2,312 | 2,221 |
| 5 - 5 | 7,50 - 8,00 | 130,14 | 1,397 | | |

Laboratorista : Javier menjura

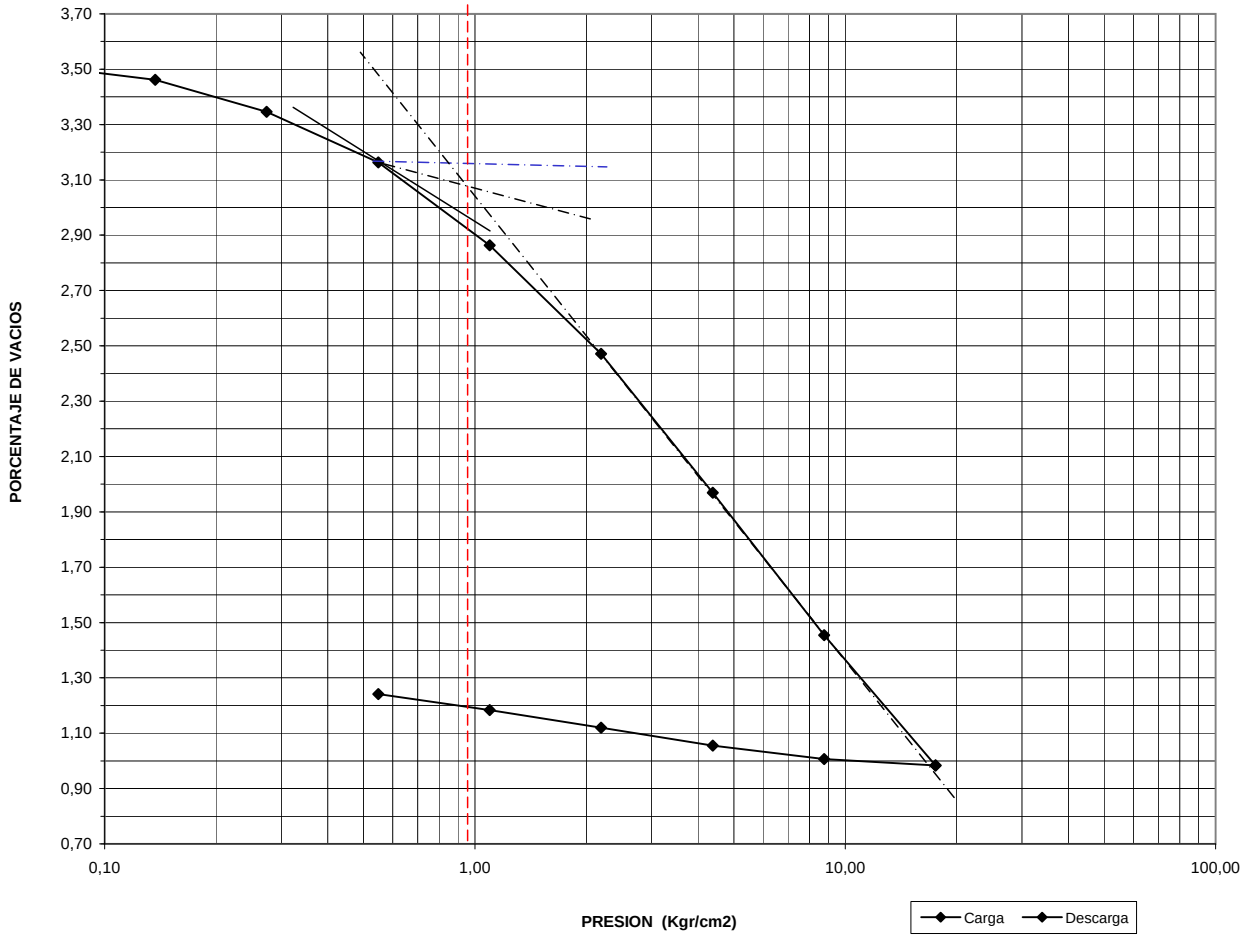
**ESPINOSA & RESTREPO S. A.**

Norma : ASTM D 2435

**ENSAYO DE CONSOLIDACION**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *E Y R - S :* | 10818 | | |
| *SONDEO:* | 1 | *MUESTRA:* 8 | *PROFUNDIDAD MTS :* 13,50-14,00 |
| *DESCRIPCION:* | Limo arcilloso carmelito . | | |

**GRAFICA DE CONSOLIDACION**




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Especifico = | 2,077 | Limite liquido = | 231,40% | Relacion de vacios inicial = | 3,529 |
| Humedad Natural = | 169,93% | Limite Plastico = | 81,65% | Relacion de vacios final = | 0,984 |
| Humedad Final = | 91,25% | Indice de Plasticidad = | 149,75% | Presion preconsolidacion = | 0,940 |
| Peso unitario Inicial = | 1,269 | Grado de saturacion inicial = | 100,00% | Indice de Liquidez= | 0,590 |
| Indice de Compresion Cc= | 1,540 | Grado de saturacion final = | 90,00% | Indice de recompresion Cr = | 0,590 |
| Consistencia Relativa CR= | 0,410 | Indice de Expansion Cs= | 0,190 | Clasificacion U.S.C. = | M H |

Laboratorista Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 1 | *MUESTRA:* 2 | *PROFUNDIDAD MTS :* 2,00 - 2,50 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa habana - vetas ocre . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 39 | 27 | 12 | |
| Recipiente No. | 26 | 34 | 46 | 3 |
| Pr + Ph | 22,50 | 25,98 | 26,52 | 127,30 |
| Pr + Ps | 16,54 | 18,30 | 18,30 | 116,30 |
| P Agua | 5,96 | 7,68 | 8,22 | 11,00 |
| Pr | 6,88 | 6,31 | 6,55 | 88,40 |
| Ps | 9,66 | 11,99 | 11,75 | 27,90 |
| % Humedad | 61,70% | 64,05% | 69,96% | 39,43% |

**RESULTADOS**

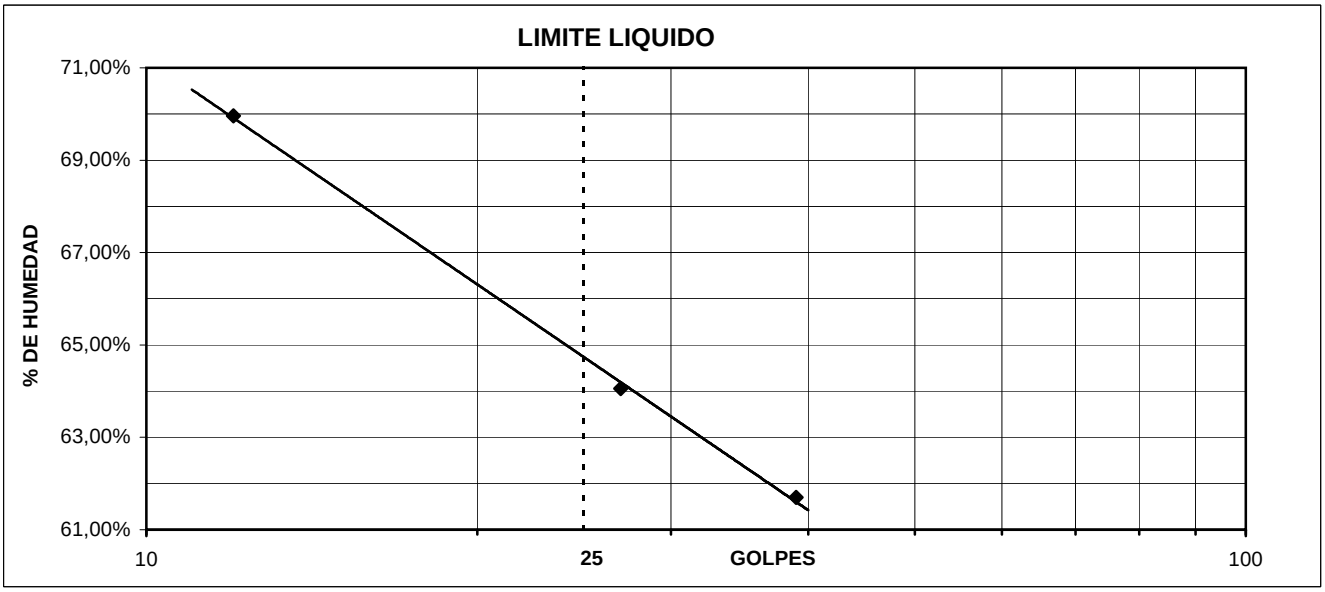
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 64,80% |
| Limite Plastico: | 30,15% |
| Indice de Plasticidad: | 34,65% |
| Humedad Natural: | 39,43% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 67 | 59 | | |
| Pr + Ph | 19,51 | 19,66 | | |
| Pr + Ps | 16,09 | 16,16 | | |
| P Agua | 3,42 | 3,50 | | |
| Pr | 4,68 | 4,62 | | |
| Ps | 11,41 | 11,54 | | |
| % Humedad | 29,97% | 30,33% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 1 *MUESTRA:* 4 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 5,50 - 6,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa gris algo rojiza . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 37 | 25 | 13 | |
| Recipiente No. | 27 | 20 | 15 | 21 |
| Pr + Ph | 23,46 | 22,68 | 23,26 | 126,30 |
| Pr + Ps | 15,19 | 14,59 | 14,57 | 110,20 |
| P Agua | 8,27 | 8,09 | 8,69 | 16,10 |
| Pr | 6,33 | 6,34 | 6,32 | 88,10 |
| Ps | 8,86 | 8,25 | 8,25 | 22,10 |
| % Humedad | 93,34% | 98,06% | 105,33% | 72,85% |

**RESULTADOS**

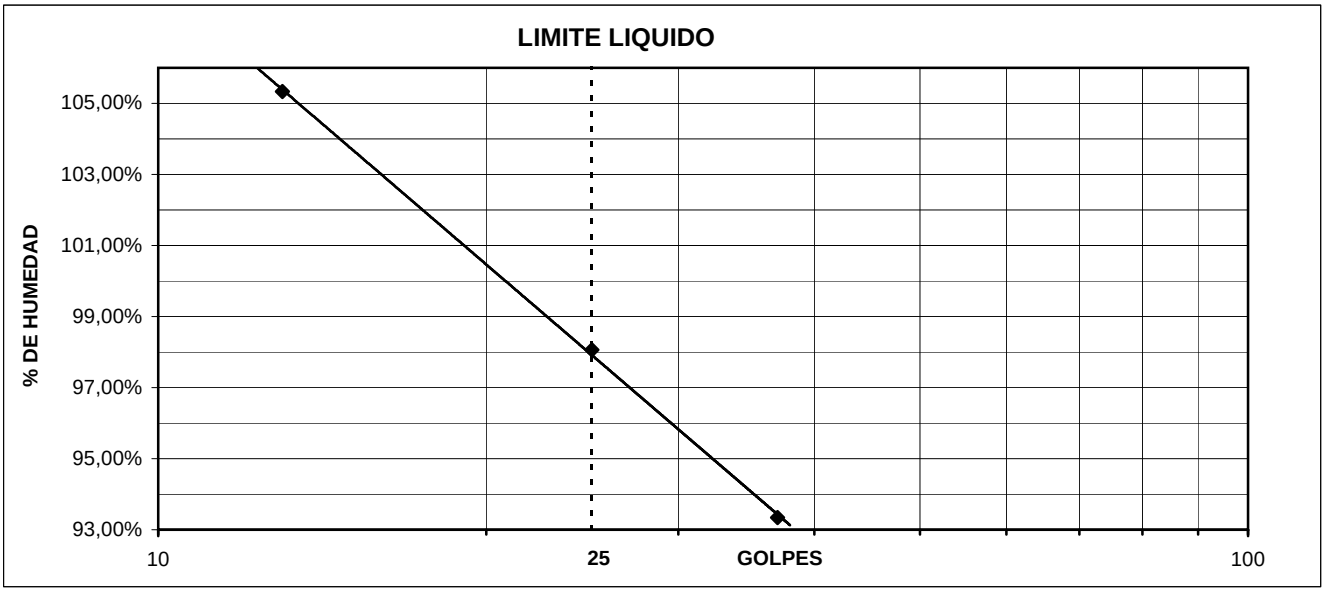
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 97,90% |
| Limite Plastico: | 32,27% |
| Indice de Plasticidad: | 65,63% |
| Humedad Natural: | 72,85% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 6 | 5 | | |
| Pr + Ph | 25,31 | 26,49 | | |
| Pr + Ps | 21,22 | 22,01 | | |
| P Agua | 4,09 | 4,48 | | |
| Pr | 8,53 | 8,14 | | |
| Ps | 12,69 | 13,87 | | |
| % Humedad | 32,23% | 32,30% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 1 *MUESTRA:* 8 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 13,50 - 14,00 |
| *DESCRIPCION:* | Limo arcilloso carmelito . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 36 | 22 | 13 | |
| Recipiente No. | 40 | 16 | 47 | 35 |
| Pr + Ph | 21,10 | 21,19 | 21,02 | 124,30 |
| Pr + Ps | 10,81 | 10,68 | 10,77 | 100,00 |
| P Agua | 10,29 | 10,51 | 10,25 | 24,30 |
| Pr | 6,20 | 6,19 | 6,60 | 85,70 |
| Ps | 4,61 | 4,49 | 4,17 | 14,30 |
| % Humedad | 223,21% | 234,08% | 245,80% | 169,93% |

**RESULTADOS**

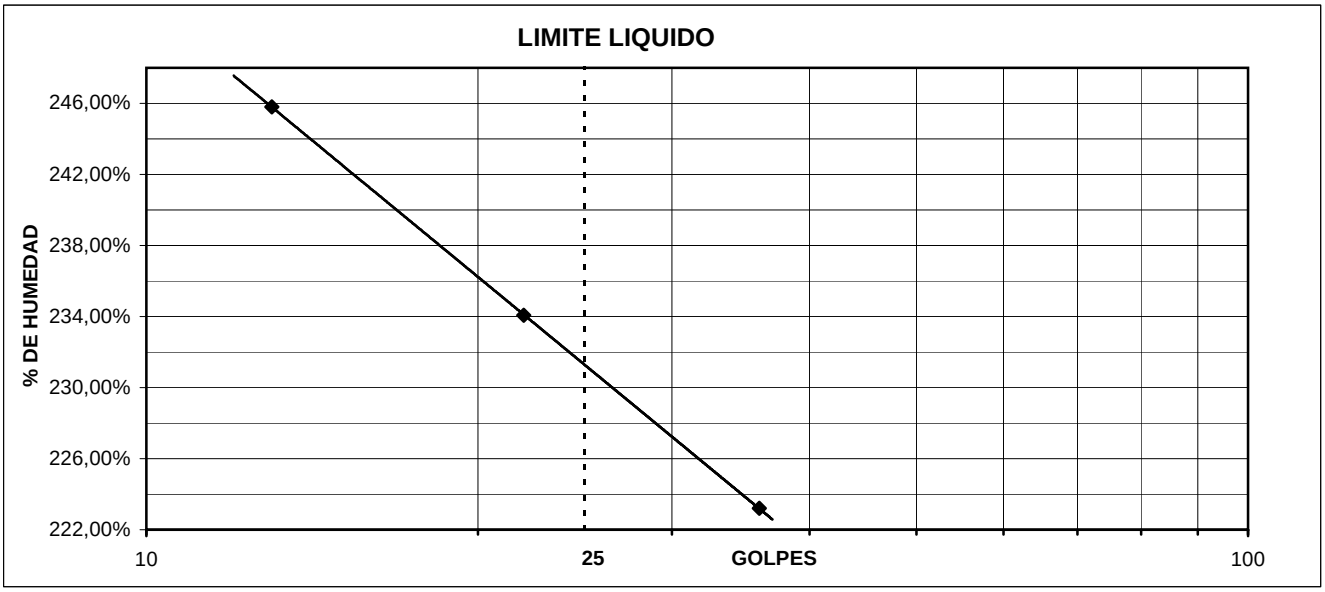
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 231,40% |
| Limite Plastico: | 81,65% |
| Indice de Plasticidad: | 149,75% |
| Humedad Natural: | 169,93% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 1 | 2 | | |
| Pr + Ph | 22,95 | 23,93 | | |
| Pr + Ps | 16,49 | 17,40 | | |
| P Agua | 6,46 | 6,53 | | |
| Pr | 8,56 | 9,42 | | |
| Ps | 7,93 | 7,98 | | |
| % Humedad | 81,46% | 81,83% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **M H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 1 *MUESTRA:* 12 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 21,50 - 22,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 39 | 23 | 12 | |
| Recipiente No. | 19 | 21 | 46 | 7 |
| Pr + Ph | 23,11 | 22,46 | 22,53 | 125,10 |
| Pr + Ps | 14,09 | 13,60 | 13,53 | 106,20 |
| P Agua | 9,02 | 8,86 | 9,00 | 18,90 |
| Pr | 6,43 | 6,41 | 6,55 | 86,00 |
| Ps | 7,66 | 7,19 | 6,98 | 20,20 |
| % Humedad | 117,75% | 123,23% | 128,94% | 93,56% |

**RESULTADOS**

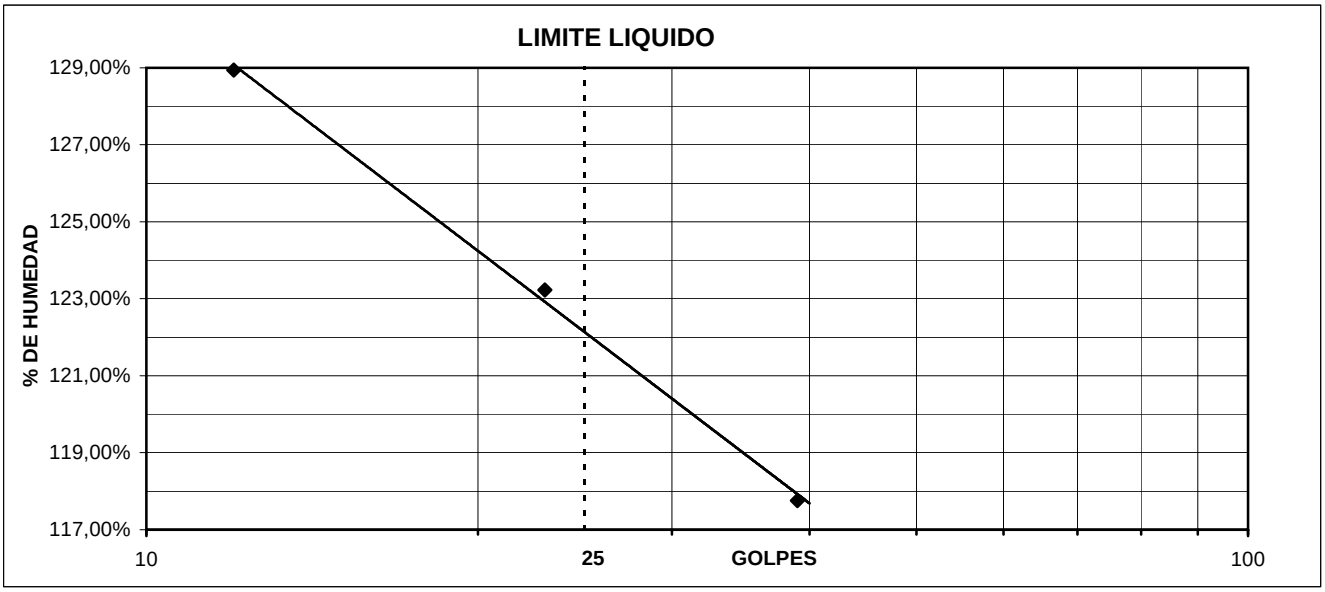
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 122,10% |
| Limite Plastico: | 35,65% |
| Indice de Plasticidad: | 86,45% |
| Humedad Natural: | 93,56% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 8 | 11 | | |
| Pr + Ph | 26,47 | 26,36 | | |
| Pr + Ps | 22,08 | 21,66 | | |
| P Agua | 4,39 | 4,70 | | |
| Pr | 9,79 | 8,45 | | |
| Ps | 12,29 | 13,21 | | |
| % Humedad | 35,72% | 35,58% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 1 *MUESTRA:* 13 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 23,50 - 24,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 39 | 24 | 13 | |
| Recipiente No. | 44 | 34 | 23 | 4 |
| Pr + Ph | 20,39 | 21,19 | 22,93 | 119,90 |
| Pr + Ps | 11,66 | 11,72 | 12,17 | 100,80 |
| P Agua | 8,73 | 9,47 | 10,76 | 19,10 |
| Pr | 6,45 | 6,31 | 6,31 | 85,80 |
| Ps | 5,21 | 5,41 | 5,86 | 15,00 |
| % Humedad | 167,56% | 175,05% | 183,62% | 127,33% |

**RESULTADOS**

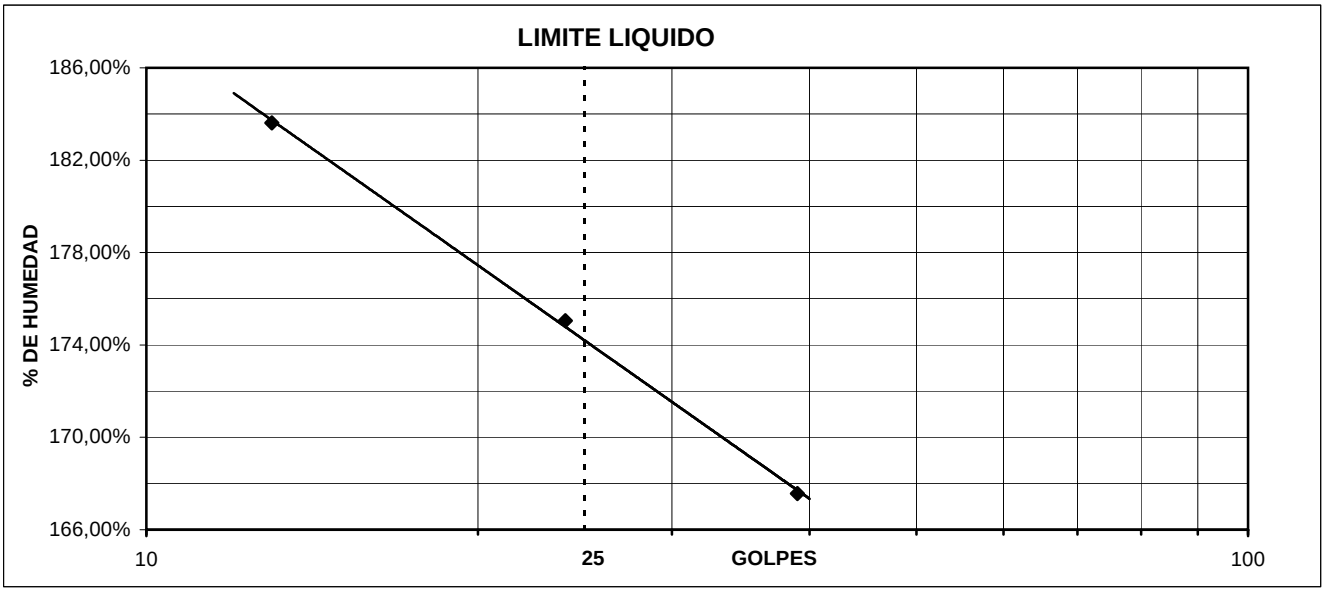
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 174,20% |
| Limite Plastico: | 55,44% |
| Indice de Plasticidad: | 118,76% |
| Humedad Natural: | 127,33% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 7 | 3 | | |
| Pr + Ph | 24,75 | 22,88 | | |
| Pr + Ps | 19,46 | 17,45 | | |
| P Agua | 5,29 | 5,43 | | |
| Pr | 9,98 | 7,59 | | |
| Ps | 9,48 | 9,86 | | |
| % Humedad | 55,80% | 55,07% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 1 *MUESTRA:* 24 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 45,50 - 46,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 36 | 23 | 10 | |
| Recipiente No. | 42 | 39 | 36 | 17 |
| Pr + Ph | 21,95 | 22,23 | 24,28 | 114,20 |
| Pr + Ps | 13,56 | 13,72 | 14,39 | 101,10 |
| P Agua | 8,39 | 8,51 | 9,89 | 13,10 |
| Pr | 6,26 | 6,53 | 6,49 | 87,00 |
| Ps | 7,30 | 7,19 | 7,90 | 14,10 |
| % Humedad | 114,93% | 118,36% | 125,19% | 92,91% |

**RESULTADOS**

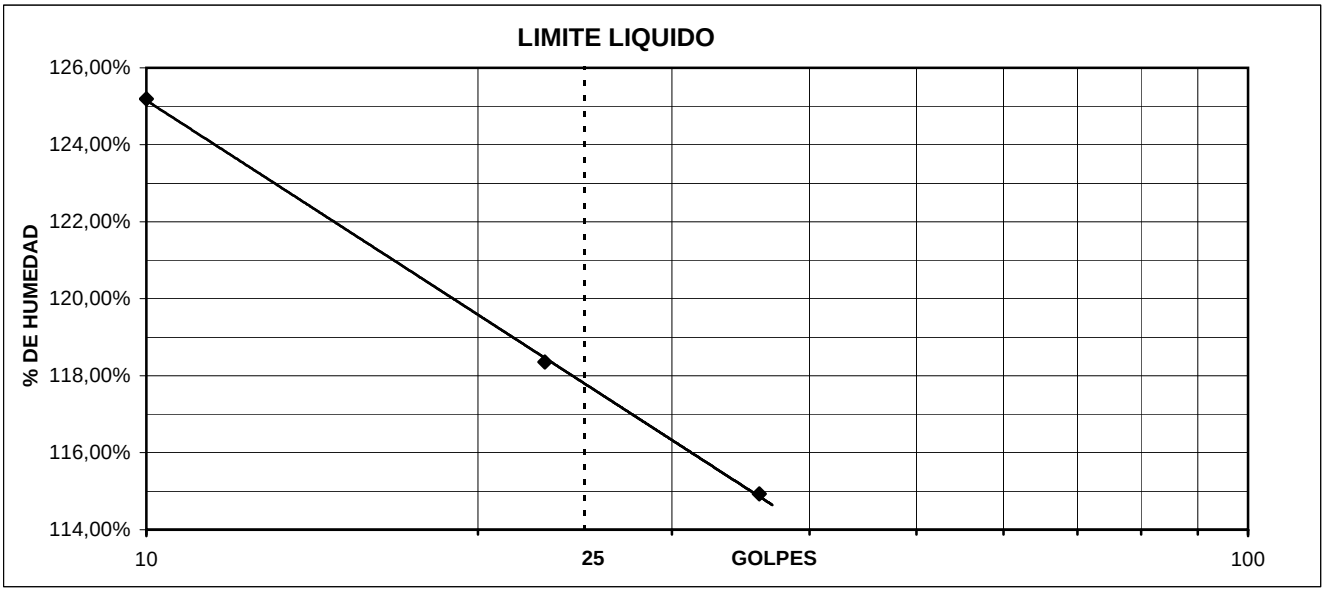
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 117,90% |
| Limite Plastico: | 31,47% |
| Indice de Plasticidad: | 86,43% |
| Humedad Natural: | 92,91% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 12 | 10 | | |
| Pr + Ph | 20,29 | 21,45 | | |
| Pr + Ps | 17,51 | 18,41 | | |
| P Agua | 2,78 | 3,04 | | |
| Pr | 8,73 | 8,69 | | |
| Ps | 8,78 | 9,72 | | |
| % Humedad | 31,66% | 31,28% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 1 *MUESTRA:* 26 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 49,50 - 50,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 37 | 23 | 12 | |
| Recipiente No. | 44 | 29 | 35 | 3 |
| Pr + Ph | 22,03 | 23,11 | 23,55 | 117,10 |
| Pr + Ps | 13,05 | 13,24 | 13,24 | 102,30 |
| P Agua | 8,98 | 9,87 | 10,31 | 14,80 |
| Pr | 6,55 | 6,33 | 6,36 | 88,40 |
| Ps | 6,50 | 6,91 | 6,88 | 13,90 |
| % Humedad | 138,15% | 142,84% | 149,85% | 106,47% |

**RESULTADOS**

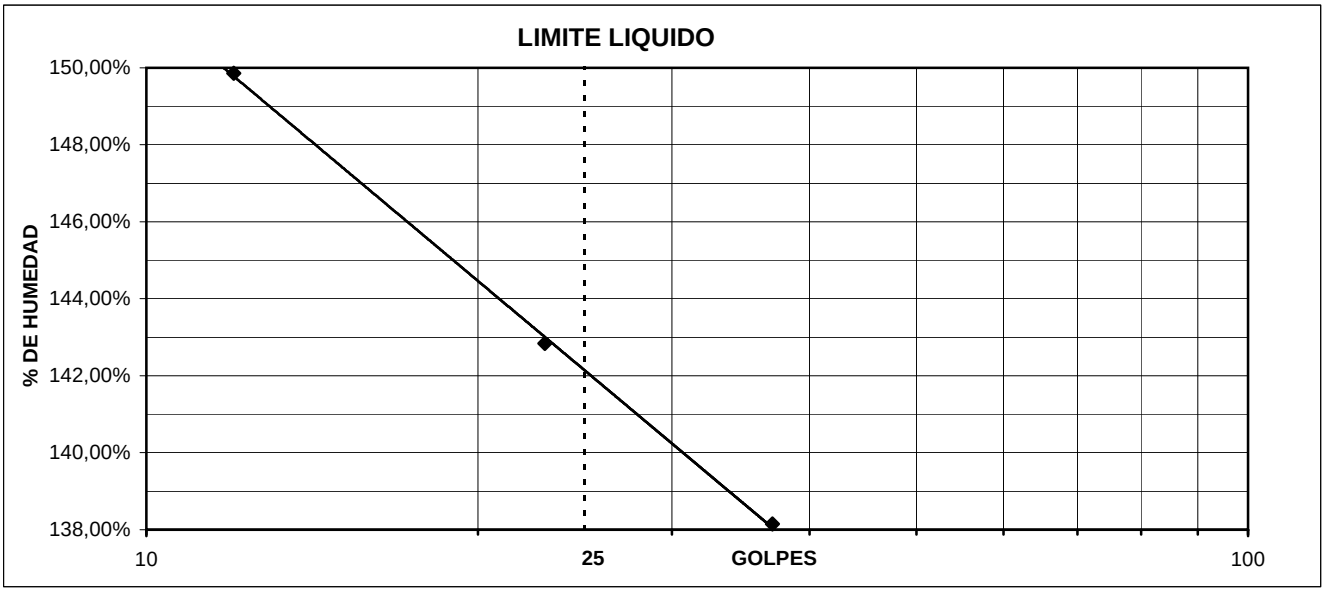
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 142,10% |
| Limite Plastico: | 36,84% |
| Indice de Plasticidad: | 105,26% |
| Humedad Natural: | 106,47% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 28 | 4 | | |
| Pr + Ph | 20,61 | 20,55 | | |
| Pr + Ps | 16,74 | 17,34 | | |
| P Agua | 3,87 | 3,21 | | |
| Pr | 6,30 | 8,57 | | |
| Ps | 10,44 | 8,77 | | |
| % Humedad | 37,07% | 36,60% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 2 *MUESTRA:* 7 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 10,50 - 11,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa gris . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| Numero de golpes | 40 | 26 | 13 | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 26 | 32 | 50 | 10 |
| Pr + Ph | 21,54 | 23,40 | 23,88 | 116,00 |
| Pr + Ps | 12,57 | 13,09 | 12,73 | 97,50 |
| P Agua | 8,97 | 10,31 | 11,15 | 18,50 |
| Pr | 6,88 | 6,79 | 6,36 | 83,10 |
| Ps | 5,69 | 6,30 | 6,37 | 14,40 |
| % Humedad | 157,64% | 163,65% | 175,04% | 128,47% |

**RESULTADOS**

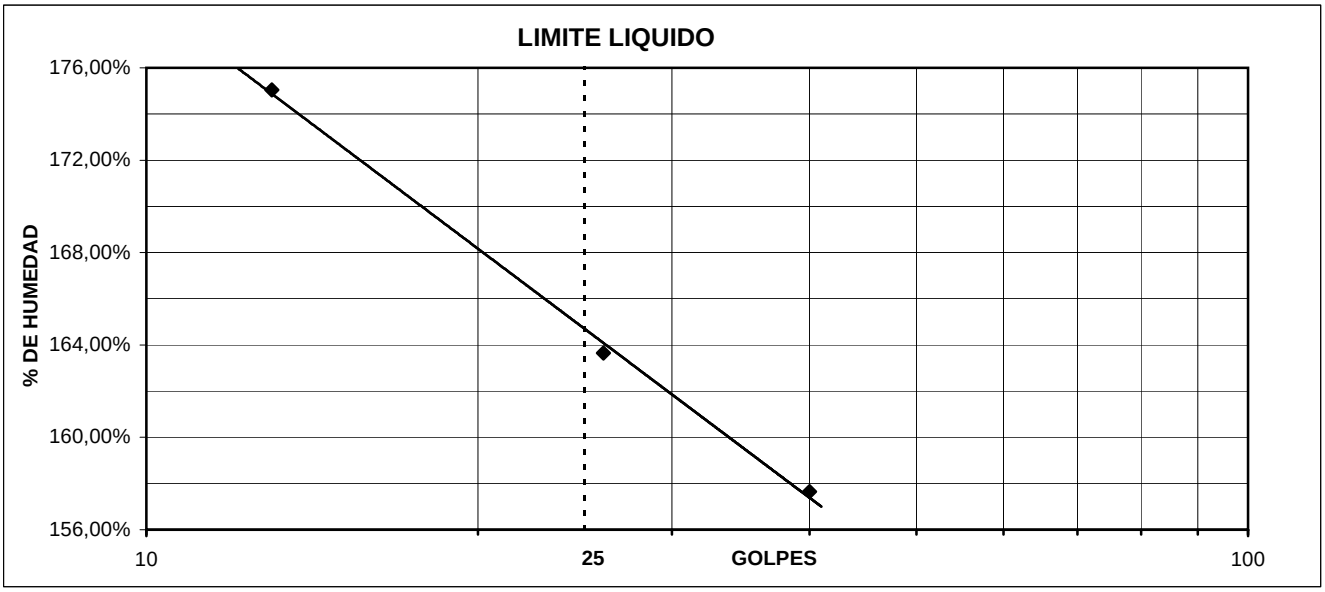
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 164,60% |
| Limite Plastico: | 41,70% |
| Indice de Plasticidad: | 122,90% |
| Humedad Natural: | 128,47% |

**LIMITE PLASTICO**

| Recipiente No. | 45 | 37 | | |
|---|---|---|---|---|
| Pr + Ph | 20,93 | 19,75 | | |
| Pr + Ps | 16,63 | 15,69 | | |
| P Agua | 4,30 | 4,06 | | |
| Pr | 6,30 | 5,97 | | |
| Ps | 10,33 | 9,72 | | |
| % Humedad | 41,63% | 41,77% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 2 *MUESTRA:* 11 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 19,00 - 19,50 |
| *DESCRIPCION:* | Limo arcilloso carmelito . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 38 | 24 | 11 | |
| Recipiente No. | 31 | 24 | 14 | 2 |
| Pr + Ph | 22,74 | 21,88 | 20,43 | 120,80 |
| Pr + Ps | 11,19 | 10,92 | 10,40 | 99,40 |
| P Agua | 11,55 | 10,96 | 10,03 | 21,40 |
| Pr | 6,26 | 6,38 | 6,45 | 85,80 |
| Ps | 4,93 | 4,54 | 3,95 | 13,60 |
| % Humedad | 234,28% | 241,41% | 253,92% | 157,35% |

**RESULTADOS**

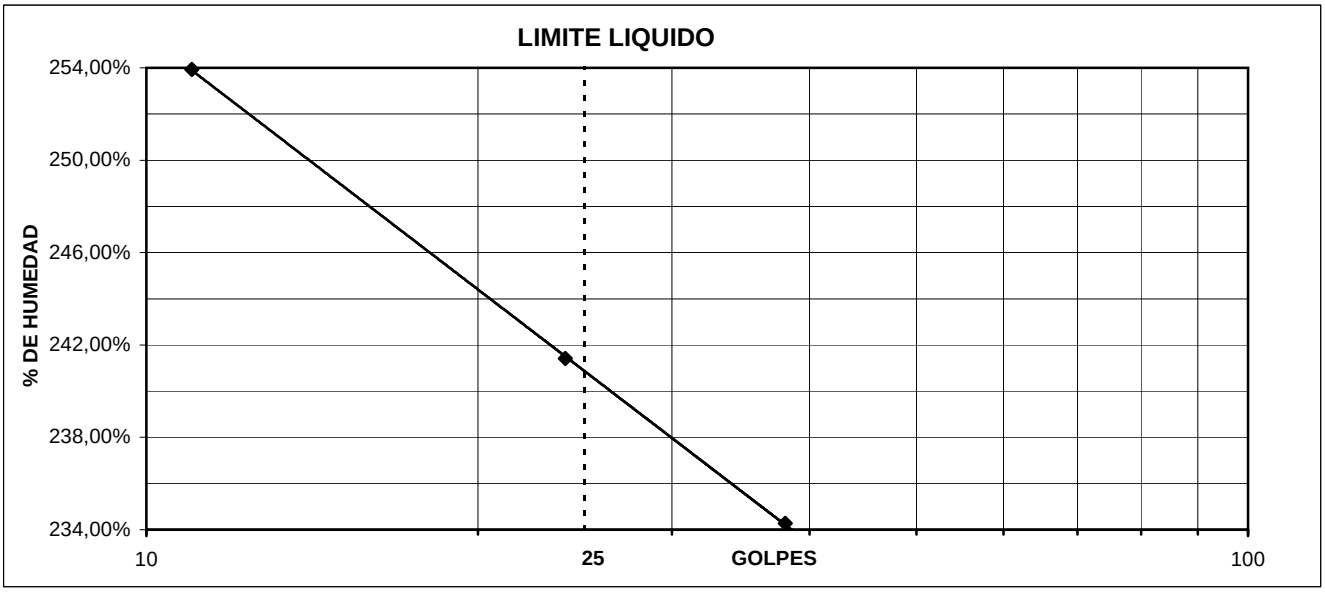
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 240,80% |
| Limite Plastico: | 82,10% |
| Indice de Plasticidad: | 158,70% |
| Humedad Natural: | 157,35% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 58 | 51 | | |
| Pr + Ph | 16,33 | 16,44 | | |
| Pr + Ps | 10,99 | 11,14 | | |
| P Agua | 5,34 | 5,30 | | |
| Pr | 4,53 | 4,64 | | |
| Ps | 6,46 | 6,50 | | |
| % Humedad | 82,66% | 81,54% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **M H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 2 *MUESTRA:* 15 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 27,00 - 27,50 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 35 | 22 | 14 | |
| Recipiente No. | 28 | 27 | 14 | 2 |
| Pr + Ph | 20,98 | 20,17 | 22,23 | 126,20 |
| Pr + Ps | 11,75 | 11,33 | 12,02 | 102,80 |
| P Agua | 9,23 | 8,84 | 10,21 | 23,40 |
| Pr | 6,30 | 6,33 | 6,45 | 85,80 |
| Ps | 5,45 | 5,00 | 5,57 | 17,00 |
| % Humedad | 169,36% | 176,80% | 183,30% | 137,65% |

**RESULTADOS**

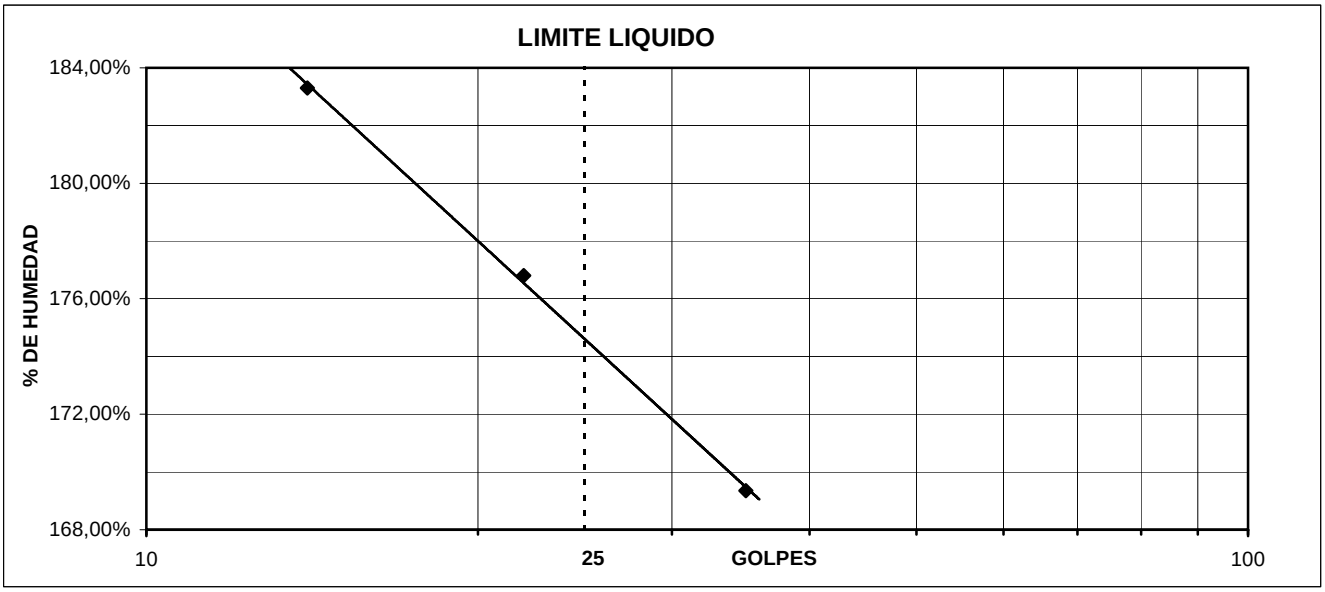
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 174,60% |
| Limite Plastico: | 53,92% |
| Indice de Plasticidad: | 120,68% |
| Humedad Natural: | 137,65% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 19 | 8 | | |
| Pr + Ph | 21,86 | 22,76 | | |
| Pr + Ps | 16,45 | 18,22 | | |
| P Agua | 5,41 | 4,54 | | |
| Pr | 6,43 | 9,79 | | |
| Ps | 10,02 | 8,43 | | |
| % Humedad | 53,99% | 53,86% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 2 *MUESTRA:* 17 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 31,50 - 32,00 |
| *DESCRIPCION:* | Limo arcilloso carmelito . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 39 | 26 | 12 | |
| Recipiente No. | 48 | 41 | 21 | 24 |
| Pr + Ph | 19,09 | 20,34 | 21,17 | 129,10 |
| Pr + Ps | 10,33 | 10,89 | 10,83 | 104,40 |
| P Agua | 8,76 | 9,45 | 10,34 | 24,70 |
| Pr | 6,24 | 6,61 | 6,41 | 84,90 |
| Ps | 4,09 | 4,28 | 4,42 | 19,50 |
| % Humedad | 214,18% | 220,79% | 233,94% | 126,67% |

**RESULTADOS**

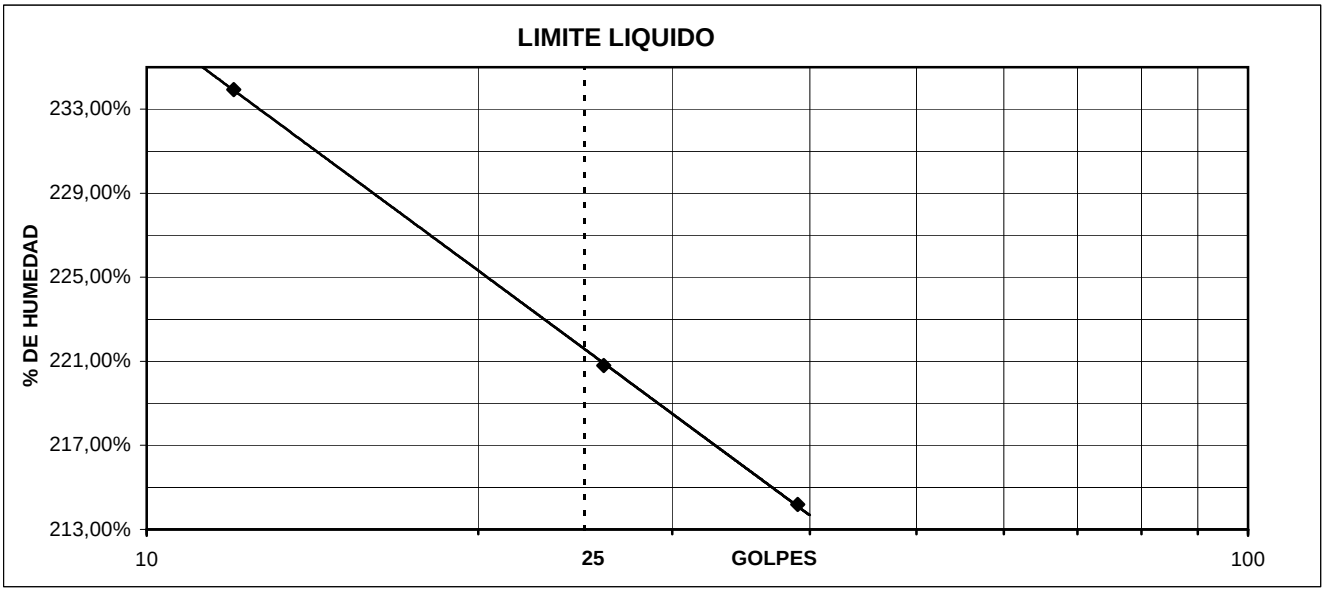
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 221,40% |
| Limite Plastico: | 75,80% |
| Indice de Plasticidad: | 145,60% |
| Humedad Natural: | 126,67% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 5 | 3 | | |
| Pr + Ph | 20,33 | 20,29 | | |
| Pr + Ps | 15,04 | 14,85 | | |
| P Agua | 5,29 | 5,44 | | |
| Pr | 8,14 | 7,59 | | |
| Ps | 6,90 | 7,26 | | |
| % Humedad | 76,67% | 74,93% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **M H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 3 *MUESTRA:* 3 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 2,50 - 3,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla habana vetas ocre . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 39 | 26 | 13 | |
| Recipiente No. | 19 | 39 | 40 | 34 |
| Pr + Ph | 22,18 | 23,04 | 23,56 | 129,20 |
| Pr + Ps | 15,29 | 15,58 | 15,25 | 114,60 |
| P Agua | 6,89 | 7,46 | 8,31 | 14,60 |
| Pr | 6,43 | 6,53 | 6,20 | 89,80 |
| Ps | 8,86 | 9,05 | 9,05 | 24,80 |
| % Humedad | 77,77% | 82,43% | 91,82% | 58,87% |

**RESULTADOS**

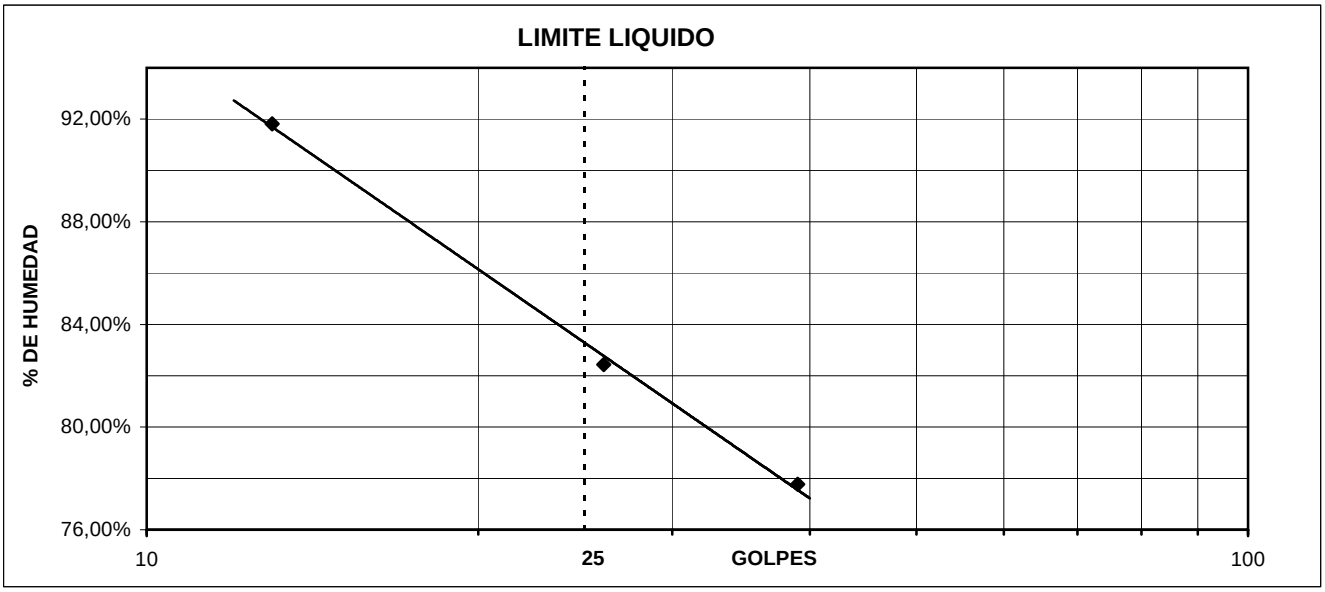
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 83,40% |
| Limite Plastico: | 27,83% |
| Indice de Plasticidad: | 55,57% |
| Humedad Natural: | 58,87% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 11 | 12 | | |
| Pr + Ph | 23,68 | 26,15 | | |
| Pr + Ps | 20,38 | 22,34 | | |
| P Agua | 3,30 | 3,81 | | |
| Pr | 8,45 | 8,73 | | |
| Ps | 11,93 | 13,61 | | |
| % Humedad | 27,66% | 27,99% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-6** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 3 | *MUESTRA:* 5 | *PROFUNDIDAD MTS :* 7,50 - 8,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa gris algo verdosa . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 38 | 23 | 13 | |
| Recipiente No. | 50 | 29 | 15 | 1 |
| Pr + Ph | 21,33 | 22,02 | 22,83 | 122,61 |
| Pr + Ps | 12,67 | 12,76 | 12,87 | 104,30 |
| P Agua | 8,66 | 9,26 | 9,96 | 18,31 |
| Pr | 6,36 | 6,33 | 6,32 | 85,00 |
| Ps | 6,31 | 6,43 | 6,55 | 19,30 |
| % Humedad | 137,24% | 144,01% | 152,06% | 94,87% |

**RESULTADOS**

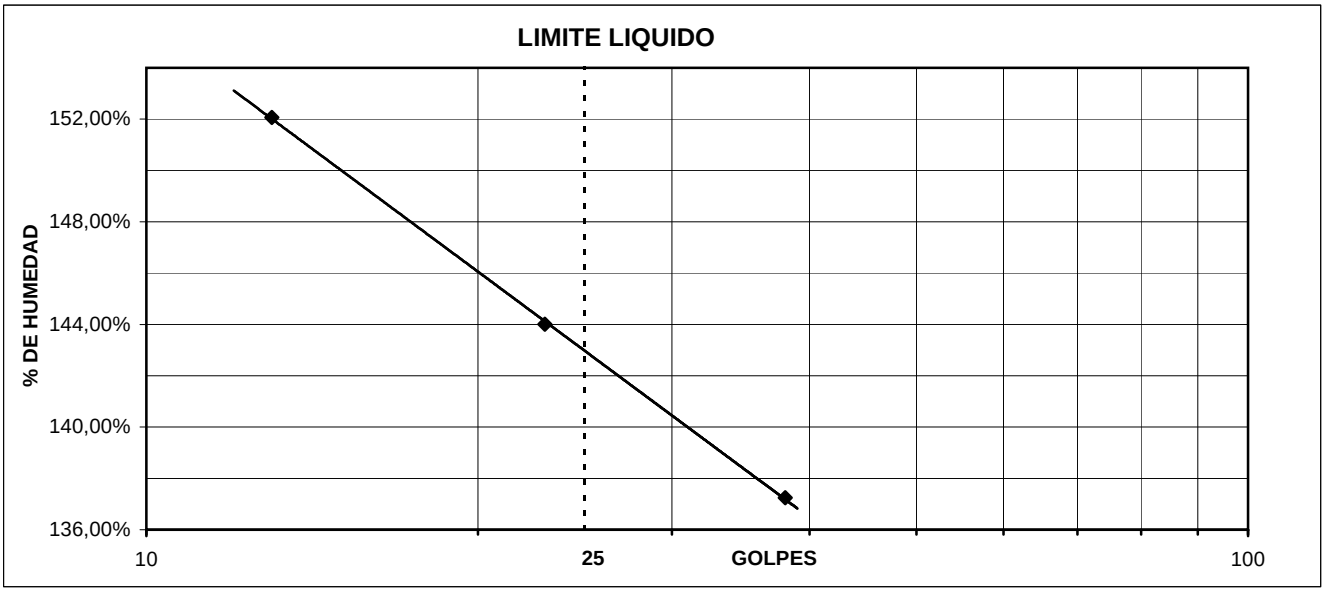
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 143,00% |
| Limite Plastico: | 35,19% |
| Indice de Plasticidad: | 107,81% |
| Humedad Natural: | 94,87% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 6 | 2 | | |
| Pr + Ph | 24,43 | 25,83 | | |
| Pr + Ps | 20,31 | 21,54 | | |
| P Agua | 4,12 | 4,29 | | |
| Pr | 8,53 | 9,42 | | |
| Ps | 11,78 | 12,12 | | |
| % Humedad | 34,97% | 35,40% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 3 *MUESTRA:* 18 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 33,50 - 34,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 37 | 21 | 13 | |
| Recipiente No. | 34 | 45 | 22 | 33 |
| Pr + Ph | 21,48 | 20,74 | 21,42 | 118,80 |
| Pr + Ps | 11,83 | 11,38 | 11,51 | 100,30 |
| P Agua | 9,65 | 9,36 | 9,91 | 18,50 |
| Pr | 6,31 | 6,30 | 6,35 | 86,60 |
| Ps | 5,52 | 5,08 | 5,16 | 13,70 |
| % Humedad | 174,82% | 184,25% | 192,05% | 135,04% |

**RESULTADOS**

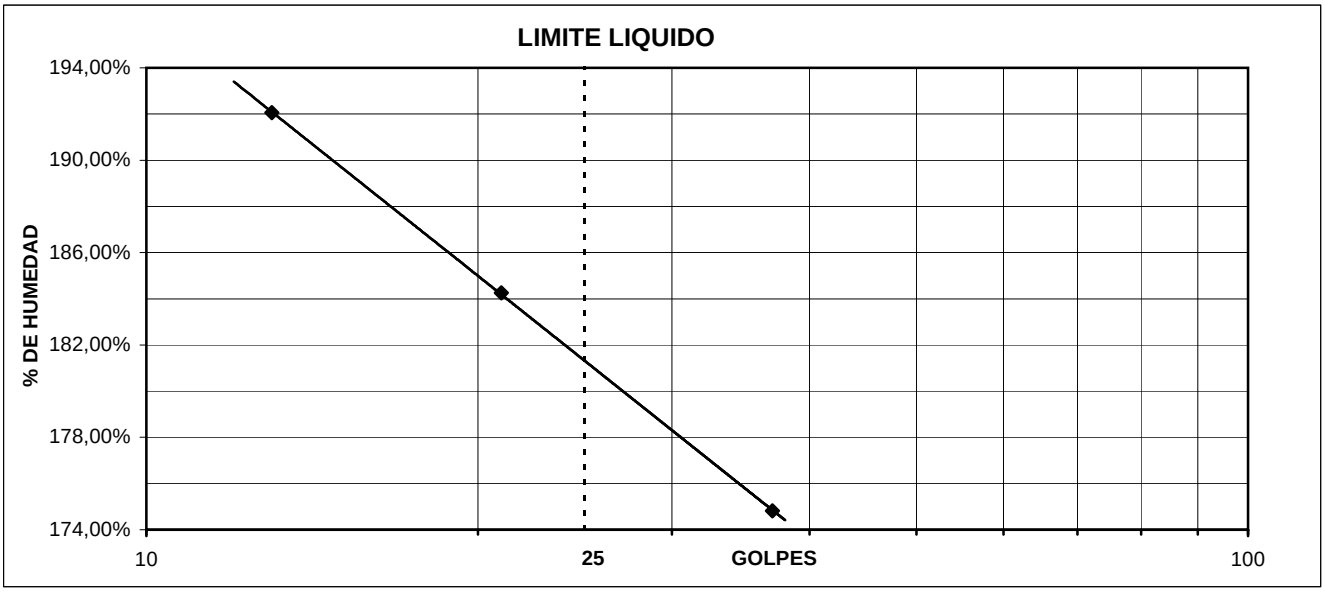
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 181,50% |
| Limite Plastico: | 50,48% |
| Indice de Plasticidad: | 131,02% |
| Humedad Natural: | 135,04% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 8 | 1 | | |
| Pr + Ph | 26,62 | 22,76 | | |
| Pr + Ps | 20,97 | 18,00 | | |
| P Agua | 5,65 | 4,76 | | |
| Pr | 9,79 | 8,56 | | |
| Ps | 11,18 | 9,44 | | |
| % Humedad | 50,54% | 50,42% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 3 *MUESTRA:* 20 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 38,00 - 38,50 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 39 | 23 | 12 | |
| Recipiente No. | 47 | 42 | 26 | 12 |
| Pr + Ph | 19,69 | 20,68 | 22,00 | 123,30 |
| Pr + Ps | 11,59 | 11,57 | 12,25 | 104,80 |
| P Agua | 8,10 | 9,11 | 9,75 | 18,50 |
| Pr | 6,60 | 6,26 | 6,88 | 88,00 |
| Ps | 4,99 | 5,31 | 5,37 | 16,80 |
| % Humedad | 162,32% | 171,56% | 181,56% | 110,12% |

**RESULTADOS**

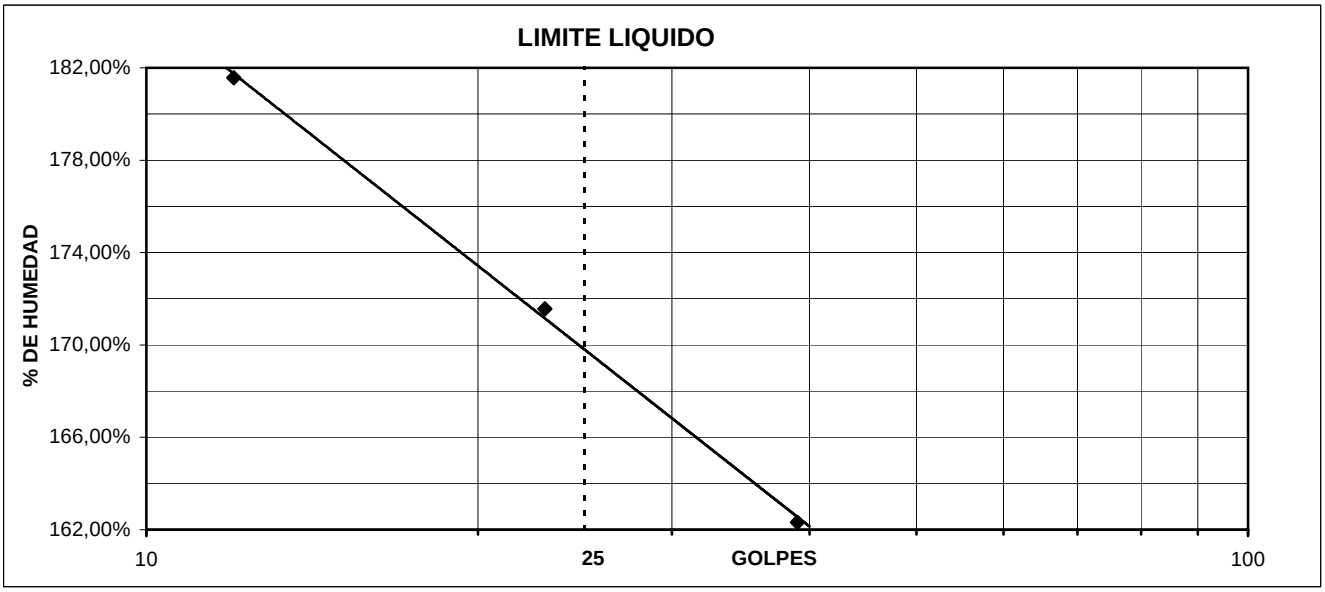
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 169,90% |
| Limite Plastico: | 51,58% |
| Indice de Plasticidad: | 118,32% |
| Humedad Natural: | 110,12% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 30 | 10 | | |
| Pr + Ph | 21,51 | 22,46 | | |
| Pr + Ps | 16,36 | 17,77 | | |
| P Agua | 5,15 | 4,69 | | |
| Pr | 6,36 | 8,69 | | |
| Ps | 10,00 | 9,08 | | |
| % Humedad | 51,50% | 51,65% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 3 *MUESTRA:* 21 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 40,00 - 40,50 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 39 | 26 | 13 | |
| Recipiente No. | 50 | 39 | 29 | 10 |
| Pr + Ph | 23,12 | 23,99 | 23,49 | 132,10 |
| Pr + Ps | 12,88 | 13,18 | 12,64 | 105,10 |
| P Agua | 10,24 | 10,81 | 10,85 | 27,00 |
| Pr | 6,36 | 6,53 | 6,33 | 83,10 |
| Ps | 6,52 | 6,65 | 6,31 | 22,00 |
| % Humedad | 157,06% | 162,56% | 171,95% | 122,73% |

**RESULTADOS**

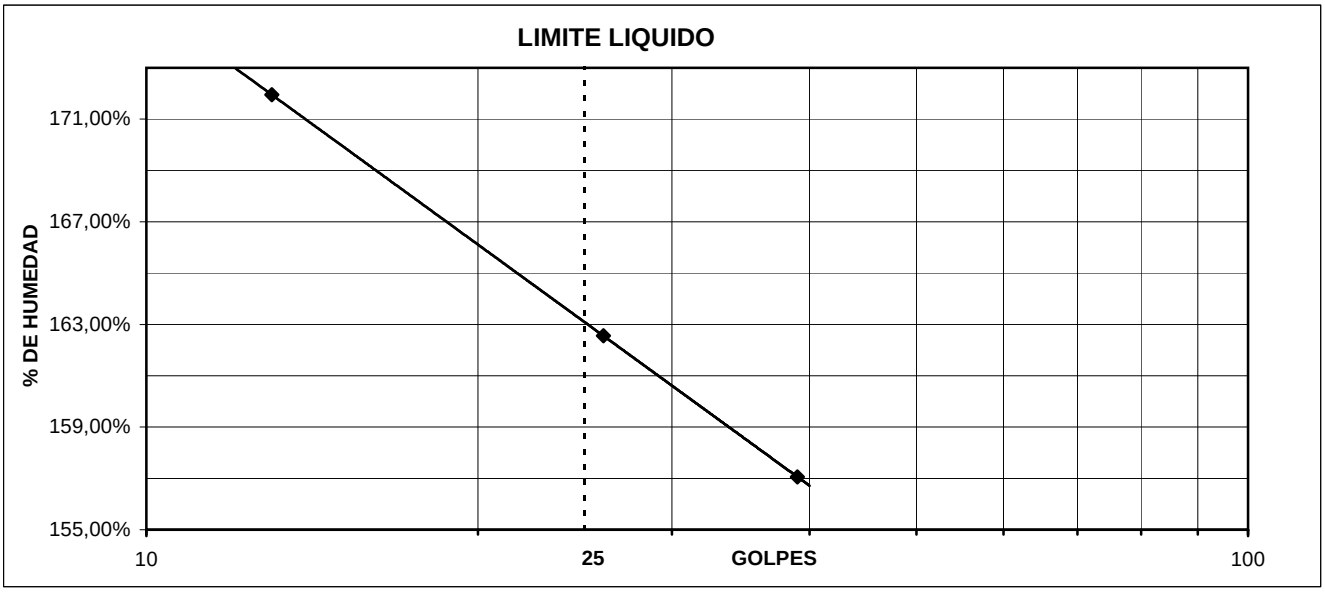
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 163,10% |
| Limite Plastico: | 42,99% |
| Indice de Plasticidad: | 120,11% |
| Humedad Natural: | 122,73% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 33 | 17 | | |
| Pr + Ph | 24,32 | 21,50 | | |
| Pr + Ps | 18,90 | 16,92 | | |
| P Agua | 5,42 | 4,58 | | |
| Pr | 6,31 | 6,25 | | |
| Ps | 12,59 | 10,67 | | |
| % Humedad | 43,05% | 42,92% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 4 *MUESTRA:* 10 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 17,50 - 18,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa gris . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 38 | 23 | 13 | |
| Recipiente No. | 35 | 50 | 31 | 1 |
| Pr + Ph | 20,04 | 20,32 | 21,93 | 130,30 |
| Pr + Ps | 12,00 | 11,98 | 12,40 | 104,70 |
| P Agua | 8,04 | 8,34 | 9,53 | 25,60 |
| Pr | 6,36 | 6,36 | 6,26 | 85,00 |
| Ps | 5,64 | 5,62 | 6,14 | 19,70 |
| % Humedad | 142,55% | 148,40% | 155,21% | 129,95% |

**RESULTADOS**

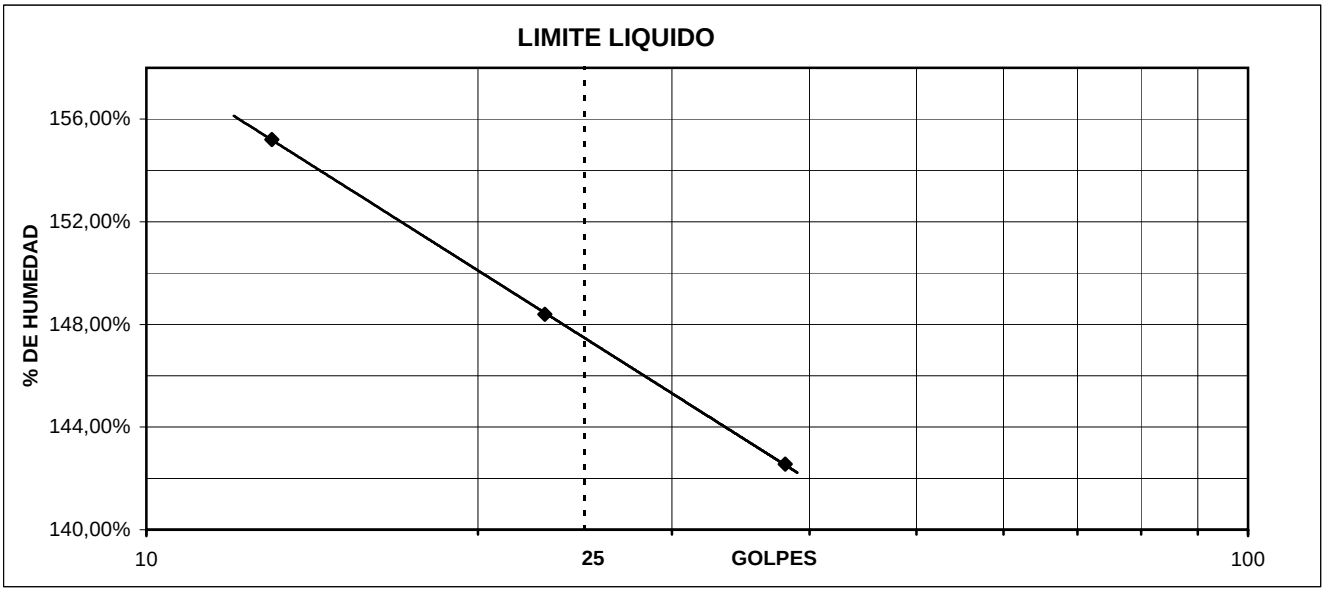
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 147,50% |
| Limite Plastico: | 39,72% |
| Indice de Plasticidad: | 107,78% |
| Humedad Natural: | 129,95% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 3 | 12 | | |
| Pr + Ph | 23,45 | 23,86 | | |
| Pr + Ps | 18,93 | 19,57 | | |
| P Agua | 4,52 | 4,29 | | |
| Pr | 7,59 | 8,73 | | |
| Ps | 11,34 | 10,84 | | |
| % Humedad | 39,86% | 39,58% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 5 *MUESTRA:* 3 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 3,50 - 4,00 |
| *DESCRIPCION:* | Limo arcilloso carmelito . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 35 | 25 | 13 | |
| Recipiente No. | 23 | 20 | 40 | 15 |
| Pr + Ph | 21,03 | 19,37 | 21,69 | 132,60 |
| Pr + Ps | 11,26 | 10,65 | 11,14 | 107,10 |
| P Agua | 9,77 | 8,72 | 10,55 | 25,50 |
| Pr | 6,31 | 6,34 | 6,20 | 88,60 |
| Ps | 4,95 | 4,31 | 4,94 | 18,50 |
| % Humedad | 197,37% | 202,32% | 213,56% | 137,84% |

**RESULTADOS**

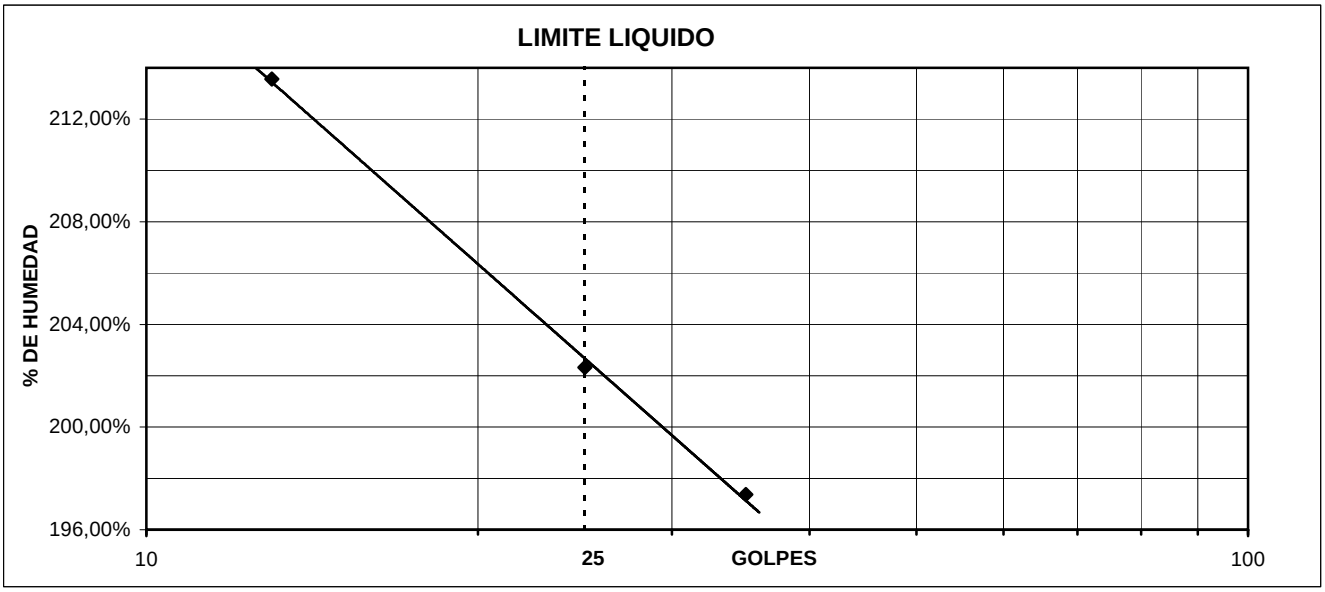
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 202,50% |
| Limite Plastico: | 49,99% |
| Indice de Plasticidad: | 152,51% |
| Humedad Natural: | 137,84% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 1 | 11 | | |
| Pr + Ph | 26,56 | 23,65 | | |
| Pr + Ps | 20,59 | 18,56 | | |
| P Agua | 5,97 | 5,09 | | |
| Pr | 8,56 | 8,45 | | |
| Ps | 12,03 | 10,11 | | |
| % Humedad | 49,63% | 50,35% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **M H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 5 | *MUESTRA:* 4 | *PROFUNDIDAD MTS :* 5,50 - 6,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa gris | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 38 | 21 | 13 | |
| Recipiente No. | 17 | 20 | 14 | 33 |
| Pr + Ph | 22,52 | 22,96 | 24,26 | 136,40 |
| Pr + Ps | 13,12 | 13,15 | 13,59 | 112,00 |
| P Agua | 9,40 | 9,81 | 10,67 | 24,40 |
| Pr | 6,25 | 6,34 | 6,45 | 86,60 |
| Ps | 6,87 | 6,81 | 7,14 | 25,40 |
| % Humedad | 136,83% | 144,05% | 149,44% | 96,06% |

**RESULTADOS**

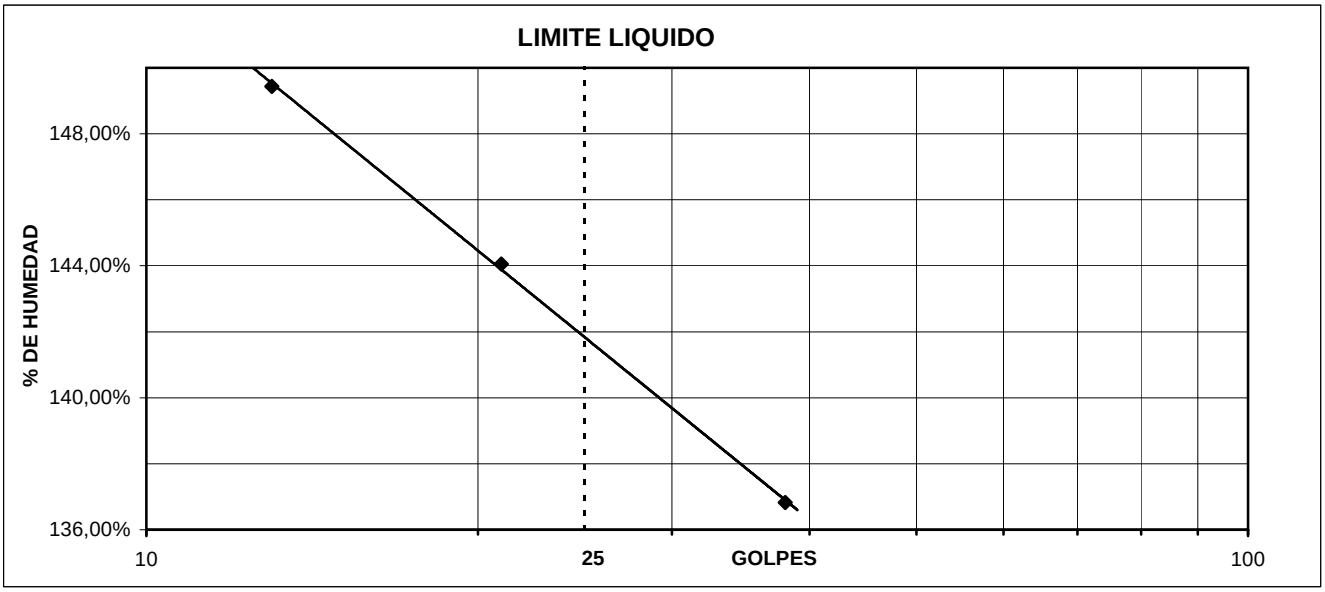
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 141,90% |
| Limite Plastico: | 38,25% |
| Indice de Plasticidad: | 103,65% |
| Humedad Natural: | 96,06% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 51 | 62 | | |
| Pr + Ph | 18,33 | 19,18 | | |
| Pr + Ps | 14,55 | 15,13 | | |
| P Agua | 3,78 | 4,05 | | |
| Pr | 4,64 | 4,57 | | |
| Ps | 9,91 | 10,56 | | |
| % Humedad | 38,14% | 38,35% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 5 *MUESTRA:* 5 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 7,50 - 8,00 |
| *DESCRIPCION:* | Limo arcilloso gris . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| Numero de golpes | 35 | 20 | 12 | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 21 | 49 | 23 | 28 |
| Pr + Ph | 21,30 | 23,55 | 22,83 | 122,30 |
| Pr + Ps | 11,53 | 12,22 | 11,69 | 103,30 |
| P Agua | 9,77 | 11,33 | 11,14 | 19,00 |
| Pr | 6,41 | 6,55 | 6,31 | 88,70 |
| Ps | 5,12 | 5,67 | 5,38 | 14,60 |
| % Humedad | 190,82% | 199,82% | 207,06% | 130,14% |

**RESULTADOS**

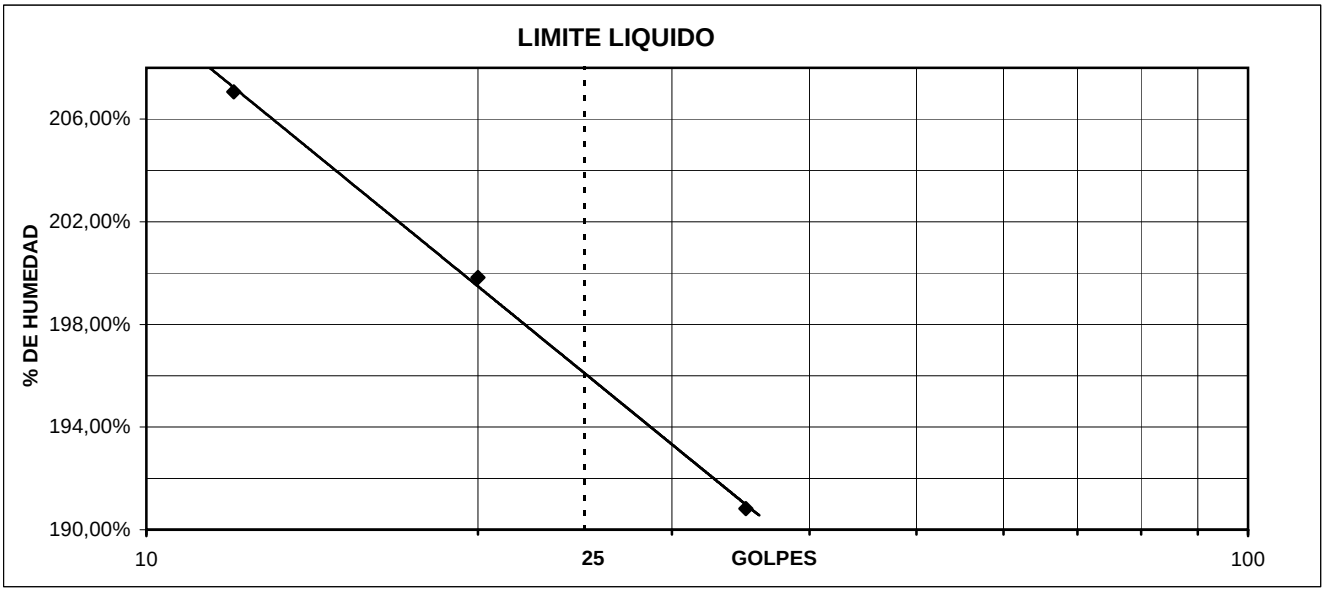
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 196,00% |
| Limite Plastico: | 51,80% |
| Indice de Plasticidad: | 144,20% |
| Humedad Natural: | 130,14% |

**LIMITE PLASTICO**

| Recipiente No. | 67 | 58 | | |
|---|---|---|---|---|
| Pr + Ph | 16,77 | 15,80 | | |
| Pr + Ps | 12,66 | 11,94 | | |
| P Agua | 4,11 | 3,86 | | |
| Pr | 4,68 | 4,53 | | |
| Ps | 7,98 | 7,41 | | |
| % Humedad | 51,50% | 52,09% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **M H** |



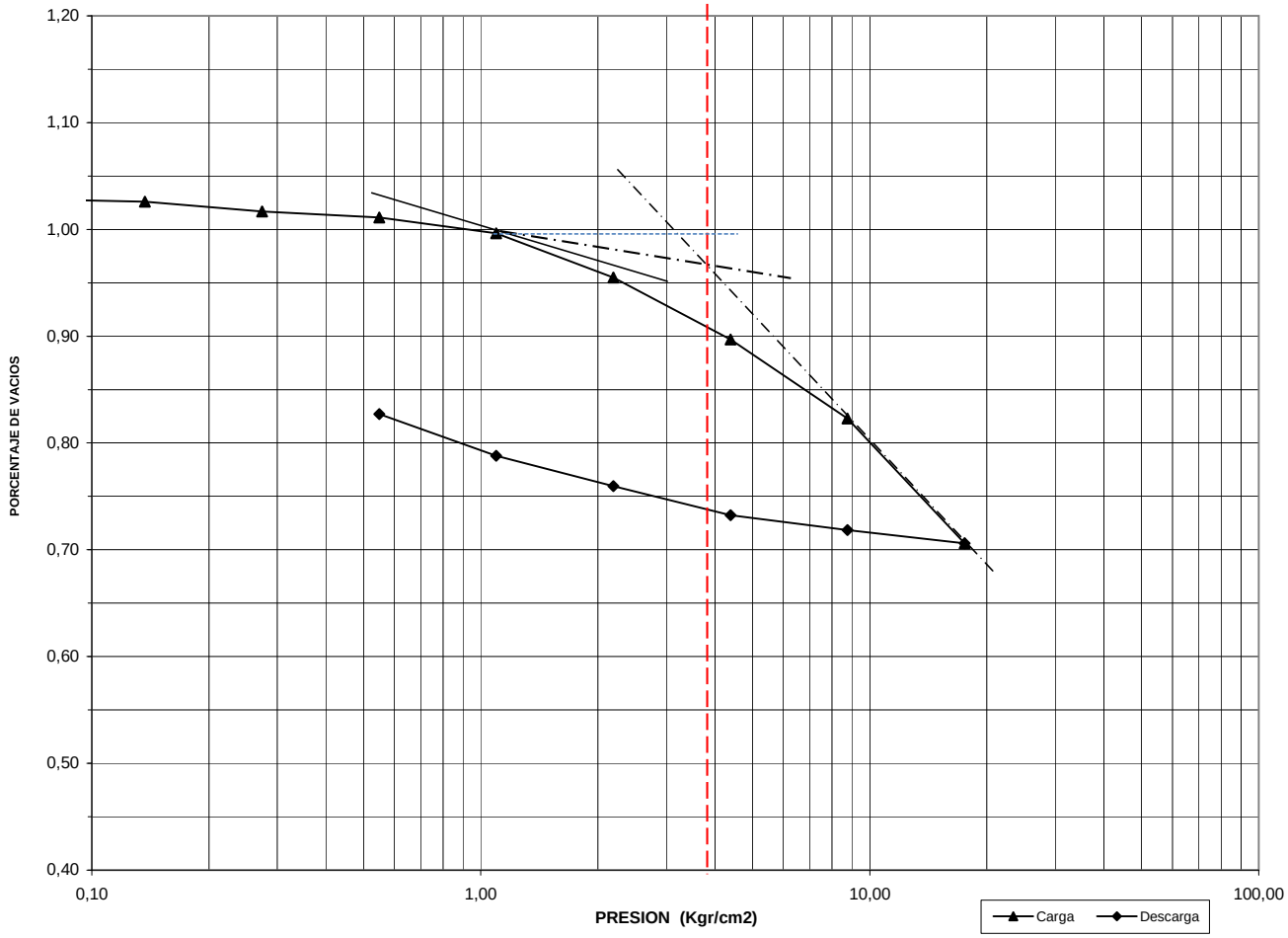

Laboratorista : Javier Menjura

EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.

**ENSAYO DE CONSOLIDACION** Norma ASTM D 2435

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *EYR - S :* | 10818 | | |
| *SONDEO:* | 1 | *MUESTRA:* 2 | *PROFUNDIDAD:* 2,00 - 2,50 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa habana - vetas ocre . | | |

**GRAFICA DE CONSOLIDACION**




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Especifico = | 2,610 | Limite liquido = | 64,80% | Relacion de vacios inicial = | 1,029 |
| Humedad Natural = | 39,43% | Limite Plastico = | 30,15% | Relacion de vacios final = | 0,706 |
| Humedad Final = | 32,21% | Indice de Plasticidad = | 34,65% | Presion preconsolidación = | 3,800 |
| Peso unitario Inicial = | 1,748 | Grado de saturacion inicial = | 100,00% | Indice de Liquidez= | 0,268 |
| Indice de Compresion Cc= | 0,200 | Grado de saturacion final = | 90,00% | Indice de recompresion Cr = | 0,030 |
| Consistencia Relativa CR= | 0,732 | Indice de Expansión Cs= | 0,075 | Clasificacion U.S.C. = | C H |

Laboratorista : Javier Menjura

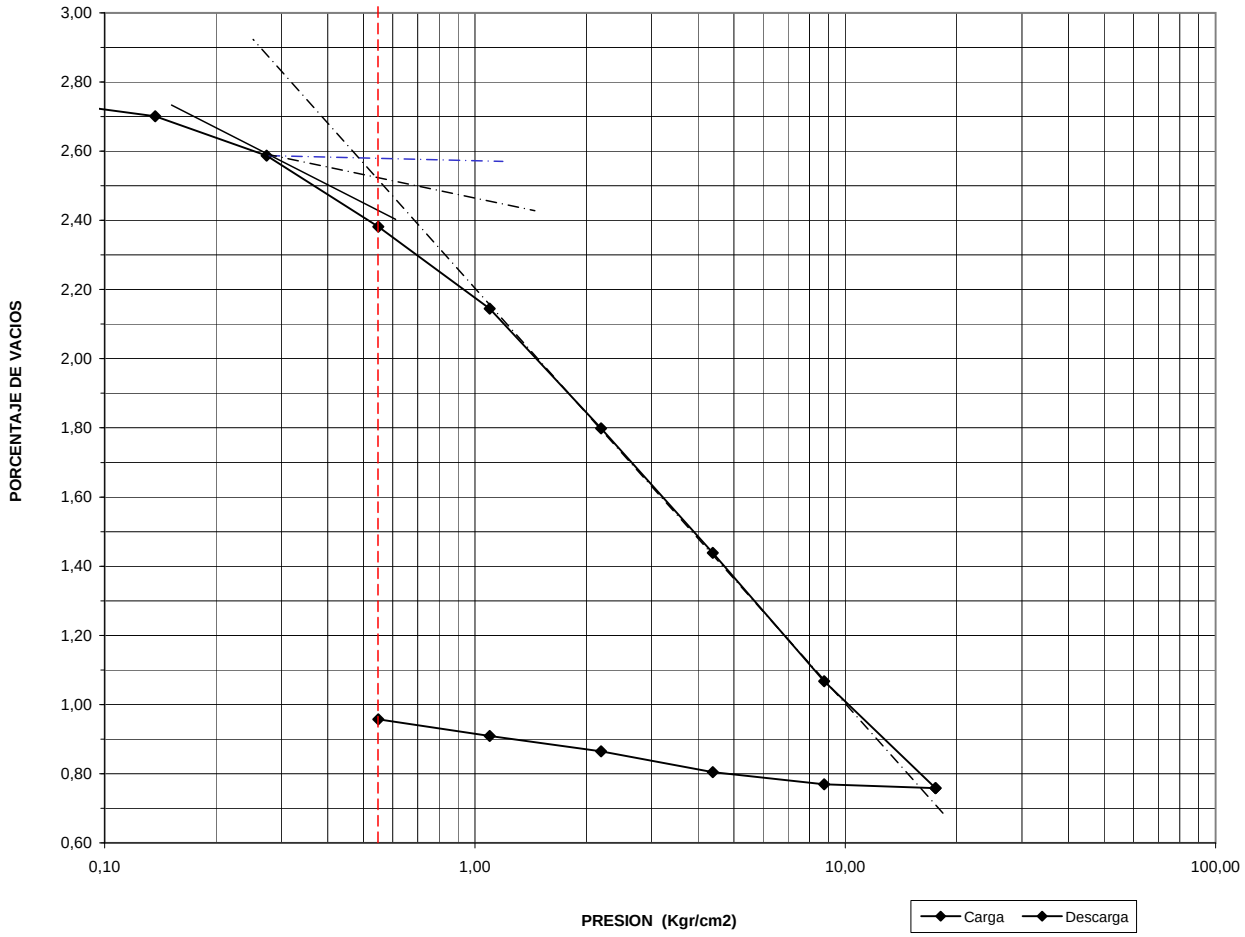
**ESPINOSA & RESTREPO S. A.**

Norma : ASTM D 2435

**ENSAYO DE CONSOLIDACION**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *E Y R - S :* | 10818 | | |
| *SONDEO:* | 3 | *MUESTRA:* 21 | *PROFUNDIDAD MTS :* 40,00-40,50 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**GRAFICA DE CONSOLIDACION**




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Especifico = | 2,248 | Limite liquido = | 163,10% | Relacion de vacios inicial = | 2,759 |
| Humedad Natural = | 122,73% | Limite Plastico = | 42,99% | Relacion de vacios final = | 0,758 |
| Humedad Final = | 48,45% | Indice de Plasticidad = | 120,11% | Presion preconsolidacion = | 0,540 |
| Peso unitario Inicial = | 1,503 | Grado de saturacion inicial = | 100,00% | Indice de Liquidez= | 0,664 |
| Indice de Compresion Cc= | 1,180 | Grado de saturacion final = | 90,00% | Indice de recompresion Cr = | 0,520 |
| Consistencia Relativa CR= | 0,336 | Indice de Expansion Cs= | 0,140 | Clasificacion U.S.C. = | C H |

Laboratorista Javier Menjura

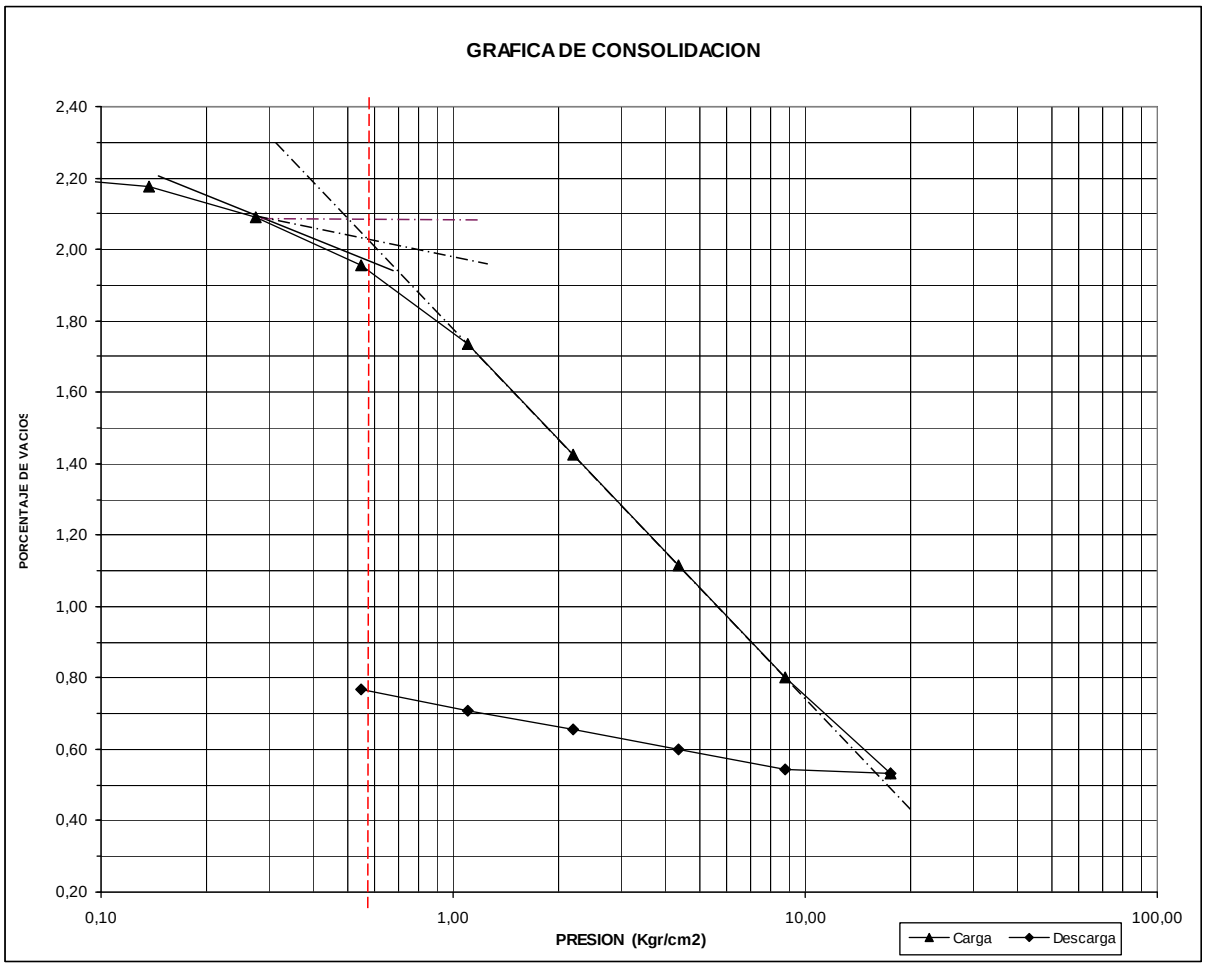
**ESPINOSA & RESTREPO S. A.**

Norma : ASTM D 2435

**ENSAYO DE CONSOLIDACION**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *E Y R - S :* | 10818 | | |
| *SONDEO:* | 5 | *MUESTRA:* 4 | *PROFUNDIDAD MTS :* 5,50 - 6,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa gris . | | |

**GRAFICA DE CONSOLIDACION**




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Especifico = | 2,312 | Limite liquido = | 141,90% | Relacion de vacios inicial = | 2,221 |
| Humedad Natural = | 96,06% | Limite Plastico = | 38,25% | Relacion de vacios final = | 0,531 |
| Humedad Final = | 46,33% | Indice de Plasticidad = | 103,65% | Presion preconsolidación = | 0,580 |
| Peso unitario Inicial = | 1,471 | Grado de saturacion inicial = | 100,00% | Indice de Liquidez= | 0,558 |
| Indice de Compresion Cc= | 1,010 | Grado de saturacion final = | 80,00% | Indice de recompresion Cr = | 0,420 |
| Consistencia Relativa CR= | 0,442 | Indice de Expansión Cs= | 0,170 | Clasificacion U.S.C. = | C H |

Laboratorista Javier Menjura

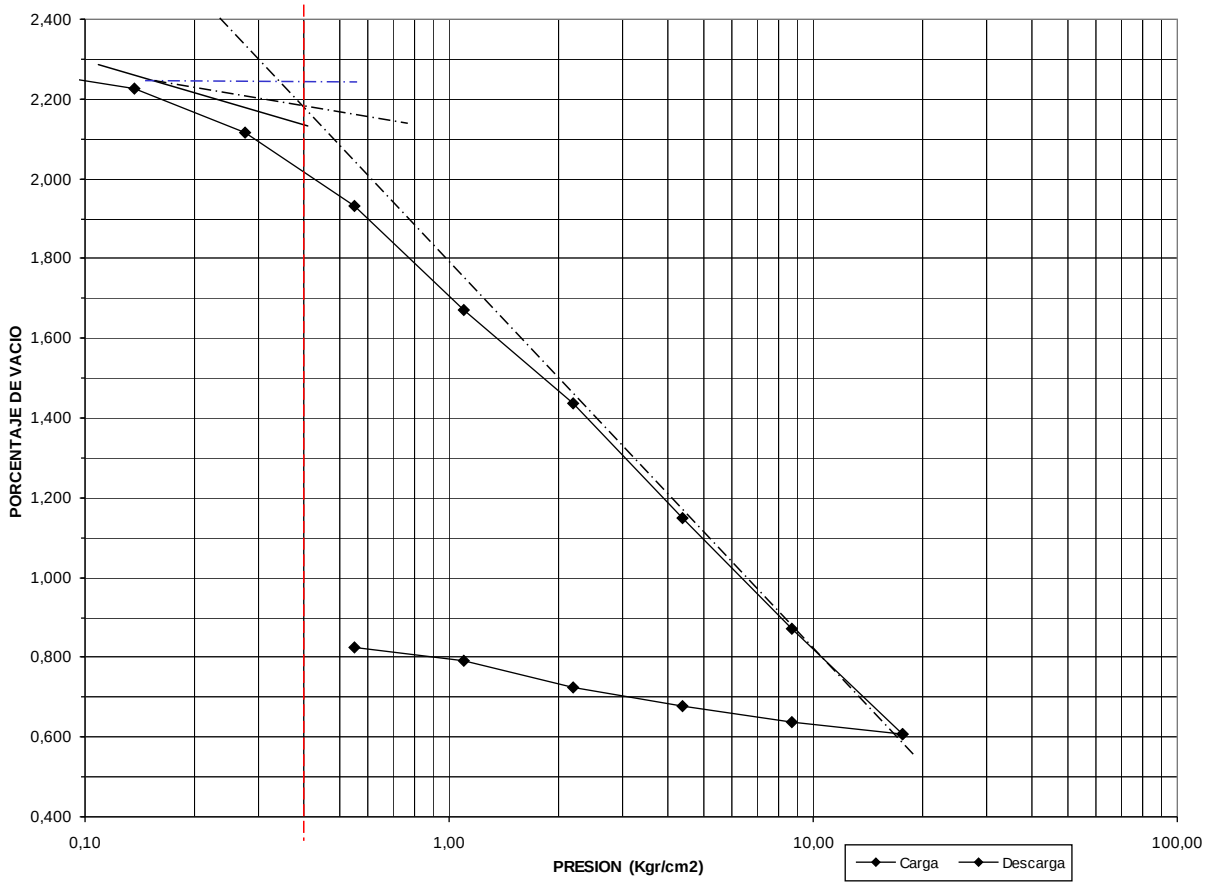
**ESPINOSA & RESTREPO S. A.**

Norma : ASTM D 2435

**ENSAYO DE CONSOLIDACION**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | *FECHA:* 24-Feb-11 |
| *E Y R S :* | 10818 | | |
| *SONDEO:* | 3 | *MUESTRA:* 5 | *PROFUNDIDAD MTS :* 7,50 - 8,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa gris algo verdosa . | | |

**GRAFICA DE CONSOLIDACION**




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Especifico = | 2,412 | Limite liquido = | 143,00% | Relacion de vacios inicial = | 2,289 |
| Humedad Natural = | 94,87% | Limite Plastico = | 35,19% | Relacion de vacios final = | 0,606 |
| Humedad Final = | 44,41% | Indice de Plasticidad = | 107,81% | Presion preconsolidacion = | 0,380 |
| Peso unitario Inicial = | 1,514 | Grado de saturacion inicial = | 100,00% | Indice de Liquidez= | 0,554 |
| Indice de Compresion Cc= | 0,880 | Grado de saturacion final = | 80,00% | Indice de recompresion Cr = | 0,540 |
| Consistencia Relativa CR= | 0,446 | Indice de Expansion Cs= | 0,170 | Clasificacion U.S.C. = | |

Laboratorista Javier Menjura

CAPACIDAD DE PILOTES PRE-EXCAVADOS
EXCAVACION 2 SOTANOS

**ESPINOSA & RESTREPO**
INGENIERIA DE SUELOS

Proyecto: CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA
Cliente : COLPATRIA
Localizacion: CALLE 127A N° 51A - 73

Diametro (m)= 0.50

Capacidad por friccion
==========

| Tramo | Long (m) | Peso U. Humedo (ton/m3) | c (kg/cm2) | fi | qs (ton/m2) | Ps (ton) | fricción por tramos (ton/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 18.50 | 1.50 | 0.26 | 0 | 2.3 | 68.0 | 1.56 |
| 2 | 31.50 | 1.50 | 0.28 | 0 | 2.5 | 124.7 | 1.68 |
| | 50.00 | | | | SUM | 192.7 | |

Capacidad por punta
==========

| Area | c | fi | Nc | Nq | Ng | qp | Pp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | (kg/cm2) | | | | | (ton/m2) | (ton) |
| 0.196 | 0.28 | 0 | 9.00 | 0.00 | | 25.2 | 4.9 |

Carga Admisible
==========

| Ps/1.5 | Pp/3 | Sum | Capacidad del Concreto 3000 psi | 3500 psi |
|---|---|---|---|---|
| (ton) | (ton) | (ton) | (ton) | (ton) |
| 128.5 | 1.6 | 130.1 | 74.5 | 78.5 |

Carga adm. (ton)= 74.5

Parámetros de diseño
==========

| | | | |
|---|---|---|---|
| Longitud Util (m)= | 50.0 | Carga Ap. (ton)= | |
| Friccion Util (ton/m2)= | 1.64 | No. Pilotes = | 1 |
| Presion Punta (ton/m2)= | 8.40 | Dist (s/d) = | 3.0 |
| Cap. tot (ton/m2)= | 136.86 | Dist 2 x M | |
| | | Eficiencia = | 1.000 |
| | | C. Tot. (ton) = | 74.5 |

**RECOMENDACIONES PARA LA CONSTRUCCION**
**Y PRESUPUESTO DE PILOTES FUNDIDOS IN-SITU**

1. Servirán de base para el diseño y propuesta del pilotaje los siguientes documentos: Informe general del subsuelo, plano de cargas en pedestal elaborado por los ingenieros calculistas, plano de localización de ejes y columnas; planos de cortes del edificio indicando las cotas de piso inferior.

2 Los pilotes serán del tipo fundido "in-situ" utilizando un revestimiento metálico total o soportando lateralmente la excavación mediante la utilización de lodos bentoníticos o poliméricos preparados de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

2.1 En el caso de lodos bentoníticos la mezcla se deberá efectuar con suficiente anticipación (mínimo 24 horas) a su utilización con el objeto de permitir la completa hidratación de la bentonita.

2.2 La mezcla deberá cumplir con las siguientes especificaciones

| Propiedad | Definición | Método de ensayo | Especificación recomendada |
|---|---|---|---|
| Concentración | kg de bentonita para 100 kg de agua | """ | > 4.5 % |
| Densidad | masa para un volumen dado de mezcla | balance de lodo | >1.034 g/cm3 <1.25 gr/cm3 |
| Viscocidad plastica | para el lodoesfuerzo cortante dividido rata de corte | Viscosimetro | 20 cP |
| Viscosidad Cono March | Tiempo para el drenado de un cono patronado | Cono March | 30 - 90 s |
| Resistencia de gel a los 10 min | Resistencia al corte del lodo luego de per[iodo de 10 min de quietud | Viscosimetro | > 50 din/cm3 <200 din/cm3 |
| pH | El lograritmo del reciproco de la concentracion de ion hidrogeno | medidor de pH | <11.7 |
| Contenido de Arena | Porcentaje de arena con grano de dimesiones inferiores al tamiz No.200 | Contenido de arena API | >1% <25% <4% cuando se esta fundiendo el concreto |

3.- El concreto utilizado deberá provenir de una planta de mezclas especificando una resistencia de 3.000 p.s.i a menos que otra resistencia se especifique por parte del diseñador estructural o el informe específico del cual hacen parte las presentes recomendaciones constructivas.; se permitirá el uso de aditivos para mejorar su plasticidad o demorar el frague.

4.- El contratista deberá mantener el suministro de agua a la perforación para mantenerla llena y evitar la condición movediza en la capa de base. Sólo si el informe de suelos lo permite la excavación se hará sin suministro de agua pero no se permitirá la extracción de la que penetre a la perforación durante la excavación y salvo en casos especiales

una vez adelantada la colocación del concreto se permitirá la extracción de agua remanente.

5.- Todos los pilotes llevarán en su extremo un refuerzo de empate superior que sobresalga 1 metro del concreto y penetre dentro del pilote una longitud igual o mayor a la expansión en el informe; esta "canasta" de refuerzo se calculará en base de 0.5% del área de concreto como mínimo.

6.- Los pilotes serán construidos desde la superficie actual del terreno y el concreto se fundirá solamente hasta la cota indicada en los planos estructurales una vez definido el diámetro y distribución de pilotes material del contrato, dejando previsto para el descabace 1.0m para el descabece correspondiente.

7.- La punta del pilote deberá descansar por lo menos a las cotas indicadas en el informe de suelos pero en todo caso el Ingeniero de Suelos podrá modificar esta en el sitio durante la ejecución de los trabajos para lograr la reacción requerida.

8.- No permitirá la construcción de un pilote dentro de una distancia de 5 mts de otro antes de 48 horas.

9.- Las excavaciones se deberán contener mediante la utilización de lodos bentoníticos o poliméricos tales que garantice el correcto soporte de la excavación mientras se desarrolla la colocación del concreto.

10.- No permitirá el avance de la excavación por delante de la tubería de revestimiento con el fin de reducir a un mínimo la pérdida de material particularmente en las capas de arenas finas y gravillas.

11.- El concreto de los pilotes deberá quedar al nivel inferior de las vigas o cabezales subestructurales eventualmente proyectados. Todo recorte o complemento necesario en los pilotes para lograr esta cota correrá por cuenta del contratista y deberá ser efectuado oportunamente.

12.- No se aceptarán pilotes cuyo desplome sea mayor a un 1% de su longitud con un máximo de 10 cms.

13.- El contratista deberá presentar a la terminación de cada pilote un record del perfil estratigráfico encontrado junto con informes sobre volúmen utilizado, tiempo de excavación, tiempo de carga e imprevistos particulares.

14.- Todos aquellos elementos que durante su construcción presenten expansiones negativas y/o problemas durante la fundida o la construcción subsiguiente deberá probarse su integridad mediante pruebas PIT. En todo caso se recomienda probar al menos un 20 % de los pilotes construidos para verificar su integridad y la calidad general de mismo.

15.- La localización de los pilotes deberá ser por cuenta y responsabilidad del contratista en base de los ejes que localizará el propietario; ningún pilote podrá quedar desplazado más de 10 cms del sitio que le corresponda.

16.- El orden de construcción de los pilotes deberá ser establecido de común acuerdo con el ingeniero de suelos de la obra. El contratista podrá elaborar el programa para ser aprobado por el Ingeniero de Suelos.

17.- No se podrá colocar concreto en ningún pilote sin previa aprobación del Interventor o Asesor Técnico de la obra.

18.- Será por cuenta del contratista (o el contratante según mutuo acuerdo) el retiro de la obra del material excavado así como el mantenimiento del afirmado del piso y la evacuación del agua subterránea reemplazada por el concepto de los pilotes. El propietario (O el contratista según mutuo acuerdo) suministrará el agua potable necesaria para el trabajo así como licencias y planos correspondientes.

19.- El contratista deberá constatar si el subsuelo real corresponde a los perfiles estratigráficos indicados en el estudio de suelos. De no ser similar deberá dar aviso inmediato a fin de modificar como corresponde el diseño del pilotaje.

20.- Las propuestas deberán acompañarse de un plano anteproyecto de distribución de pilotes y cálculos aproximado del volumen de concreto requerido en cabezales.

21.- Las propuestas deberán presentarse indicando el costo por el pilote incluyendo todos los materiales e incidencias de equipos y mano de

obra; deberá incluirse también el precio por ML de la zona excavada entre la superficie del terreno y la cota superior del pilote.

22.- El contratista deberá indicar la clase y cantidad de equipo que utilizará en la obra, horas de trabajo proyectadas por día y plazo estimado de ejecución del trabajo.

23.- El contratista deberá mantener en la obra un Ingeniero Civil debidamente matriculado como responsable directo de la ejecución de los trabajos.

24.- La propuesta deberá incluir la posible fecha de iniciación. Deberá especificarse por separado la forma de pago sugerida y el costo de pólizas de manejo y cumplimiento, etc., que serán por cuenta del contratista.

Las anteriores sugerencias pueden servir de base al pliego de cargos por éste trabajo, una vez recibidas las propuestas y escogido el contratista, el Ingeniero de Suelos revisará el predimensionamiento del pilotaje para su aprobación antes de iniciar la obra.

## TABLA DE CONTENIDO


*1.0 PROYECTO.-* 1

*2.0 INVESTIGACION SUBSOLAR.-* 3

2.1 DESCRIPCION DEL SUBSUELO.- 4

2.2 NIVEL DE AGUAS.- 7

2.3 ENSAYOS DE LABORATORIO. 8

*3.0 PARAMETROS GEOTECNICOS DE DISEÑO.-* 8

*4.0 METODOLOGIAS DE DISEÑO.-* 9

*5.0 RECOMENDACIONES DE CIMENTACION.-* 10

5.1 SISTEMA DE CIMENTACION.- 10

5.2 VIGAS DE AMARRE.- 15

5.3 ASENTAMIENTOS.- 15

*6.0 VALIDACIÓN DE LA CIMENTACIÓN.-* 15

*7.0 PLATAFORMA.-* 18

*8.0 PLACA DE CONTRAPISO.-* 18

*9.0 DRENAJES.-* 18

*10.0 RECOMENDACIONES DE EXCAVACION.-* 19

10.1 MEJORAMIENTO DE FONDO CON ARRIOSTRAMIENTO.- 28

10.2.1 MODELO MEDIANTE ELEMENTOS FINITOS.- 29

*11.0 PROCESO CONSTRUCTIVO* 33

*12.0 INSTRUMENTACIÓN GEOTECNICA.-* 36

12.1 INCLINOMETROS.- 36

12.2 PIEZOMETROS.- 37

12.3 CONTROL TOPOGRAFICO.- 37

12.4 EXTENSOMETROS.- 37

*13.0 PARAMETROS DE DISEÑO SISMICO.-* 38

*14.0 OBSERVACIONES FINALES.-* 39

**ANEXOS**

**ANEXO 1 FORMATO DE CAMPO**
**ANEXO 2 SONDEOS**
**ANEXO 3 ENSAYOS DE LABORATORIO**
**ANEXO 4 CALCULOS**
**ANEXO 5 RECOMENDACIONES PARA PILOTES**

| Fecha | Versión | Proyecto | Modificaciones | Motivo |
|---|---|---|---|---|
| 26/03/2013 | 1 | 12 pisos y 4 sótanos | ------ | ------ |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Bogotá, D.C., Marzo 26 de 2013
EYR-S 10818 T3

Señores
**COLPATRIA**
Atn; Dr. Iván Uribe
Ciudad

Estimados Señores:

Tenemos el gusto de entregarle el estudio de suelos para su proyecto **Centro Empresarial Colpatria Torre 3** a construirse en la **Calle 127A No. 51A - 73** en Bogotá.

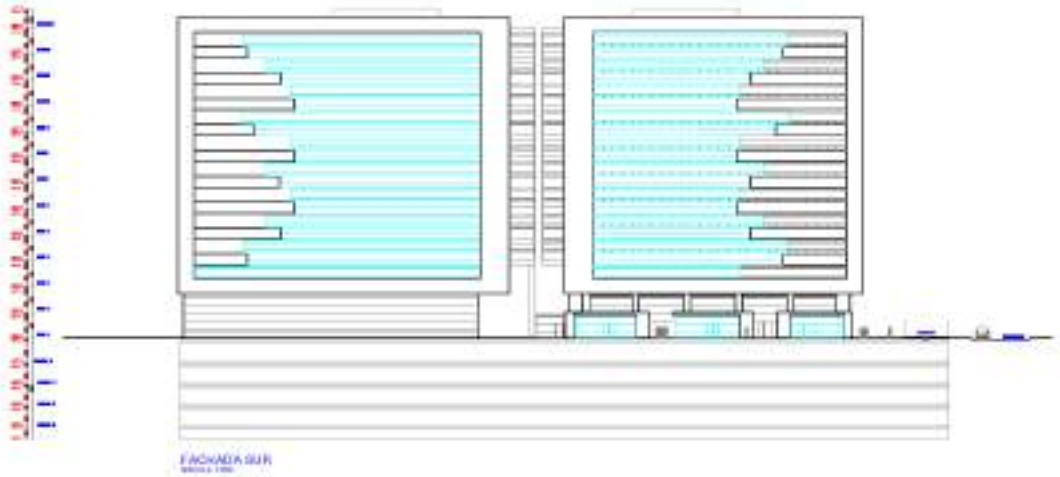
## 1.0 PROYECTO.-

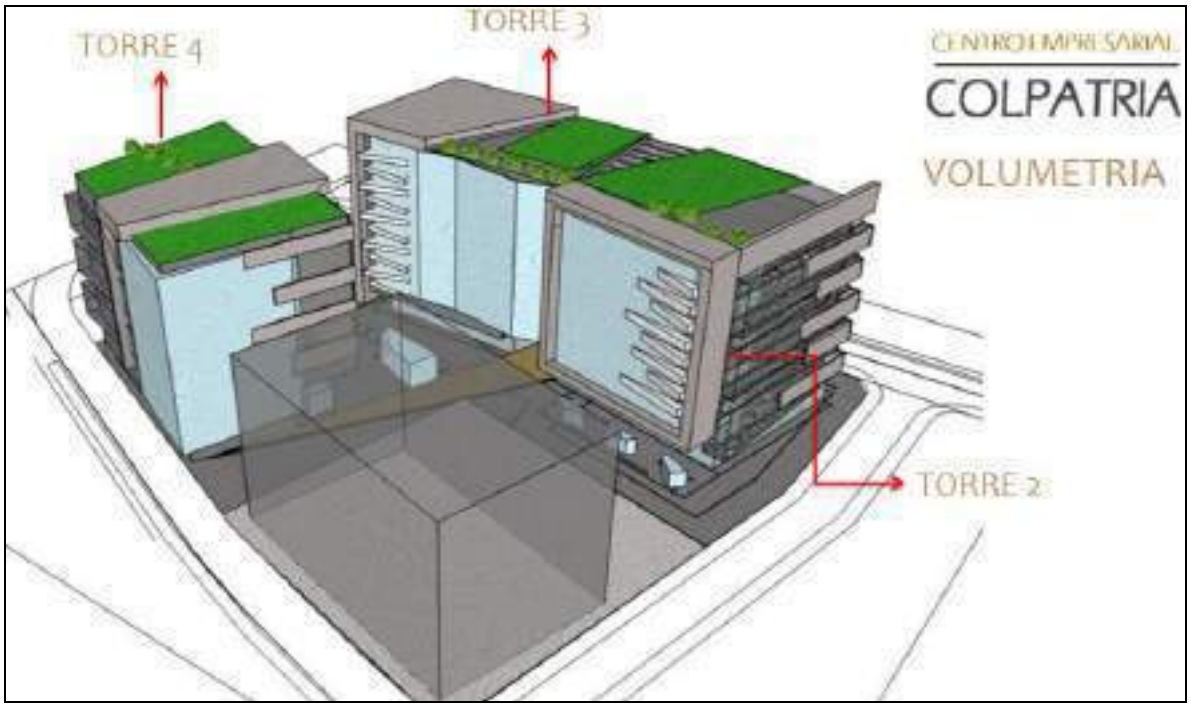
El proyecto consta de la construcción de la torre 3, conformada por 12 pisos y 4 sótanos, las estructuras se construirán en pórticos convencionales de concreto reforzado, con luces entre ejes de columnas de 8.0 m. Las cargas previstas, estimadas por áreas aferentes, son inferiores a 960 Ton.

A continuación se ilustran cortes y una planta del proyecto suministrados por el cliente:

***PLANTA***

***CORTE***






## 2.0 INVESTIGACION SUBSOLAR.-

Como complemento a los sondeos realizados para la torre 2, y a los ensayos de piezoconos CPT realizados por la firma Ingenieria y Georiesgos para las otras torres, se realizaron 5 sondeos: 2 de 40.0 m y 3 de 15.0 m de profundidad perforados con un equipo de percusión y lavado. Se debe anotar que la cantidad de sondeos y su profundidad se determinaron de acuerdo con el capítulo H.3 título H.3.2.3 de la NSR-2010 en donde se tiene el número mínimo de sondeos y profundidades de acuerdo a la categoría y área de la construcción y teniendo en cuenta la totalidad de trabajos de campo hechos por esta consultoría en el proyecto.

A lo largo de los sondeos se midió la resistencia al corte con un penetrómetro manual. Adicionalmente, de los mantos que se consideró necesario, se extrajeron

muestras alteradas para inspección visual e inalteradas en tubos de pared delgada para ensayos de compresión inconfinada, consolidación rápida, humedad natural, pesos unitarios, límites de Atterberg, clasificación AASHO y USC.

## 2.1 DESCRIPCION DEL SUBSUELO.-

La estratigrafía detectada está compuesta por materiales arcillosos y/o limosos pertenecientes a la formación lacustre de la sabana de Bogotá precedidos por rellenos superficiales. A continuación se describe la estratigrafía encontrada a partir de niveles de terreno:

| | |
|---|---|
| a) 0.0 – 0.90/1.80 m | Relleno con presencia de arcilla, limo negro, gravas y material de construcción. |
| b) 0.90/1.80 – 5.0/9.0m. | Arcilla habana y/o gris con oxidaciones y lentes de arena de grano fino consistencia medio firme a dura. La resistencia al corte medida con penetrómetro manual arrojó valores entre 0.50 y 1.25 kg/cm². N del ensayo de penetración estándar arrojó valores entre 3 y 8 golpes/pie. |
| c) 5.0/9.0 – 40.0 m. | Limo arcilloso gris oscuro y/o carmelito con lentes de arena de grano fino de consistencia blanda a firme. La resistencia al corte medida con penetrómetro manual arrojó valores entre 0.25 y 1.00 kg/cm². N del ensayo de penetración estándar arrojó |

valores de 1 y 4 golpes/pie. Dado los resultados de los laboratorios a continuación se muestra el índice de compresión ($C_c$), Índice de recompresión ($C_r$), relación de Vacios inicial ($e_{inicial}$) y la presión de preconsolidación:

| **Profundidad (m)** | **$C_c$** | **$C_r$** | **$e_{inicial}$** | **Presión de preconsolidación ($kg/cm^2$)** |
|---|---|---|---|---|
| 14.50-15.00 | 1.47 | 0.51 | 3.43 | 0.62 |
| 27.00 – 27.50 | 1.10 | 0.18 | 2.30 | 1.50 |
| 33.50 – 34.00 | 1.10 | 0.60 | 3.15 | 0.41 |

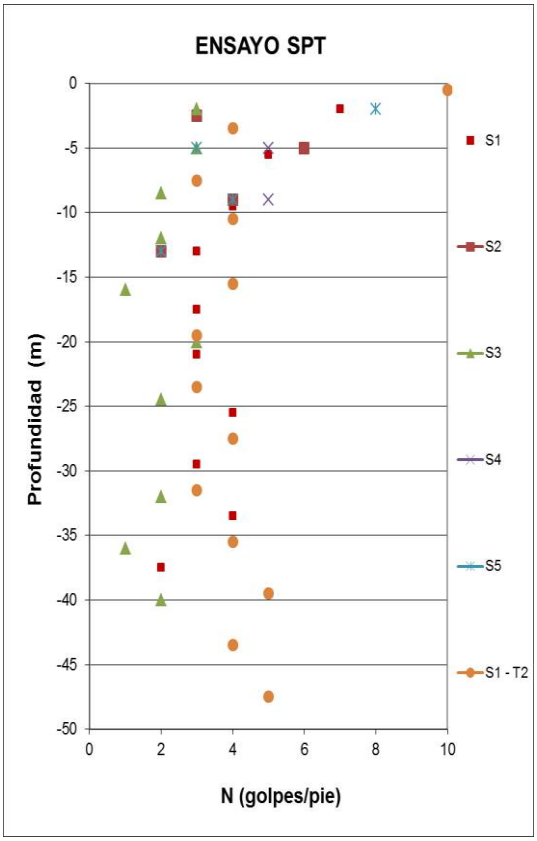
A continuación se resume la estratigrafía detectada a partir de los sondeos realizados para la torre 2 por esta consultoría:

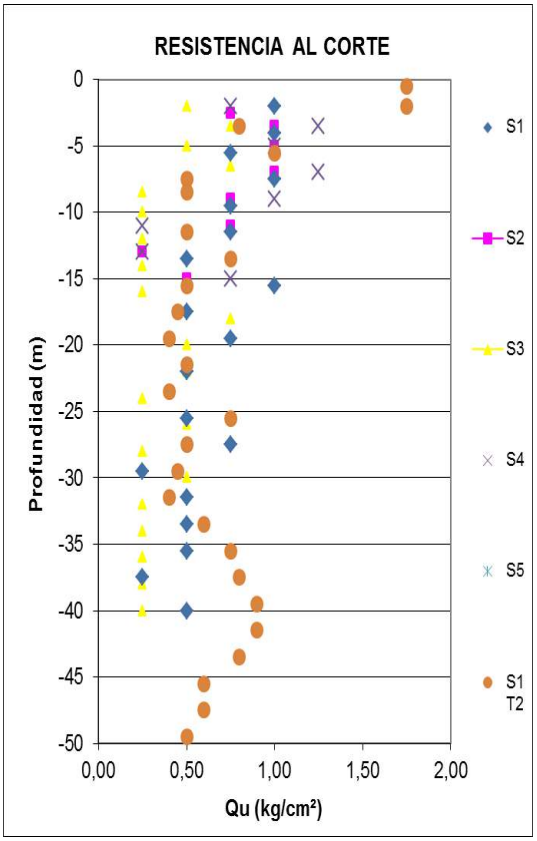
c) 40.0 – 50.0 m.

Limo arcilloso y/o arcilla limosa carmelita de consistencia medio firme a firme. N del ensayo de penetración estándar arrojó valores de 4 y 6 golpes/pie. La resistencia al corte medida con penetrómetro manual arrojó valores entre 0.50 y 0.90 $kg/cm^2$. Dado los resultados de los laboratorios a continuación se muestra el índice de compresión ($C_c$), Índice de recompresión ($C_r$), relación de Vacios inicial ($e_{inicial}$) y la presión de preconsolidación:

| Profundidad (m) | $C_c$ | $C_r$ | e inicial | Presión de preconsolidación ($kg/cm^2$) |
|---|---|---|---|---|
| 40.00 – 40.50 | 1.18 | 0.52 | 2.76 | 0.54 |

Con base en los ensayos de campo se realizaron gráficas de Qu y N en función de la profundidad, notando una preconsolidación superficial como se muestra a continuación:

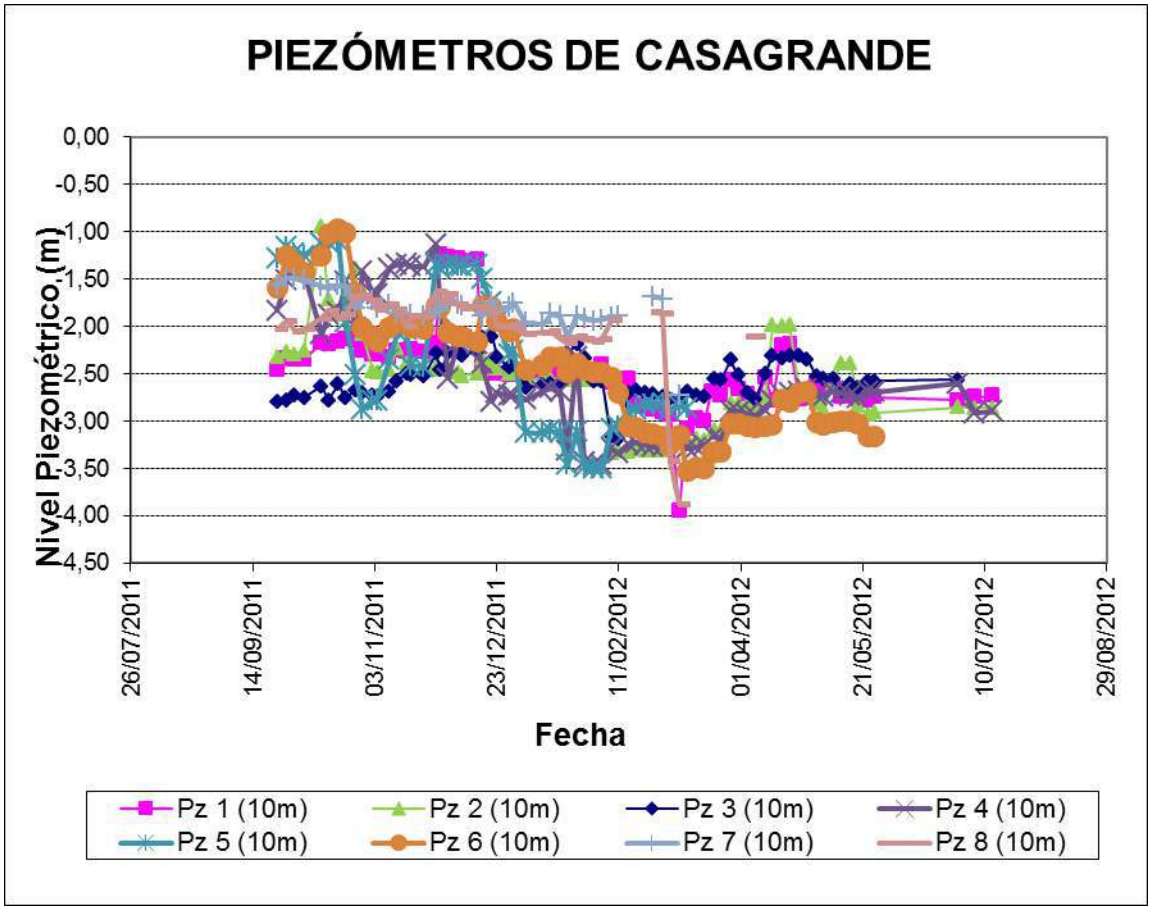


## 2.2 NIVEL DE AGUAS.-

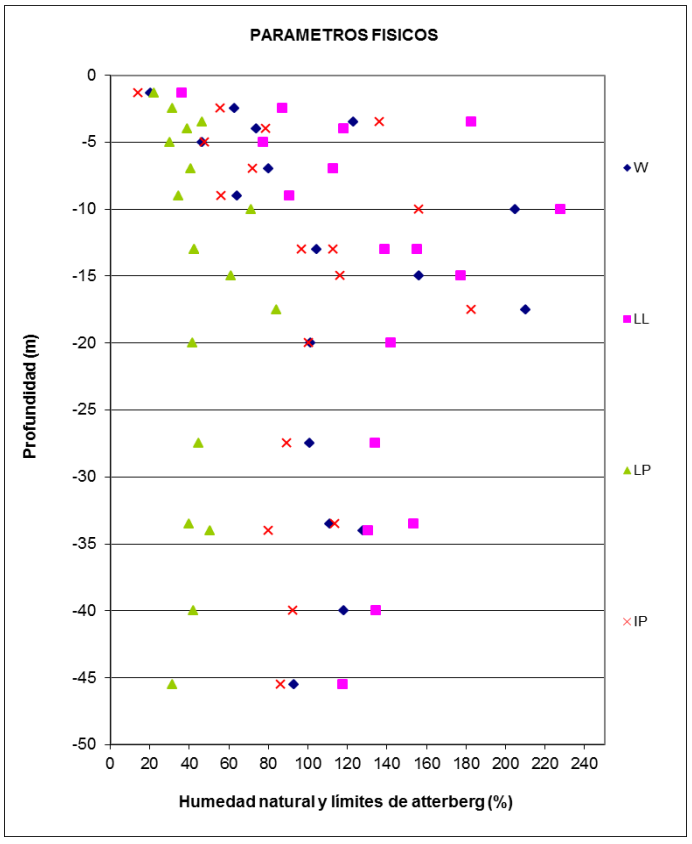
Se detectó agua libre entre 1.00 y 3.50 m de profundidad en los sondeos realizados y coincidiendo con los niveles monitoreados en otras etapas. Sin embargo, podrá variar de acuerdo con el régimen de lluvias.

A continuación se incluye una gráfica del monitoreo realizado a la torre 1 de Bavaria 2 por esta consultoría, a partir de los 8 piezómetros instalados:



## 2.3 ENSAYOS DE LABORATORIO.

Teniendo en cuenta la estratigrafía encontrada, se tomaron muestras representativas de los mantos para enviar al laboratorio. Los ensayos realizados se incluyen al final del presente informe y los resultados se resumen a continuación mediante un diagrama en función de la profundidad, observando generalmente valores de humedad cercanos al índice de plasticidad del suelo.




## 3.0 PARAMETROS GEOTECNICOS DE DISEÑO.-

Teniendo en cuenta las características geomecánicas del subsuelo obtenidas del

programa de ensayos de campo y laboratorio, se determinaron los parámetros de resistencia al corte y compresibilidad de los mantos a lo largo de la profundidad explorada obteniendo lo siguiente:

| Estrato | Profundidad (m) | $\gamma$ (t/m$^3$) | Qu (Kg/cm$^2$) | c (Kg/cm$^2$) | N (golpes/pie) | E (t/m$^2$) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.0 – 0.90/1.80 m | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| 2 | 0.90/1.80 – 5.0/9.0m. | 1,5 | 0,84 | 0,42 | 5 | 742 |
| 3 | 5.0/9.0 – 40.0 m. | 1,5 | 0,44 | 0,22 | 3 | 578 |
| 4 | 40.0 – 50.0 m. | 1,5 | 0.70 | 0.35 | 5 | 676 |

## 4.0 METODOLOGIAS DE DISEÑO.-

Para efectos del desarrollo de los diseños se seguirán metodologías elásticas clásicas, modelos clásicos de la Ingeniería geotécnica incluidos en la literatura especializada y utilizada ampliamente por esta oficina a lo largo de su ejercicio profesional. Así mismo se utilizaron los siguientes modelos o paquetes computacionales:

- Programa de sondeos.
- Programas preparados por esta oficina para el cálculo de capacidad portante de cimientos profundos a partir de ecuaciones clásicas.
- Modelos de análisis de capacidad última portante de pilotes mediante modelos de esfuerzos totales, cálculo de asentamiento de cimentaciones profundas individuales o en grupo establecidas por Poulos and Davis.
- PHASE: Para la modelación mediante métodos de elementos finitos de la interacción suelo-estructura. En el caso particular del presente

análisis se utilizaron modelos constitutivos de suelo basados en el modelo elasto-plástico.

## 5.0 RECOMENDACIONES DE CIMENTACION.-

De la estratigrafía detectada, el nivel de cargas previsto y el proyecto arquitectónico el cual contempla la ejecución de 4 sótanos, se hace necesario utilizar un sistema de fundación que traslade las cargas por fricción a lo largo de la estratigrafía encontrada y por lo tanto se recomienda el siguiente sistema de cimentación:

## 5.1 SISTEMA DE CIMENTACION.-

Consistirá en pilotes cilíndricos de concreto reforzado, pre-excavados y fundidos in-situ de 0.5 a 1.0 m de diámetro de 35.0/50.0 m de longitud medidos a partir de la losa de contrapiso del ultimo sótano. Los elementos se proyectarán con base en los siguientes parámetros:

Es de anotar que los cuadros que se incluyen a continuación presentan longitudes mayores con el objeto de optimizar la cimentación recomendada

a) Los pilotes se proyectarán con base en una fricción útil promedio de 1.68 ton/m² y una fricción promedio por tramos de:

| Desde (m) | Hasta (m) | Fricción por tramos (Ton/m²) |
|---|---|---|
| 0 | 50 | 1,68 |

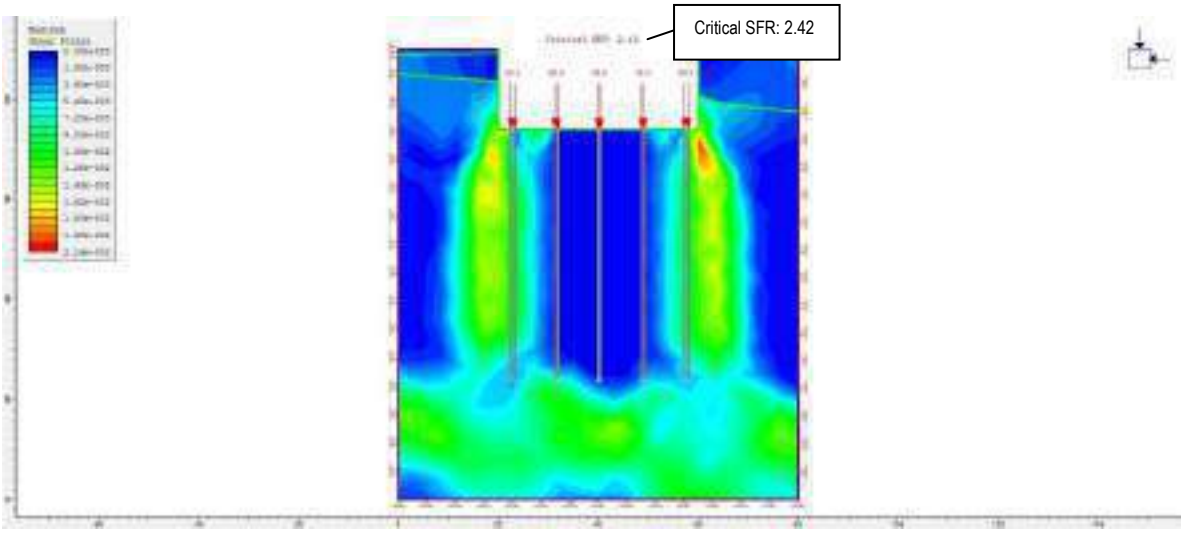
*Nota: Se debe anotar que para el cálculo de los pilotes se descontó la altura correspondiente a la excavación.*

b) Con base en los anteriores parámetros la capacidad máxima admisible de los pilotes incluyendo efectos de grupo estará dada por el siguiente cuadro:

| | **Capacidad Pilotes (ton)** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Longitud\diámetros (m)** | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1 |
| 35,0 | 92,36 | 110,84 | 129,31 | 147,78 | 166,25 | 184,73 |
| 36,0 | 95,00 | 114,00 | 133,00 | 152,00 | 171,00 | 190,00 |
| 37,0 | 97,64 | 117,17 | 136,70 | 156,22 | 175,75 | 195,28 |
| 38,0 | 100,28 | 120,34 | 140,39 | 160,45 | 180,50 | 200,56 |
| 39,0 | 102,92 | 123,50 | 144,09 | 164,67 | 185,25 | 205,84 |
| 40,0 | 105,56 | 126,67 | 147,78 | 168,89 | 190,00 | 211,11 |
| 41,0 | 108,20 | 129,84 | 151,47 | 173,11 | 194,75 | 216,39 |
| 42,0 | 110,84 | 133,00 | 155,17 | 177,34 | 199,50 | 221,67 |
| 43,0 | 113,47 | 136,17 | 158,86 | 181,56 | 204,25 | 226,95 |
| 44,0 | 116,11 | 139,34 | 162,56 | 185,78 | 209,00 | 232,23 |
| 45,0 | 118,75 | 142,50 | 166,25 | 190,00 | 213,75 | 237,50 |
| 46,0 | 120,26 | 145,67 | 169,95 | 194,23 | 218,50 | 242,78 |
| 47,0 | --- | 148,84 | 173,64 | 198,45 | 223,25 | 248,06 |
| 48,0 | --- | 152,00 | 177,34 | 202,67 | 228,00 | 253,34 |
| 49,0 | --- | 155,17 | 181,03 | 206,89 | 232,75 | 258,62 |
| 50,0 | --- | 158,34 | 184,73 | 211,11 | 237,50 | 263,89 |

c) Al final del presente informe se incluyen los cálculos de capacidad última portante.

Así mismo se tiene un factor de seguridad directo de 2.42 calculado con base en un análisis de elementos finitos como se ilustra a continuación:




| MODULO DE REACCION VERTICAL PARA GRUPOS DE PILOTES (Ton/m)--- para deformaciones inferiores al 10% del diámetro | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Espaciamiento/ Diámetro (m) | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1 | 1,1 |
| 3Φ | --- | --- | --- | 1884,5 | 1966,1 | 2042,1 | 2113,4 |
| 4Φ | --- | 1856,4 | 1962,3 | 2059,0 | 2148,1 | 2231,2 | 2309,1 |
| 5Φ | --- | 1950,8 | 2062,1 | 2163,6 | 2257,4 | 2344,6 | 2426,5 |
| 10Φ | 2121,5 | 2265,4 | 2394,7 | 2512,6 | 2621,5 | 2722,8 | 2817,8 |
| 20Φ | 2416,2 | 2580,1 | 2727,3 | 2861,6 | 2985,5 | 3101,0 | 3209,2 |

| Módulo de reacción horizontal (ton/m³) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Diámetro (m) | 1pilote | Grupo 2 pilotes | Grupo 3 a 4 pilotes | Grupo 5 pilotes o mas |
| 0,50 | 329,72 | 164,86 | 108,81 | 82,43 |
| 0,60 | 287,72 | 143,86 | 94,95 | 71,93 |
| 0,70 | 246,62 | 123,31 | 81,38 | 61,65 |
| 0,80 | 215,79 | 107,90 | 71,21 | 53,95 |
| 0,90 | 191,81 | 95,91 | 63,30 | 47,95 |
| 1,00 | 172,63 | 86,32 | 56,97 | 43,16 |
| 1,10 | 156,94 | 78,47 | 51,79 | 39,23 |

d) Como alternativa a los pilotes podrán usarse barretes diseñados a partir de las siguientes capacidades máximas admisibles

Longitud 30.0 m

| Cálculo de capacidades barretes (ton) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Lado / Ancho | 2,0 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3,0 |
| 0,5 | 252 | 272 | 302 | 333 | 353 |
| 0,6 | 262 | 282 | 312 | 343 | 363 |
| 0,7 | 272 | 292 | 323 | 353 | 373 |
| 0,8 | 282 | 302 | 333 | 363 | 383 |

Longitud 35.0 m

| Cálculo de capacidades barretes (ton) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Lado / Ancho | 2,0 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3,0 |
| 0,5 | 294 | 318 | 353 | 388 | 412 |
| 0,6 | 306 | 329 | 365 | 400 | 423 |
| 0,7 | 318 | 341 | 376 | 412 | 435 |
| 0,8 | 329 | 353 | 388 | 423 | 447 |

Longitud 40.0 m

| Cálculo de capacidades barretes (ton) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Lado / Ancho | 2,0 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3,0 |
| 0,5 | 336 | 363 | 403 | 444 | 470 |
| 0,6 | 349 | 376 | 417 | 457 | 484 |
| 0,7 | 363 | 390 | 430 | 470 | 497 |
| 0,8 | 376 | 403 | 444 | 484 | 511 |

Longitud 45.0 m

| Cálculo de capacidades barretes (ton) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Lado / Ancho | 2,0 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3,0 |
| 0,5 | 378 | 408 | 454 | 499 | 529 |
| 0,6 | 393 | 423 | 469 | 514 | 544 |
| 0,7 | 408 | 438 | 484 | 529 | 559 |
| 0,8 | 423 | 454 | 499 | 544 | 575 |

Longitud 50.0 m

| Cálculo de capacidades barretes (ton) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Lado / Ancho | 2,0 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3,0 |
| 0,5 | 420 | 454 | 504 | 554 | 588 |
| 0,6 | 437 | 470 | 521 | 571 | 605 |
| 0,7 | 454 | 487 | 538 | 588 | 622 |
| 0,8 | 470 | 504 | 554 | 605 | 638 |

e) La resistencia final del concreto será tal que cumpla con un esfuerzo máximo sobre la sección transversal de 0.25f´c para cargas verticales sin mayorar.

f) Dada la tracción a la que se someterá el elemento este deberá reforzarse en toda su longitud con la parrilla que determine el diseñador estructural y la cual en ningún caso podrá ser inferior en cuantía al 0.5% de la sección transversal del elemento.

g) Los pilotes se distribuirán a razón de 1 a 6 pilotes por columna con un espaciamiento mínimo entre ejes de 3.0 diámetros.

h) Al final del presente se incluyen algunas recomendaciones de carácter general.

i) El ingeniero de suelos revisará y aprobará los planos de cimentación producto de las presentes recomendaciones. Sin dicho visto bueno los planos no tendrán ninguna validez.

## 5.2 VIGAS DE AMARRE.-

Los cimientos se enlazarán entre sí mediante vigas de amarre capaces de trasladar un 5% de la carga dada a los cimientos vecinos.

## 5.3 ASENTAMIENTOS.-

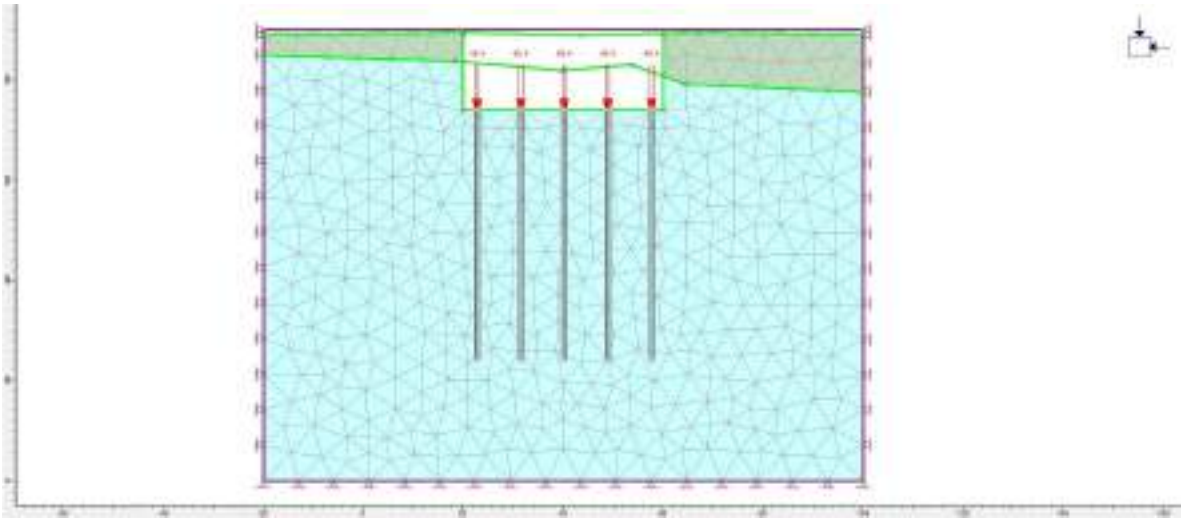
| **ASENTAMIENTOS PARA GRUPOS DE PILOTES (cm)** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Espaciamiento/Diámetro (m) | **0,5** | **0,6** | **0,7** | **0,8** | **0,9** | **1** | **1,1** |
| 3Φ | 5,8 | 6,5 | 7,2 | 7,8 | 8,5 | 9,0 | 9,6 |
| 4Φ | 5,3 | 6,0 | 6,6 | 7,2 | 7,7 | 8,3 | 8,8 |
| 5Φ | 5,1 | 5,7 | 6,3 | 6,8 | 7,4 | 7,9 | 8,4 |
| 10Φ | 4,4 | 4,9 | 5,4 | 5,9 | 6,3 | 6,8 | 7,2 |
| 20Φ | 3,8 | 4,3 | 4,7 | 5,2 | 5,6 | 6,0 | 6,3 |

Los anteriores valores corresponden a un dado de 4 elementos de 35.0 m de longitud y los diámetros y espaciamientos ilustrados.

## 6.0 VALIDACIÓN DE LA CIMENTACIÓN.-

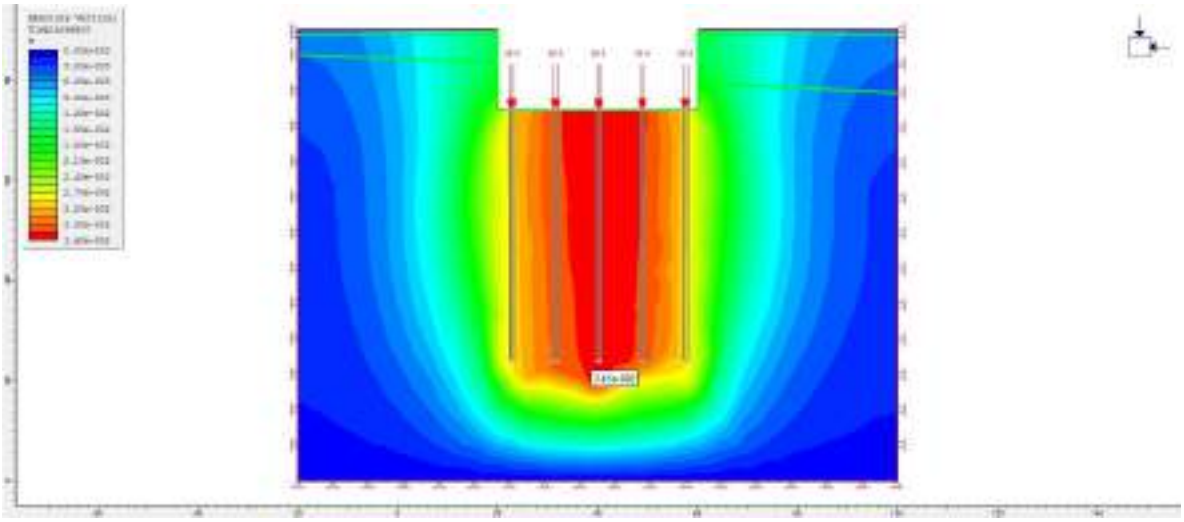
Con base en la estratigrafía encontrada y de acuerdo a los parámetros geomecánicos obtenidos a partir del programa de trabajos de campo y ensayos de laboratorio, se modeló el sistema de cimentación basado en pilotes, mediante modelos en elementos finitos obteniendo lo siguiente:

**Malla utilizada**



**Asentamientos.-**

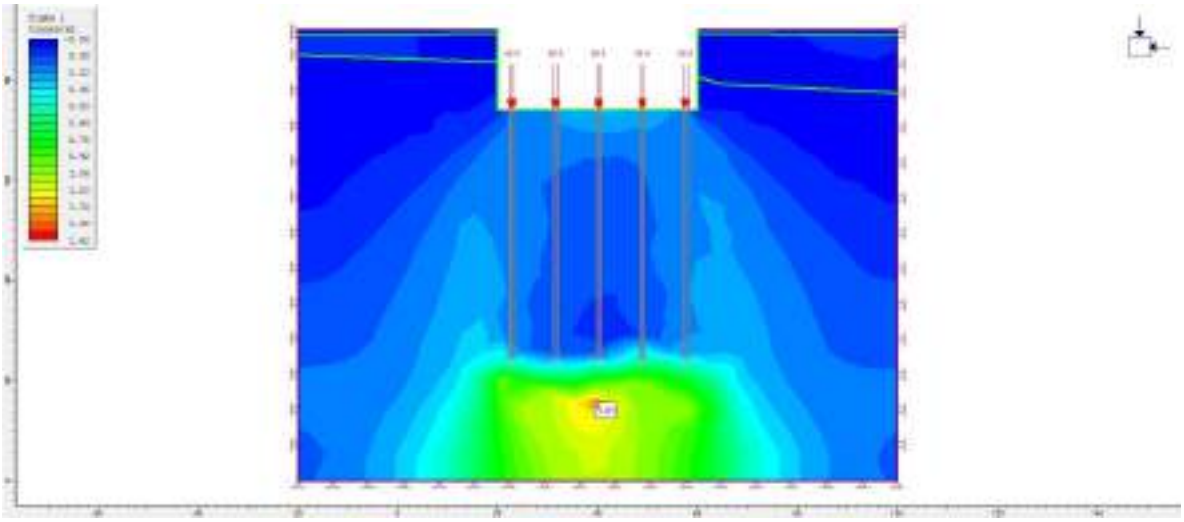
De los análisis se obtuvo la siguiente condición de asentamientos elásticos para el nivel de cargas esperadas, con valores hasta de  3 a 4 cm:



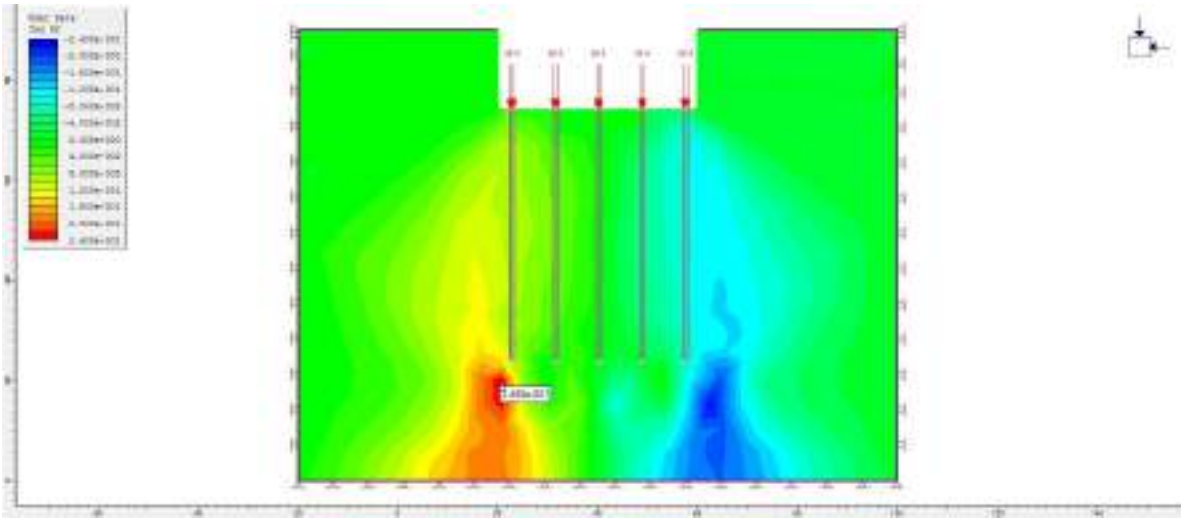
**Esfuerzos.-**

Teniendo en cuenta las cargas aplicadas y dada la cimentación se tienen esfuerzos verticales de 1.41 Ton/m² en el suelo de apoyo de los cimientos. Así mismo se obtiene un esfuerzo cortante unitario de 0.24, valores considerados aceptables teniendo en cuenta la resistencia al corte del suelo.

**Esfuerzo vertical**



**Esfuerzo cortante**



## 7.0 PLATAFORMA.-

Las cargas de la plataforma se cimentarán mediante los pilotes diseñados con base en los parámetros dados para el edificio. Como complemento, a continuación se establecen las capacidades para pilotes con menor longitud:

| | capacidad pilotes (ton) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Longitud\diámetros (m) | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 |
| 20,0 | 41,47 | 49,76 | 58,06 | 66,35 | 74,64 | 82,94 |
| 21,0 | 43,54 | 52,25 | 60,96 | 69,67 | 78,38 | 87,08 |
| 22,0 | 45,62 | 54,74 | 63,86 | 72,99 | 82,11 | 91,23 |
| 23,0 | 47,69 | 57,23 | 66,77 | 76,30 | 85,84 | 95,38 |
| 24,0 | 49,76 | 59,72 | 69,67 | 79,62 | 89,57 | 99,53 |
| 25,0 | 51,84 | 62,20 | 72,57 | 82,94 | 93,31 | 103,67 |

## 8.0 PLACA DE CONTRAPISO.-

Se proyectará una placa completamente estanca maciza y capaz de soportar una subpresión total equivalente a 10.0 Ton/m². El 50% de este valor podrá ser restado de la carga absorbida por los pilotes.

## 9.0 DRENAJES.-

Teniendo en cuenta las condiciones críticas del suelo, el diseño geotécnico incluye la construcción de una placa completamente estanca para evitar procesos de drenaje que pudiesen inducir asentamientos por consolidación; Por tal razón no se contempla la construcción de drenajes por debajo de la losa; sin embargo y con el fin de evitar cualquier humedad dado el uso que se le dará al edificio, se proyectará sobre la losa una losa falsa proyectando un drenaje entre losas para captar las aguas infiltradas. El drenaje consistirá en un lecho de grava o similar de 8 cms de

espesor sobre el cual se fundirá la sobrelosa con un espesor establecido por el diseñador estructural.

Así mismo dadas las infiltraciones normales de agua a través de las juntas de los módulos de pantalla, se hace recomendable proyectar un muro seco en bloque de ladrillo o similar dejando un espacio entre el muro de concreto y el muro seco de aproximadamente 8 cm espacio en el cual se proyectará una pequeña cañuela para extraer las aguas de infiltración por fuera de los límites del proyecto.

## 10.0 RECOMENDACIONES DE EXCAVACION.-

De acuerdo con el proyecto arquitectónico se prevén excavaciones de 16.0 m de profundidad medidos a partir del nivel actual del terreno. Teniendo en cuenta los vecinos del proyecto los cuales se ilustran en la siguiente figura, se establecen las recomendaciones para efectuar la excavación proyectada:

**Norte**
Calle 127 A

**Occidente**
Carrera 54

**Oriente**
Carrera 53 A

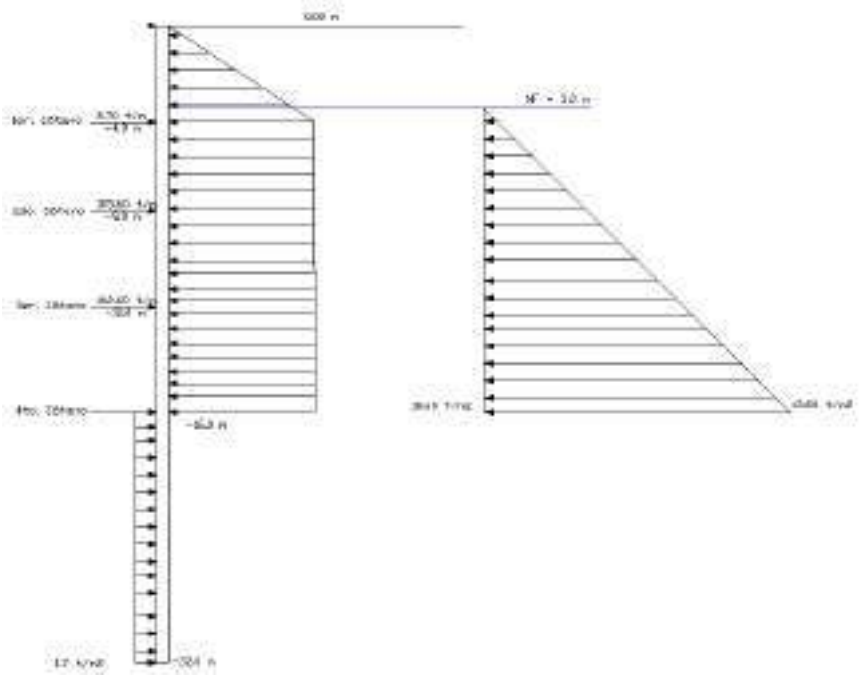
**Sur**
Calle 127

Dadas las condiciones críticas de los cortes se verificó como primera medida los factores de seguridad a la falla de fondo para cada uno de los niveles de excavación obteniendo los siguientes resultados:

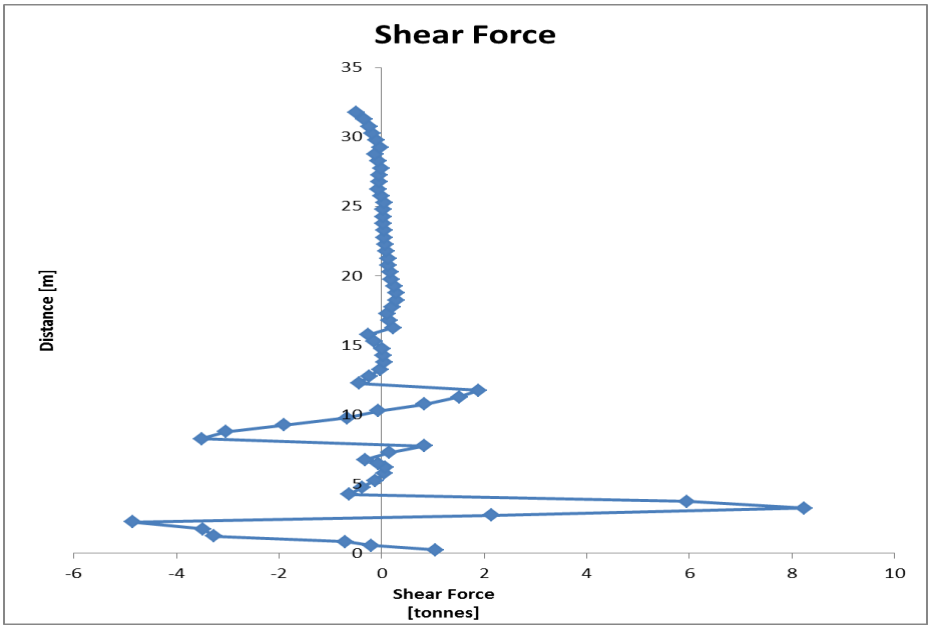
| Altura de excavacion (m) | Profundidad critica (m) (Skempton) | FS (Skempton) |
|---|---|---|
| -4 | 19,193 | 4,79 |
| -8 | 19,29 | 2,41 |
| -12 | 10,134 | 0,84 |
| -16 | 10,155 | 0,63 |

Teniendo en cuenta lo anterior, la excavación deberá contenerse mediante pantallas pre-excavadas de 0.50 m de espesor y un empotramiento del 100% de la altura total de excavación, contrafuertes de 0.40 m de espesor y 2.0 m de ancho cada 7.50 m.

Las pantallas serán diseñadas con base en los siguientes diagramas de empujes:



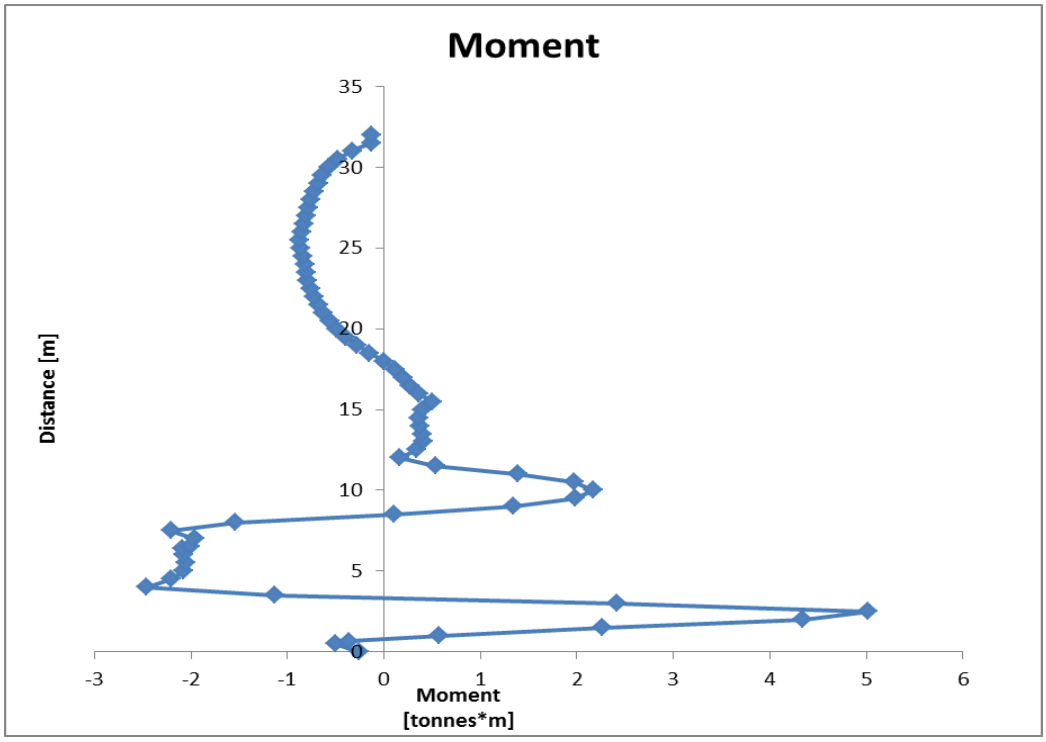
## DIAGRAMA DE FUERZA CORTANTE



| Fuerza Cortante (ton) | Distancia (m) |
|---|---|
| 0,25 | 1,0394 |
| 0,581923 | -0,20924 |
| 0,831923 | -0,70853 |
| 1,25 | -3,2765 |
| 1,75 | -3,4832 |
| 2,25 | -4,8458 |
| 2,75 | 2,1524 |
| 3,25 | 8,2386 |
| 3,75 | 5,9555 |
| 4,25 | -0,62967 |
| 4,75 | -0,38489 |
| 5,25 | -0,13126 |
| 5,75 | 0,04705 |
| 6,18842 | 0,072753 |
| 6,43842 | -0,056464 |
| 6,75 | -0,31605 |
| 7,25 | 0,14114 |
| 7,75 | 0,82886 |
| 8,25 | -3,5107 |
| 8,75 | -3,042 |
| 9,25 | -1,9073 |
| 9,75 | -0,67523 |
| 10,25 | -0,061162 |
| 10,75 | 0,84251 |
| 11,25 | 1,5164 |
| 11,75 | 1,8908 |
| 12,25 | -0,44216 |
| 12,75 | -0,23418 |
| 13,25 | -0,028866 |
| 13,75 | 0,043758 |
| 14,25 | 0,041118 |
| 14,75 | 0,017853 |
| 15,25 | -0,14809 |
| 15,75 | -0,26504 |

| | |
|---|---|
| 16,25 | 0,22095 |
| 16,75 | 0,15675 |
| 17,25 | 0,11053 |
| 17,75 | 0,19899 |
| 18,25 | 0,29224 |
| 18,75 | 0,29351 |
| 19,25 | 0,24693 |
| 19,75 | 0,19272 |
| 20,25 | 0,17536 |
| 20,75 | 0,12657 |
| 21,25 | 0,13203 |
| 21,75 | 0,10024 |
| 22,25 | 0,078924 |
| 22,75 | 0,05897 |
| 23,25 | 0,04734 |
| 23,75 | 0,029367 |
| 24,25 | 0,026683 |
| 24,75 | 0,041291 |
| 25,25 | 0,058098 |
| 25,75 | -0,0050858 |
| 26,25 | -0,071001 |
| 26,75 | -0,049653 |
| 27,25 | -0,055502 |
| 27,75 | -0,013124 |
| 28,25 | -0,066243 |
| 28,75 | -0,11686 |
| 29,25 | -0,026817 |
| 29,75 | -0,11288 |
| 30,25 | -0,17401 |
| 30,75 | -0,23221 |
| 31,25 | -0,33683 |
| 31,75 | -0,49751 |

## DIAGRAMA DE MOMENTO



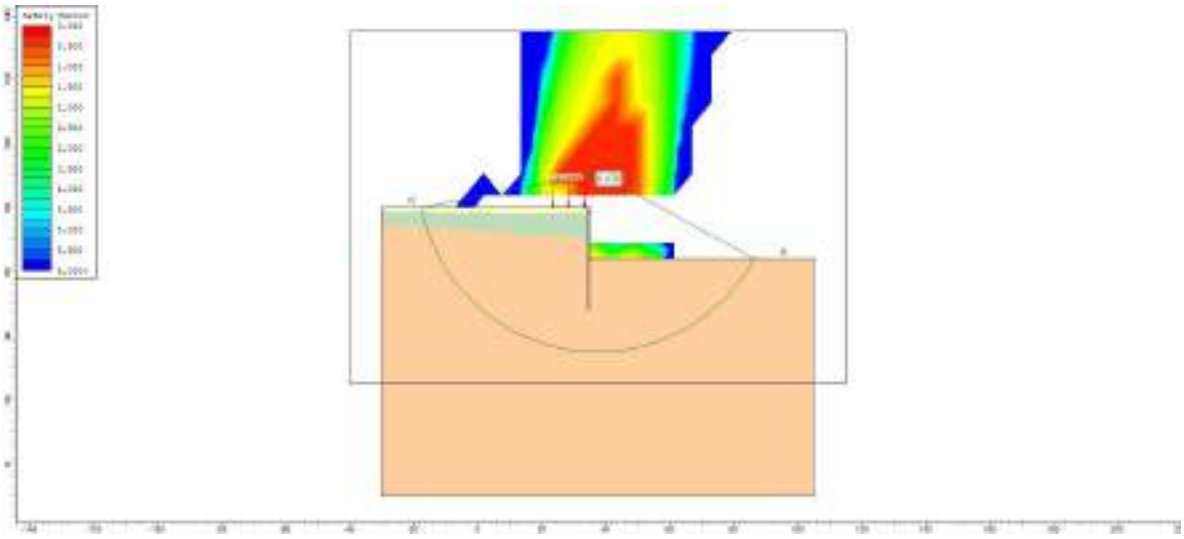

| Momento (ton*m) | Distancia (m) |
|---|---|
| 0 | -0,25985 |
| 0,5 | -0,50255 |
| 0,663847 | -0,36632 |
| 1 | 0,57188 |
| 1,5 | 2,2618 |
| 2 | 4,344 |
| 2,5 | 5,0174 |

| | |
|---|---|
| 3 | 2,4196 |
| 3,5 | -1,1289 |
| 4 | -2,4603 |
| 4,5 | -2,2067 |
| 5 | -2,0777 |
| 5,5 | -2,0566 |
| 6 | -2,0821 |
| 6,37684 | -2,0923 |
| 6,5 | -2,0098 |
| 7 | -1,9661 |
| 7,5 | -2,2086 |
| 8 | -1,5381 |
| 8,5 | 0,10006 |
| 9 | 1,3374 |
| 9,5 | 1,983 |
| 10 | 2,1671 |
| 10,5 | 1,9718 |
| 11 | 1,3821 |
| 11,5 | 0,53026 |
| 12 | 0,1681 |
| 12,5 | 0,33719 |
| 13 | 0,40295 |
| 13,5 | 0,39923 |
| 14 | 0,37801 |
| 14,5 | 0,36327 |
| 15 | 0,39583 |
| 15,5 | 0,49911 |
| 16 | 0,35964 |
| 16,5 | 0,26522 |
| 17 | 0,1984 |
| 17,5 | 0,12102 |
| 18 | -0,0017859 |
| 18,5 | -0,14822 |
| 19 | -0,28333 |
| 19,5 | -0,39325 |
| 20 | -0,48527 |
| 20,5 | -0,56075 |
| 21 | -0,6254 |

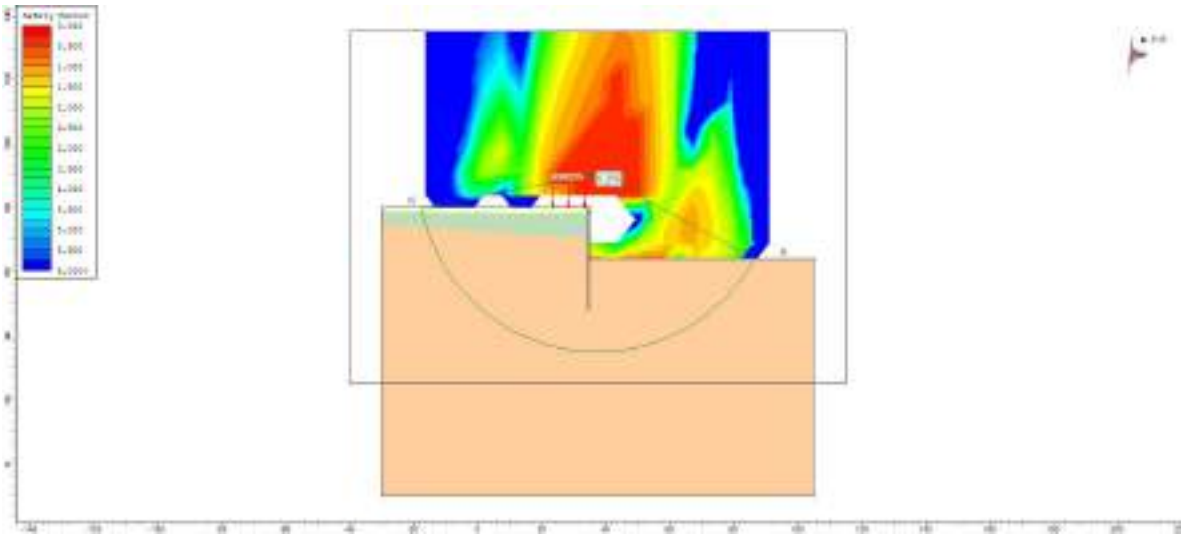
| | |
|---|---|
| 21,5 | -0,68347 |
| 22 | -0,72826 |
| 22,5 | -0,76273 |
| 23 | -0,78931 |
| 23,5 | -0,80849 |
| 24 | -0,8225 |
| 24,5 | -0,83949 |
| 25 | -0,86434 |
| 25,5 | -0,87759 |
| 26 | -0,85857 |
| 26,5 | -0,82841 |
| 27 | -0,80212 |
| 27,5 | -0,78496 |
| 28 | -0,76512 |
| 28,5 | -0,71935 |
| 29 | -0,68343 |
| 29,5 | -0,6485 |
| 30 | -0,57678 |
| 30,5 | -0,47522 |
| 31 | -0,33296 |
| 31,5 | -0,12438 |
| 32 | -0,12438 |

Así mismo y de acuerdo con la estratigrafía encontrada, sus características geomecánicas y los cortes proyectados (hasta de 16 m), se efectuaron análisis de estabilidad involucrando la pantalla obteniendo factores de seguridad ***inadmisibles.*** Los resultados se ilustran a continuación:

**CONDICIÓN ESTÁTICA**



**CONDICIÓN SISMO**



A partir de los modelos anteriores se puede ratificar la condición crítica de la excavación para los dos últimos sótanos, por lo que se plantea el arriostramiento de las pantallas mediante una grilla de concreto tal como se presenta a continuación

## 10.1 MEJORAMIENTO DE FONDO CON ARRIOSTRAMIENTO.-

Se plantea un sistema de mejoramiento de la subrasante como alternativa a las columnas vibradas, que consiste en la implementación de muros en concreto de 2000 psi, fundidos entre las cotas -8.0 m a -16.0 m, de 0.30 m de espesor y distribuidos en una cuadricula de 16 m de lado, que funcionen como arriostramiento a las pantallas perimetrales y adicionalmente confinen el terreno.

Cabe resaltar que el cálculo de la distribución y la geometría de las columnas vibradas y los muros de arriostramiento se realizó utilizando el método propuesto por Chang-Yu Ou, Tzong- Shiann Wu and Hsii – Sheng Hsieh et-al en su artículo "Analysis of Deep Excavation with Column Type of Ground Improvement in Soft Clay" ASCE Press de Septiembre de 1996, en el que se evalúan los parámetros de composición de la masa de suelo por medio de la siguiente ecuación:

$$Peq = Pg\ Ir^m + Pc\ (1- Ir^m)$$

Donde:

Peq = Parámetro equivalente del suelo

Pg = Parámetro del suelo tratado

Pc = Parámetro del suelo no tratado

Ir = Relación de mejoramiento (Relación entre el área del suelo tratado y el área total)

m = Parámetro equivalente de entrada (definido como 1, suponiendo que las fuerzas externas actúen directamente sobre el suelo tratado y el no tratado).

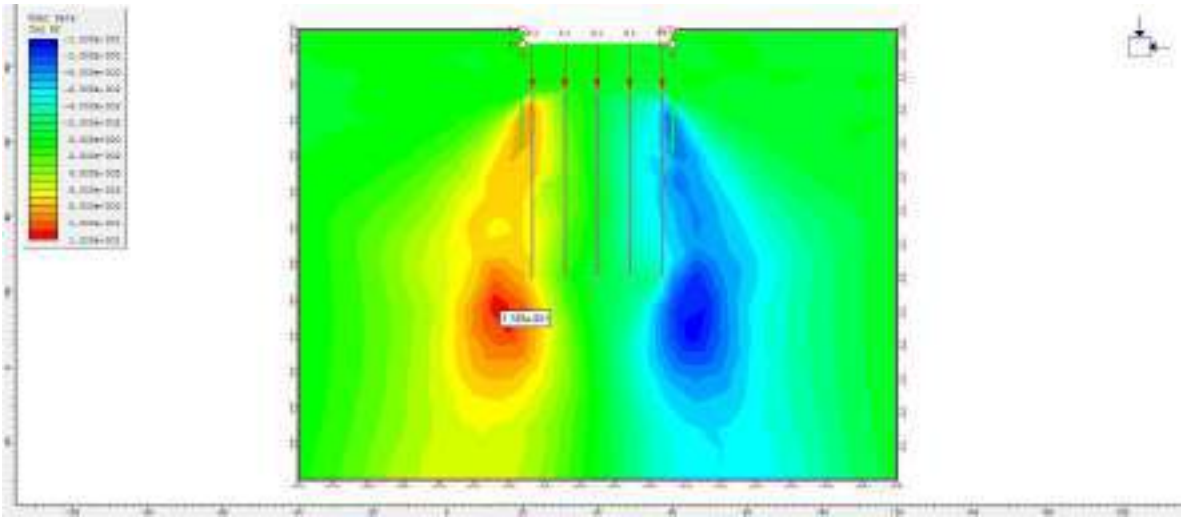
### 10.2.1 MODELO MEDIANTE ELEMENTOS FINITOS.-

A continuación se presentan los modelos de elementos finitos para esta alternativa en la cual los elementos de fondo se han modelado como un mejoramiento de suelo de fondo y adicionalmente como una serie de resortes en su zona de aplicación con una constante de resorte equivalente al módulo elástico del concreto multiplicado por el espesor de la pantalla de 0.30 m, normalizado por el espaciamiento (en la cuadricula) de 16 m establecido y afectado por un factor de 0.20 que corresponde (a criterio de esta consultoría) a una reducción de la eficiencia dado que el elemento en realidad está conformado por una serie de segmentos de pantalla cuyas juntas están articuladas.

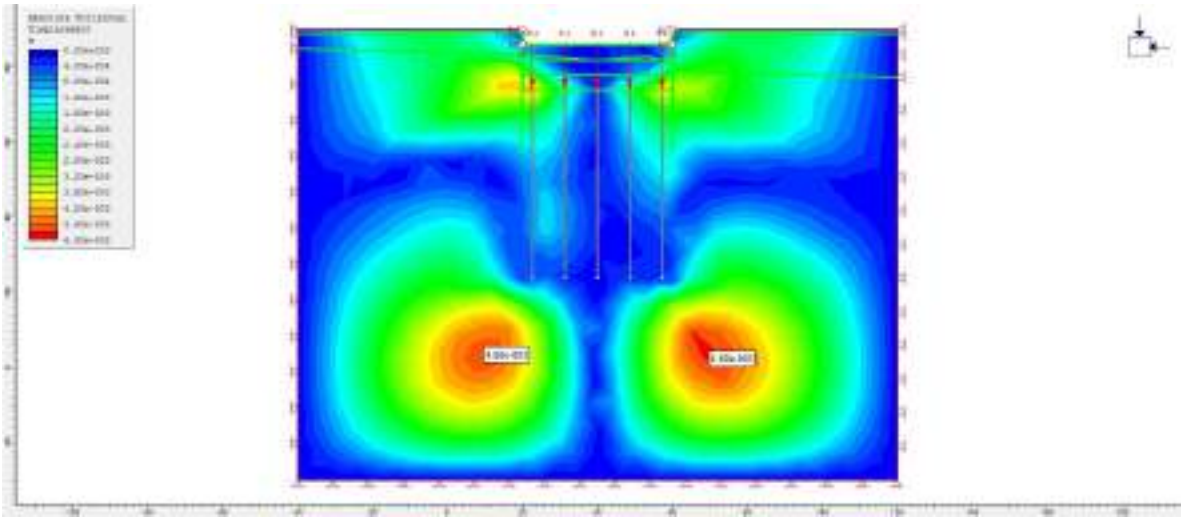
Con base en lo anterior el módulo se ha fijado en 9057 Ton/$m^2$. Los siguientes modelos se ilustran discriminados por sótanos:

**PRIMER SOTANO**

**ESFUERZO CORTANTE**

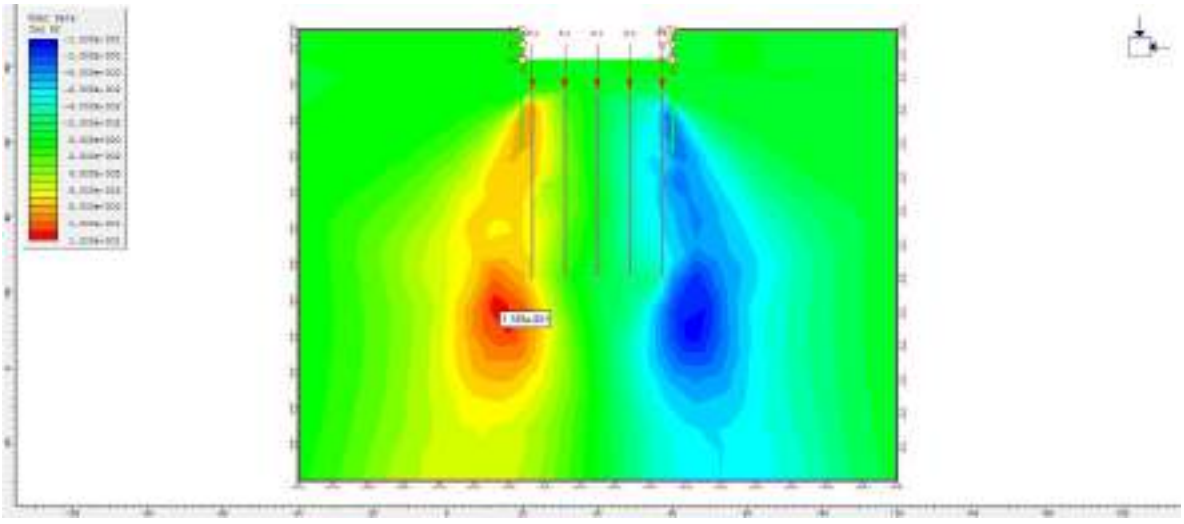


## DEFORMACIONES HORIZONTALES

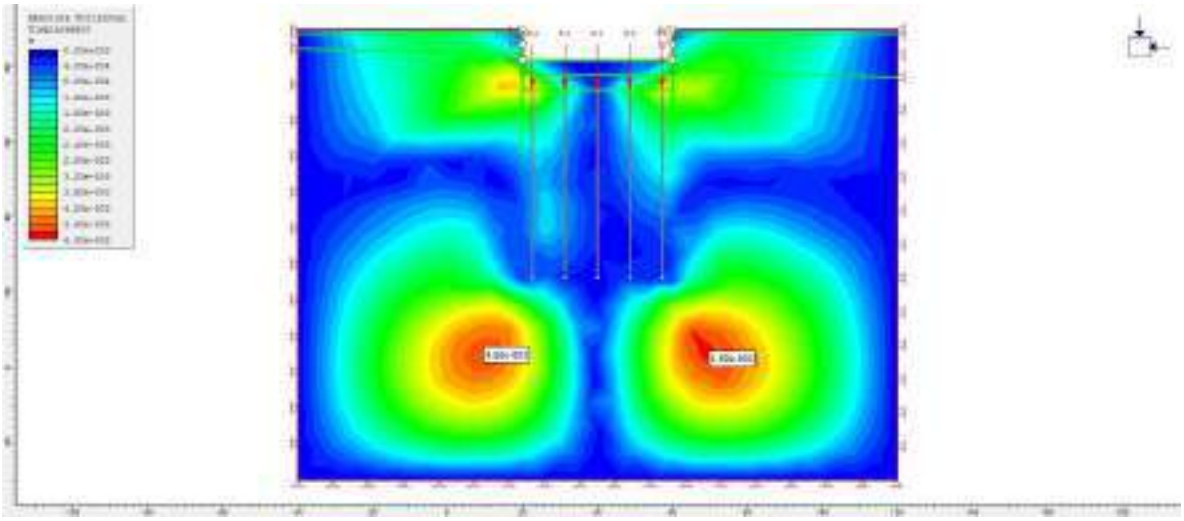


**SEGUNDO SOTANO**

## ESFUERZO CORTANTE

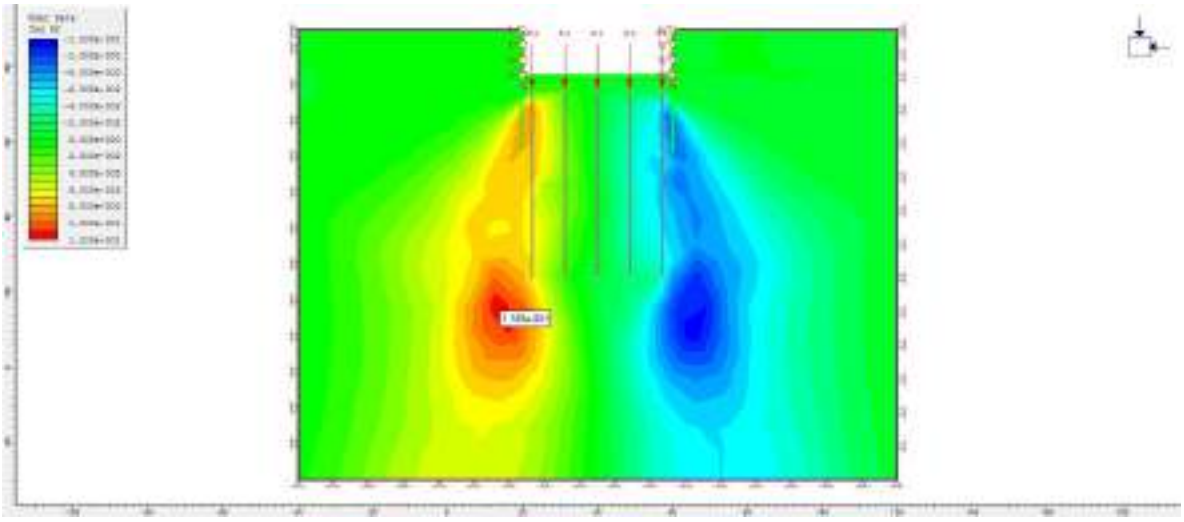


## DEFORMACIONES HORIZONTALES

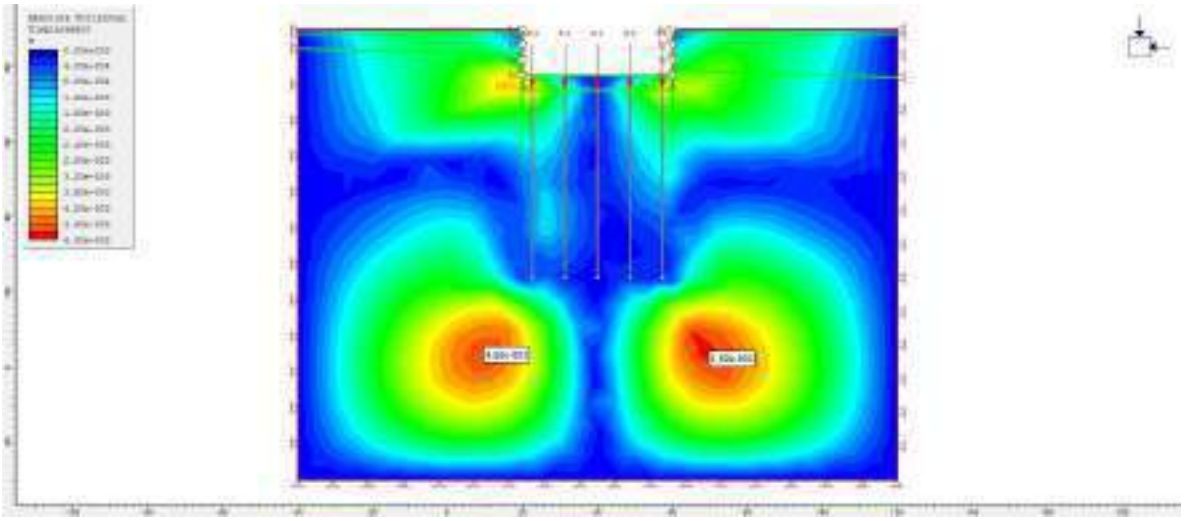


**TERCER SOTANO**

## ESFUERZO CORTANTE

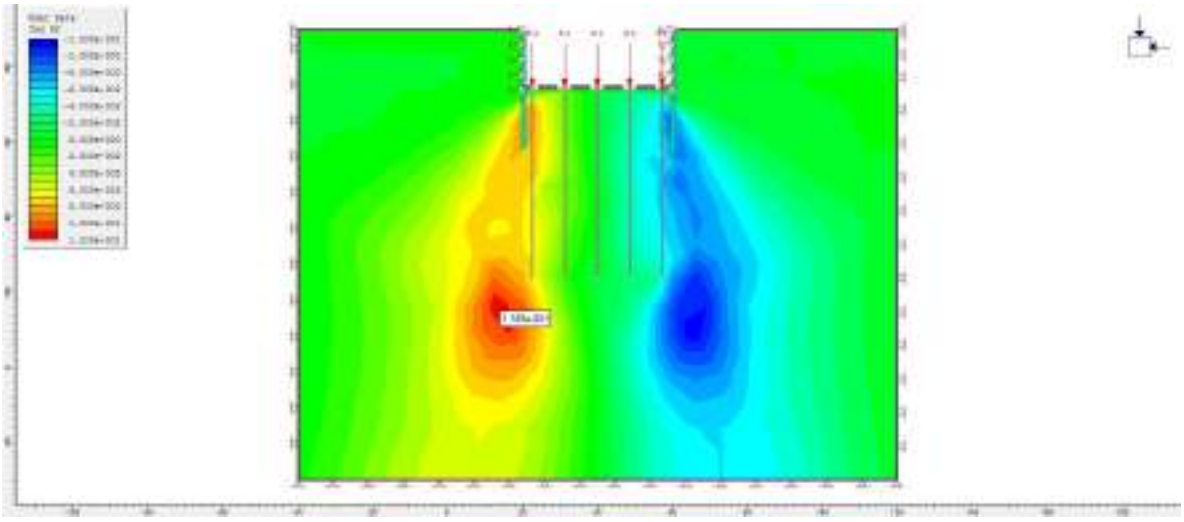


## DEFORMACIONES HORIZONTALES

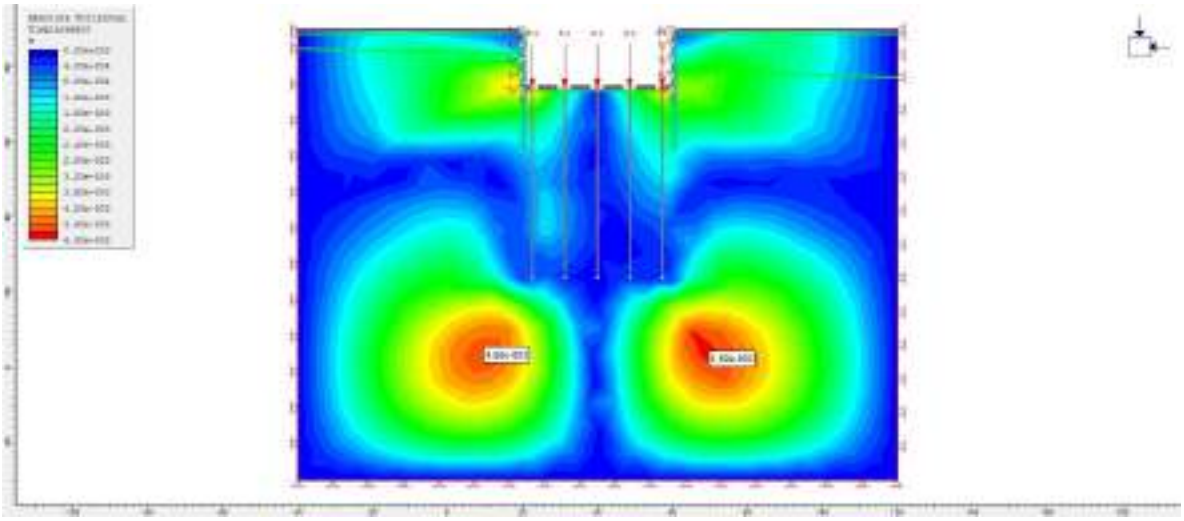


**CUARTO SOTANO**

## ESFUERZO CORTANTE



**DEFORMACIONES HORIZONTALES**



## 11.0 PROCESO CONSTRUCTIVO

Teniendo en cuenta los vecinos del proyecto los cuales se ilustran en la siguiente figura, se establecen las recomendaciones constructivas para efectuar la cimentación y excavación proyectada:

**Norte**
Calle 127 A

**Occidente**
Carrera 54

**Oriente**
Carrera 53 A

**Sur**
Calle 127

De acuerdo con la excavación prevista y teniendo en cuenta los vecinos del proyecto, se seguirá el siguiente proceso constructivo:

a. Se construirán los muros pantalla recomendados como sistema de contención contra todos los costados.
b. Se dará inicio de manera simultánea a la fundida de pantallas, a la construcción y fundida de los pilotes que conformarán la cimentación con base en las recomendaciones constructivas anexas al estudio de suelos.

c. Teniendo en cuenta los factores de seguridad a la falla de fondo se efectuará un mejoramiento del suelo a partir de la cota de segundo sótano 2000 psi en una cuadrícula de pantallas de concreto de 16.0m.
d. Una vez fundidos los pilotes, se haya realizado el mejoramiento del suelo y teniendo completamente fundidas las pantallas, éstas últimas con su correspondientes vigas cabezal (la viga cabezal tendrá un ancho mínimo de 5.0 m), se podrá iniciar la excavación.
e. Se excavará por etapas hasta la cota de primer sótano fundiendo a dicho nivel una viga cinturón con un ancho no inferior a los 8.0 m y de 3 a 4 vigas puntales de 5.0 m de ancho.
f. Una vez fundidos los elementos de rigidez el 2do sótano se excavará de igual manera que el primer sótano por etapas a conciliar con esta oficina antes de su iniciación y repitiendo el marco de rigidez de los niveles superiores.
g. Las columnas de 3er y 4º sótano se acometerán a través de caissons de aproximación excavados entre la cota de placa de 2do sótano y el fondo de la excavación.
h. A través de los caissons se descabezarán los pilotes, se fundirán dados y columnas.
i. Una vez con las columnas a nivel de 2do sótano se fundirá dicha placa por etapas de acuerdo con el avance de los caissons de aproximación, construidas las diferentes etapas de 2do sótano se continuará con la superestructura y de manera simultánea se excavará el 3er sótano y 4º por cuadros a convenir con esta oficina hasta de 10.0 m de lado fundiendo la placa de entrepiso la placa de subpresión correspondiente.

Como recomendaciones generales se deberá tener en cuenta lo siguiente.

- En caso de tener dados cercanos a la pantalla cuya altura supere 1.20 m será necesario incrementar la longitud de pantalla en 2 veces la altura del dado.

- Es importante anotar que la corona de la pantalla y una berma adyacente a esta de 5.0 m deberá mantenerse libre de carga que pueda incrementar los empujes sobre las pantallas

- El proceso de excavación definitivo se revisará con el constructor una vez se disponga de la planta de cimentación definitiva.

## 12.0 INSTRUMENTACIÓN GEOTECNICA.-

### 12.1 INCLINOMETROS.-

Con el objeto de monitorear el proceso de excavación y poder tomar las medidas correctivas necesarias, se instalarán como mínimo de 12 inclinómetros embebidos entre las pantallas y con una longitud igual a estas. Para la instalación y lectura de dichos elementos se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

a) Los inclinómetros se instalarán en lo posible antes de iniciar la construcción de las pantallas y en todo caso antes de la iniciación de la excavación.

b) Se deberá contar con un número suficiente de lecturas previas a la iniciación de trabajos para garantizar el patrón de comparación de deformaciones.

c) Las lecturas se harán con una periodicidad mínima de 2 veces a la semana durante la excavación. Los resultados se enviarán a esta oficina para su revisión.

## 12.2 PIEZOMETROS.-

Se instalarán un mínimo de 12 piezómetros casagrande o de tubo abierto de 20.0m de longitud dispuesta a lo largo de los linderos para monitorear el comportamiento de los niveles freáticos.

Los niveles freáticos se monitorearán 2 veces por semana durante la excavación y la información se enviará a esta oficina para su análisis.

## 12.3 CONTROL TOPOGRAFICO.-

La instrumentación se complementará mediante un control topográfico detallado de desplazamientos verticales tanto de la torre misma como de puntos aledaños como andenes, vías, vecinos, etc. Así mismo se monitorearán las coronas de pantalla como complemento a las lecturas de inclinómetros.

## 12.4 EXTENSOMETROS.-

Se instalará por lo menos 2 extensómetro de araña magnética de 35.0 m de longitud con 3 arañas por elemento en las cotas -20.0, -25.0 y -30.0 m. La periodicidad de estas lecturas será de una semanal antes de iniciar la excavación y 2 semanales durante todo el proceso de excavación de sótanos.

## 13.0 PARAMETROS DE DISEÑO SISMICO.-

De acuerdo con el NSR-10 el suelo de este proyecto es de tipo **E** con los siguientes parámetros de diseño sísmico:

Aa = 0.15 Av= 0.20

De la microzonificación sísmica el sector hace parte de la Zona Lacustre 200 con los siguientes factores espectrales para el diseño de acuerdo con la zona:

| Factor | Lacustre 200 |
|---|---|
| Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos, $F_{a.}$ | 1.20 |
| Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedio, $F_{v.}$ | 3.50 |

| | |
|---|---|
| Periodo Corto, $T_c$ (s). | 1.87 |
| Periodo Largo, $T_L$ (s). | 4.00 |
| Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie (g), Ao. | 0.18 |

Se debe anotar que se cuenta con un análisis de efectos sísmicos locales del lote vecino que podrá usarse en el diseño estructural de esta edificación.

## 14.0 OBSERVACIONES FINALES.-

Las recomendaciones aquí incluidas se basan en la estratigrafía y proyectos descritos. De presentarse alguna variación se dará aviso a esta oficina para tomar las medidas pertinentes.

Sin pormenores para más, nos suscribimos de usted.

Atentamente,

**E Y R ESPINOSA Y RESTREPO S.A.**

Ing. Carlos Restrepo G.
Matrícula No. 2520222127
AYR/capm

# FORMATO DE CAMPO /02

ESPINOSA & RESTREPO
INGENIERIA DE SUELOS

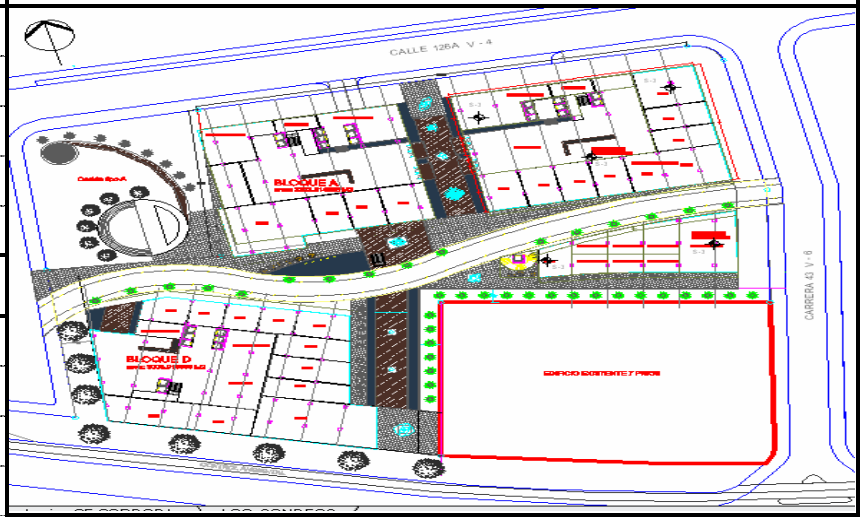
## PROYECTO

| | |
|---|---|
| Nombre | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA |
| Cliente | CONSTRUCTORA COLPATRIA / IVAN URIBE |
| Teléfono | |
| Dirección | Calle 127 A N°51 A - 73 |
| Fecha de ingreso | 13/09/2011 |

## EJECUCIÓN

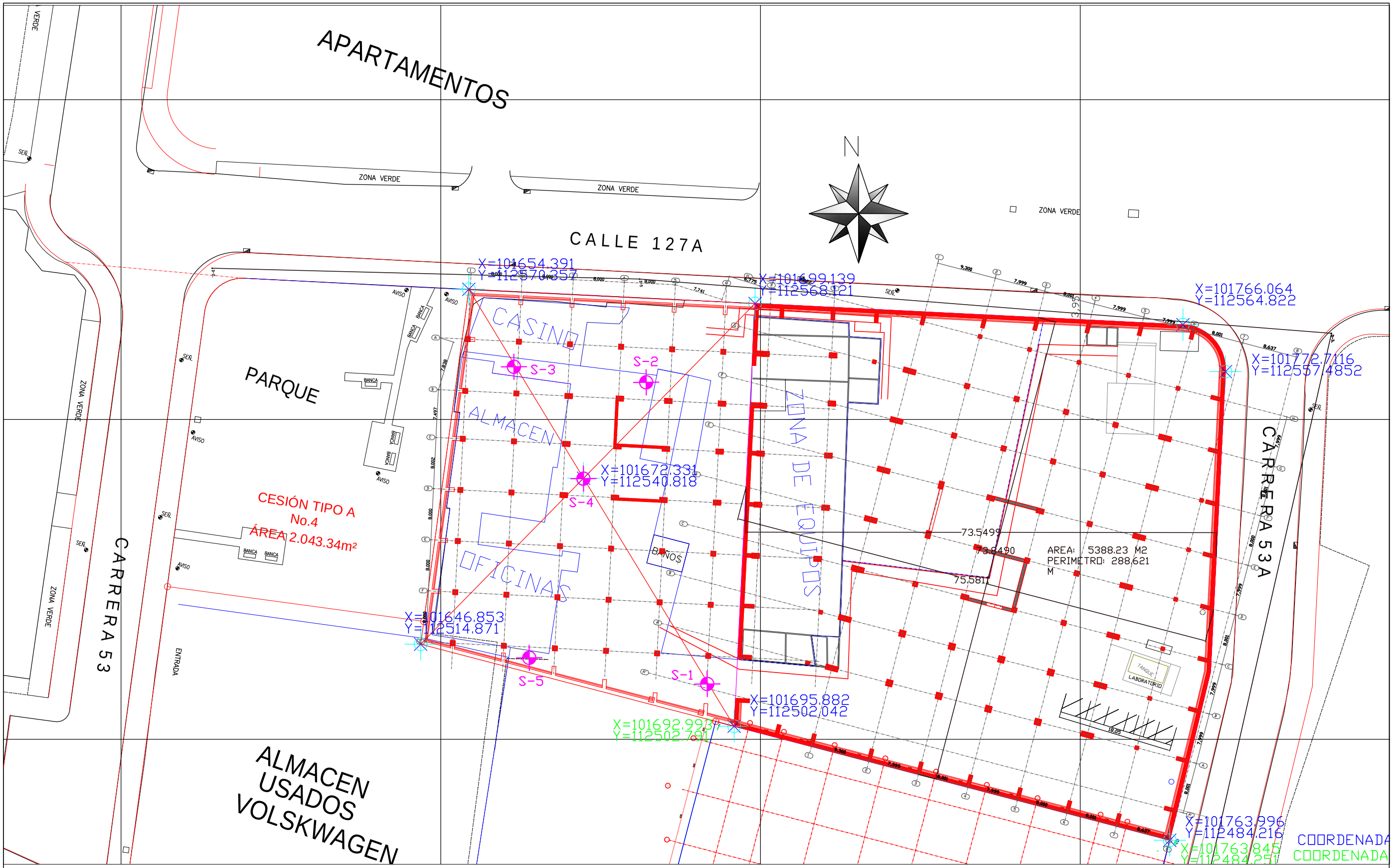
| | |
|---|---|
| Operador | JUAN PABLO CARO-GILBERTO CELIS |
| Auxiliar | ERNESTO CAMACHO-GERMAN CELIS- NORBERTO VELASCO |
| Equipo | BARRENO MANUAL-INDU |
| Numero y Profundidades de sondeos | 1x50 2x40 2x10 |
| Numero de apiques | |
| Descripción topografía | TERRENO PLANO |
| Características del entorno (vecinos) | Norte CLL 126A<br>Oriente: CARRERA 53A<br>Occidente: LOTE CON ESTRUCTURAS PEQUEÑAS EN MADERA<br>Sur: CLL 127 |

## GEOMETRÍA DE LOTE




## FOTO TOMADA EN LA VISITA DE CAMPO

Observaciones:




Nota: La presente localizacion corresponde a un esquema y la ubicación definitiva de las perforaciones pudo haber cambiado ligeramente en terreno, dado que los sondeos son localizados con cinta.

Localización de Sondeos

CENTRO EMPRESARIAL COLPATRIA TORRE 3

EYR-S 10818

ESPINOSA & RESTREPO

INGENIERIA DE SUELOS

# REGISTRO DE PERFORACIÓN /03

ESPINOSA & RESTREPO
INGENIERIA DE SUELOS

**Proyecto:** Centro Empresarial Torre 3 **Cliente:** Colpatria **EYR-S:** 10818T3 **SONDEO:** 1

**Fecha inicio:** 11/11/2012 **Fecha Fin:** 12/11/2012

**Equipo:** Percusión y Lavado **Perforador:** Dinael Linares

**Profundidad:** 40 mts **Cota Inicio:**

| NIVEL DEL AGUA (m) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DIA | HORA | PROF | DIA | HORA | PROF |
| Coordenadas: | | | | | |
| | | 2,65 | | | |
| Norte: | | 3,2 | | | |
| Este: | | 3,4 | | | |

| Prof. (mts) | Mtra No. - Tipo | Perfil | BARRENA | Recup (%) | SPT 15 cm | SPT 15 cm | SPT 15 cm | RQD (%) | Veleta kg/cm² | Penetrometro kg/cm² | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-A | | | | | | | | | | Relleno con arcilla, limo organico, gravas, raices y desecnso de construcción |
| | 2-A | | | | 1 | 3 | 4 | | | 1.00 | Arcilla limosa de color habano convetas de oxidación ylentes de arena de consistencia firme a medio firme |
| | 3-TS | | | | | | | | | 1.00 | |
| | 4-A | | | | 2 | 3 | 2 | | | 0.75 | |
| | 5-TS | | | | | | | | | 1.00 | |
| 10 | 6-A | | | | 1 | 2 | 2 | | | 0.75 | |
| | 7-TS | | | | | | | | | 0.75 | |
| | 8-A | | | | 1 | 2 | 1 | | | 0.50 | |
| | 9-TS | | | | | | | | | 1.00 | Limo arcilloso de color gris y/o carmelito de consistencia firme a blanda |
| | 10-A | | | | 2 | 2 | 1 | | | 0.50 | |
| 20 | 11-TS | | | | | | | | | 0.75 | |
| | 12-A | | | | 2 | 1 | 2 | | | 0.50 | |
| | 13-TS | | | | | | | | | 0.50 | |
| | 14-A | | | | 1 | 2 | 2 | | | 0.50 | |
| | 15-TS | | | | | | | | | 0.75 | |
| 30 | 16-A | | | | 1 | 1 | 2 | | | 0.25 | Arcilla limosa de color carmelito de consistencia blanda |
| | 17-TS | | | | | | | | | 0.50 | |
| | 18-A | | | | 1 | 2 | 2 | | | 0.50 | Limo de color carmelito con lentes de arena de consistencia medio firme a blanda |
| | 19-TS | | | | | | | | | 0.50 | |
| | 20-A | | | | 1 | 1 | 1 | | | 0.25 | |
| 40 | 21-TS | | | | | | | | | 0.50 | |

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES

| TIPO DE MUESTRA | A ALTERADA |
|---|---|
| | TS INALTERADA |

# REGISTRO DE PERFORACIÓN /03

ESPINOSA & RESTREPO
INGENIERIA DE SUELOS

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Proyecto:** | Centro Empresarial Torre 3 | **Cliente:** | Colpatria | **EYR-S:** 10818T3 | **SONDEO:** 2 |
| | | **Fecha inicio:** | 13/11/2012 | **Fecha Fin:** | |
| **Equipo:** | Percusión y Lavado | **Perforador:** | Dinael Linares | | |
| | | | Coordenadas: | | |
| | | | **Norte:** | | |
| **Profundidad:** | 15 mts | **Cota Inicio:** | **Este:** | | |

| NIVEL DEL AGUA (m) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DIA | HORA | PROF | DIA | HORA | PROF |
| | | 1,3 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| Prof. (mts) | Mtra No. - Tipo | Perfil | BARRENA | Recup (%) | SPT 15 cm | SPT 15 cm | SPT 15 cm | RQD (%) | Veleta kg/cm² | Penetro metro kg/cm² | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1-A | | | | | | | | | | Relleno con arena, gravas y desechos de construcción |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| | 2-A | | | | 2 | 2 | 1 | | | 0,75 | |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| | 3-TS | | | | | | | | | 1,00 | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | 4-A | | | | 2 | 3 | 3 | | | 1,00 | Arcilla limosa de color habano con vetas de oxidación y lentes de arena de consistencia medio firme a firme |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | 5-TS | | | | | | | | | 1,00 | |
| 8 | | | | | | | | | | | |
| 9 | 6-A | | | | 1 | 2 | 2 | | | 0,75 | |
| 10 | | | | | | | | | | | |
| 11 | 7-TS | | | | | | | | | 0,75 | |
| 12 | | | | | | | | | | | Limo arcilloso de color carmelito de consistencia medio firme a blanda |
| 13 | 8-A | | | | 1 | 1 | 1 | | | 0,25 | |
| 14 | | | | | | | | | | | |
| 15 | 9-TS | | | | | | | | | 0,50 | |

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES

| TIPO DE MUESTRA | A ALTERADA |
|---|---|
| | TS INALTERADA |

# REGISTRO DE PERFORACIÓN /03

ESPINOSA & RESTREPO
INGENIERIA DE SUELOS

**Proyecto:** Centro Empresarial Torre 3 **Cliente:** Colpatria **EYR-S:** 10818T3 **SONDEO:** 3

**Fecha inicio:** 14/11/2012 **Fecha Fin:** 15/11/2012

**Equipo:** Percusión y Lavado **Perforador:** Dinael Linares

**Profundidad:** 40 mts **Cota Inicio:**

Coordenadas:
**Norte:**
**Este:**

| NIVEL DEL AGUA (m) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DIA | HORA | PROF | DIA | HORA | PROF |
| | | 1,8 | | | |
| | | 2,25 | | | |
| | | 1,4 | | | |

| Prof. (mts) | Mtra No. - Tipo | Perfil | BARRENA | Recup (%) | SPT 15 cm | SPT 15 cm | SPT 15 cm | RQD (%) | Veleta kg/cm² | Penetrometro kg/cm² | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-A | | | | | | | | | | Relleno con arena, grava y desechos de construcción |
| | 2-A | | | | 2 | 1 | 2 | | | 0.50 | Arcilla de color habano con vetas de oxidación de consistencia blanda a medio firme |
| | 3-TS | | | | | | | | | 0.75 | |
| | 4-A | | | | 2 | 2 | 1 | | | 0.50 | |
| | 5-TS | | | | | | | | | 0.75 | |
| | 6-A | | | | 1 | 1 | 1 | | | 0.25 | |
| 10 | 7-TS | | | | | | | | | 0.25 | |
| | 8-A | | | | 1 | 1 | 1 | | | 0.25 | |
| | 9-TS | | | | | | | | | <0.25 | |
| | 10-A | | | | 1 | 1 | 1 | | | <0.25 | |
| | 11-TS | | | | | | | | | 0.75 | |
| 20 | 12-A | | | | 1 | 1 | 2 | | | 0.50 | |
| | 13-TS | | | | | | | | | 0.50 | Limo arcilloso de color gris, habano y/o carmelito de consistencia medio firme a muy blanda |
| | 14-A | | | | 1 | 1 | 1 | | | 0.25 | |
| | 15-TS | | | | | | | | | 0.50 | |
| | 16-A | | | | | | | | | <0.25 | |
| 30 | 17-TS | | | | | | | | | 0.50 | |
| | 18-A | | | | 1 | 1 | 1 | | | 0.25 | |
| | 19-TS | | | | | | | | | 0.25 | |
| | 20-A | | | | 1 | 1 | 1 | | | <0.25 | |
| | 21-TS | | | | | | | | | <0.25 | |
| 40 | 22-A | | | | 1 | 1 | 1 | | | 0.25 | |

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES

| TIPO DE MUESTRA | A ALTERADA |
|---|---|
| | TS INALTERADA |

# REGISTRO DE PERFORACIÓN /03

ESPINOSA & RESTREPO
INGENIERIA DE SUELOS

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Proyecto:** | Centro Empresarial Torre 3 | **Cliente:** | Colpatria | **EYR-S:** 10818T3 | **SONDEO:** 4 |
| | | **Fecha inicio:** | 16/11/2012 | **Fecha Fin:** | |
| **Equipo:** | Percusión y Lavado | **Perforador:** | Dinael Linares | | |
| | | | Coordenadas: | | |
| | | | **Norte:** | | |
| **Profundidad:** | 15 mts | **Cota Inicio:** | **Este:** | | |

| NIVEL DEL AGUA (m) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DIA | HORA | PROF | DIA | HORA | PROF |
| | | 1,85 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| Prof. (mts) | Mtra No. - Tipo | Perfil | BARRENA | Recup (%) | SPT 15 cm | SPT 15 cm | SPT 15 cm | RQD (%) | Veleta kg/cm² | Penetro metro kg/cm² | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | | Relleno con arcilla, gravas y desechos de construcción |
| 2 | 1-A | | | | | | | | | | |
| 3 | 2-A | | | | 4 | 7 | 3 | | | 0,75 | Arcilla limosa de color gris con vetas de oxidación de consistencia medio firme a dura |
| 4 | 3-TS | | | | | | | | | 1,25 | |
| 5 | 4-A | | | | 3 | 2 | 3 | | | 1,00 | |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | 5-TS | | | | | | | | | 1,25 | |
| 8 | | | | | | | | | | | |
| 9 | 6-A | | | | 3 | 3 | 2 | | | 1,00 | |
| 10 | | | | | | | | | | | Limo arcilloso de color carmelito de consistencia muy blanda a medio firme |
| 11 | 7-TS | | | | | | | | | <0,25 | |
| 12 | | | | | | | | | | | |
| 13 | 8-A | | | | | | | | | <0,25 | |
| 14 | | | | | | | | | | | |
| 15 | 9-TS | | | | | | | | | 0,75 | |

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES

| TIPO DE MUESTRA | A ALTERADA |
|---|---|
| | TS INALTERADA |

# REGISTRO DE PERFORACIÓN /03

ESPINOSA & RESTREPO
INGENIERIA DE SUELOS

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Proyecto:** | Centro Empresarial Torre 3 | **Cliente:** | Colpatria | **EYR-S:** 10818T3 | **SONDEO:** 5 |
| | | **Fecha inicio:** | 17/11/2012 | **Fecha Fin:** | |
| **Equipo:** | Percusión y Lavado | **Perforador:** | Dinael Linares | | |
| | | | Coordenadas: | | |
| | | | **Norte:** | | |
| **Profundidad:** | 15 mts | **Cota Inicio:** | **Este:** | | |

| NIVEL DEL AGUA (m) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DIA | HORA | PROF | DIA | HORA | PROF |
| | | 1,35 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| Prof. (mts) | Mtra No. - Tipo | Perfil | BARRENA | Recup (%) | SPT 15 cm | SPT 15 cm | SPT 15 cm | RQD (%) | Veleta kg/cm² | Penetro metro kg/cm² | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1-A | | | | | | | | | | Relleno con arcilla, gravas y desechos de construcción |
| 2 | 2-A | | | | 3 | 4 | 4 | | | 0,75 | Arcilla de color habano y/o carmelito con gravas de consistencia medio firme a blanda |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| | 3-TS | | | | | | | | | 0,75 | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | 4-A | | | | 2 | 2 | 1 | | | 0,50 | |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | 5-TS | | | | | | | | | 0,50 | |
| 8 | | | | | | | | | | | Limo de color carmelito de consistencia medio firme a blanda |
| 9 | 6-A | | | | 1 | 2 | 2 | | | 0,50 | |
| 10 | | | | | | | | | | | |
| 11 | 7-TS | | | | | | | | | 0,25 | |
| 12 | | | | | | | | | | | |
| 13 | 8-A | | | | 1 | 1 | 1 | | | 0,25 | |
| 14 | | | | | | | | | | | |
| 15 | 9-TS | | | | | | | | | 0,25 | |

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES

| TIPO DE MUESTRA | A ALTERADA |
|---|---|
| | TS INALTERADA |

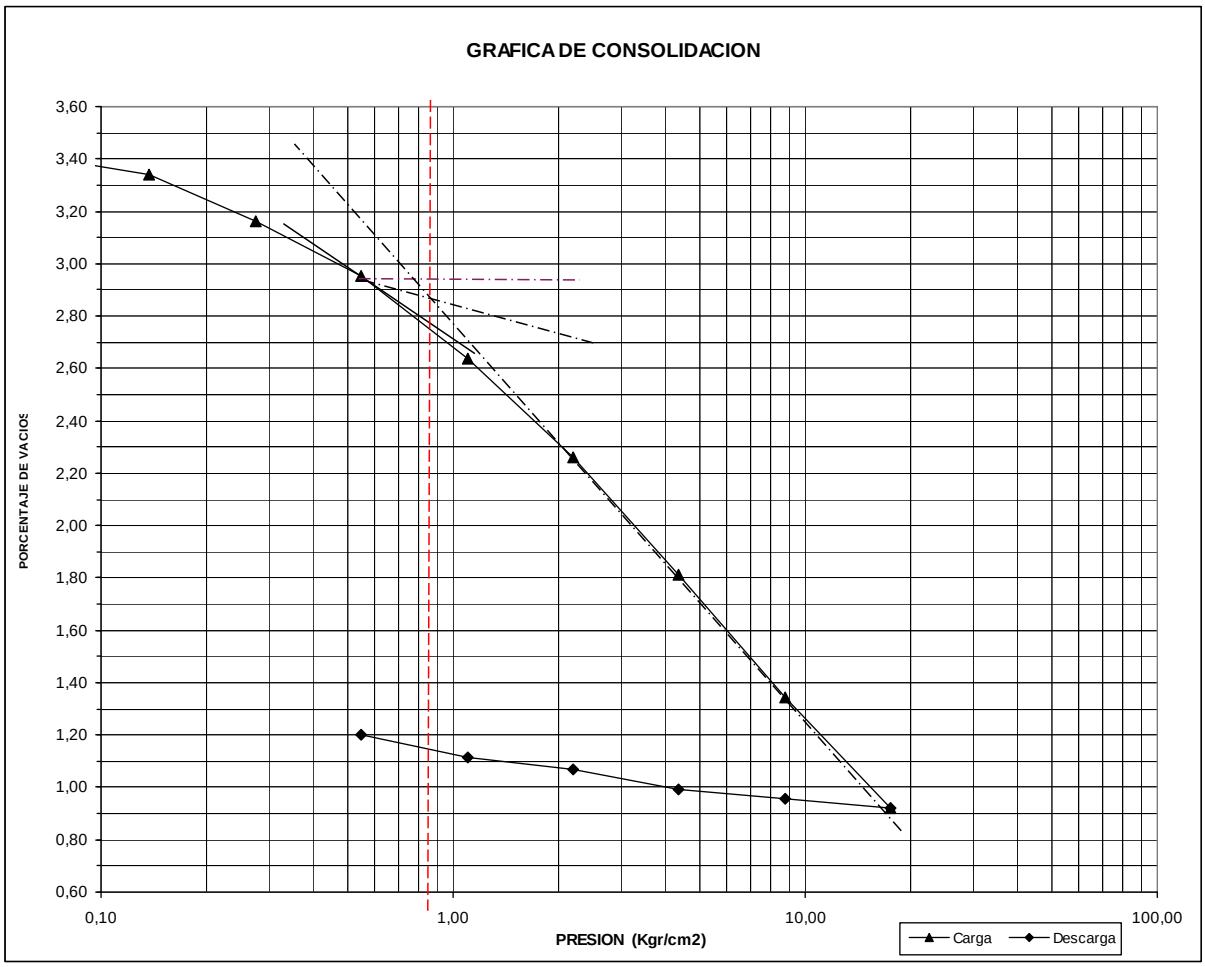
**ESPINOSA & RESTREPO S. A.**

Norma : ASTM D 2435

**ENSAYO DE CONSOLIDACION**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *E Y R - S :* | 10818 | | |
| *SONDEO:* | 2 | *MUESTRA:* 11 | *PROFUNDIDAD MTS :* 19,00-19,50 |
| *DESCRIPCION:* | Limo arcilloso carmelito | | |

**GRAFICA DE CONSOLIDACION**




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Especifico = | 2,184 | Limite liquido = | 240,80% | Relacion de vacios inicial = | 3,437 |
| Humedad Natural = | 157,35% | Limite Plastico = | 82,10% | Relacion de vacios final = | 0,921 |
| Humedad Final = | 90,05% | Indice de Plasticidad = | 158,70% | Presion preconsolidación = | 0,850 |
| Peso unitario Inicial = | 1,288 | Grado de saturacion inicial = | 100,00% | Indice de Liquidez= | 0,474 |
| Indice de Compresion Cc= | 1,410 | Grado de saturacion final = | 90,00% | Indice de recompresion Cr = | 0,680 |
| Consistencia Relativa CR= | 0,526 | Indice de Expansión Cs= | 0,160 | Clasificacion U.S.C. = | M H |

Laboratorista Javier Menjura

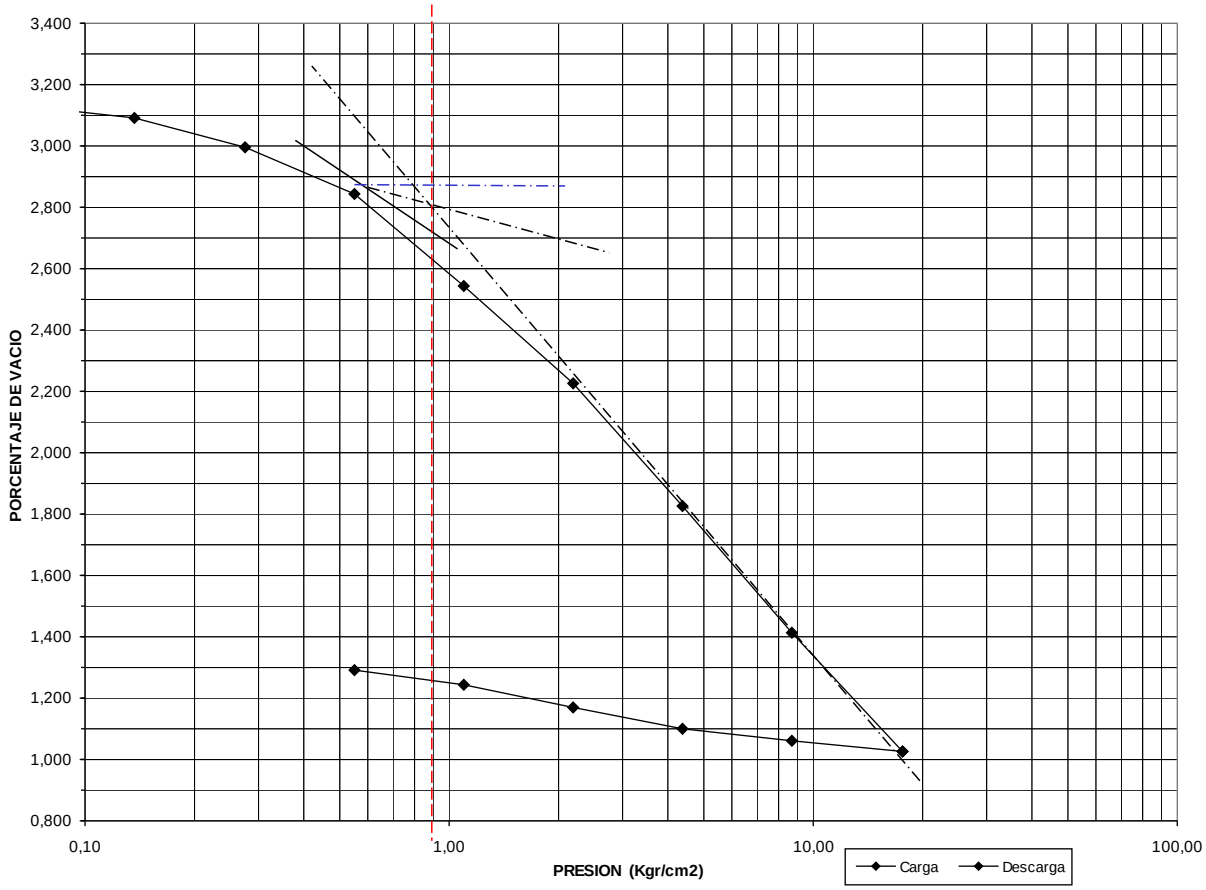
**ESPINOSA & RESTREPO S. A.**

Norma : ASTM D 2435

**ENSAYO DE CONSOLIDACION**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *E Y R S :* | 10818 | | |
| *SONDEO:* | 2 | *MUESTRA:* 15 | *PROFUNDIDAD MTS :* 27,00-27,50 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**GRAFICA DE CONSOLIDACION**




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Especifico = | 2,289 | Limite liquido = | 174,60% | Relacion de vacios inicial = | 3,151 |
| Humedad Natural = | 137,65% | Limite Plastico = | 53,92% | Relacion de vacios final = | 1,027 |
| Humedad Final = | 70,34% | Indice de Plasticidad = | 120,68% | Presion preconsolidacion = | 0,870 |
| Peso unitario Inicial = | 1,343 | Grado de saturacion inicial = | 100,00% | Indice de Liquidez= | 0,694 |
| Indice de Compresion Cc= | 1,250 | Grado de saturacion final = | 80,00% | Indice de recompresion Cr = | 0,510 |
| Consistencia Relativa CR= | 0,306 | Indice de Expansion Cs= | 0,190 | Clasificacion U.S.C. = | C H |

Laboratorista Javier Menjura

EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.

**PESOS UNITARIOS**

CLIENTE : COLPATRIA FECHA : 18-Oct-11

PROYECTO : CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA

EYR-S : 10818

| SONDEO | PROFUNDIDA | % W | Peso Unit.gr/cm3 | G S | Vacios |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 - 2 | 2,00 - 2,50 | 39,43 | 1,748 | 2,61 | 1,029 |
| 1 - 4 | 5,50 - 6,00 | 72,85 | 1,612 | | |
| 1 - 8 | 13,50 - 14,00 | 169,93 | 1,269 | 2,077 | 3,529 |
| 1 - 12 | 21,50 - 22,00 | 93,56 | 1,439 | | |
| 1 - 13 | 23,50 - 24,00 | 127,33 | 1,382 | | |
| 1 - 24 | 45,50 - 46,00 | 92,91 | 1,413 | | |
| 1 - 26 | 49,50 - 50,00 | 106,47 | 1,359 | | |
| 2 - 7 | 10,50 - 11,00 | 128,47 | 1,374 | | |
| 2 - 11 | 19,00 - 19,50 | 157,35 | 1,288 | 2,184 | 3,437 |
| 2 - 15 | 27,00 - 27,50 | 137,65 | 1,343 | 2,289 | 3,151 |
| 2 - 17 | 31,50 - 32,00 | 126,67 | 1,284 | | |
| 3 - 3 | 2,50 - 3,00 | 58,87 | 1,622 | | |
| 3 - 5 | 7,50 - 8,00 | 94,87 | 1,514 | 2,412 | 2,289 |
| 3 - 18 | 33,50 - 34,00 | 135,04 | 1,402 | | |
| 3 - 20 | 38,00 - 38,50 | 110,12 | 1,526 | | |
| 3 - 21 | 40,00 - 40,50 | 122,73 | 1,503 | 2,248 | 2,759 |
| 4 - 10 | 17,50 - 18,00 | 129,95 | 1,332 | | |
| 5 - 3 | 3,50 - 4,00 | 137,84 | 1,315 | | |
| 5 - 4 | 5,50 - 6,00 | 96,06 | 1,471 | 2,312 | 2,221 |
| 5 - 5 | 7,50 - 8,00 | 130,14 | 1,397 | | |

Laboratorista : Javier menjura

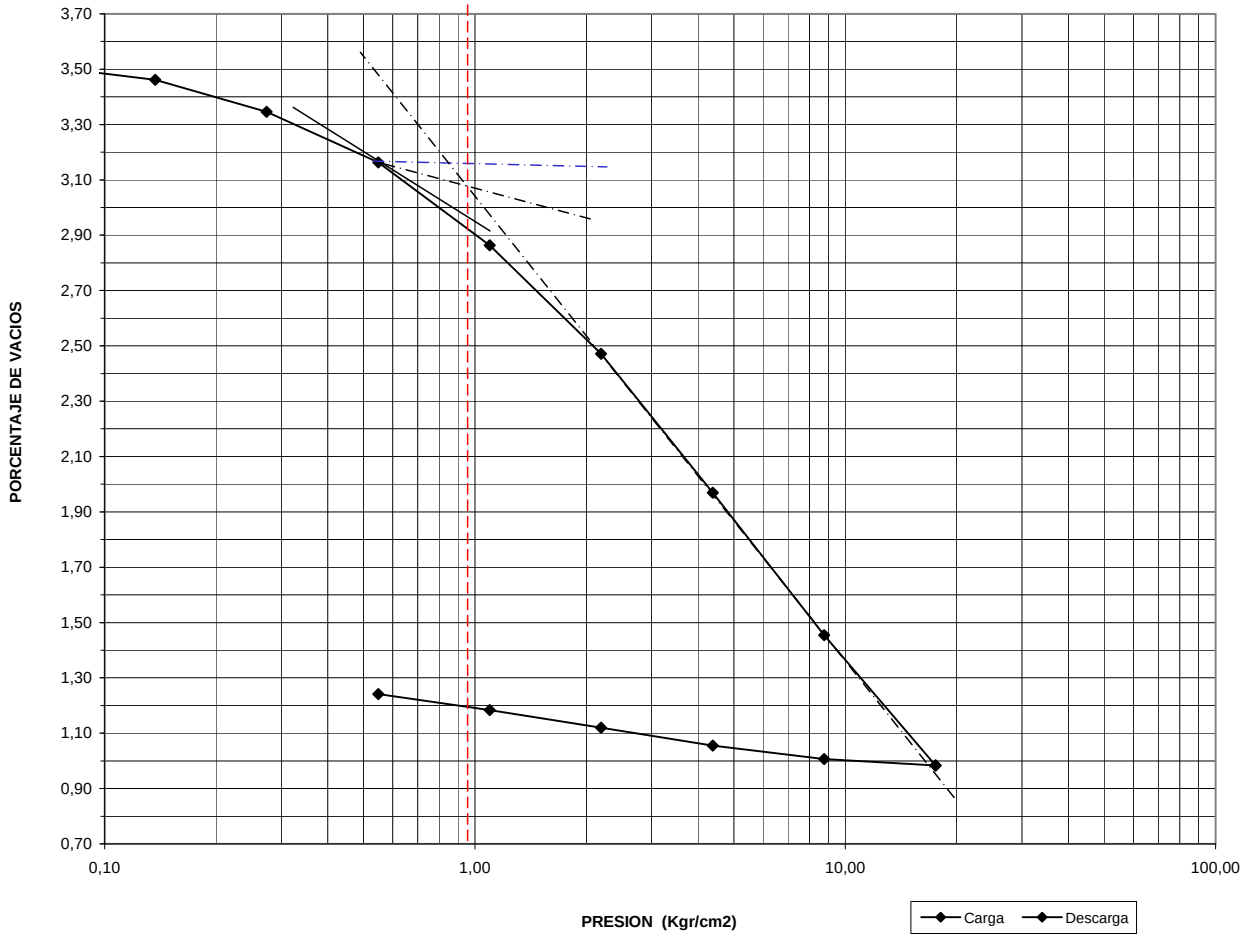
**ESPINOSA & RESTREPO S. A.**

Norma : ASTM D 2435

**ENSAYO DE CONSOLIDACION**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *E Y R - S :* | 10818 | | |
| *SONDEO:* | 1 | *MUESTRA:* 8 | *PROFUNDIDAD MTS :* 13,50-14,00 |
| *DESCRIPCION:* | Limo arcilloso carmelito . | | |

**GRAFICA DE CONSOLIDACION**




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Especifico = | 2,077 | Limite liquido = | 231,40% | Relacion de vacios inicial = | 3,529 |
| Humedad Natural = | 169,93% | Limite Plastico = | 81,65% | Relacion de vacios final = | 0,984 |
| Humedad Final = | 91,25% | Indice de Plasticidad = | 149,75% | Presion preconsolidacion = | 0,940 |
| Peso unitario Inicial = | 1,269 | Grado de saturacion inicial = | 100,00% | Indice de Liquidez= | 0,590 |
| Indice de Compresion Cc= | 1,540 | Grado de saturacion final = | 90,00% | Indice de recompresion Cr = | 0,590 |
| Consistencia Relativa CR= | 0,410 | Indice de Expansion Cs= | 0,190 | Clasificacion U.S.C. = | M H |

Laboratorista Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 1 | *MUESTRA:* 2 | *PROFUNDIDAD MTS :* 2,00 - 2,50 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa habana - vetas ocre . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 39 | 27 | 12 | |
| Recipiente No. | 26 | 34 | 46 | 3 |
| Pr + Ph | 22,50 | 25,98 | 26,52 | 127,30 |
| Pr + Ps | 16,54 | 18,30 | 18,30 | 116,30 |
| P Agua | 5,96 | 7,68 | 8,22 | 11,00 |
| Pr | 6,88 | 6,31 | 6,55 | 88,40 |
| Ps | 9,66 | 11,99 | 11,75 | 27,90 |
| % Humedad | 61,70% | 64,05% | 69,96% | 39,43% |

**RESULTADOS**

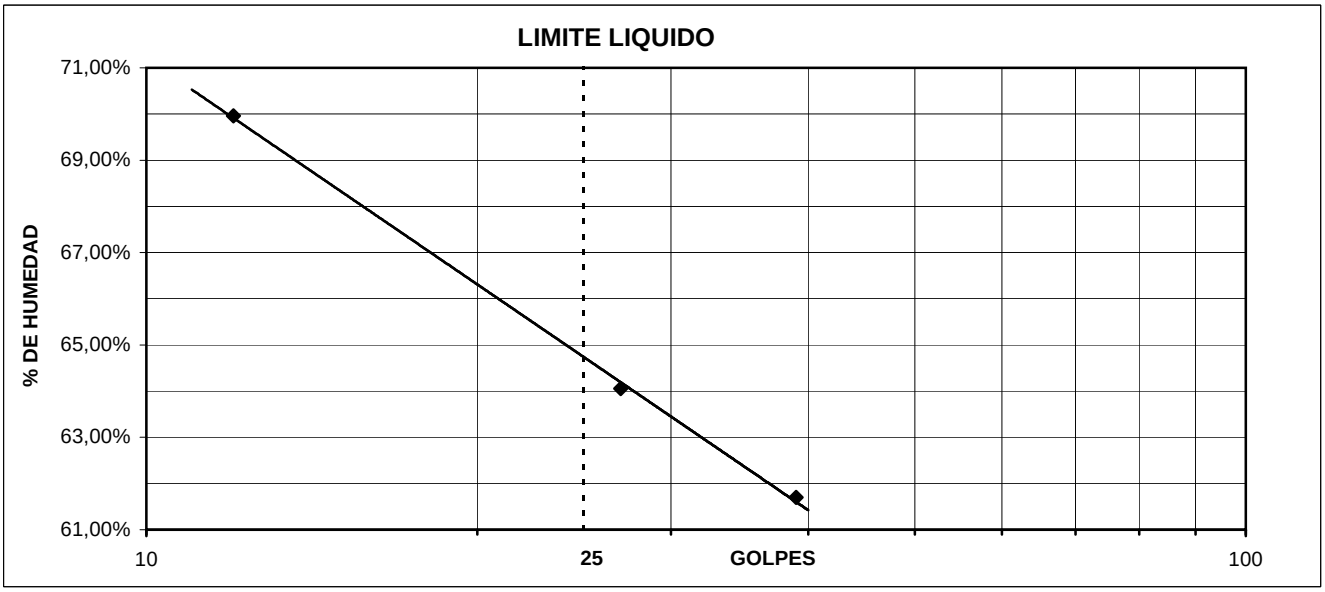
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 64,80% |
| Limite Plastico: | 30,15% |
| Indice de Plasticidad: | 34,65% |
| Humedad Natural: | 39,43% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 67 | 59 | | |
| Pr + Ph | 19,51 | 19,66 | | |
| Pr + Ps | 16,09 | 16,16 | | |
| P Agua | 3,42 | 3,50 | | |
| Pr | 4,68 | 4,62 | | |
| Ps | 11,41 | 11,54 | | |
| % Humedad | 29,97% | 30,33% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 1 *MUESTRA:* 4 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 5,50 - 6,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa gris algo rojiza . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 37 | 25 | 13 | |
| Recipiente No. | 27 | 20 | 15 | 21 |
| Pr + Ph | 23,46 | 22,68 | 23,26 | 126,30 |
| Pr + Ps | 15,19 | 14,59 | 14,57 | 110,20 |
| P Agua | 8,27 | 8,09 | 8,69 | 16,10 |
| Pr | 6,33 | 6,34 | 6,32 | 88,10 |
| Ps | 8,86 | 8,25 | 8,25 | 22,10 |
| % Humedad | 93,34% | 98,06% | 105,33% | 72,85% |

**RESULTADOS**

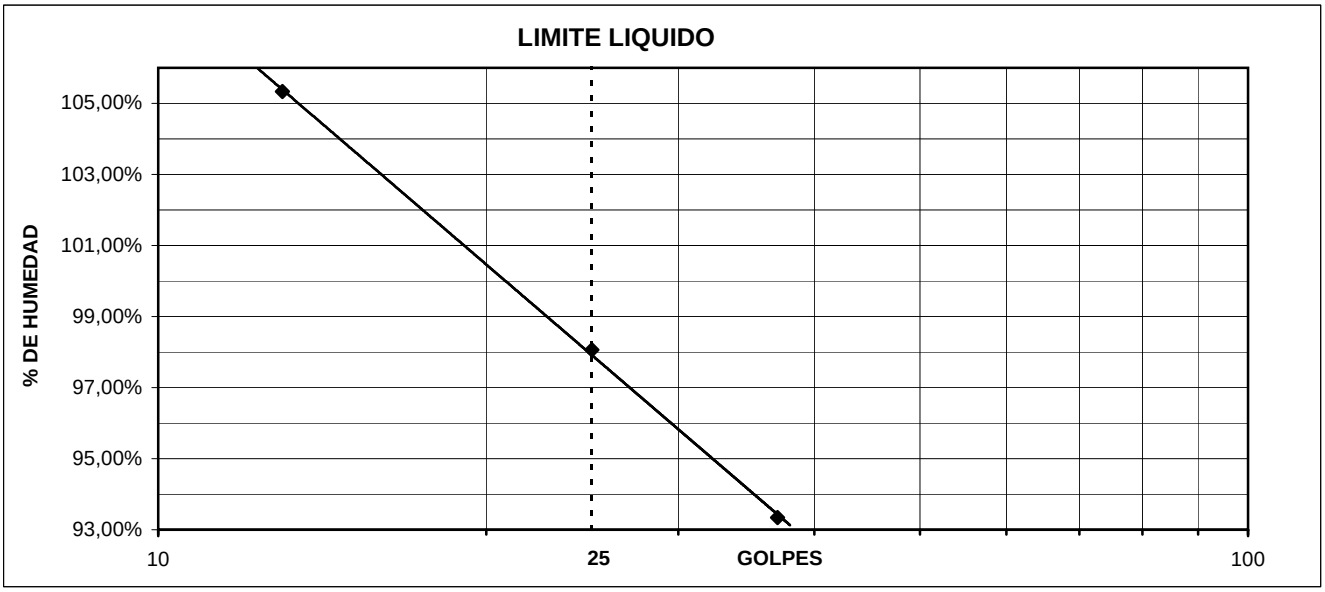
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 97,90% |
| Limite Plastico: | 32,27% |
| Indice de Plasticidad: | 65,63% |
| Humedad Natural: | 72,85% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 6 | 5 | | |
| Pr + Ph | 25,31 | 26,49 | | |
| Pr + Ps | 21,22 | 22,01 | | |
| P Agua | 4,09 | 4,48 | | |
| Pr | 8,53 | 8,14 | | |
| Ps | 12,69 | 13,87 | | |
| % Humedad | 32,23% | 32,30% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 1 *MUESTRA:* 8 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 13,50 - 14,00 |
| *DESCRIPCION:* | Limo arcilloso carmelito . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 36 | 22 | 13 | |
| Recipiente No. | 40 | 16 | 47 | 35 |
| Pr + Ph | 21,10 | 21,19 | 21,02 | 124,30 |
| Pr + Ps | 10,81 | 10,68 | 10,77 | 100,00 |
| P Agua | 10,29 | 10,51 | 10,25 | 24,30 |
| Pr | 6,20 | 6,19 | 6,60 | 85,70 |
| Ps | 4,61 | 4,49 | 4,17 | 14,30 |
| % Humedad | 223,21% | 234,08% | 245,80% | 169,93% |

**RESULTADOS**

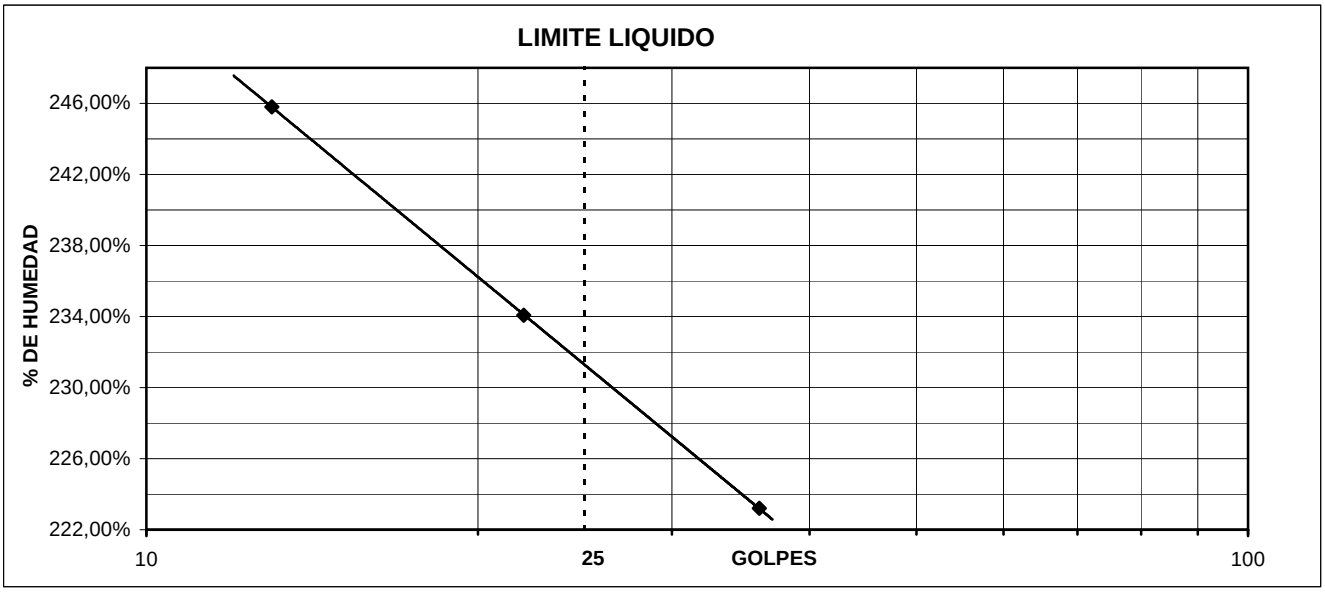
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 231,40% |
| Limite Plastico: | 81,65% |
| Indice de Plasticidad: | 149,75% |
| Humedad Natural: | 169,93% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 1 | 2 | | |
| Pr + Ph | 22,95 | 23,93 | | |
| Pr + Ps | 16,49 | 17,40 | | |
| P Agua | 6,46 | 6,53 | | |
| Pr | 8,56 | 9,42 | | |
| Ps | 7,93 | 7,98 | | |
| % Humedad | 81,46% | 81,83% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **M H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 1 *MUESTRA:* 12 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 21,50 - 22,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 39 | 23 | 12 | |
| Recipiente No. | 19 | 21 | 46 | 7 |
| Pr + Ph | 23,11 | 22,46 | 22,53 | 125,10 |
| Pr + Ps | 14,09 | 13,60 | 13,53 | 106,20 |
| P Agua | 9,02 | 8,86 | 9,00 | 18,90 |
| Pr | 6,43 | 6,41 | 6,55 | 86,00 |
| Ps | 7,66 | 7,19 | 6,98 | 20,20 |
| % Humedad | 117,75% | 123,23% | 128,94% | 93,56% |

**RESULTADOS**

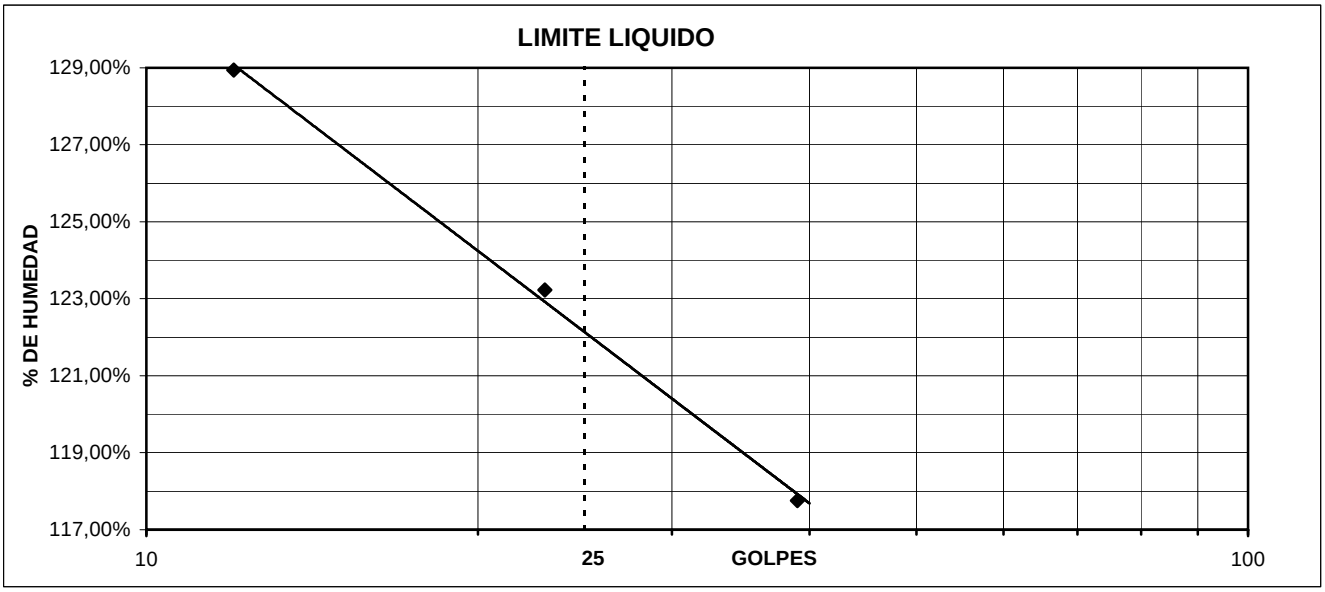
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 122,10% |
| Limite Plastico: | 35,65% |
| Indice de Plasticidad: | 86,45% |
| Humedad Natural: | 93,56% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 8 | 11 | | |
| Pr + Ph | 26,47 | 26,36 | | |
| Pr + Ps | 22,08 | 21,66 | | |
| P Agua | 4,39 | 4,70 | | |
| Pr | 9,79 | 8,45 | | |
| Ps | 12,29 | 13,21 | | |
| % Humedad | 35,72% | 35,58% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 1 *MUESTRA:* 13 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 23,50 - 24,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 39 | 24 | 13 | |
| Recipiente No. | 44 | 34 | 23 | 4 |
| Pr + Ph | 20,39 | 21,19 | 22,93 | 119,90 |
| Pr + Ps | 11,66 | 11,72 | 12,17 | 100,80 |
| P Agua | 8,73 | 9,47 | 10,76 | 19,10 |
| Pr | 6,45 | 6,31 | 6,31 | 85,80 |
| Ps | 5,21 | 5,41 | 5,86 | 15,00 |
| % Humedad | 167,56% | 175,05% | 183,62% | 127,33% |

**RESULTADOS**

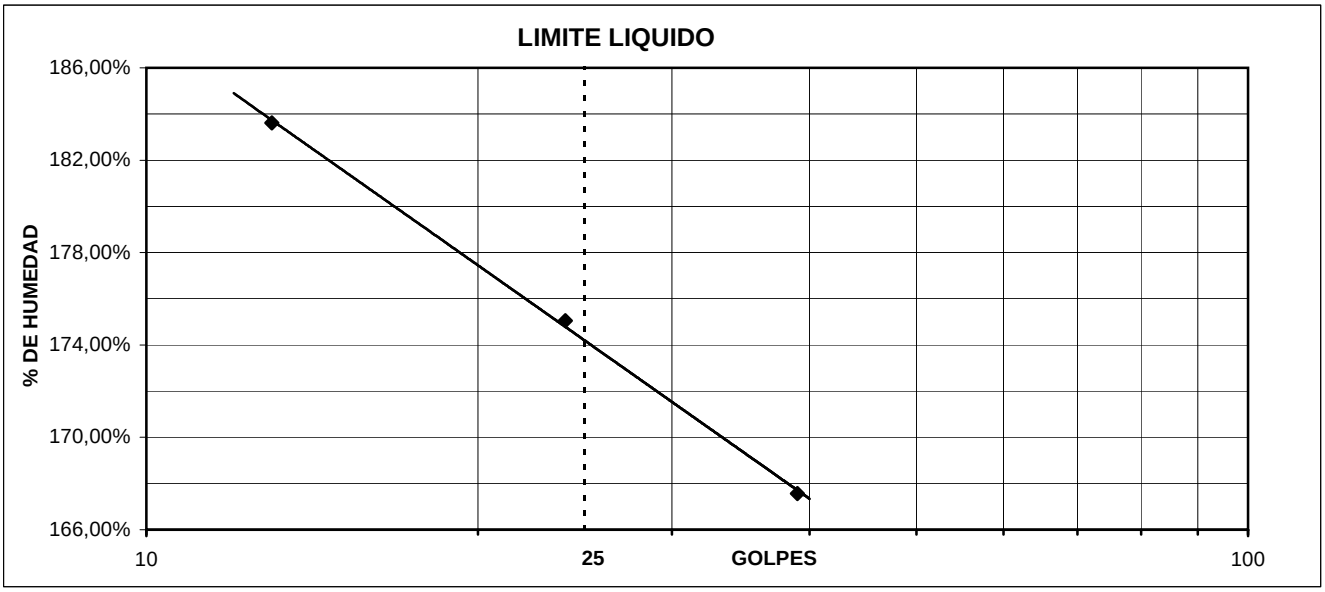
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 174,20% |
| Limite Plastico: | 55,44% |
| Indice de Plasticidad: | 118,76% |
| Humedad Natural: | 127,33% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 7 | 3 | | |
| Pr + Ph | 24,75 | 22,88 | | |
| Pr + Ps | 19,46 | 17,45 | | |
| P Agua | 5,29 | 5,43 | | |
| Pr | 9,98 | 7,59 | | |
| Ps | 9,48 | 9,86 | | |
| % Humedad | 55,80% | 55,07% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 1 *MUESTRA:* 24 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 45,50 - 46,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 36 | 23 | 10 | |
| Recipiente No. | 42 | 39 | 36 | 17 |
| Pr + Ph | 21,95 | 22,23 | 24,28 | 114,20 |
| Pr + Ps | 13,56 | 13,72 | 14,39 | 101,10 |
| P Agua | 8,39 | 8,51 | 9,89 | 13,10 |
| Pr | 6,26 | 6,53 | 6,49 | 87,00 |
| Ps | 7,30 | 7,19 | 7,90 | 14,10 |
| % Humedad | 114,93% | 118,36% | 125,19% | 92,91% |

**RESULTADOS**

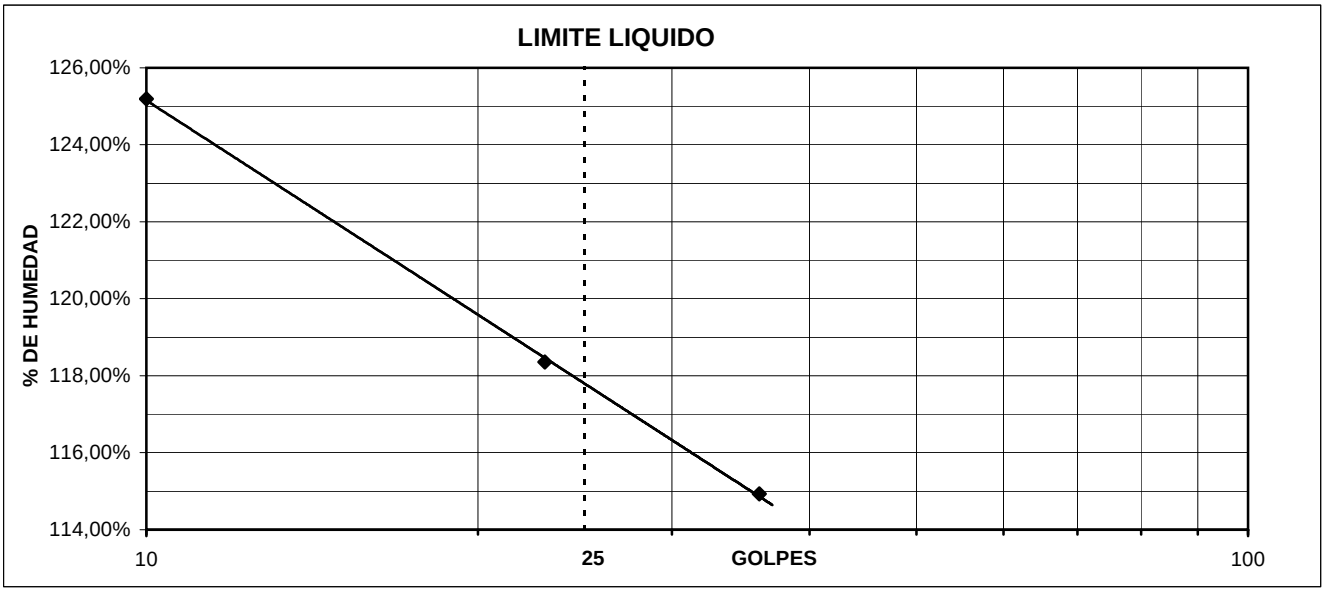
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 117,90% |
| Limite Plastico: | 31,47% |
| Indice de Plasticidad: | 86,43% |
| Humedad Natural: | 92,91% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 12 | 10 | | |
| Pr + Ph | 20,29 | 21,45 | | |
| Pr + Ps | 17,51 | 18,41 | | |
| P Agua | 2,78 | 3,04 | | |
| Pr | 8,73 | 8,69 | | |
| Ps | 8,78 | 9,72 | | |
| % Humedad | 31,66% | 31,28% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 1 *MUESTRA:* 26 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 49,50 - 50,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 37 | 23 | 12 | |
| Recipiente No. | 44 | 29 | 35 | 3 |
| Pr + Ph | 22,03 | 23,11 | 23,55 | 117,10 |
| Pr + Ps | 13,05 | 13,24 | 13,24 | 102,30 |
| P Agua | 8,98 | 9,87 | 10,31 | 14,80 |
| Pr | 6,55 | 6,33 | 6,36 | 88,40 |
| Ps | 6,50 | 6,91 | 6,88 | 13,90 |
| % Humedad | 138,15% | 142,84% | 149,85% | 106,47% |

**RESULTADOS**

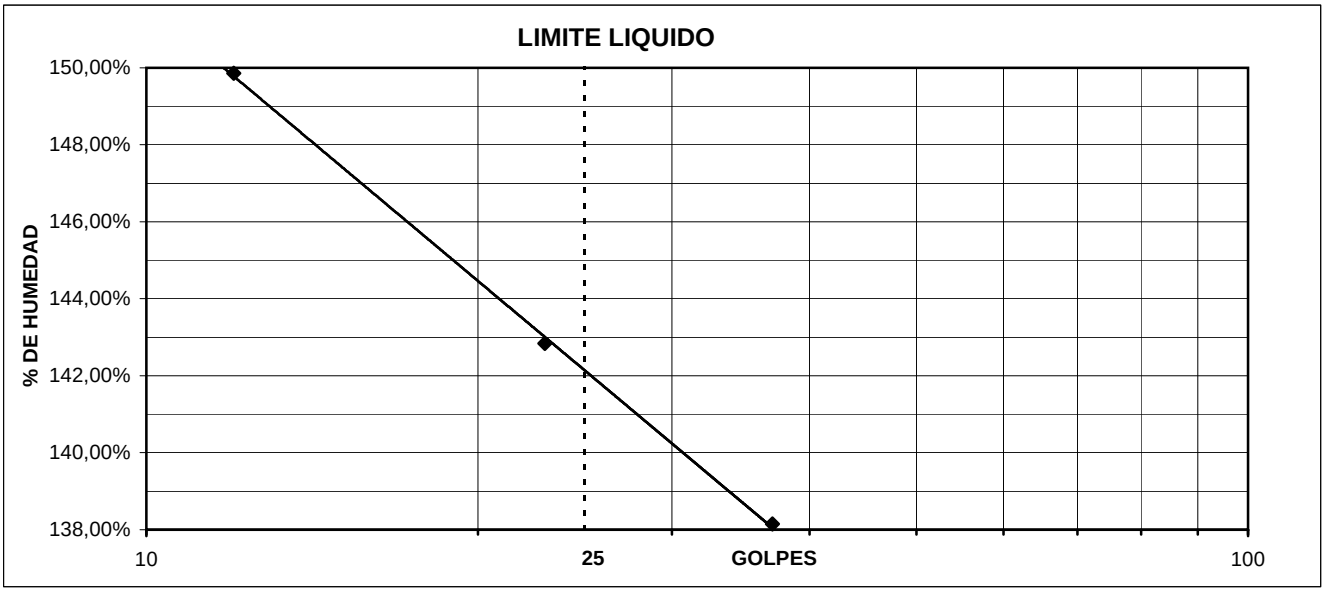
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 142,10% |
| Limite Plastico: | 36,84% |
| Indice de Plasticidad: | 105,26% |
| Humedad Natural: | 106,47% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 28 | 4 | | |
| Pr + Ph | 20,61 | 20,55 | | |
| Pr + Ps | 16,74 | 17,34 | | |
| P Agua | 3,87 | 3,21 | | |
| Pr | 6,30 | 8,57 | | |
| Ps | 10,44 | 8,77 | | |
| % Humedad | 37,07% | 36,60% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 2 *MUESTRA:* 7 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 10,50 - 11,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa gris . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| Numero de golpes | 40 | 26 | 13 | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 26 | 32 | 50 | 10 |
| Pr + Ph | 21,54 | 23,40 | 23,88 | 116,00 |
| Pr + Ps | 12,57 | 13,09 | 12,73 | 97,50 |
| P Agua | 8,97 | 10,31 | 11,15 | 18,50 |
| Pr | 6,88 | 6,79 | 6,36 | 83,10 |
| Ps | 5,69 | 6,30 | 6,37 | 14,40 |
| % Humedad | 157,64% | 163,65% | 175,04% | 128,47% |

**RESULTADOS**

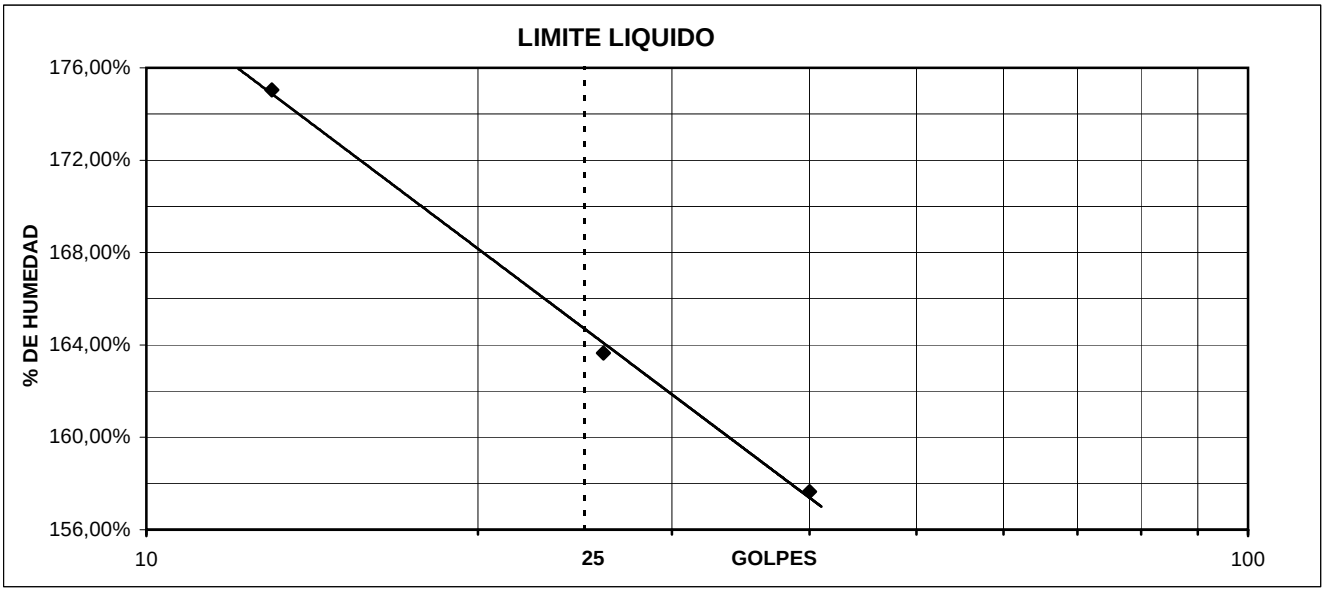
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 164,60% |
| Limite Plastico: | 41,70% |
| Indice de Plasticidad: | 122,90% |
| Humedad Natural: | 128,47% |

**LIMITE PLASTICO**

| Recipiente No. | 45 | 37 | | |
|---|---|---|---|---|
| Pr + Ph | 20,93 | 19,75 | | |
| Pr + Ps | 16,63 | 15,69 | | |
| P Agua | 4,30 | 4,06 | | |
| Pr | 6,30 | 5,97 | | |
| Ps | 10,33 | 9,72 | | |
| % Humedad | 41,63% | 41,77% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 2 *MUESTRA:* 11 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 19,00 - 19,50 |
| *DESCRIPCION:* | Limo arcilloso carmelito . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 38 | 24 | 11 | |
| Recipiente No. | 31 | 24 | 14 | 2 |
| Pr + Ph | 22,74 | 21,88 | 20,43 | 120,80 |
| Pr + Ps | 11,19 | 10,92 | 10,40 | 99,40 |
| P Agua | 11,55 | 10,96 | 10,03 | 21,40 |
| Pr | 6,26 | 6,38 | 6,45 | 85,80 |
| Ps | 4,93 | 4,54 | 3,95 | 13,60 |
| % Humedad | 234,28% | 241,41% | 253,92% | 157,35% |

**RESULTADOS**

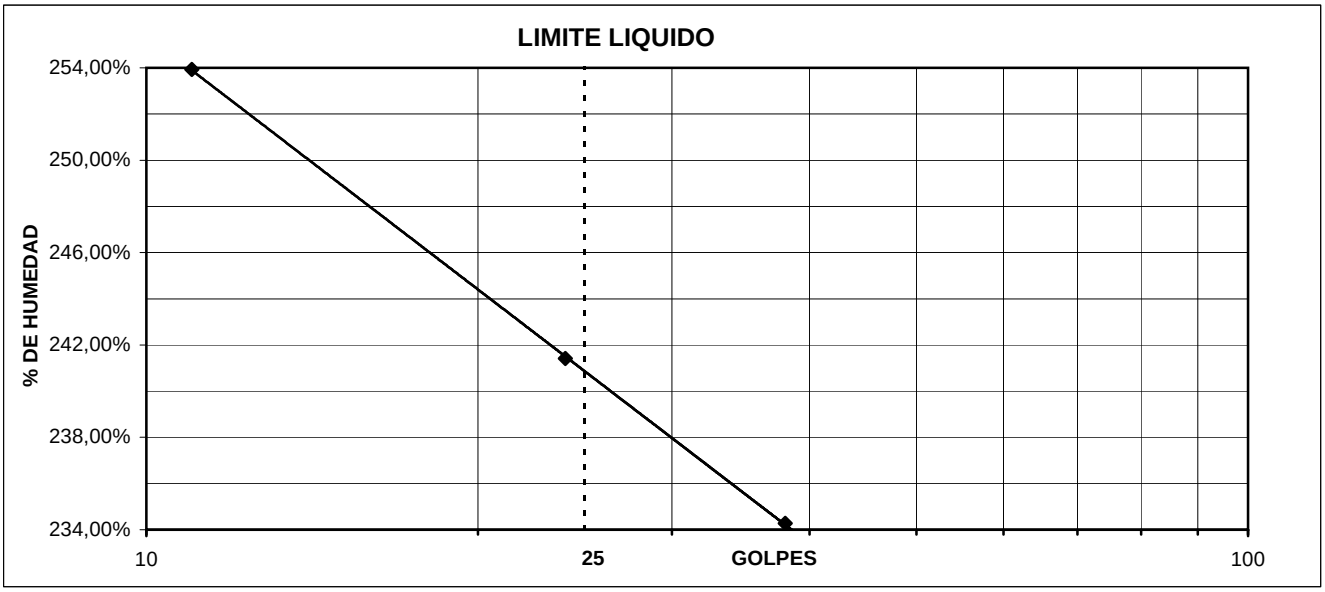
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 240,80% |
| Limite Plastico: | 82,10% |
| Indice de Plasticidad: | 158,70% |
| Humedad Natural: | 157,35% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 58 | 51 | | |
| Pr + Ph | 16,33 | 16,44 | | |
| Pr + Ps | 10,99 | 11,14 | | |
| P Agua | 5,34 | 5,30 | | |
| Pr | 4,53 | 4,64 | | |
| Ps | 6,46 | 6,50 | | |
| % Humedad | 82,66% | 81,54% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **M H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 2 *MUESTRA:* 15 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 27,00 - 27,50 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 35 | 22 | 14 | |
| Recipiente No. | 28 | 27 | 14 | 2 |
| Pr + Ph | 20,98 | 20,17 | 22,23 | 126,20 |
| Pr + Ps | 11,75 | 11,33 | 12,02 | 102,80 |
| P Agua | 9,23 | 8,84 | 10,21 | 23,40 |
| Pr | 6,30 | 6,33 | 6,45 | 85,80 |
| Ps | 5,45 | 5,00 | 5,57 | 17,00 |
| % Humedad | 169,36% | 176,80% | 183,30% | 137,65% |

**RESULTADOS**

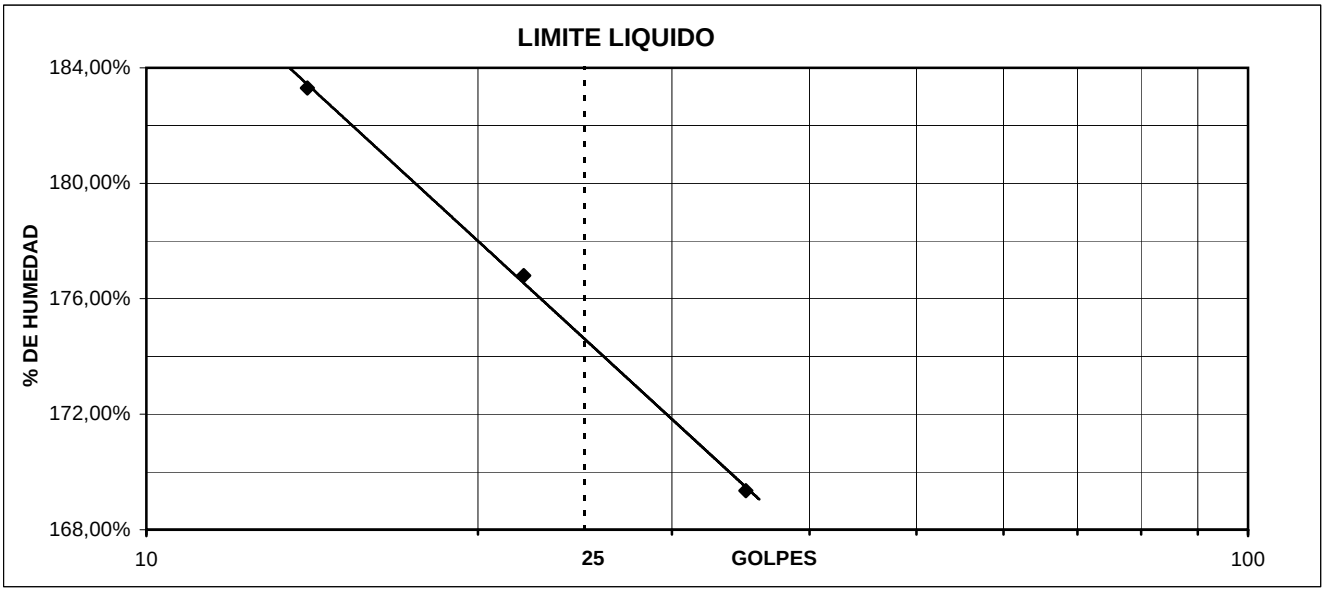
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 174,60% |
| Limite Plastico: | 53,92% |
| Indice de Plasticidad: | 120,68% |
| Humedad Natural: | 137,65% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 19 | 8 | | |
| Pr + Ph | 21,86 | 22,76 | | |
| Pr + Ps | 16,45 | 18,22 | | |
| P Agua | 5,41 | 4,54 | | |
| Pr | 6,43 | 9,79 | | |
| Ps | 10,02 | 8,43 | | |
| % Humedad | 53,99% | 53,86% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 2 *MUESTRA:* 17 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 31,50 - 32,00 |
| *DESCRIPCION:* | Limo arcilloso carmelito . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 39 | 26 | 12 | |
| Recipiente No. | 48 | 41 | 21 | 24 |
| Pr + Ph | 19,09 | 20,34 | 21,17 | 129,10 |
| Pr + Ps | 10,33 | 10,89 | 10,83 | 104,40 |
| P Agua | 8,76 | 9,45 | 10,34 | 24,70 |
| Pr | 6,24 | 6,61 | 6,41 | 84,90 |
| Ps | 4,09 | 4,28 | 4,42 | 19,50 |
| % Humedad | 214,18% | 220,79% | 233,94% | 126,67% |

**RESULTADOS**

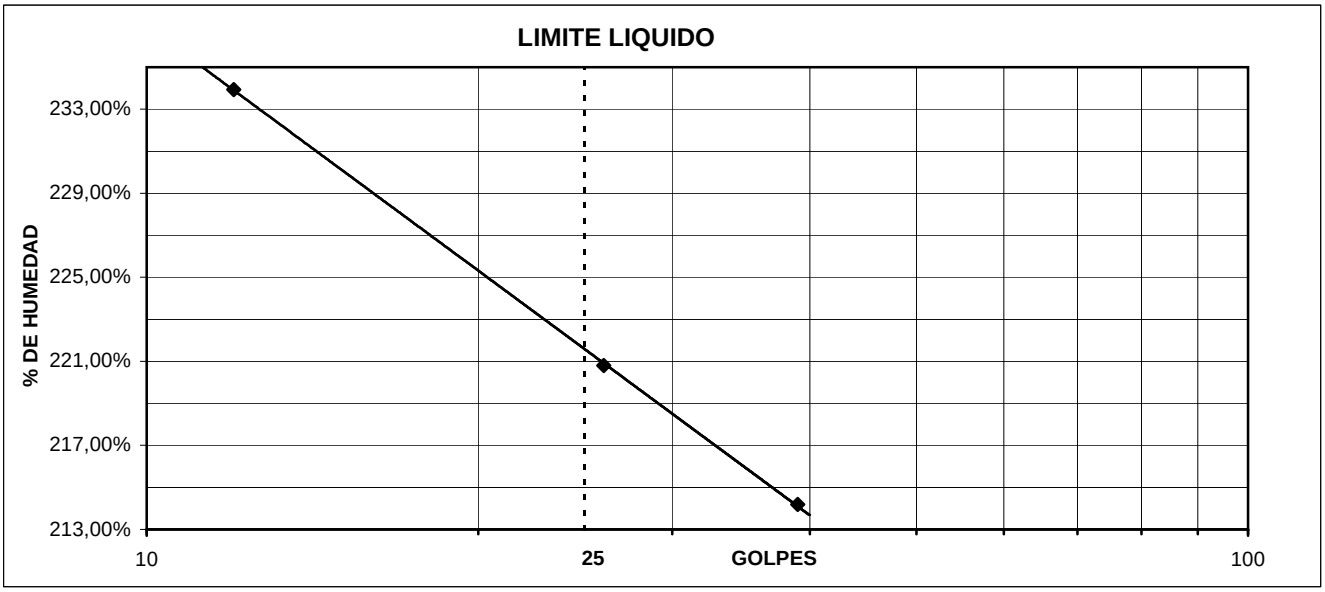
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 221,40% |
| Limite Plastico: | 75,80% |
| Indice de Plasticidad: | 145,60% |
| Humedad Natural: | 126,67% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 5 | 3 | | |
| Pr + Ph | 20,33 | 20,29 | | |
| Pr + Ps | 15,04 | 14,85 | | |
| P Agua | 5,29 | 5,44 | | |
| Pr | 8,14 | 7,59 | | |
| Ps | 6,90 | 7,26 | | |
| % Humedad | 76,67% | 74,93% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **M H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 3 *MUESTRA:* 3 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 2,50 - 3,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla habana vetas ocre . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 39 | 26 | 13 | |
| Recipiente No. | 19 | 39 | 40 | 34 |
| Pr + Ph | 22,18 | 23,04 | 23,56 | 129,20 |
| Pr + Ps | 15,29 | 15,58 | 15,25 | 114,60 |
| P Agua | 6,89 | 7,46 | 8,31 | 14,60 |
| Pr | 6,43 | 6,53 | 6,20 | 89,80 |
| Ps | 8,86 | 9,05 | 9,05 | 24,80 |
| % Humedad | 77,77% | 82,43% | 91,82% | 58,87% |

**RESULTADOS**

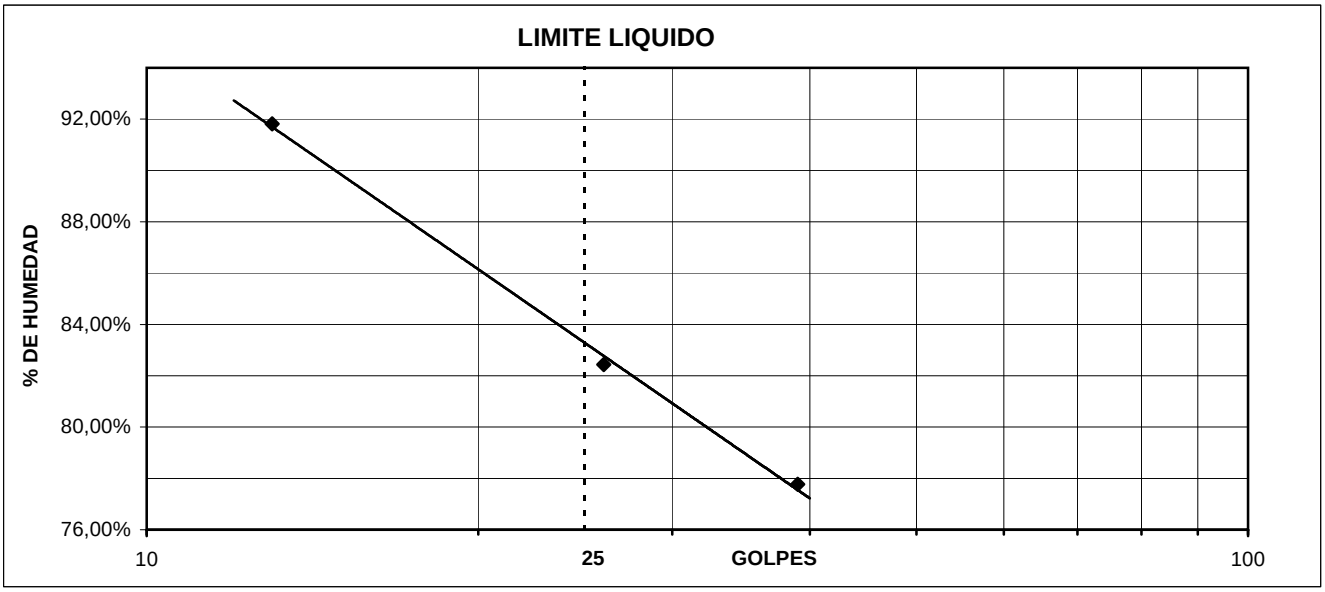
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 83,40% |
| Limite Plastico: | 27,83% |
| Indice de Plasticidad: | 55,57% |
| Humedad Natural: | 58,87% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 11 | 12 | | |
| Pr + Ph | 23,68 | 26,15 | | |
| Pr + Ps | 20,38 | 22,34 | | |
| P Agua | 3,30 | 3,81 | | |
| Pr | 8,45 | 8,73 | | |
| Ps | 11,93 | 13,61 | | |
| % Humedad | 27,66% | 27,99% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-6** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 3 | *MUESTRA:* 5 | *PROFUNDIDAD MTS :* 7,50 - 8,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa gris algo verdosa . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 38 | 23 | 13 | |
| Recipiente No. | 50 | 29 | 15 | 1 |
| Pr + Ph | 21,33 | 22,02 | 22,83 | 122,61 |
| Pr + Ps | 12,67 | 12,76 | 12,87 | 104,30 |
| P Agua | 8,66 | 9,26 | 9,96 | 18,31 |
| Pr | 6,36 | 6,33 | 6,32 | 85,00 |
| Ps | 6,31 | 6,43 | 6,55 | 19,30 |
| % Humedad | 137,24% | 144,01% | 152,06% | 94,87% |

**RESULTADOS**

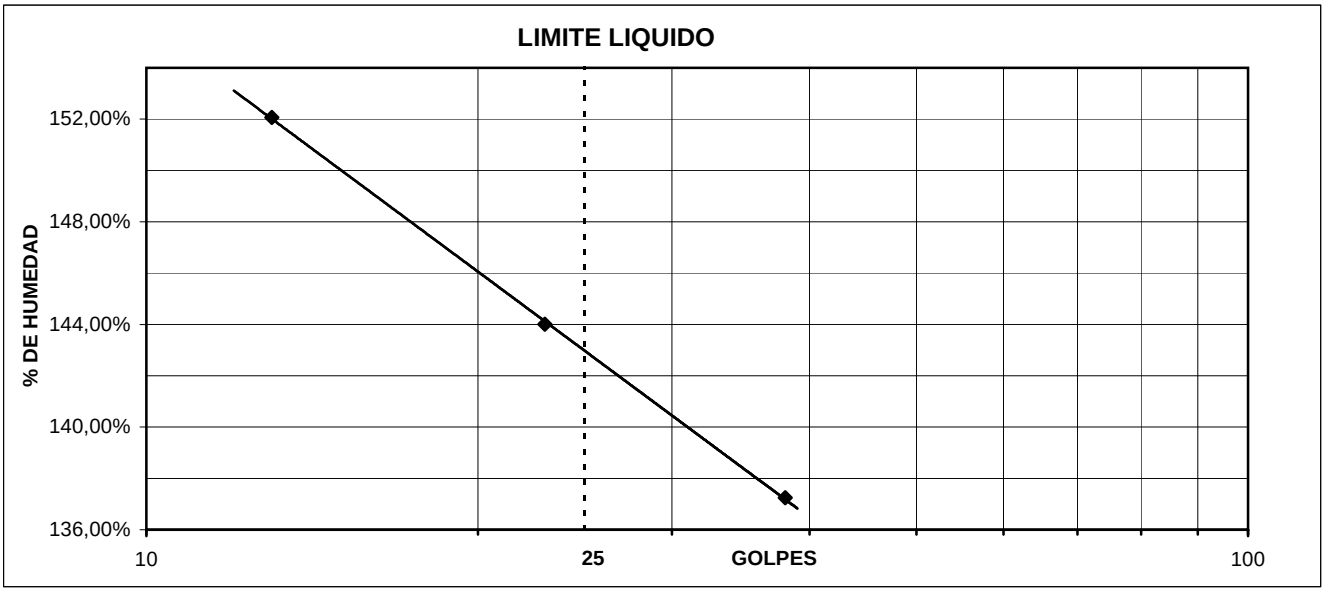
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 143,00% |
| Limite Plastico: | 35,19% |
| Indice de Plasticidad: | 107,81% |
| Humedad Natural: | 94,87% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 6 | 2 | | |
| Pr + Ph | 24,43 | 25,83 | | |
| Pr + Ps | 20,31 | 21,54 | | |
| P Agua | 4,12 | 4,29 | | |
| Pr | 8,53 | 9,42 | | |
| Ps | 11,78 | 12,12 | | |
| % Humedad | 34,97% | 35,40% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 3 *MUESTRA:* 18 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 33,50 - 34,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 37 | 21 | 13 | |
| Recipiente No. | 34 | 45 | 22 | 33 |
| Pr + Ph | 21,48 | 20,74 | 21,42 | 118,80 |
| Pr + Ps | 11,83 | 11,38 | 11,51 | 100,30 |
| P Agua | 9,65 | 9,36 | 9,91 | 18,50 |
| Pr | 6,31 | 6,30 | 6,35 | 86,60 |
| Ps | 5,52 | 5,08 | 5,16 | 13,70 |
| % Humedad | 174,82% | 184,25% | 192,05% | 135,04% |

**RESULTADOS**

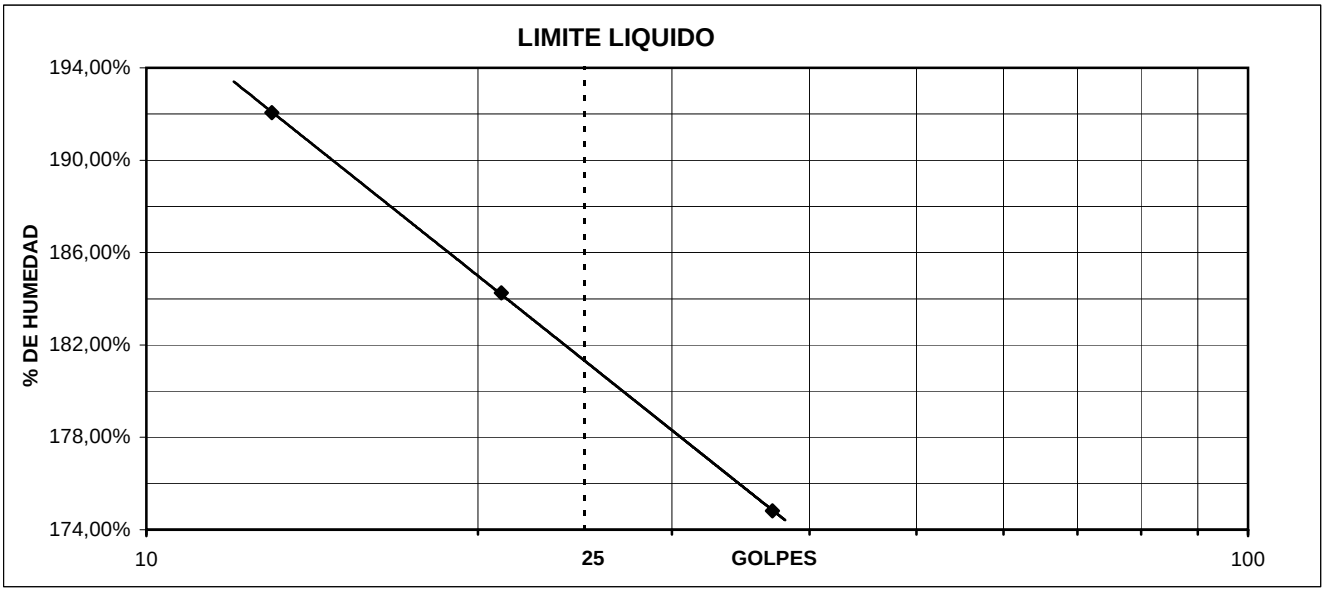
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 181,50% |
| Limite Plastico: | 50,48% |
| Indice de Plasticidad: | 131,02% |
| Humedad Natural: | 135,04% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 8 | 1 | | |
| Pr + Ph | 26,62 | 22,76 | | |
| Pr + Ps | 20,97 | 18,00 | | |
| P Agua | 5,65 | 4,76 | | |
| Pr | 9,79 | 8,56 | | |
| Ps | 11,18 | 9,44 | | |
| % Humedad | 50,54% | 50,42% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 3 *MUESTRA:* 20 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 38,00 - 38,50 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 39 | 23 | 12 | |
| Recipiente No. | 47 | 42 | 26 | 12 |
| Pr + Ph | 19,69 | 20,68 | 22,00 | 123,30 |
| Pr + Ps | 11,59 | 11,57 | 12,25 | 104,80 |
| P Agua | 8,10 | 9,11 | 9,75 | 18,50 |
| Pr | 6,60 | 6,26 | 6,88 | 88,00 |
| Ps | 4,99 | 5,31 | 5,37 | 16,80 |
| % Humedad | 162,32% | 171,56% | 181,56% | 110,12% |

**RESULTADOS**

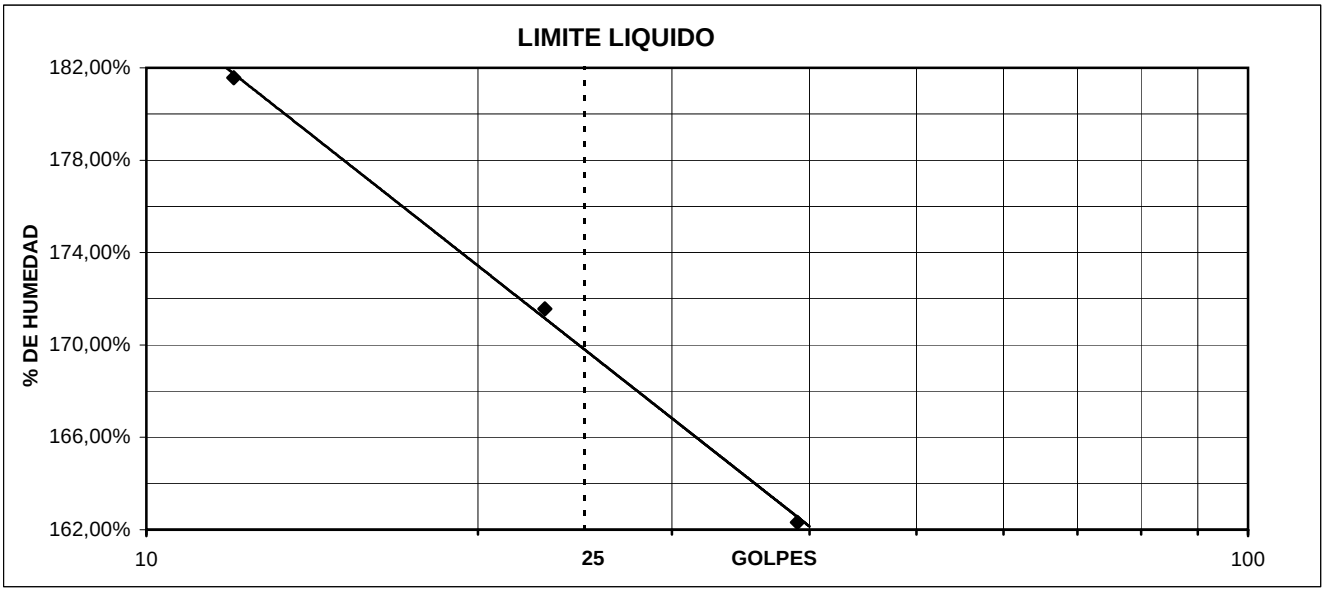
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 169,90% |
| Limite Plastico: | 51,58% |
| Indice de Plasticidad: | 118,32% |
| Humedad Natural: | 110,12% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 30 | 10 | | |
| Pr + Ph | 21,51 | 22,46 | | |
| Pr + Ps | 16,36 | 17,77 | | |
| P Agua | 5,15 | 4,69 | | |
| Pr | 6,36 | 8,69 | | |
| Ps | 10,00 | 9,08 | | |
| % Humedad | 51,50% | 51,65% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 3 *MUESTRA:* 21 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 40,00 - 40,50 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 39 | 26 | 13 | |
| Recipiente No. | 50 | 39 | 29 | 10 |
| Pr + Ph | 23,12 | 23,99 | 23,49 | 132,10 |
| Pr + Ps | 12,88 | 13,18 | 12,64 | 105,10 |
| P Agua | 10,24 | 10,81 | 10,85 | 27,00 |
| Pr | 6,36 | 6,53 | 6,33 | 83,10 |
| Ps | 6,52 | 6,65 | 6,31 | 22,00 |
| % Humedad | 157,06% | 162,56% | 171,95% | 122,73% |

**RESULTADOS**

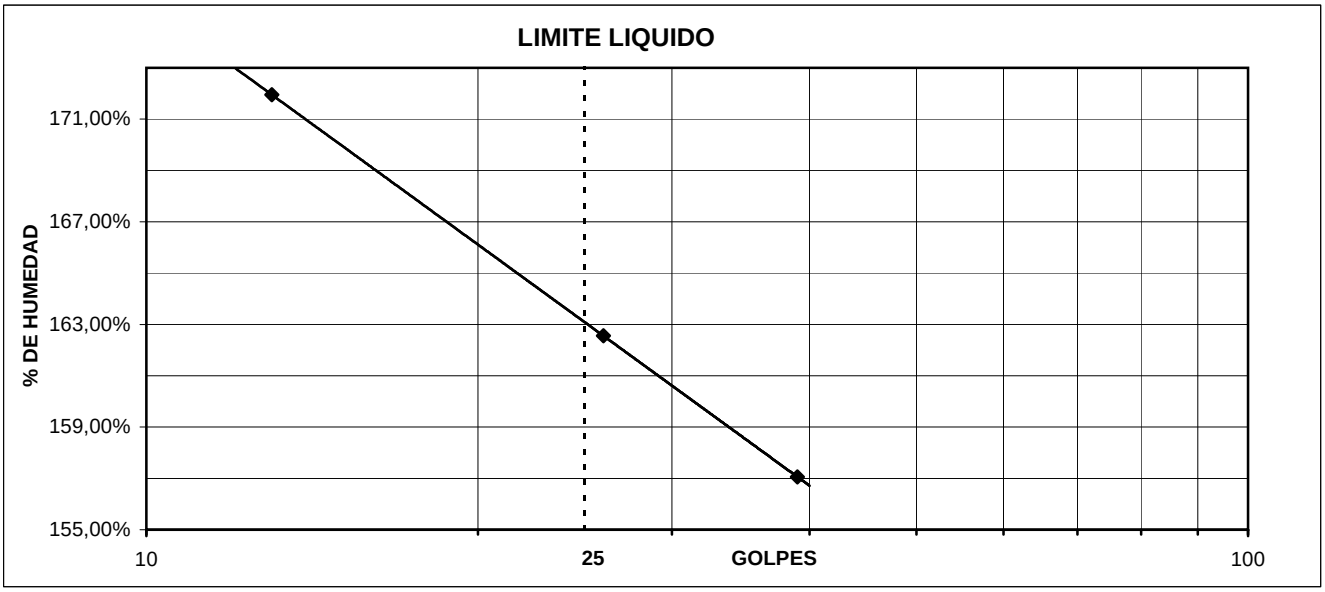
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 163,10% |
| Limite Plastico: | 42,99% |
| Indice de Plasticidad: | 120,11% |
| Humedad Natural: | 122,73% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 33 | 17 | | |
| Pr + Ph | 24,32 | 21,50 | | |
| Pr + Ps | 18,90 | 16,92 | | |
| P Agua | 5,42 | 4,58 | | |
| Pr | 6,31 | 6,25 | | |
| Ps | 12,59 | 10,67 | | |
| % Humedad | 43,05% | 42,92% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 4 *MUESTRA:* 10 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 17,50 - 18,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa gris . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 38 | 23 | 13 | |
| Recipiente No. | 35 | 50 | 31 | 1 |
| Pr + Ph | 20,04 | 20,32 | 21,93 | 130,30 |
| Pr + Ps | 12,00 | 11,98 | 12,40 | 104,70 |
| P Agua | 8,04 | 8,34 | 9,53 | 25,60 |
| Pr | 6,36 | 6,36 | 6,26 | 85,00 |
| Ps | 5,64 | 5,62 | 6,14 | 19,70 |
| % Humedad | 142,55% | 148,40% | 155,21% | 129,95% |

**RESULTADOS**

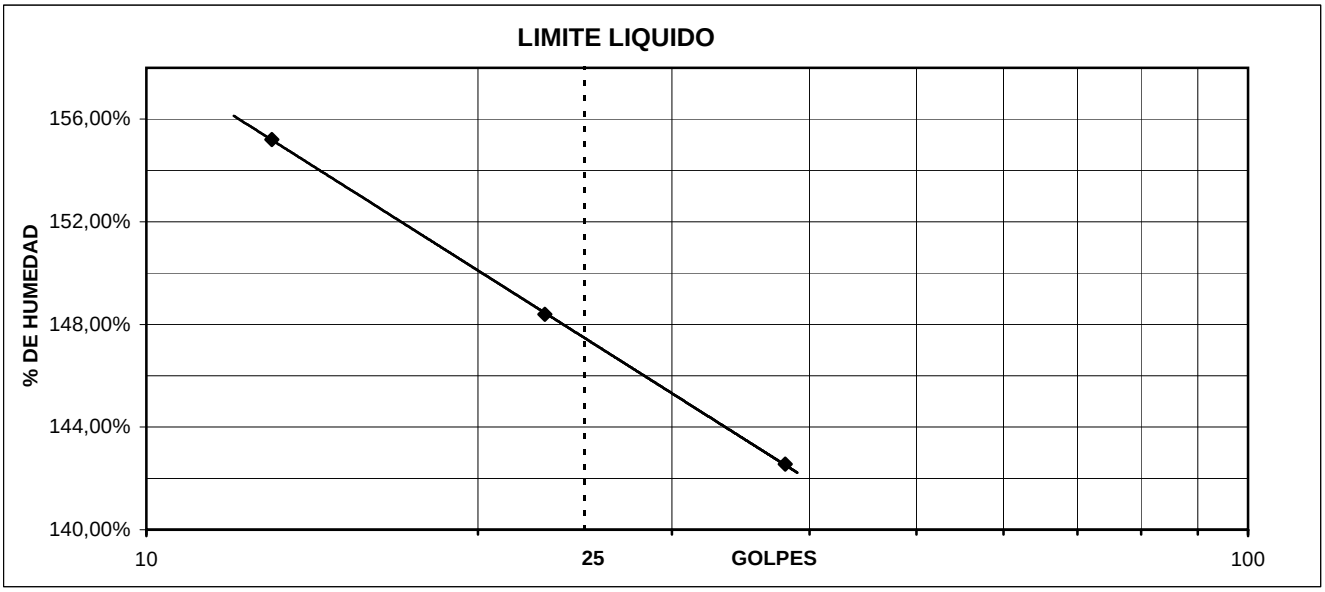
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 147,50% |
| Limite Plastico: | 39,72% |
| Indice de Plasticidad: | 107,78% |
| Humedad Natural: | 129,95% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 3 | 12 | | |
| Pr + Ph | 23,45 | 23,86 | | |
| Pr + Ps | 18,93 | 19,57 | | |
| P Agua | 4,52 | 4,29 | | |
| Pr | 7,59 | 8,73 | | |
| Ps | 11,34 | 10,84 | | |
| % Humedad | 39,86% | 39,58% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 5 *MUESTRA:* 3 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 3,50 - 4,00 |
| *DESCRIPCION:* | Limo arcilloso carmelito . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 35 | 25 | 13 | |
| Recipiente No. | 23 | 20 | 40 | 15 |
| Pr + Ph | 21,03 | 19,37 | 21,69 | 132,60 |
| Pr + Ps | 11,26 | 10,65 | 11,14 | 107,10 |
| P Agua | 9,77 | 8,72 | 10,55 | 25,50 |
| Pr | 6,31 | 6,34 | 6,20 | 88,60 |
| Ps | 4,95 | 4,31 | 4,94 | 18,50 |
| % Humedad | 197,37% | 202,32% | 213,56% | 137,84% |

**RESULTADOS**

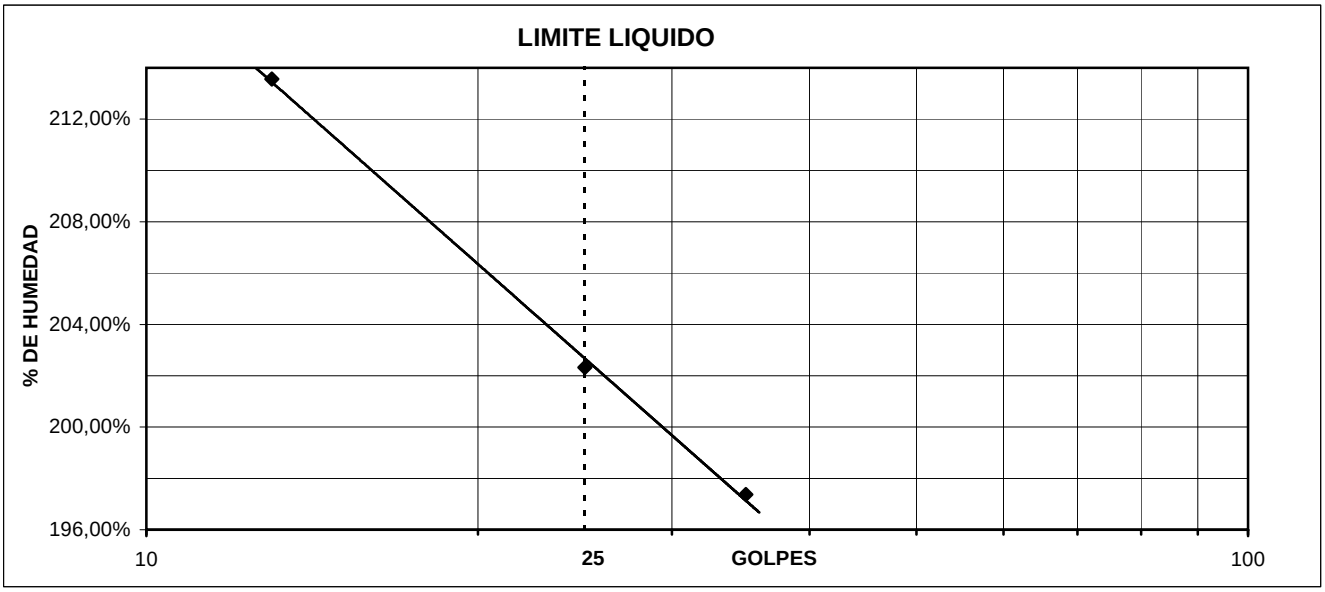
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 202,50% |
| Limite Plastico: | 49,99% |
| Indice de Plasticidad: | 152,51% |
| Humedad Natural: | 137,84% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 1 | 11 | | |
| Pr + Ph | 26,56 | 23,65 | | |
| Pr + Ps | 20,59 | 18,56 | | |
| P Agua | 5,97 | 5,09 | | |
| Pr | 8,56 | 8,45 | | |
| Ps | 12,03 | 10,11 | | |
| % Humedad | 49,63% | 50,35% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **M H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 5 | *MUESTRA:* 4 | *PROFUNDIDAD MTS :* 5,50 - 6,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa gris | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 38 | 21 | 13 | |
| Recipiente No. | 17 | 20 | 14 | 33 |
| Pr + Ph | 22,52 | 22,96 | 24,26 | 136,40 |
| Pr + Ps | 13,12 | 13,15 | 13,59 | 112,00 |
| P Agua | 9,40 | 9,81 | 10,67 | 24,40 |
| Pr | 6,25 | 6,34 | 6,45 | 86,60 |
| Ps | 6,87 | 6,81 | 7,14 | 25,40 |
| % Humedad | 136,83% | 144,05% | 149,44% | 96,06% |

**RESULTADOS**

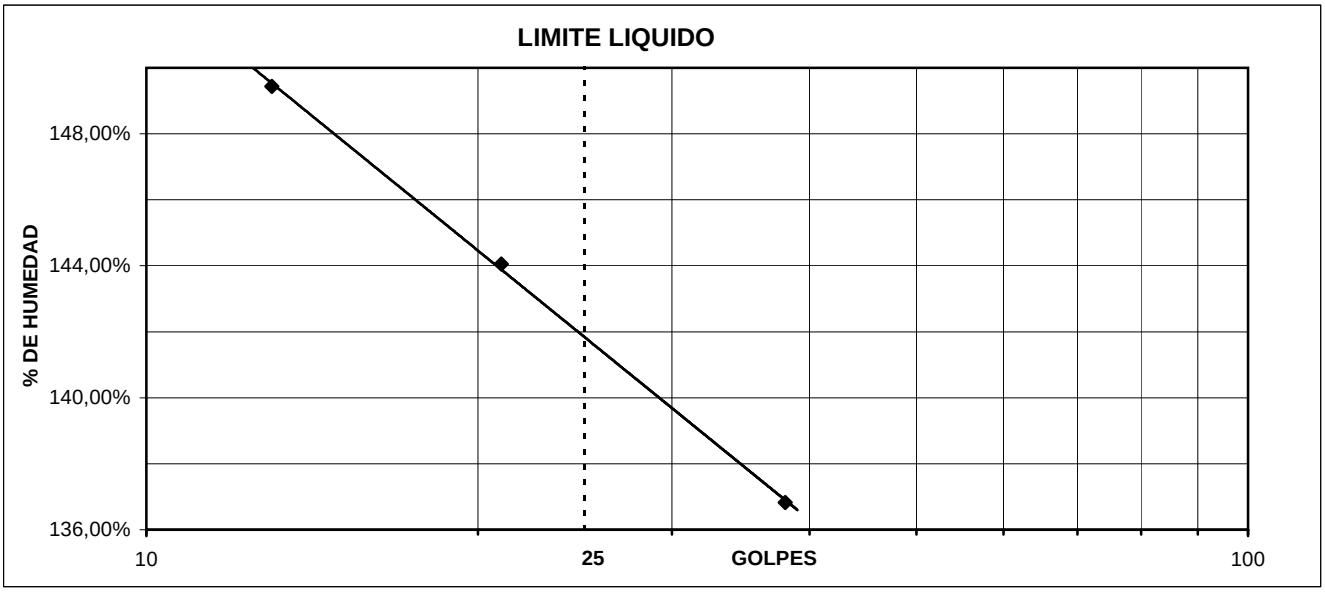
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 141,90% |
| Limite Plastico: | 38,25% |
| Indice de Plasticidad: | 103,65% |
| Humedad Natural: | 96,06% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 51 | 62 | | |
| Pr + Ph | 18,33 | 19,18 | | |
| Pr + Ps | 14,55 | 15,13 | | |
| P Agua | 3,78 | 4,05 | | |
| Pr | 4,64 | 4,57 | | |
| Ps | 9,91 | 10,56 | | |
| % Humedad | 38,14% | 38,35% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 5 *MUESTRA:* 5 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 7,50 - 8,00 |
| *DESCRIPCION:* | Limo arcilloso gris . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| Numero de golpes | 35 | 20 | 12 | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 21 | 49 | 23 | 28 |
| Pr + Ph | 21,30 | 23,55 | 22,83 | 122,30 |
| Pr + Ps | 11,53 | 12,22 | 11,69 | 103,30 |
| P Agua | 9,77 | 11,33 | 11,14 | 19,00 |
| Pr | 6,41 | 6,55 | 6,31 | 88,70 |
| Ps | 5,12 | 5,67 | 5,38 | 14,60 |
| % Humedad | 190,82% | 199,82% | 207,06% | 130,14% |

**RESULTADOS**

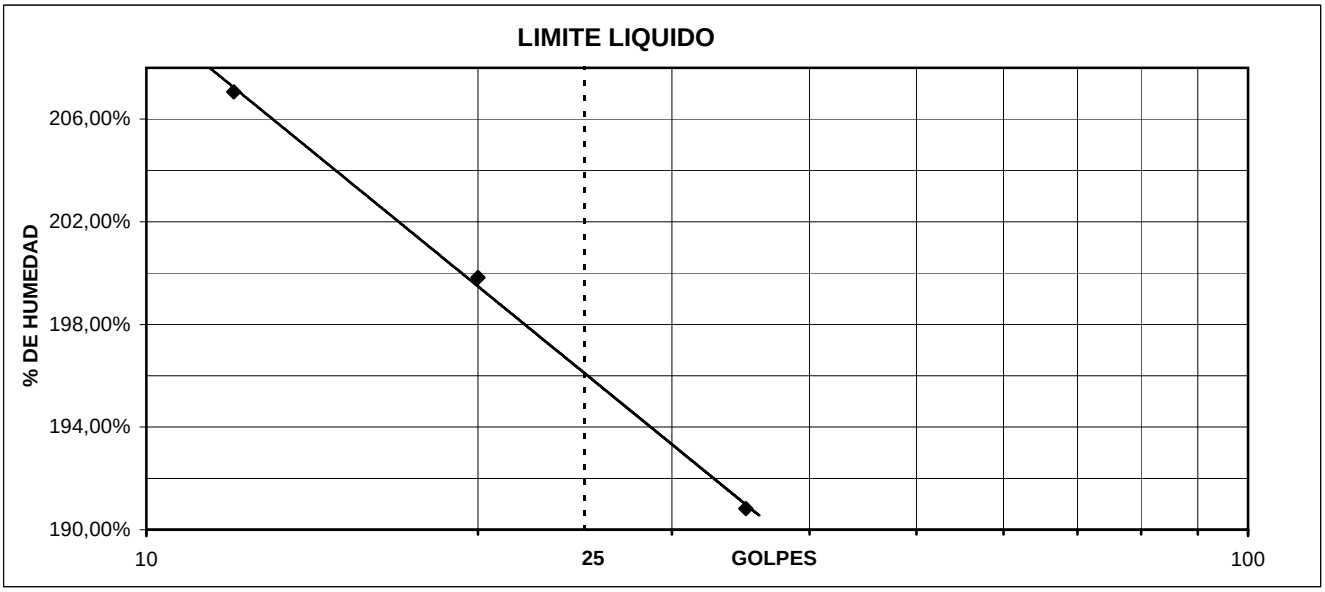
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 196,00% |
| Limite Plastico: | 51,80% |
| Indice de Plasticidad: | 144,20% |
| Humedad Natural: | 130,14% |

**LIMITE PLASTICO**

| Recipiente No. | 67 | 58 | | |
|---|---|---|---|---|
| Pr + Ph | 16,77 | 15,80 | | |
| Pr + Ps | 12,66 | 11,94 | | |
| P Agua | 4,11 | 3,86 | | |
| Pr | 4,68 | 4,53 | | |
| Ps | 7,98 | 7,41 | | |
| % Humedad | 51,50% | 52,09% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **M H** |



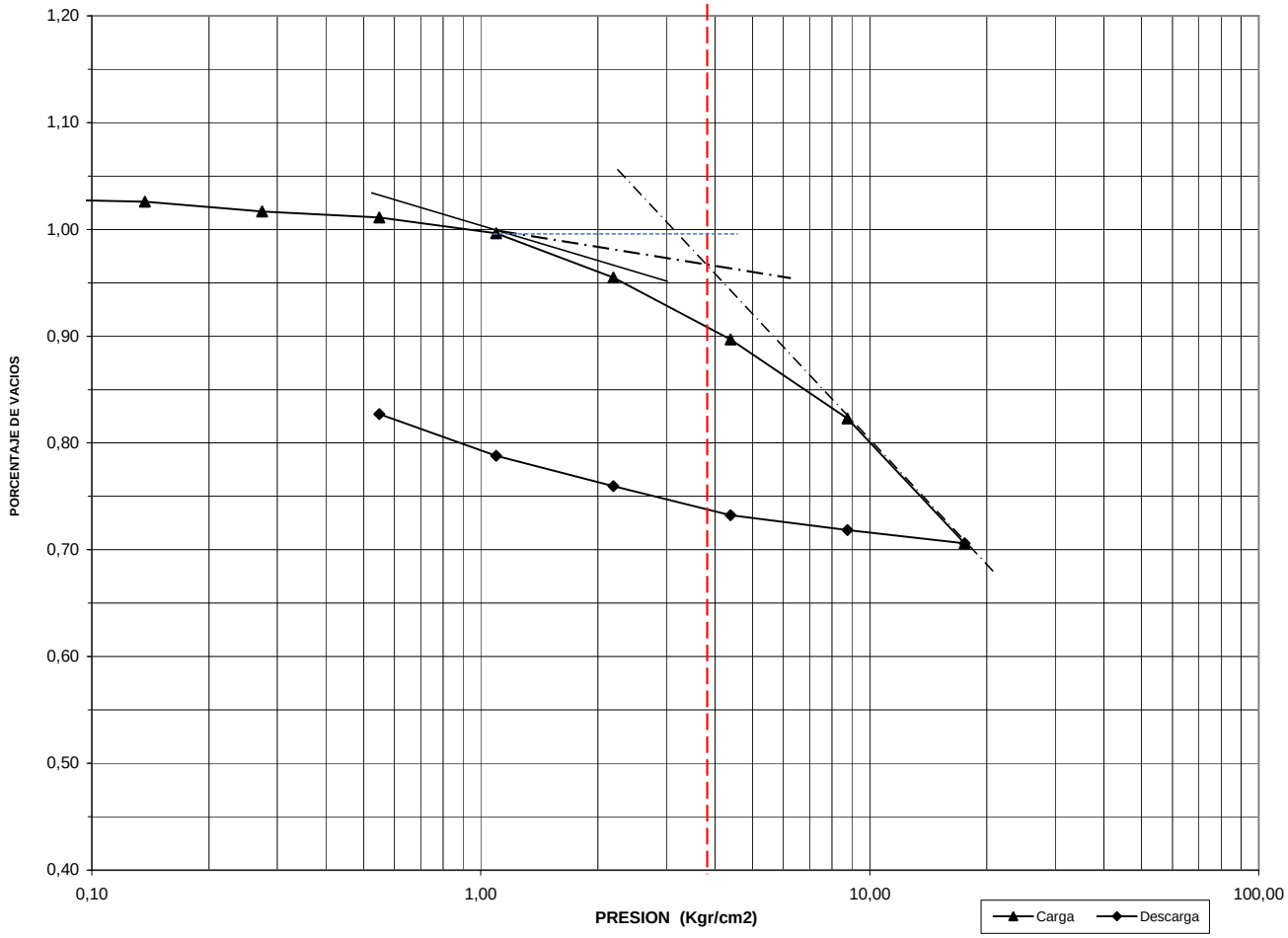

Laboratorista : Javier Menjura

EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.

**ENSAYO DE CONSOLIDACION** Norma ASTM D 2435

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *EYR - S :* | 10818 | | |
| *SONDEO:* | 1 | *MUESTRA:* 2 | *PROFUNDIDAD:* 2,00 - 2,50 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa habana - vetas ocre . | | |

**GRAFICA DE CONSOLIDACION**




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Especifico = | 2,610 | Limite liquido = | 64,80% | Relacion de vacios inicial = | 1,029 |
| Humedad Natural = | 39,43% | Limite Plastico = | 30,15% | Relacion de vacios final = | 0,706 |
| Humedad Final = | 32,21% | Indice de Plasticidad = | 34,65% | Presion preconsolidación = | 3,800 |
| Peso unitario Inicial = | 1,748 | Grado de saturacion inicial = | 100,00% | Indice de Liquidez= | 0,268 |
| Indice de Compresion Cc= | 0,200 | Grado de saturacion final = | 90,00% | Indice de recompresion Cr = | 0,030 |
| Consistencia Relativa CR= | 0,732 | Indice de Expansión Cs= | 0,075 | Clasificacion U.S.C. = | C H |

Laboratorista : Javier Menjura

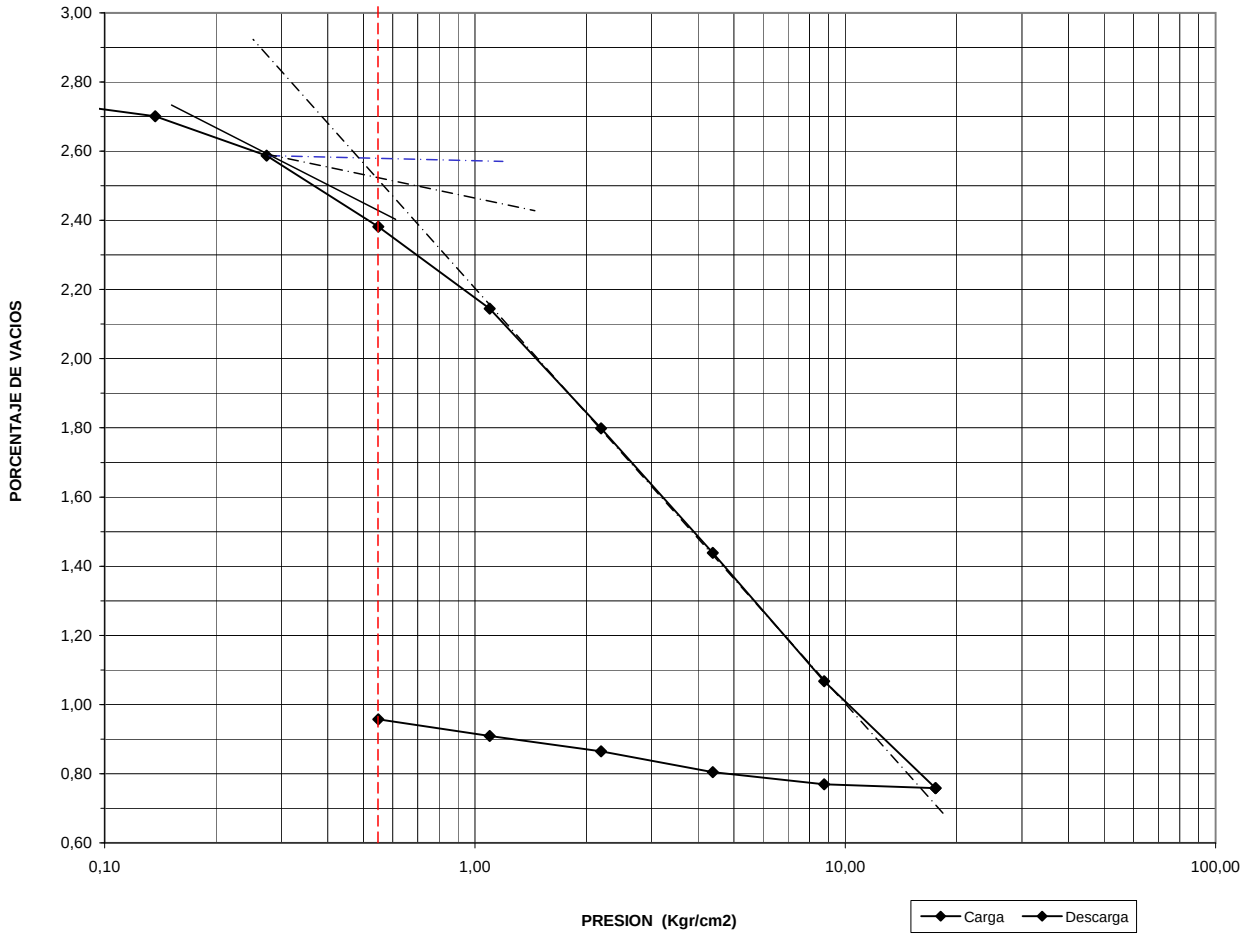
**ESPINOSA & RESTREPO S. A.**

Norma : ASTM D 2435

**ENSAYO DE CONSOLIDACION**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *E Y R - S :* | 10818 | | |
| *SONDEO:* | 3 | *MUESTRA:* 21 | *PROFUNDIDAD MTS :* 40,00-40,50 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**GRAFICA DE CONSOLIDACION**




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Especifico = | 2,248 | Limite liquido = | 163,10% | Relacion de vacios inicial = | 2,759 |
| Humedad Natural = | 122,73% | Limite Plastico = | 42,99% | Relacion de vacios final = | 0,758 |
| Humedad Final = | 48,45% | Indice de Plasticidad = | 120,11% | Presion preconsolidacion = | 0,540 |
| Peso unitario Inicial = | 1,503 | Grado de saturacion inicial = | 100,00% | Indice de Liquidez= | 0,664 |
| Indice de Compresion Cc= | 1,180 | Grado de saturacion final = | 90,00% | Indice de recompresion Cr = | 0,520 |
| Consistencia Relativa CR= | 0,336 | Indice de Expansion Cs= | 0,140 | Clasificacion U.S.C. = | C H |

Laboratorista Javier Menjura

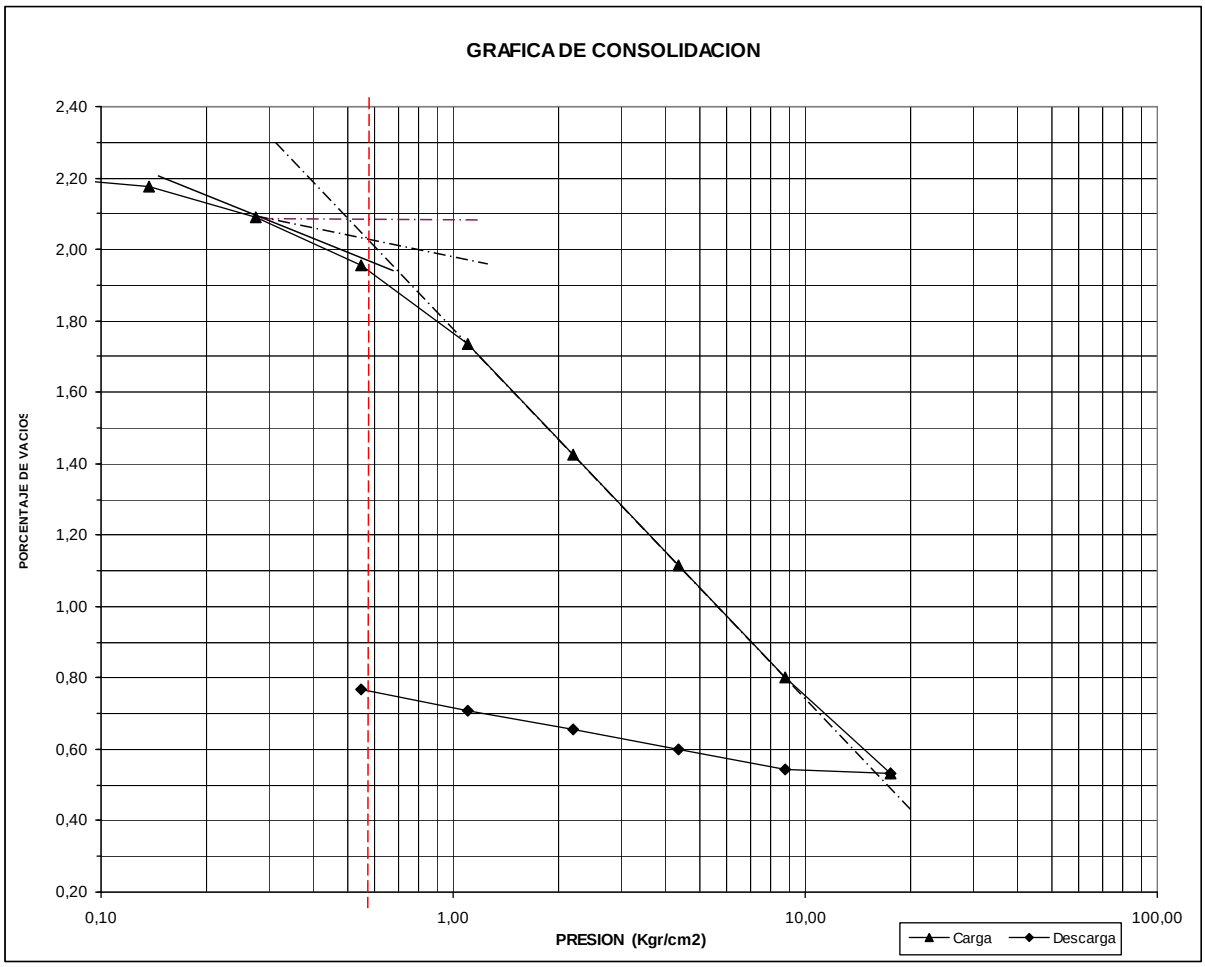
**ESPINOSA & RESTREPO S. A.**

Norma : ASTM D 2435

**ENSAYO DE CONSOLIDACION**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *E Y R - S :* | 10818 | | |
| *SONDEO:* | 5 | *MUESTRA:* 4 | *PROFUNDIDAD MTS :* 5,50 - 6,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa gris . | | |

**GRAFICA DE CONSOLIDACION**




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Especifico = | 2,312 | Limite liquido = | 141,90% | Relacion de vacios inicial = | 2,221 |
| Humedad Natural = | 96,06% | Limite Plastico = | 38,25% | Relacion de vacios final = | 0,531 |
| Humedad Final = | 46,33% | Indice de Plasticidad = | 103,65% | Presion preconsolidación = | 0,580 |
| Peso unitario Inicial = | 1,471 | Grado de saturacion inicial = | 100,00% | Indice de Liquidez= | 0,558 |
| Indice de Compresion Cc= | 1,010 | Grado de saturacion final = | 80,00% | Indice de recompresion Cr = | 0,420 |
| Consistencia Relativa CR= | 0,442 | Indice de Expansión Cs= | 0,170 | Clasificacion U.S.C. = | C H |

Laboratorista Javier Menjura

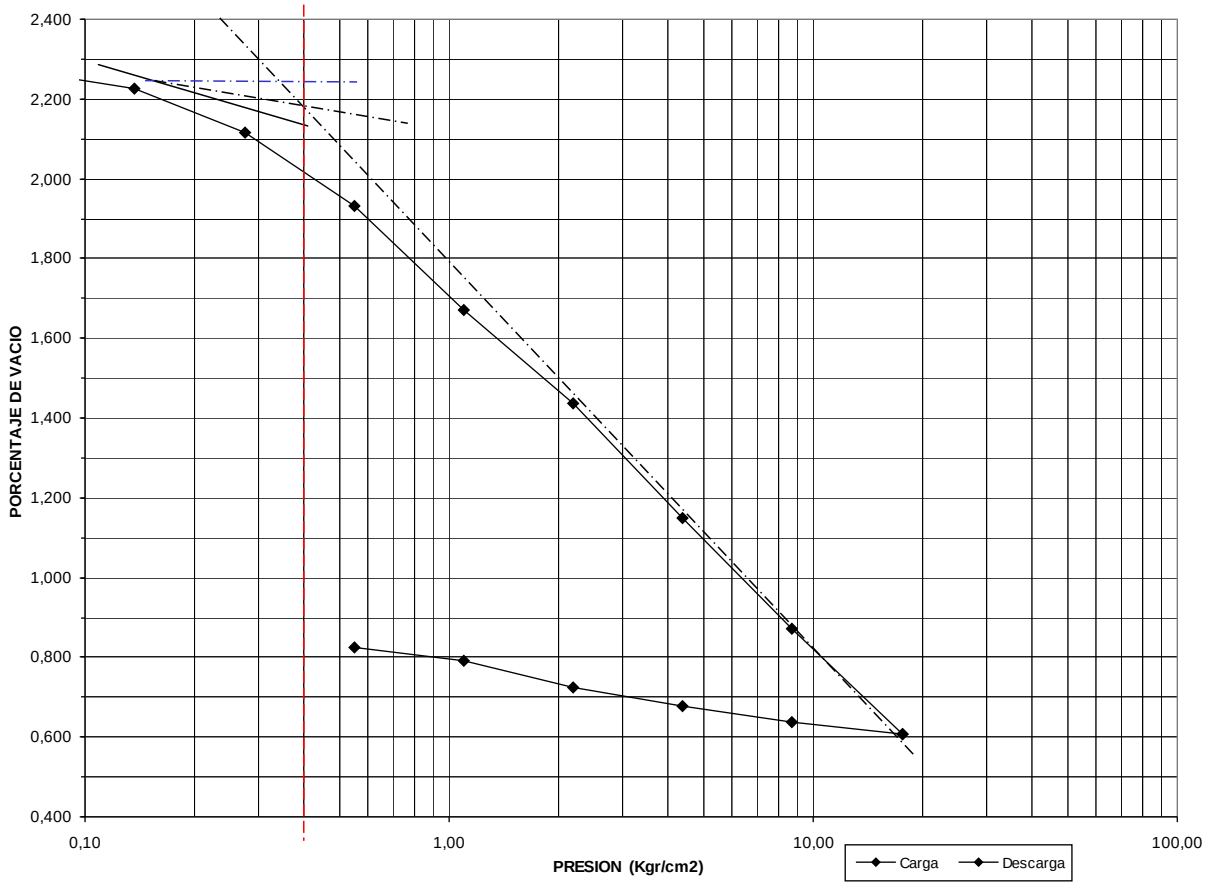
**ESPINOSA & RESTREPO S. A.**

Norma : ASTM D 2435

**ENSAYO DE CONSOLIDACION**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | *FECHA:* 24-Feb-11 |
| *E Y R S :* | 10818 | | |
| *SONDEO:* | 3 | *MUESTRA:* 5 | *PROFUNDIDAD MTS :* 7,50 - 8,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa gris algo verdosa . | | |

**GRAFICA DE CONSOLIDACION**




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Especifico = | 2,412 | Limite liquido = | 143,00% | Relacion de vacios inicial = | 2,289 |
| Humedad Natural = | 94,87% | Limite Plastico = | 35,19% | Relacion de vacios final = | 0,606 |
| Humedad Final = | 44,41% | Indice de Plasticidad = | 107,81% | Presion preconsolidacion = | 0,380 |
| Peso unitario Inicial = | 1,514 | Grado de saturacion inicial = | 100,00% | Indice de Liquidez= | 0,554 |
| Indice de Compresion Cc= | 0,880 | Grado de saturacion final = | 80,00% | Indice de recompresion Cr = | 0,540 |
| Consistencia Relativa CR= | 0,446 | Indice de Expansion Cs= | 0,170 | Clasificacion U.S.C. = | |

Laboratorista Javier Menjura

CAPACIDAD DE PILOTES PRE-EXCAVADOS
EXCAVACION 2 SOTANOS

**ESPINOSA & RESTREPO**
INGENIERIA DE SUELOS

Proyecto: CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA
Cliente : COLPATRIA
Localizacion: CALLE 127A N° 51A - 73

Diametro (m)= 0.50

Capacidad por friccion
==========

| Tramo | Long (m) | Peso U. Humedo (ton/m3) | c (kg/cm2) | fi | qs (ton/m2) | Ps (ton) | fricción por tramos (ton/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 18.50 | 1.50 | 0.26 | 0 | 2.3 | 68.0 | 1.56 |
| 2 | 31.50 | 1.50 | 0.28 | 0 | 2.5 | 124.7 | 1.68 |
| | 50.00 | | | | SUM | 192.7 | |

Capacidad por punta
==========

| Area | c | fi | Nc | Nq | Ng | qp | Pp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | (kg/cm2) | | | | | (ton/m2) | (ton) |
| 0.196 | 0.28 | 0 | 9.00 | 0.00 | | 25.2 | 4.9 |

Carga Admisible
==========

| Ps/1.5 | Pp/3 | Sum | Capacidad del Concreto 3000 psi | 3500 psi |
|---|---|---|---|---|
| (ton) | (ton) | (ton) | (ton) | (ton) |
| 128.5 | 1.6 | 130.1 | 74.5 | 78.5 |

Carga adm. (ton)= 74.5

Parámetros de diseño
==========

| | | | |
|---|---|---|---|
| Longitud Util (m)= | 50.0 | Carga Ap. (ton)= | |
| Friccion Util (ton/m2)= | 1.64 | No. Pilotes = | 1 |
| Presion Punta (ton/m2)= | 8.40 | Dist (s/d) = | 3.0 |
| Cap. tot (ton/m2)= | 136.86 | Dist 2 x M | |
| | | Eficiencia = | 1.000 |
| | | C. Tot. (ton) = | 74.5 |

**RECOMENDACIONES PARA LA CONSTRUCCION**
**Y PRESUPUESTO DE PILOTES FUNDIDOS IN-SITU**

1. Servirán de base para el diseño y propuesta del pilotaje los siguientes documentos: Informe general del subsuelo, plano de cargas en pedestal elaborado por los ingenieros calculistas, plano de localización de ejes y columnas; planos de cortes del edificio indicando las cotas de piso inferior.

2 Los pilotes serán del tipo fundido "in-situ" utilizando un revestimiento metálico total o soportando lateralmente la excavación mediante la utilización de lodos bentoníticos o poliméricos preparados de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

2.1 En el caso de lodos bentoníticos la mezcla se deberá efectuar con suficiente anticipación (mínimo 24 horas) a su utilización con el objeto de permitir la completa hidratación de la bentonita.

2.2 La mezcla deberá cumplir con las siguientes especificaciones

| Propiedad | Definición | Método de ensayo | Especificación recomendada |
|---|---|---|---|
| Concentración | kg de bentonita para 100 kg de agua | """ | > 4.5 % |
| Densidad | masa para un volumen dado de mezcla | balance de lodo | >1.034 g/cm3 <1.25 gr/cm3 |
| Viscocidad plastica | para el lodoesfuerzo cortante dividido rata de corte | Viscosimetro | 20 cP |
| Viscosidad Cono March | Tiempo para el drenado de un cono patronado | Cono March | 30 - 90 s |
| Resistencia de gel a los 10 min | Resistencia al corte del lodo luego de per[iodo de 10 min de quietud | Viscosimetro | > 50 din/cm3 <200 din/cm3 |
| pH | El lograritmo del reciproco de la concentracion de ion hidrogeno | medidor de pH | <11.7 |
| Contenido de Arena | Porcentaje de arena con grano de dimesiones inferiores al tamiz No.200 | Contenido de arena API | >1% <25% <4% cuando se esta fundiendo el concreto |

3.- El concreto utilizado deberá provenir de una planta de mezclas especificando una resistencia de 3.000 p.s.i a menos que otra resistencia se especifique por parte del diseñador estructural o el informe específico del cual hacen parte las presentes recomendaciones constructivas.; se permitirá el uso de aditivos para mejorar su plasticidad o demorar el frague.

4.- El contratista deberá mantener el suministro de agua a la perforación para mantenerla llena y evitar la condición movediza en la capa de base. Sólo si el informe de suelos lo permite la excavación se hará sin suministro de agua pero no se permitirá la extracción de la que penetre a la perforación durante la excavación y salvo en casos especiales

una vez adelantada la colocación del concreto se permitirá la extracción de agua remanente.

5.- Todos los pilotes llevarán en su extremo un refuerzo de empate superior que sobresalga 1 metro del concreto y penetre dentro del pilote una longitud igual o mayor a la expansión en el informe; esta "canasta" de refuerzo se calculará en base de 0.5% del área de concreto como mínimo.

6.- Los pilotes serán construidos desde la superficie actual del terreno y el concreto se fundirá solamente hasta la cota indicada en los planos estructurales una vez definido el diámetro y distribución de pilotes material del contrato, dejando previsto para el descabace 1.0m para el descabece correspondiente.

7.- La punta del pilote deberá descansar por lo menos a las cotas indicadas en el informe de suelos pero en todo caso el Ingeniero de Suelos podrá modificar esta en el sitio durante la ejecución de los trabajos para lograr la reacción requerida.

8.- No permitirá la construcción de un pilote dentro de una distancia de 5 mts de otro antes de 48 horas.

9.- Las excavaciones se deberán contener mediante la utilización de lodos bentoníticos o poliméricos tales que garantice el correcto soporte de la excavación mientras se desarrolla la colocación del concreto.

10.- No permitirá el avance de la excavación por delante de la tubería de revestimiento con el fin de reducir a un mínimo la pérdida de material particularmente en las capas de arenas finas y gravillas.

11.- El concreto de los pilotes deberá quedar al nivel inferior de las vigas o cabezales subestructurales eventualmente proyectados. Todo recorte o complemento necesario en los pilotes para lograr esta cota correrá por cuenta del contratista y deberá ser efectuado oportunamente.

12.- No se aceptarán pilotes cuyo desplome sea mayor a un 1% de su longitud con un máximo de 10 cms.

13.- El contratista deberá presentar a la terminación de cada pilote un record del perfil estratigráfico encontrado junto con informes sobre volúmen utilizado, tiempo de excavación, tiempo de carga e imprevistos particulares.

14.- Todos aquellos elementos que durante su construcción presenten expansiones negativas y/o problemas durante la fundida o la construcción subsiguiente deberá probarse su integridad mediante pruebas PIT. En todo caso se recomienda probar al menos un 20 % de los pilotes construidos para verificar su integridad y la calidad general de mismo.

15.- La localización de los pilotes deberá ser por cuenta y responsabilidad del contratista en base de los ejes que localizará el propietario; ningún pilote podrá quedar desplazado más de 10 cms del sitio que le corresponda.

16.- El orden de construcción de los pilotes deberá ser establecido de común acuerdo con el ingeniero de suelos de la obra. El contratista podrá elaborar el programa para ser aprobado por el Ingeniero de Suelos.

17.- No se podrá colocar concreto en ningún pilote sin previa aprobación del Interventor o Asesor Técnico de la obra.

18.- Será por cuenta del contratista (o el contratante según mutuo acuerdo) el retiro de la obra del material excavado así como el mantenimiento del afirmado del piso y la evacuación del agua subterránea reemplazada por el concepto de los pilotes. El propietario (O el contratista según mutuo acuerdo) suministrará el agua potable necesaria para el trabajo así como licencias y planos correspondientes.

19.- El contratista deberá constatar si el subsuelo real corresponde a los perfiles estratigráficos indicados en el estudio de suelos. De no ser similar deberá dar aviso inmediato a fin de modificar como corresponde el diseño del pilotaje.

20.- Las propuestas deberán acompañarse de un plano anteproyecto de distribución de pilotes y cálculos aproximado del volumen de concreto requerido en cabezales.

21.- Las propuestas deberán presentarse indicando el costo por el pilote incluyendo todos los materiales e incidencias de equipos y mano de

obra; deberá incluirse también el precio por ML de la zona excavada entre la superficie del terreno y la cota superior del pilote.

22.- El contratista deberá indicar la clase y cantidad de equipo que utilizará en la obra, horas de trabajo proyectadas por día y plazo estimado de ejecución del trabajo.

23.- El contratista deberá mantener en la obra un Ingeniero Civil debidamente matriculado como responsable directo de la ejecución de los trabajos.

24.- La propuesta deberá incluir la posible fecha de iniciación. Deberá especificarse por separado la forma de pago sugerida y el costo de pólizas de manejo y cumplimiento, etc., que serán por cuenta del contratista.

Las anteriores sugerencias pueden servir de base al pliego de cargos por éste trabajo, una vez recibidas las propuestas y escogido el contratista, el Ingeniero de Suelos revisará el predimensionamiento del pilotaje para su aprobación antes de iniciar la obra.

# FORMATO DE CAMPO /02

ESPINOSA & RESTREPO
INGENIERIA DE SUELOS

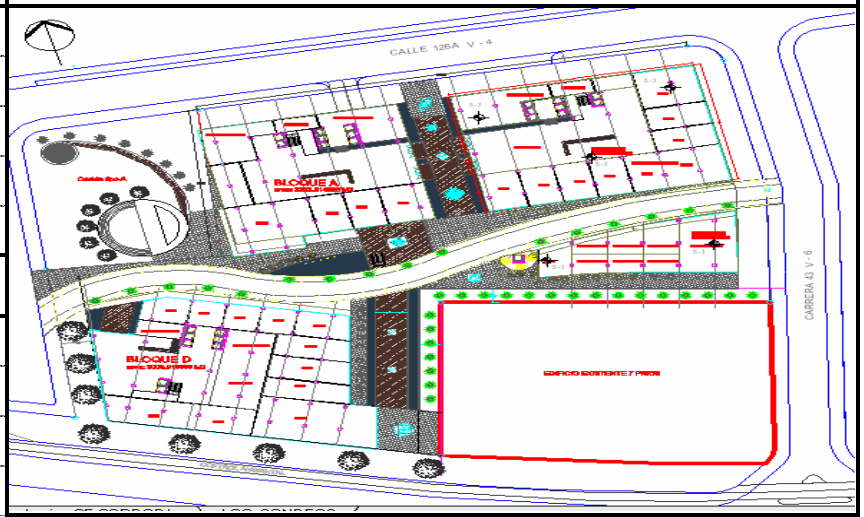
## PROYECTO

| | |
|---|---|
| Nombre | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA |
| Cliente | CONSTRUCTORA COLPATRIA / IVAN URIBE |
| Teléfono | |
| Dirección | Calle 127 A N°51 A - 73 |
| Fecha de ingreso | 13/09/2011 |

## EJECUCIÓN

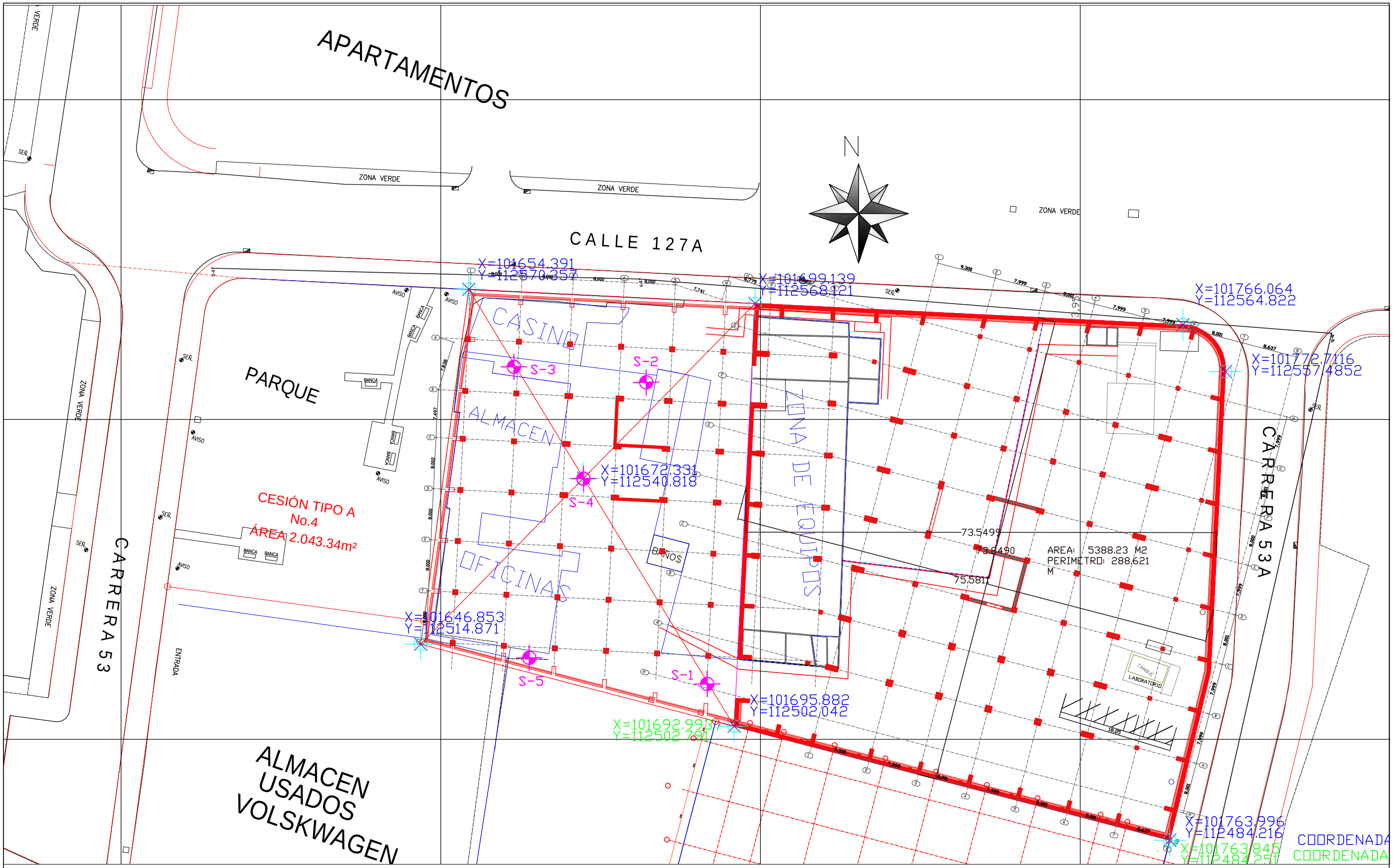
| | |
|---|---|
| Operador | JUAN PABLO CARO-GILBERTO CELIS |
| Auxiliar | ERNESTO CAMACHO-GERMAN CELIS- NORBERTO VELASCO |
| Equipo | BARRENO MANUAL-INDU |
| Numero y Profundidades de sondeos | 1x50 2x40 2x10 |
| Numero de apiques | |
| Descripción topografía | TERRENO PLANO |
| Características del entorno (vecinos) | Norte CLL 126A<br>Oriente: CARRERA 53A<br>Occidente: LOTE CON ESTRUCTURAS PEQUEÑAS EN MADERA<br>Sur: CLL 127 |

## GEOMETRÍA DE LOTE




## FOTO TOMADA EN LA VISITA DE CAMPO

Observaciones:




Nota: La presente localizacion corresponde a un esquema y la ubicación definitiva de las perforaciones pudo haber cambiado ligeramente en terreno, dado que los sondeos son localizados con cinta.

Localización de Sondeos

CENTRO EMPRESARIAL COLPATRIA TORRE 3

EYR-S 10818

ESPINOSA & RESTREPO

INGENIERIA DE SUELOS

# REGISTRO DE PERFORACIÓN /03

ESPINOSA & RESTREPO
INGENIERIA DE SUELOS

**Proyecto:** Centro Empresarial Torre 3 **Cliente:** Colpatria **EYR-S:** 10818T3 **SONDEO:** 1

**Fecha inicio:** 11/11/2012 **Fecha Fin:** 12/11/2012

**Equipo:** Percusión y Lavado **Perforador:** Dinael Linares

**Profundidad:** 40 mts **Cota Inicio:**

| NIVEL DEL AGUA (m) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DIA | HORA | PROF | DIA | HORA | PROF |
| Coordenadas: | | | | | |
| | | 2,65 | | | |
| Norte: | | 3,2 | | | |
| Este: | | 3,4 | | | |

| Prof. (mts) | Mtra No. - Tipo | Perfil | BARRENA | Recup (%) | SPT 15 cm | SPT 15 cm | SPT 15 cm | RQD (%) | Veleta kg/cm² | Penetrometro kg/cm² | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-A | | | | | | | | | | Relleno con arcilla, limo organico, gravas, raices y desecnso de construcción |
| | 2-A | | | | 1 | 3 | 4 | | | 1.00 | Arcilla limosa de color habano convetas de oxidación ylentes de arena de consistencia firme a medio firme |
| | 3-TS | | | | | | | | | 1.00 | |
| | 4-A | | | | 2 | 3 | 2 | | | 0.75 | |
| | 5-TS | | | | | | | | | 1.00 | |
| 10 | 6-A | | | | 1 | 2 | 2 | | | 0.75 | |
| | 7-TS | | | | | | | | | 0.75 | |
| | 8-A | | | | 1 | 2 | 1 | | | 0.50 | |
| | 9-TS | | | | | | | | | 1.00 | Limo arcilloso de color gris y/o carmelito de consistencia firme a blanda |
| | 10-A | | | | 2 | 2 | 1 | | | 0.50 | |
| 20 | 11-TS | | | | | | | | | 0.75 | |
| | 12-A | | | | 2 | 1 | 2 | | | 0.50 | |
| | 13-TS | | | | | | | | | 0.50 | |
| | 14-A | | | | 1 | 2 | 2 | | | 0.50 | |
| | 15-TS | | | | | | | | | 0.75 | |
| 30 | 16-A | | | | 1 | 1 | 2 | | | 0.25 | Arcilla limosa de color carmelito de consistencia blanda |
| | 17-TS | | | | | | | | | 0.50 | |
| | 18-A | | | | 1 | 2 | 2 | | | 0.50 | Limo de color carmelito con lentes de arena de consistencia medio firme a blanda |
| | 19-TS | | | | | | | | | 0.50 | |
| | 20-A | | | | 1 | 1 | 1 | | | 0.25 | |
| 40 | 21-TS | | | | | | | | | 0.50 | |

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES

| TIPO DE MUESTRA | A ALTERADA |
|---|---|
| | TS INALTERADA |

# REGISTRO DE PERFORACIÓN /03

ESPINOSA & RESTREPO
INGENIERIA DE SUELOS

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Proyecto:** | Centro Empresarial Torre 3 | **Cliente:** | Colpatria | **EYR-S:** 10818T3 | **SONDEO:** 2 |
| | | **Fecha inicio:** | 13/11/2012 | **Fecha Fin:** | |
| **Equipo:** | Percusión y Lavado | **Perforador:** | Dinael Linares | | |
| | | | Coordenadas: | | |
| | | | **Norte:** | | |
| **Profundidad:** | 15 mts | **Cota Inicio:** | **Este:** | | |

| NIVEL DEL AGUA (m) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DIA | HORA | PROF | DIA | HORA | PROF |
| | | 1,3 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| Prof. (mts) | Mtra No. - Tipo | Perfil | BARRENA | Recup (%) | SPT 15 cm | SPT 15 cm | SPT 15 cm | RQD (%) | Veleta kg/cm² | Penetro metro kg/cm² | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1-A | | | | | | | | | | Relleno con arena, gravas y desechos de construcción |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| | 2-A | | | | 2 | 2 | 1 | | | 0,75 | |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| | 3-TS | | | | | | | | | 1,00 | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | 4-A | | | | 2 | 3 | 3 | | | 1,00 | Arcilla limosa de color habano con vetas de oxidación y lentes de arena de consistencia medio firme a firme |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | 5-TS | | | | | | | | | 1,00 | |
| 8 | | | | | | | | | | | |
| 9 | 6-A | | | | 1 | 2 | 2 | | | 0,75 | |
| 10 | | | | | | | | | | | |
| 11 | 7-TS | | | | | | | | | 0,75 | |
| 12 | | | | | | | | | | | Limo arcilloso de color carmelito de consistencia medio firme a blanda |
| 13 | 8-A | | | | 1 | 1 | 1 | | | 0,25 | |
| 14 | | | | | | | | | | | |
| 15 | 9-TS | | | | | | | | | 0,50 | |

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES

| TIPO DE MUESTRA | A ALTERADA |
|---|---|
| | TS INALTERADA |

# REGISTRO DE PERFORACIÓN /03

ESPINOSA & RESTREPO
INGENIERIA DE SUELOS

**Proyecto:** Centro Empresarial Torre 3 **Cliente:** Colpatria **EYR-S:** 10818T3 **SONDEO:** 3

**Fecha inicio:** 14/11/2012 **Fecha Fin:** 15/11/2012

**Equipo:** Percusión y Lavado **Perforador:** Dinael Linares

**Profundidad:** 40 mts **Cota Inicio:**

Coordenadas:
**Norte:**
**Este:**

| NIVEL DEL AGUA (m) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DIA | HORA | PROF | DIA | HORA | PROF |
| | | 1,8 | | | |
| | | 2,25 | | | |
| | | 1,4 | | | |

| Prof. (mts) | Mtra No. - Tipo | Perfil | BARRENA | Recup (%) | SPT 15 cm | SPT 15 cm | SPT 15 cm | RQD (%) | Veleta kg/cm² | Penetrometro kg/cm² | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-A | | | | | | | | | | Relleno con arena, grava y desechos de construcción |
| | 2-A | | | | 2 | 1 | 2 | | | 0.50 | Arcilla de color habano con vetas de oxidación de consistencia blanda a medio firme |
| | 3-TS | | | | | | | | | 0.75 | |
| | 4-A | | | | 2 | 2 | 1 | | | 0.50 | |
| | 5-TS | | | | | | | | | 0.75 | |
| | 6-A | | | | 1 | 1 | 1 | | | 0.25 | |
| 10 | 7-TS | | | | | | | | | 0.25 | |
| | 8-A | | | | 1 | 1 | 1 | | | 0.25 | |
| | 9-TS | | | | | | | | | <0.25 | |
| | 10-A | | | | 1 | 1 | 1 | | | <0.25 | |
| | 11-TS | | | | | | | | | 0.75 | |
| 20 | 12-A | | | | 1 | 1 | 2 | | | 0.50 | |
| | 13-TS | | | | | | | | | 0.50 | Limo arcilloso de color gris, habano y/o carmelito de consistencia medio firme a muy blanda |
| | 14-A | | | | 1 | 1 | 1 | | | 0.25 | |
| | 15-TS | | | | | | | | | 0.50 | |
| | 16-A | | | | | | | | | <0.25 | |
| 30 | 17-TS | | | | | | | | | 0.50 | |
| | 18-A | | | | 1 | 1 | 1 | | | 0.25 | |
| | 19-TS | | | | | | | | | 0.25 | |
| | 20-A | | | | 1 | 1 | 1 | | | <0.25 | |
| | 21-TS | | | | | | | | | <0.25 | |
| 40 | 22-A | | | | 1 | 1 | 1 | | | 0.25 | |

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES

| TIPO DE MUESTRA | A ALTERADA |
|---|---|
| | TS INALTERADA |

# REGISTRO DE PERFORACIÓN /03

ESPINOSA & RESTREPO
INGENIERIA DE SUELOS

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Proyecto:** | Centro Empresarial Torre 3 | **Cliente:** | Colpatria | **EYR-S:** 10818T3 | **SONDEO:** 4 |
| | | **Fecha inicio:** | 16/11/2012 | **Fecha Fin:** | |
| **Equipo:** | Percusión y Lavado | **Perforador:** | Dinael Linares | | |
| | | | Coordenadas: | | |
| | | | **Norte:** | | |
| **Profundidad:** | 15 mts | **Cota Inicio:** | **Este:** | | |

| NIVEL DEL AGUA (m) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DIA | HORA | PROF | DIA | HORA | PROF |
| | | 1,85 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| Prof. (mts) | Mtra No. - Tipo | Perfil | BARRENA | Recup (%) | SPT 15 cm | SPT 15 cm | SPT 15 cm | RQD (%) | Veleta kg/cm² | Penetro metro kg/cm² | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | | Relleno con arcilla, gravas y desechos de construcción |
| 2 | 1-A | | | | | | | | | | |
| 3 | 2-A | | | | 4 | 7 | 3 | | | 0,75 | Arcilla limosa de color gris con vetas de oxidación de consistencia medio firme a dura |
| 4 | 3-TS | | | | | | | | | 1,25 | |
| 5 | 4-A | | | | 3 | 2 | 3 | | | 1,00 | |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | 5-TS | | | | | | | | | 1,25 | |
| 8 | | | | | | | | | | | |
| 9 | 6-A | | | | 3 | 3 | 2 | | | 1,00 | |
| 10 | | | | | | | | | | | Limo arcilloso de color carmelito de consistencia muy blanda a medio firme |
| 11 | 7-TS | | | | | | | | | <0,25 | |
| 12 | | | | | | | | | | | |
| 13 | 8-A | | | | | | | | | <0,25 | |
| 14 | | | | | | | | | | | |
| 15 | 9-TS | | | | | | | | | 0,75 | |

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES

| TIPO DE MUESTRA | A ALTERADA |
|---|---|
| | TS INALTERADA |

# REGISTRO DE PERFORACIÓN /03

ESPINOSA & RESTREPO
INGENIERIA DE SUELOS

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Proyecto:** | Centro Empresarial Torre 3 | **Cliente:** | Colpatria | **EYR-S:** 10818T3 | **SONDEO:** 5 |
| | | **Fecha inicio:** | 17/11/2012 | **Fecha Fin:** | |
| **Equipo:** | Percusión y Lavado | **Perforador:** | Dinael Linares | | |
| | | | Coordenadas: | | |
| | | | **Norte:** | | |
| **Profundidad:** | 15 mts | **Cota Inicio:** | **Este:** | | |

| NIVEL DEL AGUA (m) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DIA | HORA | PROF | DIA | HORA | PROF |
| | | 1,35 | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| Prof. (mts) | Mtra No. - Tipo | Perfil | BARRENA | Recup (%) | SPT 15 cm | SPT 15 cm | SPT 15 cm | RQD (%) | Veleta kg/cm² | Penetro metro kg/cm² | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1-A | | | | | | | | | | Relleno con arcilla, gravas y desechos de construcción |
| 2 | 2-A | | | | 3 | 4 | 4 | | | 0,75 | Arcilla de color habano y/o carmelito con gravas de consistencia medio firme a blanda |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| | 3-TS | | | | | | | | | 0,75 | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | 4-A | | | | 2 | 2 | 1 | | | 0,50 | |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | 5-TS | | | | | | | | | 0,50 | |
| 8 | | | | | | | | | | | Limo de color carmelito de consistencia medio firme a blanda |
| 9 | 6-A | | | | 1 | 2 | 2 | | | 0,50 | |
| 10 | | | | | | | | | | | |
| 11 | 7-TS | | | | | | | | | 0,25 | |
| 12 | | | | | | | | | | | |
| 13 | 8-A | | | | 1 | 1 | 1 | | | 0,25 | |
| 14 | | | | | | | | | | | |
| 15 | 9-TS | | | | | | | | | 0,25 | |

OBSERVACIONES:

CONVENCIONES

| TIPO DE MUESTRA | A ALTERADA |
|---|---|
| | TS INALTERADA |

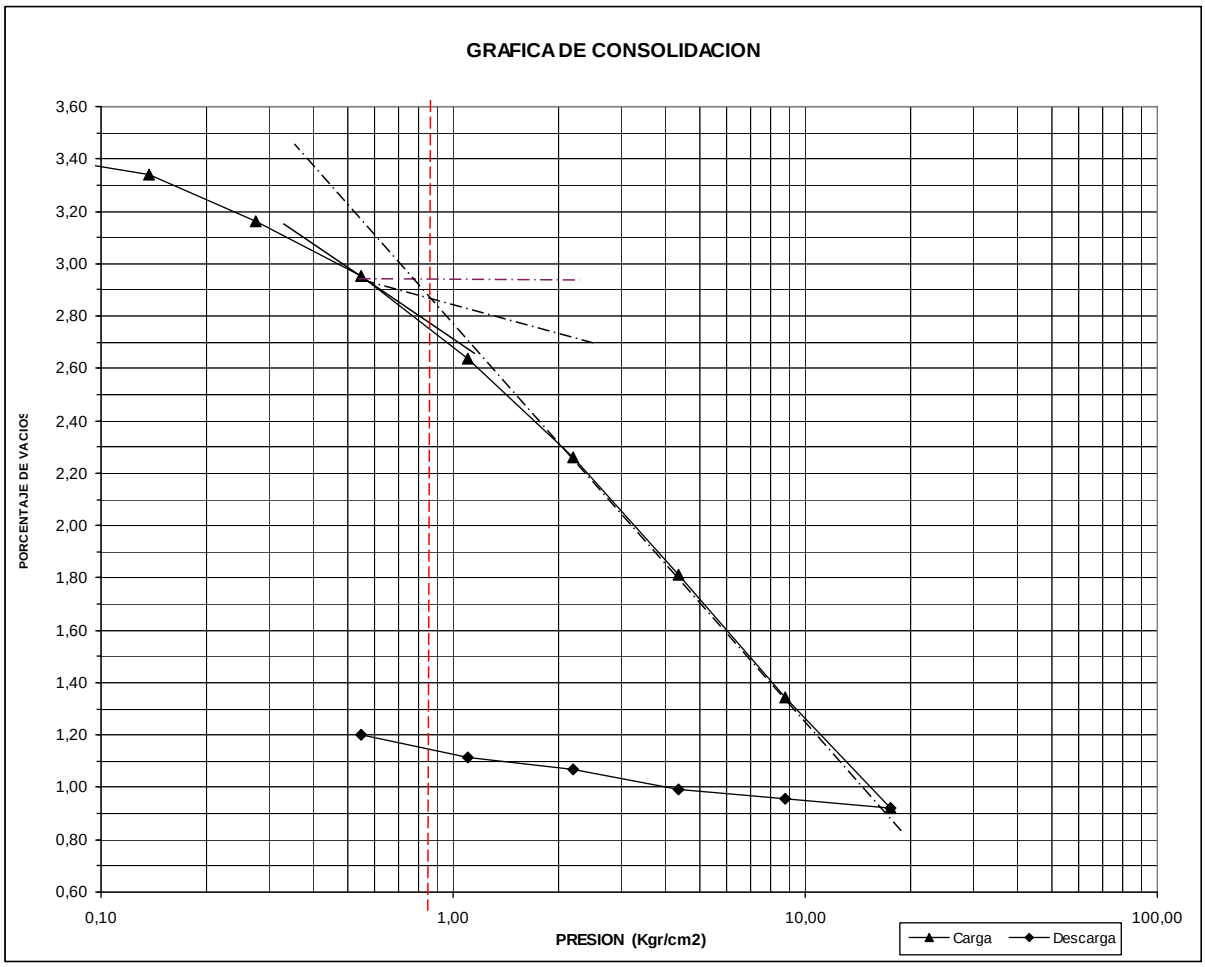
**ESPINOSA & RESTREPO S. A.**

Norma : ASTM D 2435

**ENSAYO DE CONSOLIDACION**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *E Y R - S :* | 10818 | | |
| *SONDEO:* | 2 | *MUESTRA:* 11 | *PROFUNDIDAD MTS :* 19,00-19,50 |
| *DESCRIPCION:* | Limo arcilloso carmelito | | |

**GRAFICA DE CONSOLIDACION**




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Especifico = | 2,184 | Limite liquido = | 240,80% | Relacion de vacios inicial = | 3,437 |
| Humedad Natural = | 157,35% | Limite Plastico = | 82,10% | Relacion de vacios final = | 0,921 |
| Humedad Final = | 90,05% | Indice de Plasticidad = | 158,70% | Presion preconsolidación = | 0,850 |
| Peso unitario Inicial = | 1,288 | Grado de saturacion inicial = | 100,00% | Indice de Liquidez= | 0,474 |
| Indice de Compresion Cc= | 1,410 | Grado de saturacion final = | 90,00% | Indice de recompresion Cr = | 0,680 |
| Consistencia Relativa CR= | 0,526 | Indice de Expansión Cs= | 0,160 | Clasificacion U.S.C. = | M H |

Laboratorista Javier Menjura

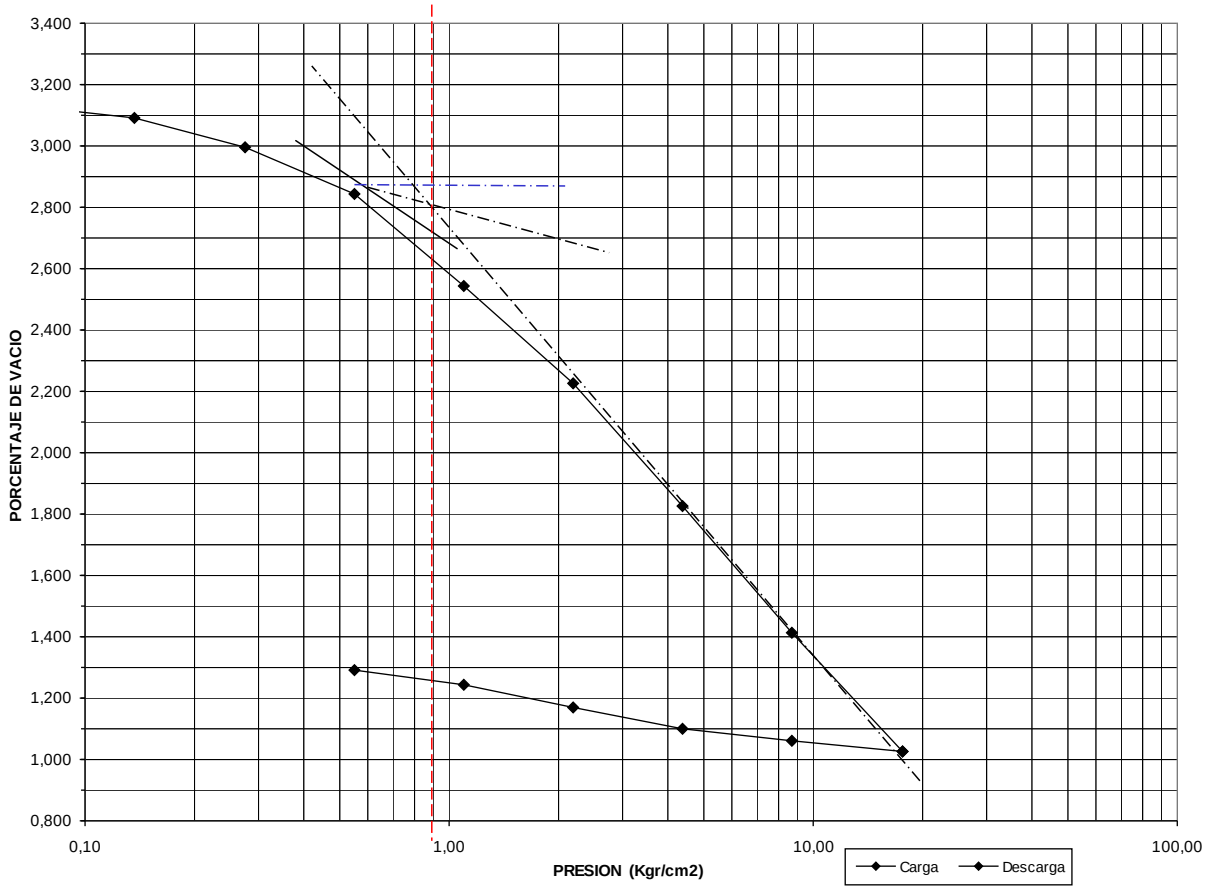
**ESPINOSA & RESTREPO S. A.**

Norma : ASTM D 2435

**ENSAYO DE CONSOLIDACION**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *E Y R S :* | 10818 | | |
| *SONDEO:* | 2 | *MUESTRA:* 15 | *PROFUNDIDAD MTS :* 27,00-27,50 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**GRAFICA DE CONSOLIDACION**




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Especifico = | 2,289 | Limite liquido = | 174,60% | Relacion de vacios inicial = | 3,151 |
| Humedad Natural = | 137,65% | Limite Plastico = | 53,92% | Relacion de vacios final = | 1,027 |
| Humedad Final = | 70,34% | Indice de Plasticidad = | 120,68% | Presion preconsolidacion = | 0,870 |
| Peso unitario Inicial = | 1,343 | Grado de saturacion inicial = | 100,00% | Indice de Liquidez= | 0,694 |
| Indice de Compresion Cc= | 1,250 | Grado de saturacion final = | 80,00% | Indice de recompresion Cr = | 0,510 |
| Consistencia Relativa CR= | 0,306 | Indice de Expansion Cs= | 0,190 | Clasificacion U.S.C. = | C H |

Laboratorista Javier Menjura

EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.

**PESOS UNITARIOS**

CLIENTE : COLPATRIA FECHA : 18-Oct-11

PROYECTO : CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA

EYR-S : 10818

| SONDEO | PROFUNDIDA | % W | Peso Unit.gr/cm3 | G S | Vacios |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 - 2 | 2,00 - 2,50 | 39,43 | 1,748 | 2,61 | 1,029 |
| 1 - 4 | 5,50 - 6,00 | 72,85 | 1,612 | | |
| 1 - 8 | 13,50 - 14,00 | 169,93 | 1,269 | 2,077 | 3,529 |
| 1 - 12 | 21,50 - 22,00 | 93,56 | 1,439 | | |
| 1 - 13 | 23,50 - 24,00 | 127,33 | 1,382 | | |
| 1 - 24 | 45,50 - 46,00 | 92,91 | 1,413 | | |
| 1 - 26 | 49,50 - 50,00 | 106,47 | 1,359 | | |
| 2 - 7 | 10,50 - 11,00 | 128,47 | 1,374 | | |
| 2 - 11 | 19,00 - 19,50 | 157,35 | 1,288 | 2,184 | 3,437 |
| 2 - 15 | 27,00 - 27,50 | 137,65 | 1,343 | 2,289 | 3,151 |
| 2 - 17 | 31,50 - 32,00 | 126,67 | 1,284 | | |
| 3 - 3 | 2,50 - 3,00 | 58,87 | 1,622 | | |
| 3 - 5 | 7,50 - 8,00 | 94,87 | 1,514 | 2,412 | 2,289 |
| 3 - 18 | 33,50 - 34,00 | 135,04 | 1,402 | | |
| 3 - 20 | 38,00 - 38,50 | 110,12 | 1,526 | | |
| 3 - 21 | 40,00 - 40,50 | 122,73 | 1,503 | 2,248 | 2,759 |
| 4 - 10 | 17,50 - 18,00 | 129,95 | 1,332 | | |
| 5 - 3 | 3,50 - 4,00 | 137,84 | 1,315 | | |
| 5 - 4 | 5,50 - 6,00 | 96,06 | 1,471 | 2,312 | 2,221 |
| 5 - 5 | 7,50 - 8,00 | 130,14 | 1,397 | | |

Laboratorista : Javier menjura

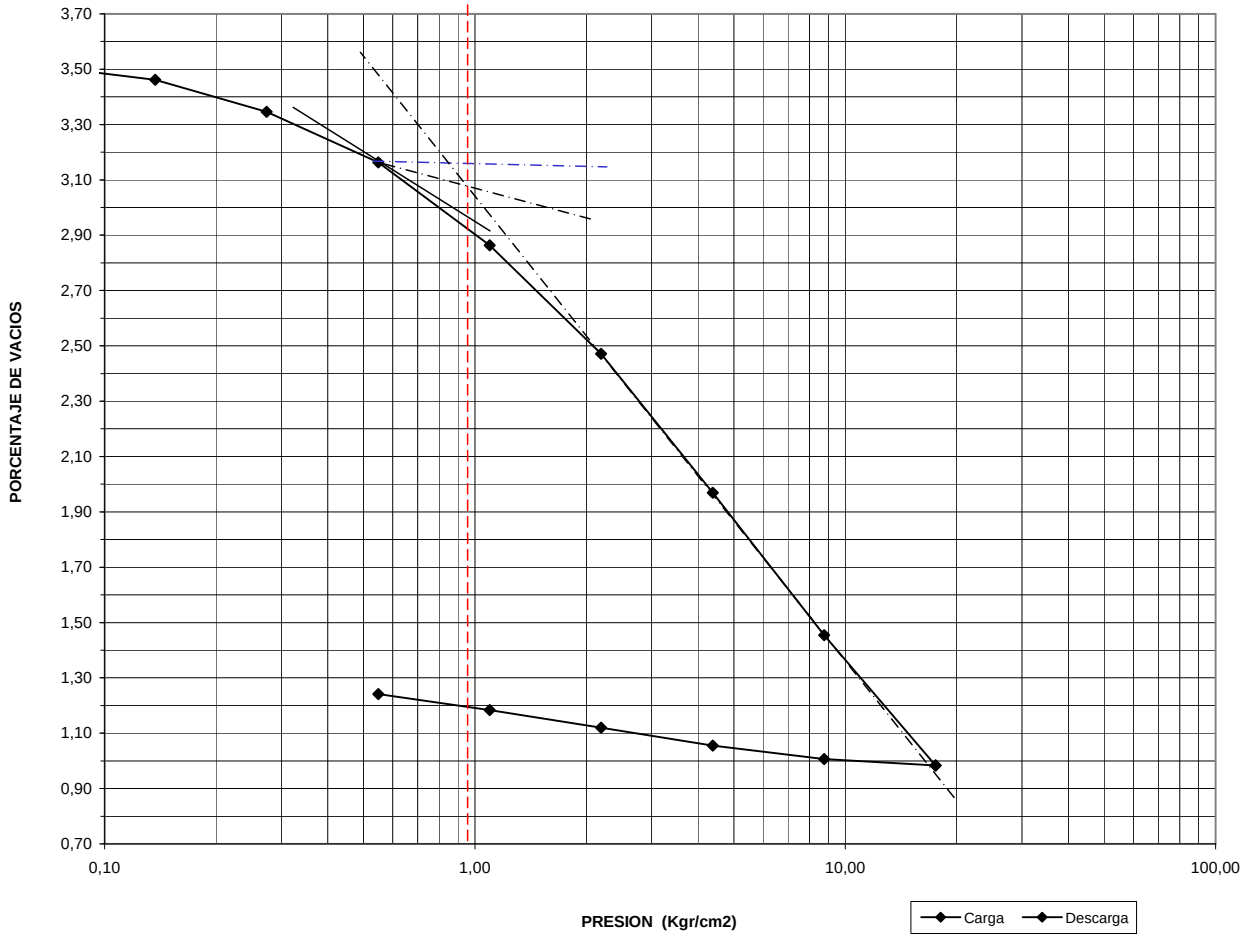
**ESPINOSA & RESTREPO S. A.**

Norma : ASTM D 2435

**ENSAYO DE CONSOLIDACION**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *E Y R - S :* | 10818 | | |
| *SONDEO:* | 1 | *MUESTRA:* 8 | *PROFUNDIDAD MTS :* 13,50-14,00 |
| *DESCRIPCION:* | Limo arcilloso carmelito . | | |

**GRAFICA DE CONSOLIDACION**




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Especifico = | 2,077 | Limite liquido = | 231,40% | Relacion de vacios inicial = | 3,529 |
| Humedad Natural = | 169,93% | Limite Plastico = | 81,65% | Relacion de vacios final = | 0,984 |
| Humedad Final = | 91,25% | Indice de Plasticidad = | 149,75% | Presion preconsolidacion = | 0,940 |
| Peso unitario Inicial = | 1,269 | Grado de saturacion inicial = | 100,00% | Indice de Liquidez= | 0,590 |
| Indice de Compresion Cc= | 1,540 | Grado de saturacion final = | 90,00% | Indice de recompresion Cr = | 0,590 |
| Consistencia Relativa CR= | 0,410 | Indice de Expansion Cs= | 0,190 | Clasificacion U.S.C. = | M H |

Laboratorista Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 1 | *MUESTRA:* 2 | *PROFUNDIDAD MTS :* 2,00 - 2,50 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa habana - vetas ocre . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 39 | 27 | 12 | |
| Recipiente No. | 26 | 34 | 46 | 3 |
| Pr + Ph | 22,50 | 25,98 | 26,52 | 127,30 |
| Pr + Ps | 16,54 | 18,30 | 18,30 | 116,30 |
| P Agua | 5,96 | 7,68 | 8,22 | 11,00 |
| Pr | 6,88 | 6,31 | 6,55 | 88,40 |
| Ps | 9,66 | 11,99 | 11,75 | 27,90 |
| % Humedad | 61,70% | 64,05% | 69,96% | 39,43% |

**RESULTADOS**

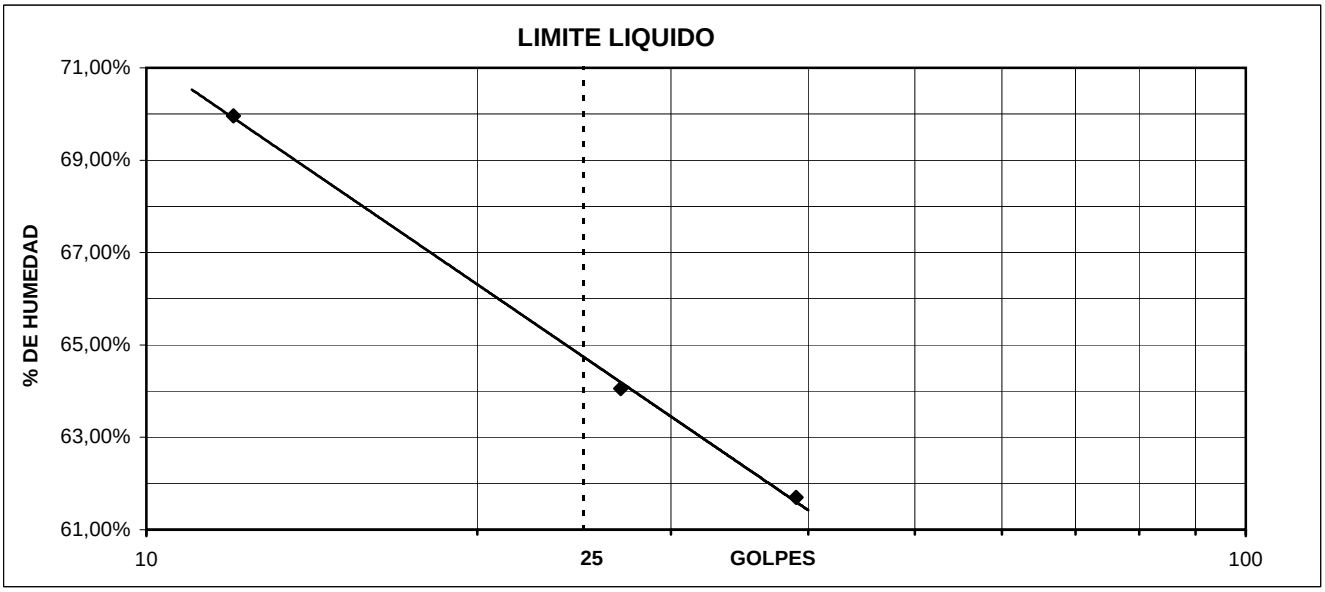
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 64,80% |
| Limite Plastico: | 30,15% |
| Indice de Plasticidad: | 34,65% |
| Humedad Natural: | 39,43% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 67 | 59 | | |
| Pr + Ph | 19,51 | 19,66 | | |
| Pr + Ps | 16,09 | 16,16 | | |
| P Agua | 3,42 | 3,50 | | |
| Pr | 4,68 | 4,62 | | |
| Ps | 11,41 | 11,54 | | |
| % Humedad | 29,97% | 30,33% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 1 *MUESTRA:* 4 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 5,50 - 6,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa gris algo rojiza . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 37 | 25 | 13 | |
| Recipiente No. | 27 | 20 | 15 | 21 |
| Pr + Ph | 23,46 | 22,68 | 23,26 | 126,30 |
| Pr + Ps | 15,19 | 14,59 | 14,57 | 110,20 |
| P Agua | 8,27 | 8,09 | 8,69 | 16,10 |
| Pr | 6,33 | 6,34 | 6,32 | 88,10 |
| Ps | 8,86 | 8,25 | 8,25 | 22,10 |
| % Humedad | 93,34% | 98,06% | 105,33% | 72,85% |

**RESULTADOS**

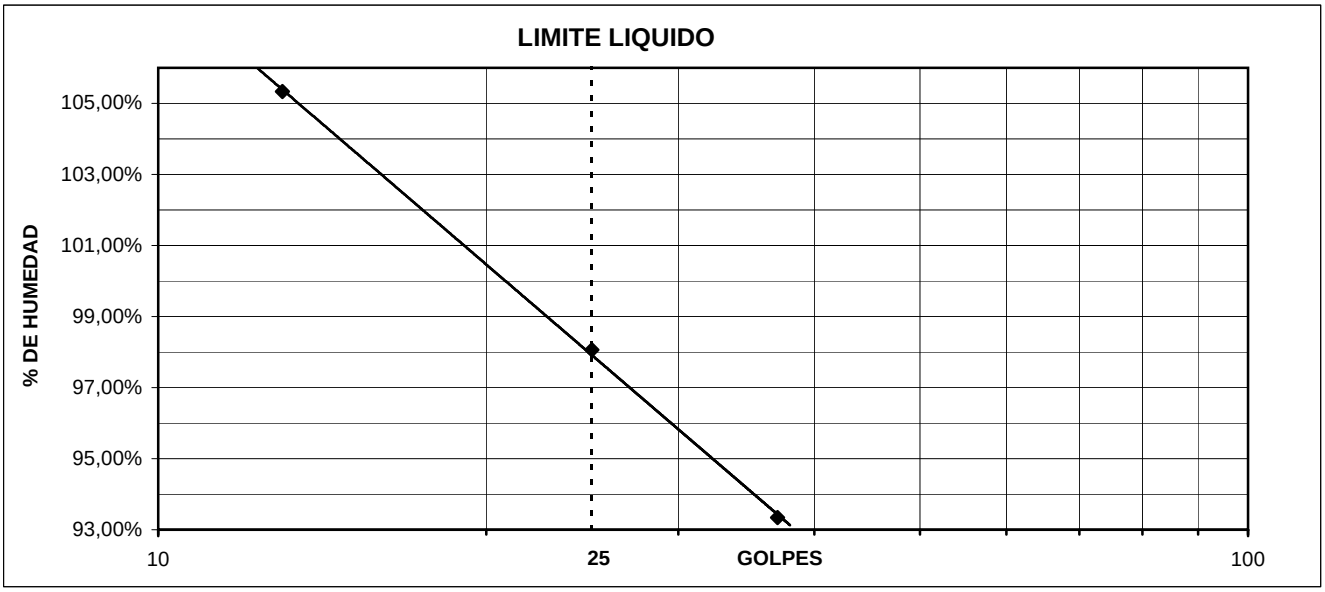
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 97,90% |
| Limite Plastico: | 32,27% |
| Indice de Plasticidad: | 65,63% |
| Humedad Natural: | 72,85% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 6 | 5 | | |
| Pr + Ph | 25,31 | 26,49 | | |
| Pr + Ps | 21,22 | 22,01 | | |
| P Agua | 4,09 | 4,48 | | |
| Pr | 8,53 | 8,14 | | |
| Ps | 12,69 | 13,87 | | |
| % Humedad | 32,23% | 32,30% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 1 *MUESTRA:* 8 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 13,50 - 14,00 |
| *DESCRIPCION:* | Limo arcilloso carmelito . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 36 | 22 | 13 | |
| Recipiente No. | 40 | 16 | 47 | 35 |
| Pr + Ph | 21,10 | 21,19 | 21,02 | 124,30 |
| Pr + Ps | 10,81 | 10,68 | 10,77 | 100,00 |
| P Agua | 10,29 | 10,51 | 10,25 | 24,30 |
| Pr | 6,20 | 6,19 | 6,60 | 85,70 |
| Ps | 4,61 | 4,49 | 4,17 | 14,30 |
| % Humedad | 223,21% | 234,08% | 245,80% | 169,93% |

**RESULTADOS**

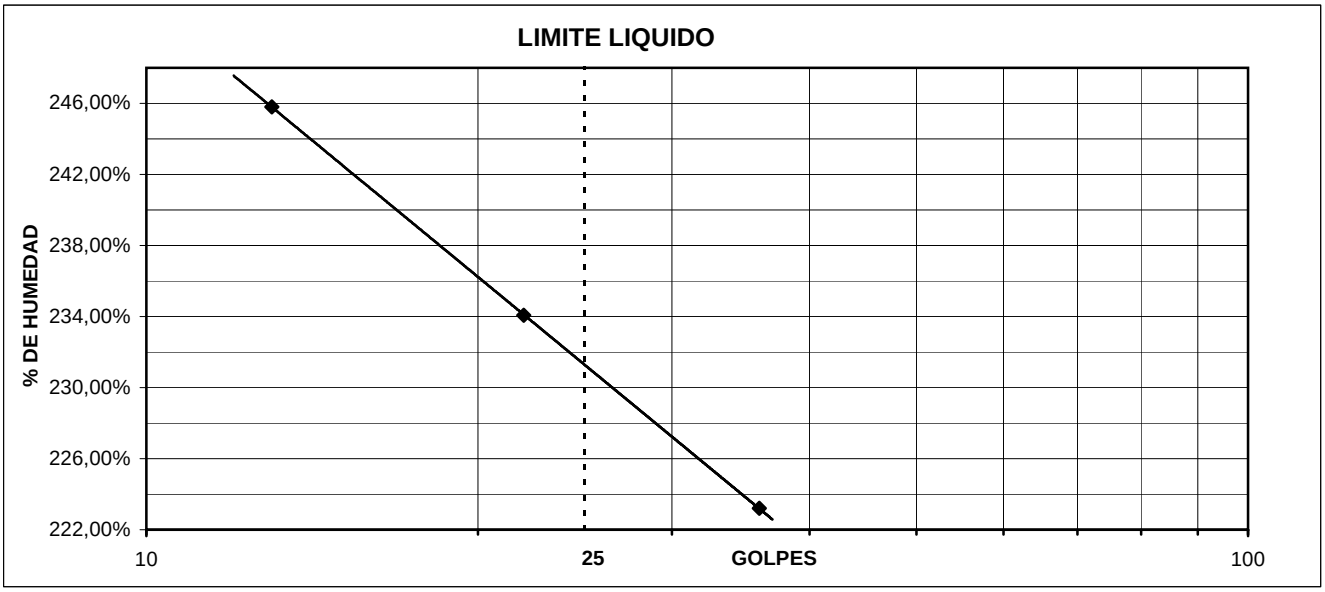
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 231,40% |
| Limite Plastico: | 81,65% |
| Indice de Plasticidad: | 149,75% |
| Humedad Natural: | 169,93% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 1 | 2 | | |
| Pr + Ph | 22,95 | 23,93 | | |
| Pr + Ps | 16,49 | 17,40 | | |
| P Agua | 6,46 | 6,53 | | |
| Pr | 8,56 | 9,42 | | |
| Ps | 7,93 | 7,98 | | |
| % Humedad | 81,46% | 81,83% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **M H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 1 *MUESTRA:* 12 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 21,50 - 22,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 39 | 23 | 12 | |
| Recipiente No. | 19 | 21 | 46 | 7 |
| Pr + Ph | 23,11 | 22,46 | 22,53 | 125,10 |
| Pr + Ps | 14,09 | 13,60 | 13,53 | 106,20 |
| P Agua | 9,02 | 8,86 | 9,00 | 18,90 |
| Pr | 6,43 | 6,41 | 6,55 | 86,00 |
| Ps | 7,66 | 7,19 | 6,98 | 20,20 |
| % Humedad | 117,75% | 123,23% | 128,94% | 93,56% |

**RESULTADOS**

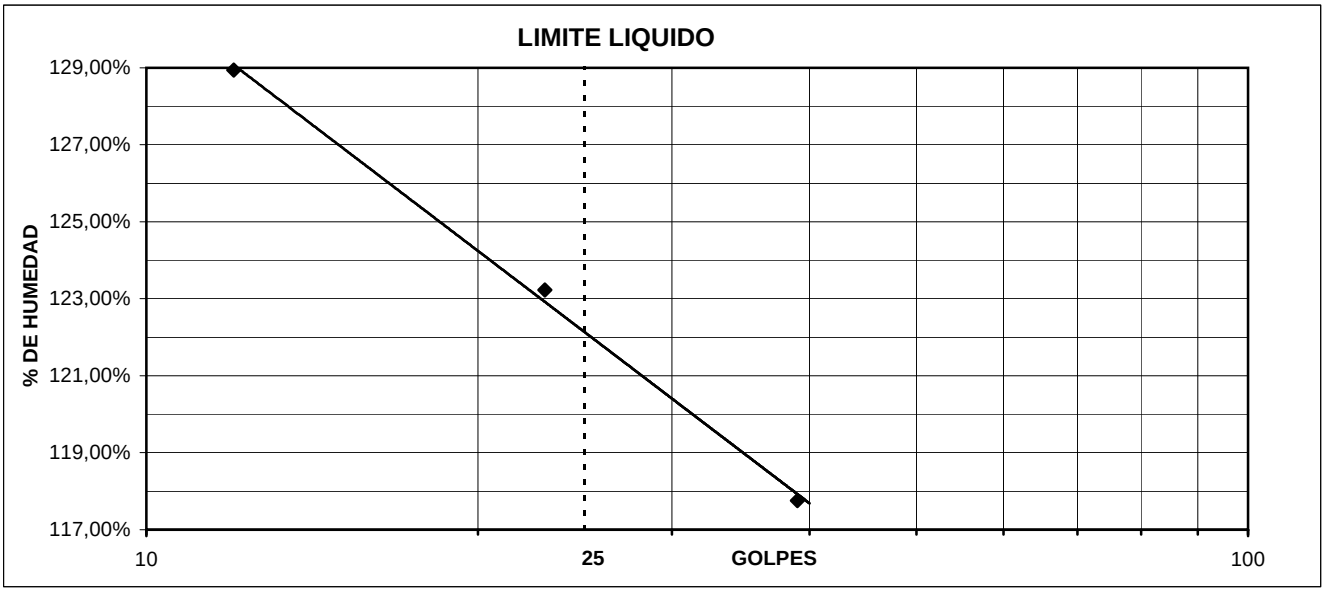
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 122,10% |
| Limite Plastico: | 35,65% |
| Indice de Plasticidad: | 86,45% |
| Humedad Natural: | 93,56% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 8 | 11 | | |
| Pr + Ph | 26,47 | 26,36 | | |
| Pr + Ps | 22,08 | 21,66 | | |
| P Agua | 4,39 | 4,70 | | |
| Pr | 9,79 | 8,45 | | |
| Ps | 12,29 | 13,21 | | |
| % Humedad | 35,72% | 35,58% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 1 *MUESTRA:* 13 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 23,50 - 24,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 39 | 24 | 13 | |
| Recipiente No. | 44 | 34 | 23 | 4 |
| Pr + Ph | 20,39 | 21,19 | 22,93 | 119,90 |
| Pr + Ps | 11,66 | 11,72 | 12,17 | 100,80 |
| P Agua | 8,73 | 9,47 | 10,76 | 19,10 |
| Pr | 6,45 | 6,31 | 6,31 | 85,80 |
| Ps | 5,21 | 5,41 | 5,86 | 15,00 |
| % Humedad | 167,56% | 175,05% | 183,62% | 127,33% |

**RESULTADOS**

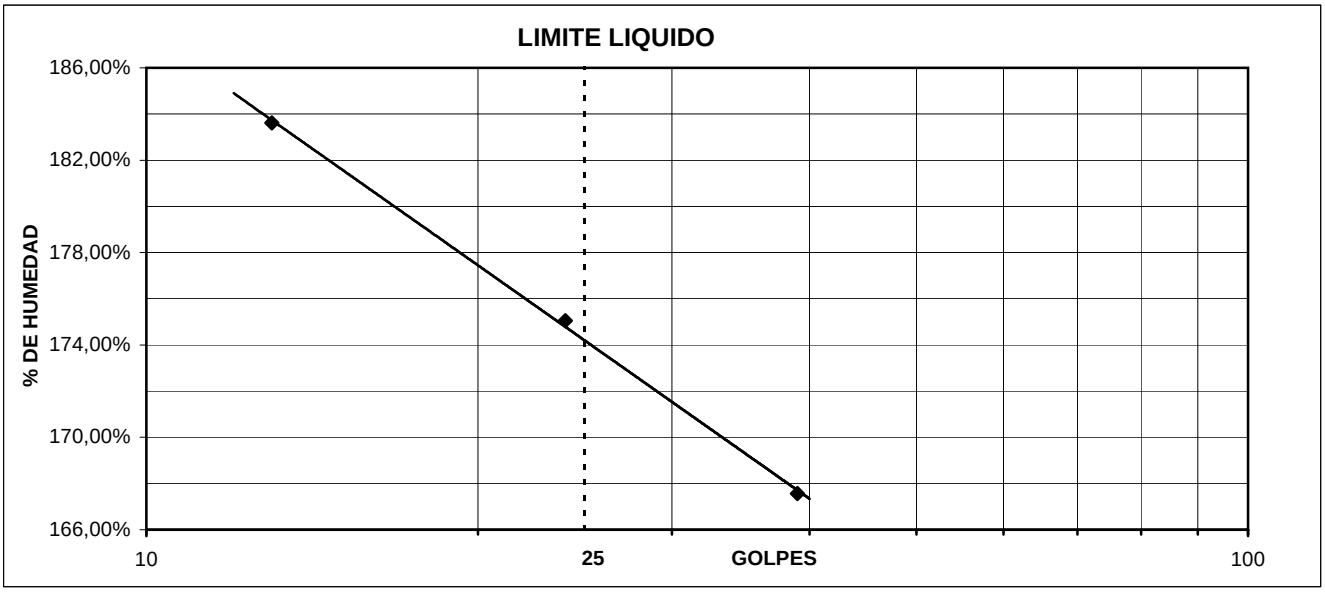
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 174,20% |
| Limite Plastico: | 55,44% |
| Indice de Plasticidad: | 118,76% |
| Humedad Natural: | 127,33% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 7 | 3 | | |
| Pr + Ph | 24,75 | 22,88 | | |
| Pr + Ps | 19,46 | 17,45 | | |
| P Agua | 5,29 | 5,43 | | |
| Pr | 9,98 | 7,59 | | |
| Ps | 9,48 | 9,86 | | |
| % Humedad | 55,80% | 55,07% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 1 *MUESTRA:* 24 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 45,50 - 46,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 36 | 23 | 10 | |
| Recipiente No. | 42 | 39 | 36 | 17 |
| Pr + Ph | 21,95 | 22,23 | 24,28 | 114,20 |
| Pr + Ps | 13,56 | 13,72 | 14,39 | 101,10 |
| P Agua | 8,39 | 8,51 | 9,89 | 13,10 |
| Pr | 6,26 | 6,53 | 6,49 | 87,00 |
| Ps | 7,30 | 7,19 | 7,90 | 14,10 |
| % Humedad | 114,93% | 118,36% | 125,19% | 92,91% |

**RESULTADOS**

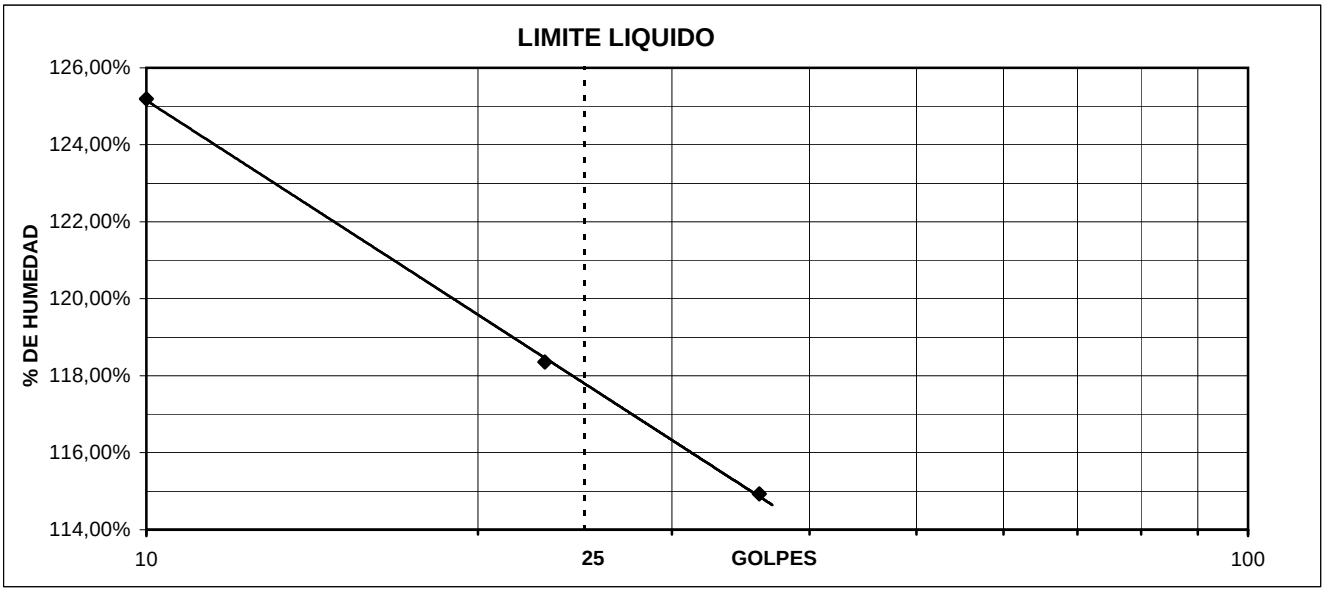
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 117,90% |
| Limite Plastico: | 31,47% |
| Indice de Plasticidad: | 86,43% |
| Humedad Natural: | 92,91% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 12 | 10 | | |
| Pr + Ph | 20,29 | 21,45 | | |
| Pr + Ps | 17,51 | 18,41 | | |
| P Agua | 2,78 | 3,04 | | |
| Pr | 8,73 | 8,69 | | |
| Ps | 8,78 | 9,72 | | |
| % Humedad | 31,66% | 31,28% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 1 *MUESTRA:* 26 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 49,50 - 50,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 37 | 23 | 12 | |
| Recipiente No. | 44 | 29 | 35 | 3 |
| Pr + Ph | 22,03 | 23,11 | 23,55 | 117,10 |
| Pr + Ps | 13,05 | 13,24 | 13,24 | 102,30 |
| P Agua | 8,98 | 9,87 | 10,31 | 14,80 |
| Pr | 6,55 | 6,33 | 6,36 | 88,40 |
| Ps | 6,50 | 6,91 | 6,88 | 13,90 |
| % Humedad | 138,15% | 142,84% | 149,85% | 106,47% |

**RESULTADOS**

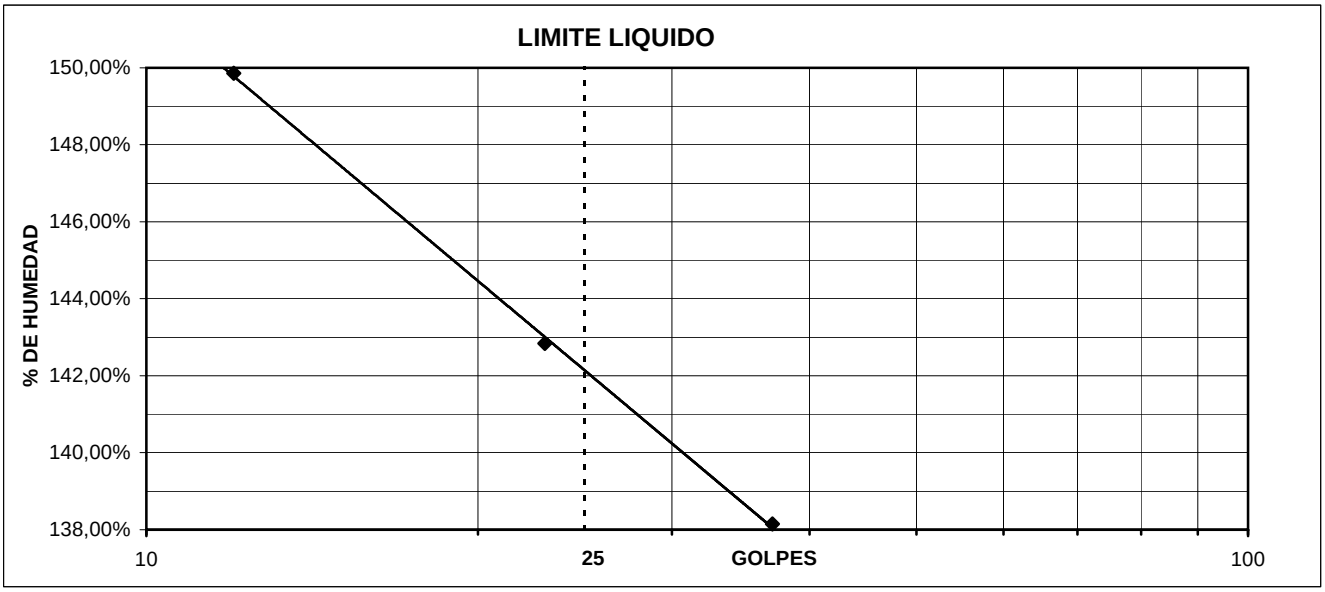
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 142,10% |
| Limite Plastico: | 36,84% |
| Indice de Plasticidad: | 105,26% |
| Humedad Natural: | 106,47% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 28 | 4 | | |
| Pr + Ph | 20,61 | 20,55 | | |
| Pr + Ps | 16,74 | 17,34 | | |
| P Agua | 3,87 | 3,21 | | |
| Pr | 6,30 | 8,57 | | |
| Ps | 10,44 | 8,77 | | |
| % Humedad | 37,07% | 36,60% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 2 *MUESTRA:* 7 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 10,50 - 11,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa gris . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| Numero de golpes | 40 | 26 | 13 | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 26 | 32 | 50 | 10 |
| Pr + Ph | 21,54 | 23,40 | 23,88 | 116,00 |
| Pr + Ps | 12,57 | 13,09 | 12,73 | 97,50 |
| P Agua | 8,97 | 10,31 | 11,15 | 18,50 |
| Pr | 6,88 | 6,79 | 6,36 | 83,10 |
| Ps | 5,69 | 6,30 | 6,37 | 14,40 |
| % Humedad | 157,64% | 163,65% | 175,04% | 128,47% |

**RESULTADOS**

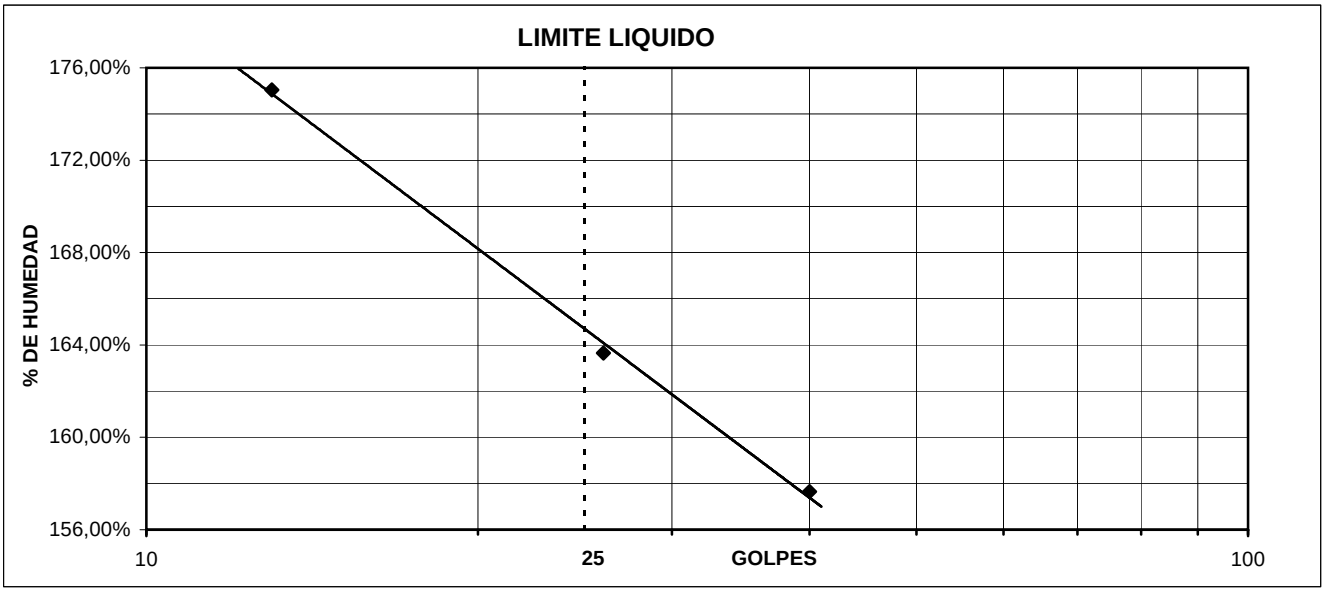
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 164,60% |
| Limite Plastico: | 41,70% |
| Indice de Plasticidad: | 122,90% |
| Humedad Natural: | 128,47% |

**LIMITE PLASTICO**

| Recipiente No. | 45 | 37 | | |
|---|---|---|---|---|
| Pr + Ph | 20,93 | 19,75 | | |
| Pr + Ps | 16,63 | 15,69 | | |
| P Agua | 4,30 | 4,06 | | |
| Pr | 6,30 | 5,97 | | |
| Ps | 10,33 | 9,72 | | |
| % Humedad | 41,63% | 41,77% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 2 *MUESTRA:* 11 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 19,00 - 19,50 |
| *DESCRIPCION:* | Limo arcilloso carmelito . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 38 | 24 | 11 | |
| Recipiente No. | 31 | 24 | 14 | 2 |
| Pr + Ph | 22,74 | 21,88 | 20,43 | 120,80 |
| Pr + Ps | 11,19 | 10,92 | 10,40 | 99,40 |
| P Agua | 11,55 | 10,96 | 10,03 | 21,40 |
| Pr | 6,26 | 6,38 | 6,45 | 85,80 |
| Ps | 4,93 | 4,54 | 3,95 | 13,60 |
| % Humedad | 234,28% | 241,41% | 253,92% | 157,35% |

**RESULTADOS**

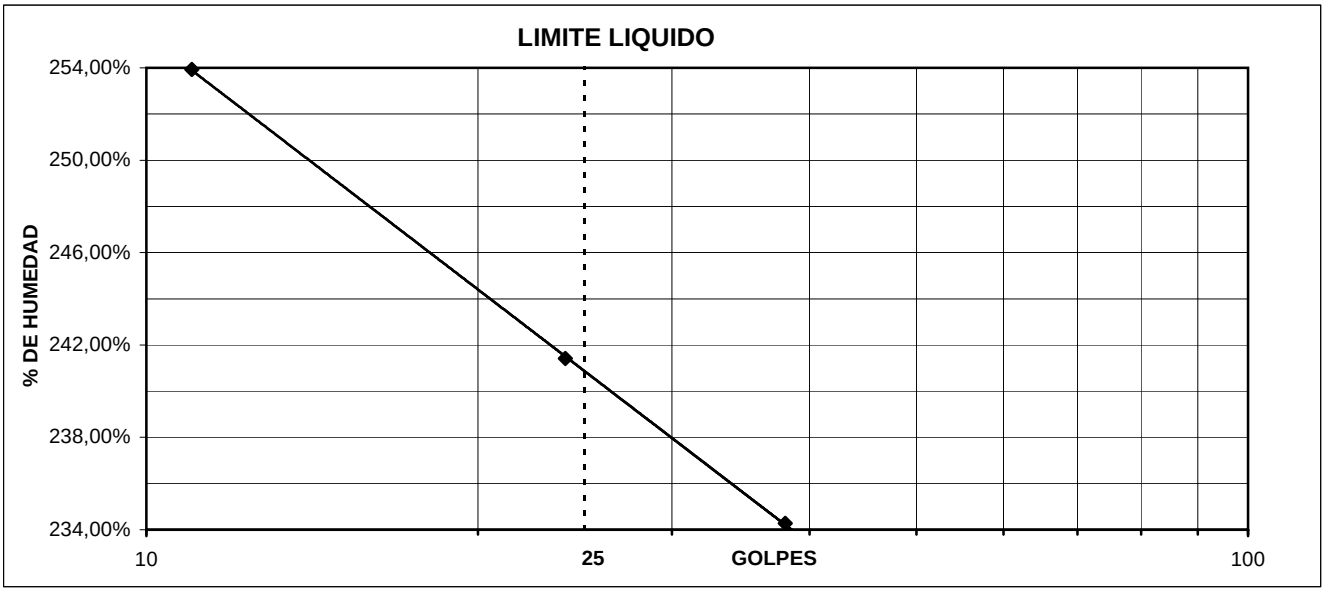
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 240,80% |
| Limite Plastico: | 82,10% |
| Indice de Plasticidad: | 158,70% |
| Humedad Natural: | 157,35% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 58 | 51 | | |
| Pr + Ph | 16,33 | 16,44 | | |
| Pr + Ps | 10,99 | 11,14 | | |
| P Agua | 5,34 | 5,30 | | |
| Pr | 4,53 | 4,64 | | |
| Ps | 6,46 | 6,50 | | |
| % Humedad | 82,66% | 81,54% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **M H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 2 *MUESTRA:* 15 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 27,00 - 27,50 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 35 | 22 | 14 | |
| Recipiente No. | 28 | 27 | 14 | 2 |
| Pr + Ph | 20,98 | 20,17 | 22,23 | 126,20 |
| Pr + Ps | 11,75 | 11,33 | 12,02 | 102,80 |
| P Agua | 9,23 | 8,84 | 10,21 | 23,40 |
| Pr | 6,30 | 6,33 | 6,45 | 85,80 |
| Ps | 5,45 | 5,00 | 5,57 | 17,00 |
| % Humedad | 169,36% | 176,80% | 183,30% | 137,65% |

**RESULTADOS**

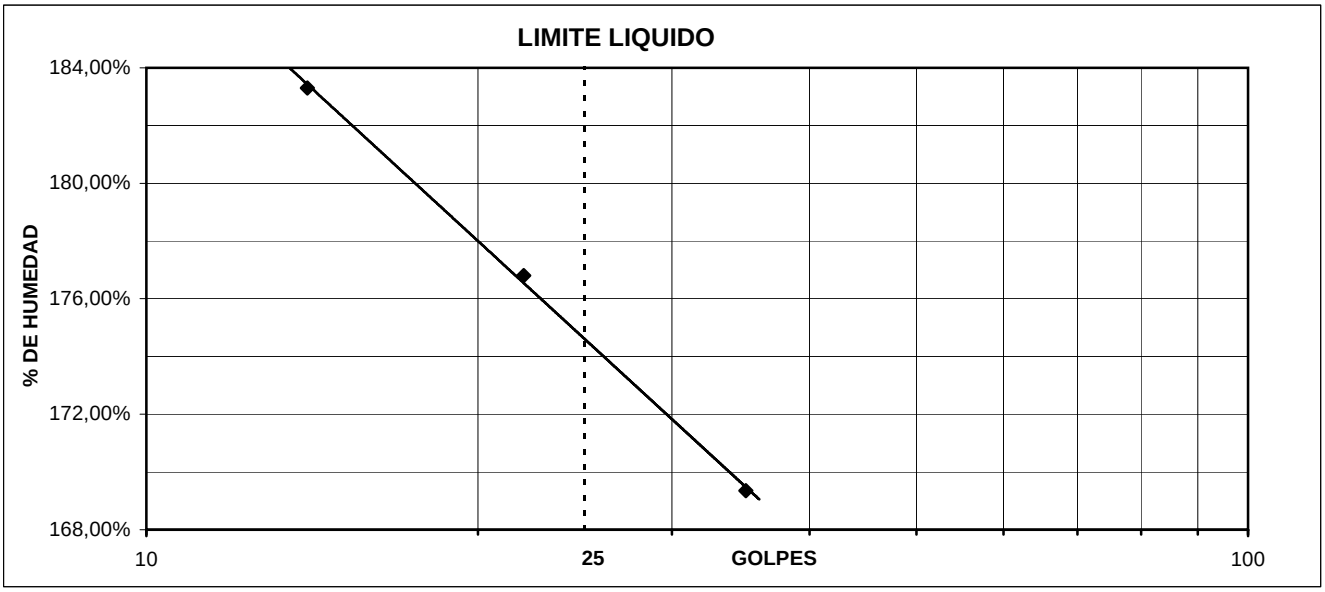
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 174,60% |
| Limite Plastico: | 53,92% |
| Indice de Plasticidad: | 120,68% |
| Humedad Natural: | 137,65% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 19 | 8 | | |
| Pr + Ph | 21,86 | 22,76 | | |
| Pr + Ps | 16,45 | 18,22 | | |
| P Agua | 5,41 | 4,54 | | |
| Pr | 6,43 | 9,79 | | |
| Ps | 10,02 | 8,43 | | |
| % Humedad | 53,99% | 53,86% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 2 *MUESTRA:* 17 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 31,50 - 32,00 |
| *DESCRIPCION:* | Limo arcilloso carmelito . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 39 | 26 | 12 | |
| Recipiente No. | 48 | 41 | 21 | 24 |
| Pr + Ph | 19,09 | 20,34 | 21,17 | 129,10 |
| Pr + Ps | 10,33 | 10,89 | 10,83 | 104,40 |
| P Agua | 8,76 | 9,45 | 10,34 | 24,70 |
| Pr | 6,24 | 6,61 | 6,41 | 84,90 |
| Ps | 4,09 | 4,28 | 4,42 | 19,50 |
| % Humedad | 214,18% | 220,79% | 233,94% | 126,67% |

**RESULTADOS**

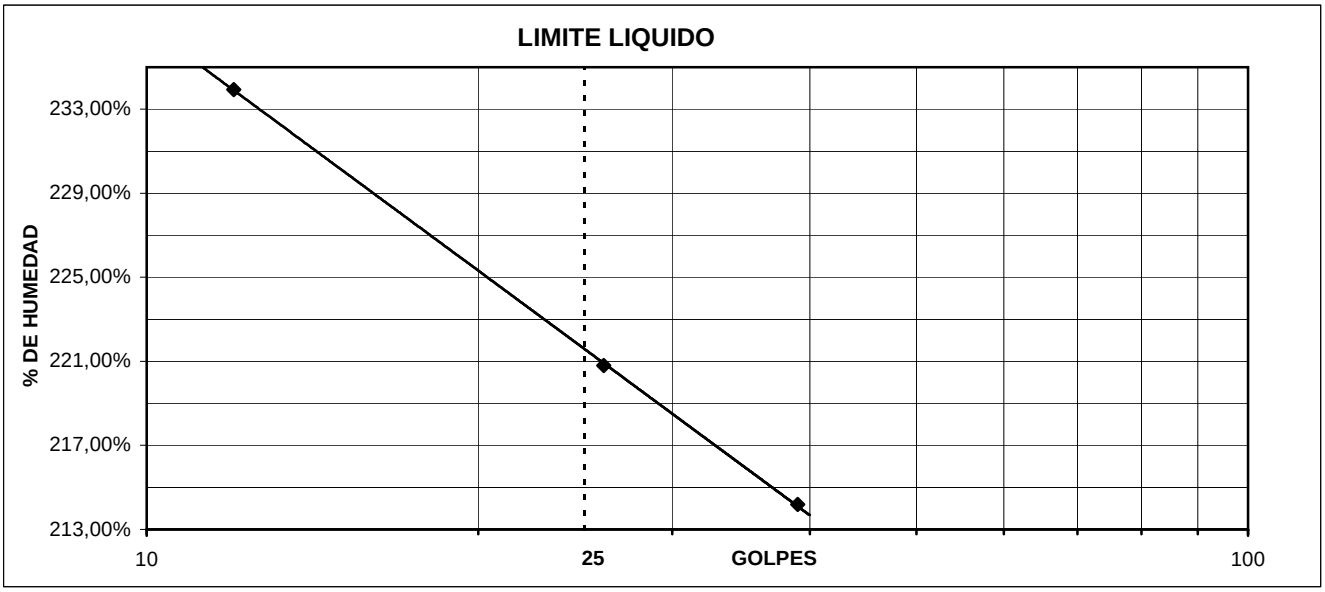
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 221,40% |
| Limite Plastico: | 75,80% |
| Indice de Plasticidad: | 145,60% |
| Humedad Natural: | 126,67% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 5 | 3 | | |
| Pr + Ph | 20,33 | 20,29 | | |
| Pr + Ps | 15,04 | 14,85 | | |
| P Agua | 5,29 | 5,44 | | |
| Pr | 8,14 | 7,59 | | |
| Ps | 6,90 | 7,26 | | |
| % Humedad | 76,67% | 74,93% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **M H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 3 *MUESTRA:* 3 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 2,50 - 3,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla habana vetas ocre . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 39 | 26 | 13 | |
| Recipiente No. | 19 | 39 | 40 | 34 |
| Pr + Ph | 22,18 | 23,04 | 23,56 | 129,20 |
| Pr + Ps | 15,29 | 15,58 | 15,25 | 114,60 |
| P Agua | 6,89 | 7,46 | 8,31 | 14,60 |
| Pr | 6,43 | 6,53 | 6,20 | 89,80 |
| Ps | 8,86 | 9,05 | 9,05 | 24,80 |
| % Humedad | 77,77% | 82,43% | 91,82% | 58,87% |

**RESULTADOS**

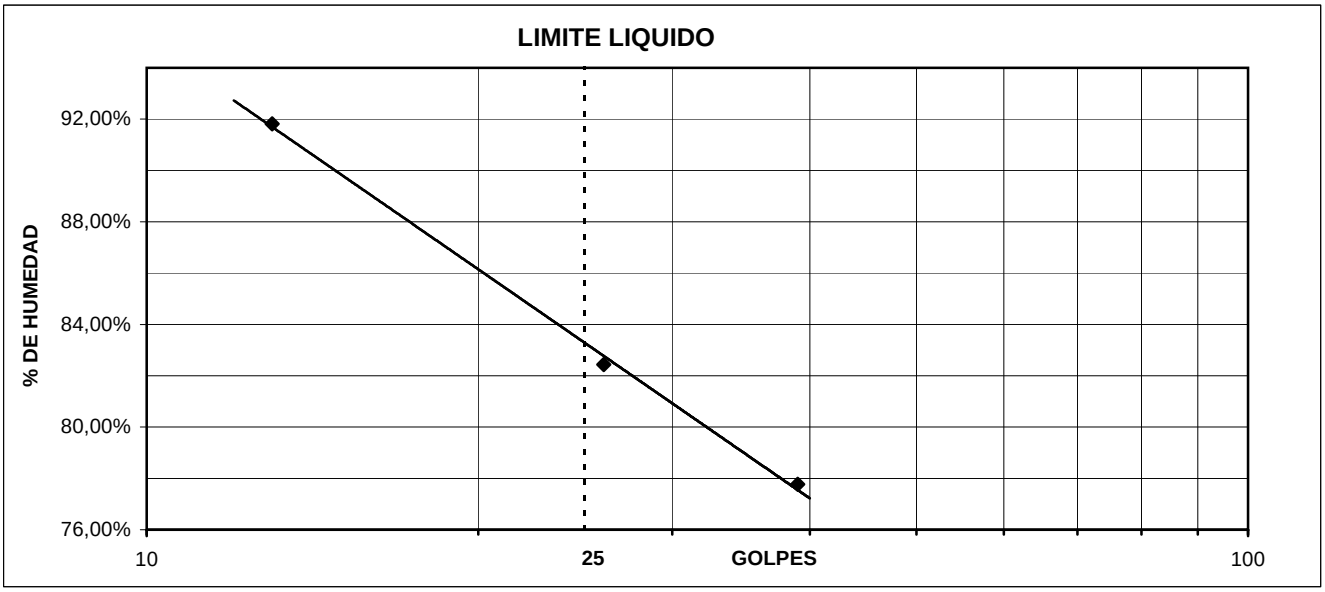
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 83,40% |
| Limite Plastico: | 27,83% |
| Indice de Plasticidad: | 55,57% |
| Humedad Natural: | 58,87% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 11 | 12 | | |
| Pr + Ph | 23,68 | 26,15 | | |
| Pr + Ps | 20,38 | 22,34 | | |
| P Agua | 3,30 | 3,81 | | |
| Pr | 8,45 | 8,73 | | |
| Ps | 11,93 | 13,61 | | |
| % Humedad | 27,66% | 27,99% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-6** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 3 | *MUESTRA:* 5 | *PROFUNDIDAD MTS :* 7,50 - 8,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa gris algo verdosa . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 38 | 23 | 13 | |
| Recipiente No. | 50 | 29 | 15 | 1 |
| Pr + Ph | 21,33 | 22,02 | 22,83 | 122,61 |
| Pr + Ps | 12,67 | 12,76 | 12,87 | 104,30 |
| P Agua | 8,66 | 9,26 | 9,96 | 18,31 |
| Pr | 6,36 | 6,33 | 6,32 | 85,00 |
| Ps | 6,31 | 6,43 | 6,55 | 19,30 |
| % Humedad | 137,24% | 144,01% | 152,06% | 94,87% |

**RESULTADOS**

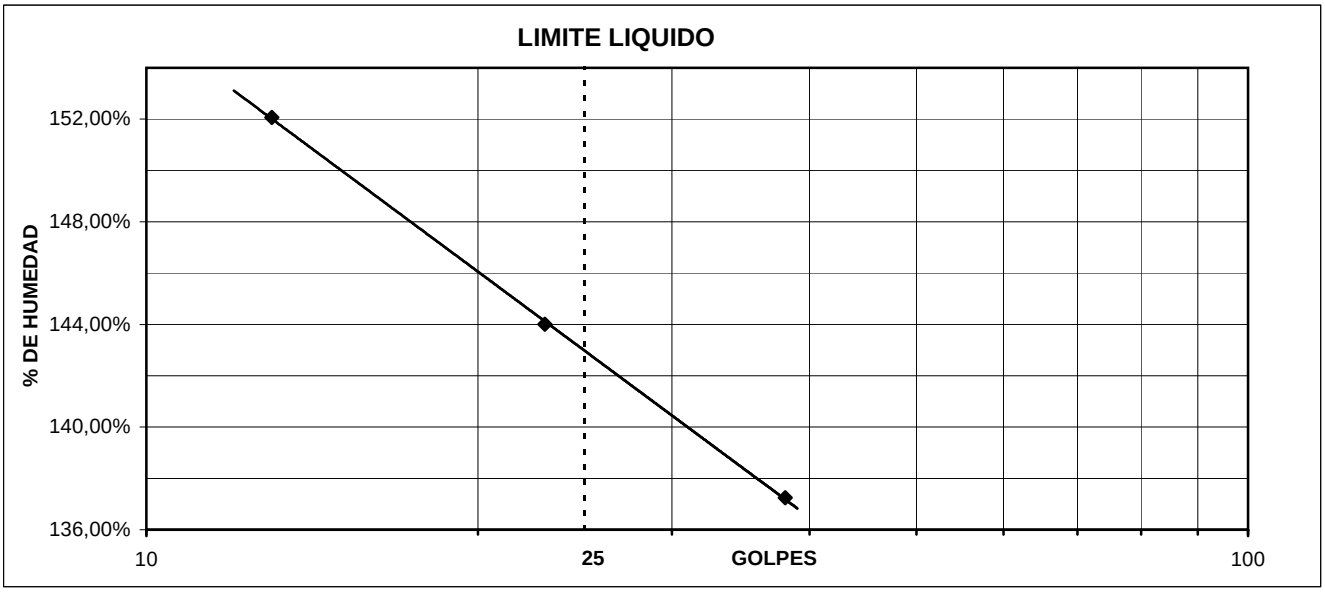
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 143,00% |
| Limite Plastico: | 35,19% |
| Indice de Plasticidad: | 107,81% |
| Humedad Natural: | 94,87% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 6 | 2 | | |
| Pr + Ph | 24,43 | 25,83 | | |
| Pr + Ps | 20,31 | 21,54 | | |
| P Agua | 4,12 | 4,29 | | |
| Pr | 8,53 | 9,42 | | |
| Ps | 11,78 | 12,12 | | |
| % Humedad | 34,97% | 35,40% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 3 *MUESTRA:* 18 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 33,50 - 34,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 37 | 21 | 13 | |
| Recipiente No. | 34 | 45 | 22 | 33 |
| Pr + Ph | 21,48 | 20,74 | 21,42 | 118,80 |
| Pr + Ps | 11,83 | 11,38 | 11,51 | 100,30 |
| P Agua | 9,65 | 9,36 | 9,91 | 18,50 |
| Pr | 6,31 | 6,30 | 6,35 | 86,60 |
| Ps | 5,52 | 5,08 | 5,16 | 13,70 |
| % Humedad | 174,82% | 184,25% | 192,05% | 135,04% |

**RESULTADOS**

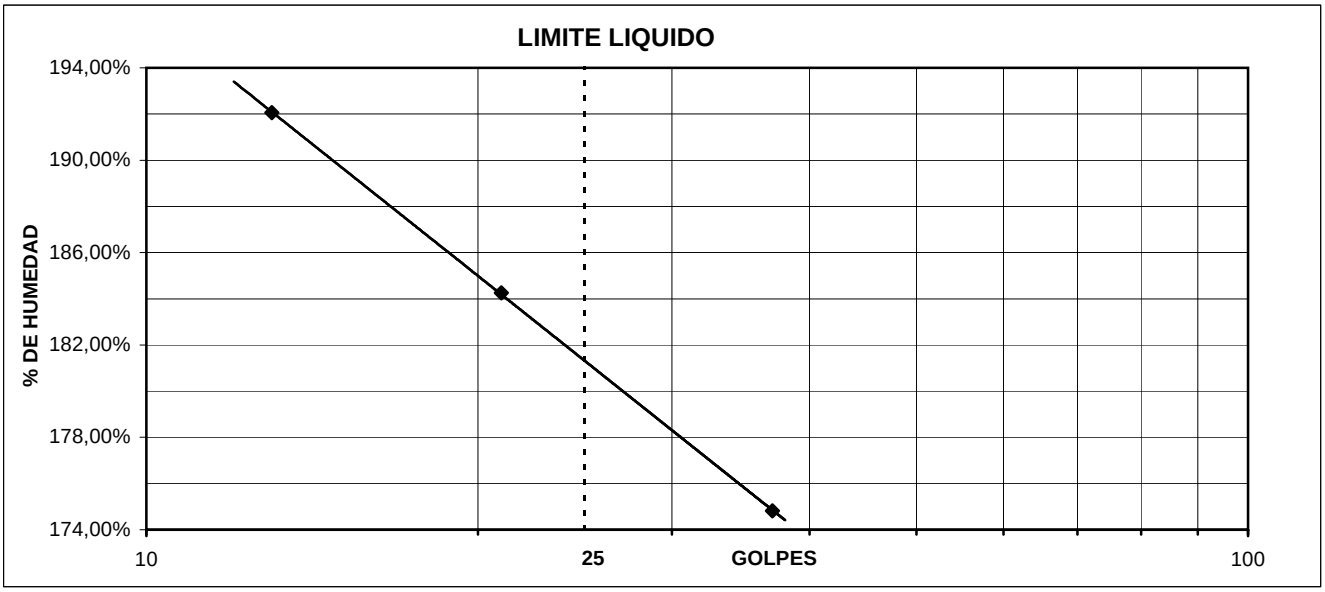
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 181,50% |
| Limite Plastico: | 50,48% |
| Indice de Plasticidad: | 131,02% |
| Humedad Natural: | 135,04% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 8 | 1 | | |
| Pr + Ph | 26,62 | 22,76 | | |
| Pr + Ps | 20,97 | 18,00 | | |
| P Agua | 5,65 | 4,76 | | |
| Pr | 9,79 | 8,56 | | |
| Ps | 11,18 | 9,44 | | |
| % Humedad | 50,54% | 50,42% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 3 *MUESTRA:* 20 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 38,00 - 38,50 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 39 | 23 | 12 | |
| Recipiente No. | 47 | 42 | 26 | 12 |
| Pr + Ph | 19,69 | 20,68 | 22,00 | 123,30 |
| Pr + Ps | 11,59 | 11,57 | 12,25 | 104,80 |
| P Agua | 8,10 | 9,11 | 9,75 | 18,50 |
| Pr | 6,60 | 6,26 | 6,88 | 88,00 |
| Ps | 4,99 | 5,31 | 5,37 | 16,80 |
| % Humedad | 162,32% | 171,56% | 181,56% | 110,12% |

**RESULTADOS**

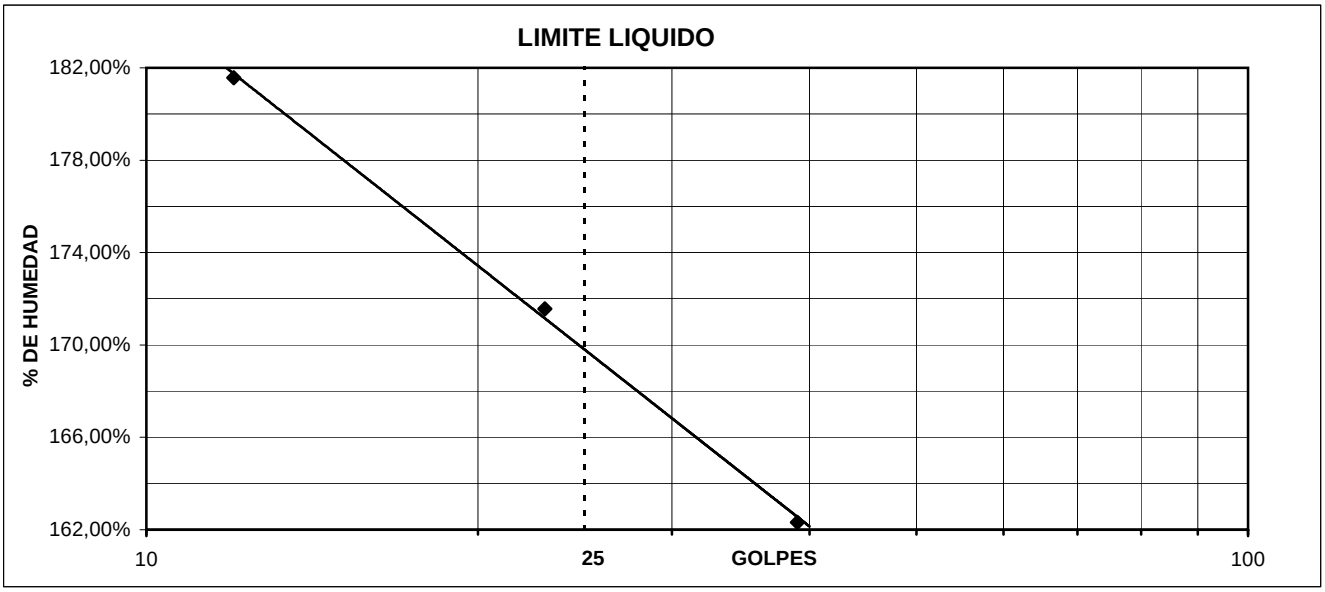
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 169,90% |
| Limite Plastico: | 51,58% |
| Indice de Plasticidad: | 118,32% |
| Humedad Natural: | 110,12% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 30 | 10 | | |
| Pr + Ph | 21,51 | 22,46 | | |
| Pr + Ps | 16,36 | 17,77 | | |
| P Agua | 5,15 | 4,69 | | |
| Pr | 6,36 | 8,69 | | |
| Ps | 10,00 | 9,08 | | |
| % Humedad | 51,50% | 51,65% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 3 *MUESTRA:* 21 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 40,00 - 40,50 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 39 | 26 | 13 | |
| Recipiente No. | 50 | 39 | 29 | 10 |
| Pr + Ph | 23,12 | 23,99 | 23,49 | 132,10 |
| Pr + Ps | 12,88 | 13,18 | 12,64 | 105,10 |
| P Agua | 10,24 | 10,81 | 10,85 | 27,00 |
| Pr | 6,36 | 6,53 | 6,33 | 83,10 |
| Ps | 6,52 | 6,65 | 6,31 | 22,00 |
| % Humedad | 157,06% | 162,56% | 171,95% | 122,73% |

**RESULTADOS**

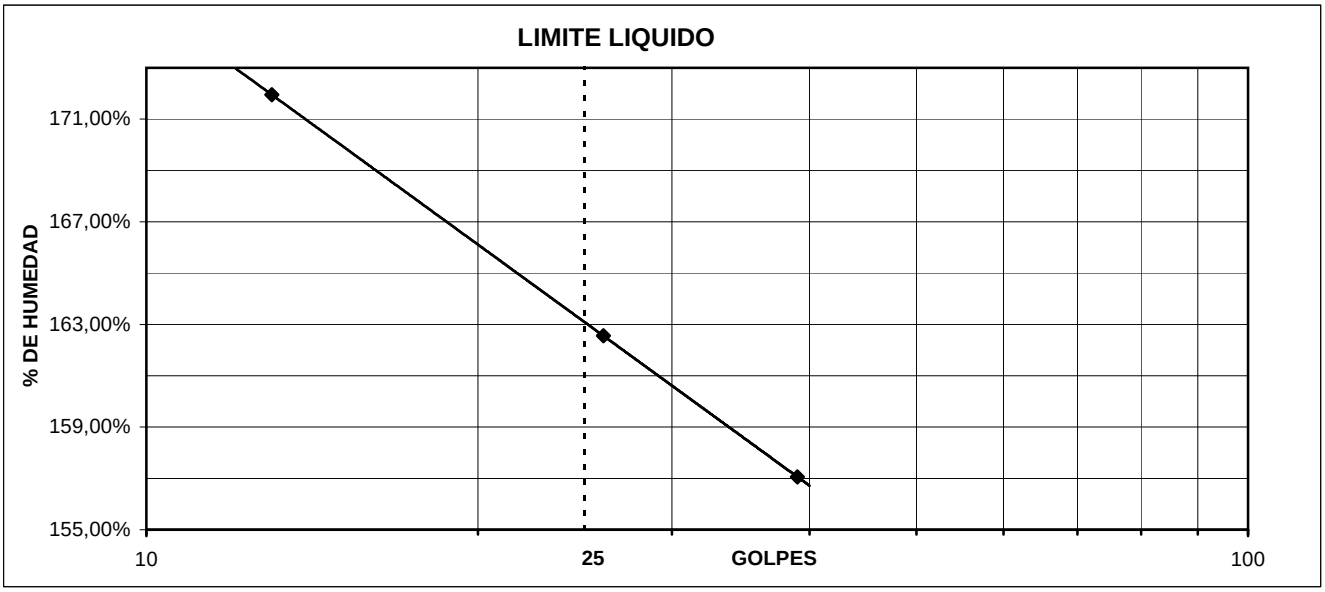
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 163,10% |
| Limite Plastico: | 42,99% |
| Indice de Plasticidad: | 120,11% |
| Humedad Natural: | 122,73% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 33 | 17 | | |
| Pr + Ph | 24,32 | 21,50 | | |
| Pr + Ps | 18,90 | 16,92 | | |
| P Agua | 5,42 | 4,58 | | |
| Pr | 6,31 | 6,25 | | |
| Ps | 12,59 | 10,67 | | |
| % Humedad | 43,05% | 42,92% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 4 *MUESTRA:* 10 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 17,50 - 18,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa gris . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 38 | 23 | 13 | |
| Recipiente No. | 35 | 50 | 31 | 1 |
| Pr + Ph | 20,04 | 20,32 | 21,93 | 130,30 |
| Pr + Ps | 12,00 | 11,98 | 12,40 | 104,70 |
| P Agua | 8,04 | 8,34 | 9,53 | 25,60 |
| Pr | 6,36 | 6,36 | 6,26 | 85,00 |
| Ps | 5,64 | 5,62 | 6,14 | 19,70 |
| % Humedad | 142,55% | 148,40% | 155,21% | 129,95% |

**RESULTADOS**

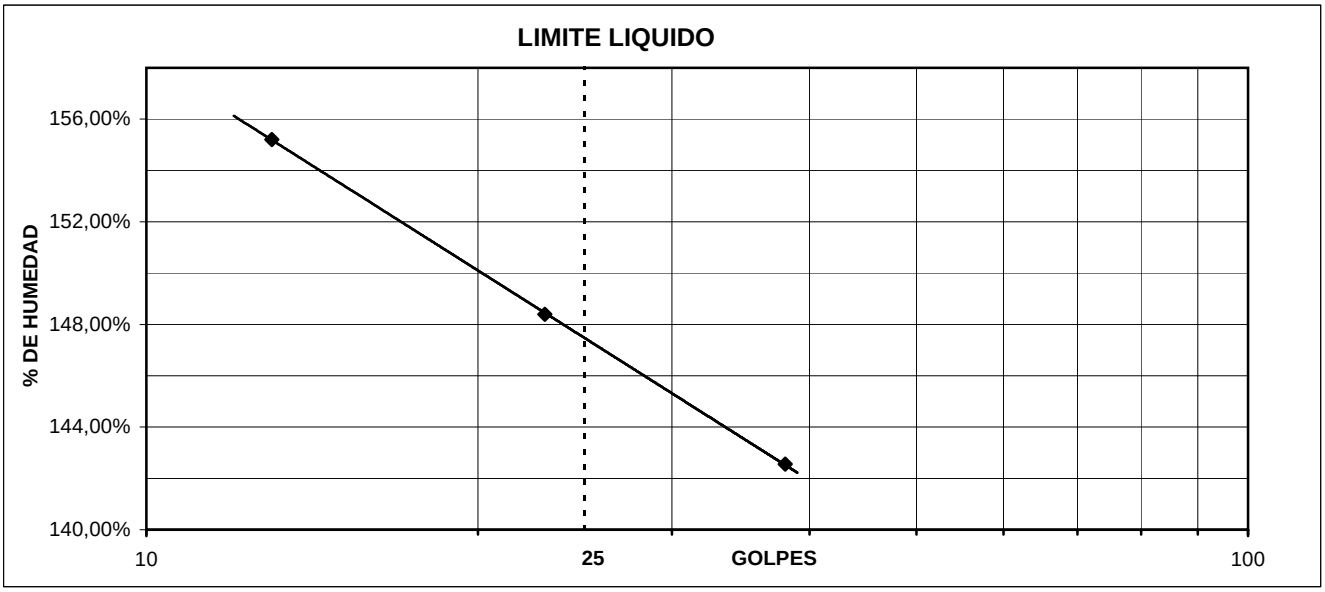
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 147,50% |
| Limite Plastico: | 39,72% |
| Indice de Plasticidad: | 107,78% |
| Humedad Natural: | 129,95% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 3 | 12 | | |
| Pr + Ph | 23,45 | 23,86 | | |
| Pr + Ps | 18,93 | 19,57 | | |
| P Agua | 4,52 | 4,29 | | |
| Pr | 7,59 | 8,73 | | |
| Ps | 11,34 | 10,84 | | |
| % Humedad | 39,86% | 39,58% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 5 *MUESTRA:* 3 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 3,50 - 4,00 |
| *DESCRIPCION:* | Limo arcilloso carmelito . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 35 | 25 | 13 | |
| Recipiente No. | 23 | 20 | 40 | 15 |
| Pr + Ph | 21,03 | 19,37 | 21,69 | 132,60 |
| Pr + Ps | 11,26 | 10,65 | 11,14 | 107,10 |
| P Agua | 9,77 | 8,72 | 10,55 | 25,50 |
| Pr | 6,31 | 6,34 | 6,20 | 88,60 |
| Ps | 4,95 | 4,31 | 4,94 | 18,50 |
| % Humedad | 197,37% | 202,32% | 213,56% | 137,84% |

**RESULTADOS**

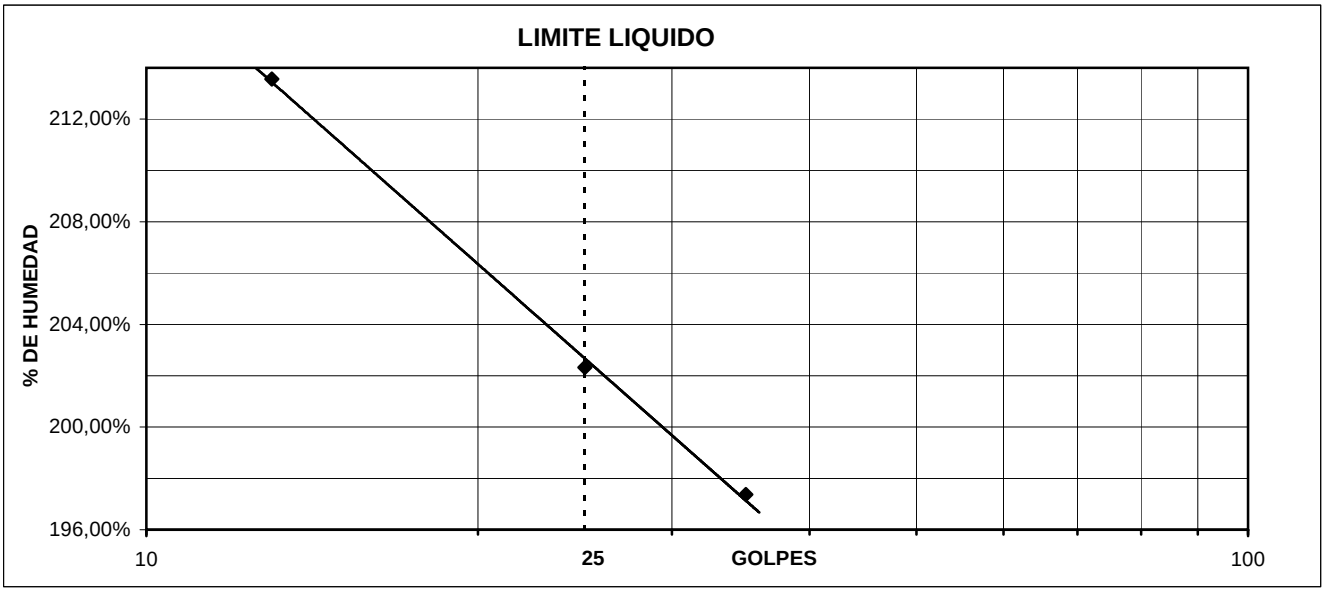
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 202,50% |
| Limite Plastico: | 49,99% |
| Indice de Plasticidad: | 152,51% |
| Humedad Natural: | 137,84% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 1 | 11 | | |
| Pr + Ph | 26,56 | 23,65 | | |
| Pr + Ps | 20,59 | 18,56 | | |
| P Agua | 5,97 | 5,09 | | |
| Pr | 8,56 | 8,45 | | |
| Ps | 12,03 | 10,11 | | |
| % Humedad | 49,63% | 50,35% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **M H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 5 | *MUESTRA:* 4 | *PROFUNDIDAD MTS :* 5,50 - 6,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa gris | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Numero de golpes | 38 | 21 | 13 | |
| Recipiente No. | 17 | 20 | 14 | 33 |
| Pr + Ph | 22,52 | 22,96 | 24,26 | 136,40 |
| Pr + Ps | 13,12 | 13,15 | 13,59 | 112,00 |
| P Agua | 9,40 | 9,81 | 10,67 | 24,40 |
| Pr | 6,25 | 6,34 | 6,45 | 86,60 |
| Ps | 6,87 | 6,81 | 7,14 | 25,40 |
| % Humedad | 136,83% | 144,05% | 149,44% | 96,06% |

**RESULTADOS**

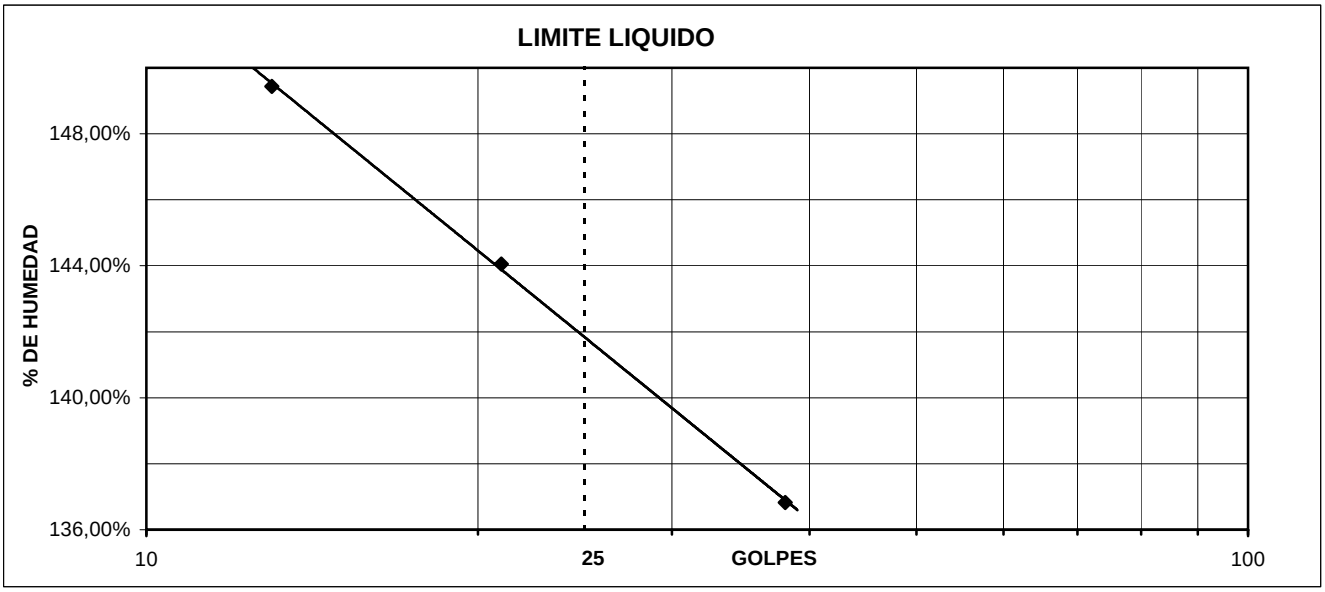
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 141,90% |
| Limite Plastico: | 38,25% |
| Indice de Plasticidad: | 103,65% |
| Humedad Natural: | 96,06% |

**LIMITE PLASTICO**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 51 | 62 | | |
| Pr + Ph | 18,33 | 19,18 | | |
| Pr + Ps | 14,55 | 15,13 | | |
| P Agua | 3,78 | 4,05 | | |
| Pr | 4,64 | 4,57 | | |
| Ps | 9,91 | 10,56 | | |
| % Humedad | 38,14% | 38,35% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **C H** |




Laboratorista : Javier Menjura

**EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | *FECHA:* | 18-Oct-11 |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | |
| *EYR - S:* | 10818 | | |
| *SONDEO :* | 5 *MUESTRA:* 5 | *PROFUNDIDAD MTS :* | 7,50 - 8,00 |
| *DESCRIPCION:* | Limo arcilloso gris . | | |

**LIMITES DE CONSISTENCIA** Norma ASTM D 4318

**LIMITE LIQUIDO** **w %**

| Numero de golpes | 35 | 20 | 12 | |
|---|---|---|---|---|
| Recipiente No. | 21 | 49 | 23 | 28 |
| Pr + Ph | 21,30 | 23,55 | 22,83 | 122,30 |
| Pr + Ps | 11,53 | 12,22 | 11,69 | 103,30 |
| P Agua | 9,77 | 11,33 | 11,14 | 19,00 |
| Pr | 6,41 | 6,55 | 6,31 | 88,70 |
| Ps | 5,12 | 5,67 | 5,38 | 14,60 |
| % Humedad | 190,82% | 199,82% | 207,06% | 130,14% |

**RESULTADOS**

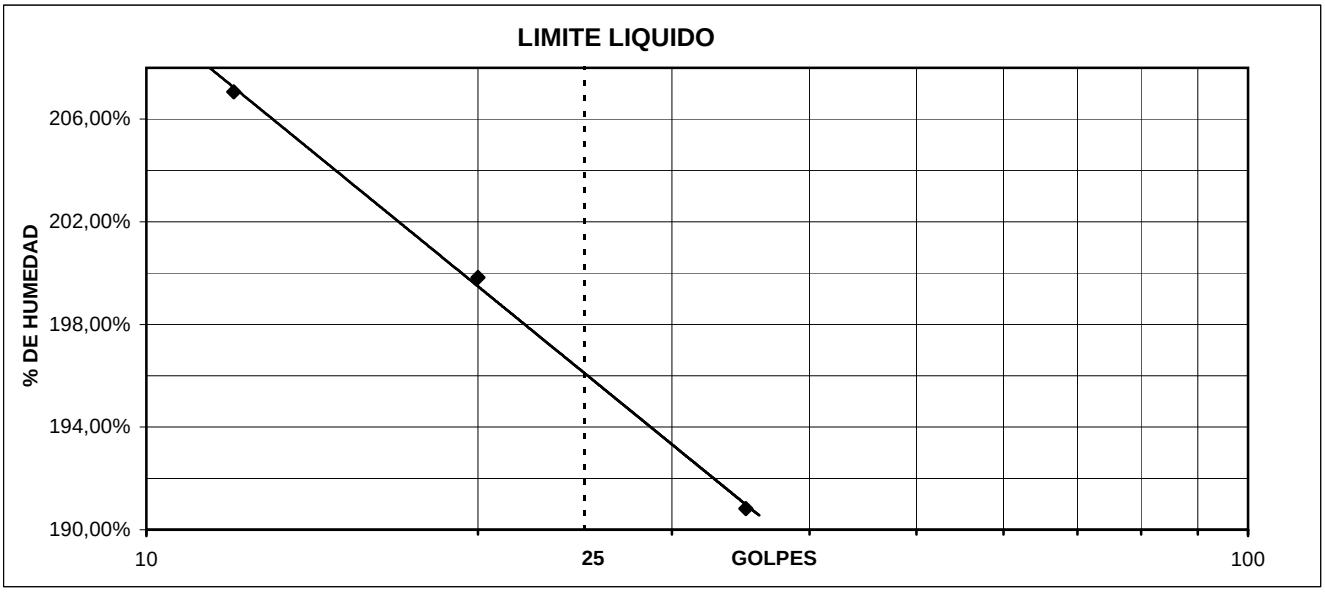
| | |
|---|---|
| Limite Liquido: | 196,00% |
| Limite Plastico: | 51,80% |
| Indice de Plasticidad: | 144,20% |
| Humedad Natural: | 130,14% |

**LIMITE PLASTICO**

| Recipiente No. | 67 | 58 | | |
|---|---|---|---|---|
| Pr + Ph | 16,77 | 15,80 | | |
| Pr + Ps | 12,66 | 11,94 | | |
| P Agua | 4,11 | 3,86 | | |
| Pr | 4,68 | 4,53 | | |
| Ps | 7,98 | 7,41 | | |
| % Humedad | 51,50% | 52,09% | | |

**CLASIFICACION**

| | |
|---|---|
| A.A.S.H.O. | **A-7-5** |
| U.S.C. | **M H** |



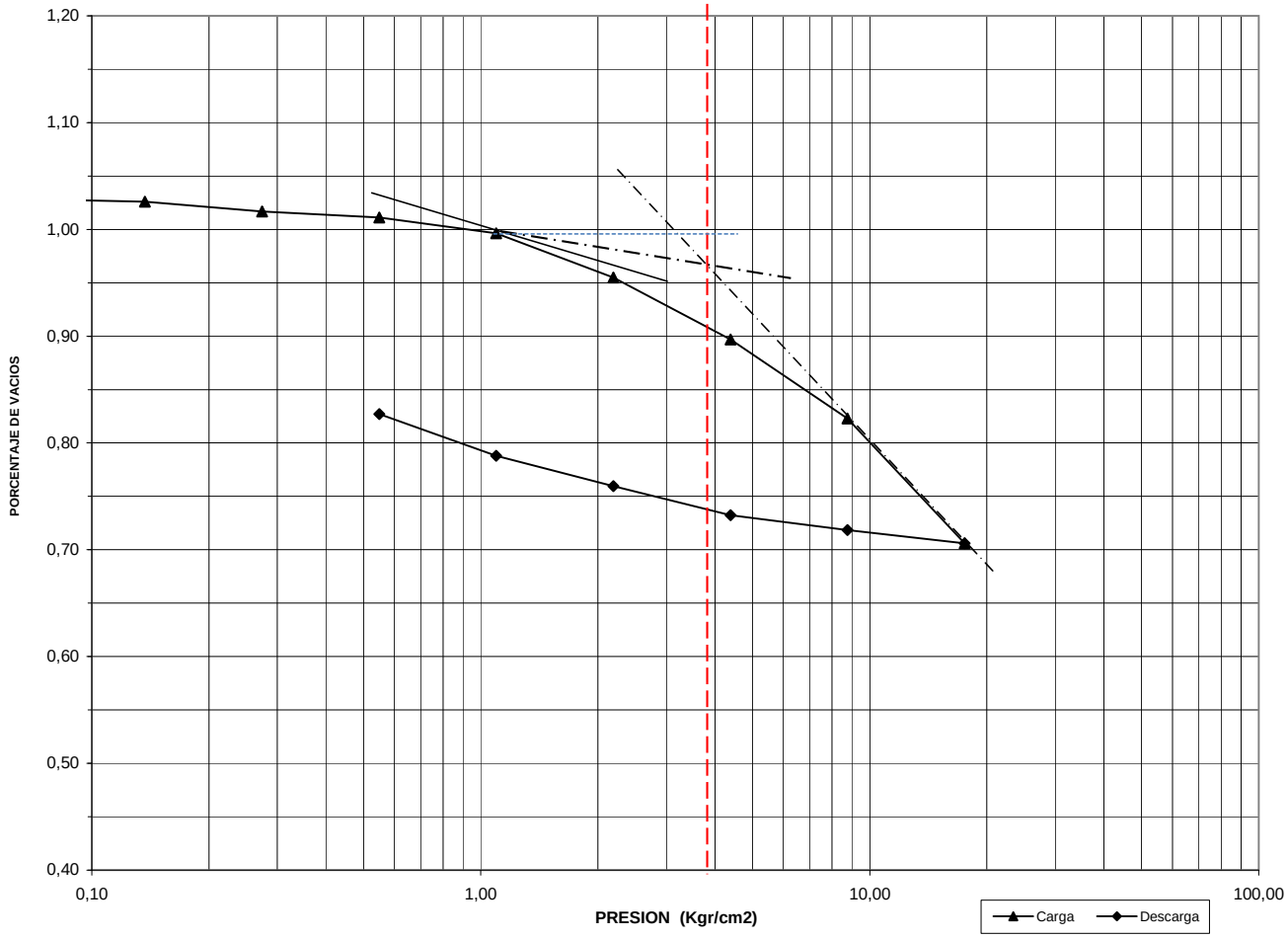

Laboratorista : Javier Menjura

EYR ESPINOSA Y RESTREPO S. A.

**ENSAYO DE CONSOLIDACION** Norma ASTM D 2435

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *EYR - S :* | 10818 | | |
| *SONDEO:* | 1 | *MUESTRA:* 2 | *PROFUNDIDAD:* 2,00 - 2,50 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa habana - vetas ocre . | | |

**GRAFICA DE CONSOLIDACION**




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Especifico = | 2,610 | Limite liquido = | 64,80% | Relacion de vacios inicial = | 1,029 |
| Humedad Natural = | 39,43% | Limite Plastico = | 30,15% | Relacion de vacios final = | 0,706 |
| Humedad Final = | 32,21% | Indice de Plasticidad = | 34,65% | Presion preconsolidación = | 3,800 |
| Peso unitario Inicial = | 1,748 | Grado de saturacion inicial = | 100,00% | Indice de Liquidez= | 0,268 |
| Indice de Compresion Cc= | 0,200 | Grado de saturacion final = | 90,00% | Indice de recompresion Cr = | 0,030 |
| Consistencia Relativa CR= | 0,732 | Indice de Expansión Cs= | 0,075 | Clasificacion U.S.C. = | C H |

Laboratorista : Javier Menjura

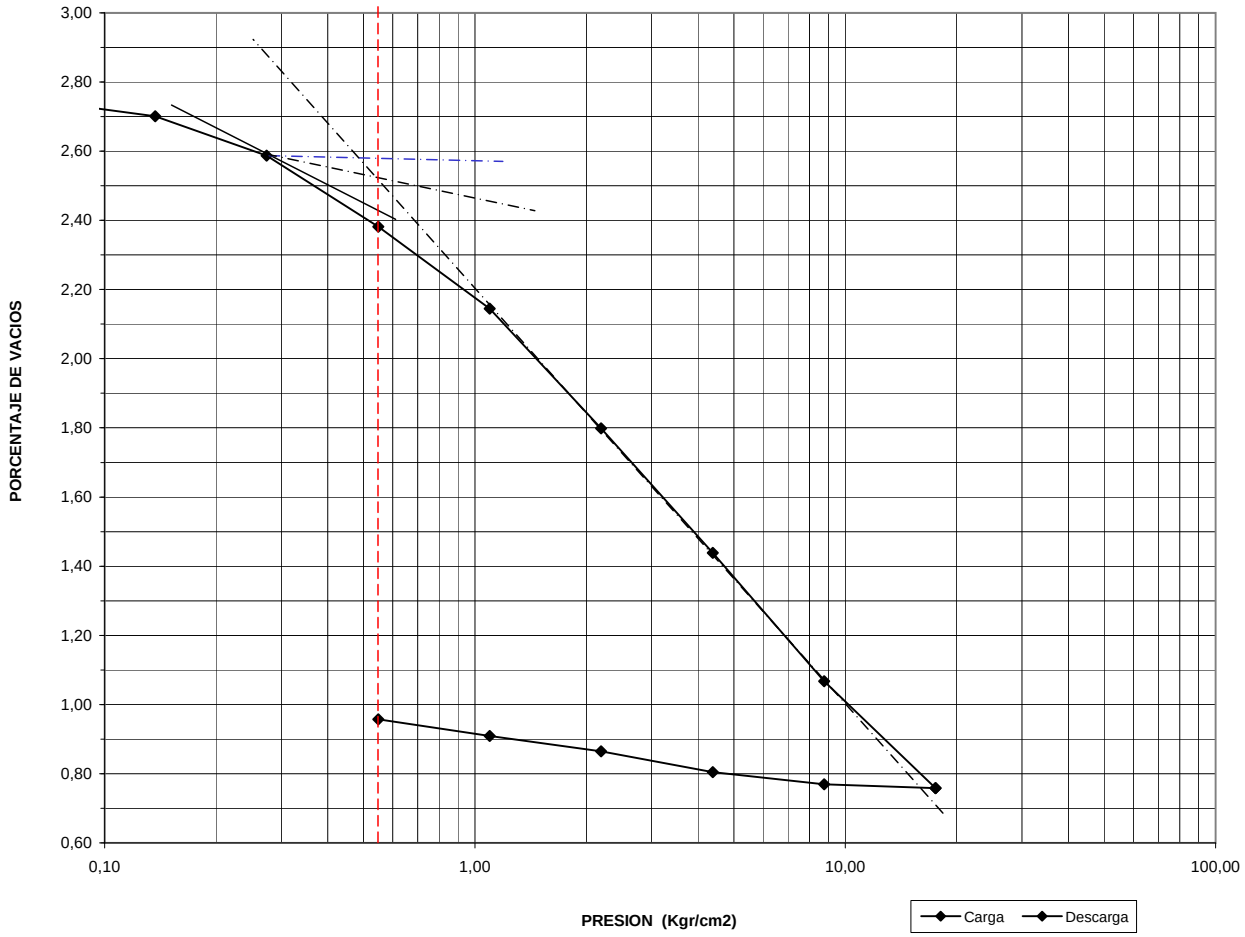
**ESPINOSA & RESTREPO S. A.**

Norma : ASTM D 2435

**ENSAYO DE CONSOLIDACION**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *E Y R - S :* | 10818 | | |
| *SONDEO:* | 3 | *MUESTRA:* 21 | *PROFUNDIDAD MTS :* 40,00-40,50 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa carmelita . | | |

**GRAFICA DE CONSOLIDACION**




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Especifico = | 2,248 | Limite liquido = | 163,10% | Relacion de vacios inicial = | 2,759 |
| Humedad Natural = | 122,73% | Limite Plastico = | 42,99% | Relacion de vacios final = | 0,758 |
| Humedad Final = | 48,45% | Indice de Plasticidad = | 120,11% | Presion preconsolidacion = | 0,540 |
| Peso unitario Inicial = | 1,503 | Grado de saturacion inicial = | 100,00% | Indice de Liquidez= | 0,664 |
| Indice de Compresion Cc= | 1,180 | Grado de saturacion final = | 90,00% | Indice de recompresion Cr = | 0,520 |
| Consistencia Relativa CR= | 0,336 | Indice de Expansion Cs= | 0,140 | Clasificacion U.S.C. = | C H |

Laboratorista Javier Menjura

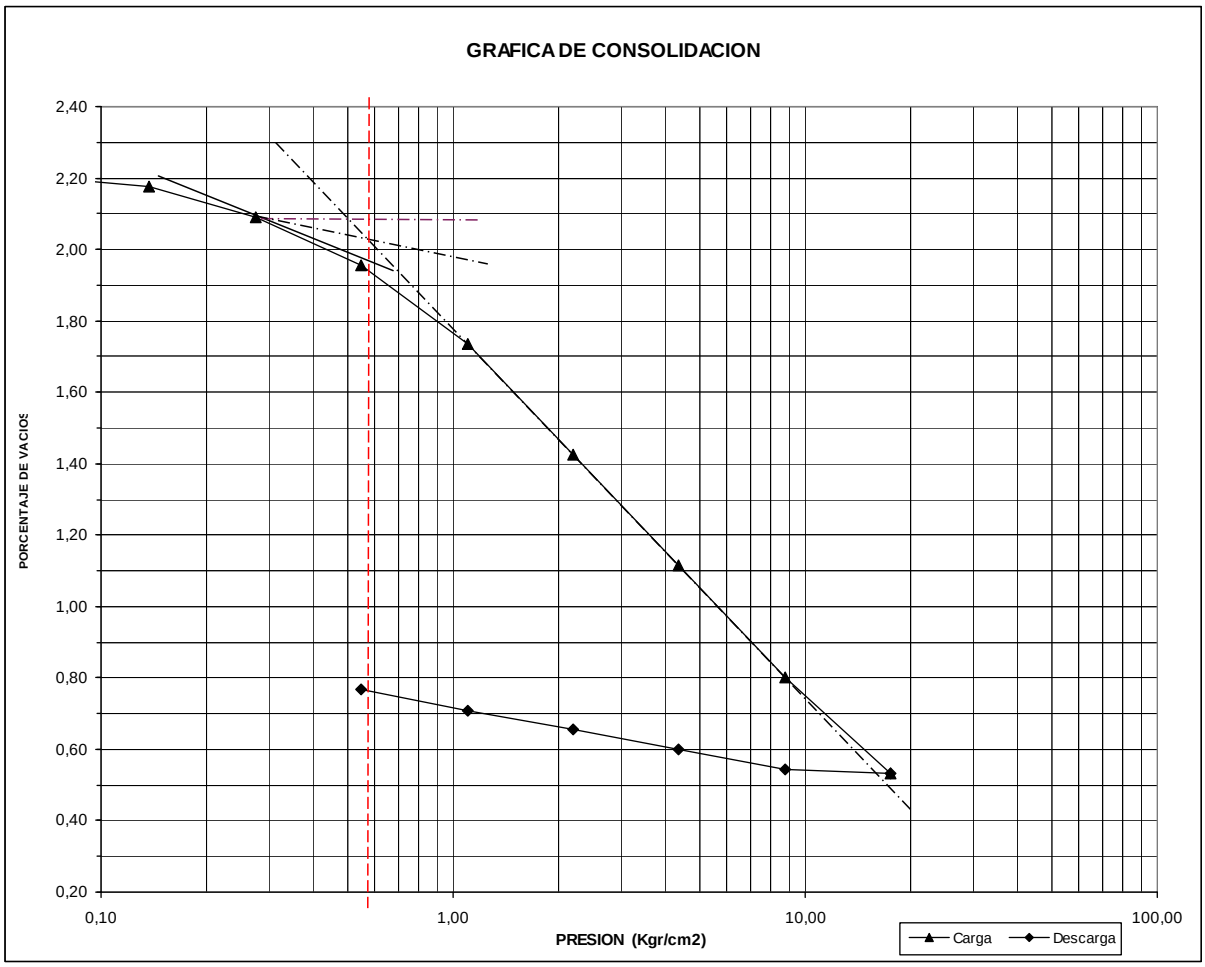
**ESPINOSA & RESTREPO S. A.**

Norma : ASTM D 2435

**ENSAYO DE CONSOLIDACION**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | *FECHA:* 18-Oct-11 |
| *E Y R - S :* | 10818 | | |
| *SONDEO:* | 5 | *MUESTRA:* 4 | *PROFUNDIDAD MTS :* 5,50 - 6,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa gris . | | |

**GRAFICA DE CONSOLIDACION**




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Especifico = | 2,312 | Limite liquido = | 141,90% | Relacion de vacios inicial = | 2,221 |
| Humedad Natural = | 96,06% | Limite Plastico = | 38,25% | Relacion de vacios final = | 0,531 |
| Humedad Final = | 46,33% | Indice de Plasticidad = | 103,65% | Presion preconsolidación = | 0,580 |
| Peso unitario Inicial = | 1,471 | Grado de saturacion inicial = | 100,00% | Indice de Liquidez= | 0,558 |
| Indice de Compresion Cc= | 1,010 | Grado de saturacion final = | 80,00% | Indice de recompresion Cr = | 0,420 |
| Consistencia Relativa CR= | 0,442 | Indice de Expansión Cs= | 0,170 | Clasificacion U.S.C. = | C H |

Laboratorista Javier Menjura

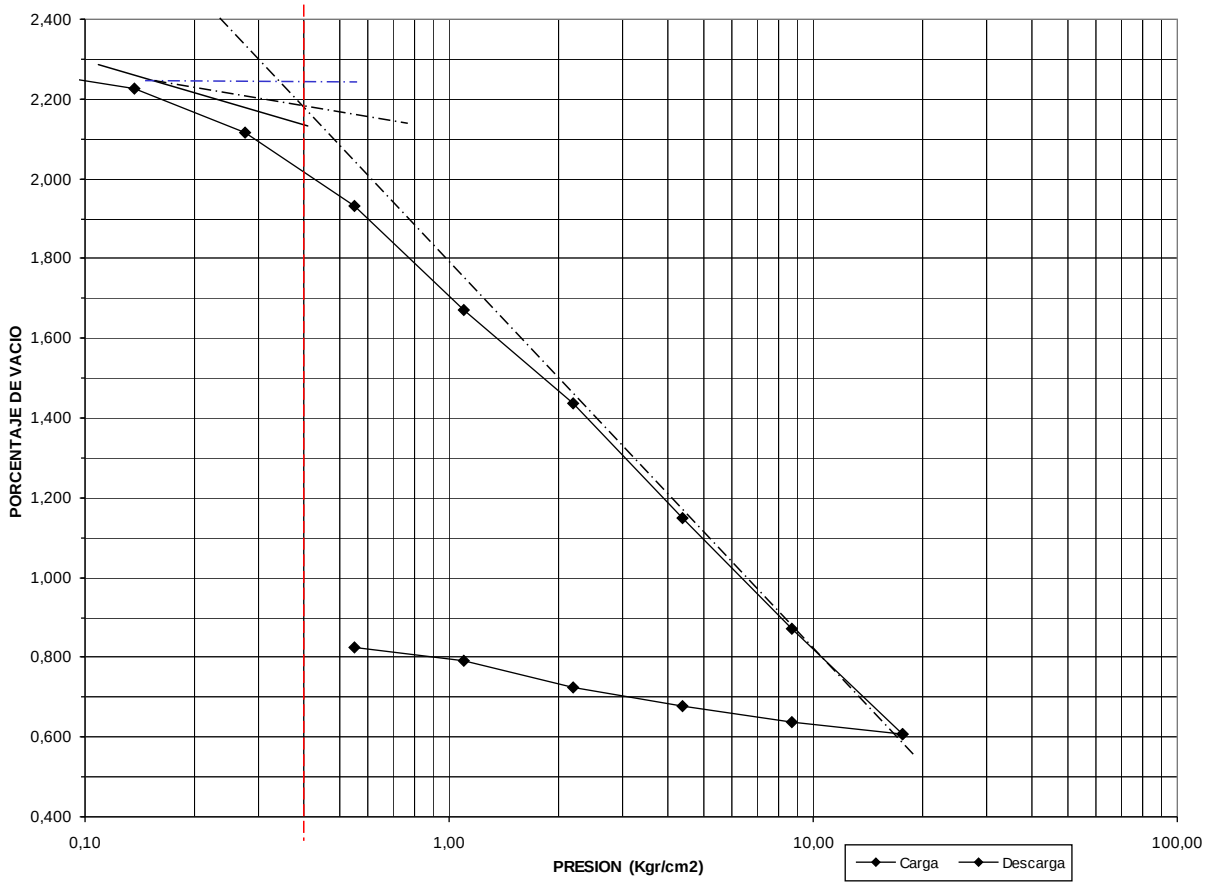
**ESPINOSA & RESTREPO S. A.**

Norma : ASTM D 2435

**ENSAYO DE CONSOLIDACION**

| | | | |
|---|---|---|---|
| *CLIENTE:* | COLPATRIA | | |
| *OBRA:* | CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA | | *FECHA:* 24-Feb-11 |
| *E Y R S :* | 10818 | | |
| *SONDEO:* | 3 | *MUESTRA:* 5 | *PROFUNDIDAD MTS :* 7,50 - 8,00 |
| *DESCRIPCION:* | Arcilla limosa gris algo verdosa . | | |

**GRAFICA DE CONSOLIDACION**




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso Especifico = | 2,412 | Limite liquido = | 143,00% | Relacion de vacios inicial = | 2,289 |
| Humedad Natural = | 94,87% | Limite Plastico = | 35,19% | Relacion de vacios final = | 0,606 |
| Humedad Final = | 44,41% | Indice de Plasticidad = | 107,81% | Presion preconsolidacion = | 0,380 |
| Peso unitario Inicial = | 1,514 | Grado de saturacion inicial = | 100,00% | Indice de Liquidez= | 0,554 |
| Indice de Compresion Cc= | 0,880 | Grado de saturacion final = | 80,00% | Indice de recompresion Cr = | 0,540 |
| Consistencia Relativa CR= | 0,446 | Indice de Expansion Cs= | 0,170 | Clasificacion U.S.C. = | |

Laboratorista Javier Menjura

CAPACIDAD DE PILOTES PRE-EXCAVADOS
EXCAVACION 2 SOTANOS

**ESPINOSA & RESTREPO**
INGENIERIA DE SUELOS

Proyecto: CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA
Cliente : COLPATRIA
Localizacion: CALLE 127A N° 51A - 73

Diametro (m)= 0.50

Capacidad por friccion
==========

| Tramo | Long (m) | Peso U. Humedo (ton/m3) | c (kg/cm2) | fi | qs (ton/m2) | Ps (ton) | fricción por tramos (ton/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 18.50 | 1.50 | 0.26 | 0 | 2.3 | 68.0 | 1.56 |
| 2 | 31.50 | 1.50 | 0.28 | 0 | 2.5 | 124.7 | 1.68 |
| | 50.00 | | | | SUM | 192.7 | |

Capacidad por punta
==========

| Area | c | fi | Nc | Nq | Ng | qp | Pp |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | (kg/cm2) | | | | | (ton/m2) | (ton) |
| 0.196 | 0.28 | 0 | 9.00 | 0.00 | | 25.2 | 4.9 |

Carga Admisible
==========

| Ps/1.5 | Pp/3 | Sum | Capacidad del Concreto 3000 psi | 3500 psi |
|---|---|---|---|---|
| (ton) | (ton) | (ton) | (ton) | (ton) |
| 128.5 | 1.6 | 130.1 | 74.5 | 78.5 |

Carga adm. (ton)= 74.5

Parámetros de diseño
==========

| | | | |
|---|---|---|---|
| Longitud Util (m)= | 50.0 | Carga Ap. (ton)= | |
| Friccion Util (ton/m2)= | 1.64 | No. Pilotes = | 1 |
| Presion Punta (ton/m2)= | 8.40 | Dist (s/d) = | 3.0 |
| Cap. tot (ton/m2)= | 136.86 | Dist 2 x M | |
| | | Eficiencia = | 1.000 |
| | | C. Tot. (ton) = | 74.5 |

**RECOMENDACIONES PARA LA CONSTRUCCION**
**Y PRESUPUESTO DE PILOTES FUNDIDOS IN-SITU**

1. Servirán de base para el diseño y propuesta del pilotaje los siguientes documentos: Informe general del subsuelo, plano de cargas en pedestal elaborado por los ingenieros calculistas, plano de localización de ejes y columnas; planos de cortes del edificio indicando las cotas de piso inferior.

2 Los pilotes serán del tipo fundido "in-situ" utilizando un revestimiento metálico total o soportando lateralmente la excavación mediante la utilización de lodos bentoníticos o poliméricos preparados de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

2.1 En el caso de lodos bentoníticos la mezcla se deberá efectuar con suficiente anticipación (mínimo 24 horas) a su utilización con el objeto de permitir la completa hidratación de la bentonita.

2.2 La mezcla deberá cumplir con las siguientes especificaciones

| Propiedad | Definición | Método de ensayo | Especificación recomendada |
|---|---|---|---|
| Concentración | kg de bentonita para 100 kg de agua | """ | > 4.5 % |
| Densidad | masa para un volumen dado de mezcla | balance de lodo | >1.034 g/cm3 <1.25 gr/cm3 |
| Viscocidad plastica | para el lodoesfuerzo cortante dividido rata de corte | Viscosimetro | 20 cP |
| Viscosidad Cono March | Tiempo para el drenado de un cono patronado | Cono March | 30 - 90 s |
| Resistencia de gel a los 10 min | Resistencia al corte del lodo luego de per[iodo de 10 min de quietud | Viscosimetro | > 50 din/cm3 <200 din/cm3 |
| pH | El lograritmo del reciproco de la concentracion de ion hidrogeno | medidor de pH | <11.7 |
| Contenido de Arena | Porcentaje de arena con grano de dimesiones inferiores al tamiz No.200 | Contenido de arena API | >1% <25% <4% cuando se esta fundiendo el concreto |

3.- El concreto utilizado deberá provenir de una planta de mezclas especificando una resistencia de 3.000 p.s.i a menos que otra resistencia se especifique por parte del diseñador estructural o el informe específico del cual hacen parte las presentes recomendaciones constructivas.; se permitirá el uso de aditivos para mejorar su plasticidad o demorar el frague.

4.- El contratista deberá mantener el suministro de agua a la perforación para mantenerla llena y evitar la condición movediza en la capa de base. Sólo si el informe de suelos lo permite la excavación se hará sin suministro de agua pero no se permitirá la extracción de la que penetre a la perforación durante la excavación y salvo en casos especiales

una vez adelantada la colocación del concreto se permitirá la extracción de agua remanente.

5.- Todos los pilotes llevarán en su extremo un refuerzo de empate superior que sobresalga 1 metro del concreto y penetre dentro del pilote una longitud igual o mayor a la expansión en el informe; esta "canasta" de refuerzo se calculará en base de 0.5% del área de concreto como mínimo.

6.- Los pilotes serán construidos desde la superficie actual del terreno y el concreto se fundirá solamente hasta la cota indicada en los planos estructurales una vez definido el diámetro y distribución de pilotes material del contrato, dejando previsto para el descabace 1.0m para el descabece correspondiente.

7.- La punta del pilote deberá descansar por lo menos a las cotas indicadas en el informe de suelos pero en todo caso el Ingeniero de Suelos podrá modificar esta en el sitio durante la ejecución de los trabajos para lograr la reacción requerida.

8.- No permitirá la construcción de un pilote dentro de una distancia de 5 mts de otro antes de 48 horas.

9.- Las excavaciones se deberán contener mediante la utilización de lodos bentoníticos o poliméricos tales que garantice el correcto soporte de la excavación mientras se desarrolla la colocación del concreto.

10.- No permitirá el avance de la excavación por delante de la tubería de revestimiento con el fin de reducir a un mínimo la pérdida de material particularmente en las capas de arenas finas y gravillas.

11.- El concreto de los pilotes deberá quedar al nivel inferior de las vigas o cabezales subestructurales eventualmente proyectados. Todo recorte o complemento necesario en los pilotes para lograr esta cota correrá por cuenta del contratista y deberá ser efectuado oportunamente.

12.- No se aceptarán pilotes cuyo desplome sea mayor a un 1% de su longitud con un máximo de 10 cms.

13.- El contratista deberá presentar a la terminación de cada pilote un record del perfil estratigráfico encontrado junto con informes sobre volúmen utilizado, tiempo de excavación, tiempo de carga e imprevistos particulares.

14.- Todos aquellos elementos que durante su construcción presenten expansiones negativas y/o problemas durante la fundida o la construcción subsiguiente deberá probarse su integridad mediante pruebas PIT. En todo caso se recomienda probar al menos un 20 % de los pilotes construidos para verificar su integridad y la calidad general de mismo.

15.- La localización de los pilotes deberá ser por cuenta y responsabilidad del contratista en base de los ejes que localizará el propietario; ningún pilote podrá quedar desplazado más de 10 cms del sitio que le corresponda.

16.- El orden de construcción de los pilotes deberá ser establecido de común acuerdo con el ingeniero de suelos de la obra. El contratista podrá elaborar el programa para ser aprobado por el Ingeniero de Suelos.

17.- No se podrá colocar concreto en ningún pilote sin previa aprobación del Interventor o Asesor Técnico de la obra.

18.- Será por cuenta del contratista (o el contratante según mutuo acuerdo) el retiro de la obra del material excavado así como el mantenimiento del afirmado del piso y la evacuación del agua subterránea reemplazada por el concepto de los pilotes. El propietario (O el contratista según mutuo acuerdo) suministrará el agua potable necesaria para el trabajo así como licencias y planos correspondientes.

19.- El contratista deberá constatar si el subsuelo real corresponde a los perfiles estratigráficos indicados en el estudio de suelos. De no ser similar deberá dar aviso inmediato a fin de modificar como corresponde el diseño del pilotaje.

20.- Las propuestas deberán acompañarse de un plano anteproyecto de distribución de pilotes y cálculos aproximado del volumen de concreto requerido en cabezales.

21.- Las propuestas deberán presentarse indicando el costo por el pilote incluyendo todos los materiales e incidencias de equipos y mano de

obra; deberá incluirse también el precio por ML de la zona excavada entre la superficie del terreno y la cota superior del pilote.

22.- El contratista deberá indicar la clase y cantidad de equipo que utilizará en la obra, horas de trabajo proyectadas por día y plazo estimado de ejecución del trabajo.

23.- El contratista deberá mantener en la obra un Ingeniero Civil debidamente matriculado como responsable directo de la ejecución de los trabajos.

24.- La propuesta deberá incluir la posible fecha de iniciación. Deberá especificarse por separado la forma de pago sugerida y el costo de pólizas de manejo y cumplimiento, etc., que serán por cuenta del contratista.

Las anteriores sugerencias pueden servir de base al pliego de cargos por éste trabajo, una vez recibidas las propuestas y escogido el contratista, el Ingeniero de Suelos revisará el predimensionamiento del pilotaje para su aprobación antes de iniciar la obra.

Bogotá, Marzo 1 de 2016
234 INF-16

Señores:
**CONJUNTO RESINDENCIAL NIZA IX**
**Atn: SR. JUAN ABRIL**
Ciudad

Ref.: Estudio de suelos Unidad Residencial Niza IX

Estimados señores:

Les presento un estudio de suelos para comparar los niveles freáticos superficiales hechos en la época de construcción de la Unidad Residencia Niza IX y los niveles actuales.

El informe correspondiente a estos estudios consta de:

- Memorias de sondeos
- Resumen y resultados de los Ensayos de Laboratorio
- Representación Gráfica

**R MALDONADO INGENIEROS S.A.S.**

**ROBERTO MALDONADO GUILFOYLE**
**Ingeniero Civil**

## TABLA DE CONTENIDO

1. PRELIMINARES ..... 3
2. CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS ENCONTRADOS ..... 3
3. OTROS SIGNOS DE DEPRESIÓN DEL NIVEL FREÁTICO ..... 4
4. EFECTOS DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN PROFUNDA SOBRE EDIFICIOS CERCANOS ..... 5
5. RESULTADOS DE LOS CÓMPUTOS DE ASENTAMIENTOS DEBIDOS A LA DEPRESIÓN DEL NIVEL FREÁTICO ..... 5
6. VARIABLES QUE PRODUCEN ASENTAMIENTOS EN LOS EDIFICIOS DE NIZA IX ..... 5
7. CONCLUSIONES ..... 6

**ANEXOS:**

**ANEXO 1**: MEMORIAS DE SONDEOS

**ANEXO 2**: RESUMEN Y ENSAYOS DE LABORATORIO

**ANEXO 3**: REPRESENTACIÓN GRÁFICA

**ANEXO 4**: SISTEMA PARA HACER COMPUTOS DE DEFORMACIONES VERTICALES Y HORIZONTALES SOBRE EDIFICIACIONES VECINAS PRODUCIDAS POR LA CONSTRUCCION DE CORTINAS DE CONTENCIÓN DEL FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION

**ANEXO 5**: INFORME GEOLÓGIXO ING. ALBERTO LOBOGUERRERO

## 1. PRELIMINARES

Les presento un estudio sobre el estado actual de los suelos sobre los cuales están apoyadas las cimentaciones de la penúltima línea de edificios del conjunto residencial NIZA IX en sentido este oeste.

Se ejecutaron tres sondeos:

S-1, cerca al andén de calle 127 A

S-2, hacia la mitad de la línea

S-3, en el extremo sur de la línea

Estos sondeos se llevaron a una profundidad de 10 m.

Para evaluar la resistencia y compresibilidad de los suelos de cimentación, se obtuvieron muestras representativas del perfil, por medio de penetración estándar, e inalteradas con tubos shelby. Algunas de estas muestras fueron analizadas en el laboratorio.

El objetivo de este estudio es analizar el estado actual de los suelos de cimentación y estimar los asentamientos futuros, teniendo en cuenta el estudio de suelos ejecutado por el Ingeniero Orozco en el año 2000 y el estudio de suelos ejecutado por el Ingeniero Restrepo para la cimentación de la torre COLPATRIA, que se construyó en el costado sur de la calle 127ª. En el costado sur de la Calle 127ª y en zona más cercana a la torre COLPATRIA, se ejecutó el sondeo S-1 antes mencionado.

## 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS ENCONTRADOS

S-1.- Desde la superficie del terreno hasta 2.3 m de profundidad se encontró relleno de limo y arcilla gris oscuro con residuos de obra. Este relleno se tomó como sobrecarga del suelo original y se le añadió el peso de los edificios de cinco plantas apoyados superficialmente, para hacer los cómputos de asentamientos.

A partir de 2.3 m de profundidad se encontró arcilla gris con tonos carmelitos hasta una profundidad de 4.3 m. La resistencia a la penetración estándar en este estrato fue de 2 golpes por pie de penetración (N=2), resistencia inconfinada de campo de 0.50 Kg/cm$^2$ y cohesión de 0.26 Kg/cm$^2$.

A partir de 4.3 m se encontró arcilla gris oscura hasta una profundidad de 10 m. Esta arcilla tiene resistencias de campo de N= 5 y 4, resistencia inconfinada de 0.75 y cohesión de 0.32 a 0.35 Kg/cm$^2$. La resistencia inconfinada de laboratorio es de 0.54 Kg/cm$^2$. En el estudio del Ingeniero Carlos Restrepo, se encontraron resistencias similares a las mismas profundidades.

El nivel freático no se encontró, por lo cual está a profundidades mayores a 10 m. En el estudio del Ingeniero Carlos Restrepo, se encontró el nivel de agua a profundidades de 3 a 4 m, y en el estudio del Ingeniero Orozco también se encontraron niveles de agua en el suelo de 3 a 4 m de profundidad. El hecho antes descrito es muy significativo, puesto hay depresión del nivel de agua, que produce un incremento de fatiga muy alto sobre los suelos blandos del perfil. La depresión del nivel de agua hace que el suelo deje de flotar y cada metro de depresión equivale aproximadamente a una tonelada por metro cuadrado de incremento de carga sobre el perfil de suelos inferior.

El incremento de carga sobre los suelos de cimentación se estima en 12 toneladas por m2, incremento que es mayor a todas las cargas de edificios y rellenos de NIZA IX. Incluyendo los rellenos antrópicos bajo los edificios de Niza IX.

S-2.-El relleno es de 0.7 y el perfil es similar al del sondeo S-1, pero con resistencias de N=14 y 10 hasta 2.7 m de profundidad. En general este sondeo tiene resistencias mayores ycompresibilidades menores a las del S-1, por lo cual los asentamientos futuros serán menores a los que tendrá la zona del sondeo S-1. El nivel del agua dentro del sondeo es también mayor a 10 m, como en el caso del sondeo S-1, pero los asentamientos futuros serán menores.

S-3.-El relleno es de 1.9 m y las resistencias del perfil son menores que las del sondeo S-2 y las compresibilidades mayores.

El nivel de agua dentro de este sondeo apareció a 5.3 m de profundidad y en la época del estudio del ingeniero Orozco estaba entre 3 y 4 m. Según este nivel de 5.3 m, el sondeo S-3 está cerca al punto donde se inicia la depresión del nivel freático observada en los sondeos S-1 y S-2. Esta depresión tiene forma parabólica y aumenta la rata de depresión hacia el edificio de Colpatria, si es una depresión clásica del nivel freático.

## 3. OTROS SIGNOS DE DEPRESIÓN DEL NIVEL FREÁTICO

Los andenes del costado Norte de la calle 127ª se han hundido diferencialmente; los que corresponden a un manhole, tienen asentamientos menores que los aledaños, pues la fricción lateral de las paredes del manhole actúan como un

pilote de gran diámetro, que por estar vacío produce flotación. La portería tiene asentamientos altos y los pavimentos de la calle se han agrietado longitudinalmente y han sido reparados.

## 4. EFECTOS DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN PROFUNDA SOBRE EDIFICIOS CERCANOS

El "Federal Highway" de los Estados Unidos ha publicado datos estadísticos de deformaciones producidas por excavaciones profundas y su influencia sobre edificios vecinos. Se incluyen gráficos y sistemas de cálculo de las deformaciones que se producen con las siguientes variables: Profundidad de excavación, sistema de contención, resistencia del suelo, distancia entre la excavación y construcciones vecinas. Según estas mediciones reales, se puede calcular el orden de magnitud de las afectaciones a vecinos. Según estos sistemas estas afectaciones se estiman en los cómputos.

## 5. RESULTADOS DE LOS CÓMPUTOS DE ASENTAMIENTOS DEBIDOS A LA DEPRESIÓN DEL NIVEL FREÁTICO

Empleando los resultados de consolidación y las correlaciones entre penetración estándar y módulo de corte dinámico, se han calculado asentamientos adicionales a los ya sucedidos entre 19 y 6 cm, los cuales producirán deformaciones inadmisibles a las estructuras prefabricadas en cierta medida de los edificios de Niza IX.

## 6. VARIABLES QUE PRODUCEN ASENTAMIENTOS EN LOS EDIFICIOS DE NIZA IX

Empleando los gráficos adjuntos, se han obtenido los valores de deformación vertical y horizontal que afectan los edificios de Niza IX.

Las variables son:- Profundidad de excavación, del orden de 17 m

-Distancia desde las cortinas de Colpatria y portería Niza IX,

del orden de 16 m

-Nivel freático original 2.5 a 3.5 m

-Nivel freático actual a profundidades mayores de 10 m; asentamiento estimado por esta depresión de 6 a 20 cm

-Suelos del perfil, arcillas limosas con resistencias menores a 2000 psf (0.97Kg/cm$^2$); Deformación vertical 17 cm, Deformación horizontal 25 cm.

-Las deformaciones por construcción de las cortinas de edificios al sur de Niza IX, llegan hasta una distancia igual a dos veces y media la profundidad de excavación. 42.5 m

## 7. CONCLUSIONES

Los edificios de Niza IX habían sufrido asentamientos tolerables, según las apreciaciones del ingeniero Orozco en el año 2000.

Durante y después del edificio Colpatria se han notado deformaciones mayores, al punto que hay propietarios que han abandonado su vivienda.

Los niveles de agua dentro del suelo han sufrido depresiones y consecuentemente se han producido asentamientos diferenciales por encima de los asentamientos tolerables del año 2000

Los sistemas de contención empleados para el sótano, que están a profundidades del orden de 16 m produjeron deformaciones del suelo contenido que se han manifestado en edificios de Niza IX, según los sistemas de cálculo del Federal Highway.

Los asentamientos diferenciales que se producirán en el futuro son inadmisibles.

Atentamente,

**R MALDONADO INGENIEROS S.A.S.**

**ROBERTO MALDONADO GUILFOYLE**
**Ingeniero Civil**

| | | |
|---|---|---|
| | **MEMORIA DE SONDEO** | **CODIGO:** TEC P03-F02 |
| | | **VERSION:** 01 |
| | | **VIGENCIA:** 23/03/2012 |

**MEMORIA SONDEO** **No** B-1

OBRA UNIDAD RESIDENCIAL NIZA IX DIRECCION CALLE 127 A # 53A-23

PERFORADOR DARIO ZAMORA AYUDANTES ALIRIO FIQUITIVA - LUIS ALBERTO CASAS

EQUIPO BARRENO MANUAL FECHA DE INICIACION 28/01/2016 FECHA DE TERMINACION 28/01/2016

| NIVEL DE AGUA | Seco | 3,90m | | | TOTAL PERFORADO | SUELOS | 10,0m | HOJA 1 DE 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FECHA | 28/1/16 | 29/1/16 | | | | ROCA | | |

| PROFUNDIDAD (m) | DESCRIPCION DE LOS ESTRATOS | MUESTRAS | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | No | TIPO | DE | A | GOLPES EN 6" RECUPERACION | | | c | q | Obs. |
| | RELLENO DE LIMOS Y ARCILLA GRIS OSCURA, RESIDUOS DE OBRA, RAICES | 1 | SPT | 0,4 | 0,9 | 5 | 4 | 3 | | 1,0 | |
| 1,5 | | | | | | | | | | | |
| | RELLENO DE ARCILLAS GRIS Y AMARILLA | 2 | SPT | 1,7 | 2,15 | 3 | 4 | 4 | | 0,75 | |
| 2,3 | | | | | | | | | | | |
| | ARCILLA GRIS CON TONOS CARMELITOS | 3 | SPT | 2,6 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0,26 | 0,5 | |
| 4,3 | | | | | | | | | | | |
| | | 4 | SH | 4,5 | 5,3 | | | | 0,32 | 0,75 | |
| | ARCILLA GRIS OSCURA | 5 | SPT | 7,4 | 7,9 | 2 | 2 | 3 | 0,35 | 0,75 | |
| | | 6 | SPT | 9,6 | 10 | 2 | 2 | 2 | 0,32 | 0,75 | |
| 10,0 | | | | | | | | | | | |

LV= MUESTRA DE LAVADO
ST= ENSAYO DE PENETRACION STANDAR
SM= TUBO SHELBY

Bx, NX, NQ= ROTACION CON RECUPERACION DE NUCLEO
q= PENETROMETRO (Kg / $Cm^2$)
c= TORCOMETRO DE MANO ( Kg / $Cm^2$)

NR= NO RECUPERO MUESTRA
B= BOLSA
F= FRASCO

# MEMORIA DE SONDEO

**CODIGO:** TEC P03-F02
**VERSION:** 01
**VIGENCIA:** 23/03/2012

**MEMORIA SONDEO No** 2

OBRA UNIDAD RESIDENCIAL NIZA IX DIRECCION CALLE 127 A # 53A-23

PERFORADOR DARIO ZAMORA AYUDANTES ALIRIO FIQUITIVA - LUIS ALBERTO CASAS

EQUIPO BARRENO MANUAL FECHA DE INICIACION 28/01/2016 FECHA DE TERMINACION 28/01/2016

| NIVEL DE AGUA | Seco | 5,4m | | | TOTAL PERFORADO | SUELOS | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FECHA | 28/1/16 | 29/1/16 | | | | ROCA | |

HOJA 1 DE 1

| PROFUNDIDAD (m) | DESCRIPCION DE LOS ESTRATOS | MUESTRAS | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | No | TIPO | DE | A | GOLPES EN 6" RECUPERACION | | | c | q | Obs. |
| | RELLENOS DE LIMOS Y ARCILLAS GRIS OSCURA | | | | | | | | | | |
| 0,7 | | | | | | | | | | | |
| | LIMO ARCILLOSO CARMELITO | 1 | SPT | 0,7 | 1,2 | 7 | 7 | 7 | 0,65 | 3,5 | |
| 1,2 | | | | | | | | | | | |
| | ARCILLA GRIS CLARA CON TONOS AMARILLOS | 2 | SPT | 1,4 | 1,9 | 6 | 5 | 5 | 0,4 | 2,75 | |
| 2,7 | | | | | | | | | | | |
| | ARCILLA GRIS CON TONOS CARMELITOS | 3 | SH | 3,0 | 3,8 | | | | 0,25 | 0,5 | |
| 3,9 | | | | | | | | | | | |
| | ARCILLA GRIS OSCURA | 4 | SPT | 4,6 | 5,1 | 2 | 2 | 2 | 0,17 | 0,5 | |
| | | 5 | SPT | 6,6 | 7,1 | 2 | 2 | 2 | 0,15 | 0,25 | |
| | | 6 | SPT | 8,0 | 8,5 | 3 | 3 | 3 | 0,15 | 0,25 | |
| | | 7 | SPT | 9,6 | 10,0 | 3 | 3 | 3 | 0,15 | 0,25 | |
| 10,0 | | | | | | | | | | | |

LV= MUESTRA DE LAVADO
ST= ENSAYO DE PENETRACION STANDAR
SM= TUBO SHELBY

Bx, NX, NQ= ROTACION CON RECUPERACION DE NUCLEO
q= PENETROMETRO (Kg / $Cm^2$)
c= TORCOMETRO DE MANO ( Kg / $Cm^2$)

NR= NO RECUPERO MUESTRA
B= BOLSA
F= FRASCO

# MEMORIA DE SONDEO

**CODIGO:** TEC P03-F02
**VERSION:** 01
**VIGENCIA:** 23/03/2012

**MEMORIA SONDEO** **No** 3

OBRA UNIDAD RESIDENCIAL NIZA IX DIRECCION CALLE 127 A # 53A-23

PERFORADOR DARIO ZAMORA AYUDANTES ALIRIO FIQUITIVA - LUIS ALBERTO CASAS

EQUIPO BARRENO MANUAL FECHA DE INICIACION 29/01/2016 FECHA DE TERMINACION 29/01/2016

NIVEL DE AGUA 5,3m TOTAL PERFORADO SUELOS
FECHA 29/1/16 ROCA HOJA 1 DE 1

| PROFUNDIDAD (m) | DESCRIPCION DE LOS ESTRATOS | MUESTRAS No | TIPO | DE | A | GOLPES EN 6" RECUPERACION | | | c | q | Obs. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,9 | RELLENO DE RECEBO | 1 | SPT | 0,6 | 1,1 | 4 | 6 | 8 | | | |
| 3,2 | LIMO ARCILLOSO ORGANICO GRIS OSCURO, TONOS CARMELITOS | 2 | SPT | 2,2 | 2,7 | 2 | 2 | 3 | 0,45 | 1,25 | |
| 5,5 | ARCILLA GRIS CON TONOS CARMELITOS | 3 | SPT | 3,5 | 4,1 | 2 | 2 | 3 | 0,4 | 0,75 | |
| | | 4 | SH | 5,6 | 6,4 | R= 0,30M | | | 0,28 | 0,5 | |
| | ARCILLA GRIS OSCURA | 5 | SPT | 7,8 | 8,3 | 2 | 2 | 2 | 0,28 | 0,5 | |
| 10,0 | | 6 | SPT | 9,6 | 10 | 2 | 1 | 2 | 0,25 | 0,4 | |

LV= MUESTRA DE LAVADO
ST= ENSAYO DE PENETRACION STANDAR
SM= TUBO SHELBY

Bx, NX, NQ= ROTACION CON RECUPERACION DE NUCLEO
q= PENETROMETRO (Kg / $Cm^2$)
c= TORCOMETRO DE MANO ( Kg / $Cm^2$)

NR= NO RECUPERO MUESTRA
B= BOLSA
F= FRASCO

R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.

Ingeniería Civil, estructuras y diseños en ingeniería civil

# TABLA RESUMEN ENSAYOS DE LABORATORIO:
# UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9

**08/02/2016**

| SONDEO | MUESTRA | PROFUNDIDAD (m) | | | DESCRIPCIÓN | CLASIFICACIÓN (U.S.C.S.) | GRAVAS (%) | ARENAS (%) | FINOS (%) | LÍMITE LÍQUIDO L.L. (%) | LÍMITE PLÁSTICO L.P. (%) | ÍNDICE DE PLASTICIDAD I.P. (%) | HUMEDAD NATURAL WN (%) | PESO UNITARIO SECO Ton/m3 | PESO UNITARIO HUMEDO Ton/m3 | RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA qu: kg/cm² | COHESIÓN NO DRENADA Cu=qu/2: kg/cm² | COHESIÓN DRENADA C: kg/cm² | ø ° | CBR INALTERADO | | PRÓCTOR MODIFICADO | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ANTES DE INMERSION | DESPUES DE INMERSION | DENSIDAD MÁXIMA (g/cm³) | HUMEDAD ÓPTIMA (%) |
| 1 | 3 | 2,60 | - | 3,00 | ARCILLA CAFÉ CLARA CON VETAS DE ÓXIDO | **CH** | | | **99,8** | **94,5** | **26,4** | **68,1** | **52,5** | | | | | | | | | | |
| | 4 SHELBY | 4,50 | - | 5,30 | ARCILLA GRIS OSCURA | **CH** | | | | **128,0** | **32,8** | **95,2** | **77,7** | **0,91** | **1,61** | **0,54** | **0,27** | | | | | | |
| | 5 | 7,40 | - | 7,80 | ARCILLA GRIS OSCURA | **CH** | | | **99,8** | **223,2** | **40,7** | **182,5** | **96,0** | | | | | | | | | | |
| | 6 | 9,60 | - | 10,00 | ARCILLA GRIS OSCURA | **CH** | | | **99,6** | **167,3** | **49,6** | **117,7** | **139,6** | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.

**LÍMITES DE ATTERBERG**
**LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO**

NTC-4630-99 INV E-125-126



**CLIENTE:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9
**PROYECTO:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9 **FECHA ENSAYO:** 08/02/2016

**LOCALIZACIÓN:**
**SONDEO No. :** 1 **MUESTRA No.:** 3 **PROFUNDIDAD:** 2,60 metros - 3,00 metros

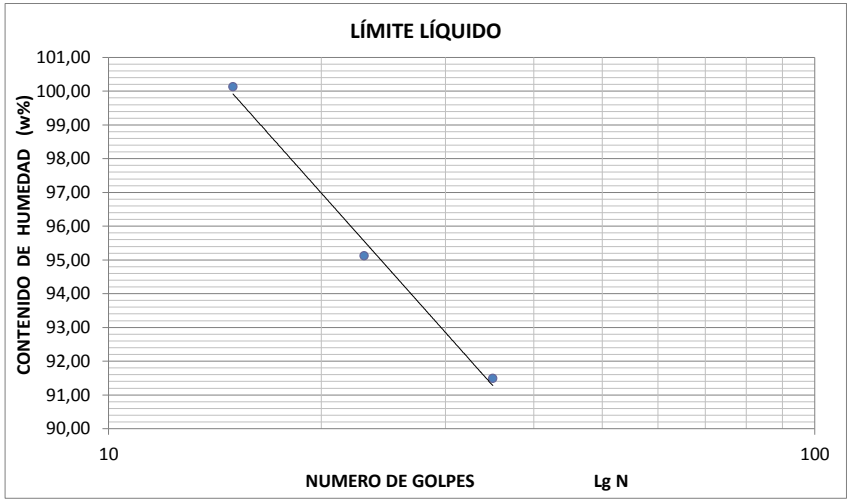
**DESCRIPCIÓN:** ARCILLA CAFÉ CLARA CON VETAS DE ÓXIDO

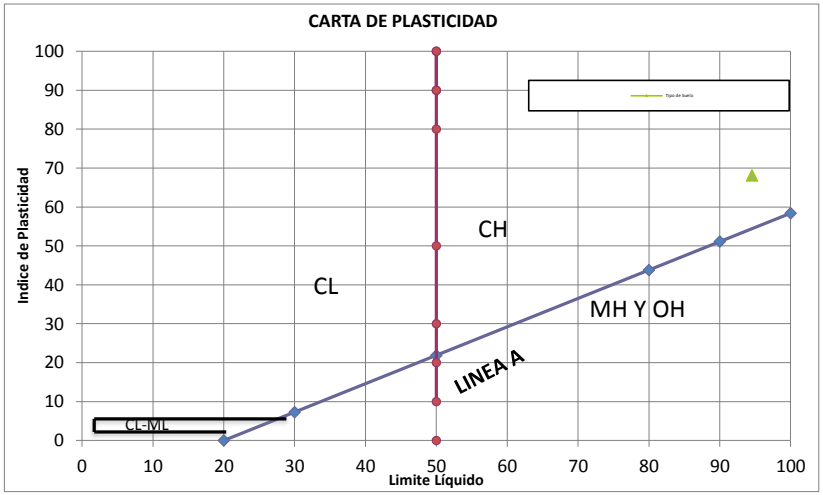
**PENETROMETRO Rp =** ---------- **Kg/cm2**

**LIMITES DE ATTERBERG**

| | LÍMITE LÍQUIDO | | |
|---|---|---|---|
| **Nº DE GOLPES** | **35** | **23** | **15** |
| RECIPIENTE Nº. | **64** | **57** | **60** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 31,25 | 34,57 | 31,63 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 24,15 | 25,98 | 24,22 |
| P3: Masa recipiente (g) | 16,39 | 16,95 | 16,82 |
| Masa seca (g) | **7,76** | **9,03** | **7,40** |
| HUMEDAD EN (%) | **91,5** | **95,1** | **100,1** |

| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad natural Wn (%) |
|---|---|---|---|
| RECIPIENTE Nº | **15** | **13** | **19** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 37,58 | 31,89 | 77,95 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 33,20 | 28,74 | 56,99 |
| P3: Masa recipiente (g) | 16,62 | 16,81 | 17,06 |
| Masa seca (g) | **16,58** | **11,93** | **39,93** |
| HUMEDAD EN (%) | **26,4** | **26,4** | **52,5** |




**RESULTADOS**

| | |
|---|---|
| LÍMITE LÍQUIDO (%): | **94,5** |
| LÍMITE PLÁSTICO (%): | **26,4** |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%): | **68,1** |
| CLASIFICACIÓN U.S.C.S | **CH** |

| LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 | | | |
|---|---|---|---|
| | | PESO SUELO SECO (G) | 39,93 |
| **TAMICES** | **PESO EN (G)** | **RETENIDO (%)** | **PASA (%)** |
| **T- 200** | **0,07** | **0,2** | **99,8** |

**REVISÓ Y APROBÓ** _____

R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.

**LÍMITES DE ATTERBERG**
**LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO**

NTC-4630-99 INV E-125-126



**CLIENTE:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9
**PROYECTO:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9 **FECHA ENSAYO:** 08/02/2016

**LOCALIZACIÓN:**
**SONDEO No. :** 1 **MUESTRA No.:** 4 SHELBY **PROFUNDIDAD:** 4,50 metros - 5,30 metros

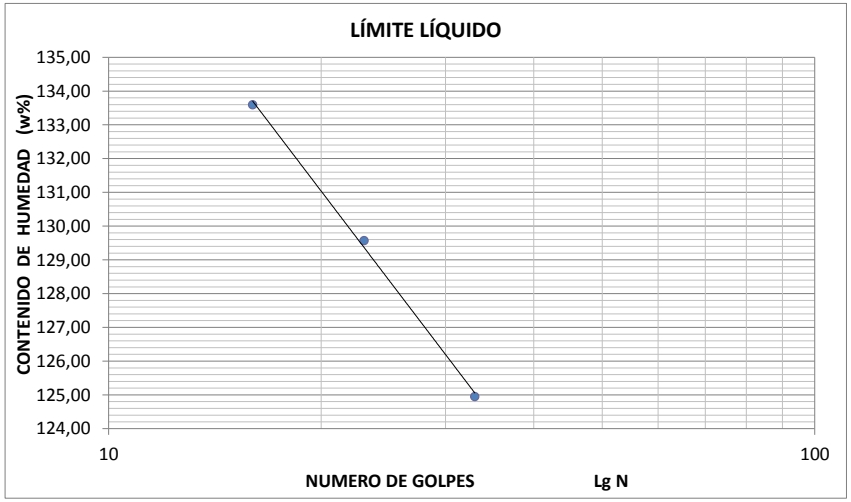
**DESCRIPCIÓN:** ARCILLA GRIS OSCURA

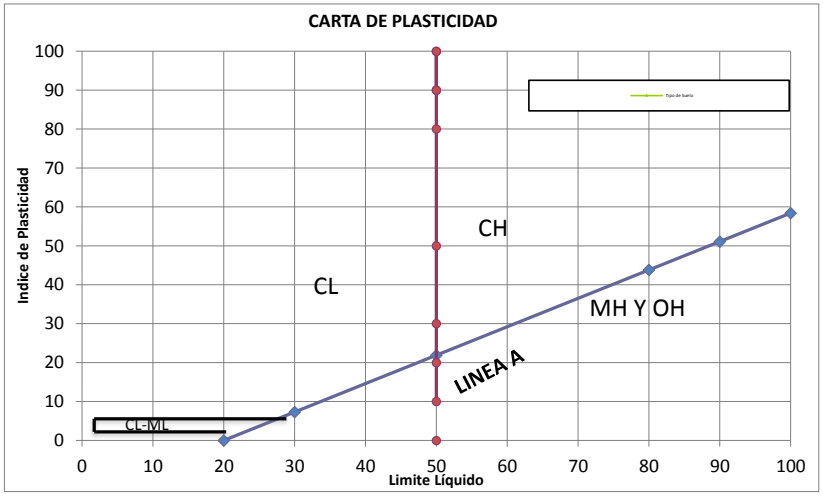
**PENETROMETRO Rp =** **0,40** **Kg/cm2**

**LIMITES DE ATTERBERG**

| | LÍMITE LÍQUIDO | | |
|---|---|---|---|
| **Nº DE GOLPES** | **33** | **23** | **16** |
| RECIPIENTE Nº. | **51** | **29** | **8** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 29,29 | 31,43 | 31,71 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 22,48 | 23,50 | 23,24 |
| P3: Masa recipiente (g) | 17,03 | 17,38 | 16,90 |
| Masa seca (g) | **5,45** | **6,12** | **6,34** |
| HUMEDAD EN (%) | **125,0** | **129,6** | **133,6** |

| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad natural Wn (%) |
|---|---|---|---|
| RECIPIENTE Nº | **11** | **48** | **35** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 32,23 | 31,65 | 72,17 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 28,37 | 27,89 | 47,98 |
| P3: Masa recipiente (g) | 16,65 | 16,37 | 16,85 |
| Masa seca (g) | **11,72** | **11,52** | **31,13** |
| HUMEDAD EN (%) | **32,9** | **32,6** | **77,7** |




**RESULTADOS**

| | |
|---|---|
| LÍMITE LÍQUIDO (%): | **128,0** |
| LÍMITE PLÁSTICO (%): | **32,8** |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%): | **95,2** |
| CLASIFICACIÓN U.S.C.S | **CH** |

| LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 | | | |
|---|---|---|---|
| | | PESO SUELO SECO (G) | 31,13 |
| **TAMICES** | **PESO EN (G)** | **RETENIDO (%)** | **PASA (%)** |
| **T- 200** | | | |

**REVISÓ Y APROBÓ** _____

R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.

**LÍMITES DE ATTERBERG**
**LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO**

NTC-4630-99 INV E-125-126



**CLIENTE:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9
**PROYECTO:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9 **FECHA ENSAYO:** 08/02/2016

**LOCALIZACIÓN:**
**SONDEO No. :** 1 **MUESTRA No.:** 5 **PROFUNDIDAD:** 7,40 metros - 7,80 metros

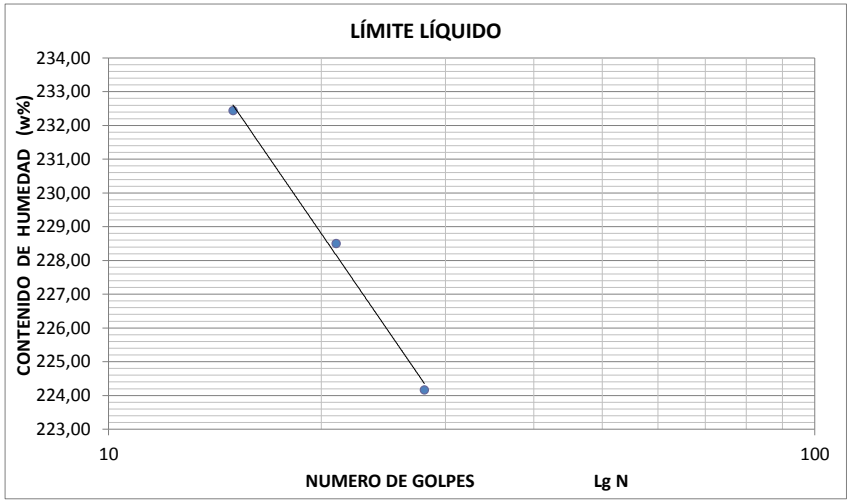
**DESCRIPCIÓN:** ARCILLA GRIS OSCURA

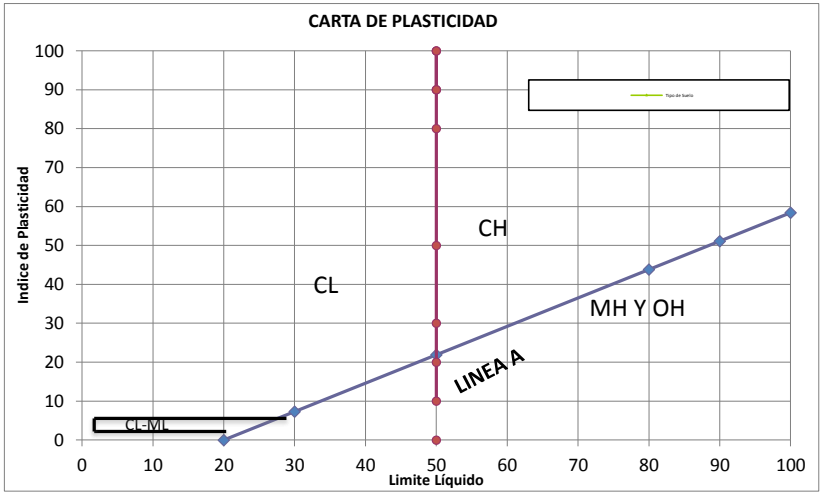
**PENETROMETRO Rp =** **0,40** **Kg/cm2**

**LIMITES DE ATTERBERG**

| | LÍMITE LÍQUIDO | | |
|---|---|---|---|
| **Nº DE GOLPES** | **28** | **21** | **15** |
| RECIPIENTE Nº. | **9** | **21** | **24** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 28,08 | 30,79 | 32,04 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 20,66 | 21,33 | 21,58 |
| P3: Masa recipiente (g) | 17,35 | 17,19 | 17,08 |
| Masa seca (g) | **3,31** | **4,14** | **4,50** |
| **HUMEDAD EN (%)** | **224,2** | **228,5** | **232,4** |

| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad natural Wn (%) |
|---|---|---|---|
| RECIPIENTE Nº | **44** | **41** | **36** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 34,37 | 34,52 | 71,00 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 29,21 | 29,43 | 44,77 |
| P3: Masa recipiente (g) | 16,50 | 16,95 | 17,44 |
| Masa seca (g) | **12,71** | **12,48** | **27,33** |
| HUMEDAD EN (%) | **40,6** | **40,8** | **96,0** |




**RESULTADOS**

| | |
|---|---|
| LÍMITE LÍQUIDO (%): | **223,2** |
| LÍMITE PLÁSTICO (%): | **40,7** |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%): | **182,5** |
| CLASIFICACIÓN U.S.C.S | **CH** |

| LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 | | | |
|---|---|---|---|
| | | PESO SUELO SECO (G) | 27,33 |
| **TAMICES** | **PESO EN (G)** | **RETENIDO (%)** | **PASA (%)** |
| **T- 200** | **0,05** | **0,2** | **99,8** |

**REVISÓ Y APROBÓ** _____

R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.

**LÍMITES DE ATTERBERG**
**LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO**

NTC-4630-99 INV E-125-126



**CLIENTE:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9
**PROYECTO:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9 **FECHA ENSAYO:** 08/02/2016

**LOCALIZACIÓN:**
**SONDEO No. :** 1 **MUESTRA No.:** 6 **PROFUNDIDAD:** 9,60 metros - 10,00 metros

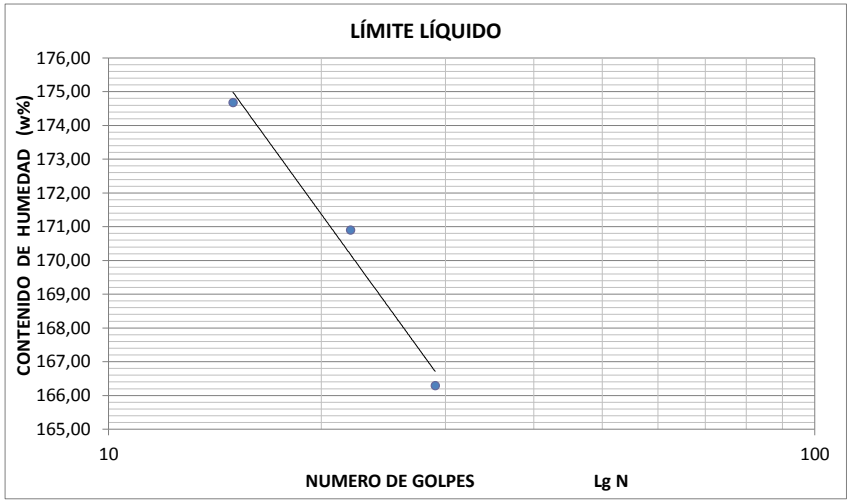
**DESCRIPCIÓN:** ARCILLA GRIS OSCURA

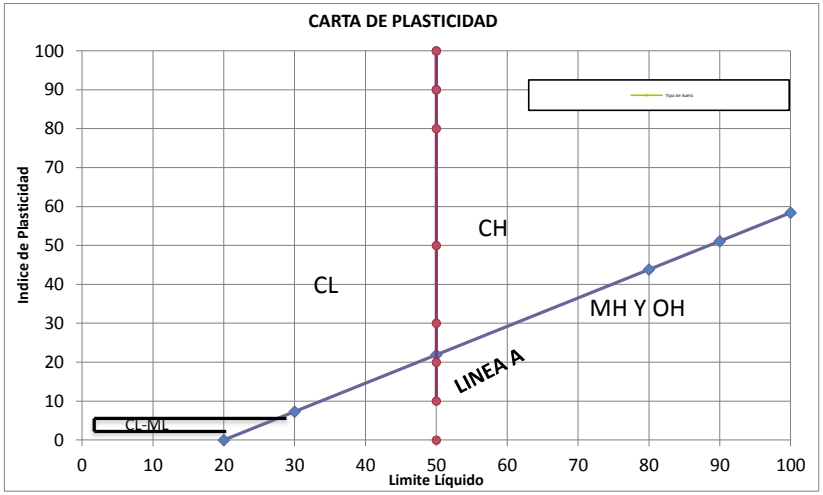
**PENETROMETRO Rp =** **0,15** **Kg/cm2**

**LIMITES DE ATTERBERG**

| | LÍMITE LÍQUIDO | | |
|---|---|---|---|
| **Nº DE GOLPES** | **29** | **22** | **15** |
| RECIPIENTE Nº. | **32** | **34** | **38** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 33,09 | 29,84 | 34,42 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 22,73 | 21,91 | 23,45 |
| P3: Masa recipiente (g) | 16,50 | 17,27 | 17,17 |
| Masa seca (g) | **6,23** | **4,64** | **6,28** |
| **HUMEDAD EN (%)** | **166,3** | **170,9** | **174,7** |

| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad natural Wn (%) |
|---|---|---|---|
| RECIPIENTE Nº | **20** | **43** | **37** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 30,96 | 28,60 | 66,51 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 26,17 | 24,57 | 37,52 |
| P3: Masa recipiente (g) | 16,52 | 16,43 | 16,76 |
| Masa seca (g) | **9,65** | **8,14** | **20,76** |
| HUMEDAD EN (%) | **49,6** | **49,5** | **139,6** |




**RESULTADOS**

| | |
|---|---|
| LÍMITE LÍQUIDO (%): | **167,3** |
| LÍMITE PLÁSTICO (%): | **49,6** |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%): | **117,7** |
| CLASIFICACIÓN U.S.C.S | **CH** |

| LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 | | | |
|---|---|---|---|
| | | PESO SUELO SECO (G) | 20,76 |
| **TAMICES** | **PESO EN (G)** | **RETENIDO (%)** | **PASA (%)** |
| **T- 200** | **0,08** | **0,4** | **99,6** |

**REVISÓ Y APROBÓ** _____

R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.

Ingeniería Civil, estructuras y diseños en ingeniería civil

# TABLA RESUMEN ENSAYOS DE LABORATORIO:
# UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9

**08/02/2016**

| SONDEO | MUESTRA | PROFUNDIDAD (m) | | | DESCRIPCIÓN | CLASIFICACIÓN (U.S.C.S.) | GRAVAS (%) | ARENAS (%) | FINOS (%) | LÍMITE LÍQUIDO L.L. (%) | LÍMITE PLÁSTICO L.P. (%) | ÍNDICE DE PLASTICIDAD I.P. (%) | HUMEDAD NATURAL WN (%) | PESO UNITARIO SECO Ton/m3 | PESO UNITARIO HUMEDO Ton/m3 | RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA qu: kg/cm² | COHESIÓN NO DRENADA Cu=qu/2: kg/cm² | COHESIÓN DRENADA C: kg/cm² | ø ° | CBR INALTERADO | | PRÓCTOR MODIFICADO | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ANTES DE INMERSION | DESPUES DE INMERSION | DENSIDAD MÁXIMA (g/cm³) | HUMEDAD ÓPTIMA (%) |
| 2 | 3 SHELBY | 3,00 | - | 3,80 | ARCILLA CAFÉ CLARA | **CH** | | | **99,8** | **138,5** | **31,2** | **107,3** | **87,4** | **0,76** | **1,46** | **0,69** | **0,34** | | | | | | |
| | 4 | 4,60 | - | 5,00 | ARCILLA GRIS OSCURA | **CH** | | | | **202,9** | **40,4** | **162,5** | **106,7** | | | | | | | | | | |
| | 5 | 5,60 | - | 7,00 | ARCILLA GRIS OSCURA | **CH** | | | | **156,1** | **37,3** | **118,7** | **112,2** | | | | | | | | | | |
| | 6 | 8,00 | - | 8,40 | ARCILLA GRIS OSCURA | **CH** | | | | **162,8** | **37,0** | **125,8** | **102,6** | | | | | | | | | | |
| | 7 | 9,60 | - | 10,00 | ARCILLA GRIS OSCURA | **CH** | | | | **174,0** | **40,2** | **133,8** | **164,1** | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.

Ingeniería Civil, estudios y diseños en Ingeniería civil

**LÍMITES DE ATTERBERG**
**LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO**

NTC-4630-99 INV E-125-126



**CLIENTE:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9
**PROYECTO:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9 **FECHA ENSAYO:** 08/02/2016

**LOCALIZACIÓN:**
**SONDEO No. :** 2 **MUESTRA No.:** 3 SHELBY **PROFUNDIDAD:** 3,00 metros - 3,80 metros

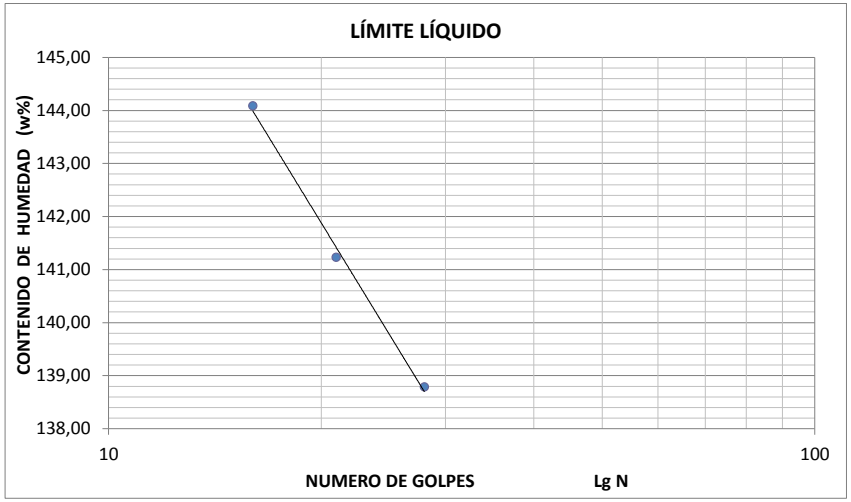
**DESCRIPCIÓN:** ARCILLA CAFÉ CLARA

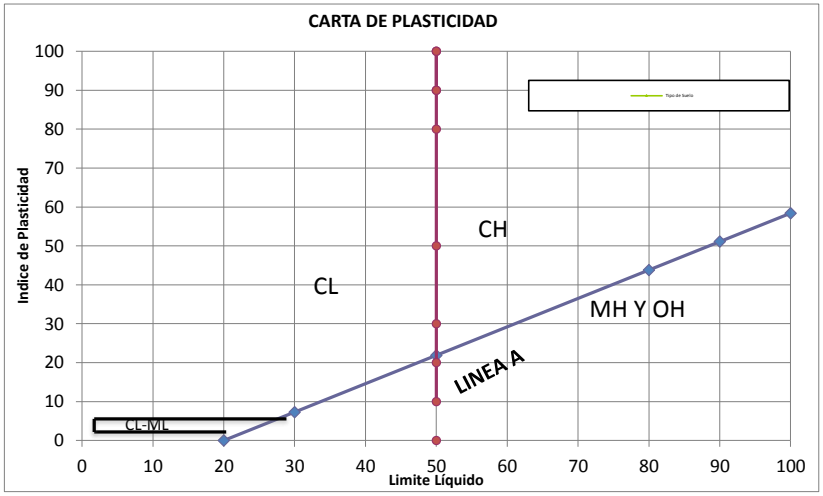
**PENETROMETRO Rp =** **0,75** **Kg/cm2**

**LIMITES DE ATTERBERG**

| | LÍMITE LÍQUIDO | | |
|---|---|---|---|
| **Nº DE GOLPES** | **28** | **21** | **16** |
| RECIPIENTE Nº. | **7** | **14** | **50** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 31,74 | 31,67 | 31,85 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 23,26 | 22,97 | 22,83 |
| P3: Masa recipiente (g) | 17,15 | 16,81 | 16,57 |
| Masa seca (g) | **6,11** | **6,16** | **6,26** |
| HUMEDAD EN (%) | **138,8** | **141,2** | **144,1** |

| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad natural Wn (%) |
|---|---|---|---|
| RECIPIENTE Nº | **42** | **25** | **47** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 32,24 | 33,13 | 87,50 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 28,49 | 29,31 | 54,80 |
| P3: Masa recipiente (g) | 16,49 | 17,06 | 17,40 |
| Masa seca (g) | **12,00** | **12,25** | **37,40** |
| HUMEDAD EN (%) | **31,3** | **31,2** | **87,4** |




**RESULTADOS**

| | |
|---|---|
| LÍMITE LÍQUIDO (%): | **138,5** |
| LÍMITE PLÁSTICO (%): | **31,2** |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%): | **107,3** |
| CLASIFICACIÓN U.S.C.S | **CH** |

| LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 | | | |
|---|---|---|---|
| | | PESO SUELO SECO (G) | 37,40 |
| **TAMICES** | **PESO EN (G)** | **RETENIDO (%)** | **PASA (%)** |
| **T- 200** | **0,07** | **0,2** | **99,8** |

**REVISÓ Y APROBÓ** _____

R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.

**LÍMITES DE ATTERBERG**
**LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO**

NTC-4630-99 INV E-125-126



**CLIENTE:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9
**PROYECTO:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9 **FECHA ENSAYO:** 08/02/2016

**LOCALIZACIÓN:**
**SONDEO No. :** 2 **MUESTRA No.:** 4 **PROFUNDIDAD:** 4,60 metros - 5,00 metros

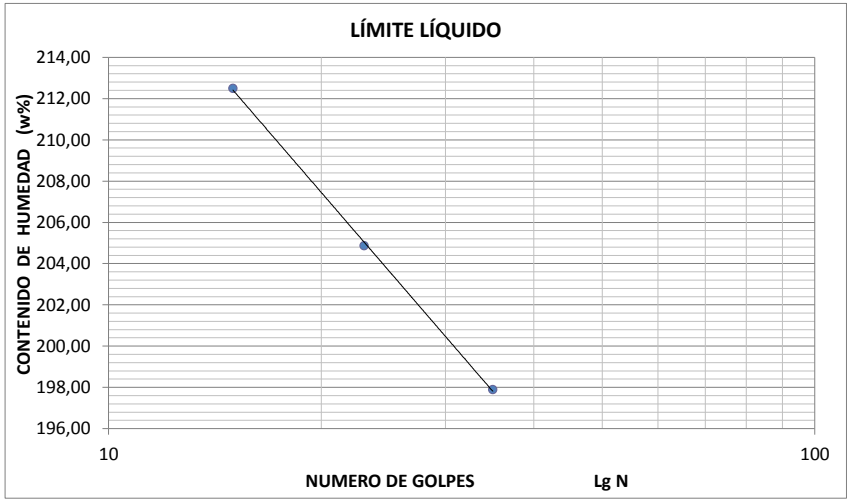
**DESCRIPCIÓN:** ARCILLA GRIS OSCURA

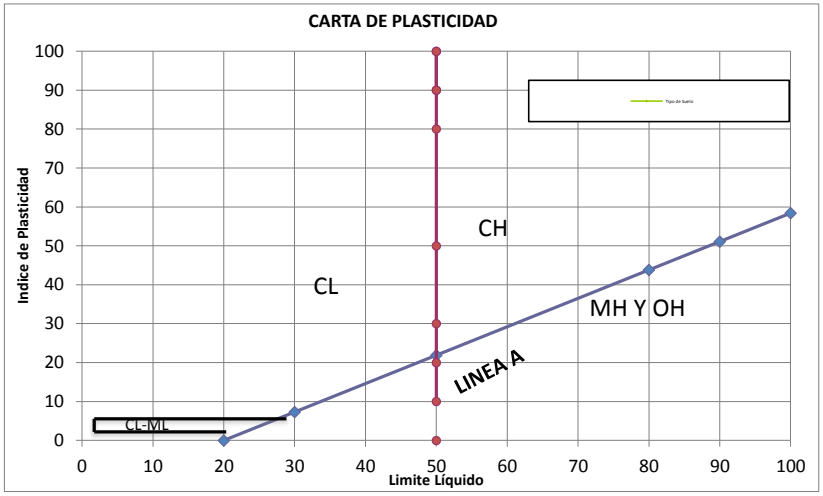
**PENETROMETRO Rp =** ---------- **Kg/cm2**

**LIMITES DE ATTERBERG**

| | LÍMITE LÍQUIDO | | |
|---|---|---|---|
| **Nº DE GOLPES** | **35** | **23** | **15** |
| RECIPIENTE Nº. | **1** | **2** | **4** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 29,60 | 32,01 | 31,35 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 21,13 | 21,50 | 20,81 |
| P3: Masa recipiente (g) | 16,85 | 16,37 | 15,85 |
| Masa seca (g) | **4,28** | **5,13** | **4,96** |
| HUMEDAD EN (%) | **197,9** | **204,9** | **212,5** |

| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad natural Wn (%) |
|---|---|---|---|
| RECIPIENTE Nº | **22** | **23** | **49** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 30,53 | 29,51 | 66,60 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 26,59 | 26,06 | 40,79 |
| P3: Masa recipiente (g) | 16,83 | 17,53 | 16,60 |
| Masa seca (g) | **9,76** | **8,53** | **24,19** |
| HUMEDAD EN (%) | **40,4** | **40,4** | **106,7** |




**RESULTADOS**

| | |
|---|---|
| LÍMITE LÍQUIDO (%): | **202,9** |
| LÍMITE PLÁSTICO (%): | **40,4** |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%): | **162,5** |
| CLASIFICACIÓN U.S.C.S | **CH** |

| LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 | | | |
|---|---|---|---|
| | | PESO SUELO SECO (G) | 24,19 |
| **TAMICES** | **PESO EN (G)** | **RETENIDO (%)** | **PASA (%)** |
| **T- 200** | | | |

**REVISÓ Y APROBÓ** _____

R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.

**LÍMITES DE ATTERBERG**
**LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO**

NTC-4630-99 INV E-125-126



**CLIENTE:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9
**PROYECTO:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9 **FECHA ENSAYO:** 08/02/2016

**LOCALIZACIÓN:**
**SONDEO No. :** 2 **MUESTRA No.:** 5 **PROFUNDIDAD:** 5,60 metros - 7,00 metros

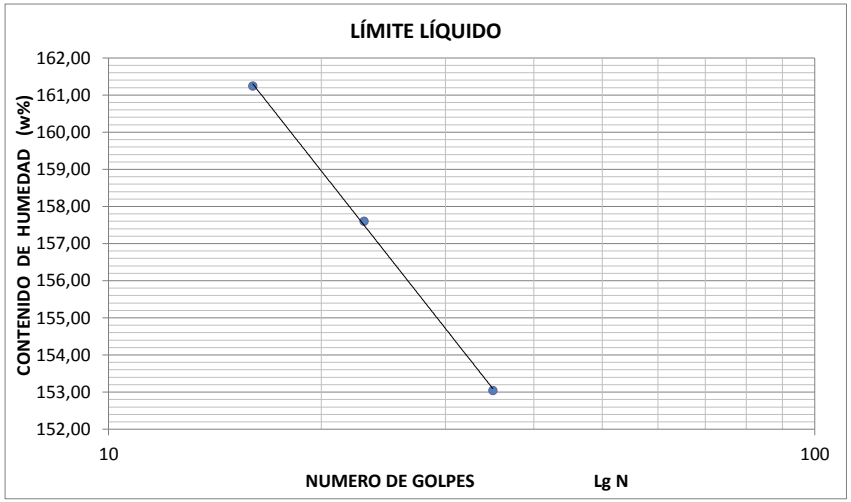
**DESCRIPCIÓN:** ARCILLA GRIS OSCURA

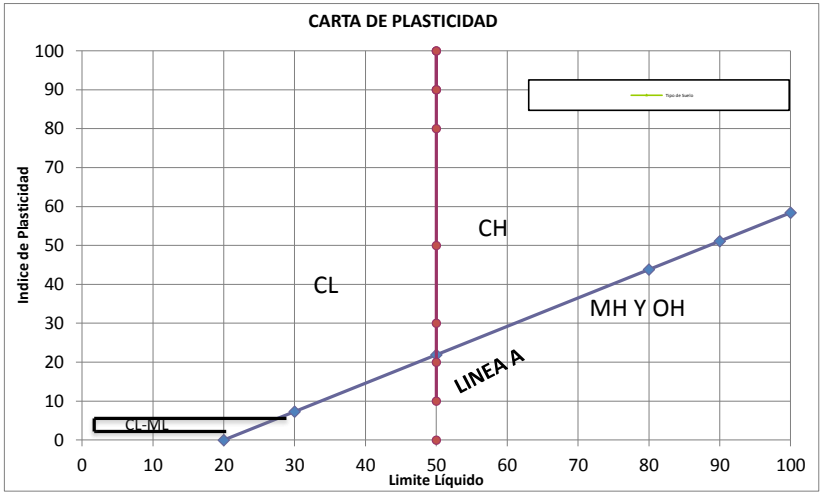
**PENETROMETRO Rp =** ---------- **Kg/cm2**

**LIMITES DE ATTERBERG**

| | LÍMITE LÍQUIDO | | |
|---|---|---|---|
| **Nº DE GOLPES** | **35** | **23** | **16** |
| RECIPIENTE Nº. | **3** | **5** | **52** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 28,72 | 32,99 | 33,40 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 20,93 | 22,73 | 23,29 |
| P3: Masa recipiente (g) | 15,84 | 16,22 | 17,02 |
| Masa seca (g) | **5,09** | **6,51** | **6,27** |
| **HUMEDAD EN (%)** | **153,0** | **157,6** | **161,2** |

| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad natural Wn (%) |
|---|---|---|---|
| RECIPIENTE Nº | **33** | **17** | **54** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 34,03 | 34,39 | 65,33 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 29,40 | 29,72 | 39,95 |
| P3: Masa recipiente (g) | 17,02 | 17,18 | 17,33 |
| Masa seca (g) | **12,38** | **12,54** | **22,62** |
| HUMEDAD EN (%) | **37,4** | **37,2** | **112,2** |




**RESULTADOS**

| | |
|---|---|
| LÍMITE LÍQUIDO (%): | **156,1** |
| LÍMITE PLÁSTICO (%): | **37,3** |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%): | **118,7** |
| CLASIFICACIÓN U.S.C.S | **CH** |

| LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 | | | |
|---|---|---|---|
| | | PESO SUELO SECO (G) | 22,62 |
| **TAMICES** | **PESO EN (G)** | **RETENIDO (%)** | **PASA (%)** |
| **T- 200** | | | |

**REVISÓ Y APROBÓ** _____

R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.

**LÍMITES DE ATTERBERG**
**LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO**

NTC-4630-99 INV E-125-126



**CLIENTE:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9
**PROYECTO:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9 **FECHA ENSAYO:** 08/02/2016

**LOCALIZACIÓN:**
**SONDEO No. :** 2 **MUESTRA No.:** 6 **PROFUNDIDAD:** 8,00 metros - 8,40 metros

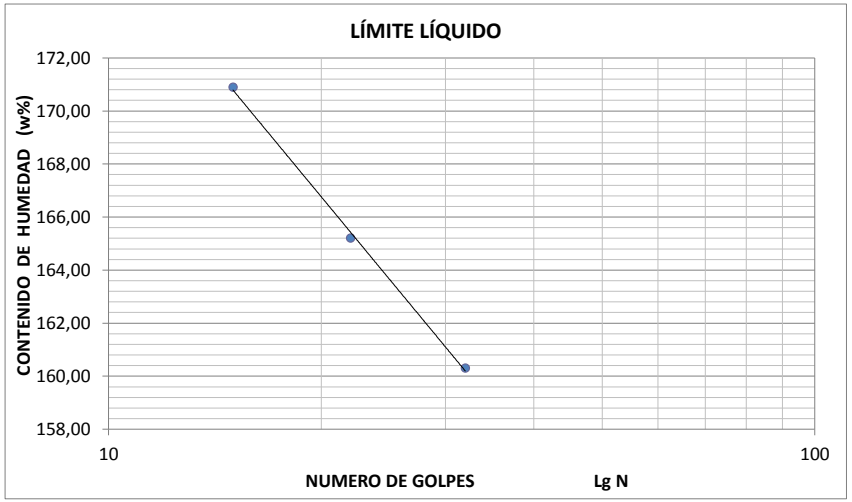
**DESCRIPCIÓN:** ARCILLA GRIS OSCURA

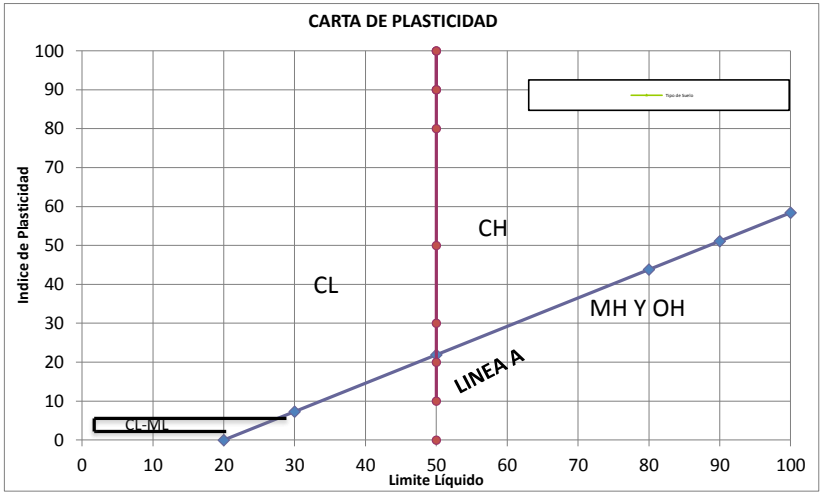
**PENETROMETRO Rp =** ---------- **Kg/cm2**

**LIMITES DE ATTERBERG**

| | LÍMITE LÍQUIDO | | |
|---|---|---|---|
| **Nº DE GOLPES** | **32** | **22** | **15** |
| RECIPIENTE Nº. | **12** | **65** | **18** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 31,69 | 30,47 | 31,25 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 22,44 | 22,16 | 21,97 |
| P3: Masa recipiente (g) | 16,67 | 17,13 | 16,54 |
| Masa seca (g) | **5,77** | **5,03** | **5,43** |
| **HUMEDAD EN (%)** | **160,3** | **165,2** | **170,9** |

| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad natural Wn (%) |
|---|---|---|---|
| RECIPIENTE Nº | **80** | **81** | **58** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 32,35 | 31,02 | 71,23 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 28,20 | 27,18 | 43,48 |
| P3: Masa recipiente (g) | 16,98 | 16,82 | 16,43 |
| Masa seca (g) | **11,22** | **10,36** | **27,05** |
| HUMEDAD EN (%) | **37,0** | **37,1** | **102,6** |




**RESULTADOS**

| | |
|---|---|
| LÍMITE LÍQUIDO (%): | **162,8** |
| LÍMITE PLÁSTICO (%): | **37,0** |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%): | **125,8** |
| CLASIFICACIÓN U.S.C.S | **CH** |

| LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 | | | |
|---|---|---|---|
| | | PESO SUELO SECO (G) | 27,05 |
| **TAMICES** | **PESO EN (G)** | **RETENIDO (%)** | **PASA (%)** |
| **T- 200** | | | |

**REVISÓ Y APROBÓ** _____

R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.

**LÍMITES DE ATTERBERG**
**LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO**

NTC-4630-99 INV E-125-126



**CLIENTE:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9
**PROYECTO:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9 **FECHA ENSAYO:** 08/02/2016

**LOCALIZACIÓN:**
**SONDEO No. :** 2 **MUESTRA No.:** 7 **PROFUNDIDAD:** 9,60 metros - 10,00 metros

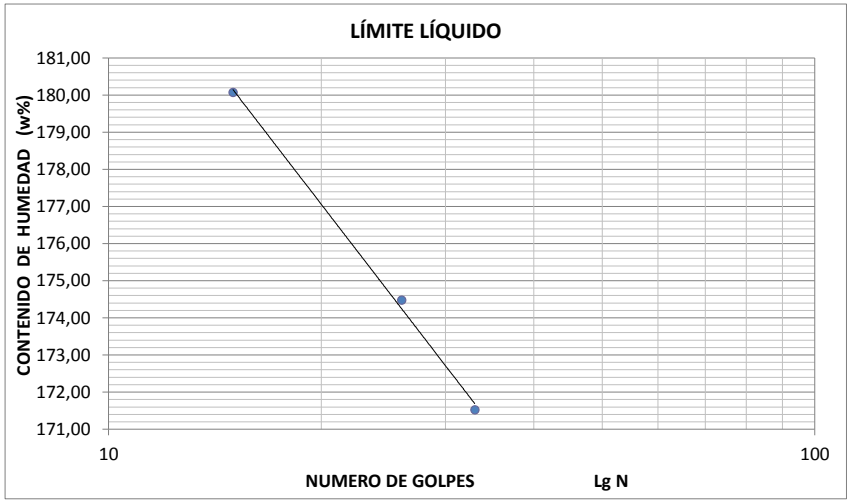
**DESCRIPCIÓN:** ARCILLA GRIS OSCURA

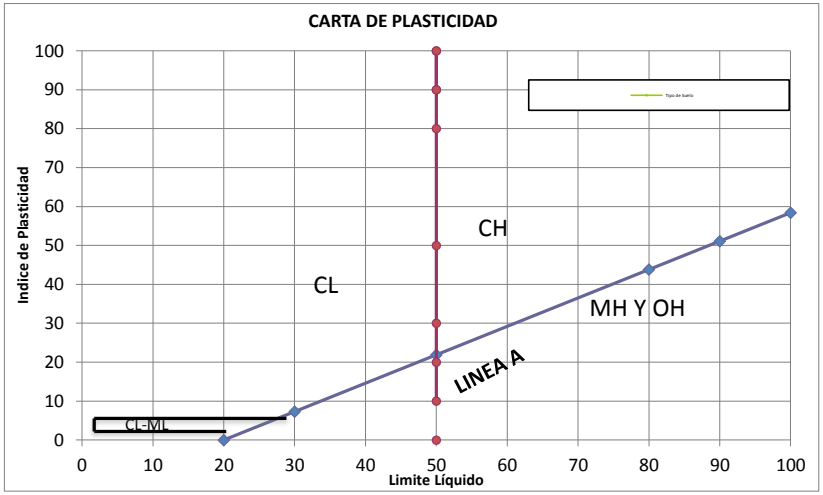
**PENETROMETRO Rp =** **0,10** **Kg/cm2**

**LIMITES DE ATTERBERG**

| | LÍMITE LÍQUIDO | | |
|---|---|---|---|
| **Nº DE GOLPES** | **33** | **26** | **15** |
| RECIPIENTE Nº. | **53** | **10** | **39** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 33,22 | 29,40 | 31,99 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 23,10 | 20,99 | 22,41 |
| P3: Masa recipiente (g) | 17,20 | 16,17 | 17,09 |
| Masa seca (g) | **5,90** | **4,82** | **5,32** |
| **HUMEDAD EN (%)** | **171,5** | **174,5** | **180,1** |

| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad natural Wn (%) |
|---|---|---|---|
| RECIPIENTE Nº | **82** | **83** | **59** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 31,42 | 31,34 | 69,35 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 27,30 | 27,26 | 36,57 |
| P3: Masa recipiente (g) | 17,06 | 17,08 | 16,59 |
| Masa seca (g) | **10,24** | **10,18** | **19,98** |
| HUMEDAD EN (%) | **40,2** | **40,1** | **164,1** |




**RESULTADOS**

| | |
|---|---|
| LÍMITE LÍQUIDO (%): | **174,0** |
| LÍMITE PLÁSTICO (%): | **40,2** |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%): | **133,8** |
| CLASIFICACIÓN U.S.C.S | **CH** |

| LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 | | | |
|---|---|---|---|
| | | PESO SUELO SECO (G) | 19,98 |
| **TAMICES** | **PESO EN (G)** | **RETENIDO (%)** | **PASA (%)** |
| **T- 200** | | | |

**REVISÓ Y APROBÓ** _____

R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.

Ingeniería Civil, estructuras y diseños en ingeniería civil

# TABLA RESUMEN ENSAYOS DE LABORATORIO:
# UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9

**08/02/2016**

| SONDEO | MUESTRA | PROFUNDIDAD (m) | | | DESCRIPCIÓN | CLASIFICACIÓN (U.S.C.S.) | GRAVAS (%) | ARENAS (%) | FINOS (%) | LÍMITE LÍQUIDO L.L. (%) | LÍMITE PLÁSTICO L.P. (%) | ÍNDICE DE PLASTICIDAD I.P. (%) | HUMEDAD NATURAL WN (%) | PESO UNITARIO SECO Ton/m3 | PESO UNITARIO HUMEDO Ton/m3 | RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA qu: kg/cm² | COHESIÓN NO DRENADA Cu=qu/2: kg/cm² | COHESIÓN DRENADA C: kg/cm² | ø ° | CBR INALTERADO | | PRÓCTOR MODIFICADO | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ANTES DE INMERSION | DESPUES DE INMERSION | DENSIDAD MÁXIMA (g/cm³) | HUMEDAD ÓPTIMA (%) |
| 3 | 2 | 2,20 | - | 2,60 | LIMO ORGÁNICO CAFÉ OSCURO | **OH** | | | | **59,1** | **31,8** | **27,3** | **40,5** | | | | | | | | | | |
| | 4 SHELBY | 5,60 | - | 6,40 | ARCILLA GRIS OSCURA | **CH** | | | | **166,5** | **37,2** | **129,4** | **97,5** | | | | | | | | | | |
| | 5 | 7,80 | - | 8,20 | ARCILLA GRIS OSCURA | **CH** | | | | **211,4** | **38,3** | **173,1** | **104,1** | | | | | | | | | | |
| | 6 | 9,60 | - | 10,00 | ARCILLA GRIS OSCURA | **CH** | | | **99,7** | **161,6** | **42,4** | **119,2** | **98,1** | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.

**LÍMITES DE ATTERBERG**
**LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO**

NTC-4630-99 INV E-125-126



**CLIENTE:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9
**PROYECTO:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9 **FECHA ENSAYO:** 08/02/2016

**LOCALIZACIÓN:**
**SONDEO No. :** 3 **MUESTRA No.:** 2 **PROFUNDIDAD:** 2,20 metros - 2,60 metros

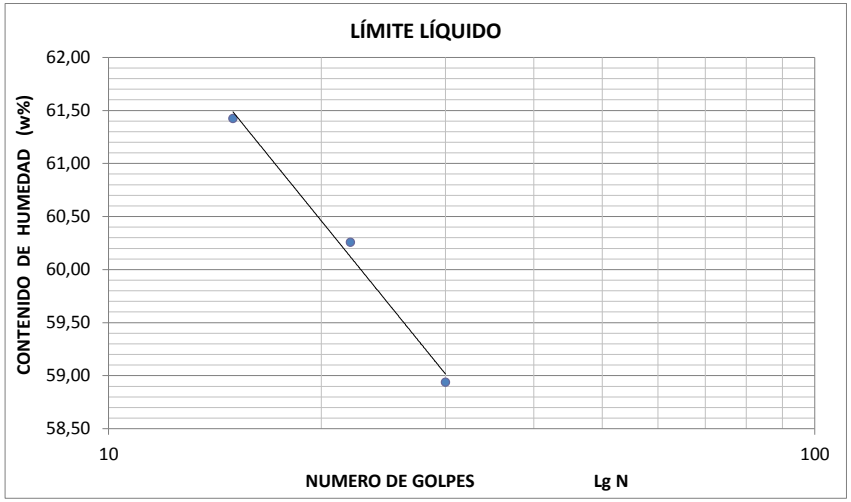
**DESCRIPCIÓN:** LIMO ORGÁNICO CAFÉ OSCURO

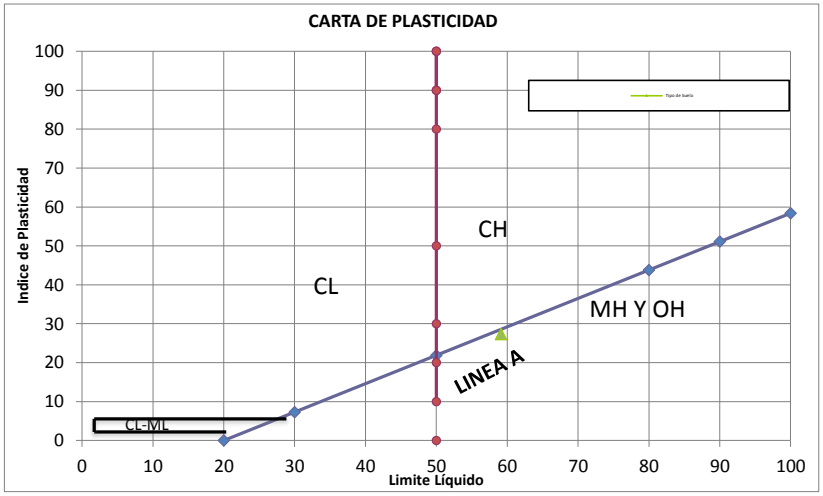
**PENETROMETRO Rp =** ---------- **Kg/cm2**

**LIMITES DE ATTERBERG**

| | LÍMITE LÍQUIDO | | |
|---|---|---|---|
| **Nº DE GOLPES** | **30** | **22** | **15** |
| RECIPIENTE Nº. | **45** | **31** | **46** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 32,01 | 36,42 | 39,75 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 26,34 | 28,93 | 30,96 |
| P3: Masa recipiente (g) | 16,72 | 16,50 | 16,65 |
| Masa seca (g) | **9,62** | **12,43** | **14,31** |
| HUMEDAD EN (%) | **58,9** | **60,3** | **61,4** |

| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad natural Wn (%) |
|---|---|---|---|
| RECIPIENTE Nº | **84** | **85** | **61** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 31,93 | 35,74 | 82,35 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 28,31 | 31,25 | 63,59 |
| P3: Masa recipiente (g) | 16,97 | 17,06 | 17,30 |
| Masa seca (g) | **11,34** | **14,19** | **46,29** |
| HUMEDAD EN (%) | **31,9** | **31,6** | **40,5** |




**RESULTADOS**

| | |
|---|---|
| LÍMITE LÍQUIDO (%): | **59,1** |
| LÍMITE PLÁSTICO (%): | **31,8** |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%): | **27,3** |
| CLASIFICACIÓN U.S.C.S | **OH** |

| LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 | | | |
|---|---|---|---|
| | | PESO SUELO SECO (G) | 46,29 |
| **TAMICES** | **PESO EN (G)** | **RETENIDO (%)** | **PASA (%)** |
| **T- 200** | | | |

**REVISÓ Y APROBÓ** _____

R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.

**LÍMITES DE ATTERBERG**
**LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO**

NTC-4630-99 INV E-125-126



**CLIENTE:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9
**PROYECTO:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9 **FECHA ENSAYO:** 08/02/2016

**LOCALIZACIÓN:**
**SONDEO No. :** 3 **MUESTRA No.:** 4 SHELBY **PROFUNDIDAD:** 5,60 metros - 6,40 metros

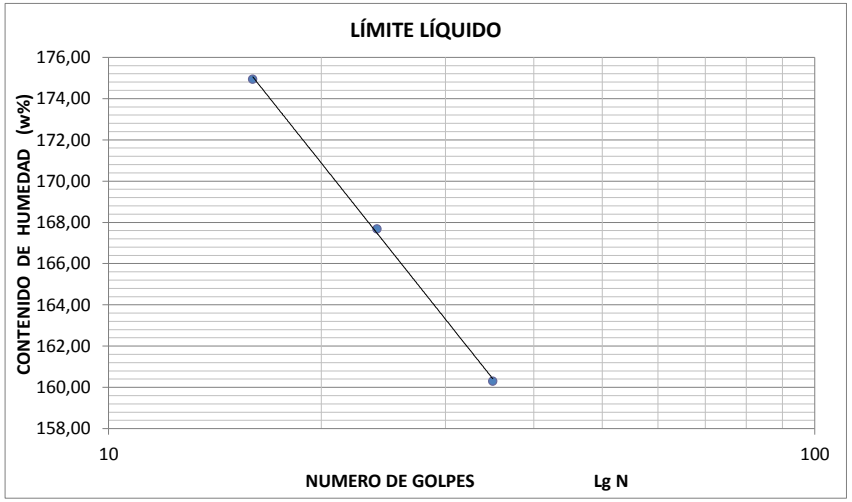
**DESCRIPCIÓN:** ARCILLA GRIS OSCURA

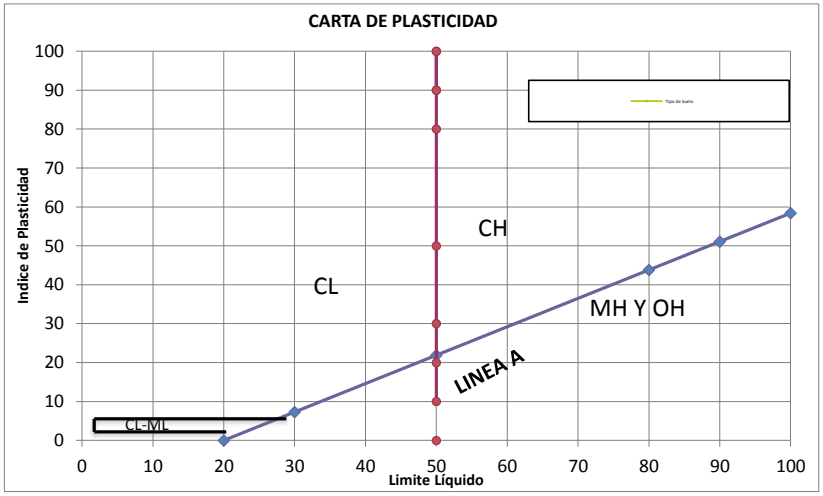
**PENETROMETRO Rp =** ---------- **Kg/cm2**

**LIMITES DE ATTERBERG**

| | LÍMITE LÍQUIDO | | |
|---|---|---|---|
| **Nº DE GOLPES** | **35** | **24** | **16** |
| RECIPIENTE Nº. | **30** | **55** | **6** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 31,01 | 29,77 | 30,89 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 22,61 | 21,57 | 22,09 |
| P3: Masa recipiente (g) | 17,37 | 16,68 | 17,06 |
| Masa seca (g) | **5,24** | **4,89** | **5,03** |
| HUMEDAD EN (%) | **160,3** | **167,7** | **175,0** |

| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad natural Wn (%) |
|---|---|---|---|
| RECIPIENTE Nº | **86** | **87** | **88** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 28,68 | 28,14 | 49,32 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 25,36 | 25,20 | 33,26 |
| P3: Masa recipiente (g) | 16,41 | 17,30 | 16,78 |
| Masa seca (g) | **8,95** | **7,90** | **16,48** |
| HUMEDAD EN (%) | **37,1** | **37,2** | **97,5** |




**RESULTADOS**

| | |
|---|---|
| LÍMITE LÍQUIDO (%): | **166,5** |
| LÍMITE PLÁSTICO (%): | **37,2** |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%): | **129,4** |
| CLASIFICACIÓN U.S.C.S | **CH** |

| LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 | | | |
|---|---|---|---|
| | | PESO SUELO SECO (G) | 16,48 |
| **TAMICES** | **PESO EN (G)** | **RETENIDO (%)** | **PASA (%)** |
| **T- 200** | | | |

**REVISÓ Y APROBÓ** _____

R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.

**LÍMITES DE ATTERBERG**
**LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO**

NTC-4630-99 INV E-125-126



**CLIENTE:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9
**PROYECTO:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9 **FECHA ENSAYO:** 08/02/2016

**LOCALIZACIÓN:**
**SONDEO No. :** 3 **MUESTRA No.:** 5 **PROFUNDIDAD:** 7,80 metros - 8,20 metros

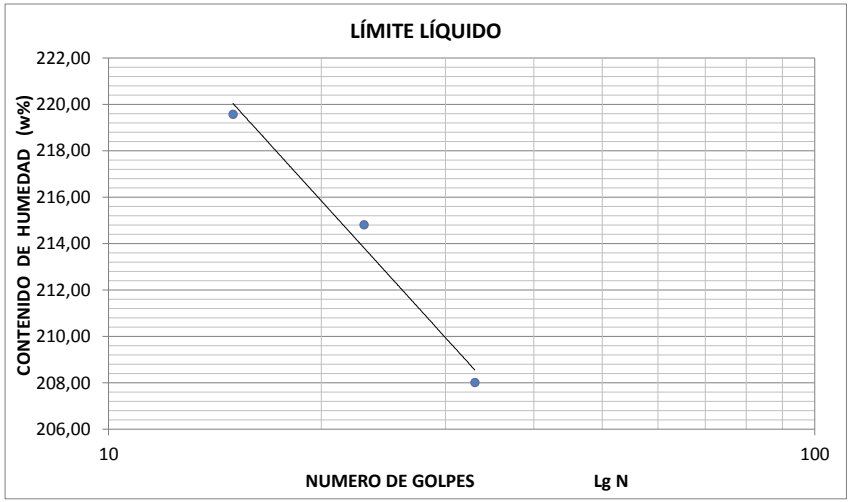
**DESCRIPCIÓN:** ARCILLA GRIS OSCURA

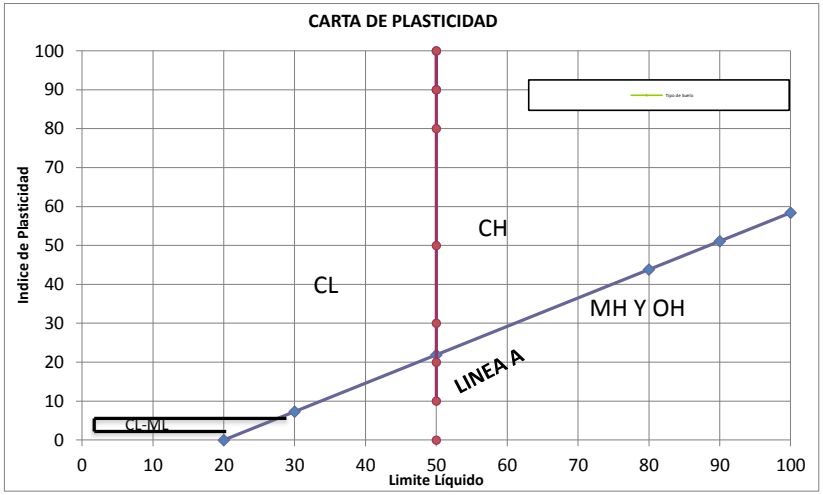
**PENETROMETRO Rp =** ---------- **Kg/cm2**

**LIMITES DE ATTERBERG**

| | LÍMITE LÍQUIDO | | |
|---|---|---|---|
| **Nº DE GOLPES** | **33** | **23** | **15** |
| RECIPIENTE Nº. | **40** | **56** | **27** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 32,53 | 33,76 | 32,26 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 21,63 | 22,16 | 21,83 |
| P3: Masa recipiente (g) | 16,39 | 16,76 | 17,08 |
| Masa seca (g) | **5,24** | **5,40** | **4,75** |
| **HUMEDAD EN (%)** | **208,0** | **214,8** | **219,6** |

| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad natural Wn (%) |
|---|---|---|---|
| RECIPIENTE Nº | **89** | **90** | **62** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 29,33 | 33,18 | 69,98 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 25,95 | 28,78 | 43,28 |
| P3: Masa recipiente (g) | 17,13 | 17,26 | 17,62 |
| Masa seca (g) | **8,82** | **11,52** | **25,66** |
| HUMEDAD EN (%) | **38,3** | **38,2** | **104,1** |




**RESULTADOS**

| | |
|---|---|
| LÍMITE LÍQUIDO (%): | **211,4** |
| LÍMITE PLÁSTICO (%): | **38,3** |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%): | **173,1** |
| CLASIFICACIÓN U.S.C.S | **CH** |

| LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 | | | |
|---|---|---|---|
| | | PESO SUELO SECO (G) | 25,66 |
| **TAMICES** | **PESO EN (G)** | **RETENIDO (%)** | **PASA (%)** |
| **T- 200** | | | |

**REVISÓ Y APROBÓ** _____

R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.

**LÍMITES DE ATTERBERG**
**LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO**

NTC-4630-99 INV E-125-126



**CLIENTE:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9
**PROYECTO:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9 **FECHA ENSAYO:** 08/02/2016

**LOCALIZACIÓN:**
**SONDEO No. :** 3 **MUESTRA No.:** 6 **PROFUNDIDAD:** 9,60 metros - 10,00 metros

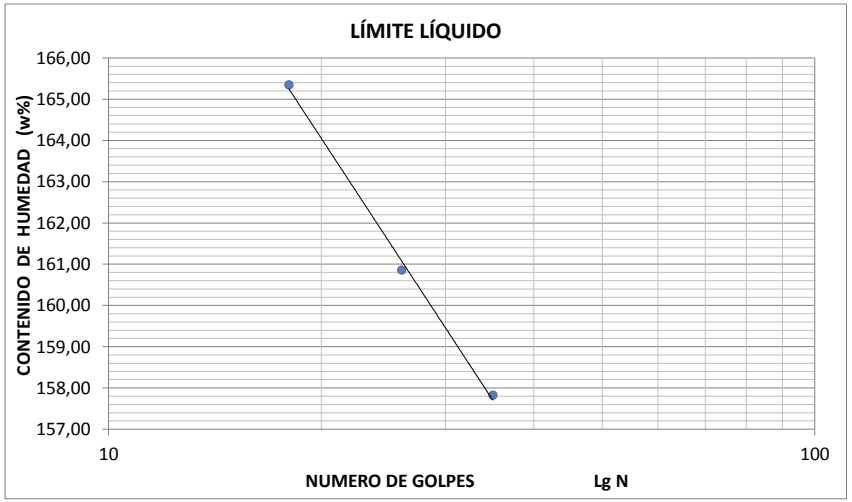
**DESCRIPCIÓN:** ARCILLA GRIS OSCURA

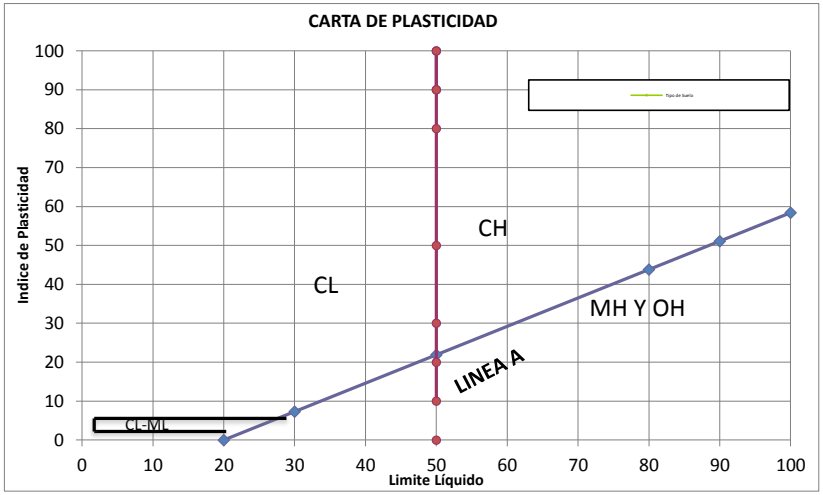
**PENETROMETRO Rp =** ---------- **Kg/cm2**

**LIMITES DE ATTERBERG**

| | LÍMITE LÍQUIDO | | |
|---|---|---|---|
| **Nº DE GOLPES** | **35** | **26** | **18** |
| RECIPIENTE Nº. | **16** | **26** | **28** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 30,77 | 29,67 | 34,34 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 22,20 | 21,82 | 23,46 |
| P3: Masa recipiente (g) | 16,77 | 16,94 | 16,88 |
| Masa seca (g) | **5,43** | **4,88** | **6,58** |
| **HUMEDAD EN (%)** | **157,8** | **160,9** | **165,3** |

| LÍMITE PLÁSTICO | | | Humedad natural Wn (%) |
|---|---|---|---|
| RECIPIENTE Nº | **91** | **92** | **63** |
| P1: Pr + Masa húmeda (g) | 33,68 | 28,85 | 75,66 |
| P2: Pr + Masa seca (g) | 28,59 | 25,07 | 46,42 |
| P3: Masa recipiente (g) | 16,60 | 16,14 | 16,62 |
| Masa seca (g) | **11,99** | **8,93** | **29,80** |
| HUMEDAD EN (%) | **42,5** | **42,3** | **98,1** |




**RESULTADOS**

| | |
|---|---|
| LÍMITE LÍQUIDO (%): | **161,6** |
| LÍMITE PLÁSTICO (%): | **42,4** |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%): | **119,2** |
| CLASIFICACIÓN U.S.C.S | **CH** |

| LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200 | | | |
|---|---|---|---|
| | | PESO SUELO SECO (G) | 29,80 |
| **TAMICES** | **PESO EN (G)** | **RETENIDO (%)** | **PASA (%)** |
| **T- 200** | **0,09** | **0,3** | **99,7** |

**REVISÓ Y APROBÓ** _____

R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.

# COMPRESIÓN INCONFINADA

**CLIENTE:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9 **FECHA:** 08/02/2016

**PROYECTO:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9

**SONDEO:** 1 **MUESTRA:** 4 **PROFUNDIDAD:** 4,50 - 5,30 m

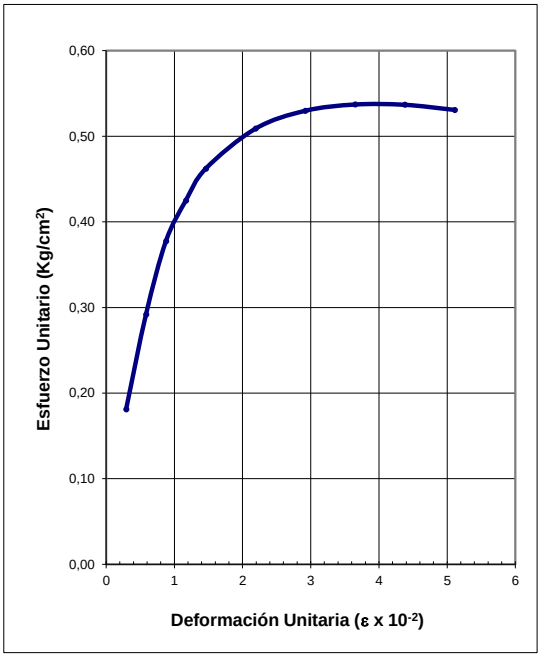
## DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

DIAMETRO 7,22 cm ALTURA 17,40 cm HUMEDAD NATURAL 77,7%

AREA 40,94 $cm^2$ VOLUMEN 712,38 $cm^3$ PESO 1149,00 g

PESO UNITARIO HUMEDO 1,61 $g/cm^3$ PESO UNITARIO SECO 0,91 $g/cm^3$

| CARGA Kg | DEFORMACION UNITARIA ε X $10^{-2}$ | AREA CORREGIDA $cm^2$ | ESFUERZO $Kg/cm^2$ |
|---|---|---|---|
| 7,43 | 0,29 | 41,06 | 0,18 |
| 12,02 | 0,58 | 41,18 | 0,29 |
| 15,59 | 0,88 | 41,30 | 0,38 |
| 17,60 | 1,17 | 41,43 | 0,42 |
| 19,20 | 1,46 | 41,55 | 0,46 |
| 21,30 | 2,19 | 41,86 | 0,51 |
| 22,34 | 2,92 | 42,17 | 0,53 |
| 22,82 | 3,65 | 42,49 | 0,54 |
| 22,98 | 4,38 | 42,82 | 0,54 |
| 22,90 | 5,11 | 43,15 | 0,53 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |




| | | | |
|---|---|---|---|
| RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA | $q_u$ = | 0,54 | $Kg/cm^2$ |
| COHSEIÓN | $q_u/2$ = | 0,27 | $Kg/cm^2$ |

REVISÓ Y APROBÓ:

R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.

# COMPRESIÓN INCONFINADA

**CLIENTE:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9 **FECHA:** 08/02/2016

**PROYECTO:** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9

**SONDEO:** 2 **MUESTRA:** 3 **PROFUNDIDAD:** 3,00 - 3,80 m

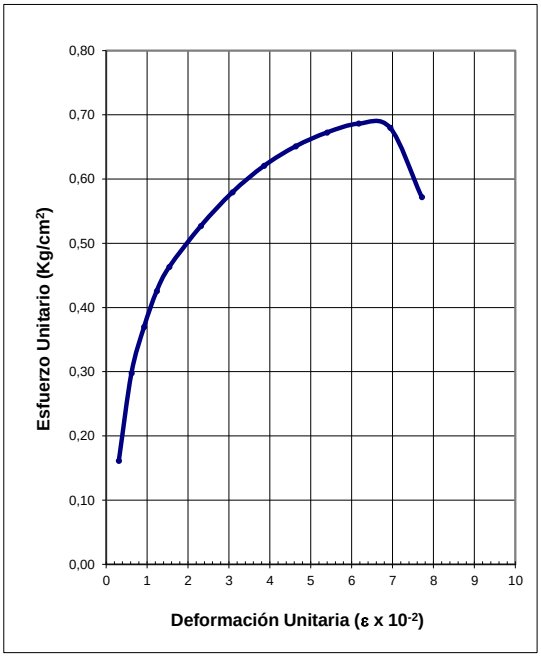
## DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

DIAMETRO 7,32 cm ALTURA 16,47 cm HUMEDAD NATURAL 87,4%

AREA 42,08 $cm^2$ VOLUMEN 693,12 $cm^3$ PESO 1009,00 g

PESO UNITARIO HUMEDO 1,46 $g/cm^3$ PESO UNITARIO SECO 0,78 $g/cm^3$

| CARGA Kg | DEFORMACION UNITARIA $\varepsilon$ X $10^{-2}$ | AREA CORREGIDA $cm^2$ | ESFUERZO $Kg/cm^2$ |
|---|---|---|---|
| 6,80 | 0,31 | 42,21 | 0,16 |
| 12,60 | 0,62 | 42,34 | 0,30 |
| 15,70 | 0,93 | 42,48 | 0,37 |
| 18,13 | 1,23 | 42,61 | 0,43 |
| 19,80 | 1,54 | 42,74 | 0,46 |
| 22,70 | 2,31 | 43,08 | 0,53 |
| 25,16 | 3,08 | 43,42 | 0,58 |
| 27,16 | 3,86 | 43,77 | 0,62 |
| 28,72 | 4,63 | 44,13 | 0,65 |
| 29,92 | 5,40 | 44,48 | 0,67 |
| 30,78 | 6,17 | 44,85 | 0,69 |
| 30,74 | 6,94 | 45,22 | 0,68 |
| 26,08 | 7,71 | 45,60 | 0,57 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |




| | | | |
|---|---|---|---|
| RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA | $q_u$ = | 0,69 | $Kg/cm^2$ |
| COHSEIÓN | $q_u/2$ = | 0,34 | $Kg/cm^2$ |

REVISÓ Y APROBÓ:

R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.
Ingenieria Civiles, estudios y diseños en ingenieria civil

# CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA

INV - 121 - 13



**CLIENTE** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9

**PROYECTO** UNIDAD RESIDENCIAL NIZA 9

**FECHA** FEBRERO 8 DE 2016

| SONDEO | MUESTRA | PROFUNDIDAD | PESO SUELO SECO + LATA ANTES DE ENSAYO | PESO SUELO SECO + LATA DESPUES DE ENSAYO | PESO LATA | PESO SUELO SECO ANTES DE ENSAYO | PESO SUELO SECO DESPUES DE ENSAYO | CONTENIDO MATERÍA ORGÁNICA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |
| No. | No. | m | g | g | g | g | g | % |
| 3 | 2 | 2,20 - 2,60 | 157,65 | 153,60 | 120,36 | 37,29 | 33,24 | **10,86** |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S | **CONSOLIDACIÓN** INV - 151 - 13 | CODIGO. : LBF22 F<br>VERSION : 03<br>FECHA : 19/05/2014 |
|---|---|---|

**Cliente** R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.
**Proyecto** ESTUDIO DE SUELOS CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX
**Dirección**
**Sondeo** 2 **Profundidad** 3,00 - 3,80 m
**Muestra** 3 **Fecha** FEBRERO 10 DE 2016

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Diámetro de la muestra :** | **50,00** mm | **Gravedad Específica :** | **2,53** |
| **Área de la Muestra :** | **19,63** $cm^2$ | **Masa Seca :** | **31,9** g |
| **Altura de la muestra :** | **2,10** mm | **Ultima Lectura :** | **0,62** cm |
| **Peso unitario (inicial):** | **1,45** $g/cm^3$ | **Peso unitario (final):** | **1,69** $g/cm^3$ |
| **Altura de Sólidos,** $h_s = \frac{G_d}{A\gamma_S} =$ | 0,64 cm | **$h_m$ - $h_s$ =** | 1,46 cm |

| | **ANTES DEL ENSAYO** | | **DESPUES DEL ENSAYO** | |
|---|---|---|---|---|
| **Humedad** | $w_{n1}$ | **86,87 %** | $w_{n2}$ | **53,51 %** |
| **Relación de Vacíos** | $e_1 = \frac{h_m - h_s}{h_s}$ | 2,266 | $e_2 = \frac{h_m - h_s - M_e}{h_s}$ | 1,293 |
| **Saturación** | $S_{r_1} = \frac{\omega_{n_1} G_S}{\varepsilon_1} \cdot 100$ | 96,96 % | $S_{\omega 2} = \frac{\omega_{n_2} G_S}{\varepsilon_2} \cdot 100$ | 104,65 % |
| **Altura de sólidos** | $h_s$ | 0,64 cm | $h_s$ | 0,64 cm |
| **Ultima Lectura** | | | *Me* | 0,625 cm |

| $\varepsilon' = \frac{M}{h_m}$ | **Carga, P ($kg/cm^2$)** | **Deformación (0,0001pulg)** | $h_m - h_s - M$ **(cm)** | **Relación de vacíos (e)** |
|---|---|---|---|---|
| **0,000** | **0,00** | **0** | **1,456** | **2,266** |
| **0,006** | **0,20** | **46** | **1,444** | **2,248** |
| **0,015** | **0,40** | **120** | **1,425** | **2,218** |
| **0,039** | **0,80** | **326** | **1,373** | **2,137** |
| **0,088** | **1,60** | **724** | **1,272** | **1,979** |
| **0,173** | **3,20** | **1433** | **1,092** | **1,699** |
| **0,283** | **6,40** | **2338** | **0,862** | **1,341** |
| **0,397** | **12,80** | **3276** | **0,623** | **0,970** |
| **0,367** | **3,20** | **3032** | **0,685** | **1,067** |
| **0,314** | **0,80** | **2596** | **0,796** | **1,239** |
| **0,298** | **0,20** | **2460** | **0,831** | **1,293** |

**Elaboró**
**Orlain Garcia M.**
**Laboratorista**

**Sello Seco**
No Valido Sin Sello

**Aprobó**
**Julio Cesar Santamaria H.**
**Jefe de Área Técnica.**

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

*CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28*
*JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 Email : laboratorio.desuelos@yahoo.es*
*Bogotá, Colombia*

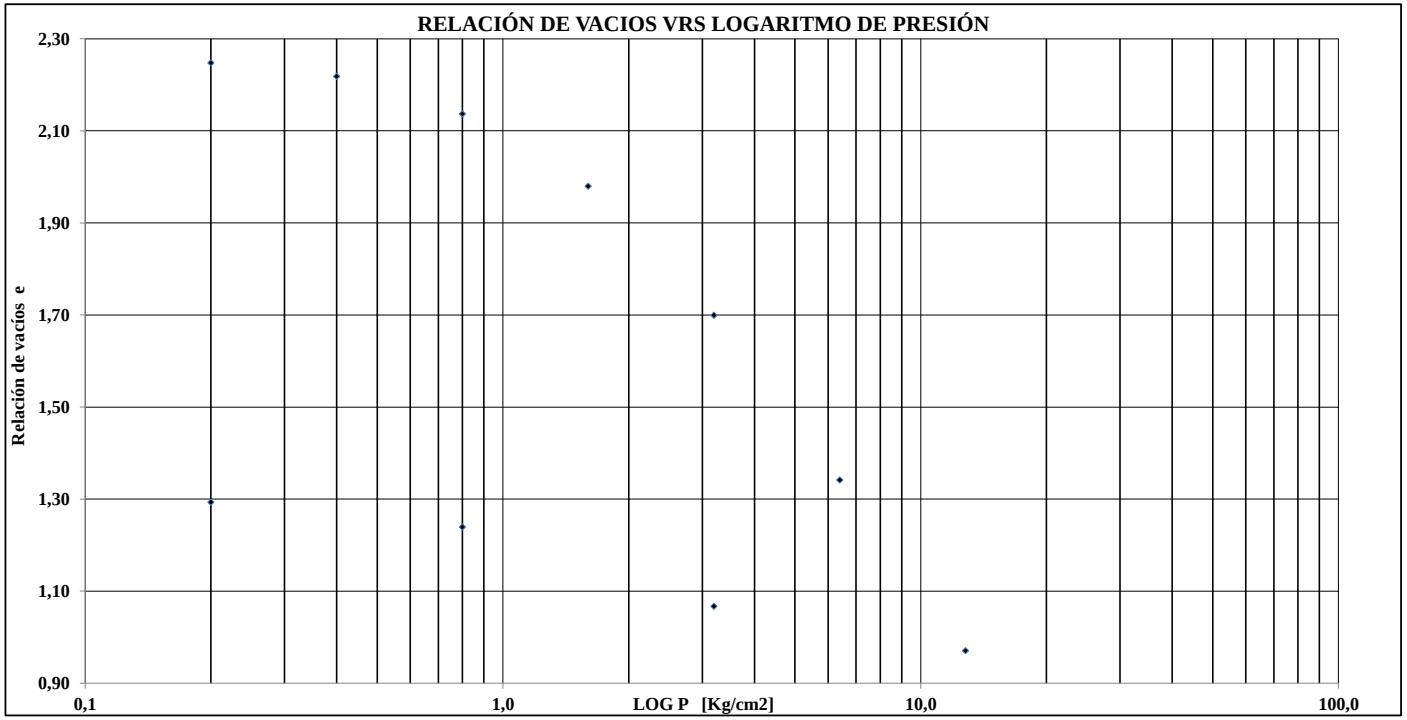
| LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S | **CONSOLIDACIÓN**<br>INV - 151 - 13 | CODIGO. : LBF22 F<br>VERSION : 03<br>FECHA : 19/05/2014 |
|---|---|---|

**Cliente** R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.
**Proyecto** ESTUDIO DE SUELOS CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX
**Dirección**

**Profundidad** 3,00 - 3,80 **m**

**Sondeo** 2
**Muestra** 3

**Fecha** FEBRERO 10 DE 2016




**PRESIÓN DE PRECONSOLIDACIÓN** **1,90** **Kg/cm$^2$** **19,00** **Ton / m$^2$**

**$C_C$=** **1,20** **$C_R$=** **0,14** **$C_S$=** **0,18**

**Elaboró**
**Orlando Garcia M.**
**Laboratorista**

**Sello Seco**
No Valido Sin Sello

**Aprobó**
**Julio Cesar Santamaria H.**
**Jefe de Área Técnica.**

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S

# CONSOLIDACIÓN

INV - 151 - 13

| | |
|---|---|
| CODIGO. : LBF22 F | |
| VERSION : 03 | |
| FECHA : 19/05/2014 | |

**Cliente** R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.
**Proyecto** ESTUDIO DE SUELOS CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX
**Dirección**

**Sondeo** 2 **Profundidad** 3,00 - 3,80 **m**
**Muestra** 3 **Fecha** FEBRERO 10 DE 2016

| tiempo en minutos | CONSOLIDACIÓN 0,20 kg/cm² | | CONSOLIDACIÓN 0,40 kg/cm² | | CONSOLIDACIÓN 0,80 kg/cm² | | CONSOLIDACIÓN 1,60 kg/cm² | | CONSOLIDACIÓN 3,20 kg/cm² | | CONSOLIDACIÓN 6,40 kg/cm² | | CONSOLIDACIÓN 12,80 kg/cm² | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | def (0.0001) in | | def (0.0001) in | | def (0.0001) in | | def (0.0001) in | | def (0.0001) in | | def (0.0001) in | | def (0.0001) in | |
| **0,0** | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 |
| **0,1** | 2 | 0,0002 | 54 | 0,0054 | 137 | 0,0137 | 348 | 0,0348 | 774 | 0,0774 | 1482 | 0,1482 | 2422 | 0,2422 |
| **0,2** | 4 | 0,0004 | 56 | 0,0056 | 142 | 0,0142 | 355 | 0,0355 | 782 | 0,0782 | 1492 | 0,1492 | 2431 | 0,2431 |
| **0,4** | 5 | 0,0005 | 59 | 0,0059 | 148 | 0,0148 | 363 | 0,0363 | 793 | 0,0793 | 1504 | 0,1504 | 2443 | 0,2443 |
| **0,6** | 7 | 0,0007 | 60 | 0,0060 | 151 | 0,0151 | 369 | 0,0369 | 802 | 0,0802 | 1514 | 0,1514 | 2452 | 0,2452 |
| **1** | 9 | 0,0009 | 62 | 0,0062 | 156 | 0,0156 | 378 | 0,0378 | 815 | 0,0815 | 1530 | 0,1530 | 2468 | 0,2468 |
| **2** | 13 | 0,0013 | 66 | 0,0066 | 166 | 0,0166 | 396 | 0,0396 | 841 | 0,0841 | 1561 | 0,1561 | 2497 | 0,2497 |
| **4** | 18 | 0,0018 | 72 | 0,0072 | 180 | 0,0180 | 421 | 0,0421 | 878 | 0,0878 | 1608 | 0,1608 | 2539 | 0,2539 |
| **6** | 21 | 0,0021 | 76 | 0,0076 | 191 | 0,0191 | 440 | 0,0440 | 907 | 0,0907 | 1642 | 0,1642 | 2571 | 0,2571 |
| **10** | 26 | 0,0026 | 83 | 0,0083 | 203 | 0,0203 | 472 | 0,0472 | 957 | 0,0957 | 1704 | 0,1704 | 2628 | 0,2628 |
| **20** | 32 | 0,0032 | 92 | 0,0092 | 233 | 0,0233 | 523 | 0,0523 | 1039 | 0,1039 | 1803 | 0,1803 | 2729 | 0,2729 |
| **40** | 37 | 0,0037 | 102 | 0,0102 | 263 | 0,0263 | 588 | 0,0588 | 1148 | 0,1148 | 1937 | 0,1937 | 2864 | 0,2864 |
| **60** | 39 | 0,0039 | 107 | 0,0107 | 278 | 0,0278 | 627 | 0,0627 | 1210 | 0,1210 | 2029 | 0,2029 | 2955 | 0,2955 |
| **100** | 40 | 0,0040 | 111 | 0,0111 | 295 | 0,0295 | 671 | 0,0671 | 1294 | 0,1294 | 2152 | 0,2152 | 3070 | 0,3070 |
| **150** | 41 | 0,0041 | 115 | 0,0115 | 302 | 0,0302 | 699 | 0,0699 | 1319 | 0,1319 | 2239 | 0,2239 | 3143 | 0,3143 |
| **200** | 42 | 0,0042 | 117 | 0,0117 | 308 | 0,0308 | 714 | 0,0714 | 1334 | 0,1334 | 2290 | 0,2290 | 3166 | 0,3166 |
| **300** | | | 120 | 0,0120 | | | 724 | 0,0724 | | | 2338 | 0,2338 | | |
| **400** | | | | | | | | | | | | | | |
| **1440** | 46 | 0,0046 | | | 326 | 0,0326 | | | 1433 | 0,1433 | | | 3276 | 0,3276 |
| **DESCARGA** | | | **3,20 kg/cm2** | | 3032 | **0,80 kg/cm²** | | 2596 | **0,20 kg/cm²** | | 2460 | | | |

**Elaboró**
**Orlain Garcia M.**
**Laboratorista**

**Sello Seco**
No Valido Sin Sello

**Aprobó**
**Julio Cesar Santamaria H.**
**Jefe de Área Técnica.**

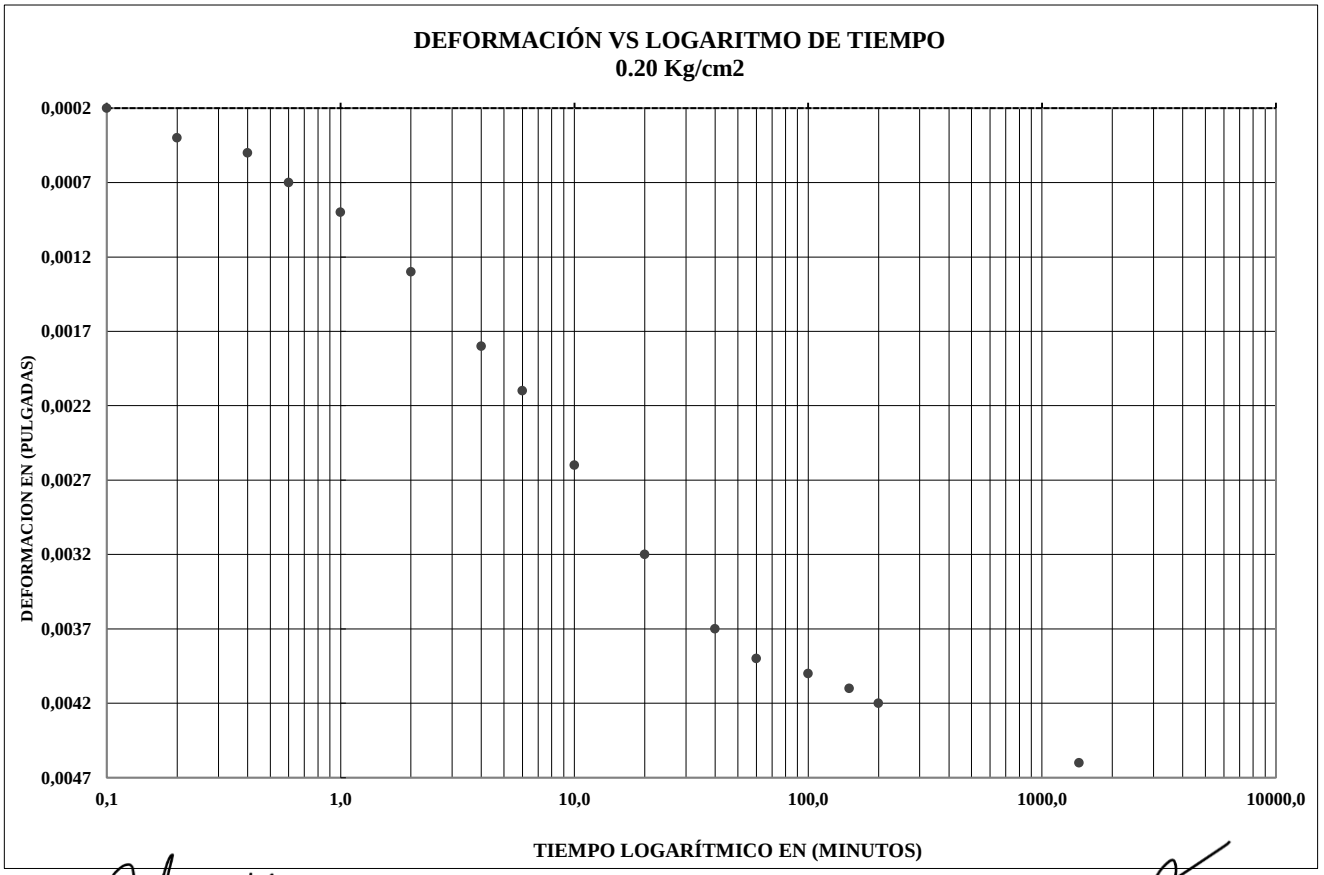
Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 Email : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá, Colombia

| LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S | **CONSOLIDACIÓN**<br>INV - 151 - 13 | CODIGO. : LBF22 F<br>VERSION : 03<br>FECHA : 19/05/2014 |
|---|---|---|

| | |
|---|---|
| **Cliente** | R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S. |
| **Proyecto** | ESTUDIO DE SUELOS CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX |
| **Dirección** | |
| **Fecha** | FEBRERO 10 DE 2016 |
| **Sondeo** | 2 |
| **Muestra** | 3 |
| **Profundidad** | 3,00 - 3,80 **m** |

# CONSOLIDACIÓN




**Elaboró**_____
**Orlain Garcia M.**
**Laboratorista**

**Sello Seco**
No Valido Sin Sello

**Aprobó**_____
**Julio Cesar Santamaria H.**
**Jefe de Área Técnica.**

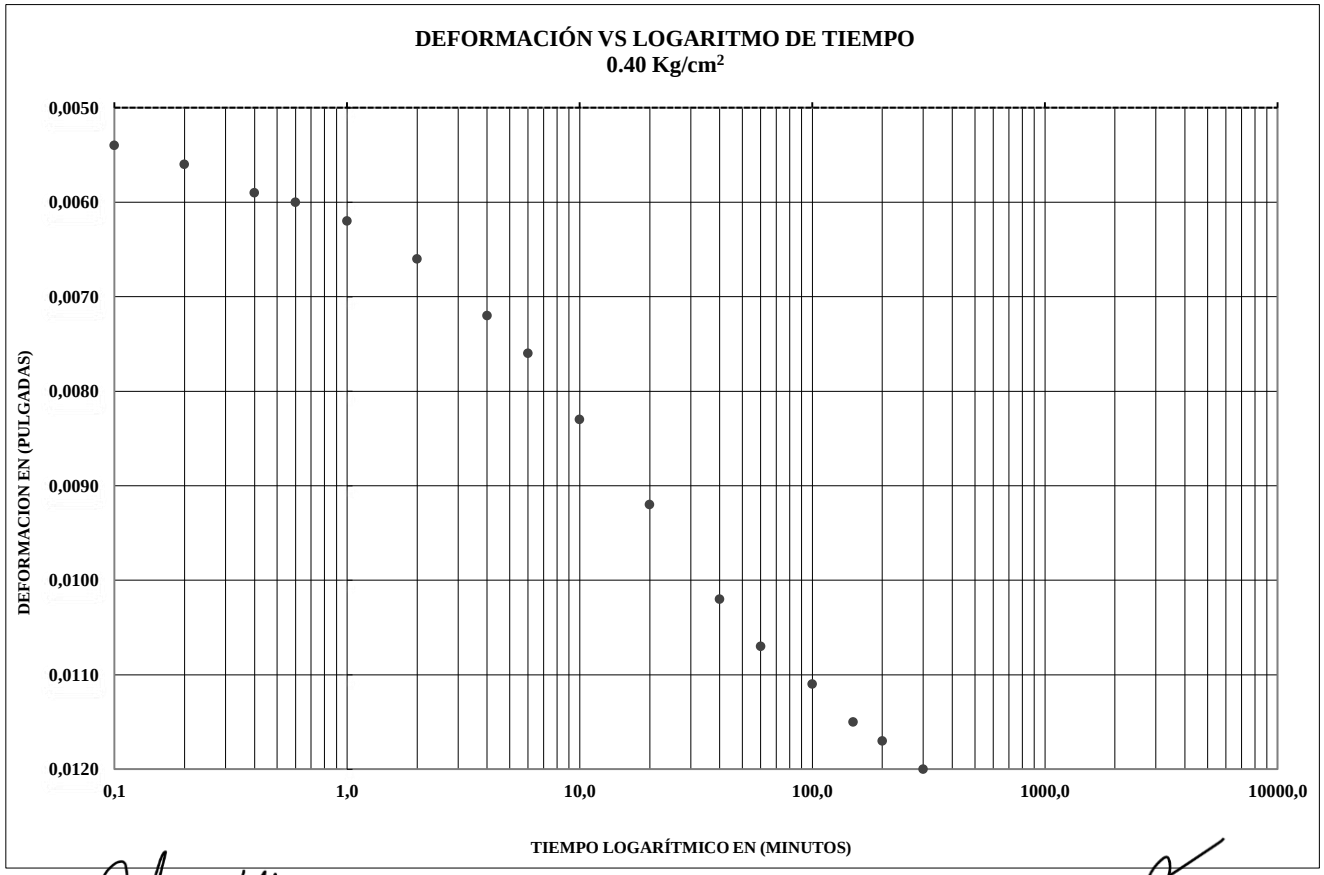
Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

*CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28*
*JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 Email : laboratorio.desuelos@yahoo.es*
*Bogotá, Colombia*

| LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S | **CONSOLIDACIÓN**<br>INV - 151 - 13 | CODIGO. : LBF22 F<br>VERSION : 03<br>FECHA : 19/05/2014 |
|---|---|---|

| | |
|---|---|
| **Cliente** | R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S. |
| **Proyecto** | ESTUDIO DE SUELOS CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX |
| **Dirección** | |
| **Fecha** | FEBRERO 10 DE 2016 |
| **Sondeo** | 2 |
| **Muestra** | 3 |
| **Profundidad** | 3,00 - 3,80 **m** |

# CONSOLIDACIÓN




**Elaboró**_____
**Orlain Garcia M.**
**Laboratorista**

**Sello Seco**
No Valido Sin Sello

**Aprobó**_____
**Julio Cesar Santamaria H.**
**Jefe de Área Técnica.**

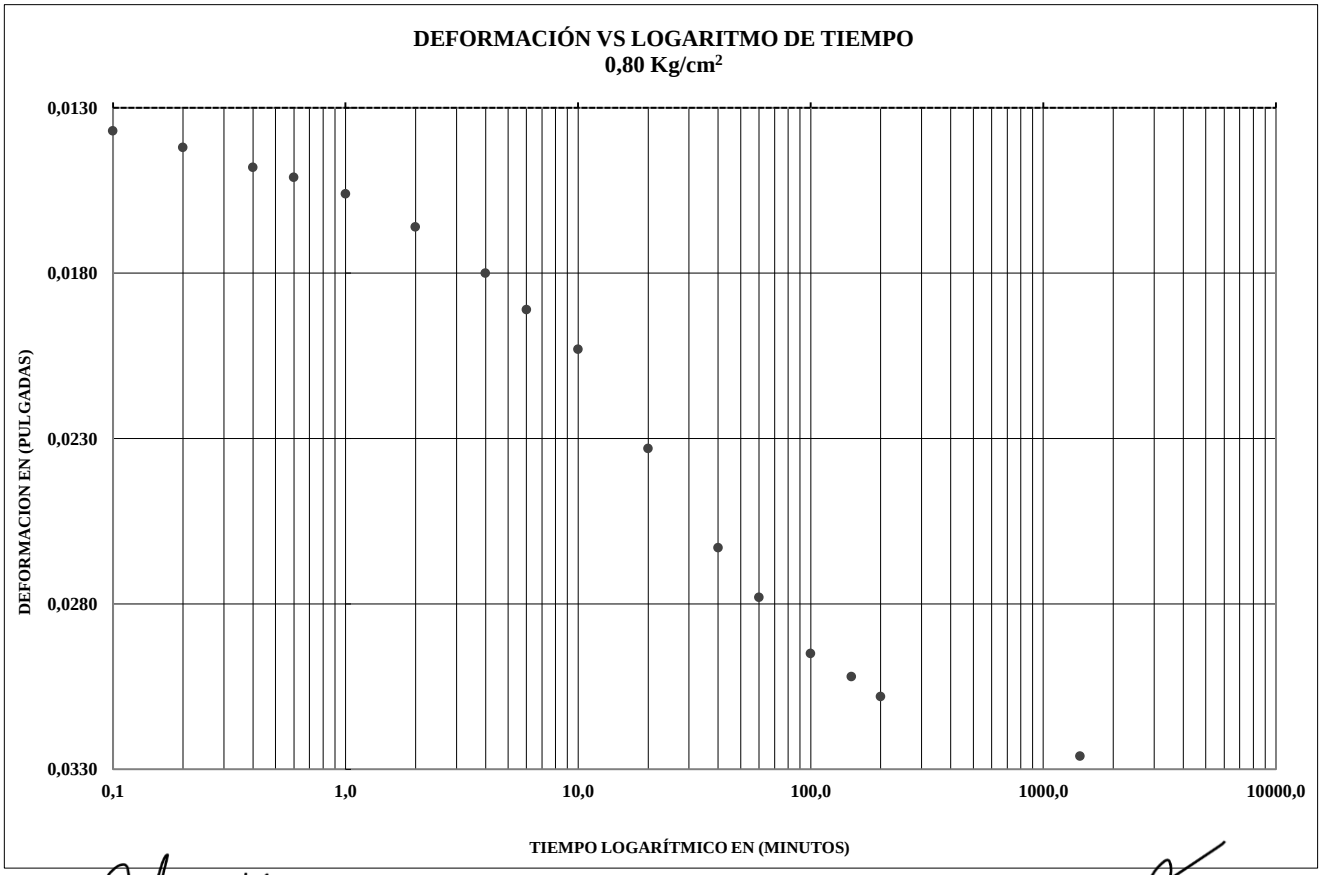
Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

*CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28*
*JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 Email : laboratorio.desuelos@yahoo.es*
*Bogotá, Colombia*

| LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S | **CONSOLIDACIÓN**<br>INV - 151 - 13 | CODIGO. : LBF22 F<br>VERSION : 03<br>FECHA : 19/05/2014 |
|---|---|---|

| | |
|---|---|
| **Cliente** | R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S. |
| **Proyecto** | ESTUDIO DE SUELOS CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX |
| **Dirección** | |
| **Fecha** | FEBRERO 10 DE 2016 |
| **Sondeo** | 2 |
| **Muestra** | 3 |
| **Profundidad** | 3,00 - 3,80 **m** |

# CONSOLIDACIÓN




**Elaboró**_____
**Orlam Garcia M.**
**Laboratorista**

**Sello Seco**
No Valido Sin Sello

**Aprobó**_____
**Julio Cesar Santamaria H.**
**Jefe de Área Técnica.**

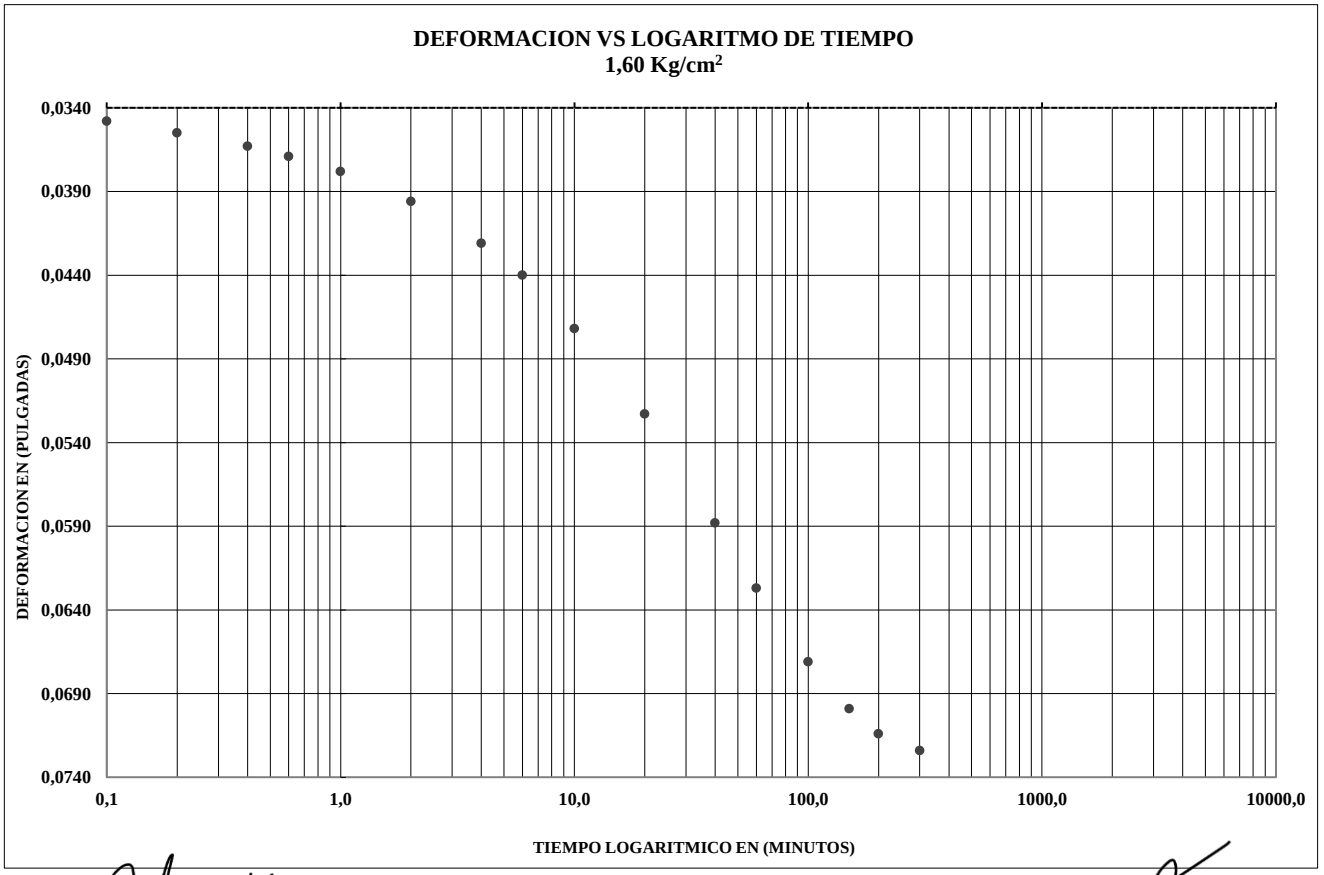
Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

*CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28*
*JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 Email : laboratorio.desuelos@yahoo.es*
*Bogotá, Colombia*

| LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S | **CONSOLIDACIÓN**<br>INV - 151 - 13 | CODIGO. : LBF22 F<br>VERSION : 03<br>FECHA : 19/05/2014 |
|---|---|---|

| | |
|---|---|
| **Cliente** | R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S. |
| **Proyecto** | ESTUDIO DE SUELOS CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX |
| **Dirección** | |
| **Fecha** | FEBRERO 10 DE 2016 |
| **Sondeo** | 2 |
| **Muestra** | 3 |
| **Profundidad** | 3,00 - 3,80 **m** |

# CONSOLIDACIÓN




**Elaboró**_____
**Orlam Garcia M.**
**Laboratorista**

**Sello Seco**
No Valido Sin Sello

**Aprobó**_____
**Julio Cesar Santamaria H.**
**Jefe de Área Técnica.**

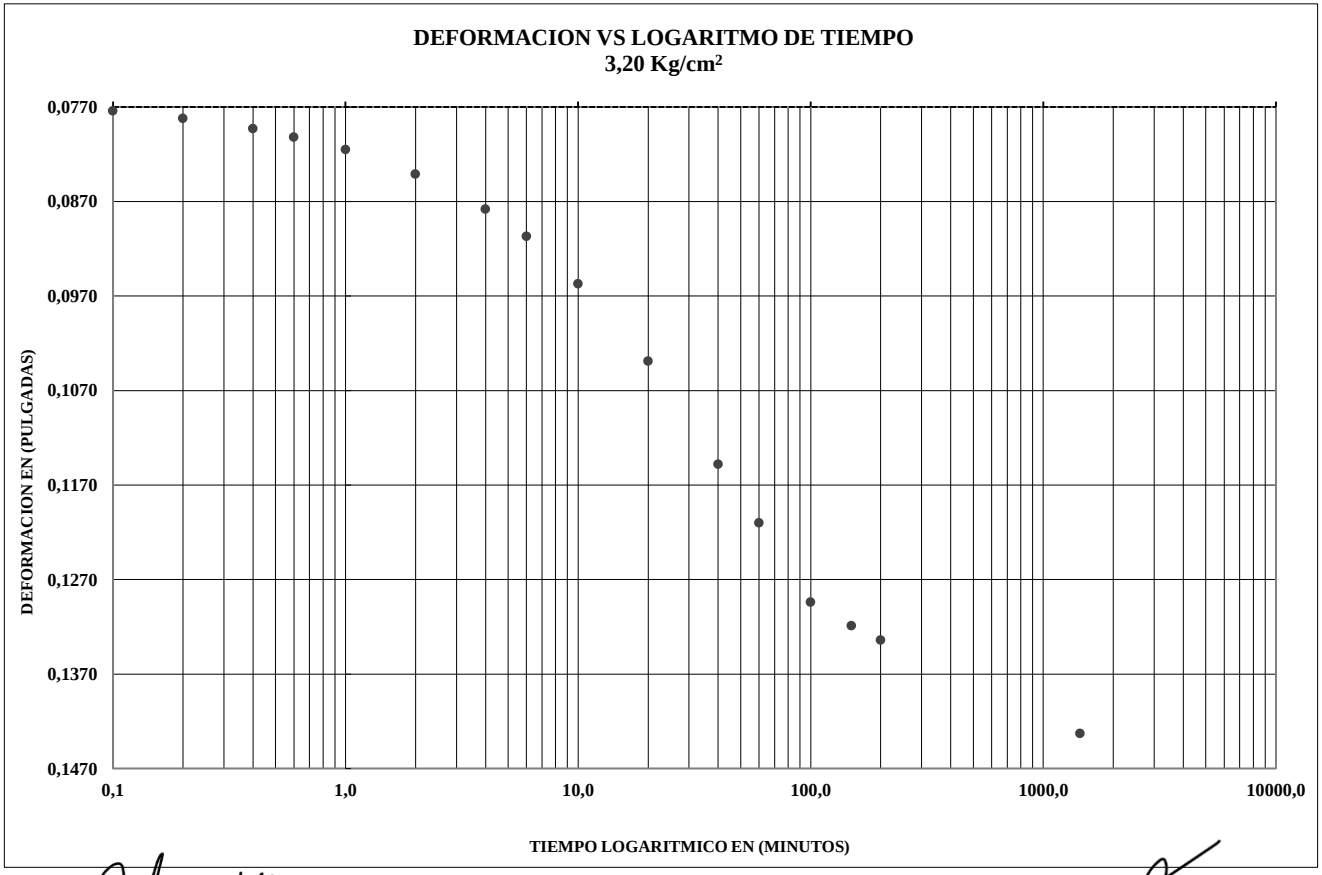
Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

*CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28*
*JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 Email : laboratorio.desuelos@yahoo.es*
*Bogotá, Colombia*

| LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S | **CONSOLIDACIÓN**<br>INV - 151 - 13 | CODIGO. : LBF22 F<br>VERSION : 03<br>FECHA : 19/05/2014 |
|---|---|---|

| | |
|---|---|
| **Cliente** | R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S. |
| **Proyecto** | ESTUDIO DE SUELOS CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX |
| **Dirección** | |
| **Fecha** | FEBRERO 10 DE 2016 |
| **Sondeo** | 2 |
| **Muestra** | 3 |
| **Profundidad** | 3,00 - 3,80 **m** |

# CONSOLIDACIÓN




**Elaboró**_____
**Orlain Garcia M.**
**Laboratorista**

**Sello Seco**
No Valido Sin Sello

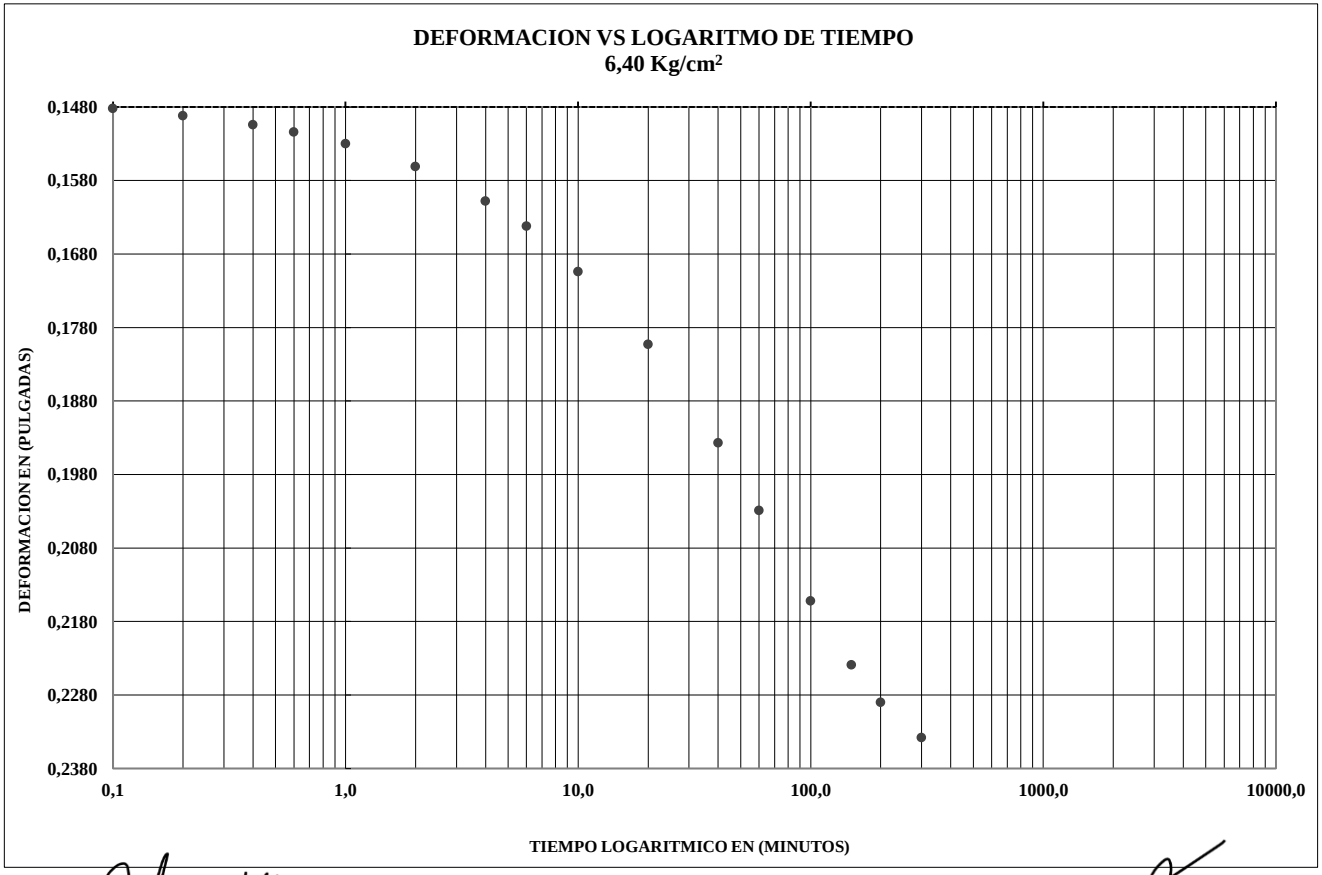
**Aprobó**_____
**Julio Cesar Santamaria H.**
**Jefe de Área Técnica.**

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

| LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S | **CONSOLIDACIÓN**<br>INV - 151 - 13 | CODIGO. : LBF22 F<br>VERSION : 03<br>FECHA : 19/05/2014 |
|---|---|---|

| | |
|---|---|
| **Cliente** | R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S. |
| **Proyecto** | ESTUDIO DE SUELOS CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX |
| **Dirección** | |
| **Fecha** | FEBRERO 10 DE 2016 |
| **Sondeo** | 2 |
| **Muestra** | 3 |
| **Profundidad** | 3,00 - 3,80 **m** |

# CONSOLIDACIÓN




**Elaboró**_____
**Orlain Garcia M.**
**Laboratorista**

**Sello Seco**
No Valido Sin Sello

**Aprobó**_____
**Julio Cesar Santamaria H.**
**Jefe de Área Técnica.**

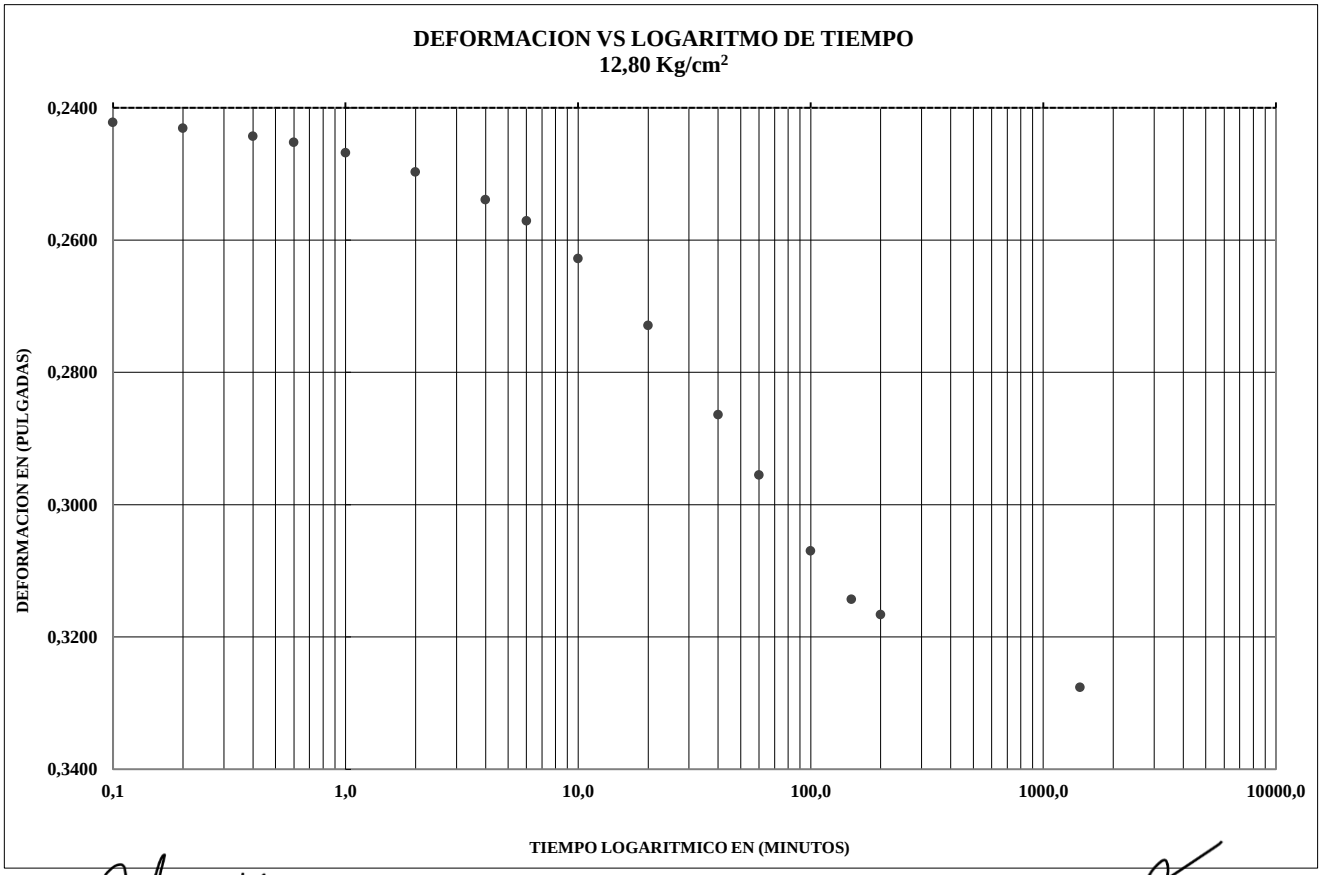
Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

*CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28*
*JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 Email : laboratorio.desuelos@yahoo.es*
*Bogotá, Colombia*

| LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S | **CONSOLIDACIÓN**<br>INV - 151 - 13 | CODIGO. : LBF22 F<br>VERSION : 03<br>FECHA : 19/05/2014 |
|---|---|---|

| | |
|---|---|
| **Cliente** | R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S. |
| **Proyecto** | ESTUDIO DE SUELOS CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX |
| **Dirección** | |
| **Fecha** | FEBRERO 10 DE 2016 |
| **Sondeo** | 2 |
| **Muestra** | 3 |
| **Profundidad** | 3,00 - 3,80 **m** |

# CONSOLIDACIÓN




**Elaboró**_____
**Orlain Garcia M.**
**Laboratorista**

**Sello Seco**
No Valido Sin Sello

**Aprobó**_____
**Julio Cesar Santamaria H.**
**Jefe de Área Técnica.**

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

*CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28*
*JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 Email : laboratorio.desuelos@yahoo.es*
*Bogotá, Colombia*

# CHAPTER 2 - DISPLACEMENTS

## 2.10 GENERAL

### 2.11 Purpose and Scope

The purpose of this section is to provide insight into displacements occurring adjacent to deep excavations - specifically, into those factors influencing displacements and into the manner in which displacements occur.

This section describes the basic performance of excavations in terms of the magnitude and pattern of soil and wall movements, Empirical plots are derived from the measured performance and presented. In addition, finite element analyses have been used to help assess qualitatively the relative influence of the aforementioned parameters. Together, the empirical studies of performance data and accompanying computer analyses have provided new insight into the understanding and prediction of displacement.

Several other empirical analyses of the performance of laterally supported cuts have been performed. Peck (1969) and D'Appolonia (1971) are perhaps the most widely known, and their work has been most valuable in the preparation of this section. This present investigation incorporates data from the more recent cases, including many with tiebacks and concrete diaphragm walls.

### 2.12 Significance of Displacements

While the magnitude of settlement is a useful indicator of potential damage to structures, the amount of settlement change with horizontal distance (settlement profile) is actually of greater significance. This fundamental concept is related to the concept of differential settlement, as opposed to gross settlement.

Horizontal displacements have proven to be a source of severe damage (Gould, 1975). Therefore,, attention to the threat of settlement should not cause us to overlook what may even be a greater source of damage, Indeed, horizontal displacements are often of greater concern than are vertical displacements in the presence of underpinned structures (Febesh, 1975).

### 2. 13 Relationship to Underpinning

Historically, the decision whether or not to underpin has been a subjective judgement based upon experience - experience which reflects local soil conditions, contractors' practices, attitudes of engineers, and jurisdictional authorities. Rarely, if ever, have engineers attempted to base a decision concerning underpinning on a quantitative evaluation of displacements. Rather, structures within certain preestablished influence zones would be underpinned. Alternatively, if the cost of underpinning was disproportionate in relation to the value of the structure and there was no danger of collapse, one might accept the inherent risk of not underpinning and make necessary repairs afterwards.

Fundamentally, the amount and distribution of the movements in a soil mass adjacent to an excavation is governed primarily by soil type, stiffness of support wall, and construction procedures. A better understanding of how these parameters control displacement will lead to a more rational assessment of effects on adjacent buildings and to the development of improved techniques to minimize displacements. Ultimately, these efforts will contribute to the decisions concerning methods of support and underpinning of structures.

## 2.20 CHARACTERISTICS OF WALL DEFORMATION

### 2. 21 General Mode of Deformations

Figure 1 shows the possible range of deformations for perfectly rigid walls and for walls displaying flexure. Basically the range of behavior includes translation and either rotation about the base or rotation about the top. In addition, wall deformation will include some bulging as a result of flexure -- the amount of bulging depending upon the stiffness of the wall support system.

### 2. 22 Internally Braced Walls

The upper portion of internally braced walls is restrained from undergoing large horizontal movement especially when braces are prestressed and are installed at or close to the surface. This produces the typical deformation mode as shown in Figure 2a. The degree of rotation will depend upon the toe restraint below the bottom of the excavation.

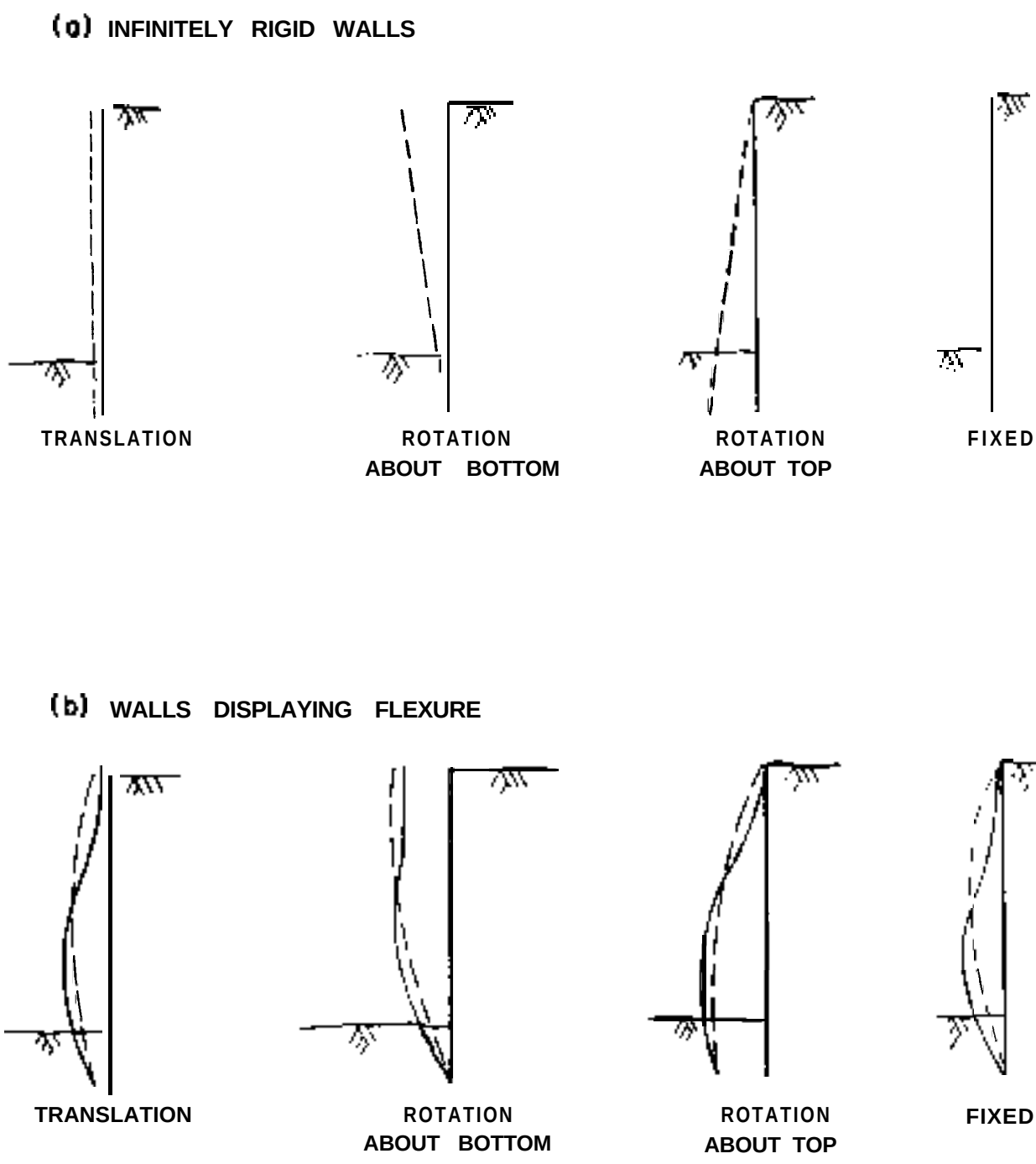
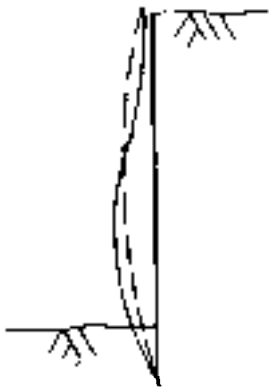
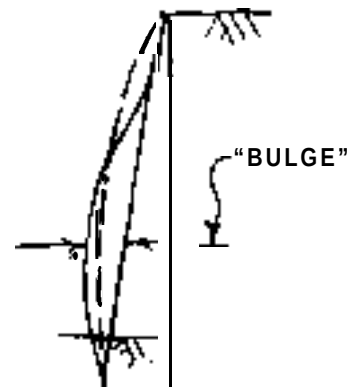



**Figure 1. General deformation modes.**

(a) TYPICAL FOR INTERNAL BRACING



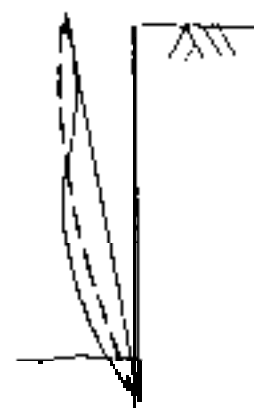
FIXED OR SLIGHT TRANSLATION




ROTATION ABOUT TOP

(b) TYPICAL FOR TIEBACKS

FIXED OR SLIGHT TRANSLATION



ROTATION ABOUT BOTTOM

**Figure 2. Typical deformation of tied- back and internally braced walls.**

## 2.23 Tied-Back Walls

If the top of the tied-back wall remains fixed, then the deformation mode is similar to that of an internally braced wall (see Figure 2b, left panel). On the other hand, settlement of the wall, partial yielding of the ties, gross movement of the soil mass, or shear deformation of the soil mass may result in inward movement of the top and rotation about the bottom as shown in Figure 2b, right panel.

Nendza and Klein (1974) attributed the deformation mode of Figure 2b, right panel, to a combination of shear deformation, which contributed to inward movement of the top, and flexure, which contributed to the bulging effect.

If the soil mass embodied by the tiebacks deforms somewhat as a unit, the pattern would be similar to that shown in Figure 3. Here, the top moves inward toward the excavation and the earth mass mobilizes internal shear. Such a concept was originally proposed by Terzaghi (1945) in connection with earth-filled cellular or double-walled cofferdams. Such a deformation mode is not true for all situations, but is very likely in cases of an unyielding base and with the bottom of the wall restrained from outward movement.

Overall, the deformation mode of a tied-back wall is complex in that various factors develop in different ways. For example:

1. High prestressing pulls the top of the wall into the soil, thus leading to a deformation mode of outward rotation about the bottom. In sensitive clays, this condition could induce consolidation (McRostie, et al, 1972).

2. Lateral translation of the entire soil mass occurs from shear strains within a weak underlying cohesive layer or from general lateral strain following relief of large residual horizontal stress in highly overconsolidated clay or soft shales. Observations show this may continue even after reaching full depth. (Burland, 1974; St. John, 1974; Breth and Romberg, 1972; Romberg, 1973).

3. Very stiff walls, such as diaphragm walls, will display less bulging from flexure. Therefore, horizontal movement at the top due to movement of the soil monolith will be large compared to the effect of flexure and therefore will assume relatively more importance.

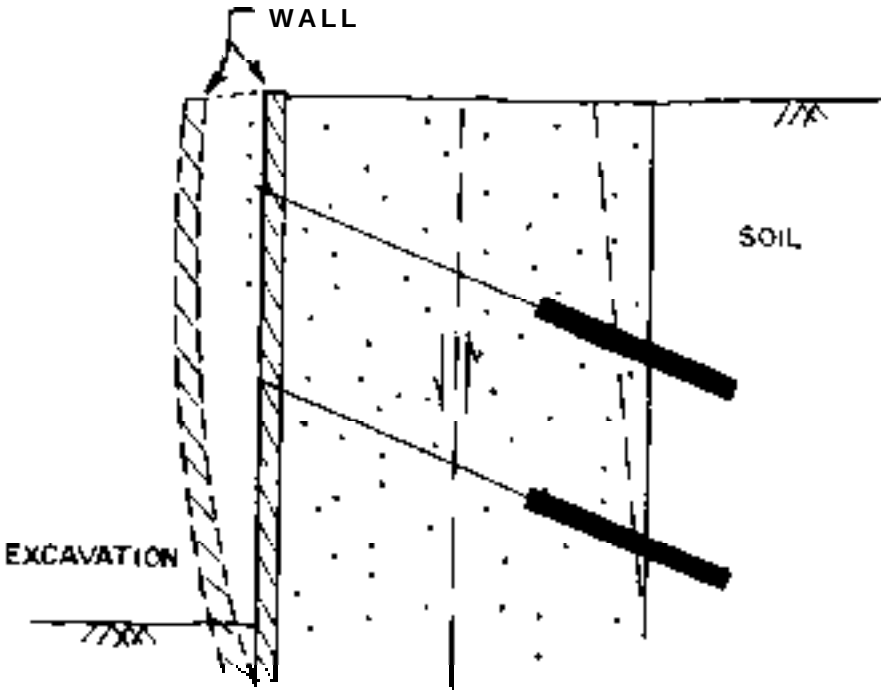



**Figure 3. Internal shear development, horizontal shift at top relative to bottom,**

## 2. 24 Comparison of Braced Walls with Tied-Back Walls

Overall, there are insufficient data to quantitatively compare deformations of internally braced walls with tied-back walls. Performance is highly dependent on construction methods and variables are many. In competent soils (e. g. granular deposits, dense cohesive sands, very stiff or hard clays, etc. ) performance data suggest that tied-back walls display about the same deformation as internally braced walls.

Although the observational data demonstrate little difference between displacements with bracing or tiebacks, from a purely qualitative aspect, a number of factors suggest a superior performance should be attained with tiebacks in competent soils:

1. In granular soils in which soil modulus increases with stress level, the prestressed soil mass engaged by the tiebacks is made more rigid and therefore less deformable.

2. Tiebacks are typically prestressed to about 125 percent of the design load and then locked-off between 75 percent and 100 percent of the design load. Prestressing in this manner prestrains and stiffens the soil monolith. Further, the process pulls the wall back toward the soil to remove any "slack" in the contact zone.

3. Internal bracing, if prestressed, is usually prestressed to about 50 percent of the design load. Typically, the bracing gains in load as the excavation deepens. In contrast, tiebacks, being locked-off at higher loads, typically maintain the load or experience a slight loss of load with time. In the case of internal bracing elastic shortening of the strut continues after installation of the member.

4. Temperature strains are more important with bracing than with tiebacks because the latter are insulated in the ground. Temperature drop may cause a drop in load and/or contraction of the member. If load remains constant, a 35-degree Fahrenheit temperature drop from time of installation would cause a 75 foot member to shorten by about 0. 2 inches.

5. Frequently, internal bracing is removed then rebraced to facilitate construction, whereas tiebacks do not have to be removed.

Obviously, the flexure occurring with strut removal is affected by wall stiffness, span distance, and concurrent backfill and compaction. Past experience has shown strut removal to contribute significantly to settlement of adjacent ground. The settlement is the result of lateral wall deformation during the process of removing the support.

6. Contractors commonly overexcavate below bracing levels to facilitate removal of materials. This induces greater movements, especially in weak soils.' With tiebacks the contractor maintains the excavation at or slightly above the tieback level.

## 2.30 MAGNITUDE OF DISPLACEMENTS

### 2.31 Reported Horizontal and Vertical Displacements

Displacement of the soil retained by and adjacent to an excavation is a function of several factors including wall stiffness, construction technique, etc. Because of the inherent complexities of an actual installation, it is difficult to isolate all variables and analyze each separately on the basis of empirical data. However, some indication of the effect of some variables can be obtained by simplifying the primary characteristics of a cofferdam (soil type wall and bracing type) and summarizing and comparing them with the results of field measurements.

Figures 4 and 5 are an extension of a similar plot presented by D'Appolonia (1971). The figures show normalized vertical and horizontal displacements (ratio of the maximum displacements to the height of the cut) versus three general categories of soil type and support type. References for this data are summarized in Table 1. Diaphragm walls are distinguished from the relatively more flexible soldier pile or sheet pile walls by symbol.

Vertical and horizontal displacements in the ground outside the excavation arise from:

1. Horizontal and vertical displacement of the wall -- in general, these are rotation, translation, and flexure,

2. Movement of soil -- for example, loss of soil through lagging, overcutting and improperly backpacking of lagging, spalling of

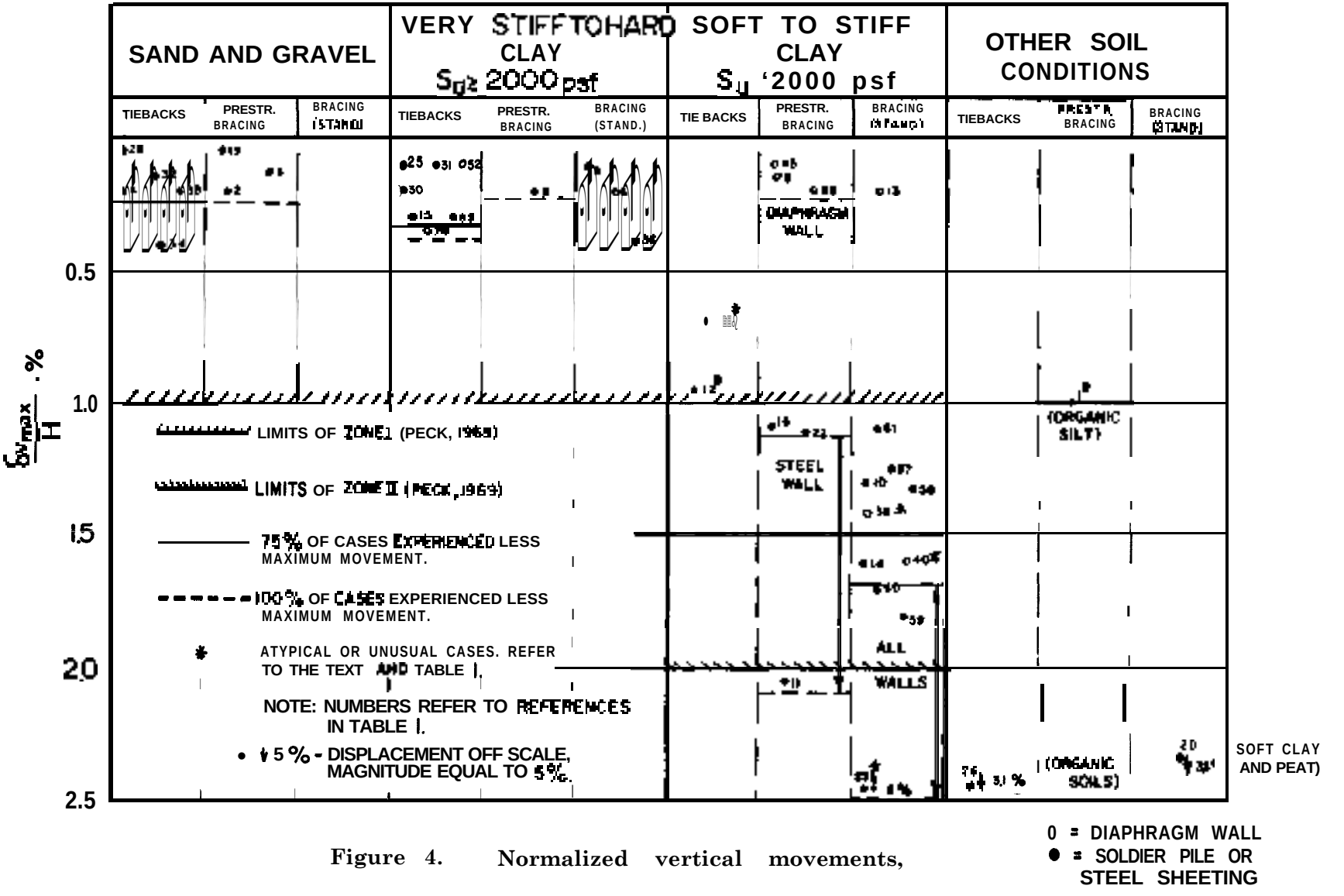



Figure 4. Normalized vertical movements,

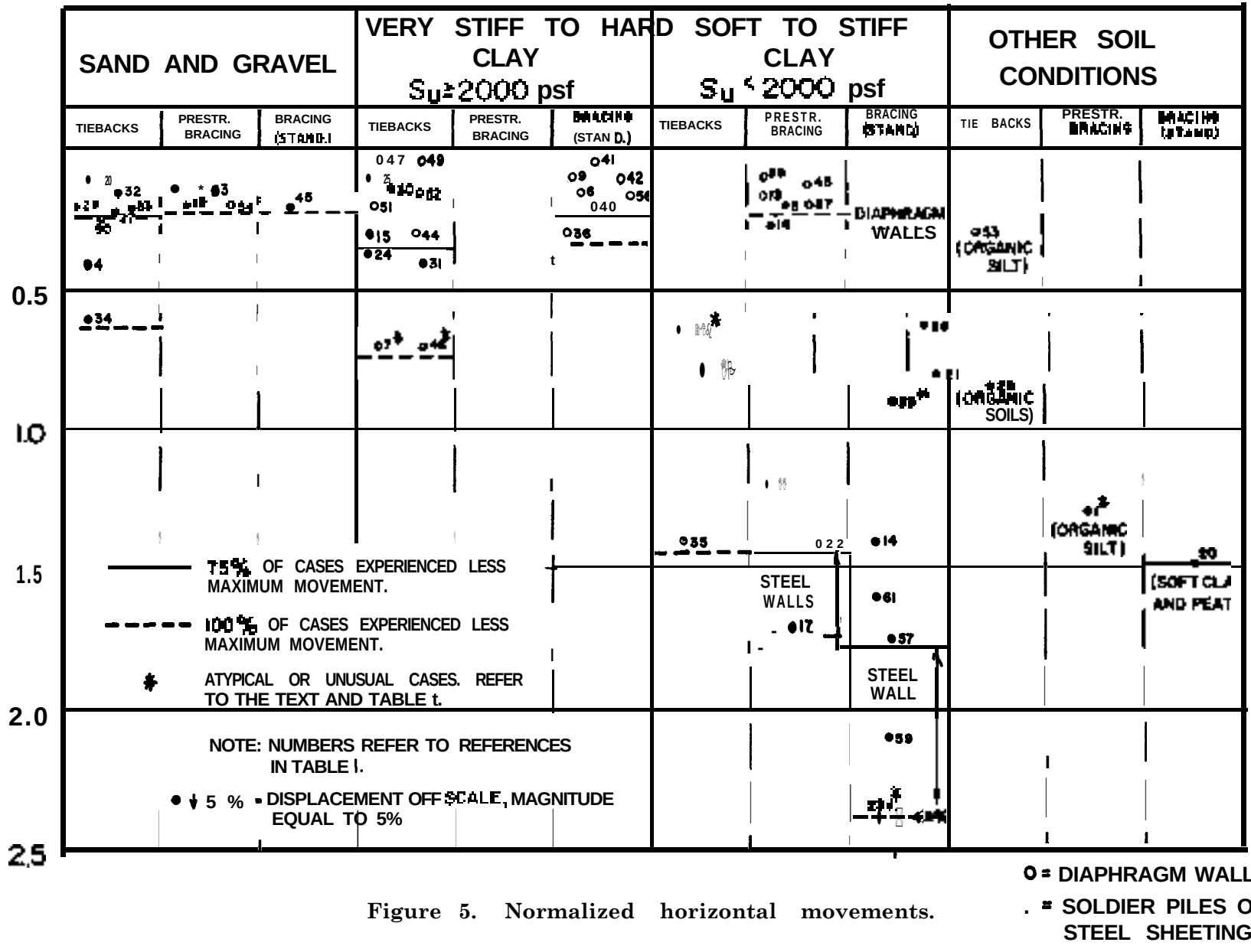



Figure 5. Normalized horizontal movements.

Table 1. Summary of references on displacement,

| Ref. # | Authors | Wall Type | Support Type | Soil Type | Depth of Cut | $\delta_{v_{max}}$ | $\delta_{h_{max}}$ | Comments |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Lambe, Wolfskill & Wong (1970) | SSP | Struts | Fill, Organic Silt, till, rock | 58' (17. 7m) | 7" (17. 8cm) | 9" | Consolidation settlements Settlements of 3" (7. 6cm) up to 70' from excavation. |
| 2 | O'Rourke and Cording, (1974) (G St. | SP | Struts | Dense Sand and gravel, Stiff clay | 60' | 1.5" ( 3 , 8cm) | 9" | Removal of struts increased settlement from to 1.5" |
| 3 | O'Rourke and Cording (1974) (7th & G Streets) | SP | struts | Dense Sand and gravel, Stiff clay | 82' (25m) | 1.5" | 1, 25" | Some tune-dependent consolidation settlements. |
| 4 | O'Rourke and Cording (1974) and Ware, and Leuniz (1973) | SP | Tiebacks | Dense Sand and gravel, Stiff clay | 40' | , 7" ( 5 . 1cm) 2" (5. 1cm) | 2" | Street settlements small while soldier piles settled due to down-drag from tiebacks. Soldier piles settled 2"(5, 1cm) maximum. |
| 5 | Lambe, Wolfskill and Jaworski (1972) | DW | struts (Prestressed) | Fill, hard to medium clay, till | 50' | 1" (2. 5cm) | 1.2" (3. 0cm) | Minor consolidation settlements. School located 5'(1. 5m) from wall. |
| 6 | Burland (1974) and St. John (1974) (New Palace Car Park) | DW | Struts (Slabs poured as excavation proceeded) | Gravel and very stiff clay | 52' (15, 9m) | .6" (1.5cm) | 1" | |
| 7 | Burland (1974) and St. John (1974) Under- | DW | Tiebacks | Very Stiff clay | 26' (7. 9m) | 1.1" | 2.2" (5. 6cm) | Much of the wall movement was pure translation and continued with time. small vertical settlements |
| 8 | O'Rourke and Cording (1974) (11th & G Streets | SP | struts (Prestressed) | Dense Sand and gravel and stiff clay | -- | 2 % | -- | Did not report depth of excavation or amount of settlement. |
| 9 | Burland (1974) and St. John (1974) (London YMCA) | DW | Slabs and Tiebacks | Gravel and very stiff clay | 52' | .5" | .6" | |
| 10 | N.G.I. (1962) (Oslo Technical School) | SSP | Struts | Soft to medium clay | 19. 5' | 3" | -- | Consolidation settlements due to lowering of head in underlying sand. |
| 11 | N. G. I. (1962) (Vaterland #2) | SSP | struts (Prestressed) | Soft to medium clay | 36' (11m) | 8.9" | 5.1" (13cm) | Nearby underpinned structure settled significantly. |
| 12 | Burn and Mitchell (1972) | SSP | Tiebacks | Medium to stiff Clay | 40' | 4.5" | -4" | Excessive tieback prestressing pulled wall away from excavation. Sensitive clay consolidated due to shearing stresses. |
| 13 | DiBiagio and Roti (1972) | DW | Floor slabs used to support wall | Medium clay | 62' | 1.6" | 1-1, 2" (4. Ocm) | Structure < 2'(0. 6cm) from wall. All settlement appeared to be due to lateral wall deflection. |

See Sheer 5 for notes.

Sheet 1 of 5

## Table 1. Summary of references on displacement. (Continued.)

| Ref. # | Author(s) | Wall Type | Bracing Type | Soil Type | Depth of Cut | $\delta_{v_{max}}$ | $\delta_{h_{max}}$ | Comments |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | N. G. I. (1962) [Norwegian, #2] | SSP | struts | Soft to medium clay | 37' (11.3m) | 7" [illegible] | 6.3" (16.0cm) | Part of excavation performed under water. |
| 15 | Shannon and Strazer (1970) | SP | Tiebacks | Very stiff clay and sand | 78' [illegible] | 3" [illegible] | 3" [illegible] | Maximum settlement measured at wall. Settlement may be due to downward force exerted by tiebacks. |
| 16 | [illegible] and Seitz (1972) | SSP | struts (Prestressed) | Soft to stiff clay | 70' (21.4m) | 9" [illegible] | 2.3" [illegible] | Large settlement attributed to localized heavy truck traffic. Typically settlements < 5"(12.7cm). |
| 17 | [illegible] and [illegible] (1969) | SSP | struts (Prestressed) | Soft to medium clay | 37' (11.3m) | -- | 7.9" (20.1cm) | Staged construction to minimize [illegible] to prevent [illegible]. |
| 18 | Scott, Wilson and Bauer (1972) | SSP | struts | Dense fine sands | 50' [illegible] | -- | 8" [illegible] | Poor performance attributed to poor construction techniques and [illegible] problems. Nearby [illegible]. |
| 19 | Chapman, Cording and Schnabel (1972) | SP | Struts and Rakers (Prestressed) | [illegible] stiff clay | 45' (13.8m) | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| 20 | [illegible] and Horvat (1969) | SSP | struts | Soft clay and soft peat | 33' (10.1m) | 14" [illegible] | 6" (15.2cm) | Some settlement due to extensive [illegible] for long time period. Affected structures 600' from [illegible]. Liquefaction of backfill during extraction. |
| 21 | Insley (1972) | SP | Rakers | Soft to medium clay | 25' [illegible] | -- | 2.5" [illegible] | One section tested to [illegible]. |
| 22 | Tait and Taylor (1974) | SSP | Struts and Rakers (Prestressed) | Soft to medium clay | 45' [illegible] | 6" | 7.5" (19.1cm) | Larger [illegible] attributed to lack of firm bottom for wall. Utility lines [illegible] no major damage to [illegible] structures. |
| 23a | Hansbo, [illegible] and [illegible] (1973) | SSP | Rakers | Soft clay | 23' (7.0m) | 13.8" (35.1cm) | 11.8" [illegible] | Poor sheet pile interlocking. Long time [illegible], excavation of center portion and bracing. [illegible] during pile driving for foundation. |
| 23b | Hansbo, Hofman, and Mosesson [illegible] | SSP | Tiebacks and Rakers | Soft clay | 21' [illegible] | 2" (5.1cm) | 2" (5.1cm) | Improved construction [illegible]. |
| 24 | Prasad, Freeman, and Klimenar. (1972) | SP | Tiebacks | Very stiff clay | 4' [illegible] 8m) | -- | -2" (-5.1cm) | Top of wall moved away from excavation. Maximum [illegible] at top. |
| 25 | Mansur and Alizadeh (1970) | SP | Tiebacks | Very stiff to hard clay | 45' [illegible] | .5" [illegible] | .5" (1.3cm) | |
| 26 | [illegible] (1972) | SSP | Tiebacks | Sand and silt with organic soils | 19.5' (5.9m) | 7.9" (20.1cm) | 2" (5.1cm) | [illegible] in [illegible] due to lowered ground water level. Pile driving also caused settlement. |

See Sheet 5 for notes.

## Table 1. Summary of references on displacement. (Continued.)

| Ref. # | Author(s) | Wall Type | Bracing Type | Soil Type | Depth of cut | $\delta_v$ max | $\delta_h$ max | Comments |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 | Sigourney (1971) | SP | Tiebacks | Clayey sand and hard clay | [illegible] (6.1-7.9m) | -- | .5" [illegible] | |
| 28 | Goettle, Flaig, Miller, and Schaefer (1974) | SP | Tiebacks | Dense sand and gravel | 23' (7.0m) | .25" [illegible] | .25" [illegible] | Structure with footings only 2' [illegible] from wall was undamaged. |
| 29 | Sigourney (1971) | SP | Tiebacks | Very dense silty sand and gravel | 35.43' (10.7-13.2m) | -- | .1" (0.25cm) | |
| 30 | Clough, Weber, and Lamont (1972) | SP | Tiebacks | Vary stiff clay | 64' [illegible] | .25"± (3.2cm) | [illegible] | Top of wall moved away from excavation. |
| 31 | Nelson (1973) | SP | Tiebacks | Sandy overburden, hard clay shales | 90' [illegible] | 1" [illegible] | 4" [illegible] | Cracking [illegible] indicated potential [illegible] failure [illegible] (15.2cm]) Maljian & Van [illegible] (1974). |
| 32 | Liu and Dugan (1972) | SP | Tiebacks | Dense sand and gravel, very stiff clay | 55,' [illegible] | 8"± (2.0cm) | 1"± [illegible] | Tops of soldier piles pulled away from excavation during [illegible] ing. |
| 33 | Larson, Willette, Hall, and [illegible] (1972) | SP | Tiebacks | Dense sand | 50' (15.2m) | 1" [illegible] | 1" [illegible] | |
| 34 | Dietrich, Chase, and Teul (1971) | SP | Tiebacks | Silty sand | 23-54' [illegible] | 2.5" [illegible] 3cm) | 1.8" (4.6cm) | Lateral movements measured at top of wall. |
| 35 | Cunningham and [illegible] (1972) | DW | Tiebacks | Medium clay under dense sand | 23' (7.0m) | -- | 4" [illegible] | [illegible] anchored to deadman. |
| 36 | Cole and [illegible] (1972) | DW | Rakers | Very stiff clay | 60' (18.4m) | 1.5" [illegible] | 2.5" (6.3cm) | Most movements occurred while earth berm supported wall. Excavation in [illegible] overconsolidated clay. |
| 37 | Tait and Taylor (1974) | DW | Tiebacks, [illegible] struts and rakers | Medium and soft clay | [illegible] | -- | 9" [illegible] | Minor settlements of nearby structures |
| 38 | Armento (1973) | DW | struts [illegible] | Sand and soft to medium | 70' [illegible] | 1.7" [illegible] | 1" [illegible] | Some [illegible] may have been caused by other excavations in |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | Underpinning of nearby [illegible] required after 5.5" (13.9cm) of settlement. 50.70% of movement during caisson construction. |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | Settlement estimated on basis of substantial damage to structure [illegible] |

See Sheet 5 for notes.

## Table 1. Summary of references on displacement. (Continued.)

| Ref. # | Author(s) | Wall Type | Bracing Type | Soil Type | Depth of Cut | $\delta_v$ max | $\delta_h$ max | Comments |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 41 | Breth and Wanoscheck (1969) | DW | struts | Hard clay and limestone | 60' [illegible] | -- | .4" (1.0cm) | |
| 42 | Huder (1969) | DW | Basement slabs as support | Slightly plastic silt and clay | 65' [illegible] | -- | 1.4" [illegible] | |
| 43 | Thon and Harlan (1971) | DW | struts (Prestressed) | Soft to medium clay | 78' (23.8m) | 1" [illegible] | 1.2" (3.0cm) | |
| 44 | Barla and Mascardi (19741 | SW | Tie backs | Stiff clay | 85' [illegible] | - | 2.6" [illegible] | Cracking in nearby structures. |
| 45 | Heeb, [illegible], Bone, [illegible], and Muller | SP | struts | Sand | [illegible] [illegible] | -- | .8" (2.0cm) | |
| 46 | Breth and Romberg (1972), Romberg (1973) | SP | Tiebacks | Stiff clay and sand | [illegible] [illegible] 8m) | -- | 5.9" [illegible] | Lateral movement of entire soil block. |
| 47 | [illegible] (1972) and [illegible], Kunzl, and Rojek (1973) | SW | Tie backs | Clayey marl (stiff clay) | 97.5' (29.8m) | .2" [illegible] | .6" [illegible] | Many levels of tiebacks at very close spacing. |
| 48 | Corbett, Davies, and [illegible] (1974) | DW | Rakers | Very stiff clay; upper sand and gravel | -- | -- | .2" [illegible] | Construction delayed after hole [illegible]. |
| 49 | Hodgson (1974) | DW | Tiebacks and struts | Fill, gravel very stiff clay | 26' [illegible] | -- | .12" [illegible] | Special construction procedure used. |
| 50 | Corbett and Stroud (1974) | SP | Tiebacks | Fill, sand and marl | [illegible] [illegible] | -- | [illegible] [illegible] | Heave observed 18m from wall. |
| 51 | Littlejohn and [illegible] (1974) | DW | Tiebacks | Gravel and very stiff clay | [illegible] [illegible] | -- | .8" (2.0cm) | |
| 52 | Littlejohn and [illegible] | DW | Tiebacks | Gravel and very stiff clay | [illegible] [illegible] | [illegible] [illegible] | [illegible] [illegible] | |
| 53 | Saxena (1974) | DW | Tiebacks | Organic Silt and sand | 55 (16.8m) | -- | 2.7" [illegible] | Tops of some wall sections moved toward sail by same amount. |
| 54 | Ware (1974) Personal communication | DW | struts (Prestressed) | Sand and gravel and stiff clay | [illegible] [illegible] 9m) | -- | 1.25" [illegible] | |
| 55 | Goldberg-Zoino & Assoc. Files | SP | Tiebacks | Fill, organic sand, stiff clay, till | 45' (13.8m) | 1.5" (3.8cm) | 1" (2.5cm) | Vertical settlements due to lagging installation. Most horizontal movement away from excavation. |
| 56 | [illegible] (1974) and St. John (1974) | DW | Cantilever Wall | Very stiff clay | | Small (7% settlements | .5" [illegible] | |

See Sheet 5 for notes.

Sheet 4 of 5

## Table 1. Summary of references on displacement. (Continued.)

| Ref. # | Author(s) | Wall Type | Bracing Type | Soil Type | Depth of Cut | $\delta_{v_{max}}$ | $\delta_{h_{max}}$ | [illegible] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 57 | N.G.I. (1962) [illegible] Center | SSP | struts [illegible] | Medium and soft clay | 26' [illegible] | 3.9" [illegible] | 5.5" [illegible] | Significant movements after strut [illegible] |
| 58 | N.G.I. (1962) [illegible] South | SSP | struts [illegible] | Medium and soft clay | 26' (7.9m) | 4.2" [illegible] | 2" [illegible] | Lateral deflections [illegible] more than shown. |
| 59 | N.G.I. [illegible] Vaterland #1 | SSP | struts | Medium and soft clay | 36' (11.0m) | 7.9" (20.1cm) | 9" [illegible] | |
| 60 | N.G.I. (1962) [illegible] #1 | SSP | Slabs as support | Medium to soft clay | 37' [illegible] | 7.5" [illegible] | -- | Air pressure and upside down [illegible] used. |
| 61 | N.G.I. (1962) [illegible] #3 | SSP | struts | Medium and soft clay | 30' [illegible] | 3.9" [illegible] | 5.9" [illegible] | |
| 62 | Maljian and Van [illegible] (1974) | SP | Tiebacks | Stiff to very stiff clay and cohesive sand and silt | 110' [illegible] | 3" [illegible] | 2" (5.1cm) | Maximum [illegible] atypical for the site--usually lateral [illegible] than [illegible] |
| 63 | Jennings (cases reported by Littlejohn and [illegible] South Africa | | Tiebacks | Firm | 48' (14.7m) | -- | 3" [illegible] | Damage to [illegible] in street and building across street. |
| | | | | Fissured | 48 (14.7m) | -- | 1.5" [illegible] | Acceptable [illegible] |
| | | | | Clay | 74' [illegible] | -- | 1.5" [illegible] | |
| | | | | Very stiff fissured clay | 48' [illegible] | -- | .75" [illegible] | |
| | | | | Soft jointed rock | 59' (18.0m) | -- | 1" [illegible] | |

Sheet 5 of 5

Notes:

1. SSP = Steel sheet piling
   SP = Soldier pile wall
   DW = Diaphragm wall
   SW = Secant wall

2. $\delta_h$ and $\delta_v$ are maximum horizontal and vertical displacements.

3. [illegible] # represents references listed by author in Bibliography.

slurry trench walls, voids created from pulling of sheeting, etc. (See Volume III, Construction-Methods, for a more detailed discussion of various construction techniques. )

3. Consolidation of soil -- for example, densification of loose granular soils from vibration, or consolidation of soft cohesive soils from lowering of ground water outside the excavation.

4. Base instability or near instability -- excessive shear strains caused by the imbalance created by removal of load contribute to base heave and/or plastic conditions in soil.

5. Stress relief from excavation -- this reduces vertical stress below the base and relieves the $K_o$ horizontal stress (earth pressure at rest). In turn, the possible displacement modes are base heave, shear strains, and lateral strains.

The tabulated performance data indicates the following:

1. Sand and Gravel; Very Stiff to Hard Clay

Seventy-five percent of the excavations in this material experienced horizontal movements less than 0. 35 percent of the excavation depth. On the average the clays experienced approximately 30 percent greater movement'(0.35 percent vs. 0. 25 percent of H) than the sands and gravels. Generally, the performance is not significantly affected by support method or by wall type. Sheet piling, however, is uncommon to these soil types due to difficulty in installation. One probable reason for little apparent difference between wall type and support method is the fact that the measured displacements are small (typically less than 0. 10 feet for a 50-foot excavation). Many construction factors can contribute to displacements of similar magnitude and therefore would mask the variation in displacement caused by wall support type.

Two anomalous cases (no. 7 and no. 46, Table 1) reveal a potential source of extraordinary lateral movement of a tied-back wall retaining a predominately very stiff or hard clay (see previous discussion in Section 2. 23 on tied-back walls). The mechanism causing this movement still is not clearly defined. However, the practical implications are to approach similar cases with caution. Ward (1972) cites horizontal strains as two to three times as large as vertical strains in overconsolidated London clay.

2. Soft to Stiff Clay

Wide variations for both horizontal and vertical displacements are evident. Sixty-five percent of the cases experienced horizontal displacements which exceed 1 percent for steel sheet pile or soldier pile walls, whether prestressed or not. The data suggest prestressing of these walls makes only minor difference.

The largest benefit is derived from concrete diaphragm walls with prestressed bracing. Indeed, both horizontal and vertical displacements are no different from those typical for sands and very stiff to hard clay, being about 0.25 percent or less.

A unique case is included in Table 1. In this case the wall was tied-back in a stratum stronger than the clay. The case reports on the performance of tiebacks (McRostie, et al - no. 12) anchored in underlying bedrock. The soil was a sensitive clay which experienced significant consolidation settlements due to excessive prestressing (McRostie, et al, 1972).

Another major cause of settlements in cohesive soils is due to lowering of the ground water table. These settlements can often be quite severe (Lambe, Wolfskill, and Wong, 1970; Bouteme and Horvat, 1969; NGI, 1962; Sandqvist, 1972).

## 2.32 Effect of Wall Stiffness on Lateral Displacements in Clay

Wall stiffness refers not only to the structural elements comprising the wall but includes the vertical spacing between the support members. The measure of wall stiffness is defined as the inverse of Rowe's flexibility number for walls $\frac{EI}{L^4}$

where:

E = modulus of elasticity of wall

I = moment of inertia. per foot of wall

L = vertical distance 'between support levels or between support level and excavation base

Concrete walls generally have a much higher EI value than soldier pile or sheet pile walls, and with comparable wale spacing, are much stiffer. On the other hand, soldier piles or sheet pile walls with closely spaced support levels may be stiffer than concrete walls with widely spaced support levels .

Figures 4 and 5 indicate that diaphragm walls reduce the magnitude of the movements in soft to stiff clay significantly below the magnitude of the movements for the more flexible sheet pile or soldier pile walls. In an attempt to further refine the effect of wall stiffness on displacements in cohesive soils, a plot of observed displacements versus corresponding stability number ($N = \frac{\gamma H^*}{S_u}$) and stiffness factor ($\frac{EI}{L^4}$) is developed on Figure 6. The stability number, which considers both overburden stress ($\gamma H$) and the undrained shear strength ($S_u$), is a measure of the relative strength or deformability of the soil.

1. The maximum lateral displacement rather than the vertical has been plotted, since consolidation settlements would introduce a secondary variable.

2.' The maximum value of N was calculated on the basis of the available strength data.' H was taken as the depth of excavation to the lower Limit of an intermediate clay stratum where it intersected the wall.

3. The wall-support stiffness was based on the span distance, L, occurring where the "stability number, N, is a maximum. If N was a maximum at an intermediate excavation depth, L was calculated as the wale spacing plus 2 feet (for overcut). If N was a maximum at the excavation base, the span L was calculated from the lowest strut to the excavation base.

The data plotted in Figure 6 demonstrate what is intuitively obvious -- namely, deformations are functions of soil strength and wall stiffness. The contour lines of maximum lateral wall movement show this trend clearly. These data allow one to qualitatively

*Ratio of overburden stress to undrained shear strength.

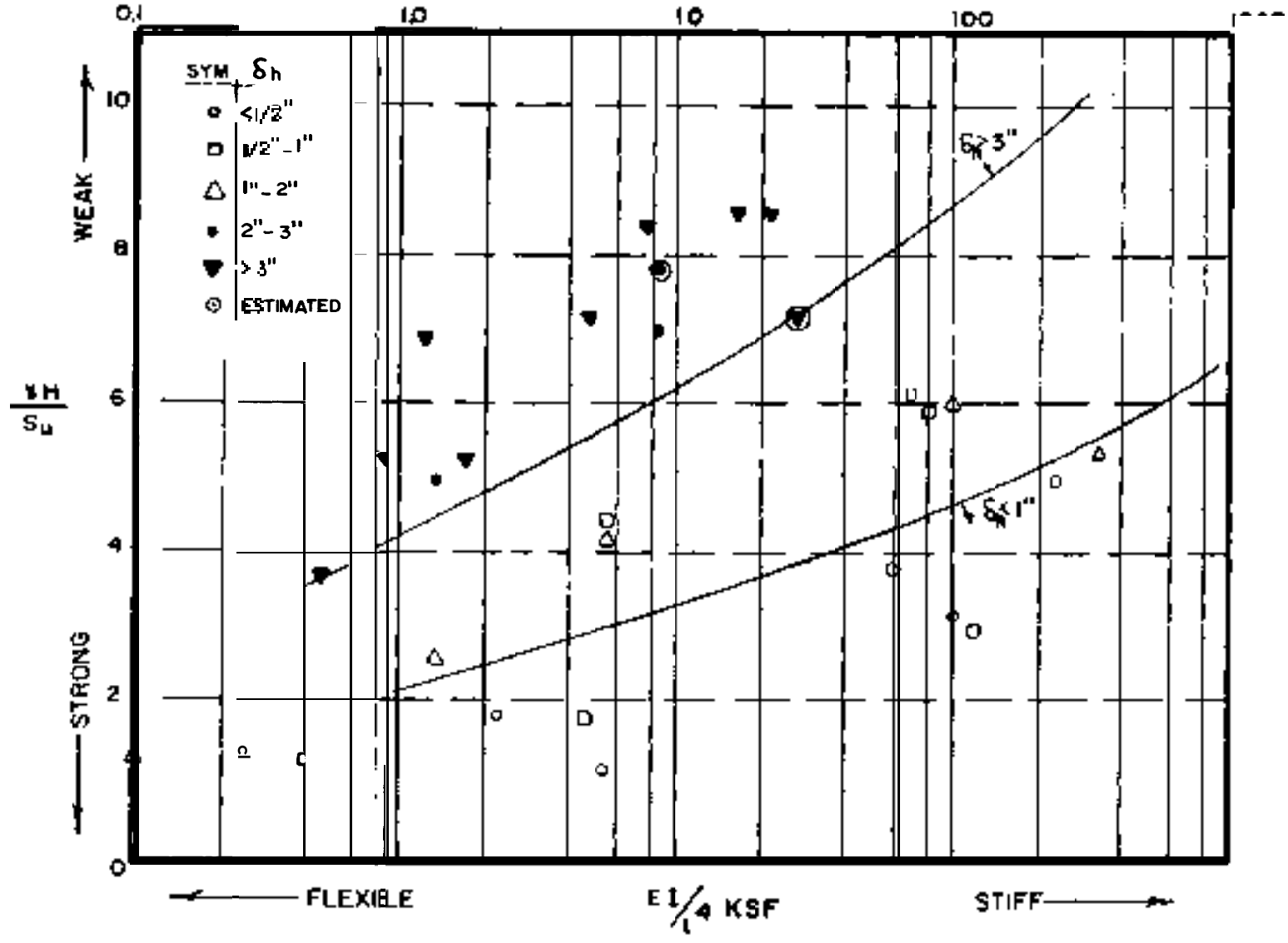



Figure 6. Effect of wall stiffness and soil strength on lateral wall deflection.

examine the relative change in anticipated lateral displacement for a given change in wall stiffness and/or stability number of the soil.

As an example, consider a soil with stability number of 6. Assume we are evaluating PZ-38 sheeting versus a 30-inch thick concrete diaphragm wall, both with 8-foot spans between wale levels. For an intermediate construction condition 2 feet is added to the span distance for overexcavation yielding a length, L=10 feet.

The stiffness factor of the steel sheeting (PZ-38) is:

$$\frac{EI}{L^4} = \frac{(30 \times 10^6)\ (281)}{(120)^4} = 40.7 \text{ psi} = 5.86 \text{ ksf}$$

Correspondingly, the stiffness factor of a 30-inch concrete wall is:

$$\frac{EI}{L^4} = \frac{(3 \times 10^6) \times 1/12\ (12 \times 303)}{(120)^4} = 391 \text{ psi} = 56.3 \text{ ksf}$$

The data in the figure show that the expected maximum lateral displacement for the PZ-38 is approximately 3 inches, whereas that for the stiffer diaphragm wall is approximately 1.5 inches.

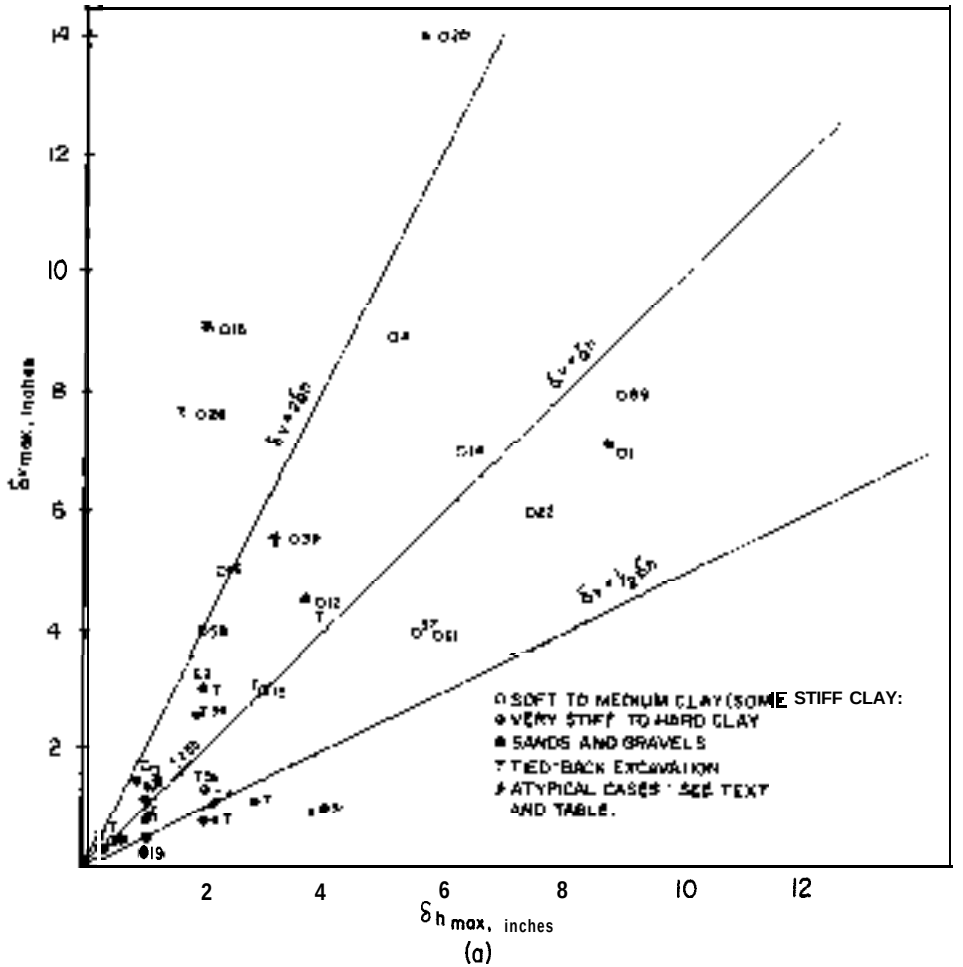
## 2.33 Wall Movement Versus Settlement

### 2.33.1 Comparison for all Cases

Figure 7 compares observed maximum horizontal and vertical displacements for all types of soils, support systems, and wall types. The absolute magnitude is shown in panel (a) and the frequency distribution of the ratio of the movements in panel (b). The figure shows that practically all the vertical displacements fall within a range of 1/2 to 1-1/2 times the horizontal displacements, with most of them lying in the range of 2/3 to 1-1/3 times the horizontal movement.

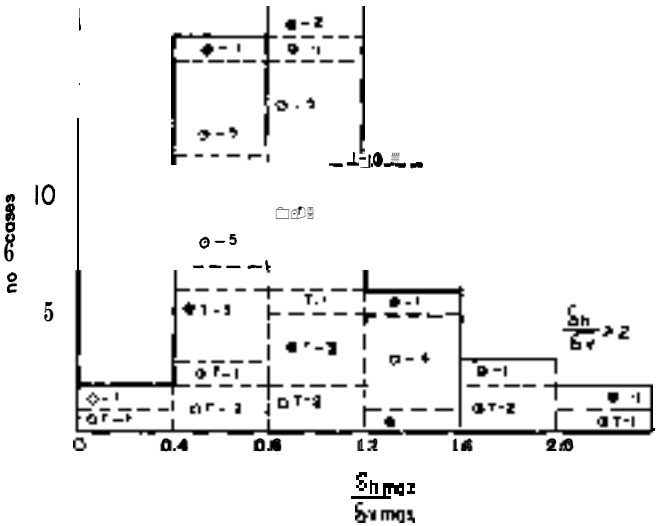
### 2.33.2 Soft to Medium Clay

Figure 8 compares displacements for soft to medium clays. The average curve shows that the vertical displacements are generally well in excess of the horizontal displacements and that the disparity increases with the magnitude of the displacements.




(a)

**MAXIMUM VERTICAL AND HORIZONTAL DEFORMATIONS**

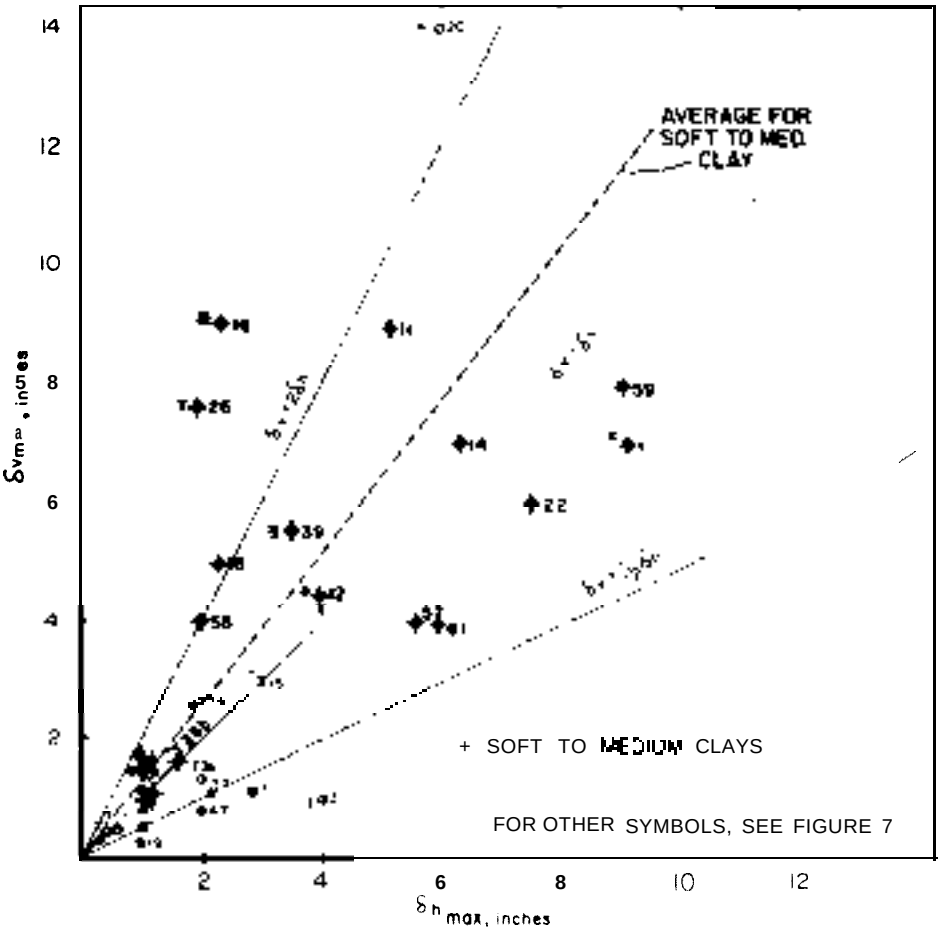



(b)

**FREQUENCY DISTRIBUTION OF RATIO OF MOVEMENTS**

NOTE: NUMBERS REFER TO CASE STUDIES LISTED IN TABLE I.

**Figure 7. Comparison of maximum vertical and horizontal displacements.**




NOTE: NUMBERS REFER TO CASE STUDIES LISTED IN TABLE I.

**Figure 8. Comparison of vertical and horizontal displacements for soft to medium clays,**

This difference is believed to be directly attributable to consolidation settlements which are usually the result of changes in water levels adjacent to the excavation. This situation becomes more acute where deep deposits of soft clay underlie the excavation.

### 2.33.3 Very Stiff to Hard Clays

Figure 9 compares the displacements of these [illegible]. As mentioned in a previous discussion (Section 2.31), comparatively large lateral displacements have been reported in several tieback projects. Notable among-these are cases no, 7 (Burland and St. John), no. 31 (Nelson), and no.' 46 (Breth and Romberg),

## 2.40 PARAMETRIC STUDIES

Finite element studies are useful in providing qualitative information on the behavior of cofferdams. Several studies of this type have been undertaken for e'valuating the primary parameters affecting bracing loads and deformations (Wong, 1971; Palmer and Kenney, 1972; Jaworski, 1973; Clough and Tsui, 1974).

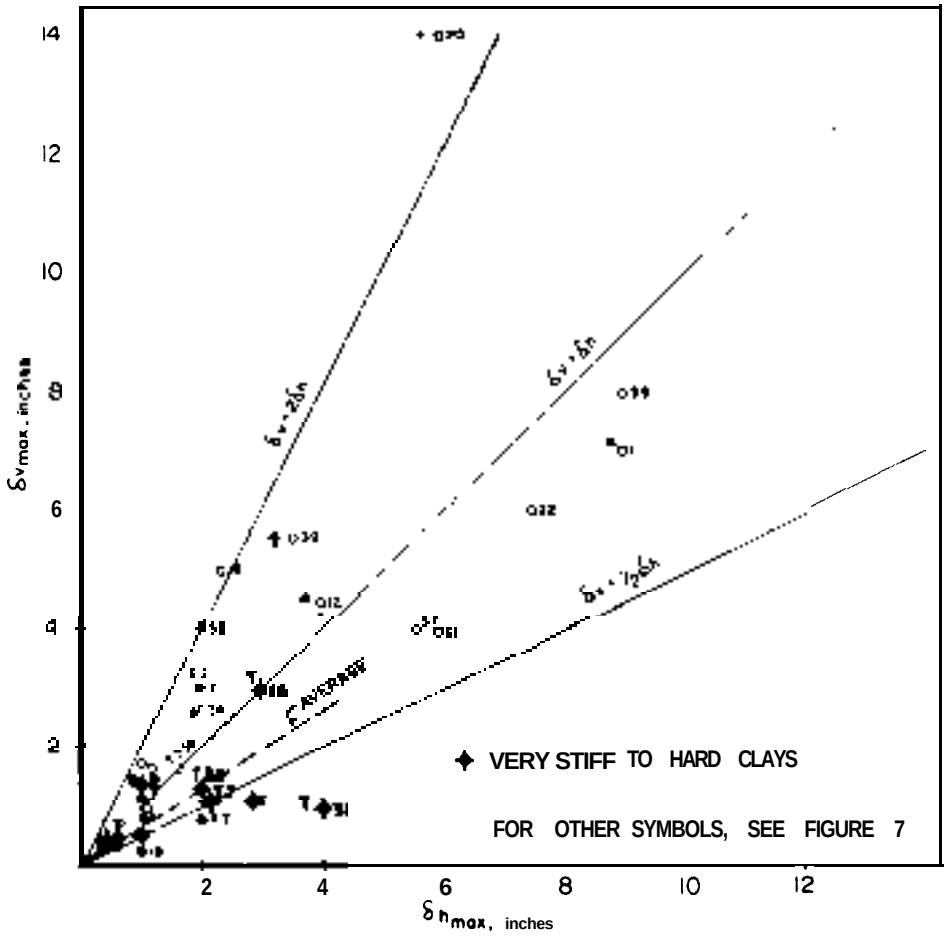
The results of a finite element study for evaluating the effect of wall stiffness on reducing deformations in various soil conditions is shown in Figure 10. Also shown for comparison are the lines defining deformation limits from Figure 6.

The finite element computer program used to develop these data considered only cohesive soils and internally braced excavations. A brief description of the program, its capabilities, and the soil properties used in the analysis is appended to this section.

Briefly, the conditions assumed in developing Figure 10 are:

1. The excavation was 60 feet deep, with a wall penetration of 30 feet. The wall was supported by five strut levels with approximately a 10 foot vertical span between each level.

2. Three wall stiffnesses were analyzed. The $\frac{EI}{L^4}$ ratios were 1. 00, 5. 8, and 230.




NOTE: NUMBERS REFER TO CASE STUDIES LISTED IN TABLE I.

Figure 9. Comparison of vertical and horizontal displacements for very stiff to hard clays.

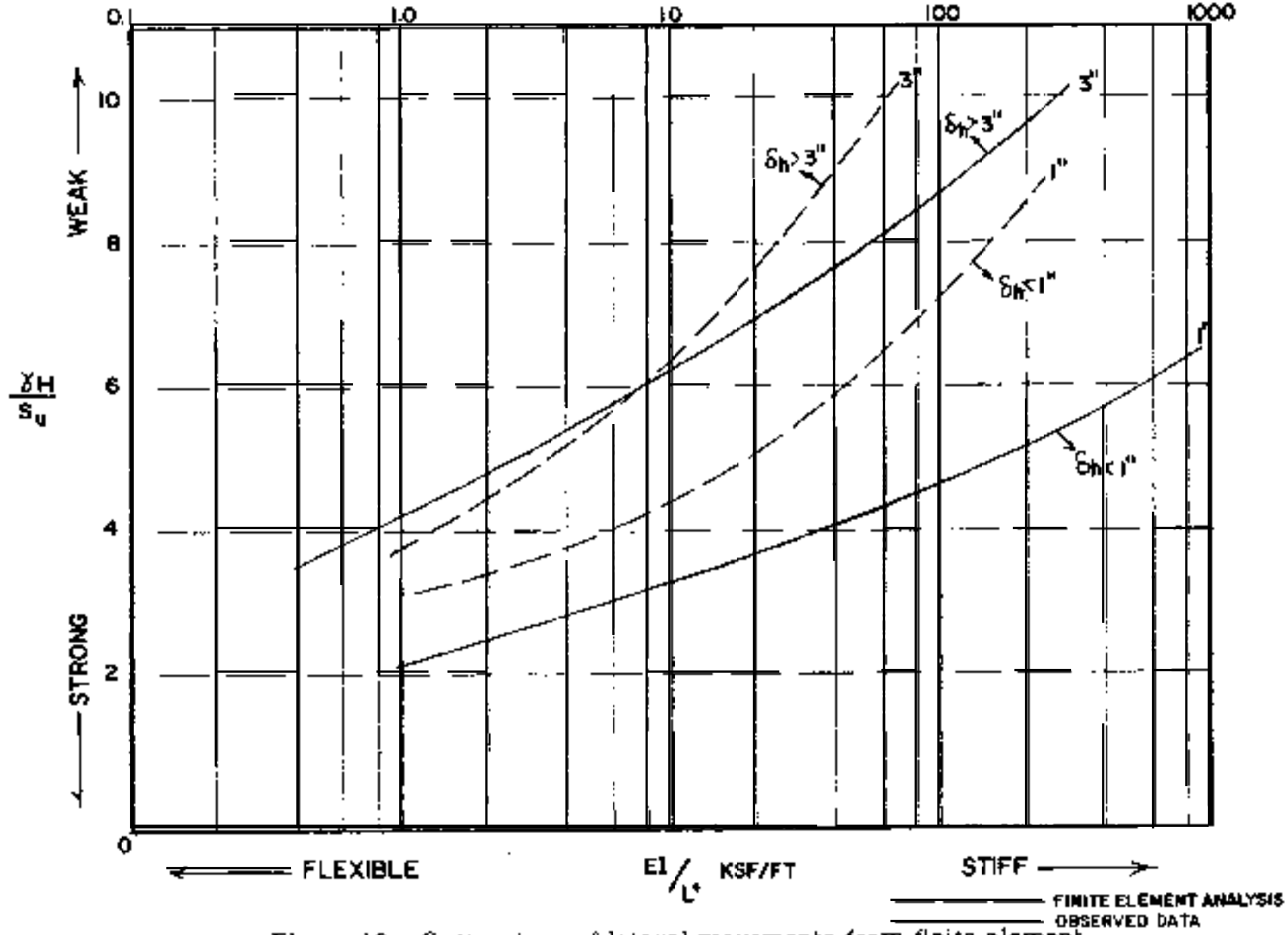



Figure 10. Comparison of lateral movements from finite element analysis and observed movements.

3. A uniform soil profile was assumed in which the shear strengths were varied to obtain different stability numbers (N). The value of N used to develop this plot was based on the shear strength of the soil at the base of the 60 foot deep excavation,

4. The finite element analysis models ideal conditions. It does not account for variations in construction procedure (such as overexcavation for a strut level) or anticipated construction events which are reflected in Figure 6.

Figure 10 shows the predicted lateral displacements are less than the observed values for a given condition. This difference is related to the inherent movements which are a function of the construction process. Nonetheless, the theoretical results show a trend similar to that described by the field observations; that is, the stiffer walls result in lower movements for a given soil condition.

The results of the finite element analyses should not be taken in the quantitative sense, The intent is that such analysis should be used as a guide in the design and in the consideration of various options for a bracing system.

## 2. 50 DISTRIBUTION OF DEFORMATIONS

In addition to knowing what the maximum lateral and vertical displacements will be for a cut, it is also important to know the influence zone of these deformations adjacent to an excavation. Primarily, this is related to the distortion the deformations may impart to a structure, for if it is anticipated that differential displacements will result in structural distress, then alternate procedures should be considered.

Currently many engineers rely on judgement and experience in predicting deformation patterns adjacent to sheeted excavations. It is the intent of this section to provide some information to aid the engineer in evaluating what deformation patterns might be expected adjacent to a cofferdam.

### 2. 51 Vertical Deformations

Peck (1969) suggested envelopes for the zone of influence of settlements behind an excavation based on field measurements. The envelope showed that significant vertical movements may occur up to a

distance of twice the excavation height from the excavation face depending on workmanship and soil profile, A refinement of this plot was undertaken to provide more information on settlement patterns adjacent to cofferdams. This was accomplished through a series of normalized plots of vertical deformations versus distance from the excavation face for three general soil classifications.

Figure 11 illustrates how the observed maximum settlement patterns behind a wall varied with the soil conditions. The pattern of movements indicates that maximum movements occur immediately adjacent to the excavation. Also, one might expect significant movements a distance from the cut equal to twice the depth of the cut. At present, there are insufficient data to define any significant difference in settlement pattern based on soil type or support wall.

Comparing the settlement patterns of sand versus cohesive soil, the sands show essentially no settlement beyond twice the depth of the excavation whereas the cohesive soils do. This is most likely caused by the consolidation in the more compressible soils from lowering of the ground water table. A factor to consider when viewing these results is that when settlements are small consolidation can be a large percentage of the total settlement; hence, in dimensionless plots the total settlement may appear to extend over a greater zone than is attributable to lateral movement or shear strain alone. This is evident in the data presented by Lambe, Wolfskill, and Jaworski (1972). The measured settlements due to drops in ground water table appear significant even though the settlements were small (less than 1 inch). On the other hand, when the maximum settlements are large (NGI, 1962 Oslo Technical School), consolidation settlements do not appear as significant. The data is further influenced by variations in the surface elevation caused by ground water fluctuations, freeze-thaw cycles, and other factors which will also be a greater percentage of the maximum observed movement in those cases where $\delta_{v\ max}$ is small.

Reviewing Figure 11, it appears that both soft clays and the granular soils experience a significant angular distortion outside a distance equal to the excavation depth (D/H = 1). The average lines of settlement ratio versus normalized distance, shown as dashed lines on the figure, may be used as a basis of comparison of this distortion. On the other hand, the stiffer clays ($S_u$ > 2000 psf) seem to experience more gentle distortion slope, even though the zone of influence

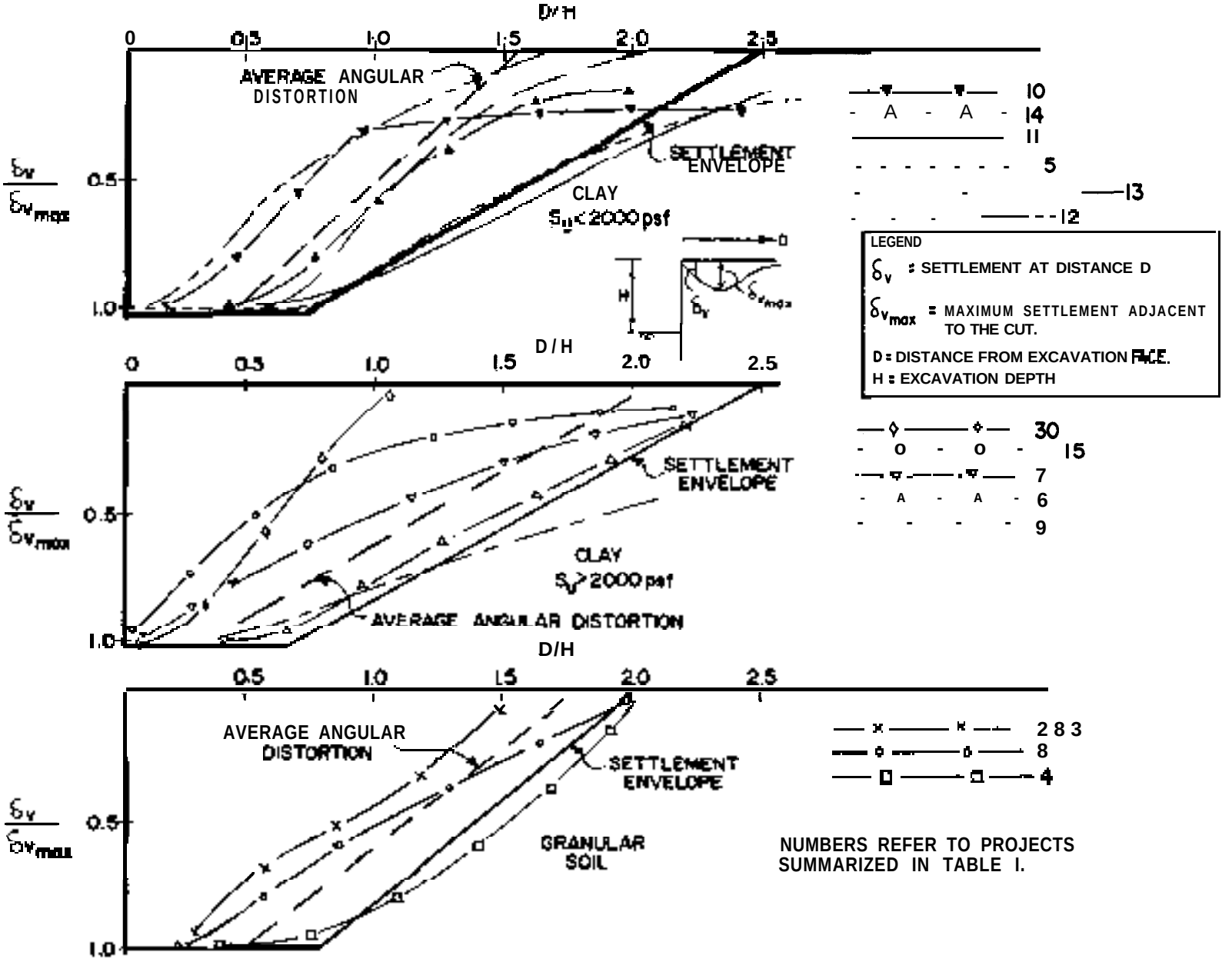



Figure 11. Normalized settlements adjacent to a wall.

extends farther back from the excavation face. Of course these figures do not show the absolute value of angular distortion. This is determined by estimating $\delta_{v_{max}}$ from Figure 4, based on excavation depth and method of wall support. Then the angular distortion is related to the differential settlement by:

$$\alpha = \alpha_n \times \delta_{v_{max}}$$

where:

$\alpha$ = differential settlement over distance D

$\alpha_n$ = normalized differential settlement from Figure 11

$\delta_{v_{max}}$ = maximum settlement from Figure 4.

## 2. 52 Parametric Study on Zone of Influence

Finite element studies were performed on several of the deformation modes shown in Figure 1. The se analyses were aimed at obtaining some qualitative information on the settlement profile one might expect adjacent to the excavation. The analytical approach used was to apply incrementally a specified mode of horizontal wall displacement to a soil profile and, using the finite element program BRACE II, determine the induced settlement profile. The results of this analysis portray only those constant volume settlements associated with the wall displacement and ignore settlements associated with consolidation of the soil.

Figures 12 through 14 show the wall deformations assumed and the corresponding settlement profiles predicted by the finite element pr 0 gram. The results are reported in dimensionless form. The basic patterns of deformation used were: tilting about the base, rotation about the top, symmetrical bulging, a combination of bulging with tilting, rotation and lateral translations.

The se patterns, although ideal, typify the more common modes of deformations experienced in braced and tied-back walls. In those cases where bulging of the wall was used to represent the flexural deformation of the wall, the bulging was assumed to be symmetrical around a depth equal to two-thirds of the excavation depth.

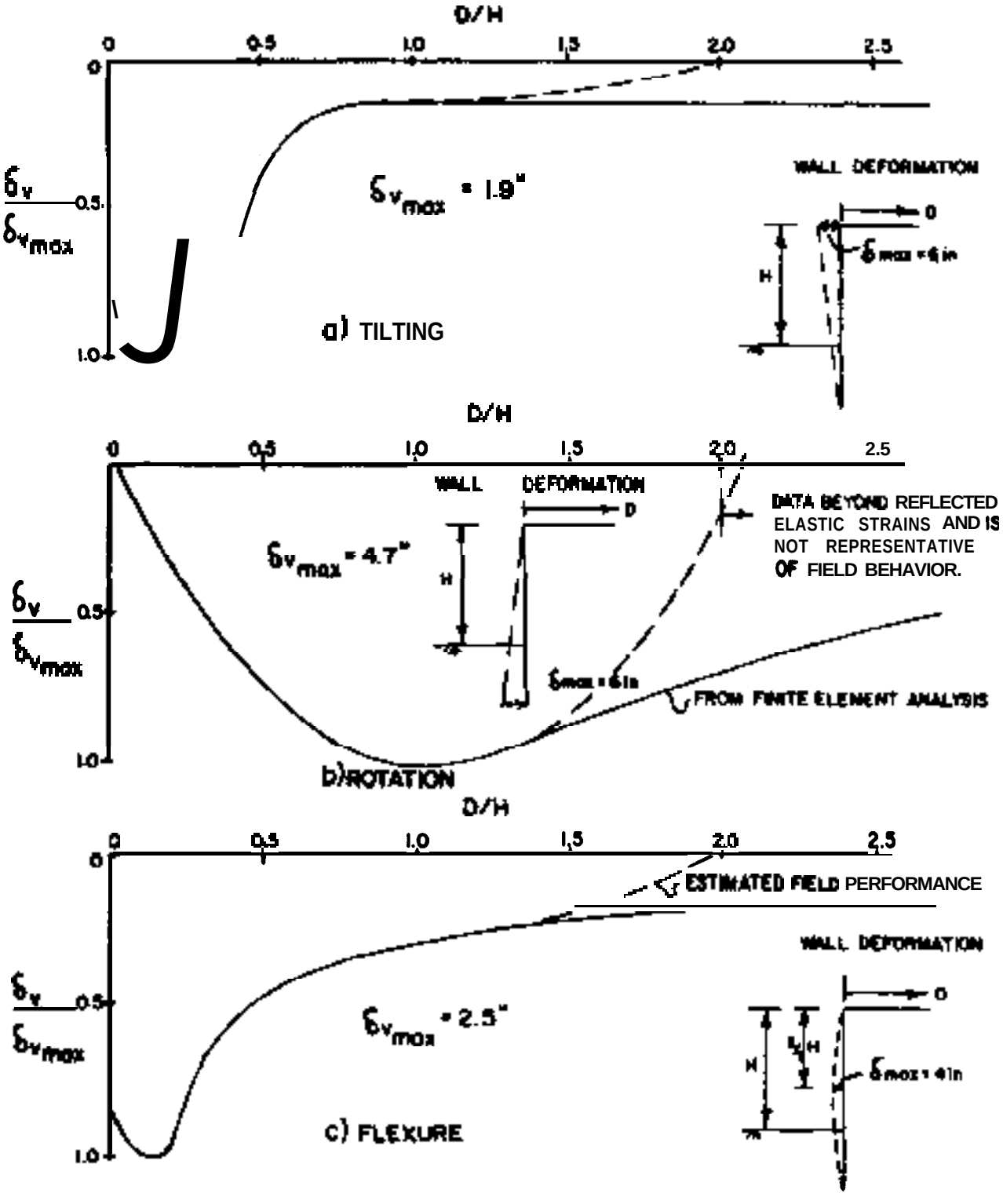



**Figure 12. Finite element prediction of surface settlement profiles for normally consolidated clays,**

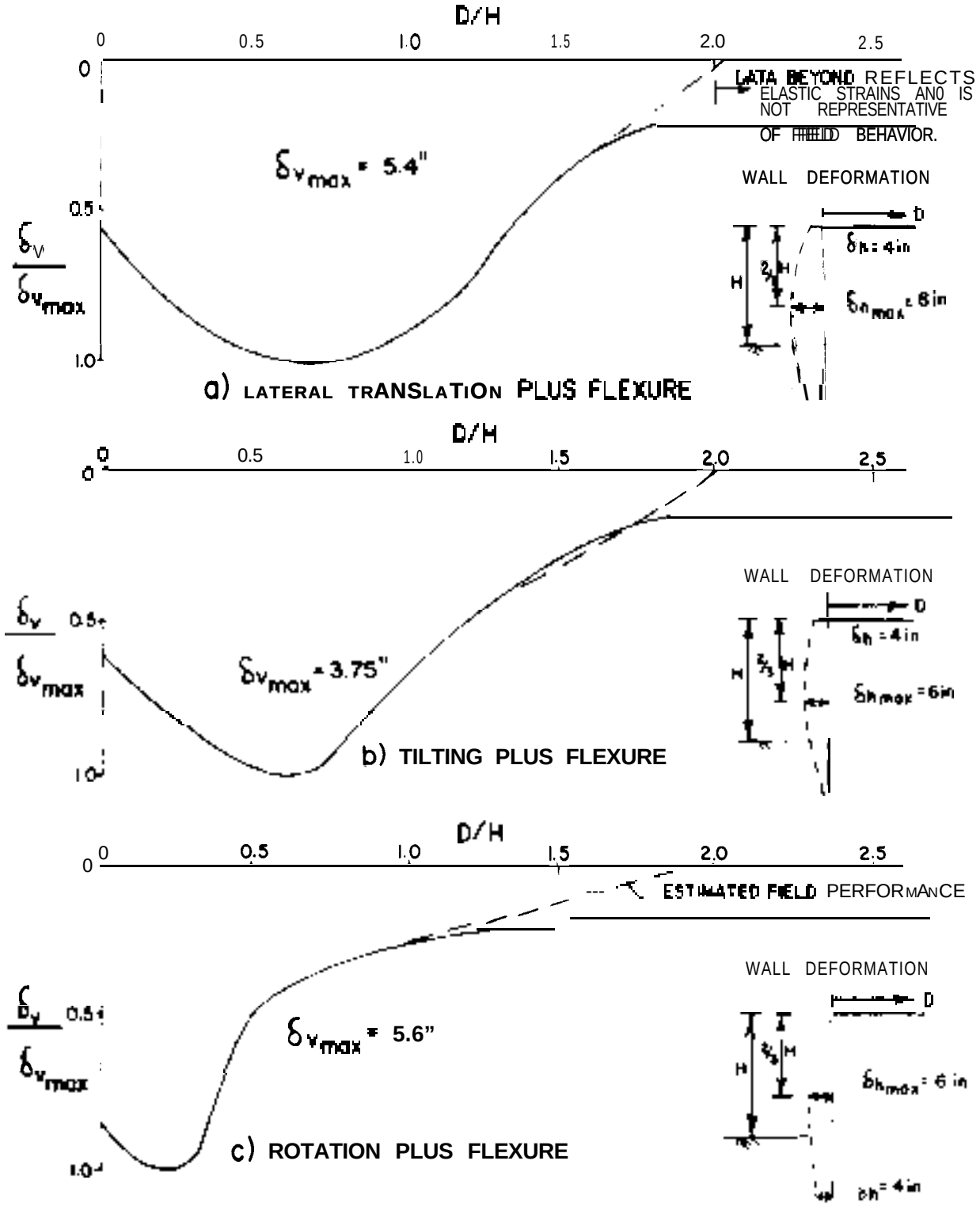



**Figure 13. Finite element prediction of surface settlement profiles for normally consolidated clays,**

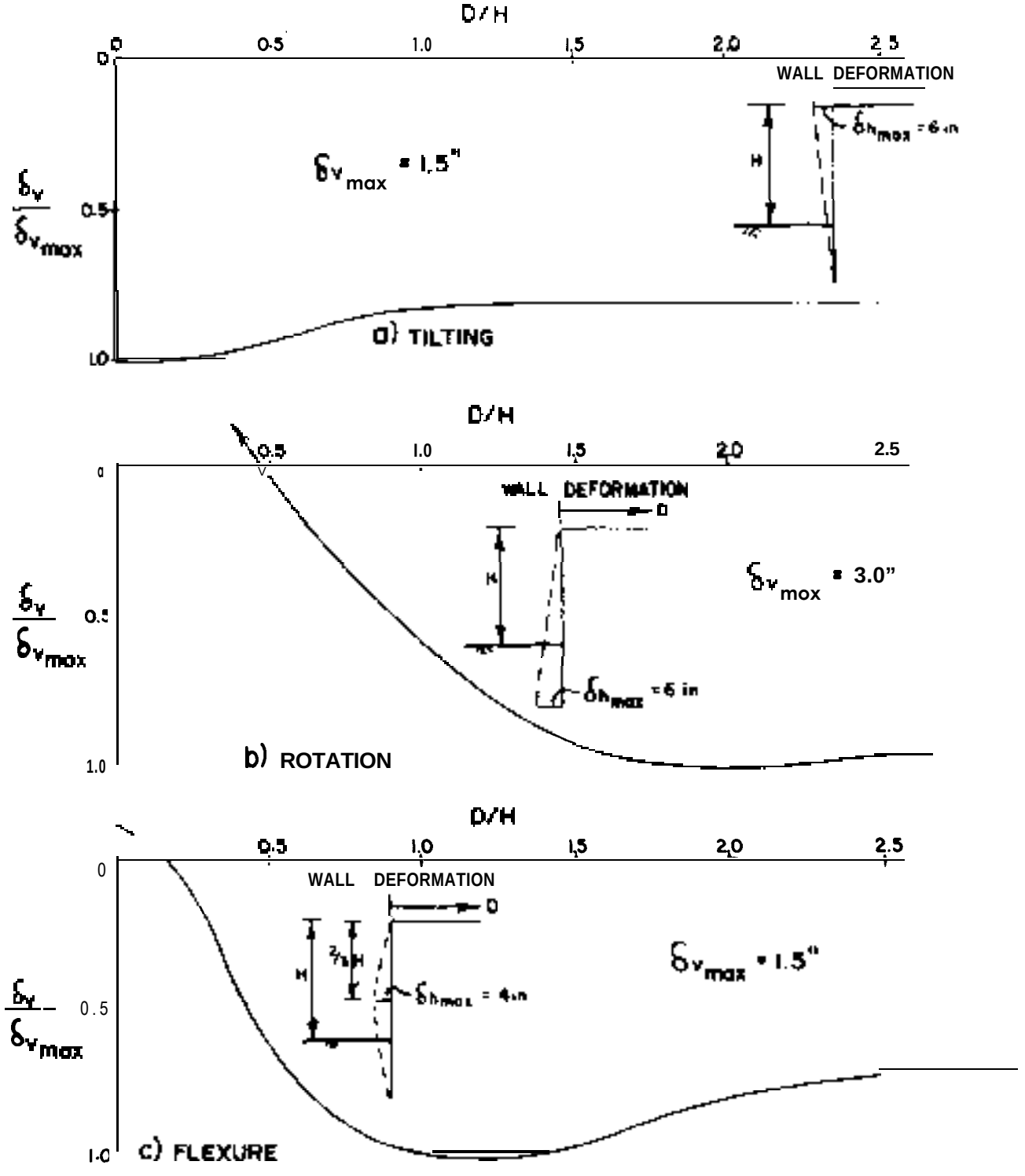



**Figure 14. Finite element prediction of surface settlement profiles in elastic medium,**

Two soil conditions were analyzed:

(a) Normally consolidated clay with both the soil strength and soil modulus increasing with depth as a function of the effective overburden stress.

(b) **Elastic** medium where the soil was assigned a constant modulus with depth. The elastic cases were analyzed primarily to provide background information to evaluate the extent to which the elastic strains influence the results from the yielding soil profiles of normally consolidated clay.

In addition, the elastic cases provide some insight into the settlement patterns for cohesive soil profiles where the stability number is less than 4. The parameters for the cases studied are summarized in Table 3 in the appendix to this section,

Figure 12 illustrates settlement profiles for ideal tilting, rotation, and bulging. The first two conditions may be considered representative of rigid wall behavior, whereas the bulging cases represent deformations associated with a flexible wall.

The results indicate that for tilting and flexure the settlements are concentrated within a distance **one -half the excavation depth. Settle**ments beyond this distance are elastic and probably not representative of actual field conditions. For both cases, the severe angular distortion occurs within this zone as expressed by the slope of the settlement profile. On the other **hand, when rotation is the predominant mode of** deformation, significant deformations may occur at distances up to 1. 5 the excavation depth from the excavation face, This should be expected since the maximum lateral deformation is deep. The over-stressed zone of soil is also deep, hence leading to a greater zone of **influence.** However, the settlement profile for this latter case suggests a less severe angular distortion along the ground surface.

Figure 13 shows the settlement profiles for wall deformations which are a combination of rigid wall displacement plus flexural deformations **(example,** tilting plus Qexure shown in Figure 13b). The results show the zone of influence is greatly affected by the nature and volume encompassed by the horizontal wall movement. This behavior agrees with the measured field performance of braced excavations (Flaate 1966). The data also indicate that as the zone of influence

increases from the excavation face, the settlementprofile will have a gentler slope. Hence, even though the area affected increases, the actual danger to a structure may not be as severe since the angular distortion is less.

Figure 14 shows the settlement pattern which results when the soil is assumed to behave elastically. For all three wall deformations the vertical displacements become essentially horizontal beyond the distance twice the excavation depth, Comparing Figures 12 and 13, the same trend of constant displacement occurs on the latter two figures beyond this same distance, thus suggesting these deformations are related to elastic strains. The elastic strains are transmitted to this outer zone by tensile stresses which are not capable of developing in soils. This idiosyncrasy of finite element analyses leads to behavioral trends which are not in keeping with field observations. Consequently, the settlements shown on Figures 12 and 13 beyond a distance of twice the excavation depth should be discounted as not representative of field conditions.

A comparison of Figure 13 with the field measurements summarized on Figure 11 shows some interesting trends. First, the finite element predictions give zones of influence and distribution of settlements similar to those recorded in the field. Considering the deformations beyond a distance 2. 0 D/H from the excavation as primarily elastic in origin, the finite element analysis gave a zone of influence which ranged between 0.5H and 2. OH from the excavation face, Correspondingly, the field measurements show a greater zone since their results do contain some consolidation settlements not accounted for in a finite element analysis, Nonetheless, it appears that the finite element programs can be used to give qualitative information on settlement profiles.

The effect wall movement has on the zone of influence is another significant trend. Figure 12 and Figure 13 both show the importance of minimizing movement below the excavation base which is often associated with base instability or local overstressing adjacent to the wall. (Chapter 8 discusses both types of instability in detail). For all cases it appears that the deeper the maximum movement is seated, the greater the zone of influence will extend from the excavation face.

## 2.60 LATERAL DEFORMATIONS IN ADJACENT SOIL MASS

Lateral movements of a structure have been observed to be more damaging than vertical movements. Therefore, one should attempt to evauluate the extent of lateral movement which may occur as the result of constructing a temporary retaining structure. These movements are most prevalent in heavily overconsolidated clays which have large residual horizontal stresses which are released as a result of the excavation.

Intuitively, one would think that the lateral movements would be a maximum at the face of the wall and decrease with distance from the wall. Also, the deflected wall shape would have some bearing on the distribution of lateral displacements in the soil mass. Unfortunately, very few measurements are available showing the distribution of lateral deflection behind a wall.

A few normalized contour plots of horizontal deformation are presented in Figures 15 and 16. The measurements were made in heavily overconsolidated clays where tied-back walls were used to support the excavation. The observations show that the lateral movements were time dependent. In another similar case, (Burland, 1974 and St. John, 1974) where only the Lateral movements at the surface were monitored, the measured horizontal movements were 20 per cent of the maximum movement of 0.5 inches at a distance 1.5H from the excavation.

The aforementioned field data suggest two trends. First, the pattern of the lateral movement follows closely with the deflected shape of the sheeting. Second, the lateral movements can extend a substantial distance from the excavation face as illustrated by the data from Burland (1974) and St. John (1974).

Another factor to consider with respect to tied-back walls in heavily overconsolidated clays is that the entire soil mass embodied within the tiebacks may move laterally (Burland, 1974; St. John, 1974; Breth and Romberg, 1972; and Romberg, 1973). Hence, in these types of soils the tied-back excavation may not be as successful in limiting wall movements as they would be in other soil types.

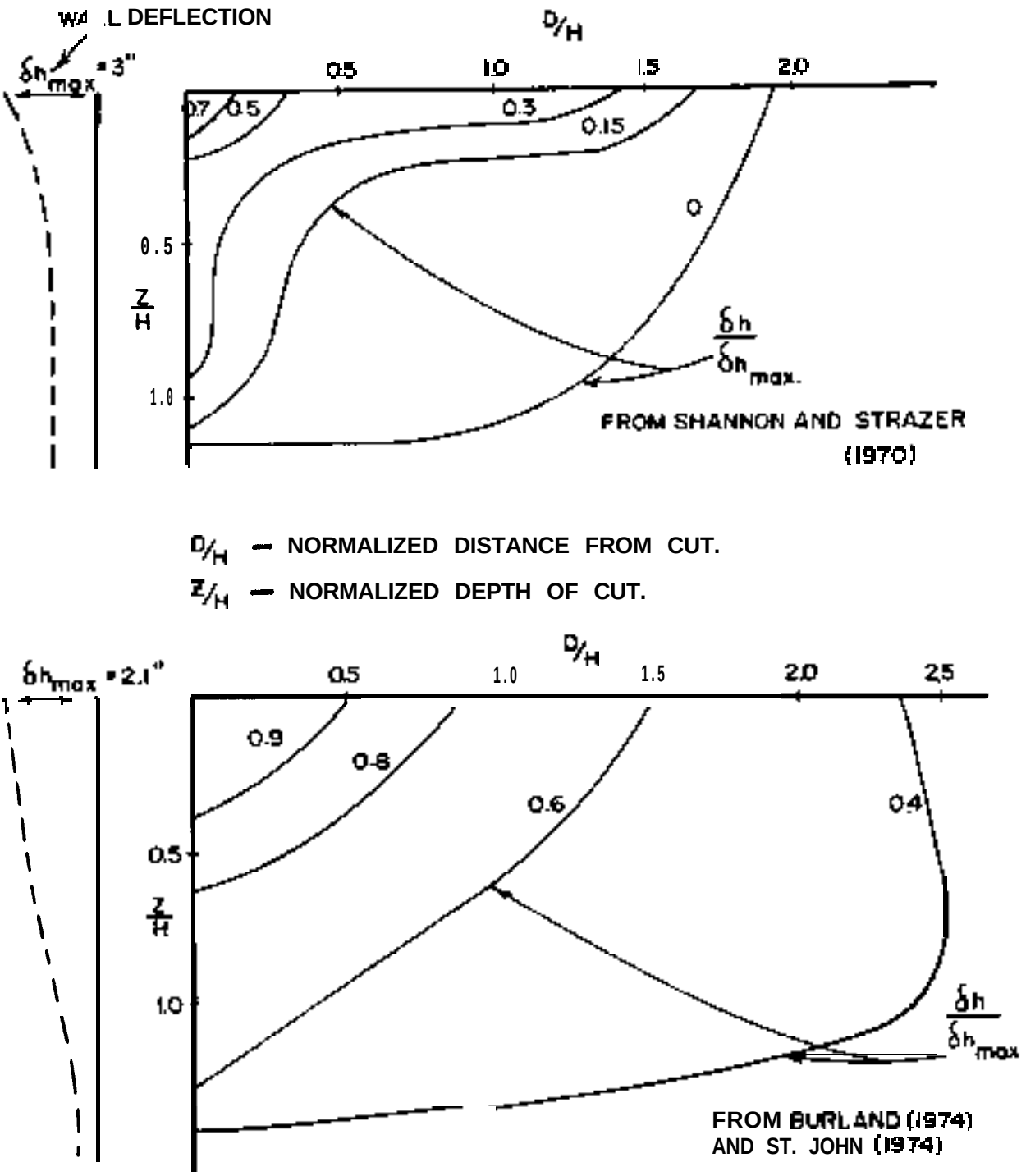



**Figure 15. Normalized lateral movement for tied-back excavation in heavily overconsolidated clays.**

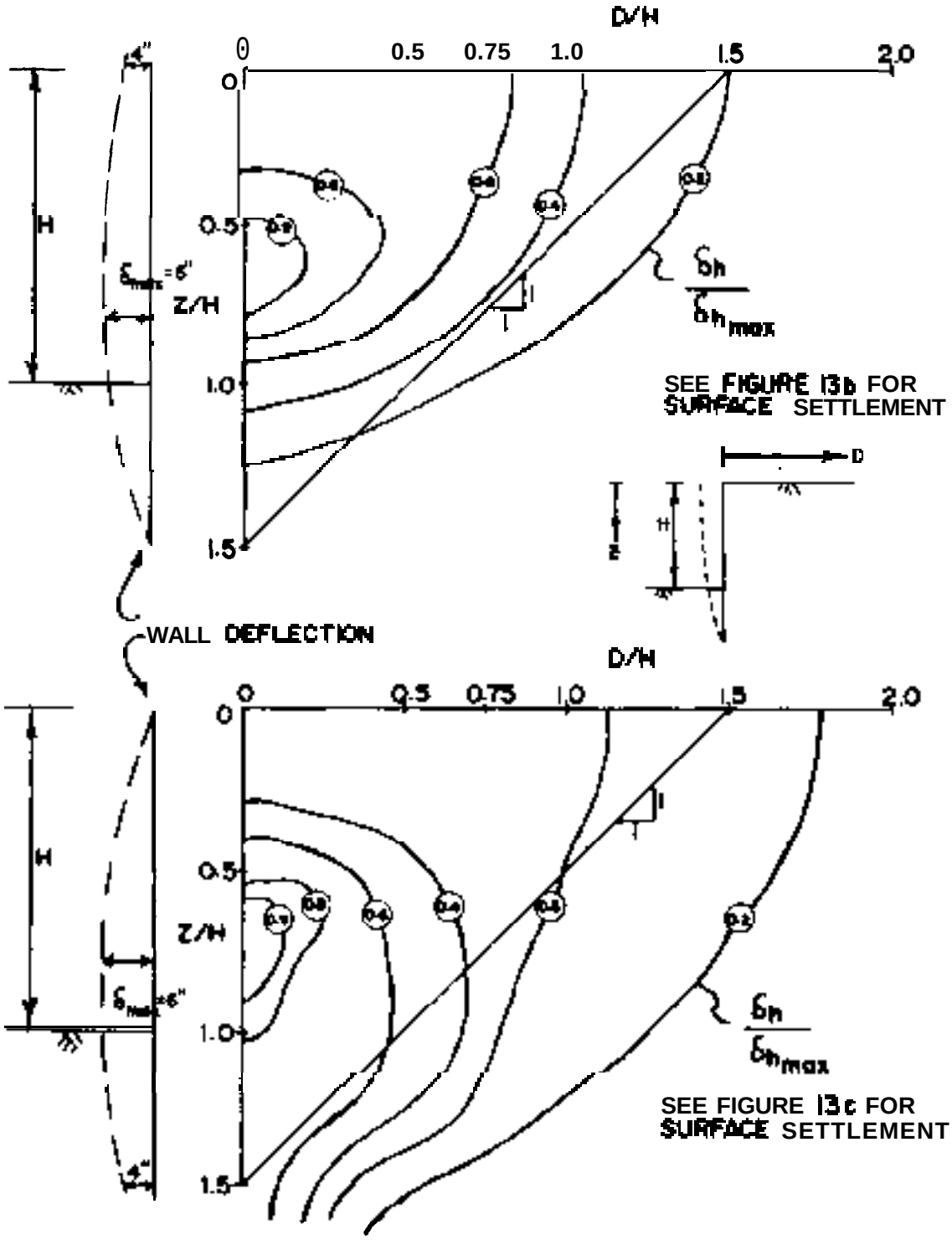



**Figure 16.** **Normalized Lateral movements from finite element analysis for normally consolidated clays.**

There are little data available regarding the distribution of horizontal displacements for excavations in a normally consolidated clay for comparison with the observed data for the heavily over-consolidated clays. Therefore, the results of the finite element studies used to develop Figure 13 were reduced to provide some insight as to the distribution which might be expected for ideal conditions. These results are shown in Figure 16. In contrast to the data from Burland (1974) and St. John (1974) for heavily over consolidated clays, the finite element analysis indicates that in this normally consolidated soil the zone of significant movement is confined to an area described by a 1 on 1 slope from the base of the sheeting. As expected, it is within the theoretical yield zone. The movements are largely controlled by the sheeting displacement.' The zone of significant movements increases with depth in the same pattern as the sheeting movements.

## 2.70 EFFECT OF CONSTRUCTION FROCEDURES

It is well known that construction procedures can have a significant effect on the performance of excavations.

Lowering of the ground water level either by pumping or by seepage into the excavation can result in significant settlements. These settlements could be associated with consolidation of the soil or, in the case of granular soils, the piping of soil into the excavation.

Poor installation techniques for tiebacks or struts can lead to surface settlements. Tiebacks should be carefully drilled to minimize the soil removed from holes. Also, any voids remaining after the tieback is installed should be filled with grout. Struts, rakers, and wales should be tightly wedged and preloaded to prevent movement of the wall. In addition, hard wood or steel wedges should be used for shimming to reduce movements caused by crushing. Earth beams when used to provide temporary support before installing a strut have been observed to be of little value in preventing wall movement. Cole and Burland (1972) and Hansbo, Hofmann, and Mosesson (1973) report cases where earth berms did little to restrict wall movement.

Even though the entire support system may be in place, the sides of the excavation may continue to creep inward with time. This problem appears to be particularly acute in tied-back walls in very stiff to hard

clays. There is also some evidence to indicate that lagging in soldier pile walls tends to pick up more load with time in all soils. Excessive bulging or even failure of some lagging has been observed,

## 2.80 ESTIMATING SETTLEMENTS

The data presented in the section may be used to obtain rough estimates of the ground movements which might occur adjacent to a support wall. The reason for making this estimate is to provide some additional input to aid in the decision of whether or not to underpin adjacent structures or utilities.

Settlements may be estimated using both Figure 4 and Figure 11. Once the soil type and excavation geometry are defined, an estimate of the maximum settlement may be made from Figure 4. Figure 11 provides a means of estimating the angular distortion and zone of influence of the ground movements. In the case of cohesive soils, Figure 5 may be used to estimate the wall stiffness necessary to limit the settlements.

## 2.90 SUMMARY

A review of available field measurements shows that wall and soil movement at the site of a temporary cut are influenced by the soil conditions, wall stiffness, vertical support spacing, prestressing, and construction procedures. For any given wall any one of these may be the most important factor. However, for situations were good construction procedures and typical wall types are used, Figures 4 and 5 indicate that the magnitude of maximum vertical and horizontal deflection is dependent on wall stiffness and method of support in soft to stiff clays, but independent of these factors for walls in sands and gravels or in very stiff clays.

In clays with an undrained shear strength of less than 2000 psf, flexible walls (soldier piles and lagging or steel sheeting) commonly experience vertical settlements in excess of 1.0 percent of the excavation depth. The magnitude of the se settlements can be reduced to less than 0. 75 percent of the excavation depth by strictly controlled construction procedures (Hansbo, Hofmann, and Mosesson, 1973). Where stiff support wall systems (such as diaphragm walls) are used in these soils, the settlements were less than 0.3 percent of the excavation depths.

The maximum settlements for all wall types in sands and gravels is typically less than 0. 25 percent of the excavation depth. For cuts in very stiff clays, the maximum settlements may be slightly larger although most of the maximum movements are still less than 0.25 percent of the height of the cut.

Concerning lateral wall deformations, the maximum for walls in sands and gravels is typically less than 0. 2 percent of the cut height. However, the lateral wall movements in very stiff clays are somewhat larger, reflecting the tendency for these soils to creep laterally with time. This behavior is most prevalent in situations where tiebacks were used in very stiff clays. For the very stiff clays, the maximum lateral movements for internally braced cuts are about 0.2 percent of cut height while maximum lateral movements for tied-back walls are generally less than 0.4 percent of cut height.

In general, Figure 4 shows that the stiffness of the wall-support system aids in controlling movements in virtually all soil types, although the effect is much less marked in sands, gravels, and very stiff clays.

Figure 11 shows how the vertical surface deformations vary with distance behind a cut. This data indicates that maximum settlements can occur at distances equal to the excavation depth from the support wall. To date, settlement profiles versus depth have not been measured. Also, it is not known to what extent adjacent structures affect the observed settlement profiles. In two cases (Lambe, Wolfskill, and Jaworski, 1972; DiBiagio and Roti, 1972), the settlement profiles were determined from the settlement of structures on shallow foundations. These settlement patterns are very similar to those for other cases.

## APPENDIX A to CHAPTER 2

### A. 10 INTRODUCTION

Finite element analyses of complex engineering problems are becoming more common each day in the engineering world. These analyses are often conducted to gain insight into the parameters which control the performance of a structure. As part of the development of this manual, computer analyses of braced excavations were made using the finite element program known as BRACE II (Jaworski, 1973). A brief description of this program's capabilities along with the details of the computer runs used to develop the data in this manual are presented in this appendix.

### A. 20 BRACE 11 • FINITE ELEMENT PROGRAM

#### A. 21 General

The computer pro gram, BRACE II, was developed expressly for the purpose of analyzing internally braced excavations. The program simulates the construction process for a braced excavation in an isotropic, bilinearly-elastic material by performing a total stress analysis. It models sequentially the events of excavation and installation of struts. It can also consider such effects as prestressing of struts or additional movements at the strut levels after installation. Additional capabilities of the program include the facilities for handling anisotropic, bilinearly-elastic materials and the overstressing of the sheeting piling.

#### A, 22 Program Description

The use of the finite element technique in analyzing complex engineering problems is well described in the literature (Zienkiwiez, 1967). Briefly, this technique models a problem by an assemblage of discrete triangular to quadralateral elements. The forces $(Q)$ at the nodes of these elements is related to the node displacements $(U)$ and the global stiffness $(K)$ of the element assemblage. A system of linear equations results which can be described by the equation:

$$(K)\,(U) = (Q)$$

This system of equations is solved to obtain nodal displacements. These displacements are then used to determine individual element strains and stresses.

This technique was used in the development of a computer program, BRACE II, for analyzing the behavior of braced excavations. This current program is a second generation of the original program, BRACE, developed by Wong (1971). The program models soil by discrete elements with bilinearly-elastic stress/strain properties. Within each element the strain is assumed constant. The retaining wall for the excavation is simulated by one-dimensional linearly elastic bar elements. The program simulates a specified excavation and bracing-construction sequence by applying the load relief due to an excavation stage or by applying a force at a node as a strut is prestressed. The loads from a particular construction operation are applied incrementally. Fbr each load increment a specified modulus is used until the yield strength of the soil is attained. Thereafter, a reduced modulus is used for each additional load increment.

Additional capabilities of BRACE II are: The retaining wall is allowed to develop a plastic hinge when a specified yield moment is exceeded; the soil behind the wall is allowed to slip unrestrained relative to the sheeting. Both capabilities are important in the analysis of braced excavations. In braced excavations in soft clay with large strut spacings, the sheeting may become overstressed and large movements will result. In cases where a concrete slurry wall is installed, a bentonite clay cake remains between the concrete and the soil. Since this clay has essentially no shear strength, restraint of slippage between the soil and concrete wall may be considered non-existant.

If, during a given excavation stage, the yield moment of the sheeting is exceeded at a bar element node, that node is made a plastic hinge for all additional incremental loads. Unrestrained slippage between the soil and the sheeting is modelled by setting the axial stiffness of the sheeting to zero.

The anisotropic variation of modulus of the soil is simulated based on the methods proposed by Christian (1971). He recommends the following appr oxirnate relation to account for the effect of stress reorientation on the undrained modulus:

$$E_\theta = E_{uh} - (E_{uh} - E_{uv}) \cos^4 \theta$$

where $E_{uh}$ and $E_{uv}$ are the undrained modulus for tests with the major principle stress applied to the soil in the vertical and horizontal directions respectively; $\theta$ is the orientation of the major principle stress from the vertical plane; and $E_\theta$ is the modulus used to compute the deformations of the soil.

To account for anisotropic shear strength properties the following yield criterion recommended by Davis and Christian (1971) was used:

$$\left( \frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} - \frac{S_{uv} - S_{uh}}{2} \right)^2 + \tau_{xy}^2 \frac{a^2}{b^2} = a^2$$

where:

$$\frac{b}{a} = \sqrt{\frac{S_{u45}}{S_{uv}\, S_{uh}}}$$

$\sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy}$ = conventional total stress components in the x, y plane

$S_{u45}$ = shear strength of a soil sample oriented at 45 degrees from the vertical

$S_{uv}, S_{uh}$ = shear strength for compression in the vertical and horizontal directions

## A. 23 Summary of Parametric Studies

The details of the parametric studies used to generate the data in Chapter 2 and Chapter 7 are summarized in Tables 2 and 3. The tables show the sheeting stiffness and corresponding soil parameters used in each analysis. The soil parameters were selected based on synthesized data presented by Ladd, et al (1971) and Ladd and Vallaroy (1965 ). The soil parameters used in the analysis are not exactly those reported by Ladd, et al (1971), rather they reflect values which give stability conditions which would yield a broad spectrum of excavation performance.

The finite element grid used to model this excavation is shown in Figure 17. The soil mass was restrained against both vertical and horizontal deformations along the bedrock base (150 foot base) and at a distance of 250 feet from the excavation face. Excavation stages consisted of excavating approximately 3 feet below strut level. The struts were installed without prestressing; but, once the strut was installed, no further lateral movement was permitted at the strut level.

**Table 2. Summary of case studies for analysis of strut loads and sheeting deformations.**

| Case | Soil Profile | Wall Type | Depth of cut (ft) | Penetration (ft) | $\frac{EI}{L^4}$ @ base | $\frac{\gamma H}{S_u}$ @ base | SOILS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Type | $K_o$ | $S_{uv}$ | Suh | $E_{uv}$ | $E_{uh}$ |
| CASE I | Uniform | PZ-38 Steel | 60 | 29 | 5.a3 | 6.a2 | Soft Uniform | 0.5 | $0.28\bar{\sigma}_v$ | $0.156\bar{\sigma}_v$ | $200\bar{\sigma}_v$ | $125\bar{\sigma}_v$ |
| | Uniform | PZ-38 Steel | 60 | 29 | 5.a3 | 4.78 | Medium Uniform | 0.6 | 0.406" | 0.250, | $200\bar{\sigma}_v$ | $180\bar{\sigma}_v$ |
| | Uniform | 26.5" Diaphragm Wall | 60 | 29 | 38.40 | 6.a2 | Soft Uniform | 0.5 | $0.28\bar{\sigma}_v$ | $0.156_v$ | $200\bar{\sigma}_v$ | $120\bar{\sigma}_v$ |
| | Uniform | 26.5" Diaphragm Wall | 60 | 29 | 38.40 | 4.78 | Medium Uniform | 0.6 | $0.406_v$ | $0.25\bar{\sigma}_v$ | $290\bar{\sigma}_v$ | $190\bar{\sigma}_v$ |
| | Uniform | 48" Diaphragm Wall | 60 | 29 | 228.96 | 6.a2 | Soft Uniform | 0.5 | $0.28\bar{\sigma}_v$ | $0.156\bar{\sigma}_v$ | $200\bar{\sigma}_v$ | $120\bar{\sigma}_v$ |
| | Uniform | 48" Diaphragm Wall | 60 | 29 | 228.96 | 4.78 | Medium Uniform | 0.6 | $0.406\bar{\sigma}_v$ | $0.25\bar{\sigma}_v$ | $290\bar{\sigma}_v$ | $180\bar{\sigma}_v$ |
| CASE II | Uniform | PZ-38 Steel | 60 | 10 | 5.a3 | 2.25 | Stiff Uniform | 1.0 | 3,200 psf | 3.200 psf | 3,000,000 psf | 3,000,000 psf |
| | Soft Over Stiff | PZ-38 Steel | 60 | 29 | 5.a3 | 2.25 | Soft | 0.5 | 800 | 540 | 800,000 | 500.000 |
| | | | | | | | Stiff | 1.0 | 3,200 | 3,200 | 3,000,000 | 2.500.000 |
| | Soft Over Stiff | PZ-38 Steel | 60 | 10 | 5.a3 | 2.25 | Soft | 0.5 | 800 | 540 | 800.000 | 500.000 |
| | | | | | | | Stiff | 1.0 | 3,200 | 3,200 | 3,000,000 | 2.500.000 |
| | Soft Over Stiff | 48" Diaphragm Wall | 60 | 29 | 228.96 | 2.25 | Soft | 0.5 | 800 | 540 | 800,000 | 500,000 |
| | | | | | | | Stiff | 1.0 | 3,200 | 3,200 | 3,000,000 | 2,500,000 |
| CASE III | Stiff Over Soft | PZ-38 Steel | 60 | 29 | 5.a3 | 6.37 | Stiff | 1.0 | 3.200 | 3.200 | 3,000,000 | 2.500.000 |
| | | | | | | | Soft | 0.5 | $0.5\bar{\sigma}_v$ | $0.28\bar{\sigma}_v$ | $360\bar{\sigma}_v$ | $216\bar{\sigma}_v$ |
| | Stiff Over Soft | 48" Diaphragm Wall | 60 | 29 | 228.96 | 6.37 | Stiff | 1.0 | 3.200 | 3.200 | 3,000,000 | 2,500,000 |
| | | | | | | | Soft | 0.5 | $0.3\bar{\sigma}_v$ | $0.28\bar{\sigma}_v$ | $360\bar{\sigma}_v$ | 216% |
| | Stiff Over Soft | PZ-38 Steel | 32.5 | 17.5 | 1.52 | 4.30 | Stiff | 1.0 | 2,000 | 2,000 | 2,400,000 | 2.400,000 |
| | | | | | | | Soft | 0.5 | 0.38" | $0.28\bar{\sigma}_v$ | $360\bar{\sigma}_v$ | $216\bar{\sigma}_v$ |
| | Stiff Over Soft | 48" Diaphragm Wall | 32.5 | 17.5 | 59.60 | 4.30 | Stiff | 1.0 | 2,000 | 2.000 | 2,400,000 | 2,400,000 |
| | | | | | | | Soft | 0.5 | $0.3\bar{\sigma}_v$ | $0.28\bar{\sigma}_v$ | $360\bar{\sigma}_v$ | $216\bar{\sigma}_v$ |

Notes: For all cases $\gamma_{soil}$ = 120 pcf
GWT = 5.0 ft. below GL
Vertical strut spacing = 10'

Table 3. Summary of case studies for analysis of zone of influence of deformations.

| Type of Movement | Maximum Lateral Movement | $K_o$ | $S_{uv}$ | $S_{uh}$ | $E_{uv}$ | $E_{uh}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Top tilt | 6” | 1.0 | $0.3\bar{\sigma}_v$ | $0.2\bar{\sigma}_v$ | $300\bar{\sigma}_v$ | $200\bar{\sigma}_v$ |
| Rotation about top | 6” | 1.0 | $0.3\bar{\sigma}_v$ | $0.2\bar{\sigma}_v$ | $300\bar{\sigma}_v$ | $200\bar{\sigma}_v$ |
| Flexure | 4” | 1.0 | $0.3\bar{\sigma}_v$ | $0.2\bar{\sigma}_v$ | $300\bar{\sigma}_v$ | $200\bar{\sigma}_v$ |
| Top tilt and flexure | 6” | 1.0 | $0.3\bar{\sigma}_v$ | $0.2\bar{\sigma}_v$ | $300\bar{\sigma}_v$ | $200\bar{\sigma}_v$ |
| Rotation and bulge | 6” | 1.0 | $0.3\bar{\sigma}_v$ | $0.2\bar{\sigma}_v$ | $300\bar{\sigma}_v$ | $200\bar{\sigma}_v$ |
| Lateral shift and flexu re | 8” | 1.0 | $0.3\bar{\sigma}_v$ | $0.2\bar{\sigma}_v$ | $300\bar{\sigma}_v$ | $200\bar{\sigma}_v$ |
| Top tilt | 6” | 1.0 | elastic | elastic | 3,000,000 | 2,500,000 |
| Rotation | 6” | 1.0 | elastic | elastic | 3,000,000 | 2,500,000 |
| Flexure | 4” | 1.0 | elastic | elastic | 3,000,000 | 2,500,000 |

Notes: For all cases:
$\gamma$ = 0.01 psf
gwt = 150’ below G. L.
depth of cut = 60’
depth of penetration = 29’
Poisson’s ratio = $\nu_{hh}$ - $\nu_{vh}$ = 0.499

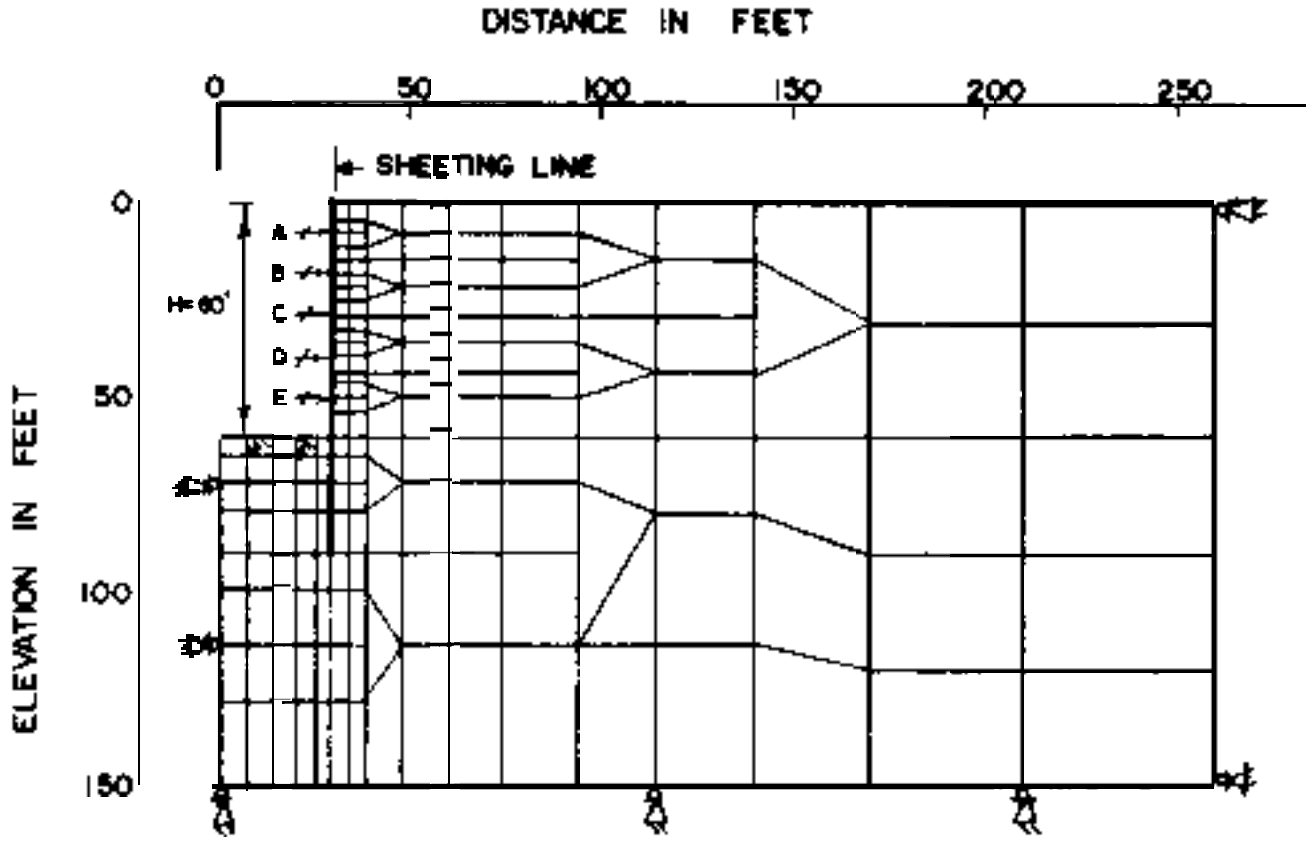



Figure 17. Finite element grid used in BRACE II analysis.

# CHAPTER 3 - BASIC CONCEPTS OF SOIL MECHANICS

## 3.10 GENERAL

This chapter briefly summarizes typical properties and stress behavior of various soil types. Emphasis is placed upon basic concepts controlling behavior, particularly as related to the strength properties. This discussion should not be construed as a substitute for more comprehensive treatment given in soil mechanics texts, nor should the data concerning typical soil parameters obviate the need for soil testing. Rather, the data are given only as guidelines.

Soils may be classified under two broad categories, cohesive and cohesionless soils. In the cohesive category are clays which have low permeability and hence drain slowly. Most sands and gravels are classified as cohesionless. Silts and cohesive sands are an intermediate type whose engineering properties, especially strength, are largely controlled by their rate of drainage. Because of the general relationship between permeability and plasticity, the latter is a useful index for classification of these intermediate soils.

## 3.20 EFFECTIVE STRESS

Soil behavior is controlled largely by the effective stress in the soil. Effective stress is defined as follows:

$$\bar{\sigma} = \sigma - u$$

where:

$\bar{\sigma}$ = effective stress

$\sigma$ = total stress

u = pore water pressure

Where $\bar{\sigma}_v$ is the vertical effective stress and $\bar{\sigma}_h$ is the horizontal effective stress, the in situ horizontal and vertical effective stresses are related by the at-rest coefficient of stress, $K_o$, defined as the ratio of the initial horizontal to the vertical effective stresses.

$$K_o = \frac{\bar{\sigma}_{h_o}}{\bar{\sigma}_{v_o}}$$

Soil strength parameters are governed by effective stresses which make the evaluation of pore pressure an important consideration in any engineering analysis.

Changes in pore water pressure generated by shear strain will dissipate immediately in cohesionless soil. Thus, the pore water pressure is controlled simply by the depth below the hydrostatic water level.

With cohesive soil, pore water pressure dissipates very slowly, in perhaps months or years. Moreover, one cannot accurately predict changes in pore water pressure caused by shear strain. As a corollary one cannot, with confidence, predict effective stress conditions in cohesive soil before the start of construction. On the other hand, pore water pressure measurements during construction do provide a basis for computing effective stress.

## 3.30 SOIL UNIT WEIGHTS

The effective stresses in a soil mass depend upon the total unit weight of the soil ($\gamma_m$), stress due to surcharge, and the pore pressures within the soil mass (often controlled by the water table). The unit weight of soil is a function of its specific gravity, void ratio, and water content.

The following table gives a range of unit weights for various soils for use in analysis.

Typical Values of Unit Weight

| Soil Type | Moist Unit Weight (above water table) $\gamma$, pcf | Saturated Unit Weight* (below water table) $\gamma_{sat}$, pcf |
|---|---|---|
| Poorly graded sands | 105 - 115 | 115 - 125 |
| Clean well graded sand | 115 - 125 | 120 - 130 |
| Silty or clayey sands | 120 - 130 | 125 - 135 |

| Soil Type | Moist Unit Weight (above water table) $\gamma$, pcf | Saturated Unit Weight* (below water table) $\gamma_{sat}$, pcf |
|---|---|---|
| Silty or clayey sands and gravels | 125 - 135 | 130 - 145 |
| Soft to medium clay | 100 - 115 | 100 - 115 |
| Stiff to very stiff clay | 110 - 125 | 110 - 125 |
| Organic silt or clay | 90 - 100 | 90 - 100 |

*Submerged unit weights = $\gamma_{sat} - \gamma_w = \gamma_{sub}$

## 3.40 SHEAR STRENGTH OF SOILS

### 3.41 General

Coulomb has defined soil shear strength in the general form of the effective strength parameters $\bar{c}$ and $\bar{\phi}$, where $\bar{c}$ is the cohesion intercept and $\bar{\phi}$ is the angle of internal friction as determined in laboratory tests. The shear strength of a soil is:

$$\tau_{ff} = \bar{c} + \bar{\sigma}_{ff} \tan \bar{\phi}$$

where:

$\tau_{ff}$ = shear stress on the failure plane at failure

$\sigma_{ff}$ = effective normal stress on the failure plane at failure

Figure 18 illustrates the failure envelope.

### 3.42 Cohesionles s Soils

In cohesionless soils (sands and gravels) the cohesion intercept, c, is zero. Therefore, the shear strength can be expressed as:

$$\tau_{ff} = \bar{\sigma}_{ff} \tan \bar{\phi}$$

Figure 19 illustrates the failure envelope for a typical. cohesionless soil.

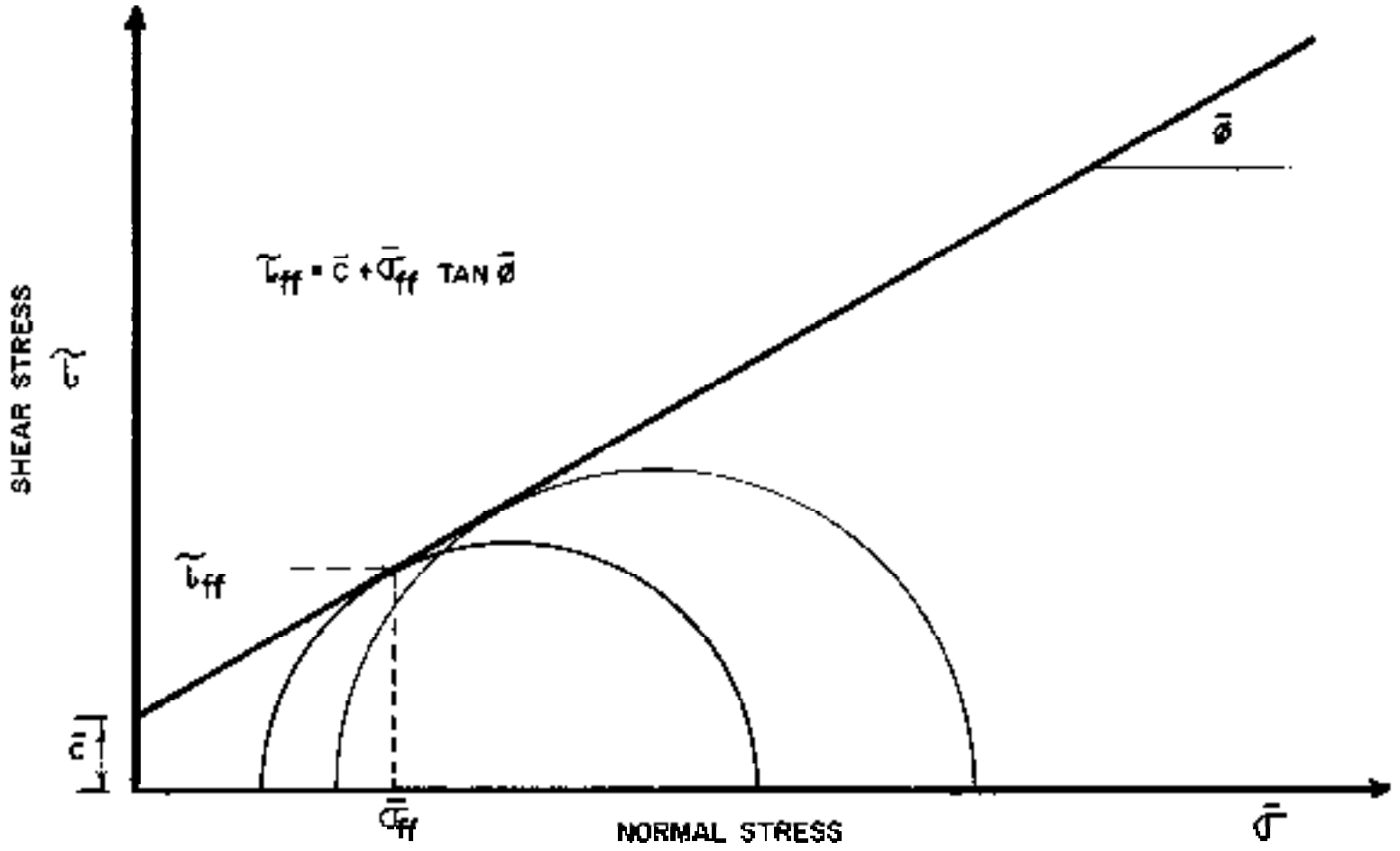



**Figure 18. Failure envelope for soil, general Mohr-Coulomb failure criterion.**

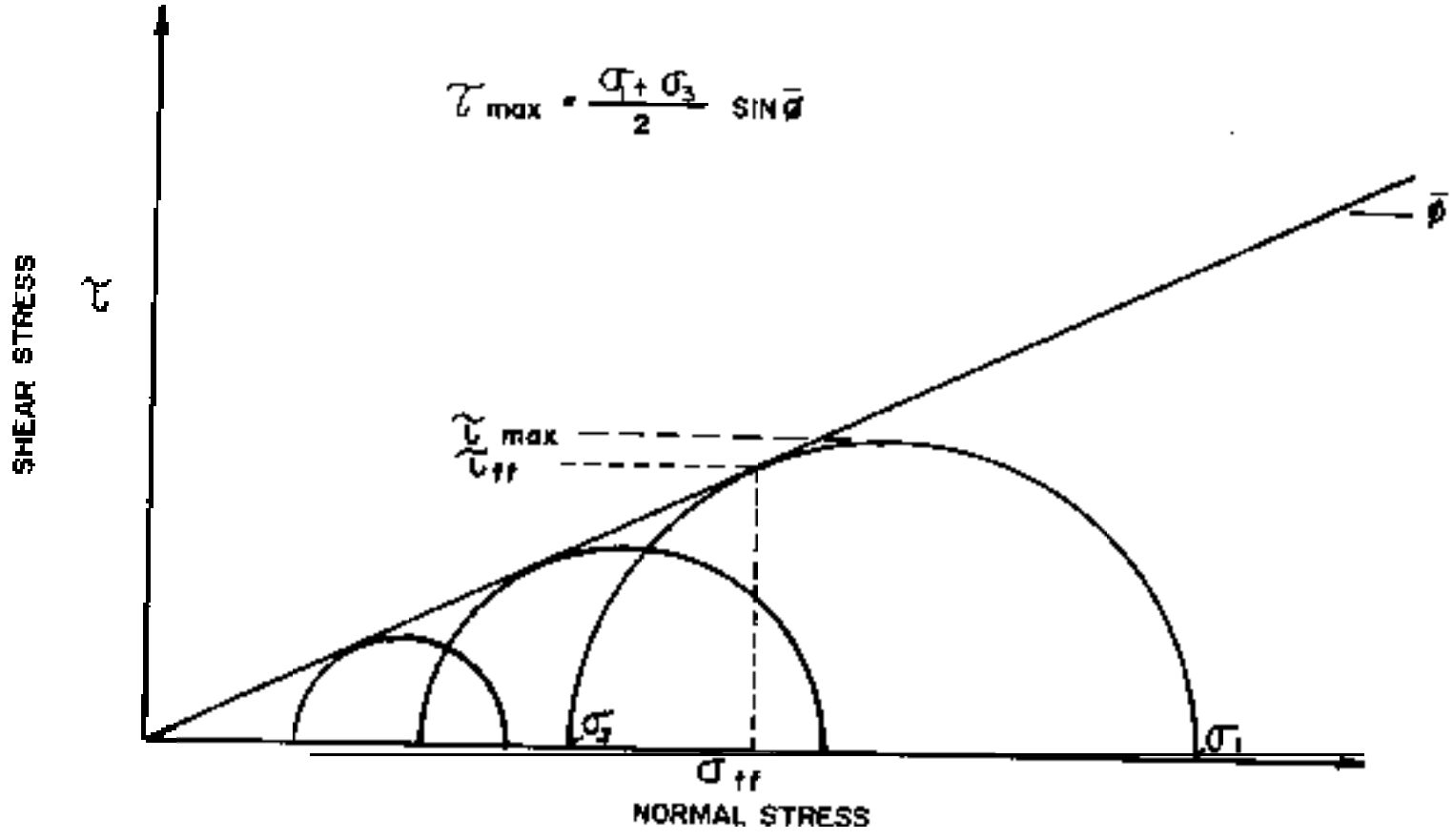



Figure 19. Strength envelope for cohesionless soils (based on effective stress).

As mentioned previously, sands and gravels are free draining and therefore, pore pressure changes generated by loading or shear strains dissipate quickly. Therefore, the shear strength of the soil is related to the loading condition and the $\bar{\phi}$ value. For all practical purposes, the pore pressure remains unchanged during the loading.

The value of the angle of internal friction is determined from laboratory tests such as drained triaxial tests, direct shear tests, or from empirical correlations. A crude guide for making an initial estimate of $\bar{\phi}$ is the standard penetration test during sampling in the bore hole. Peck, Hanson, and Thornburn (1974), for example, relate $\bar{\phi}$ values for sands and gravels to the standard penetration resistance (N), as shown in the following table:

$\bar{\phi}$ vs N for Cohesionless Soil

| Relative Density | $\bar{\phi}$ | N* (blows/ft) |
|---|---|---|
| Loose | $28^\circ$ - $30^\circ$ | 5 - 10 |
| Medium | $30^\circ$ - $36^\circ$ | 10 - 30 |
| Dense | $36^\circ$ - $41^\circ$ | 30 - 50 |
| Very dense | $41^\circ$ - $44^\circ$+ | >50 |

*N, standard penetration resistance, is dependent on soil density, gradation, drilling procedures, sampling procedures, and depth below surface.

### 3.43 Cohesive Soils

Unlike cohesionless soils, which drain quickly, the strength of cohesive soils is related to the changes in pore pressure that occur during shear. The general expression for soil strength, $\tau_{ff} = \bar{c} + \bar{\sigma}_{ff} \tan \bar{\phi}$, is applicable to these soils; however, the evaluation of $\bar{\sigma}_{ff} = \sigma_{ff} - u$ can only be made with knowledge of the pore pressure, u. As stated previously, the current state-of-the-art does not provide a sufficiently accurate means to predict pore pressure, but it can be measured in situ.

Figure 20 illustrates the differences in the strength envelopes for normally consolidated and over consolidated clay. Note that the cohesion intercept ($\bar{c}$) is observed in overconsolidated clays, but not in normally consolidated clays.

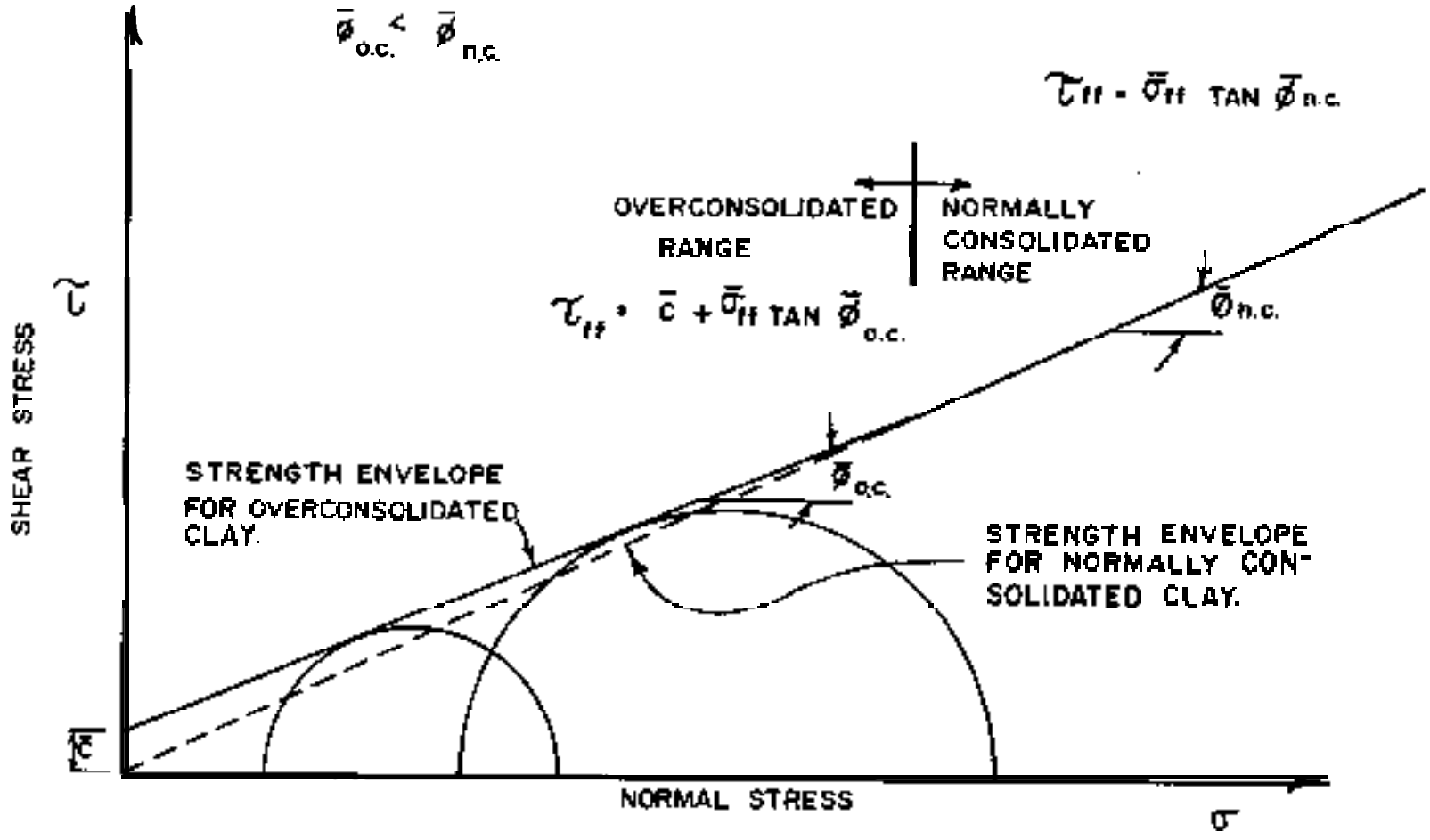



Figure 20. Strength envelopes for clay (based on effective stress).

### 3.43.1 Undrained Strength

Cohesive soils are not normally permeable enough to allow significant drainage during shear, and excess pore pressures do not dissipate quickly. Therefore, to be on the safe side during initial application of Load, the shear strength should be based on undrained strength of the soil at natural water content. For most loading conditions, normally consolidated soils will experience a pore pressure increase (positive). Over consolidated soils experience either a smaller pore pressure increase or may even experience a pore pressure decrease depending on the degree of overconsolidation.

When the change in pore pressure is positive, the effective stress in the soil is lowered; therefore, the shear strength is less than that which would be obtained using effective strength parameters based on static water table conditions. With time, as pore pressure dissipates, the effective stress, and therefore shear strength; increases.

When pore pressure decreases as a result of shear strain, as is characteristic of overconsolidated soils, the effective stress increases. Therefore, the shear strength is greater than that which would be computed using effective strength parameters based on the static water table conditions. With tirne, the pore pressure becomes increasingly positive (approaching the static water table condition), the effective stress decreases, and the strength becomes less.

Figure 21 shows two strength relationships. One is a drained strength envelope in terms of effective stress. The other is a plot of consolidation pressure vs. undrained strength. The plots in the figure show cases where the undrained strength is greater than the drained strength and, conversely, where it is Less.

Cohesive soils at their natural water content exhibit a unique shear strength for all undrained loadings (and unloadings) regardless of the total confining pressures. This value of shear strength is referred to as the undrained shear strength, $S_u$. of the soil. It is approximately equal to (and usually taken as) one half the compressive strength, $\frac{\bar{\sigma}_1 - \bar{\sigma}_3}{2}$, as determined in a compression test. The undrained strength at natural water content can also be determined by a vane shear device, either in situ or in the laboratory.

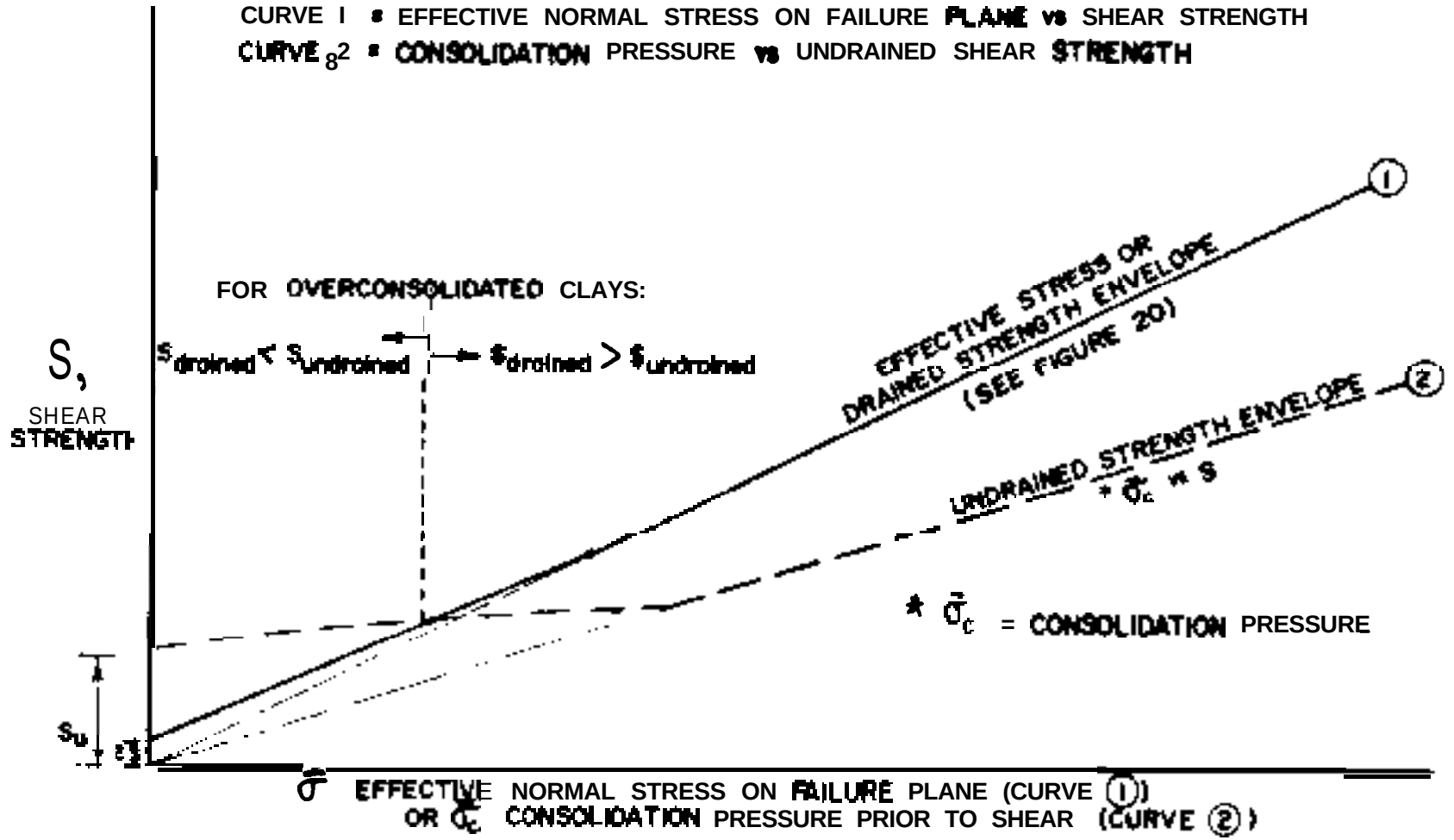



**Figure 21. Comparison of drained and undrained strengths.**

### 3.43.2 Drained Strength

Ultimately the excess pore pressures generated by shear strain in a cohesive soil will. drain, thus resulting in zero excess pore pressures and a return to hydrostatic conditions. Drained and undrained strengths present the limiting strength conditions for a cohesive soil. Because one does not necessarily know what the pore pressure conditions are, it is important to recognize which is the more conservative for a particular case. At low confining pressures (with respect to the degree of over-consolidation) the drained strengths control. On the other hand, the undrained strengths are more critical at higher confining pressures. A comparison of undrained and drained strengths is made in Figure 21.

### 3.43.3 Intermediate Cases

During drainage the strength lies between the drained and undrained strengths and is a function of the pore pressure dis sipation, i. e. it is related to the effective stresses at any given instant.

### 3.43.4 Cohesive Soil Strength During Excavation

Consider the case of an element of cohesive soil located at a depth inside an excavation. Initially, the shear strength of the soil will be equal to the in situ undrained shear strength, $S_u$ , Assuming an immediate unloading of the soil element (due to excavation) , the soil element will experience a reduction in pore pr es - sure, maintain a constant effective stress, and therefore, a constant strength value (except for minor changes due to loading conditions). However, as these negative excess pore pressures dissipate, the strength of the soil will decrease until the ultimate drained conditions are achieved.

This factor is particularly important for overconsolidated cohesive soils with high undrained strengths. Accordingly, upon initial excavation, the undrained shear strength at natural water content should be assumed. But if the excavation is open sufficiently long for excess pore pressure to dissipate, the drained strength should be the basis for an analysis of this long term case. See Chapter 6 for further discussion on the relationship to passive pressure.

### 3.43.5 Consistency

Cohesive soils are described in terms of their consistency, which in turn is directly related to their undrained strength, Standard penetration resistance may also be used as a rough measure of consistency for insensitive cohesive soils. See following table:

| Consistency of Cohesive Soil | N* (blows/ft) | Undrained shear strength psf |
|---|---|---|
| Very soft | < 2 | < 250 |
| Soft | 2 - 4 | 250 - 500 |
| Medium | 4 - 8 | 500 - 1000 |
| Stiff | 8 - 15 | 1000 - 2000 |
| Very stiff | 15 - 30 | 2000 - 4000 |
| Hard | > 30 | > 4000 |

N* = Standard penetration resistance

### 3.43.6 Heavily Over consolidated Clay

For heavily overconsolidated clays with fissures and subject to strength deterioration with time, $\bar{c}$ should be set equal to zero in the calculation of passive resistance.

It is also possible that in heavily over consolidated clays, where $\bar{\sigma}_h > \bar{\sigma}_v$, a passive failure may occur in the soil due to the release of vertical soil pressure. These passive failures have been observed as base heave in excavations in heavily overconsolidated clays. In these soils, a detailed analysis of the effective stresses in the soil with excavation depth is required. Careful analysis of the in situ stress system is required for all clays.

Further discussion relative to strengths of highly over consolidated clays is made in Chapter 8 (Stability Analysis).

## CHAPTER 4 - GROUND WATER IN OPEN CUTS

## 4.10 GROUND WATER CUTOFF

### 4.11 General

Cutoff walls are used for the following purposes:

1. To avoid or to minimize dewatering of the excavation.

2. To lessen or to prevent lowering of ground water level outside of the excavation because of possible settlement and damage to adjacent structures.

3. Because it is otherwise impractical to place lagging in soils that are extremely difficult to dewater in advance of excava- ( such as silts and/or dilatant clayey sands).'

4. To cut off pervious water bearing strata within or just below the bottom of the excavation: thus, protecting against the possibility of a "blow" condition or other source of ground loss.

### 4. 12 Soldier File Wall

A soldier pile and lagging wall is not watertight. In order to control ground water; dewatering, grouting, or freezing must be performed. While excavating in "running" soils it is essential to maintain the ground water level below the working face to prevent inflow and subsequent ground loss.

### 4. 13 Interlocked Sheeting

The permeability of interlocked steel sheeting has been studied both experimentally and by observations of actual installations The results of these studies are quite variable, but as an approximation the seepage through intact interlocks may be assumed to be in the order of 0.01 gallons per minute per square foot of wall under a 1 foot differential head (Fruco & Associates, 1966). Sherard, et al (1963) suggest that flow through intact steel sheet piling is equivalent to about 30 to 40 feet of soil (probably relatively pervious granular soils), under the same hydraulic head.

Clearly, the effectiveness of an interlocked steel sheet pile cutoff wall depends upon the permeability of the soil in which the sheeting is driven. If the steel sheet pile wall remains intact and penetrates into an underlying impervious stratum, the effectiveness will be very significant in pervious sands and gravel.. On the other hand, in granular soils of low permeability, such as silty or clayey sands, the interlocked sheeting will have little effect on the relatively low flow into the excavation. In all cases, however, sheeting effectively cuts off flow in pervious layers that are interbedded within a parent stratum of impervious soil.

With regard to maintaining ground water level outside of the excavation, interlocked sheeting is effective in pervious granular soils. For relatively impervious soils (such as clayey sands, silts, and clays) the sheet piling is essentially equivalent to the permeability of the soil, and therefore will have little or no effect on the seepage pattern toward the excavation or on lowering of piezometric levels.

The above discussion applies only to intact sheeting. The presence of boulders, difficult driving conditions, or obstructions can lead to ripping of the sheeting and/or jumping out of interlocks which will seriously impair if not destroy the effectiveness of the cutoff wall.

Another common problem is when the effectiveness of a cutoff in pervious soil depends upon achieving a tight seal on rock. This situation may be especially acute when rock occurs within the depth of excavation. Settlement may resu'lt from ground loss due to water inflow or from lowering of ground water levels and thus induce consolidation of compressible soils.

In a case in Boston (Lambe, et al, 1970), the lowering of piezometric head in a sand and gravel deposit below organic silt contributed to consolidation of the organic silt contributed to consolidation of the organics and settlement of the adjacent ground. Interlocked sheet piling could not completely cut off water in a deposit of pervious sand and gravel over bedrock near the bottom of the excavation. A similar case was reported in Oslo (Hutchinson, 1964).

## 4.14 Concrete Diaphragm Walls

For all practical purposes, a well-constructed concrete diaphragm wall is essentially impermeable, It will effectively cut off flow and prevent ground water lowering outside the excavation provided that there is penetration into an underlying impervious formation. Nevertheless, lowering of ground water may be caused by several poor construction procedures, such as: (a) leaky joints,(b) water loss through drill holes made for tieback installations, (c) inadequate seal on bedrock, especially within the excavation.

## 4.20 SEEPAGE PATTERN TO EXCAVATION FACE

As mentioned previously, interlocked steel sheeting has relatively little influence on the seepage pattern in impervious soils. As a result, when cuts are made below ground water there will be flow to the face of the excavation. In clays, such a flow will be so small that it may not even be noticeable.

An example of a flow net for this type of situation is shown in Figure 22. During the initial process of excavation, deformation in the soil will generate shear strains and cause pore pressure changes. Eventually, these pore pressures will be dissipated, and a steady state seepage pattern will develop as shown in the figure.

The equipotential lines shown in the figure demonstrate the changes in hydrostatic stress. Such changes in hydrostatic stress lead to a time-dependent equivalent change in effective stress and consolidation of the soil, In precompresaed cohesive soils, the amount of consolidation will be negligible; however, in soft normally consolidated clays or organic soils the associated amount of consolidation can be significant and will contribute to displacements behind the excavation.

The foregoing case is important because it illustrates that steel sheeting may not be effective in preventing consolidation of normally consolidated soils within depth of the cut. Soil compressibility and rate of consolidation must be considered.

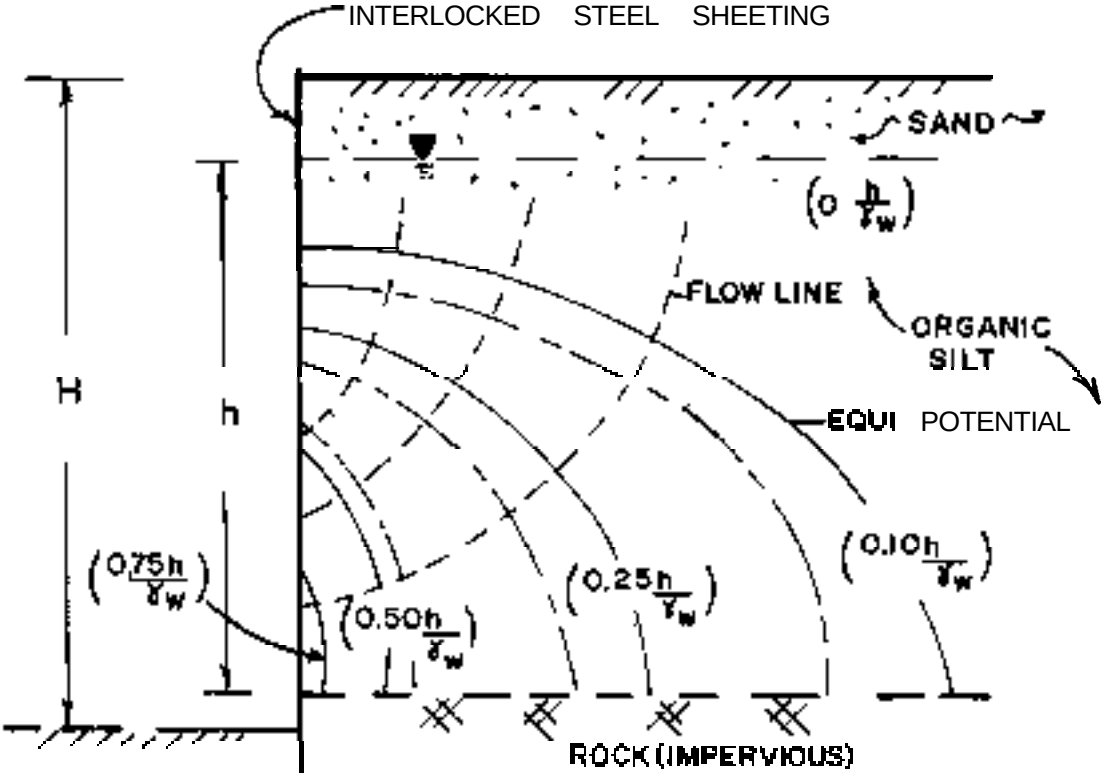



**Figure 22. Change in pressure head for cut in impervious soil.**

## 4.30 GROUND WATER RECHARGE

Lowering of ground water is accompanied by a corresponding decrease in hydrostatic pressure and an increase in effective stress. Such an increase in effective stress may possibly be accompanied by consolidation of compressible soils and settlement of surrounding buildings .

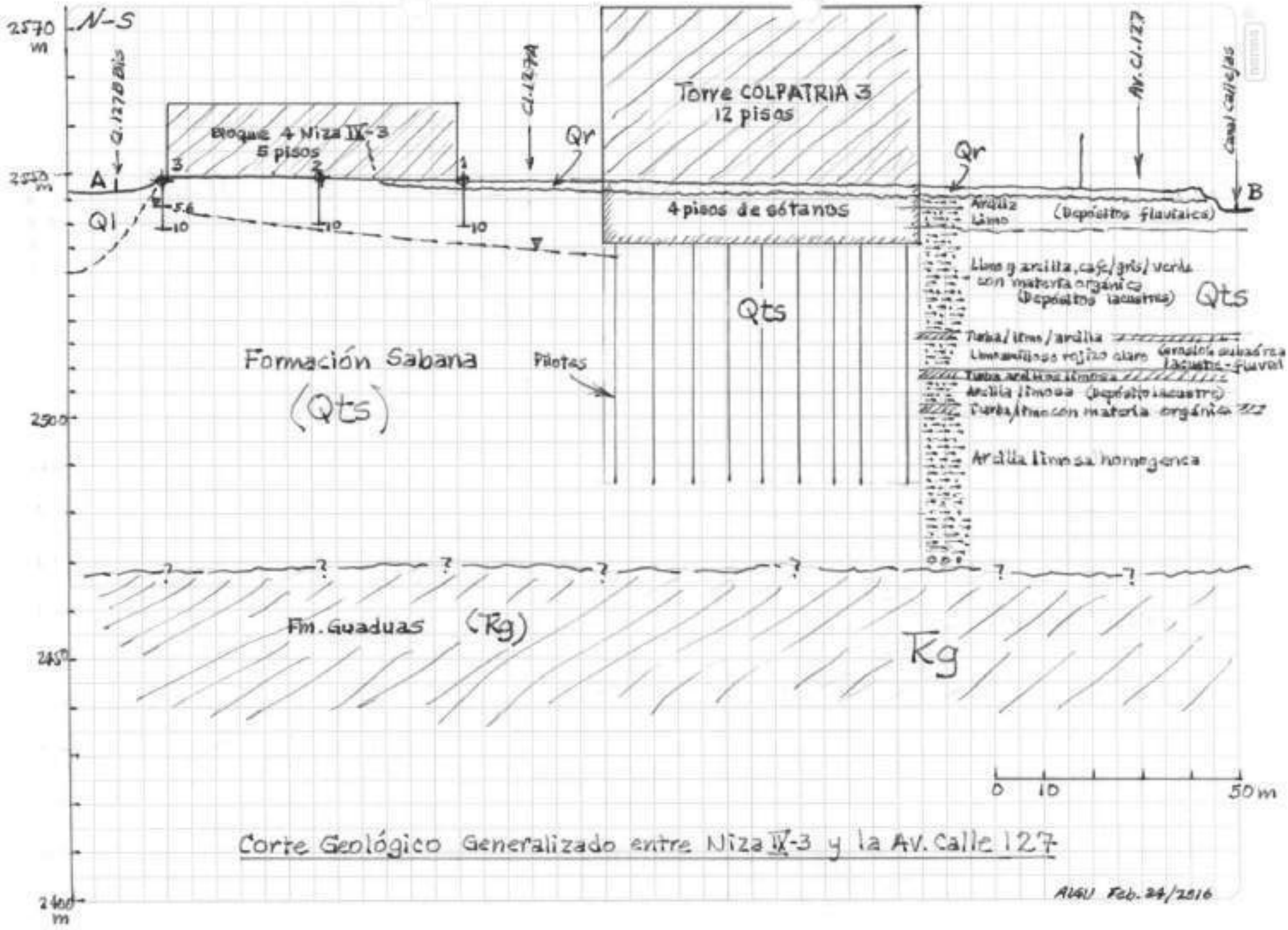
Compressibility of cohesive soils is time-dependent; compressibility of loose sand or non-plastic silt is immediate. Recharging of ground water can be accomplished through trenches, pits, or wells, in communication with pervious strata adjacent to the excavation. Most commonly, recharge wells are used in conjunction with excavations made in urban situations. Examples of recharge wells to maintain the ground water level outside of the excavation and to prevent settlement have been reported by Parsons (1959) and by Ball (1962).

One of the most difficult technical considerations in developing recharge wells is the problem of avoiding plugging of the well screen and surrounding soil. Contamination may develop from suspended particles, from corrosion, or by microorganisms which grow on the well screen. In addition, the recirculated water contains dissolved air which expands and plugs the soil pores after diffusion back into the soils, thus reducing the permeability of the soil.

Measures taken to counteract such contamination are to filter and chlorinate the water or to use cathodic protection to prevent corrosion.

A final consideration is to prevent buildup of excessive hydrostatic pressure by diffusion near the recharge well. Such a condition, especially in loose granular soils, can lead to loss of effective stress and settlement of adjacent foundations.

Fig.5 Fotografía Aérea del sector de Niza IX y las Torres de COLPATRIA




Corte Geológico Generalizado entre Niza IX-3 y la Av. Calle 127

AIGU Feb. 24/2016

**LOGEMIN S.A.**
Compañía Minera

Bogotá, D.C., Febrero 23, 2016 1516

Señor Juan Abú Abril Castillo
Administrador
Unidad Residencial Niza IX-3
La Ciudad

Ref: Geología Terreno Niza IX-3

Estimado Señor Abril:

De acuerdo con lo definido en la reunión del Comité Técnico del día de ayer sobre el tema de la referencia, me permito presentar esta breve nota sobre la Geología del Terreno de la Unidad Residencial Niza IX-3 (Bogotá, D.C.).

1. Localización, topografía y arborización.

   La urbanización NIZA IX se encuentra en la localidad de Suba de Bogotá D.C., entre las Carreras 51A y 54A y las Calles 127A y 127D, a una elevación general aproximada de 2547 m. Está dividida en tres partes, con la primera agrupación de edificios ocupando la esquina SE del lote, la segunda ocupando la parte norte, y la propia unidad residencial Niza IX-3 en la esquina SW.

   El terreno de Niza IX-3 tiene una leve pendiente hacia el Humedal de Córdoba al occidente y hacia el Canal Callejas al sur. Entre Niza IX-3 y Niza IX-2 hay una pequeña hondonada, sobre la cual se halla la parte de la Calle l27B Bis que entra al barrio. Niza IX-3 consta de cinco bloques de edificios de cinco pisos. Los edificios están rodeados de zonas verdes con abundante arborización, pasto y jardines.

   Colinda con el barrio Prado Veraniego por el norte; Canódromo por el oriente; las Torres Empresariales 3 y 2 de Colpatria, y los edificios Plaza de San Joaquín y Alcázar de San Luis por el sur; y el Humedal de Córdoba con las oficinas de la Constructora Colpatria, y el Conjunto Residencial Niza Real por el occidente.

2. Geología

   En el Corte Geológico Generalizado N-S entre la Calle 127 B Bis y la Av. Calle 127 se presenta la situación del Bloque 4 de Niza IX-3 y la Torre Empresarial Colpatria 3, con la geología del subsuelo.

2.1 Estratigrafía

Hay tres unidades estratigráficas en el terreno de la urbanización: La Formación Sabana (Qts), Depósitos Lagunares (Ql) y Rellenos (Qr). (Lobo-Guerrero Sanz, A., 1994).

La Formación Sabana (Pleistoceno, Fuquense [10,150 a 73,000 años] Qts), es un depósito lagunar, fluvial, fluvio-glaciar y volcánico, compuesto por arcillas, limos, arcillas limosas, arenas, gravas, turbas, cenizas volcánicas y capas de diatomeas, con un espesor total estimado de 80 m, el cual reposa discordantemente sobre la Formación Guaduas (TKg) (Paleoceno-Maastrichtiano).

Los Depósitos Lagunares (Holoceno) (Ql) están compuestos por limo y arcilla, con abundante materia orgánica, con espesores hasta de 7 m, los cuales reposan sobre la Formación Sabana como ramificaciones del Humedal de Córdoba.

Los Rellenos (Holoceno) (Qr) constan de escombros de construcción y basura, con espesores hasta de 4 m. Se encuentran sobre la Formación Sabana.

2.2 Estructuras

Mientras que las unidades del Holoceno son sueltas, poco consolidadas y horizontales, la del Pleistoceno es poco consolidada, con algunos pliegues suaves.

3. Referencia

Lobo-Guerrero Sanz, A. (1994) “Geología del Subsuelo del NE de Bogotá”. Trabajo de Grado, Facultad de Geociencias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. Inédito.

Atentamente,

Alberto Lobo-Guerrero Uscátegui
Geólogo, M.Sc.

Figuras adjuntas: Imagen Google Earth 3/14/2015
Corte Geológico Generalizado entre Niza IX-3 y la Av. Calle 127.

**R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.**
NIT.: 830.097.787-5

OBRA: Nitra 38 FECHA HOJA 1 DE

DESCRIPCION: Estimativas de Asentamientos CALCULO REV

S1

Hay relleno hasta 2.3m Este relleno esta actuando como sobrecarga y esta compuesto por residuos de obra arcillas y limos

2.3 a 10m hay arcilla gris carmelita, N=4 $q_a = 0.5\ kg/cm^2$

a

La carga total sobre el suelo original es del orden de

$$\overset{(8.68)}{2.3 \times 1.6 + 5.0} = 8.68\ t/m^2$$

Para N=4 $V_s = 22 N^{0.85} = 71\ m/s$

$$Z_s = \frac{(1-r)Q_o}{4Gr_o} \qquad Q_o = 20 \times 40 \times 8.68 = 6944\ T$$

$$\pi r^2 = 20 \times 40$$

$$r = \frac{\sqrt{20 \times 40}}{\pi} = 15.96\ m.$$

$$Z_s = \frac{\overset{0.65}{(1-0.35)} \times 6944}{4 \times 7057 \times 15.96} = 0.01\ m \qquad G = 1.4 \times 71^2 = 7057\ t/m^2$$

$= 10m.$

Al bajar en nivel freatico de 3 a 12m, aumenta la sobrepresion en 9 ton/m² y $Q_o = 20 \times 40 \times 17.68 = 42,432$

En este último caso

$$Zs = \frac{0{,}05 \times 42{,}472}{4 \times 7057 \times 15{,}96} = 0{,}0612_m \quad 6{,}1\,cm.$$

Este aumento de asentamiento es diferencial con respecto a las zonas donde hay menor disposición del nivel de agua en el suelo.

En investigaciones a raíz de los primeros asentamientos diferenciales, los niveles de agua estaban entre 3 y 4 m, hoy estos niveles son inferiores a 10m para sondeos 1 y 2, para el Sondeo 3 son de 6,3 m de profundidad.

El asentamiento del orden de 6 cm es casi diferencial en la longitud del conjunto de Suramante Debido a que hay zonas sin relleno, se introducen asentamientos diferenciales correspondientes a los diferentes niveles de agua dentro del suelo que podría variar desde el principio de la construcción de edificios con zonas sótano. al sur de Niza IX

Asentamientos en el Sondeo S-2

$e_o = 2,30$

$C_c = 1,20$ $C_r = 0,14$ $S = \frac{C_r}{1+e_o} H \log_{10} \frac{P_o + \Delta P}{P_o}$

$S = \frac{0,14}{1+2,30} 10 \log_{10} \frac{8,80 + 16,8}{8,80} =$

$S = 0,42 \log_{10} 2,909 =$

$0,42 \times 0,46 = 0,19 m$

$= 19 cm$

Para nivel freático de 4

$4 \times 1,4 + 8 \times 0,4 = 8,80 t/m^2$

Para nivel freático de 12.0m (supuesto)

$12 \times 1,4 = 16,8 t/m^2$

$\Delta P = 16,8 - 8,8 + 8,80 = 16,8 t/m^2$

El asentamiento resultante es de 19cm según la teoría de Consolidación clásica

Teniendo en cuenta que un informe de suelo del Ingeniero Fernando Orozco Rojas

**R. MALDONADO INGENIEROS S.A.S.**
NIT.: 830.097.787-6

OBRA: NIZA IX FECHA: FOJA: 4 DE:

DESCRIPCIÓN: Desplazamientos Verticales y Horizontales debidos a la contracción de cortinas CALCULO: REV:

Usando gráfico de la figura 4

Parámetros $S_u < 2000$ psf $1 pcf = 4.88 kg/m^2$

$2000 psf = 9760 kg/m^2 = 9.76 T/m^2 = 0.77 kg/m$

Todas las resistencias de campo y laboratorio a profundidad donde no hay relleno tienen resistencias menores a 2000 psf y en algunos casos mucho menores

Las condiciones del suelo están entre resistencias al esfuerzo cortante entre 0,5 y 0,3 kg/cm²

Para profundidades de Excavación de 17.7m Caso 1 en un relleno orgánico $\delta_v max$ 8cm $\delta_h$ = 22.9cm

Consolidación en terreno contenido 7.0cm a 21m desde el borde de cortina.

Usando Figura 4, $\frac{\delta_v max}{H}$ % en el rango de 1.5 a 2.0

$\frac{\delta_v max}{H} = 1.7\%$ $H = 17m$ $\delta_v max = 17$

$H = 17$ $\delta_v max$ $17 \times 1.7/100 = 0.29m$

$\frac{\delta_h max}{H} = .\%$ $\delta_h max = \frac{17 \times 1.5}{100} = 0.25m$

D/H La distancia de Torre a primeras casas del orden 18m. $D/H = 1.0$ $\frac{\delta_v}{\delta max} = 0.8$ $0.29 \times 0.8 = 0.$

## ANEXO 2

## DESCRIPCION ACTIVIDAD CONTROL DE NIVELACIÓN

## (Control de Asentamiento):

Desde el pasado 31 de julio de 2014, el proyecto CENTRO EMPRESARIAL ha registrado las lecturas de nivelación realizadas en las inmediaciones del proyecto y, particularmente en el Conjunto Residencial NIZA IX – III materializó, en las fachadas exteriores de cada una de las edificaciones, 310 puntos fijos de control a nivel de primer piso (Niveletas) con una separación aproximada de 4 metros.

El objetivo de la nivelación es registrar la magnitud de las lecturas en intervalos de tiempo diferentes. Esta nivelación se realiza mediante una lectura visual o línea de vista, a través del telescopio del equipo[1], que sea perpendicular a la dirección de la gravedad, es decir (horizontal), a lo largo de un eje de la mira[2] que es un instrumento que representa una longitud en metros y milímetros.

La nivelación reporta magnitudes relativas en comparación con los puntos de partida o base fijados. Estos puntos, para el proyecto CENTRO EMPRESARIAL, se ubicaron alejados del radio de afectación del proyecto y en estructuras consideradas estables, para evitar estar influenciados por el proyecto en observación, sin embargo no se puede desconocer que puedan estar acompañadas por cambios del estado del suelo y la subsidencia del terreno por la variación de niveles del agua subterránea junto con cambios meteorológicos (se determina que Bogotá se asienta a razón de 1cm a 2cm por año[3]).

En la nivelación del Conjunto Residencial NIZA IX-III, se han realizado 32 ciclos de mediciones en intervalos de tiempo diferentes, comenzando con un lapso de tiempo más largo (un mes) y el actual que es de (una semana); Adjunto se presentan las gráficas de dichas lecturas para los bloques 01 a 28 (15 folios), en las cuales se identifican que las variaciones a lo largo de un año no exceden los 15mm, magnitudes que pueden determinarse como no significativas.

---

[1] Equipo Usado: nivel de precisión TOPCON AT-B4 con número de serie JZ 2766, con precisión de 1,5 mm por km con su correspondiente mira graduada en milímetros.

[2] Equipo Usado: Mira telescópica de 4 metros reversible, 4 secciones, y cinta métrica, ambos instrumentos de medición con graduación en 1mm.

[3] Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC, periodo 2003-2007. Monitoreo de la subsidencia que muestra tasa de asentamientos típicos entre 10 y 20mm/año.

SC 1230-1

Bogotá, D.C., Junio 14 de 2016
EYR-I-1064 (EYR-S-10818-3)

Señores:
**CONSTRUCTORA COLPATRIA**
Ciudad

Estimados Señores:

Tenemos el gusto de entregarles el análisis de deformaciones de las estructuras vecinas al **CENTRO EMPRESARIAL COLPATRIA** que se viene desarrollando en la Calle 127 A No. 53 A - 45 en la ciudad de Bogotá.

## 1.0 OBJETIVOS.-

El presente trabajo busca establecer un modelo geotécnico del sector y los estratos que constituyen el subsuelo de las estructuras vecinas, sus parámetros de comportamiento geomecánico, para así establecer modelos de comportamiento en dos y tres dimensiones, cuya validación se realizará a partir del programa de instrumentación acometido en cada una de las etapas del centro empresarial, descrito más adelante.

## 2.0 ALCANCE.-

Se realizó un programa de exploración del subsuelo mediante una serie de perforaciones en las cuales, a su vez, se instalaron inclinómetros y piezómetros con

el fin de monitorear las deformaciones en el suelo y niveles freáticos respectivamente, durante los procesos de excavación del proyecto. Así mismo, se recuperaron muestras del suelo para su caracterización geomecánica en el laboratorio, lo cual permite generar un modelo geotécnico del sector. Finalmente, a partir de la información recopilada mediante la instrumentación geotécnica se realizó una modelación tridimensional para establecer el área de influencia y las deformaciones esperadas en cercanías del proyecto especialmente el conjunto residencial Niza IX, debidas a las excavaciones efectuadas para los sótanos del proyecto. A continuación se ilustra la localización de las tres torres analizadas:

**Figura 1. Localización de torres de análisis.**

## 3.0 ANTECEDENTES.-

Actualmente se cuenta con un informe patológico efectuado en junio del año 2000 para las estructuras del conjunto Niza IX-II, realizado por los profesionales Arq. Gustavo Ferro, Ing. Luis Guillermo Aycardi e Ing. Luis Fernando Orozco, en el que

se concluye que “los edificios construidos por la firma Industrial de Construcciones en sistema prefabricado pesado presentan actualización estructural en 1994 de acuerdo a las normas vigentes de la época”, así mismo, establece que “existen problemas de tipo estructural, atribuidos a la incompatibilidad de deformación de los materiales (con los cuales se han construido), dando como resultado algunas fisuras en diferentes zonas de las torres, especialmente en las partes altas de los edificios”.

Finalmente, el documento en mención establece que el conjunto residencial Niza IX ha venido presentando problemas patológicos desde hace varios años, señalando que “el principal problema de estos edificios consiste en que los muros de concreto que conforman el esqueleto estructural están armados en un solo sentido, lo cual hace que el edificio sea muy rígido en la dirección de los muros pero muy débil en la dirección perpendicular a los mismos”.

Adicionalmente, Constructora Colpatria mediante la línea de atención al cliente, efectúo varias estadísticas relacionadas con la afectación de las estructuras, de acuerdo con las solicitudes hechas por la comunidad (el estudio completo efectuado por Colpatria se adjunta al presente documento), como se precisan a continuación:

- Solicitudes por bloque
- Solicitudes por piso
- Solicitudes por tipología de afectaciones (fisuras, piso levantado, humedad, temperatura).

- Solicitudes de afectación a predio por escalera.

Como información complementaria, se ilustra el cronograma general de obra del proyecto Centro Empresarial Colpatria:

**Figura 2. Línea de Tiempo de la obra Centro Empresarial Colpatria.**

## 4.0 EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA.-

Se realizó mediante la ejecución de 22 sondeos, su distribución se presenta en la Tabla 1, perforados con un equipo de percusión y lavado, con el fin de obtener información básica del subsuelo relacionada con los parámetros geotécnicos. Posteriormente esta exploración se complementó con 8 sondeos de 10.0 m de

profundidad, ejecutados alrededor del conjunto residencial Niza IX. A lo largo de los sondeos se efectuaron ensayos de penetración estándar y se midió la resistencia al corte de los estratos detectados, medidos con un penetrómetro manual.

**Tabla 1. Exploración del Subsuelo.**

| NÚMERO DE SONDEO | PROFUNDIDAD (m) |
|---|---|
| S1-IN | 35 |
| S2-IN | 22 |
| S2-PZ | 22 |
| S3-PZ | 22 |
| S4-IN | 22 |
| S4-PZ | 22 |
| S5-IN | 22 |
| S6-PZ | 22 |
| S7-PZ | 22 |
| S8-PZ | 22 |
| S14-PZ | 22 |
| S15-IN | 22 |
| S16-PZ | 22 |
| S17-PZ | 22 |
| S22-IN | 22 |
| S25-PZ | 22 |
| S28-IN | 22 |
| S29-PZ | 22 |
| S30-IN | 22 |
| S31-IN | 22 |
| S32-BM | 22 |
| SC-1 | 8 |
| SC-2 | 8 |

| | |
|---|---|
| SC-3 | 8 |
| SC-4 | 8 |
| SC-5 | 8 |
| SC-6 | 8 |
| SC-7 | 8 |
| SC-8 | 8 |

## 5.0 PERFIL ESTRATIGRAFICO.-

Según el mapa de zonas geotécnicas del decreto de microzonificación (Decreto 523 del 16 de Diciembre de 2010) la zona donde se ubica el conjunto residencial Niza IX y el Centro Empresarial Colpatria está compuesta por arcillas limosas o limos arcillosos, en algunos sectores con intercalaciones de lentes de turba. A partir de las perforaciones realizadas para la instalación de los piezometros e inclinómetros, se describe a continuación la estratigrafia detectada:

a) 0.00 – 1.00/4.00 m — Relleno de arcilla, limo orgánico negro, algo de gravas y material de construcción, de consistencia firme. El N del ensayo de penetración estándar arrojó valores de 8 golpes/pie. Es importante resaltar que este estrato se detectó únicamente en los sondeos 1, 2, 6, 7, 10 y 11.

b) 0.00/1.00 – 1.50/4.50 m — Limo orgánico café/negro, de consistencia medio firme a firme. El N del ensayo de penetración estándar arrojó valores entre 6 y 9 golpes/pie.

| | |
|---|---|
| c) 1.50/4.50 – 6.00/8.50 m | Arcilla amarilla/gris, algo arenosa, con presencia de óxidos y algunas raíces, de consistencia medio firme a firme. El N del ensayo de penetración estándar arrojó valores entre 4 y 8 golpes/pie. La resistencia al corte medida con penetrómetro manual arrojó valores entre 0.50 y 1.25 kg/cm². |
| d) 6.00/8.50 – 32.00 m. | Limo arcilloso y/o arcilla limosa café, con presencia de turba y pintas de talco, de consistencia blanda. El N del ensayo de penetración estándar arrojó valores entre 2 y 4 golpes/pie. La resistencia al corte medida con penetrómetro manual arrojó un valor promedio de 0.50 kg/cm². |

Con base en los ensayos de penetración estándar y de resistencia al corte efectuados in situ se realizaron graficas de N y Qu en función de la profundidad, tal como se aprecia a continuación:

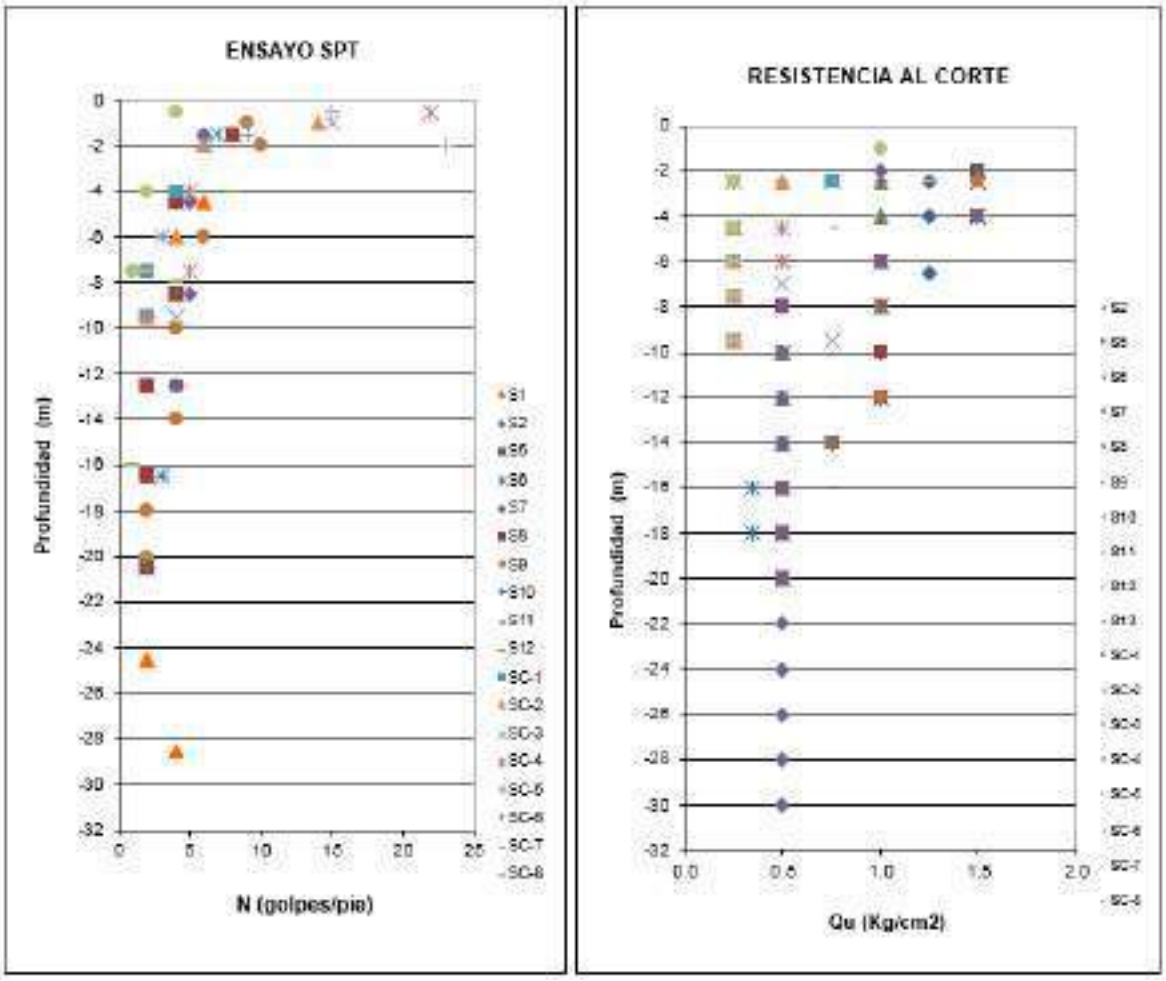



**Figura 3.** **Gráfica de ensayos in situ en profundidad.**

A partir del análisis de la estratigrafía detectada, se pudo determinar una zona de rellenos heterogéneos con espesores que alcanzan los 4.0 m. Para el efecto se incluye a continuación una planta general del proyecto, en la que se define con claridad el sector de rellenos. Así mismo se incluye una sección esquemática, elaborada con base en las perforaciones efectuadas, que permite ilustrar los espesores de cada estrato:

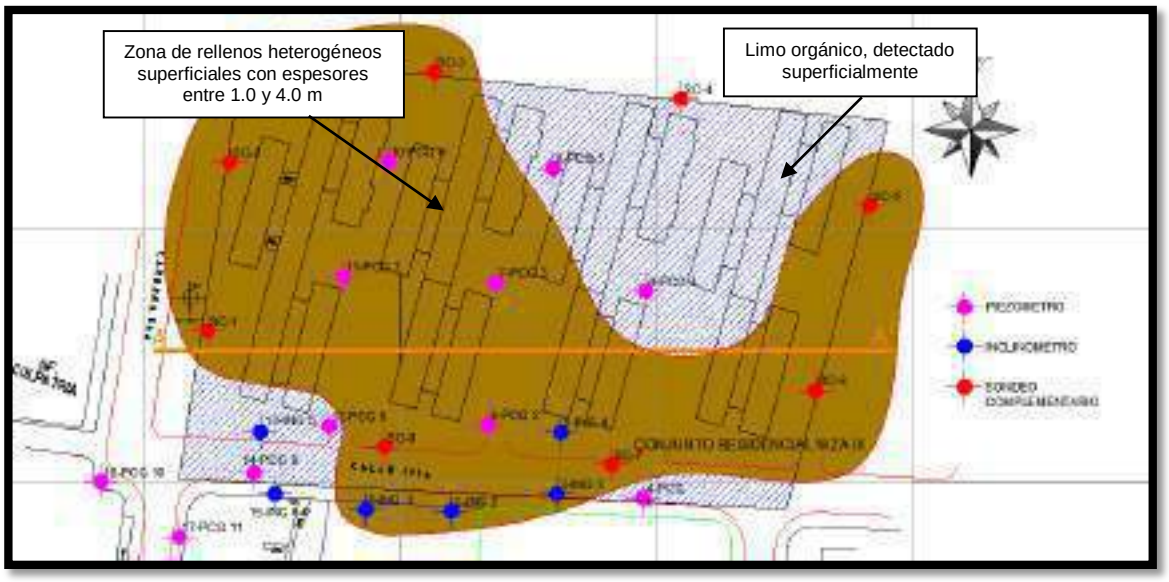



**Figura 4** **Sectorización de acuerdo con la estratigrafía detectada**

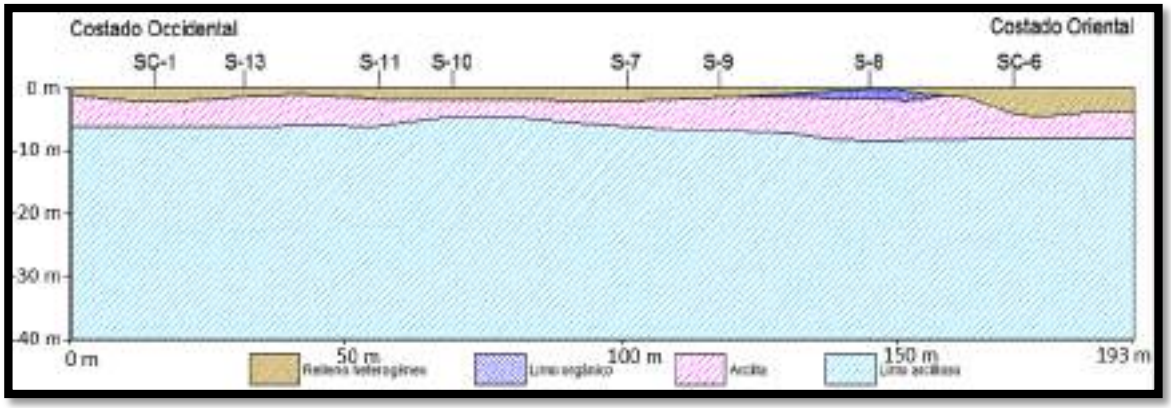



**Figura 5.** **Perfil Estratigráfico A-A'**

## 6.0 ENSAYOS DE LABORATORIO.-

Teniendo en cuenta la estratigrafía encontrada, se tomaron muestras representativas de los mantos detectados y se desarrolló un programa de ensayos de laboratorio el cual incluye ensayos de compresión inconfinada, límites de consistencia, pesos unitarios, humedad natural, consolidación y gravedad específica (Tablas 2 y 3). Los resultados se incluyen como anexo al final del documento.

**Tabla 2. Ensayos de laboratorio.**

| FECHA | MUESTRA | PROFUNDIDAD (m) | % W | PESO UNITARIO Kg/cm3 | COMPRESION INCONFINADA Kg/cm2 | VACIOS % | GRAVEDAD ESPECIFICA | LIMITE LIQUIDO % | LIMITE PLASTICO % | INDICE PLASTICIDAD % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11-nov-14 | 3 - 2 | 2.50 - 3.00 | 56.30 | 1.582 | 0.92 | | | 109.00% | 35.50% | 74.50% |
| | 3 - 5 | 8.00 - 8.50 | 123.6 | 1.352 | | | | 158.20% | 46.89% | 111.31% |
| | 3 - 10 | 18.50 - 20.00 | 133.38 | 1.233 | 0.35 | | | 199.10% | 52.23% | 146.87% |
| 12-nov-14 | 1 - 3 | 4.00 - 4.50 | 49.13 | 1.474 | | | | 103.80% | 30.27% | 73.53% |
| | 1 - 6 | 10.00 - 10.50 | 124.86 | 1.145 | 0.55 | 2.692 | 2.156 | 103.80% | 60.40% | 43.40% |
| | 1 - 11 | 20.00 - -20.50 | 113.71 | 1.26 | | | | 156.10% | 47.55% | 108.55% |
| 18-nov-14 | 2 - 3 | 4.00 - 4.50 | 68.74 | 1.469 | | | | 109.00% | 25.71% | 83.29% |
| | 2 - 8 | 14.00 - 14.50 | 159.56 | 1.157 | 0.29 | | | 260.00% | 44.63% | 215.37% |
| | 2 - 11 | 20.00 - 20.50 | 114.42 | 1.307 | | | | 139.40% | 35.57% | 103.83% |
| 22-nov-14 | 6 - 4 | 6.00 - 6.50 | 66.99 | 1.600 | | | | 86.57% | 32.28% | 54.28% |
| | 6 - 7 | 12.00 - 12.50 | 152.74 | 1.225 | | | | 195.51% | 57.18% | 138.33% |

Así mismo, de los sondeos complementarios se tomaron muestras inalteradas para ejecutar 15 ensayos de consolidación, los cuales se resumen a continuación:

**Tabla 3. Ensayos de consolidación.**

| Profundidad (m) | sondeo / muestra | Material | Peso unitario (Kg/cm2) | Indice de compresión Cc | Indice de Expansión Cs | Relación de vacíos inicial | Presión de preconsolidación (Kg/cm2) | Indice de recompresión Cr | Gravedad específica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.0 | S1-M2 | C | 1.66 | 0.73 | 0.13 | 1.43 | 3.00 | 0.03 | 2.62 |
| 6.0 | S1-M4 | CM | 1.43 | 0.89 | 0.15 | 2.15 | 0.48 | 0.39 | 2.44 |
| 4.0 | S2-M3 | CM | 1.46 | 1.20 | 0.18 | 1.99 | 2.70 | 0.10 | 2.34 |
| 7.5 | S2-M5 | CM | 1.44 | 0.93 | 0.13 | 2.10 | 0.91 | 0.27 | 2.38 |
| 7.5 | S3-M5 | CM | 1.56 | 1.00 | 0.11 | 1.56 | 3.60 | 0.08 | 2.37 |
| 4.0 | S3-M3 | CM | 1.53 | 1.18 | 0.12 | 1.73 | 3.40 | 0.07 | 2.45 |
| 2.0 | S5-M2 | CM | 1.46 | 1.09 | 0.12 | 1.95 | 2.60 | 0.09 | 2.30 |
| 9.5 | S5-M6 | CM | 1.34 | 1.31 | 0.17 | 3.38 | 0.24 | 0.90 | 2.39 |
| 6.0 | S8-M4 | CM | 1.48 | 1.29 | 0.16 | 2.04 | 1.45 | 0.17 | 2.40 |
| 9.5 | S8-M6 | CM | 1.47 | 0.98 | 0.19 | 2.05 | 1.35 | 0.22 | 2.39 |
| 9.5 | S4-M6 | CM | 1.52 | 0.77 | 0.12 | 1.89 | 0.64 | 0.30 | 2.38 |
| 6.0 | S4-M4 | CM | 1.50 | 0.92 | 0.14 | 1.71 | 2.80 | 0.06 | 2.26 |
| 7.5 | S6-M5 | CM | 1.48 | 0.76 | 0.13 | 1.94 | 0.61 | 0.25 | 2.35 |
| 4.0 | S6-M3 | C | 1.66 | 0.70 | 0.10 | 1.40 | 2.70 | 0.06 | 2.50 |
| 9.5 | S7-M9 | CM | 1.43 | 1.27 | 0.16 | 2.64 | 1.09 | 0.32 | 2.42 |

A partir de los resultados obtenidos de los ensayos de humedad natural y límites de Atterberg, se realizó una gráfica de los parámetros físicos en función de la profundidad, obteniendo lo siguiente:

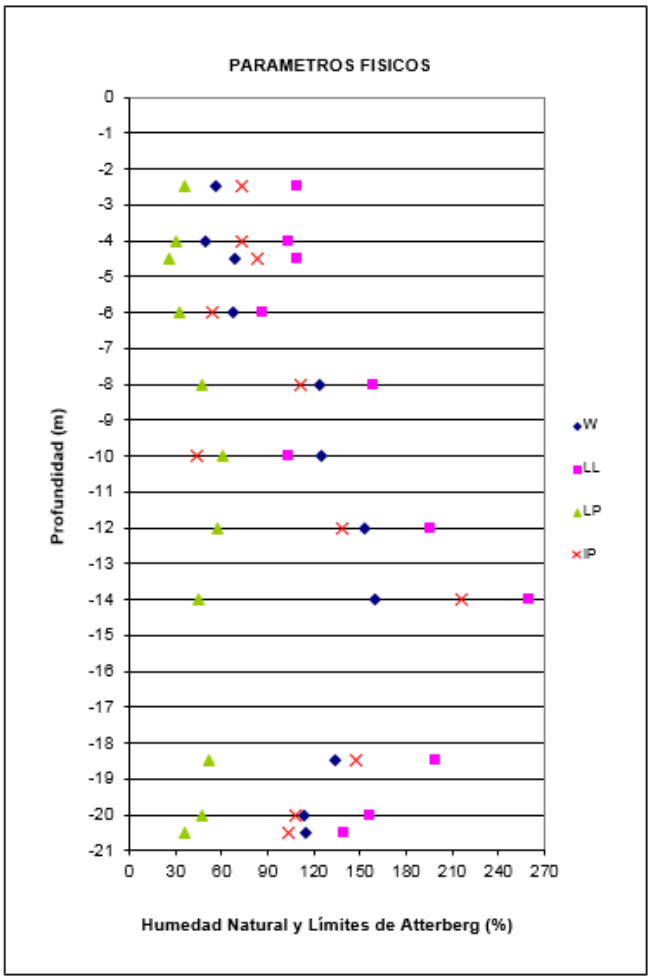



**Figura 6. Parámetros físicos.**

## 7.0 ANÁLISIS DE LOS EFECTOS PRODUCIDOS POR LA EXCAVACIÓN DEL PROYECTO COLPATRIA.-

A partir de la estratigrafia detectada, los ensayos de laboratorio, la distribución real de las estructuras que conforman el conjunto residencial Niza IX y la secuencia de excavación de las torres del Centro Empresarial Colpatria, se realizó un modelo tridimensional en el software RS3 1.0 de Rocscience, que emplea el método de volúmenes finitos para estimar deformaciones. Así mismo se empleó el modelo constitutivo de análisis CAM-CLAY, el cual permite estimar los asentamientos asociados a la consolidación.

A continuación se presentan los siguientes análisis, enfocados en determinar la incidencia de la excavación del proyecto de Colpatria en las afectaciones presentadas en el conjunto residencial Niza IX, mediante la modelación de deformaciones totales involucrando las diferentes etapas constructivas de los sótanos del proyecto Colpatria.

## 7.1 CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX

### 1 – Condición Inicial (escenario sin ninguna construcción)

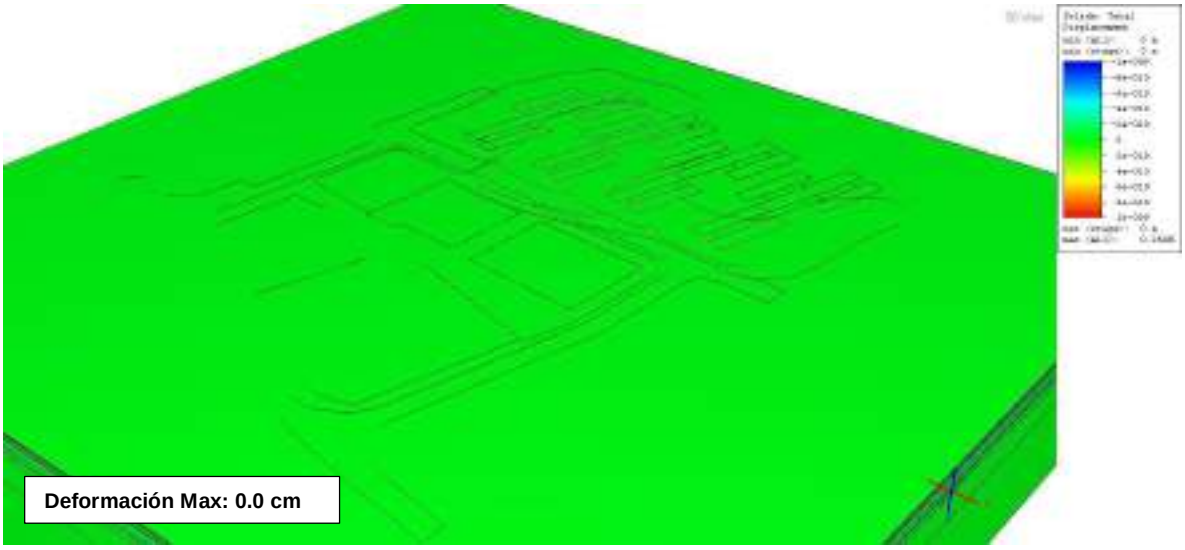



**Figura 7**

### 2 – Construcción Conjunto Residencial Niza IX

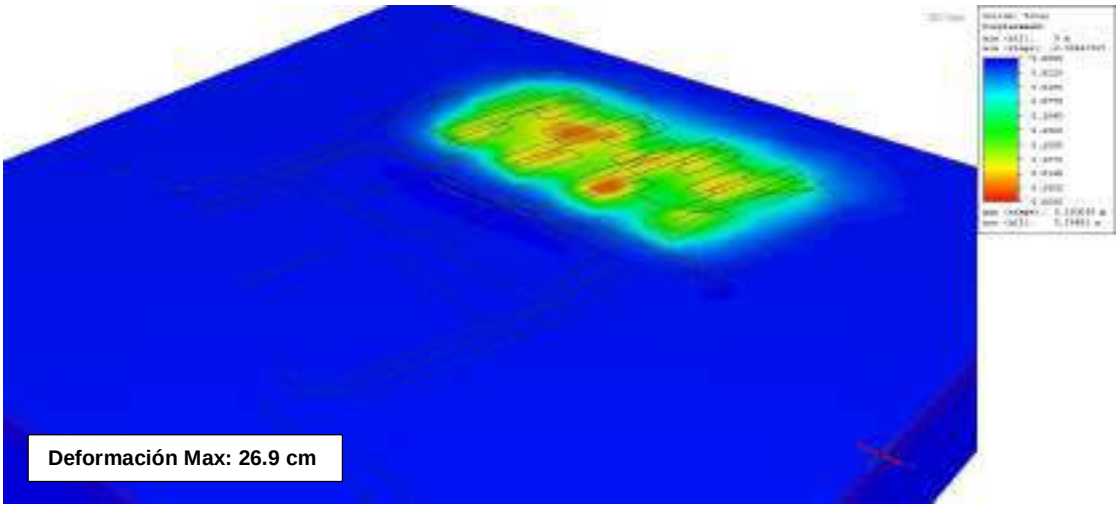



**Figura 8**

De acuerdo con la modelación efectuada, el Conjunto Residencial Niza IX presenta deformaciones totales hasta de 0.27 m inducidas por su propia construcción y por la presencia de rellenos hasta de 4.0 m de espesor. A continuación se ilustra el modelo analizado que involucra la zona de rellenos detectada:

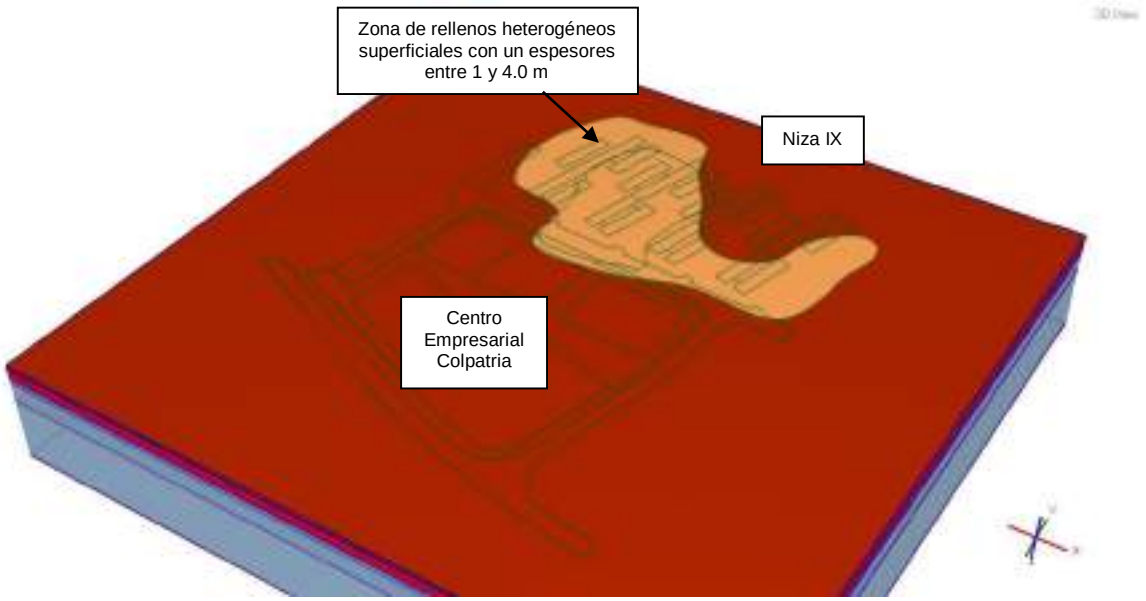



**Figura 9**

## 7.2 CENTRO EMPRESARIAL COLPATRIA

### 1 – Inicio de Obra Centro Empresarial Colpatria – Condición Inicial (Conjunto Niza IX)

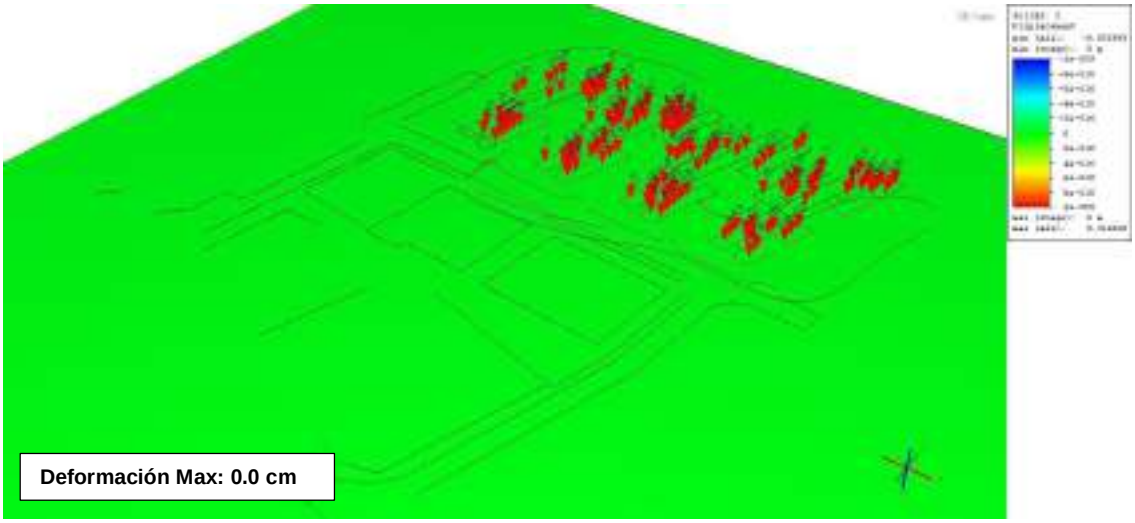



**Figura 10**

### 2 – Excavación Sótano 1 – Torre 2

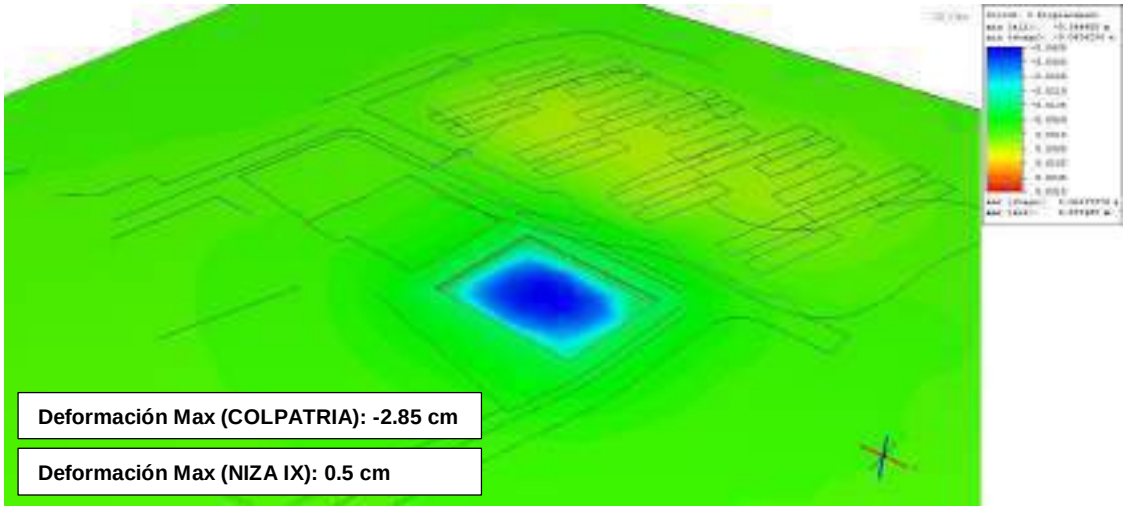



**Figura 11**

## 3 – Excavación Sótano 2 – Torre 2

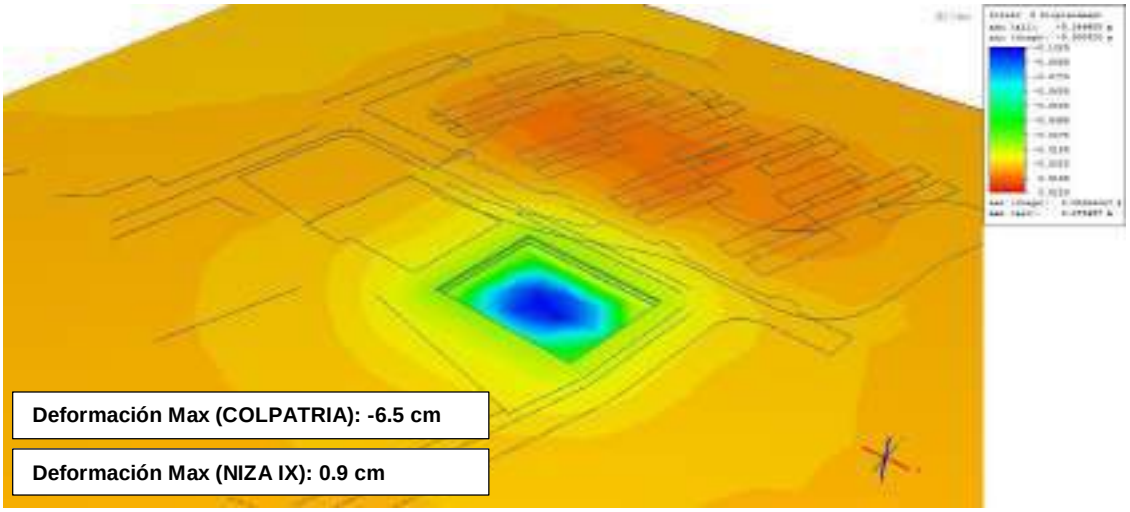



**Figura 12**

## 4 – Excavación Sótano 3 – Torre 2

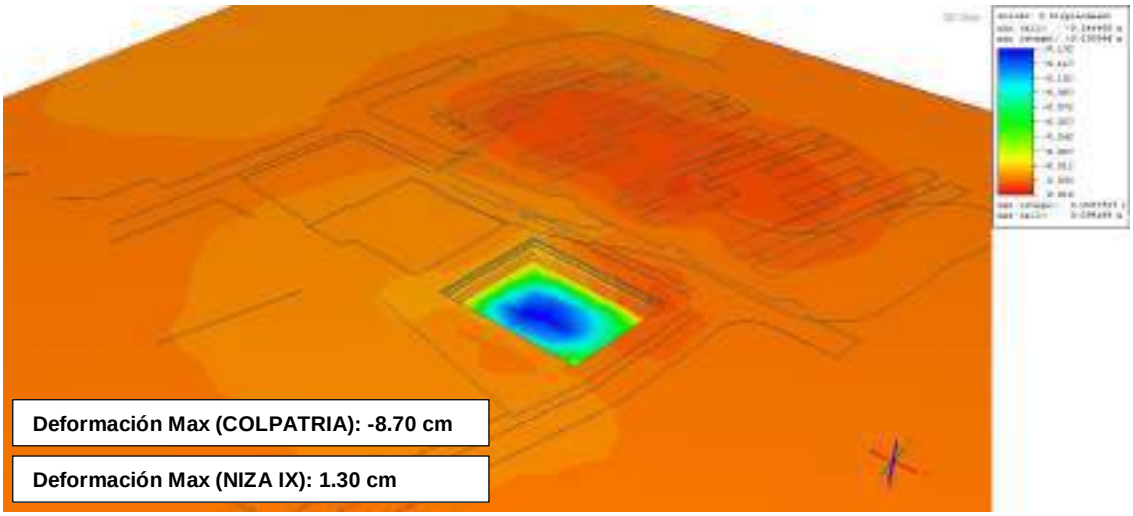



**Figura 13**

## 5 – Excavación Sótano 4 – Torre 2

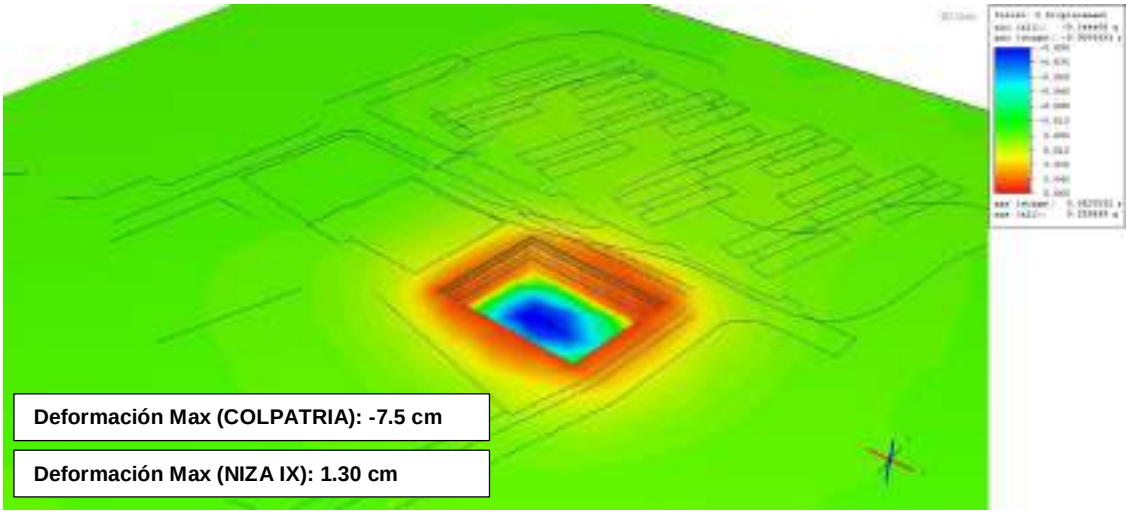



**Figura 14**

## 6 – Carga de la Torre 2

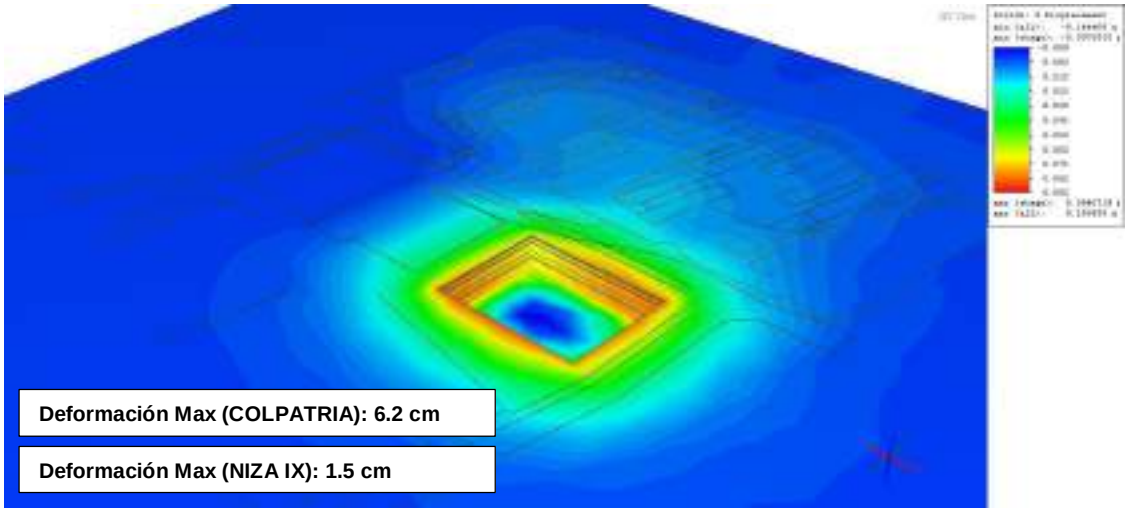



**Figura 15**

## 7 – Excavación Sótano 1 – Torre 3

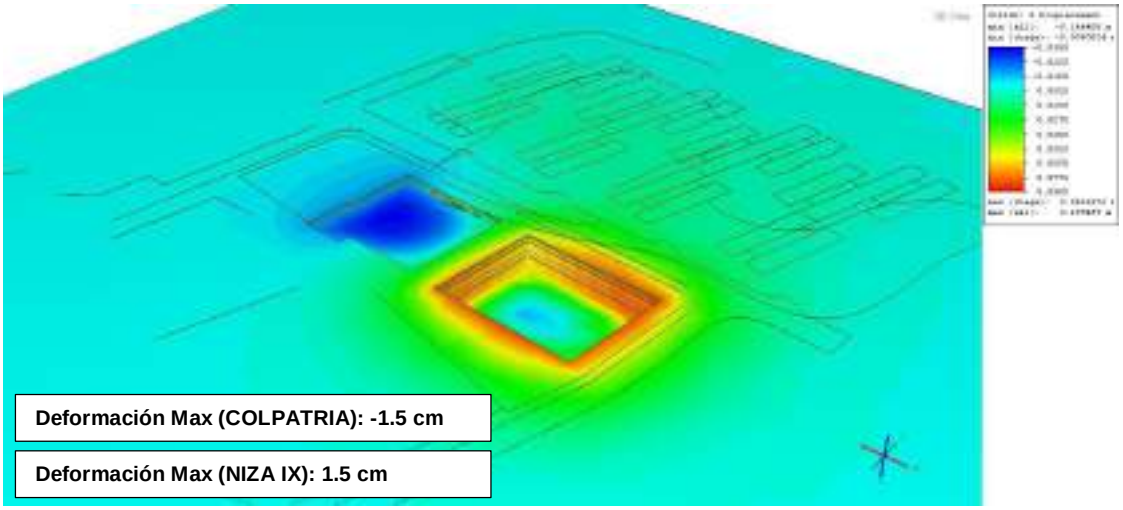



**Figura 16**

## 8 – Excavación Sótano 2 – Torre 3

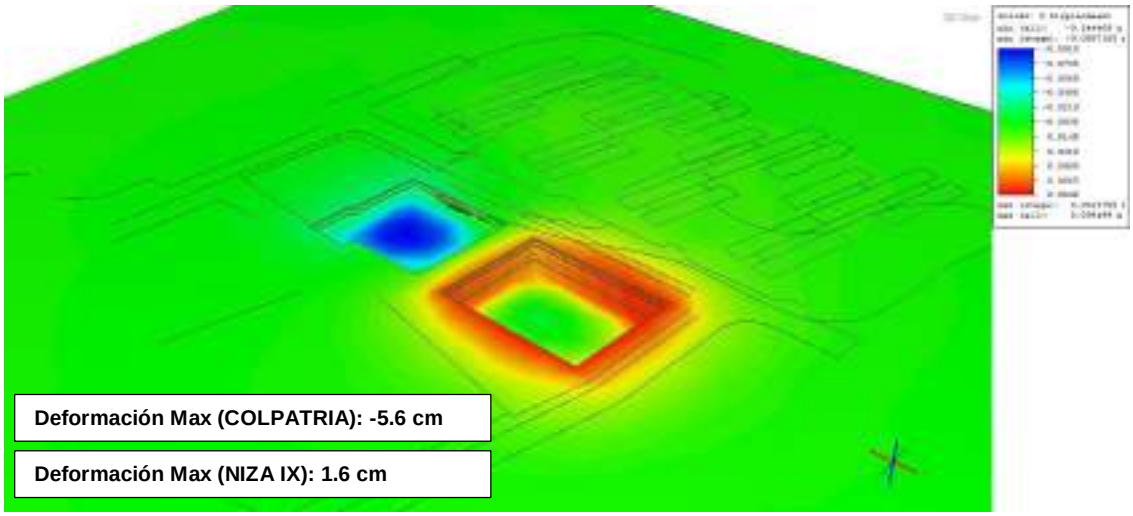



**Figura 17**

## 9 – Excavación Sótano 3 – Torre 3

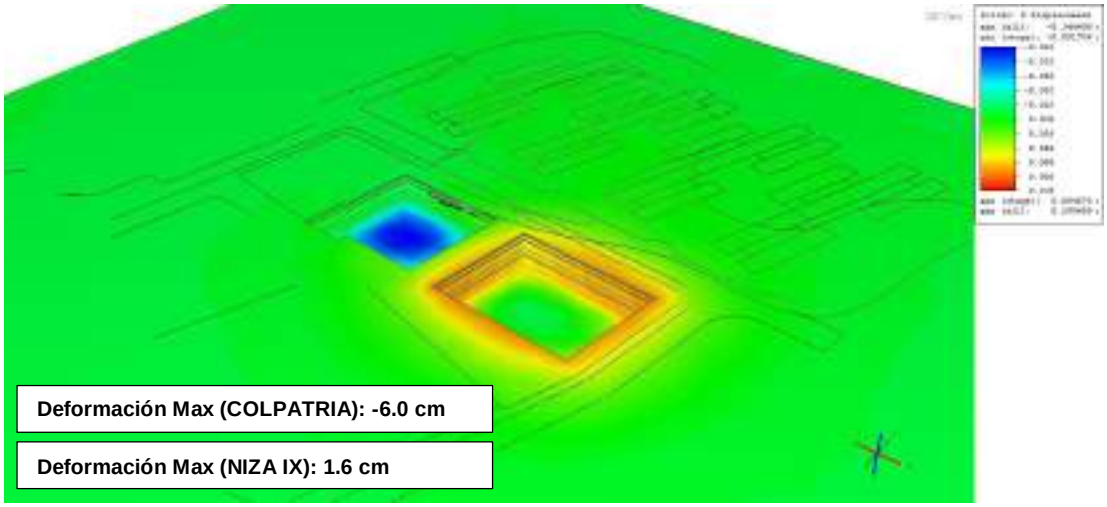



**Figura 18**

## 10 – Excavación Sótano 4 – Torre 3

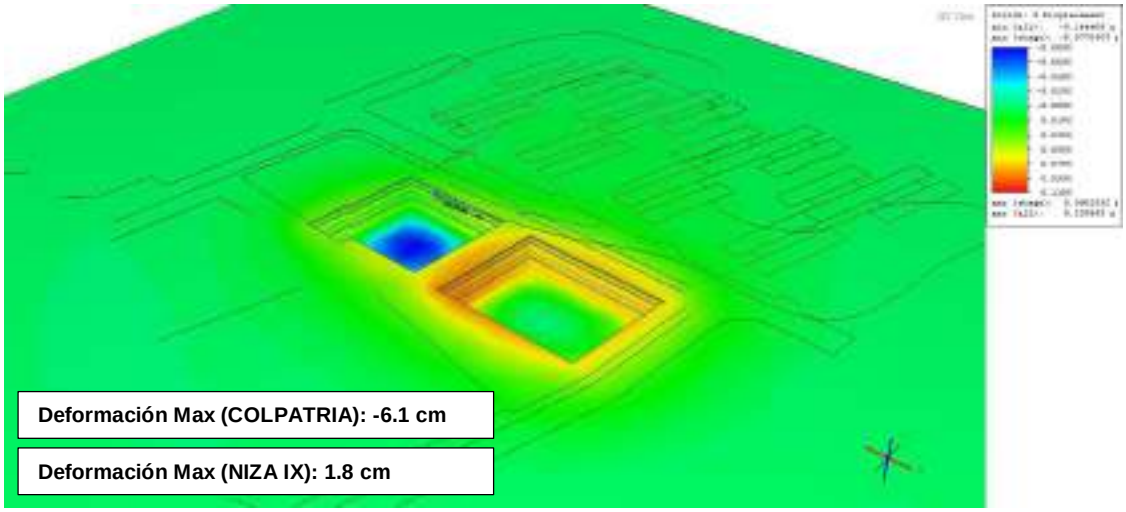



**Figura 19**

## 11 – Carga de la Torre 3

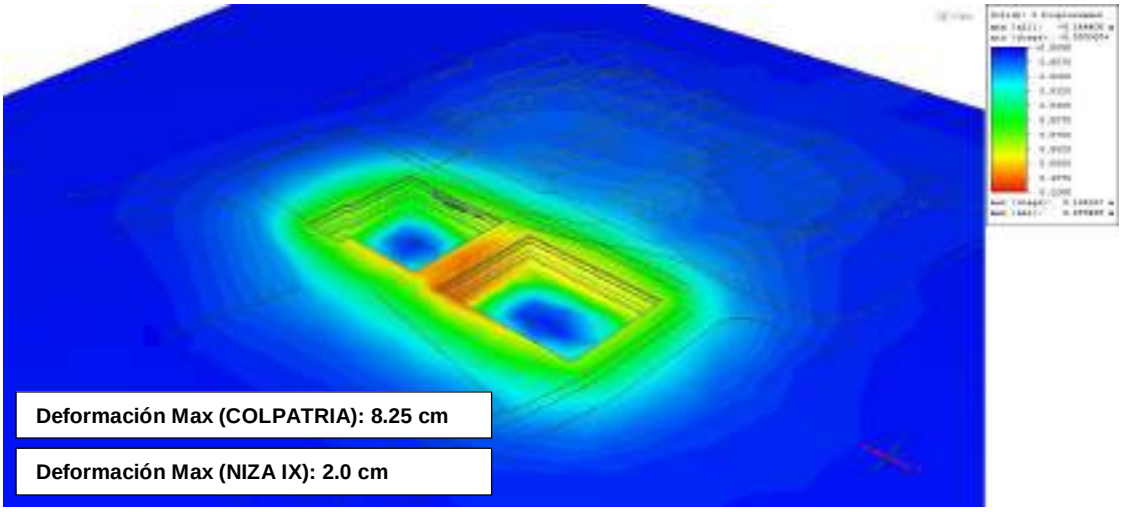



**Figura 20**

## 12 – Excavación Sótano 1 – Torre 4

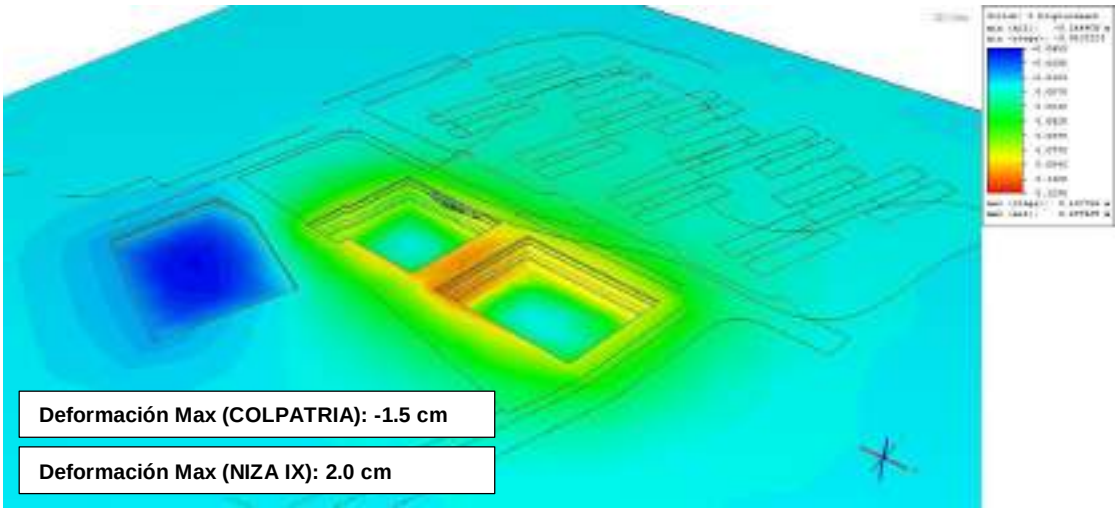



**Figura 21**

## 13 – Excavación Sótano 2 – Torre 4

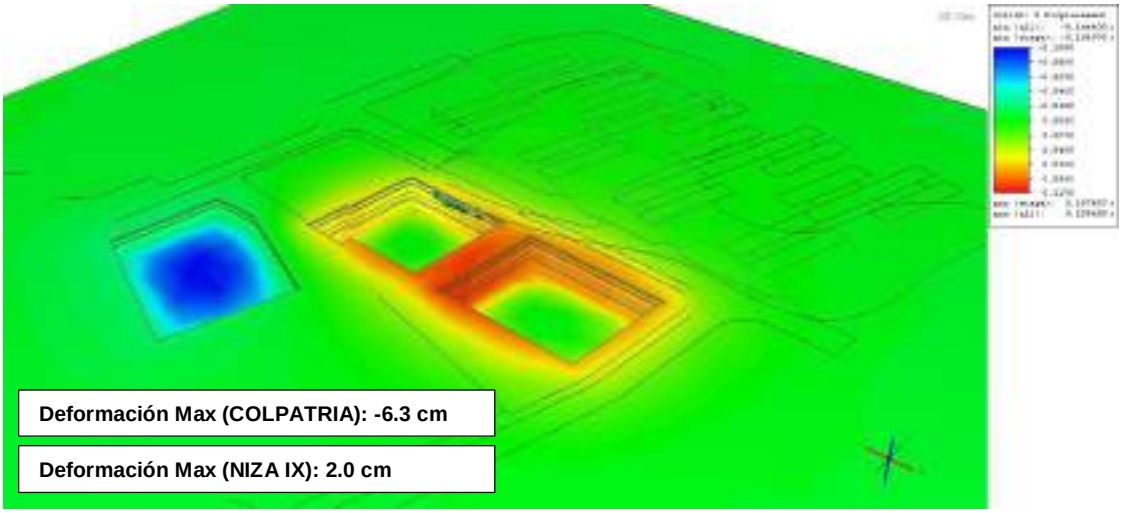



**Figura 22**

## 14 – Excavación Sótano 3 – Torre 4

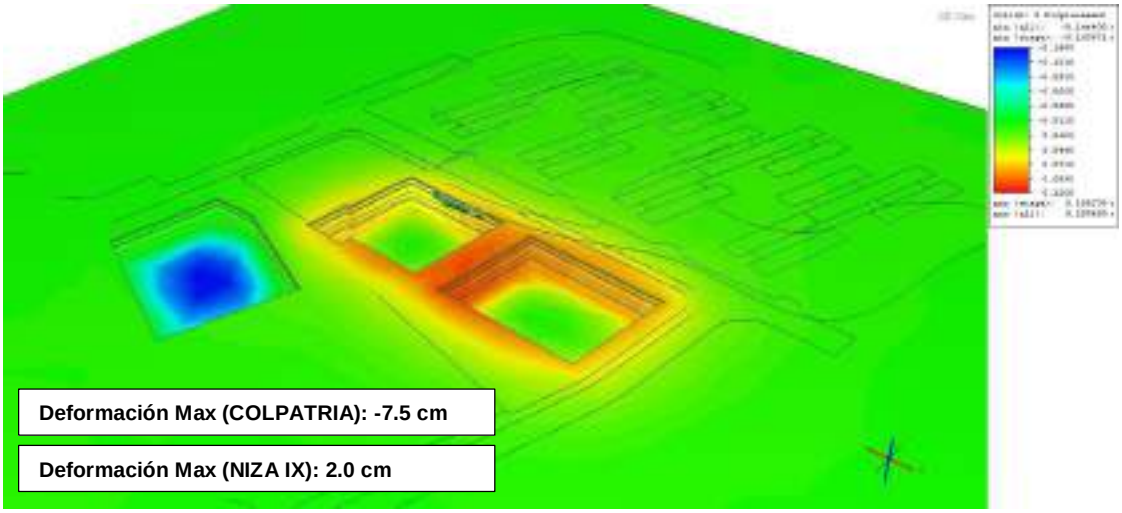



**Figura 23**

## 15 – Excavación Sótano 4 – Torre 4

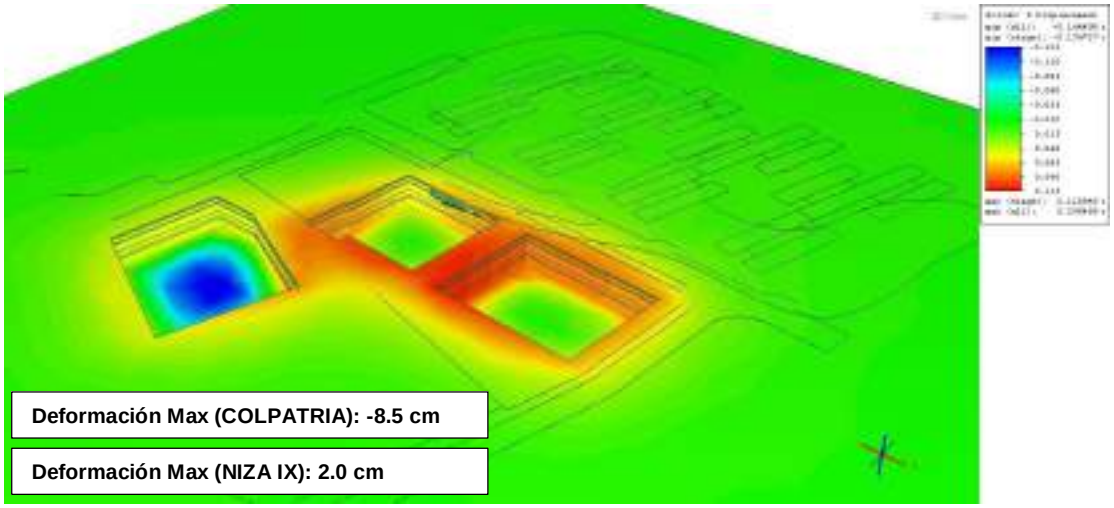
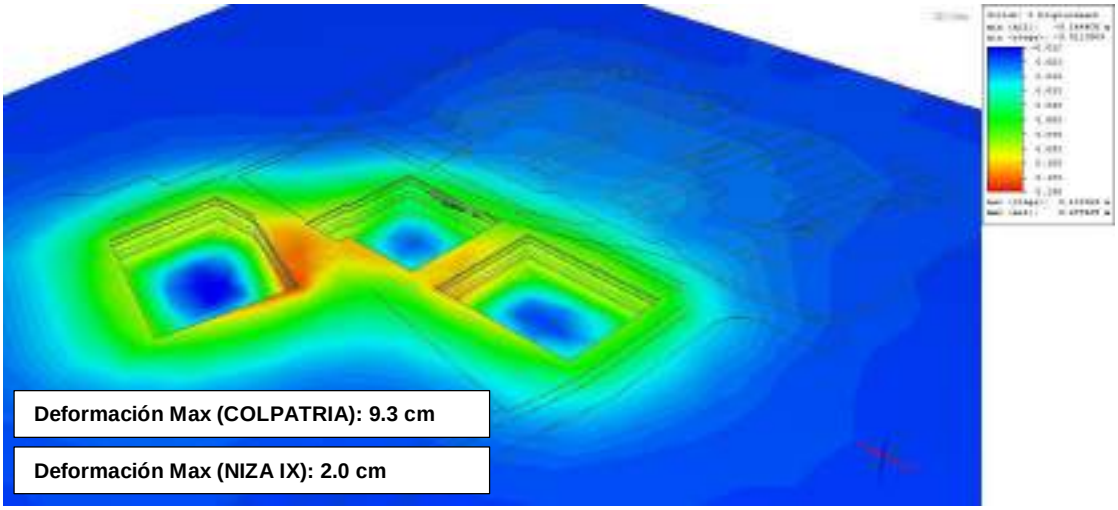



**Figura 24**

## 16– Carga de la Torre 4



## 8.0 INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA

Teniendo en cuenta las afectaciones que se han venido evidenciando hace algún tiempo en las torres del conjunto residencial Niza IX y que actualmente han sido producto de estadísticas, dadas las reiteradas manifestaciones de la comunidad, se ha venido efectuando un estricto plan de monitoreo de las deformaciones y niveles freáticos en la zona, obteniendo los siguientes resultados:

## 8.1 LOCALIZACIÓN.-

Se instalaron 9 inclinómetros perforados en suelo y ubicados alrededor del proyecto de Colpatria, con el fin de monitorear las posibles deformaciones horizontales, así como 15 piezómetros con el fin de determinar la variación de los niveles freáticos. A continuación se ilustra la ubicación de la instrumentación:

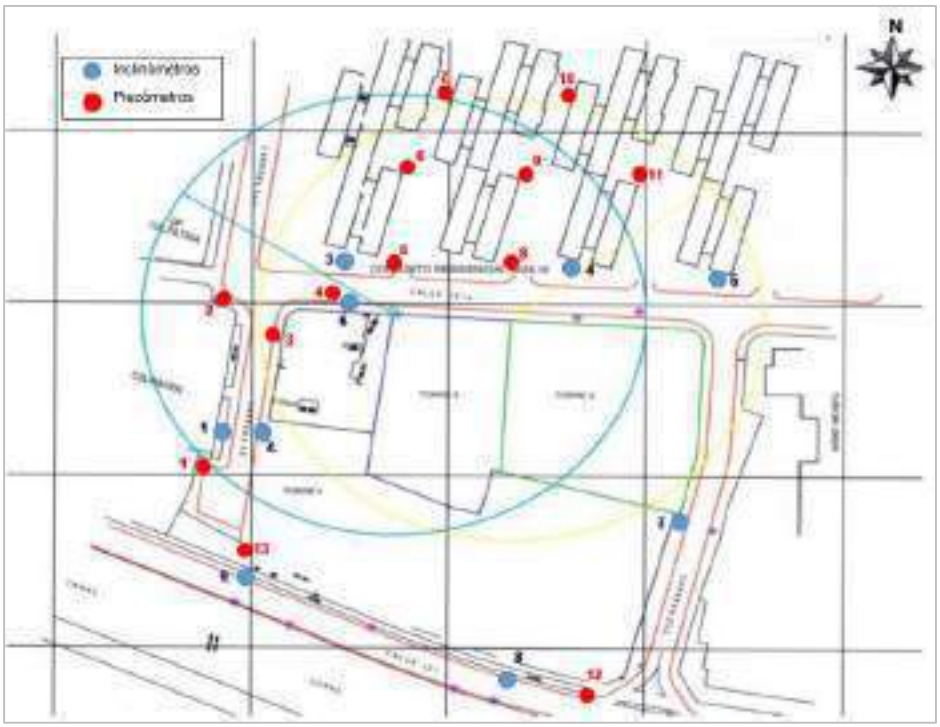


Fig. 6. Exploración geotécnica.

## 8.2 LECTURAS ACUMULADAS.-

A partir del informe No. 22 de instrumentación geotécnica del 26 de noviembre de 2015, las deformaciones acumuladas registradas se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 3. Deformaciones acumuladas en los inclinómetros.

| INCLINÓMETRO | DEF. ACUMULADA (mm) | SENTIDO | PROFUNDIDAD (m) |
|---|---|---|---|
| 1 | 42.9 | E-W | -1.5 |
| 2 | 25.4 | W-E | -3.5 |
| 3 | 38.5 | N-S | -15.5 |
| 4 | 30.2 | N-S | -20.0 |
| 5 | 93.2 | N-S | -20.0 |
| 6 | 24.5 | E-W | -8.5 |
| 7 | 39.4 | E-W | -20.0 |
| 8 | 53.1 | E-W | -20.0 |
| 9 | 77.5 | S-N | -5.0 |

Los niveles freáticos reportados, se encuentran entre 0.44 y 2.48 m de profundidad, reflejando un DESCENSO entre 1.6 y 9.6 cm en un periodo de lecturas entre el 12 y el 26 de Noviembre del presente año. A continuación se presenta una tabla resumen de las lecturas de los piezómetros:

**Tabla 4. Resumen de lecturas de piezómetros de Casagrande.**

| PIEZOMETRO CASA GRANDE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PERIODO | | | | 12-nov | 26-nov |
| ELEMENTO | PROFUNDIDAD M | UBICACIÓN | ESTADO | VARIACION CM | NIVEL FREATICO M |
| PCG 1 | 20 | Carrera 53 | DESCENSO | -1.6 | -1.12 |
| PCG 2 | 20 | Carrera 53 | ASCENSO | 1.6 | -1.94 |
| PCG 3 | 20 | Carrera 53 | DESCENSO | -6.6 | -2.17 |
| PCG 4 | 20 | Calle 127a | DESCENSO | -5.9 | -1.31 |
| PCG 5 | 20 | NIZA IX | DESCENSO | -9.6 | -1.18 |
| PCG 6 | 20 | NIZA IX | ASCENSO | 6.6 | -0.44 |
| PCG 7 | 20 | NIZA IX | | - | Saturado |
| PCG 8 | 20 | NIZA IX | DESCENSO | -5 | -1.2 |
| PCG 9 | 20 | NIZA IX | DESCENSO | -5.4 | -1.64 |
| PCG 10 | 20 | NIZA IX | ASCENSO | 5.6 | -0.94 |
| PCG 11 | 20 | NIZA IX | DESCENSO | -4.8 | -1.48 |
| PCG 12 | 20 | Calle 127 | ASCENSO | 63.3 | -2.11 |
| PCG 13 | 20 | Calle 127 | DESCENSO | -4.2 | -1.5 |
| PCG 14 | 10 | NIZA IX | DESCENSO | -4.2 | -2.48 |
| PCG 15 | 10 | NIZA IX | DESCENSO | -3 | -1.73 |

## 8.3 RESULTADOS.-

A la fecha se han registrado deformaciones en el sentido N-S (hacia el Centro Empresarial Colpatria) hasta de 93.2 mm en el elemento No. 5 ubicado dentro del conjunto residencial Niza IX. A continuación se presentan las gráficas de la deformación acumulada vs profundidad, medida en cada inclinómetro:

## INCLINÓMETRO No. 1. (Carrera 53)

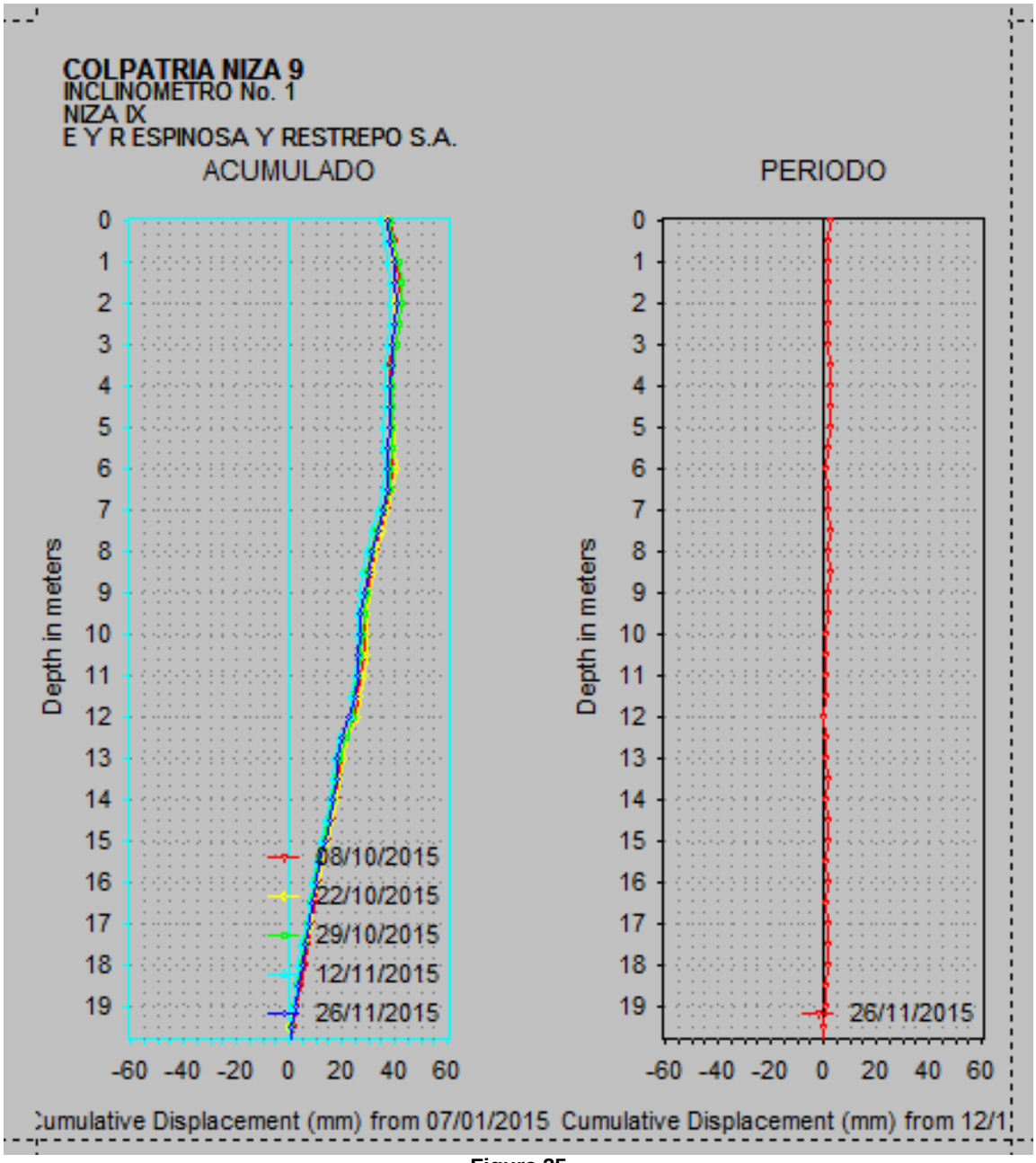



**Figura 25**

## INCLINÓMETRO No. 2. (Carrera 53)

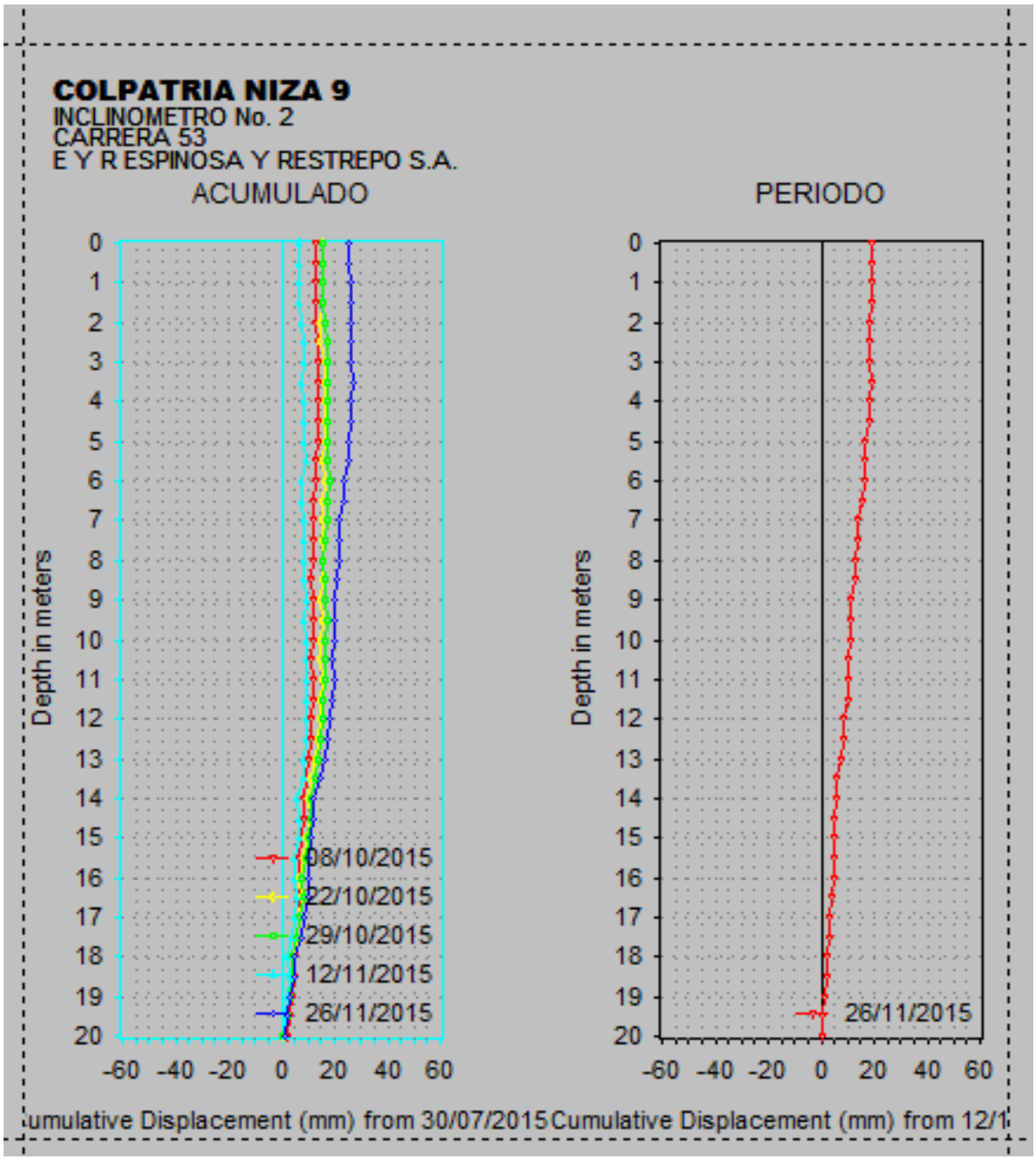



**Figura 26**

## INCLINÓMETRO No. 3. (CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX)

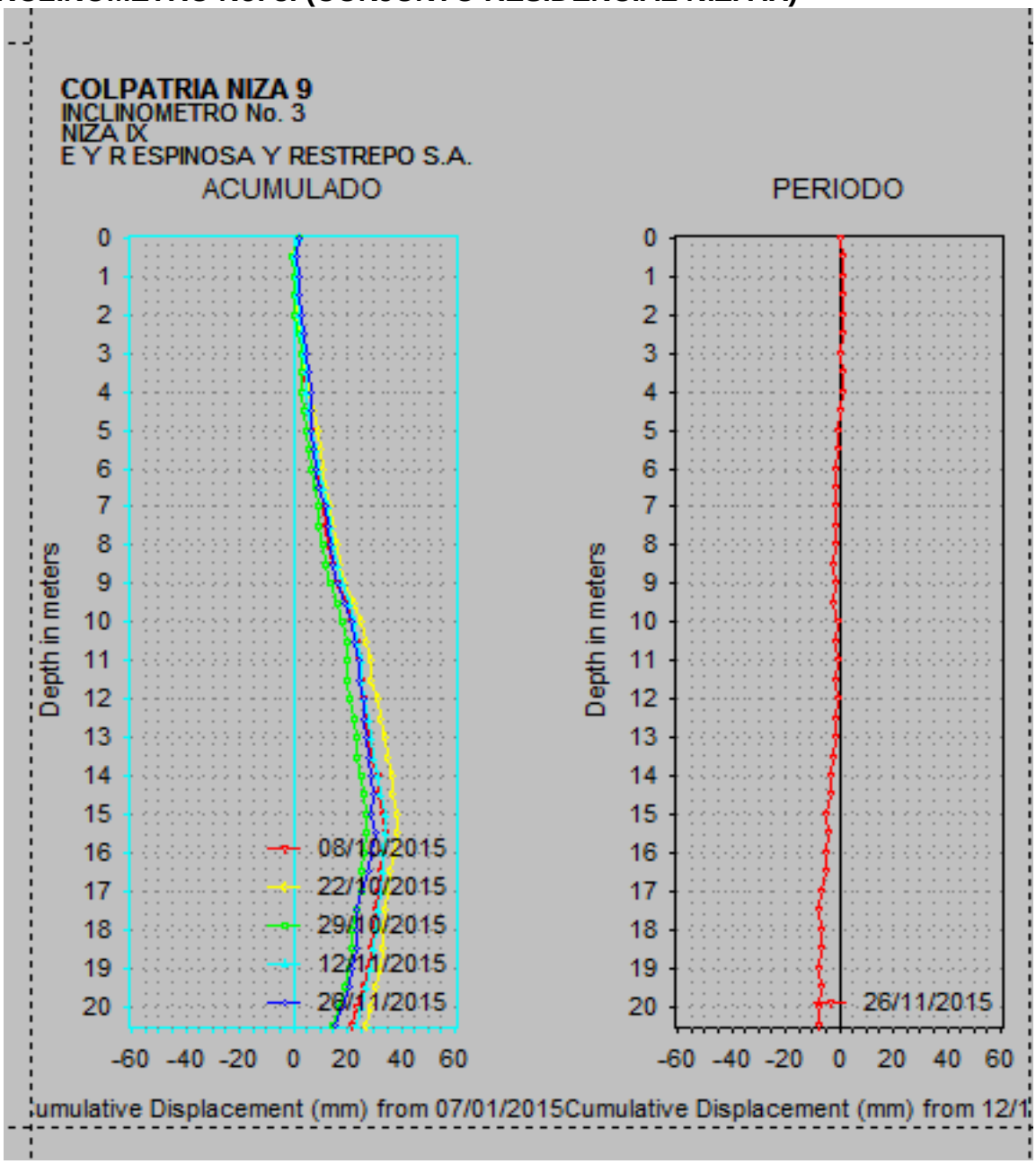



**Figura 27**

## INCLINÓMETRO No. 4. (CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX)

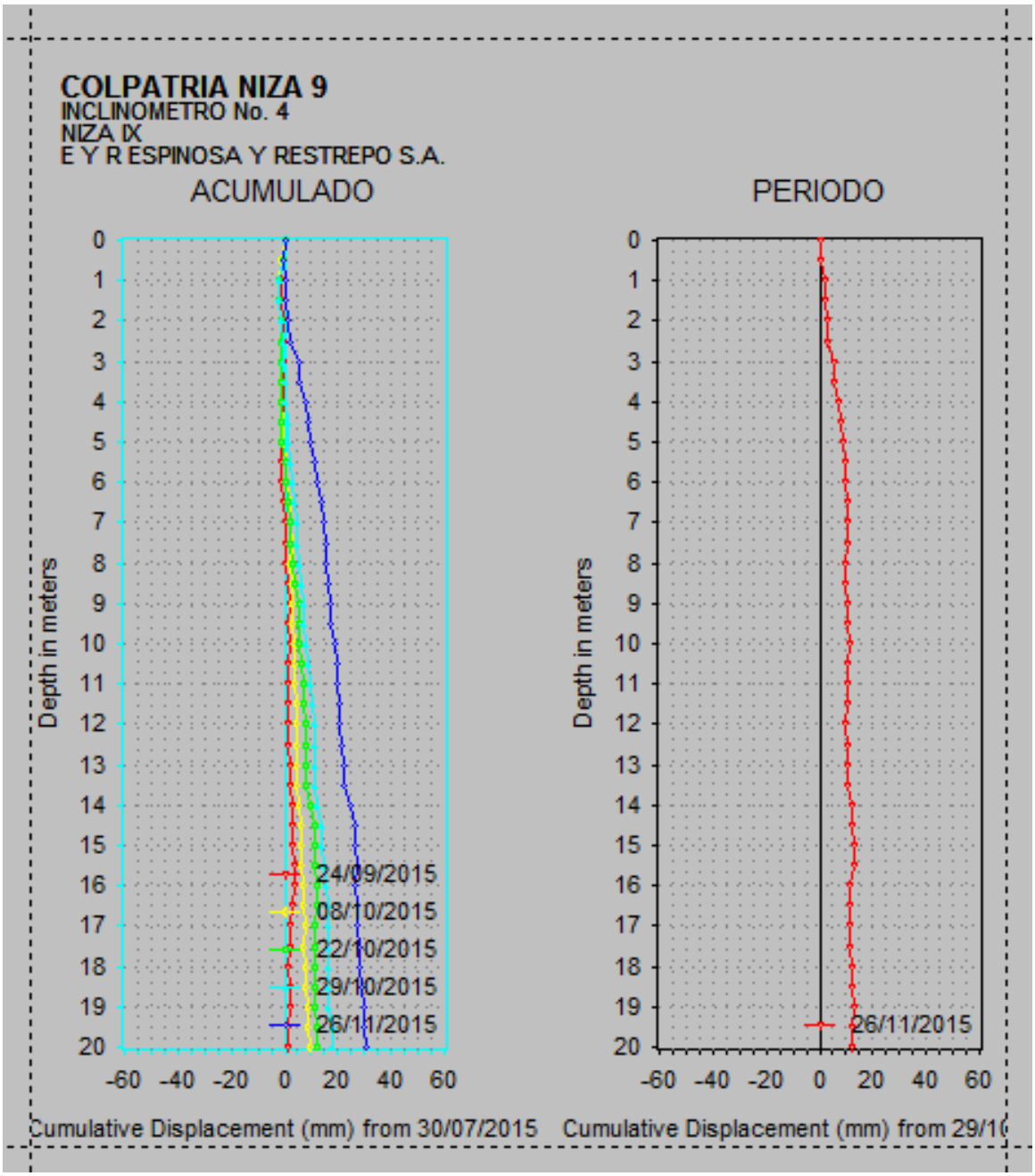



**Figura 28**

## INCLINÓMETRO No. 5.- (CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX)

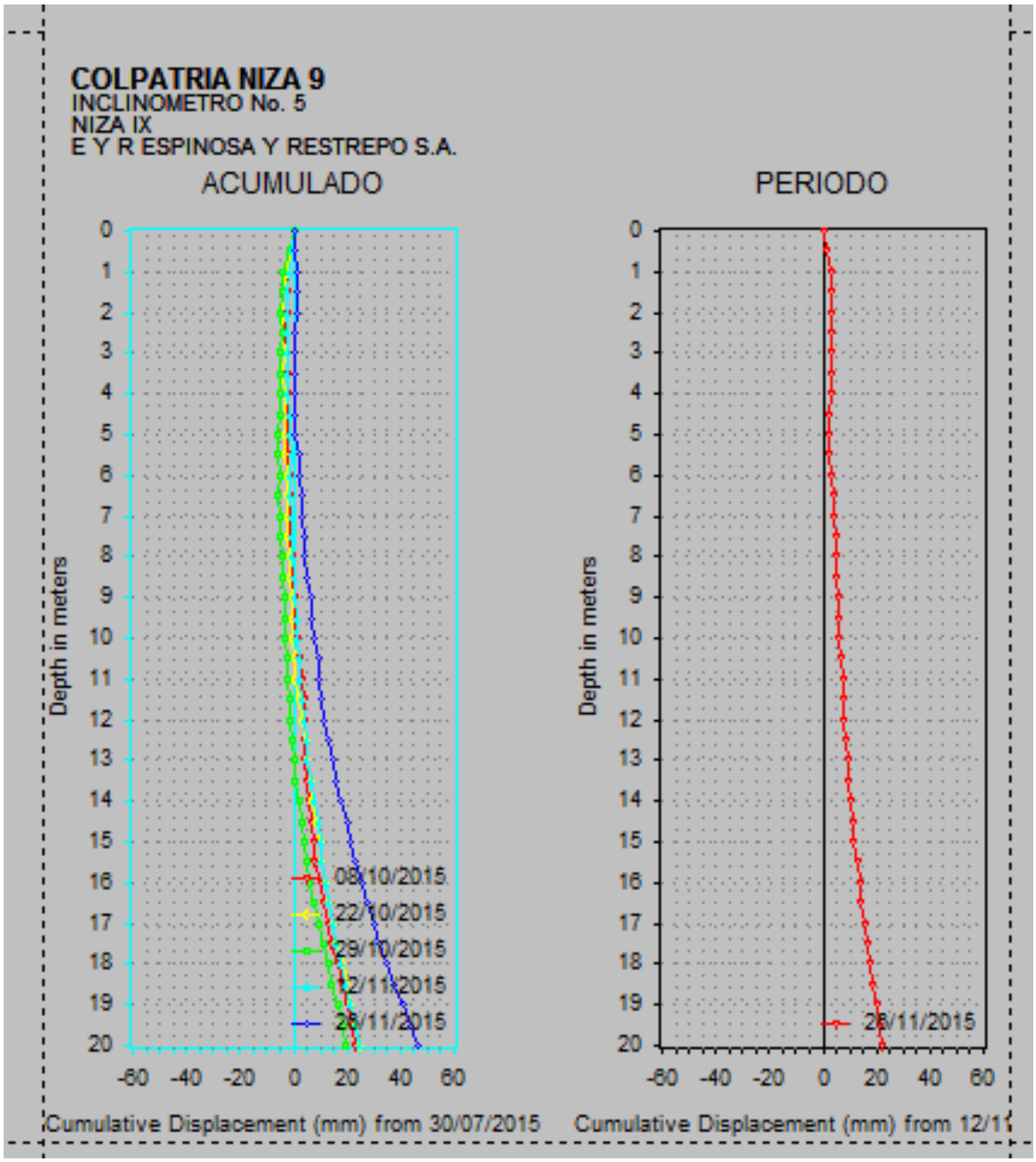



**Figura 29**

## INCLINÓMETRO No. 6. (Carrera 127a)

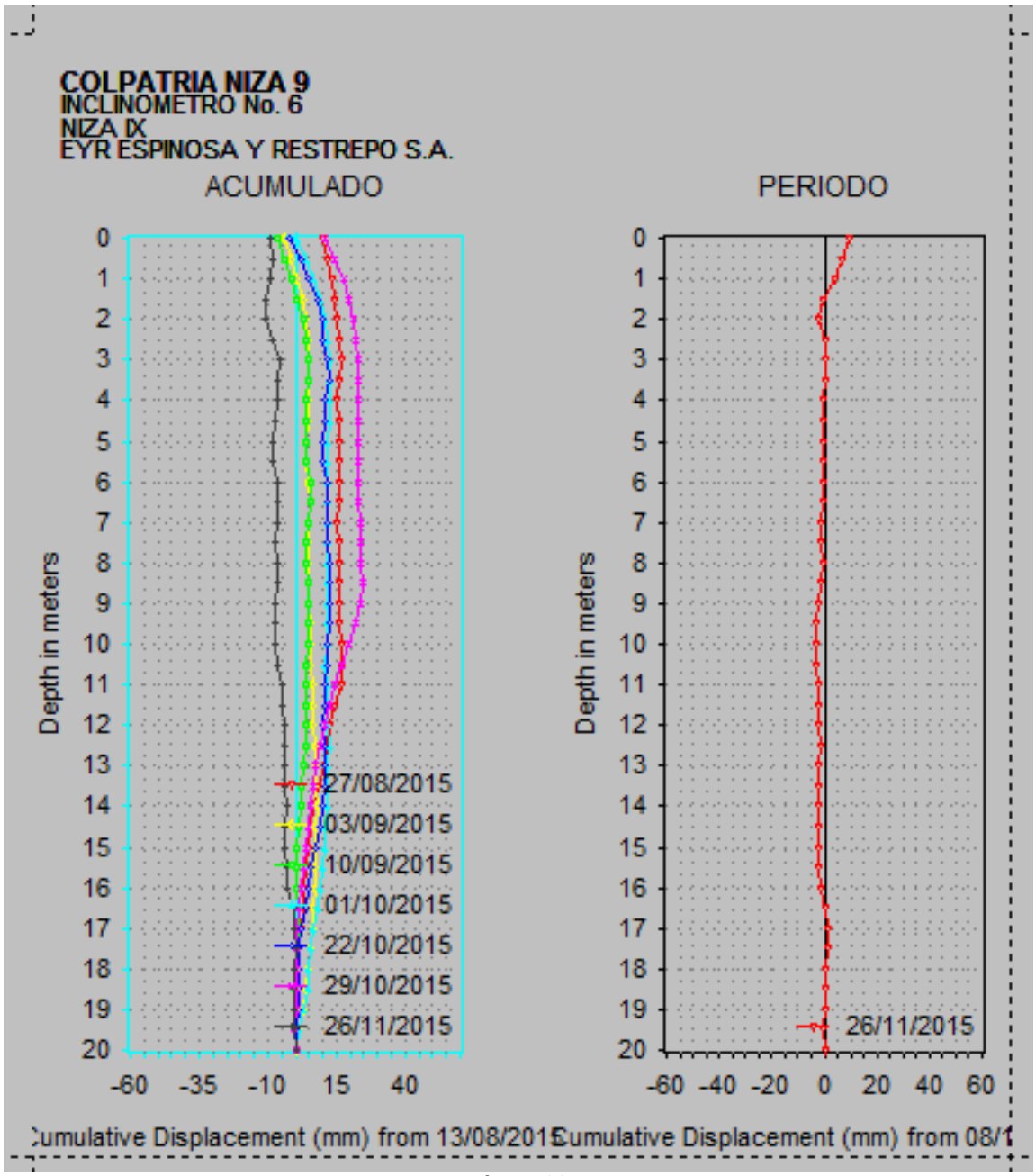



**Figura 30**

## INCLINÓMETRO No. 7. (Carrera 53a)

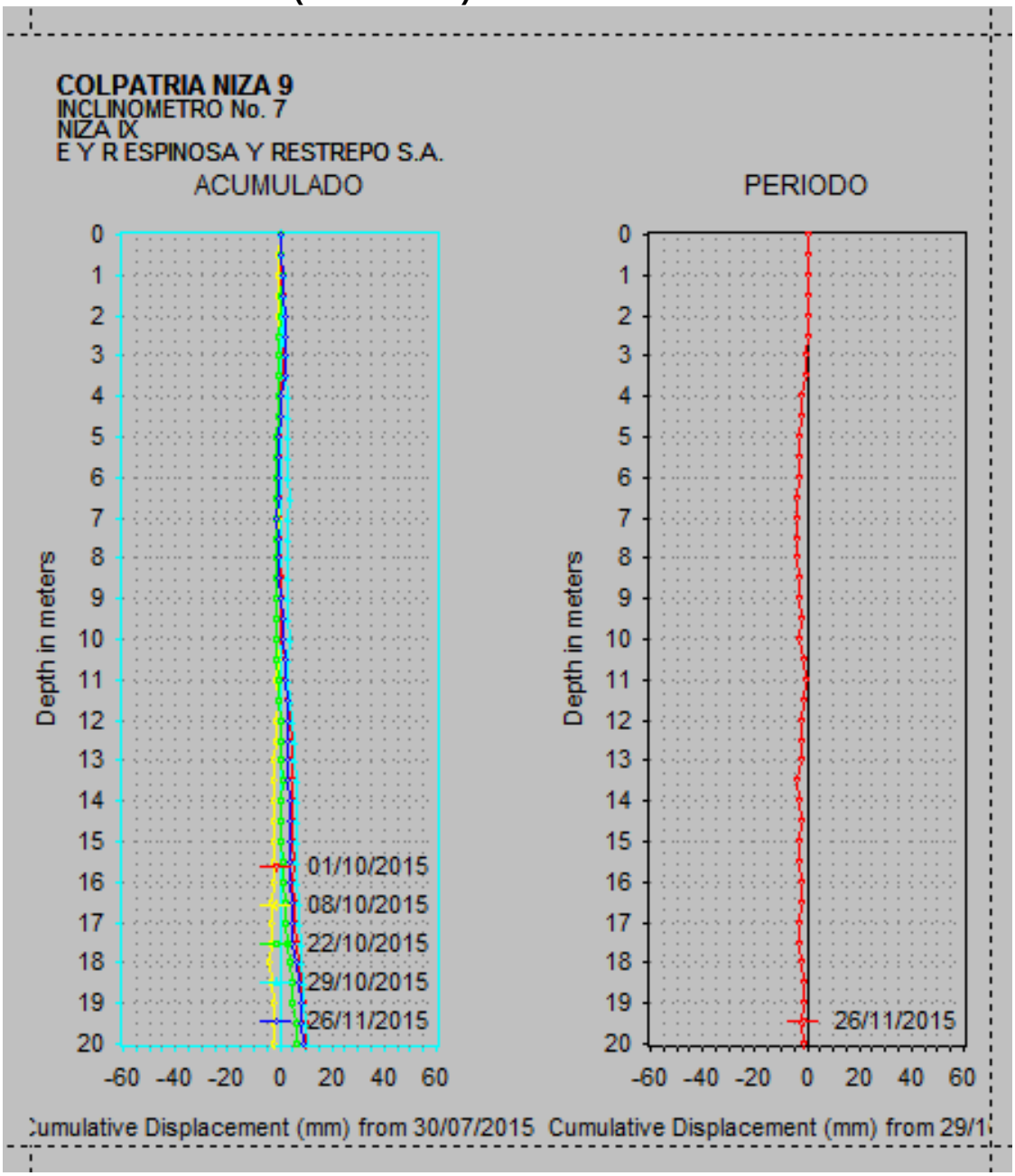



**Figura 31**

## INCLINÓMETRO No. 8. (Calle 127)

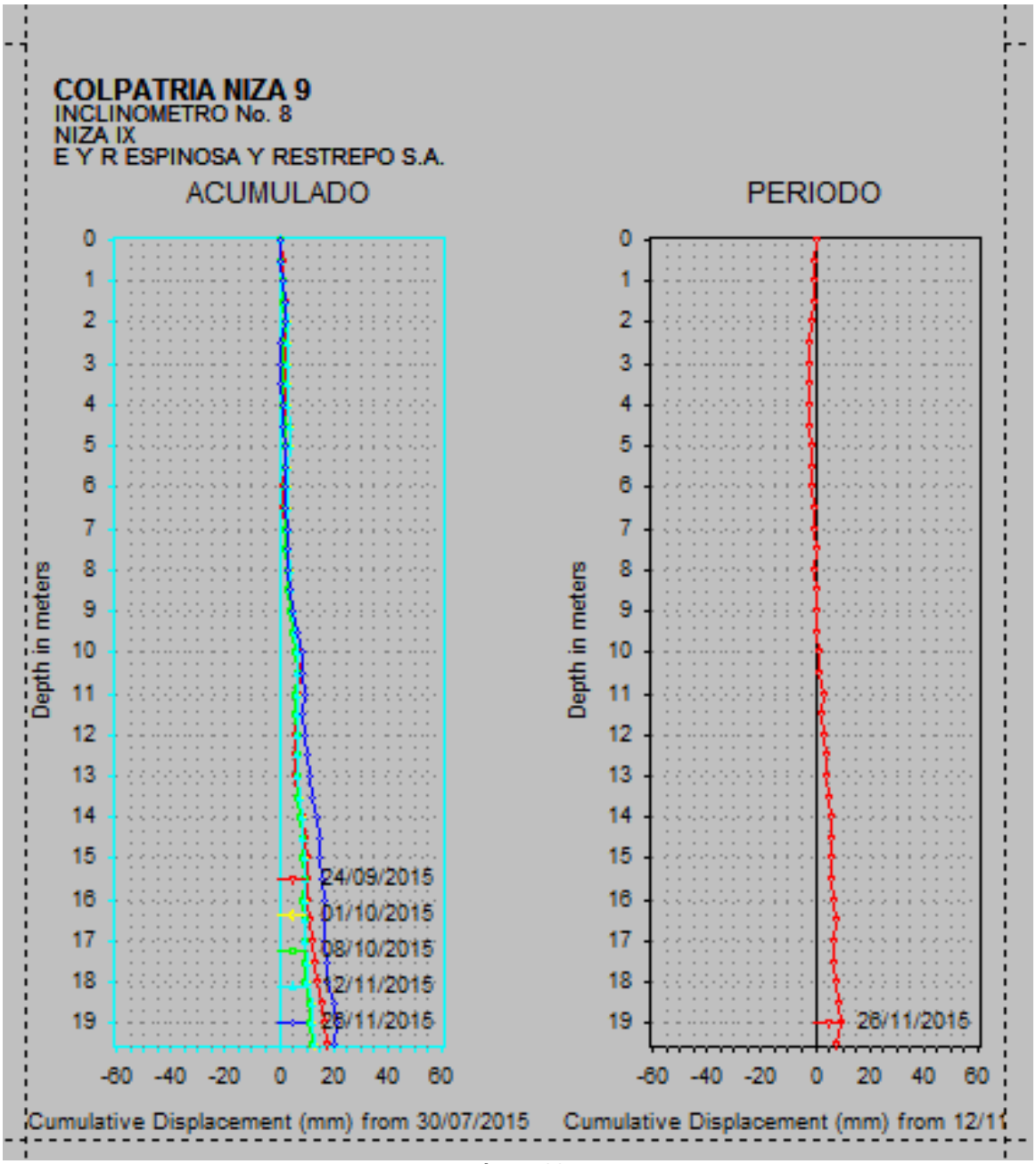



**Figura 32**

## INCLINÓMETRO No. 9. (Calle 127)

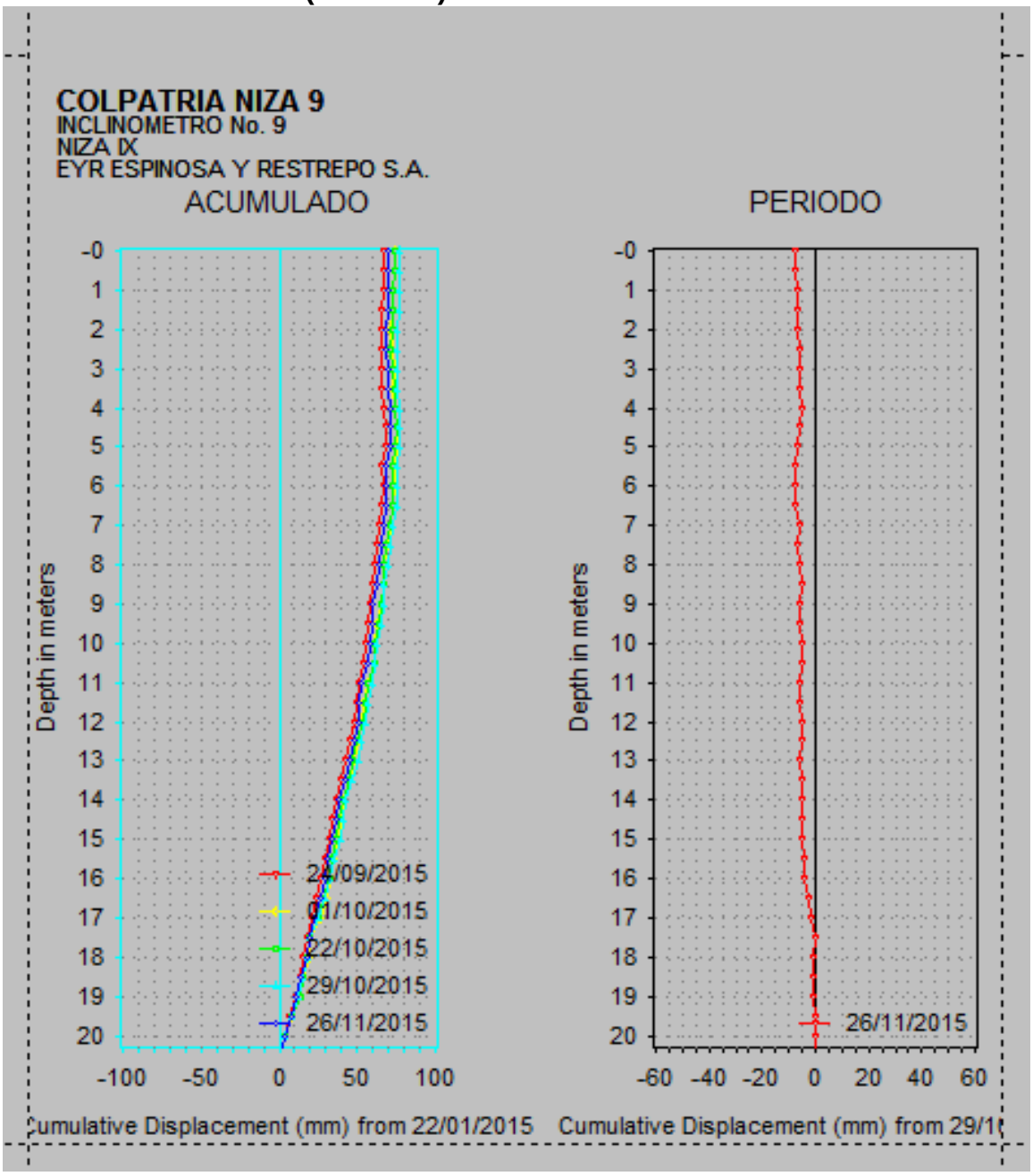



**Figura 33**

## 8.4 NIVELACIÓN.-

Así mismo en las torres 4 y 5 del conjunto residencial Niza IX, se realizó un control de niveles cuyas lecturas se presentan a continuación:

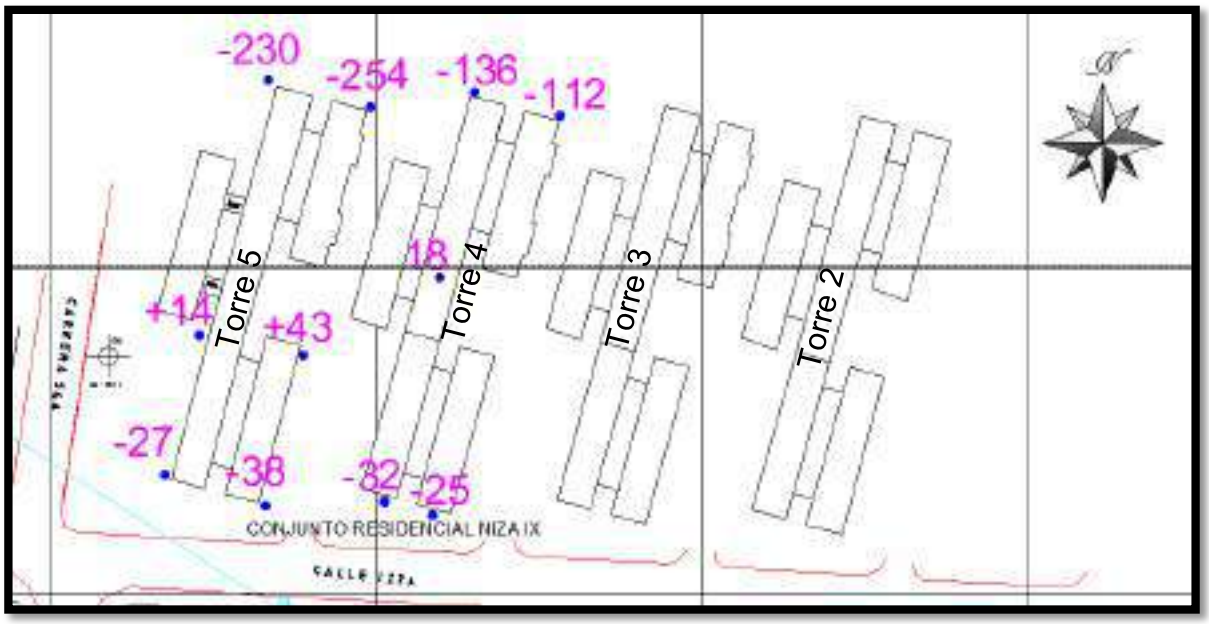



**Figura 34. Nivelación realizada en el Conjunto Residencial Niza IX. Asentamiento en mm.**

De las lecturas anteriores se observa que en general las placas de contrapiso presentan asentamiento diferencial, con los mayores valores en los extremos y menores asentamientos en el centro, generando una deflexión en toda la longitud de la placa.

## 9.0 CONCLUSIONES.-

- De acuerdo con el estudio patológico efectuado en el año 2000, se tiene que el conjunto residencial Niza IX, fue construido en un sistema prefabricado pesado, detectando como principal problema el armado en un solo sentido del sistema estructural.

- De la exploración geotécnica realizada, se identificó que gran parte del conjunto residencial Niza IX, presenta un relleno compuesto por arcilla, limo orgánico negro, algo de gravas y material de construcción, con espesor variable entre 1 y 4 m.

- Se realizó un modelo tridimensional en el software RS3 1.0 de Rocscience, que emplea el método de volúmenes finitos para estimar deformaciones, contemplando inicialmente la construcción del conjunto residencial Niza IX y posteriormente cada una de las etapas de excavación del Centro Empresarial Colpatria, obteniendo deformaciones totales hasta de 26.9 cm en el conjunto residencial Niza IX inducidas por su propia construcción y por la presencia de rellenos hasta de 4 m de espesor.

- Estableciendo como condición inicial del modelo, para el desarrollo del proyecto del Centro Empresarial Colpatria, el escenario en el cual Niza IX ya desarrolló sus propias deformaciones, se puede observar en los resultados obtenidos que en algunas etapas de excavación se obtienen algunos rebotes, los cuales cabe resaltar que no se desarrollaron en realidad durante la excavación, toda vez que la misma se realizó mediante cuadrantes o etapas pequeñas para cada nivel de excavación. Así mismo,

durante las excavaciones, en los análisis se observa un incremento de los asentamientos en NIZA IX hasta de 2.0 cm. Dado lo anterior se puede determinar que el Centro Empresarial Colpatria no tiene un aporte significativo en las deformaciones excesivas que viene presentando el Conjunto Residencial Niza IX.

- A partir de la instrumentación geotécnica instalada en la zona, en la zona del Conjunto Residencial Niza IX se han presentado deformaciones horizontales entre 3.8 y 9.3 cm a profundidades entre los 15 y 20 m, mientras que en el Centro Empresarial Colpatria presenta a la fecha deformaciones horizontales entre 2.5 y 7.7 cm. Dichas deformaciones son consistentes con las obtenidas en la modelación efectuada.

- Mediante la nivelación efectuada en el Conjunto Residencial Niza IX se midieron asentamientos diferenciales hasta de 21.6 cm, lo cual es consistente con la modelación realizada.

- Teniendo en cuenta lo anterior, se concluye que las deformaciones excesivas que viene presentando el Conjunto Residencial Niza IX son producto de su propia condición geotécnica, geometría y sistema de fundación empleado, así como el material de apoyo. Por lo tanto, aun cuando no existe relación directa o afectación del Centro Empresarial Colpatria en el conjunto Residencial Niza IX, se recomienda reforzar la cimentación de las torres mediante la construcción de pilotes únicamente en los extremos de la placa.

## 10.0 RECOMENDACIONES.-

Las vigas de cimentación existente para las zonas con deformaciones mayores a 1.2 cm se reforzarán con una serie de pilotes de concreto barrenados a mano trasladando las cargas por fricción a lo largo de la estratigrafía encontrada. Los pilotes se proyectarán con base en los siguientes parámetros:

- Los pilotes tendrán un diámetro de 0.30 m y una longitud de 12.0 m y se proyectarán para una capacidad de 12,5 ton.

- Los pilotes se dimensionarán para absorber el 100% de la carga vertical dada.

- Los pilotes se distribuirán con un espaciamiento mínimo entre ejes de 3 lados.

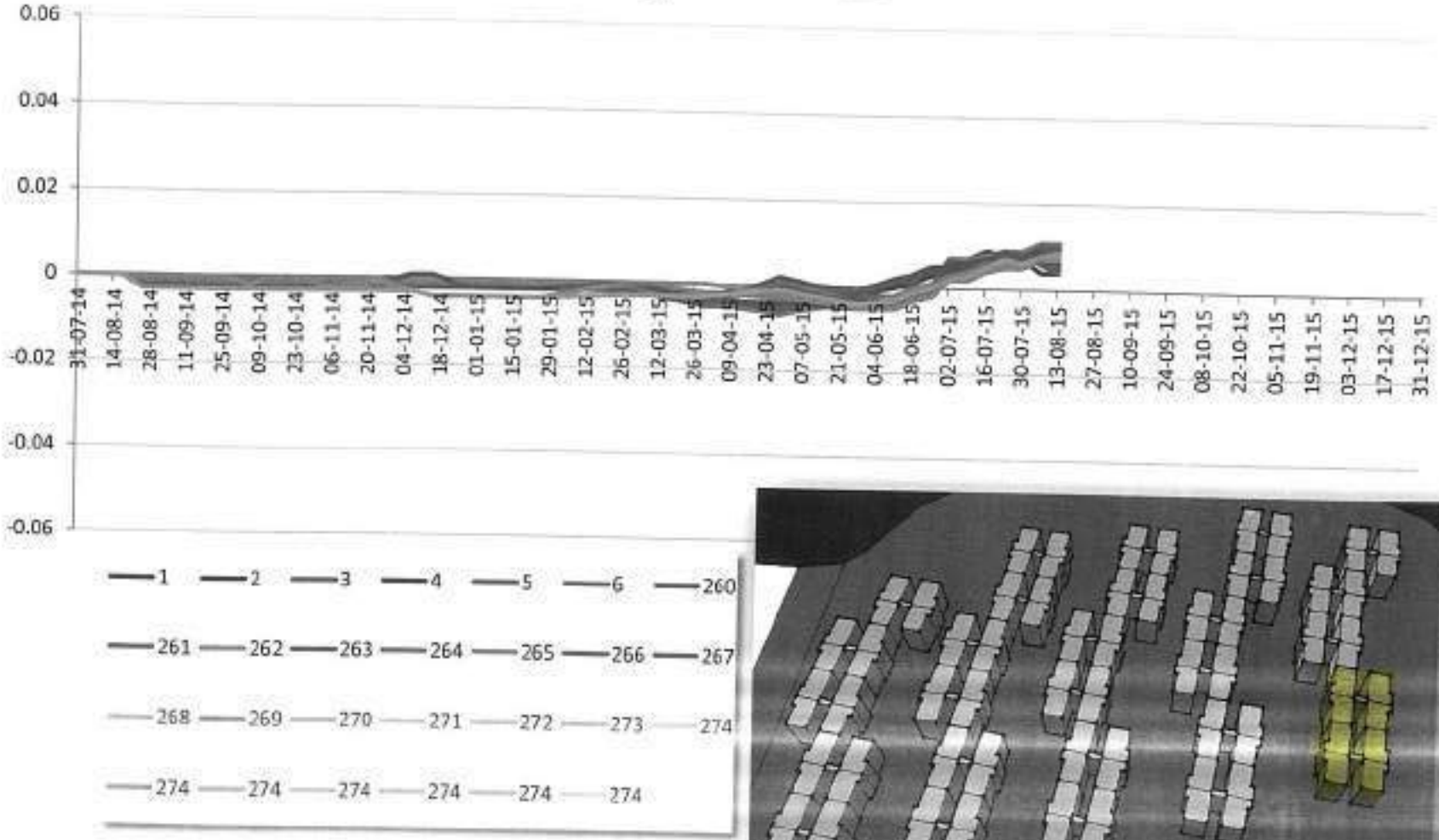
Sin otro particular, nos suscribimos de ustedes.

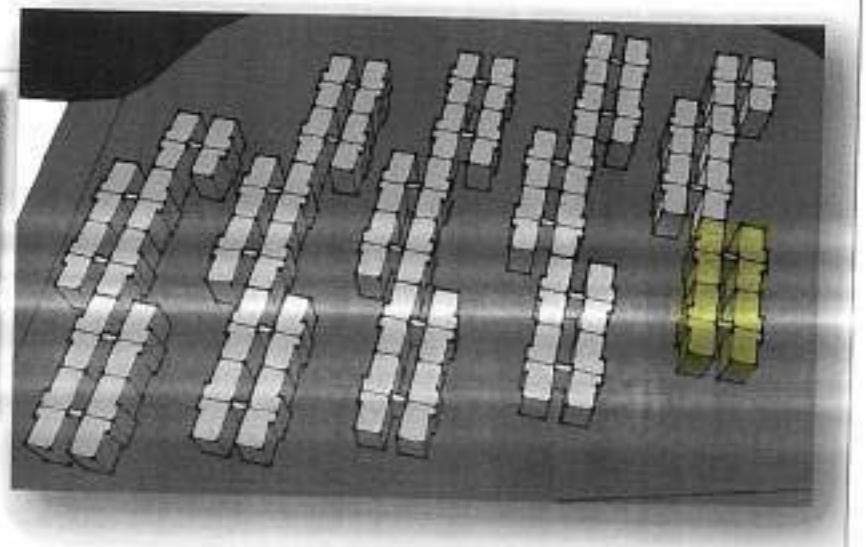
Atentamente,

**E Y R ESPINOSA Y RESTREPO S.A.**

Ing. Carlos Restrepo G.
CRG//cdr

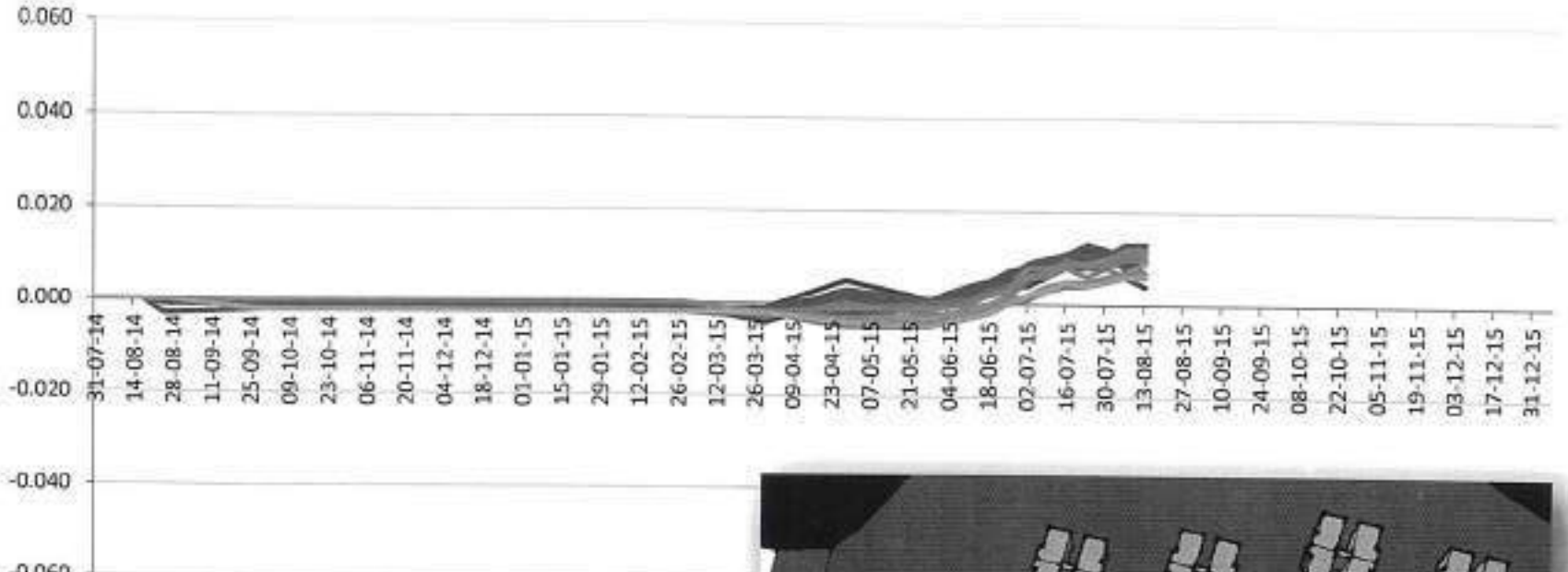
# CONTROL DE NIVELACIÓN
## Bloque 01-02

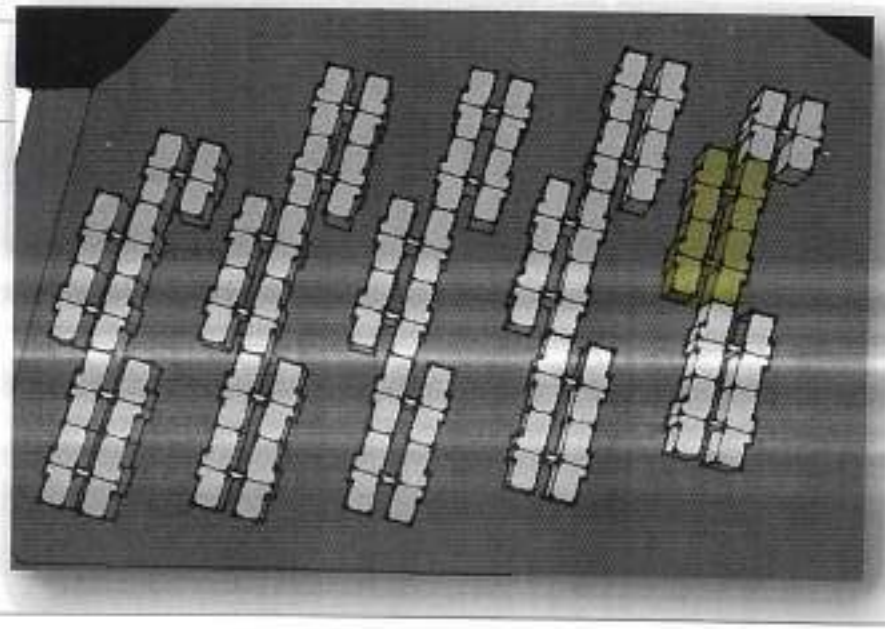


* Unidades en metros

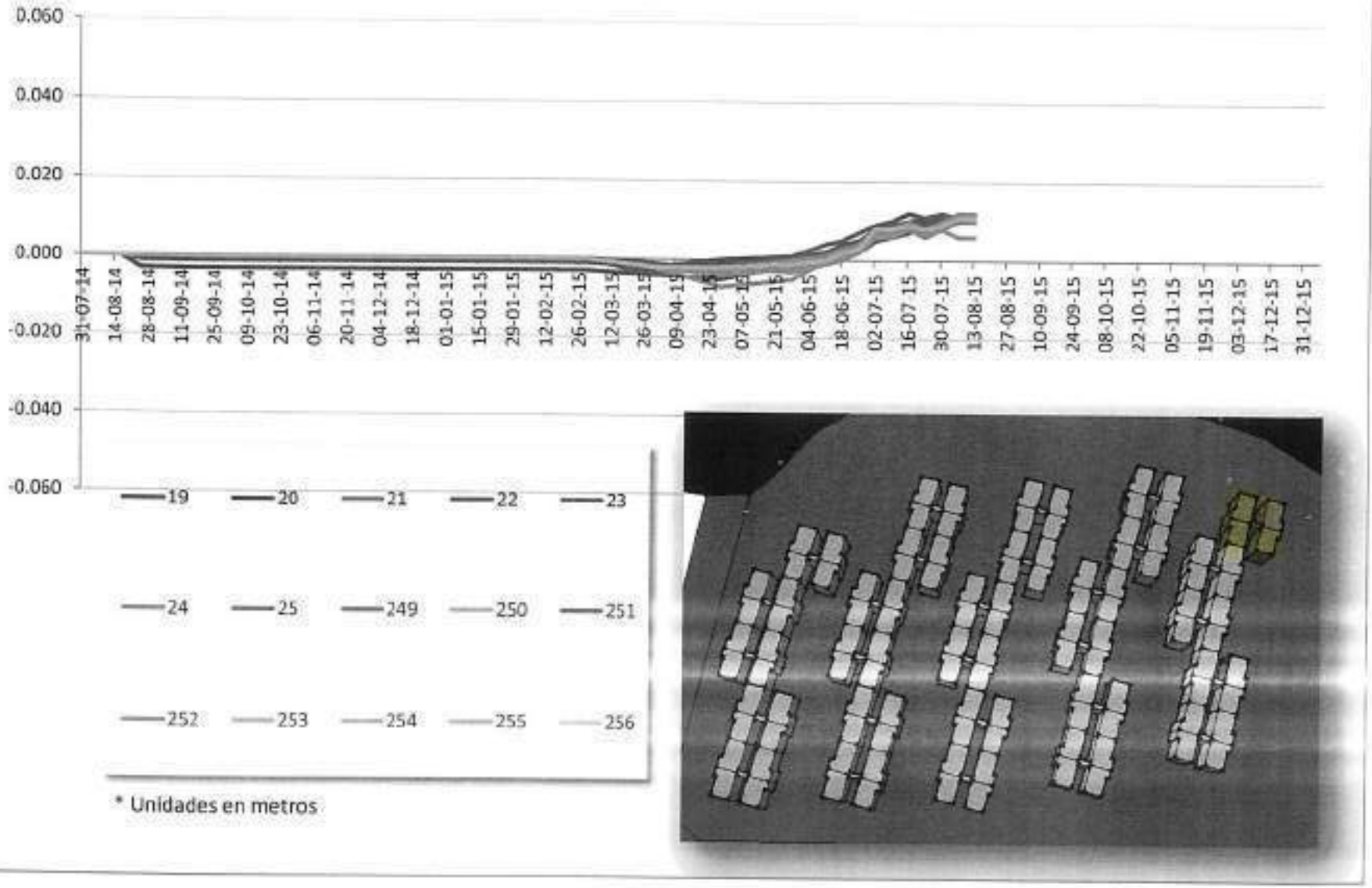
# CONTROL DE NIVELACIÓN
## Bloque 03-04



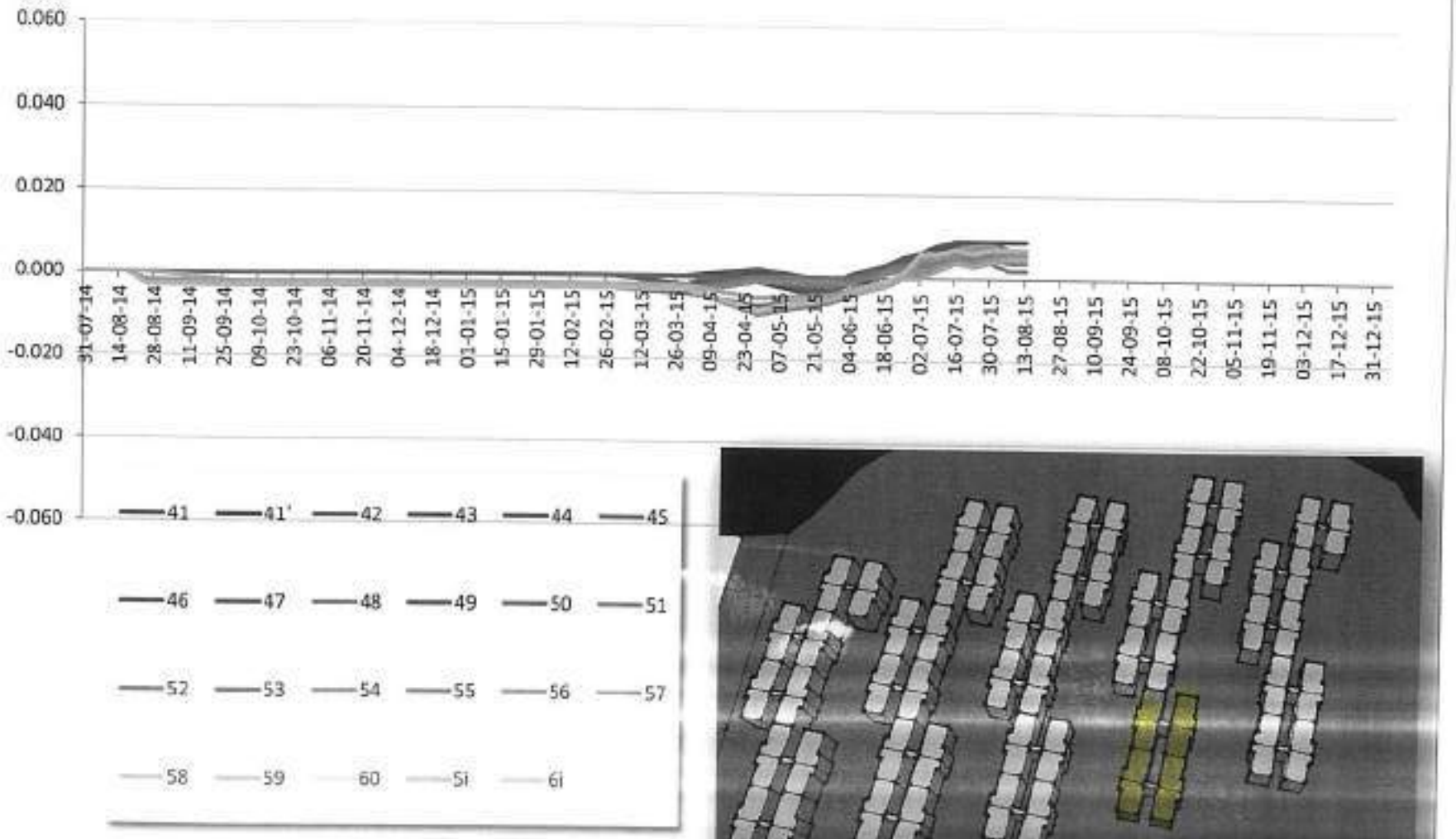
* Unidades en metros

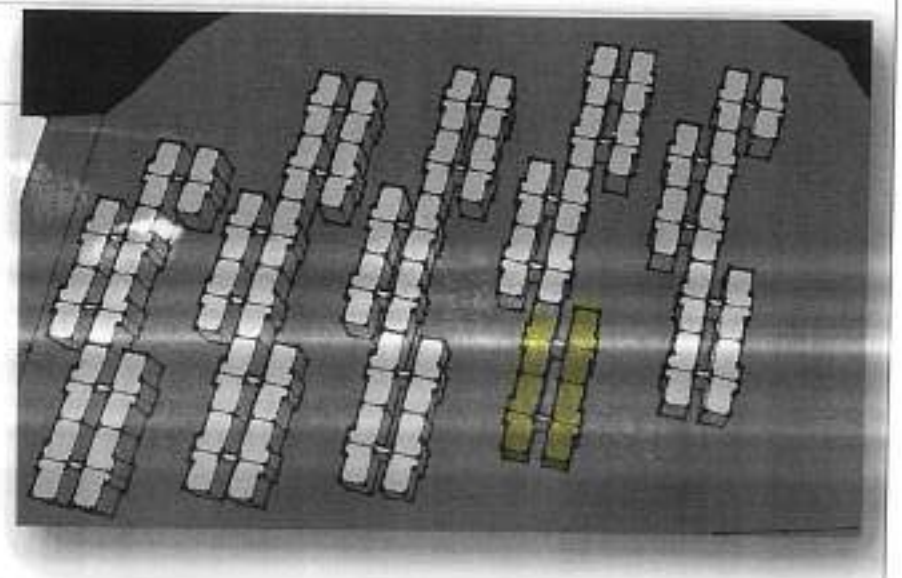
# CONTROL DE NIVELACIÓN
## Bloque 05




* Unidades en metros

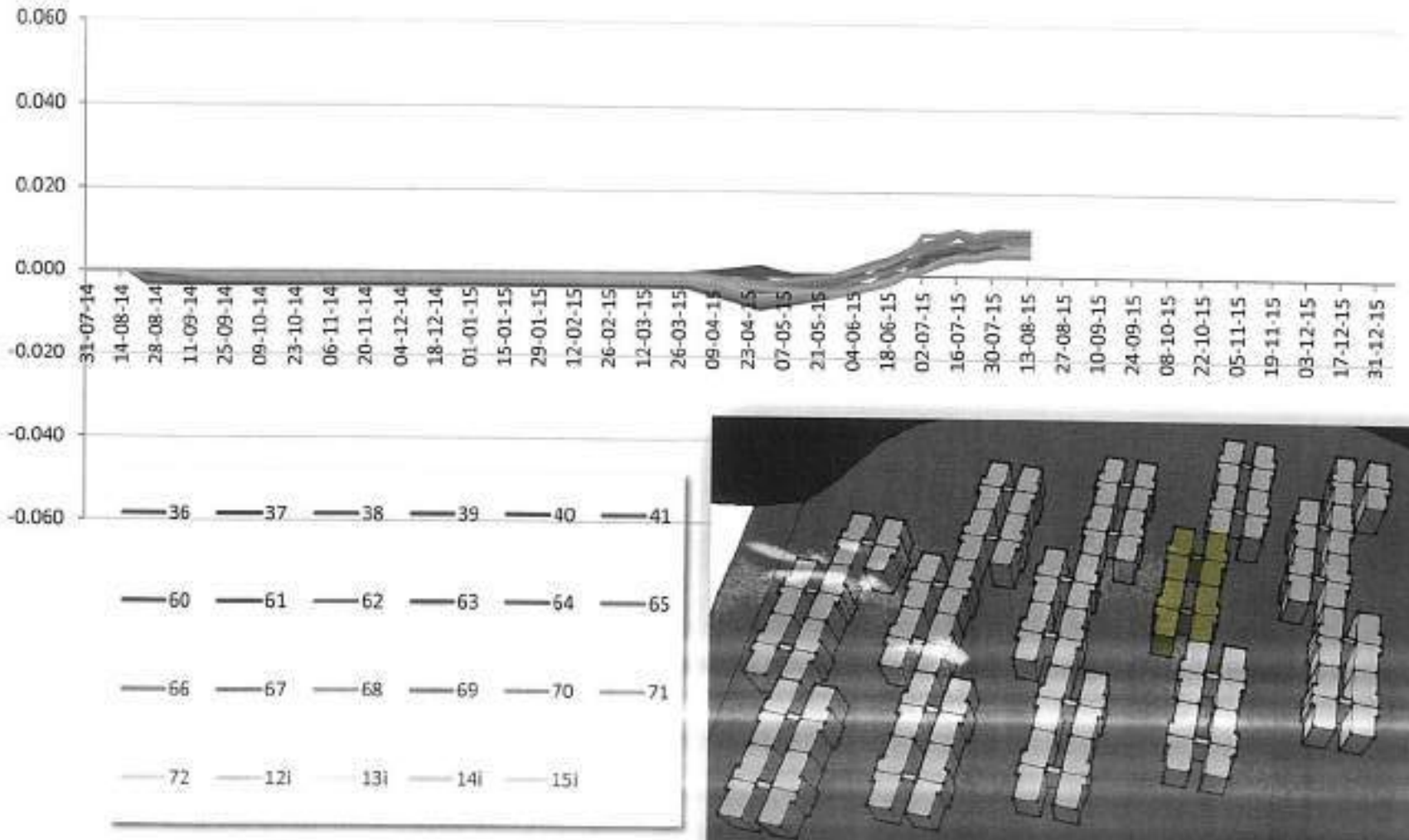
# CONTROL DE NIVELACIÓN
## Bloque 06-07

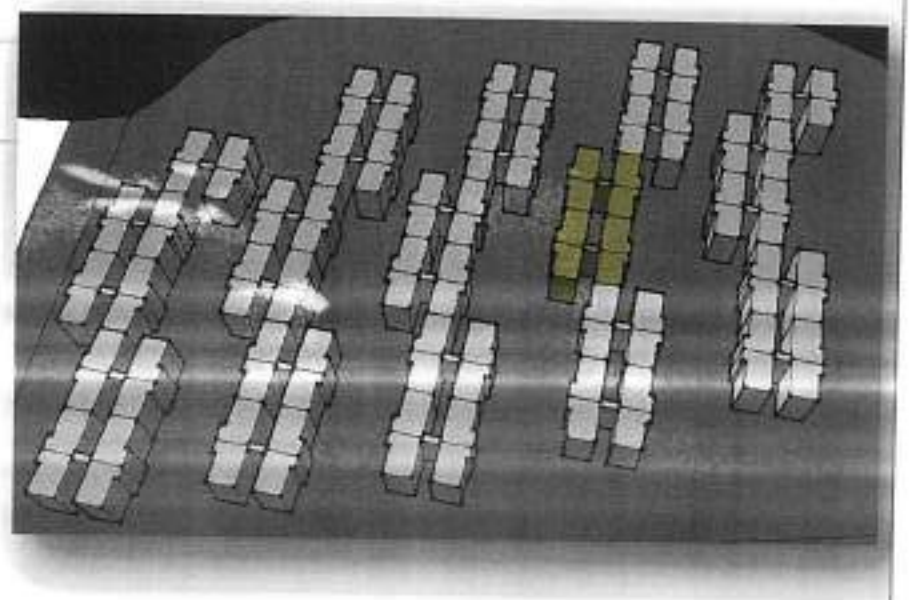


* Unidades en metros

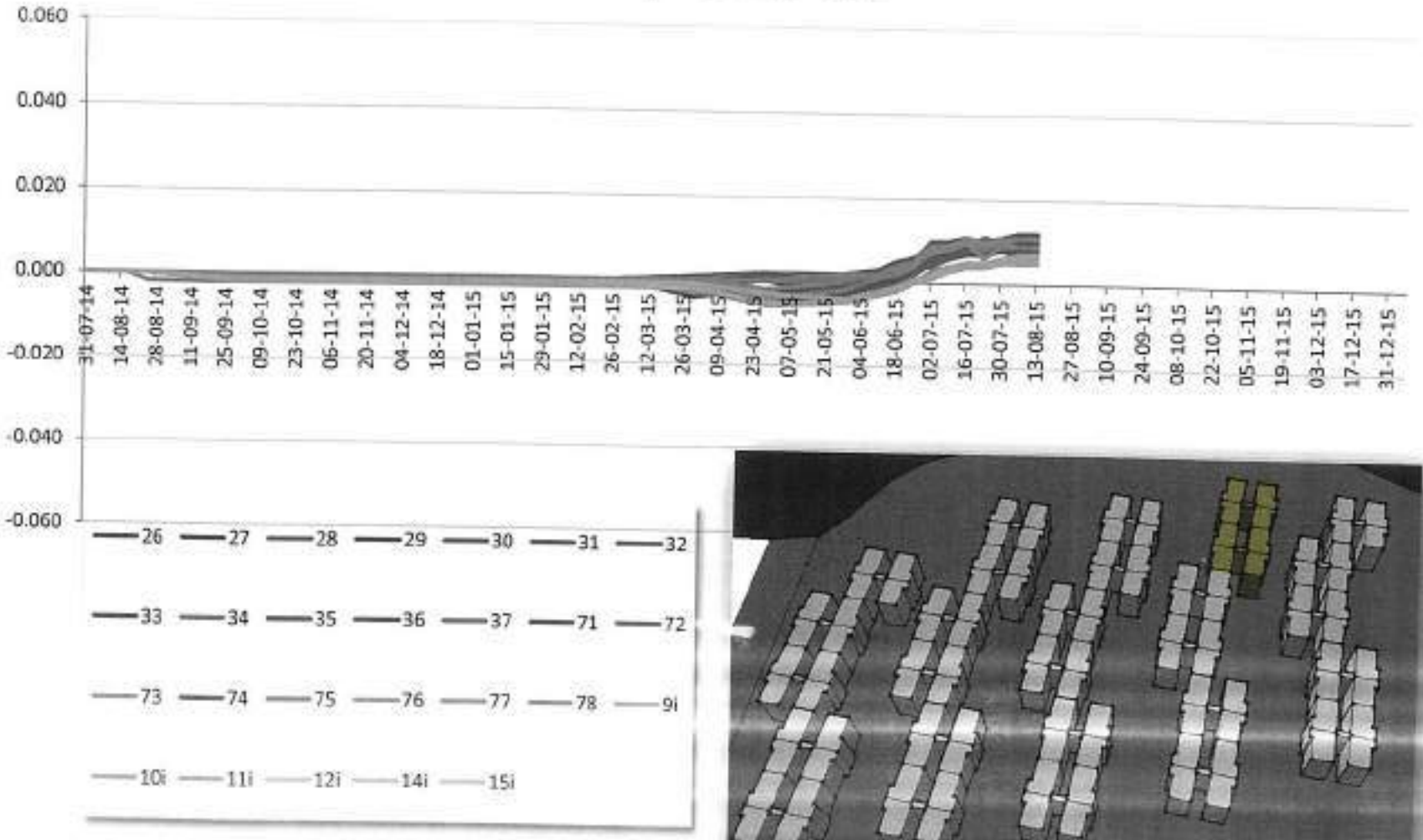
# CONTROL DE NIVELACIÓN
## Bloque 08-09

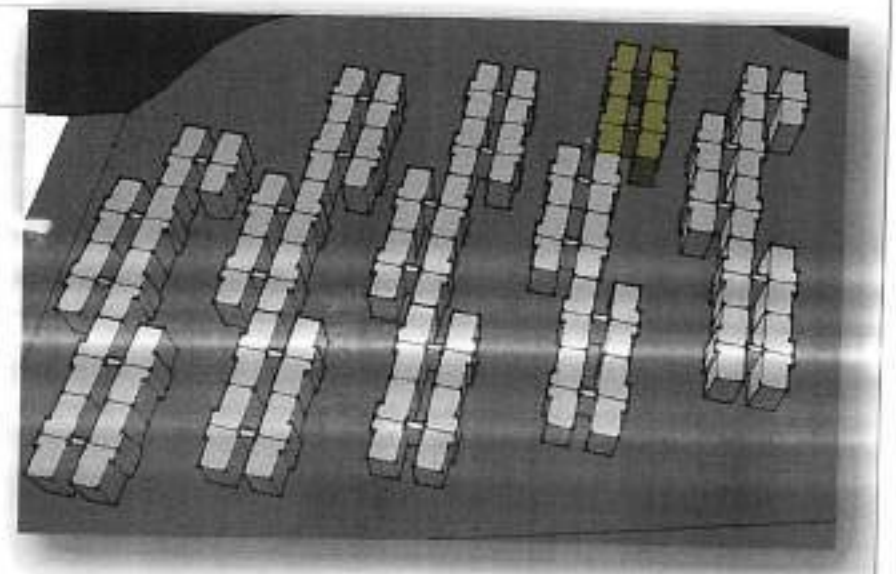


* Unidades en metros

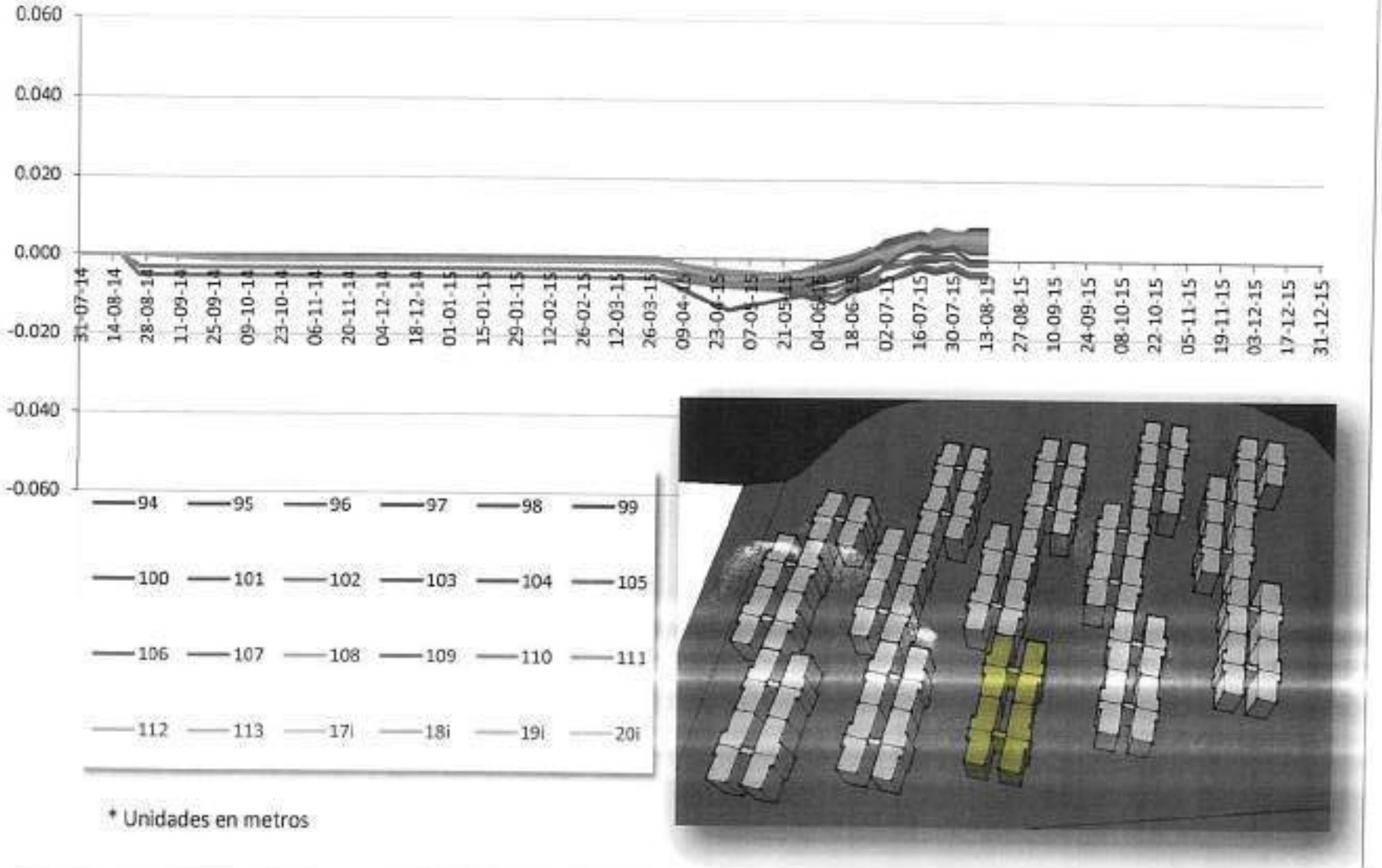
# CONTROL DE NIVELACIÓN
## Bloque 10-11



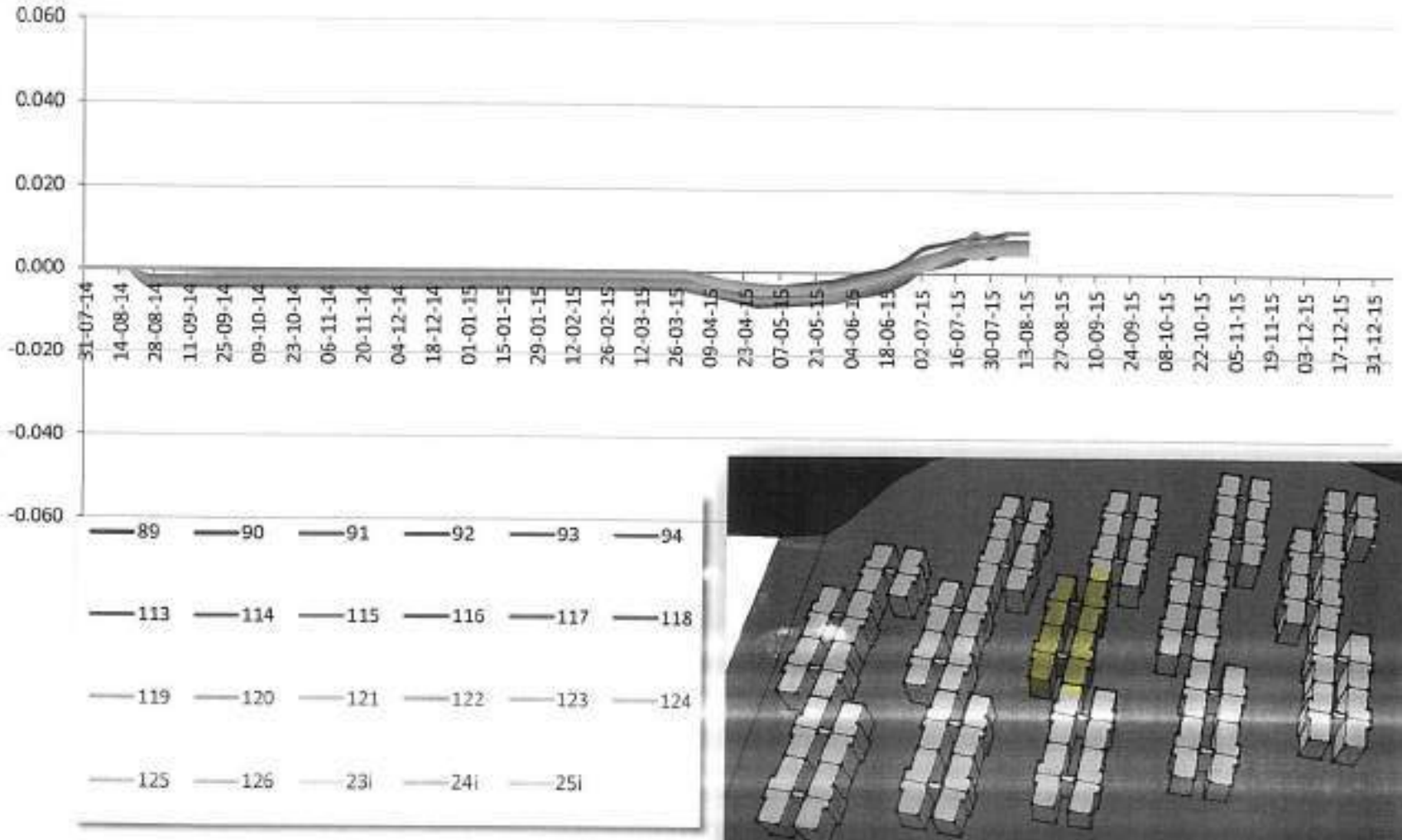
* Unidades en metros

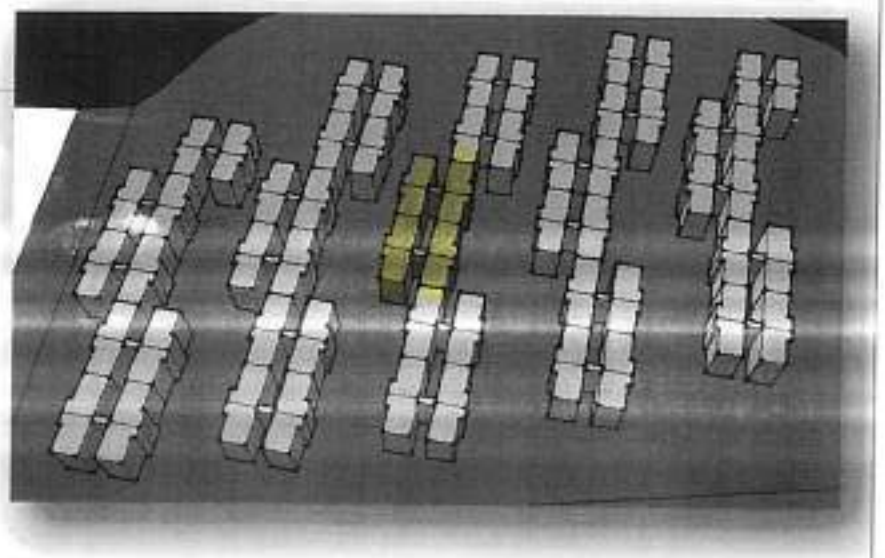
# CONTROL DE NIVELACIÓN
## Bloque 12-13




* Unidades en metros

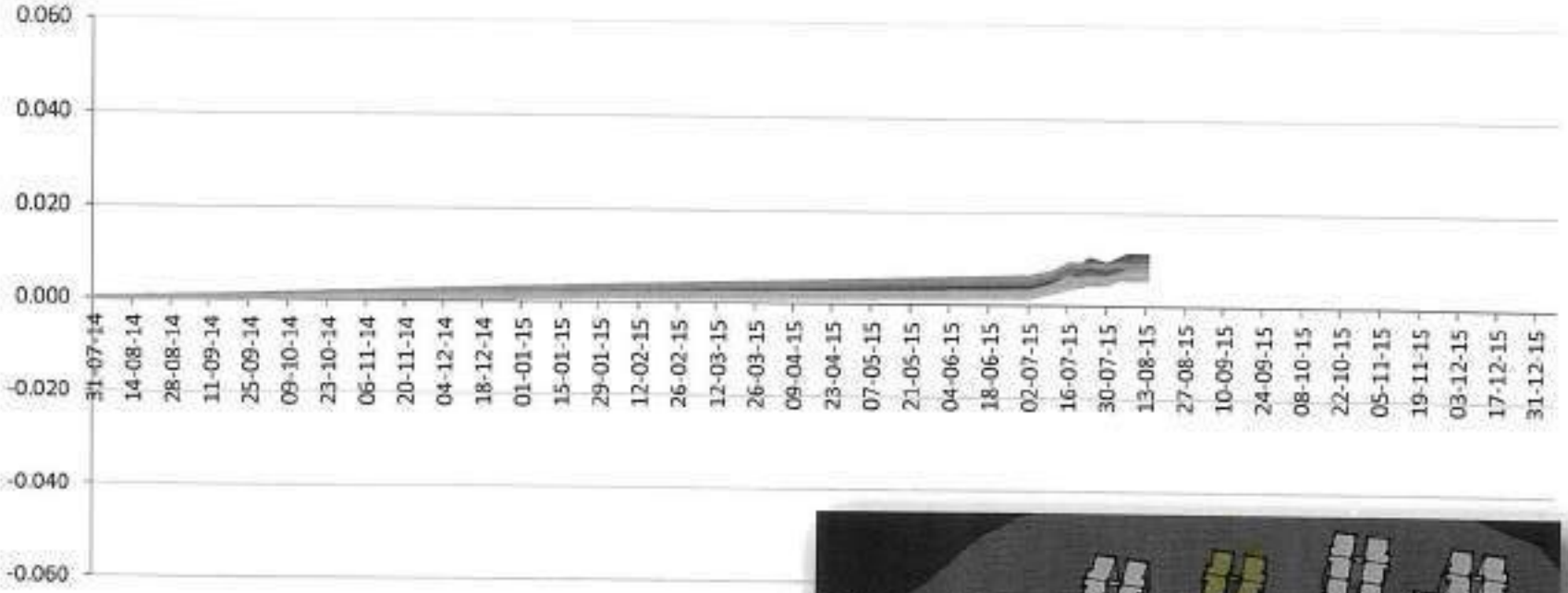
# CONTROL DE NIVELACIÓN
## Bloque 14-15

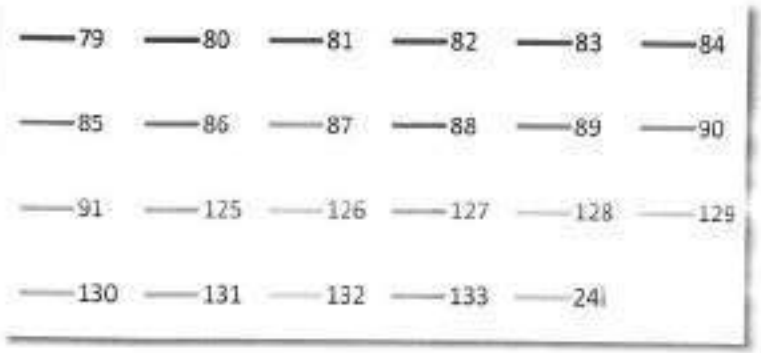


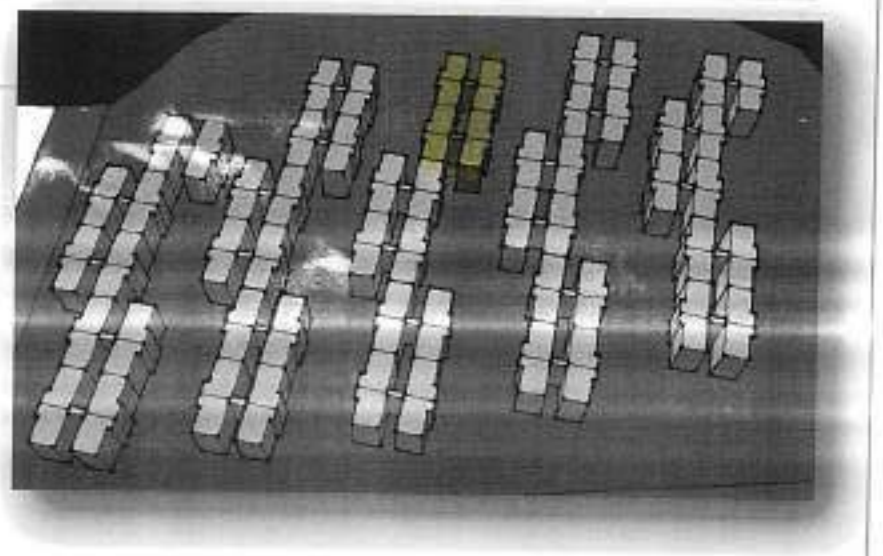



* Unidades en metros

# CONTROL DE NIVELACIÓN
## Bloque 16-17

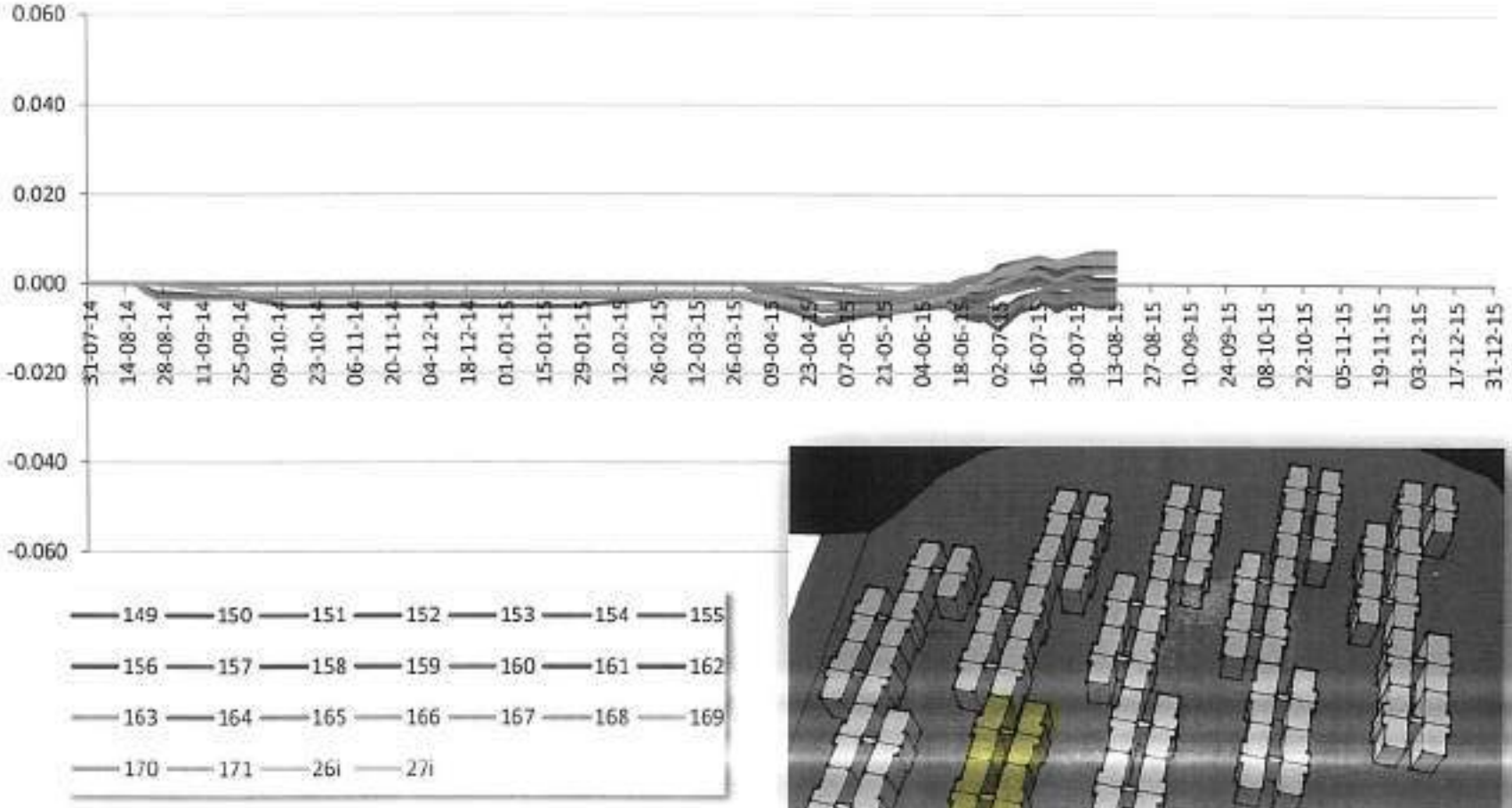


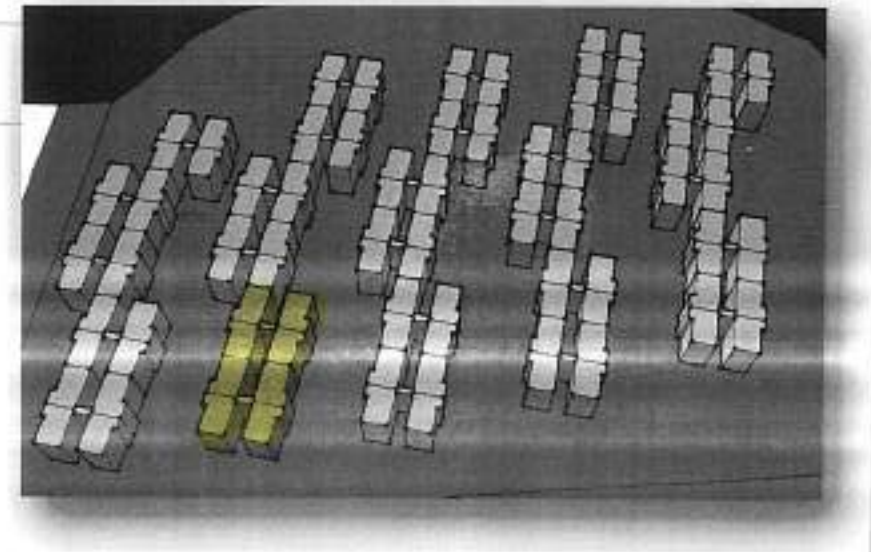



* Unidades en metros

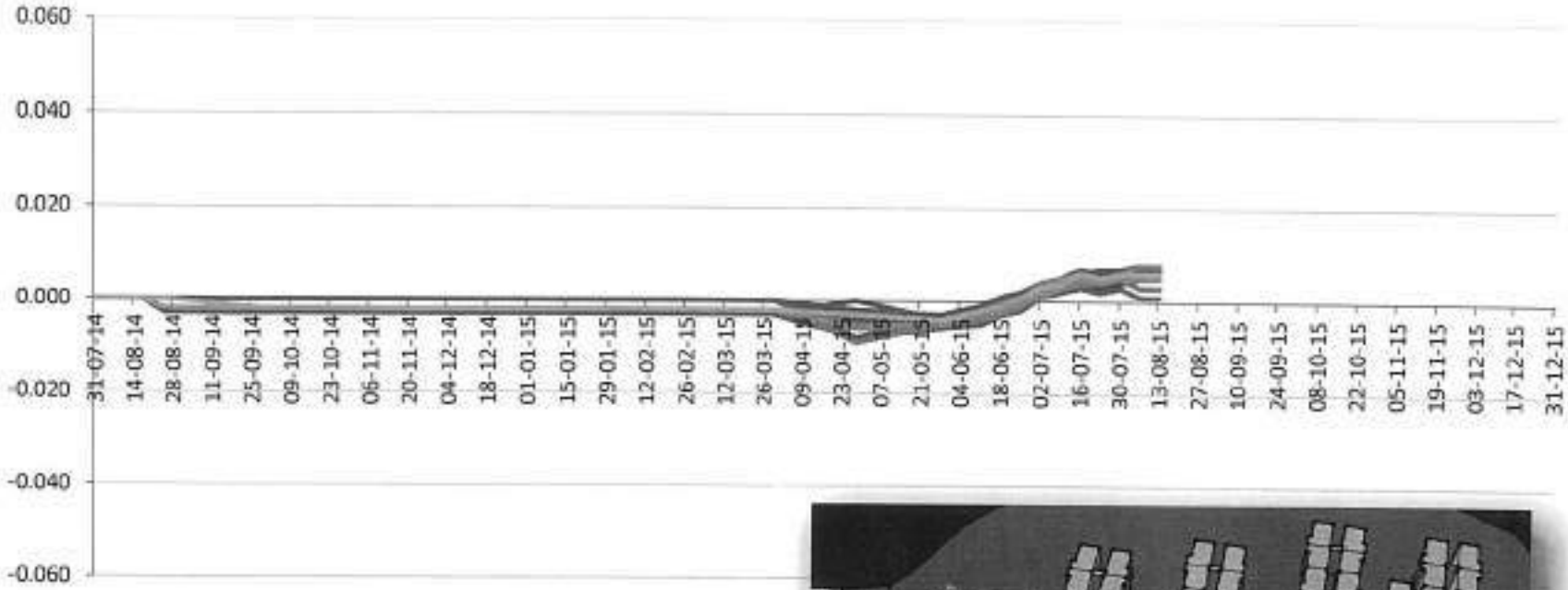
# CONTROL DE NIVELACIÓN
## Bloque 18-19



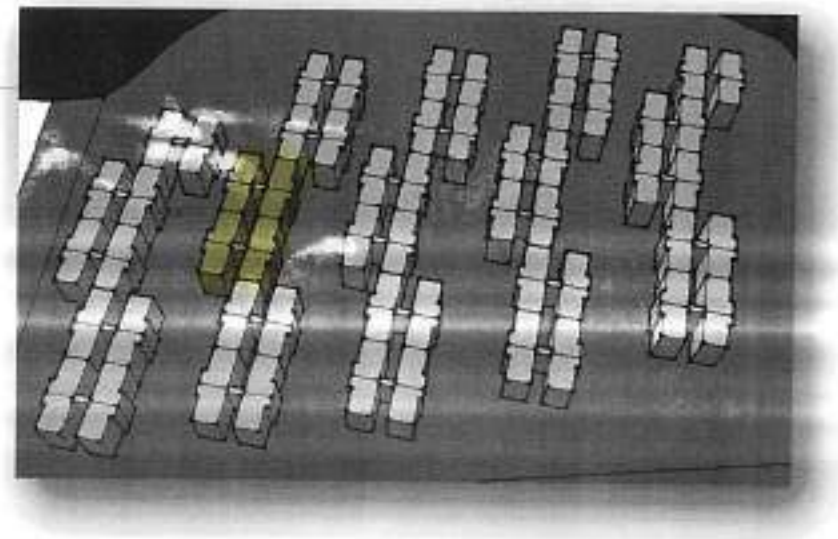



* Unidades en metros

# CONTROL DE NIVELACIÓN
## Bloque 20-21

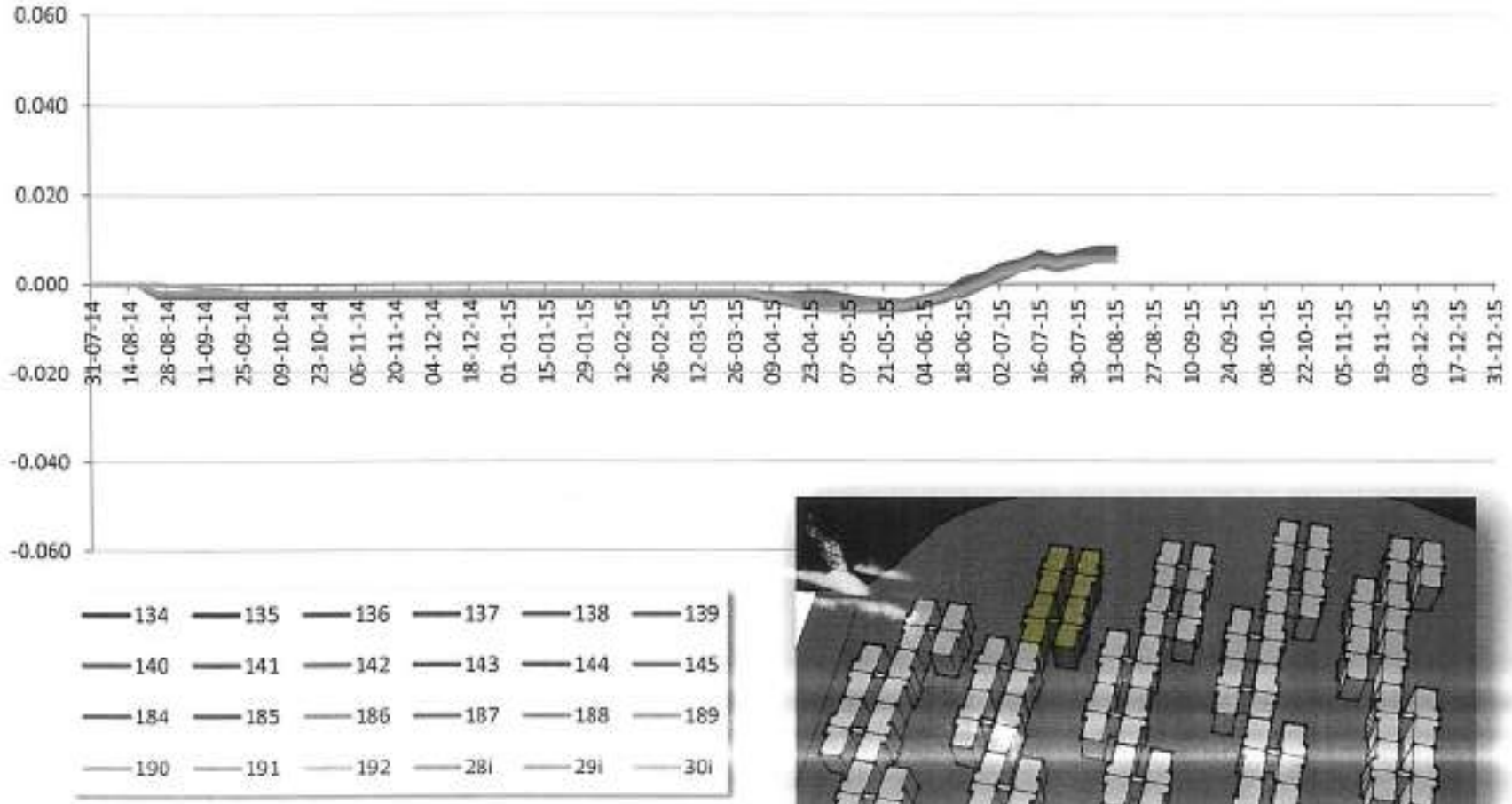


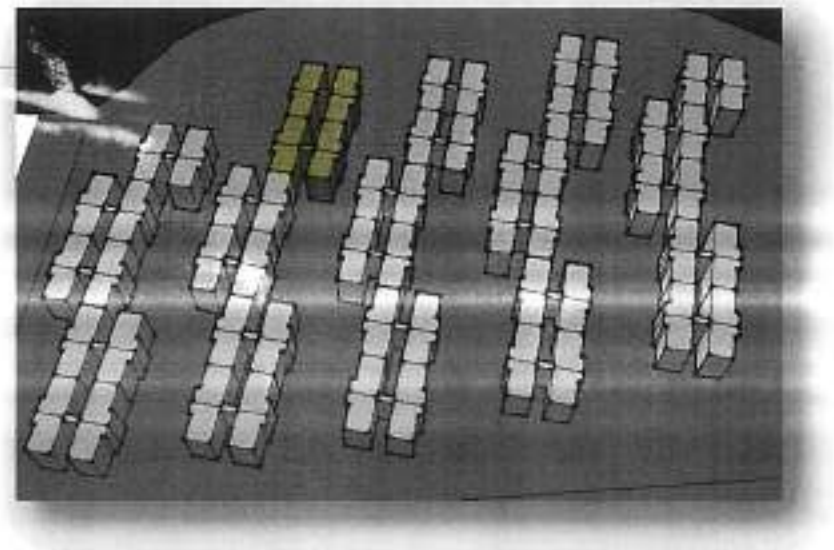

144 145 146 147 148 149
171 172 173 174 175 176
177 178 179 180 181 182
183 184 185 28i 30i 31i



* Unidades en metros

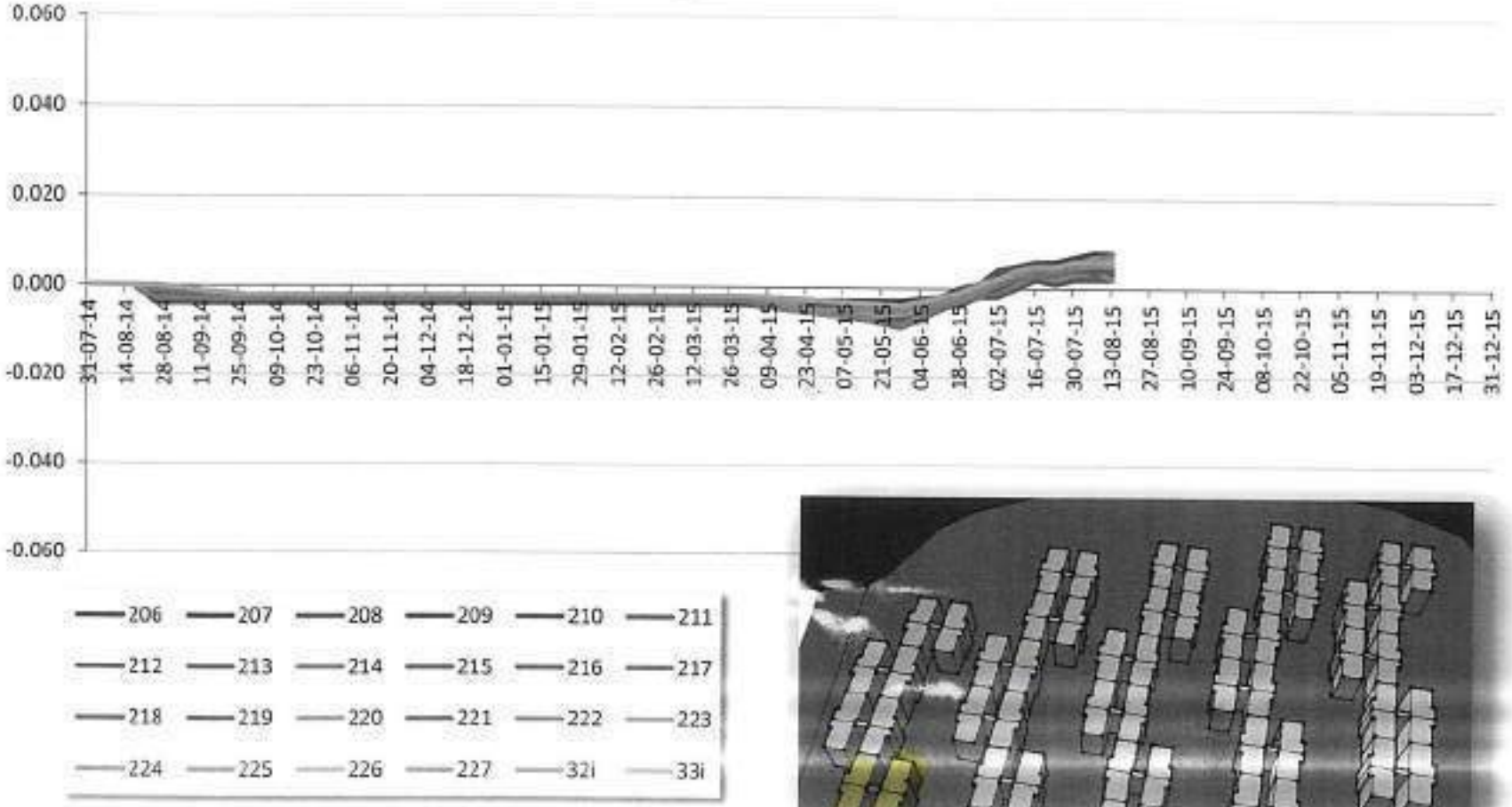
# CONTROL DE NIVELACIÓN
## Bloque 22-23

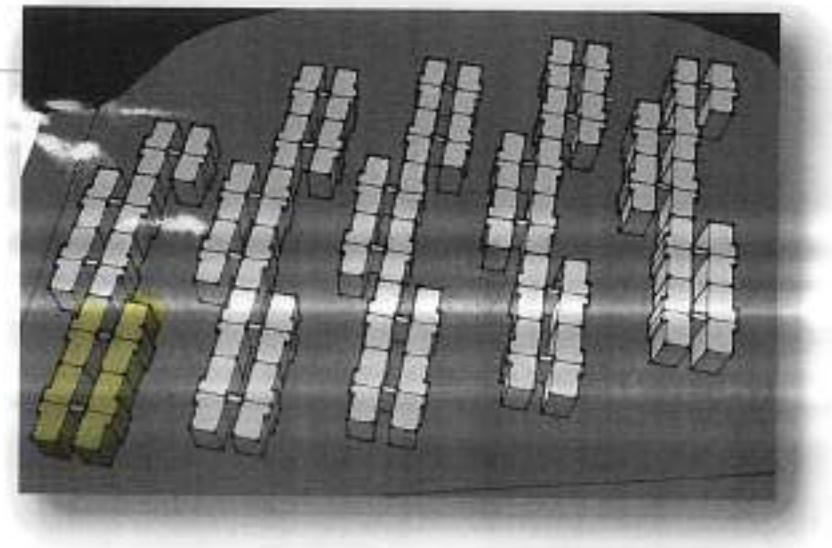


* Unidades en metros

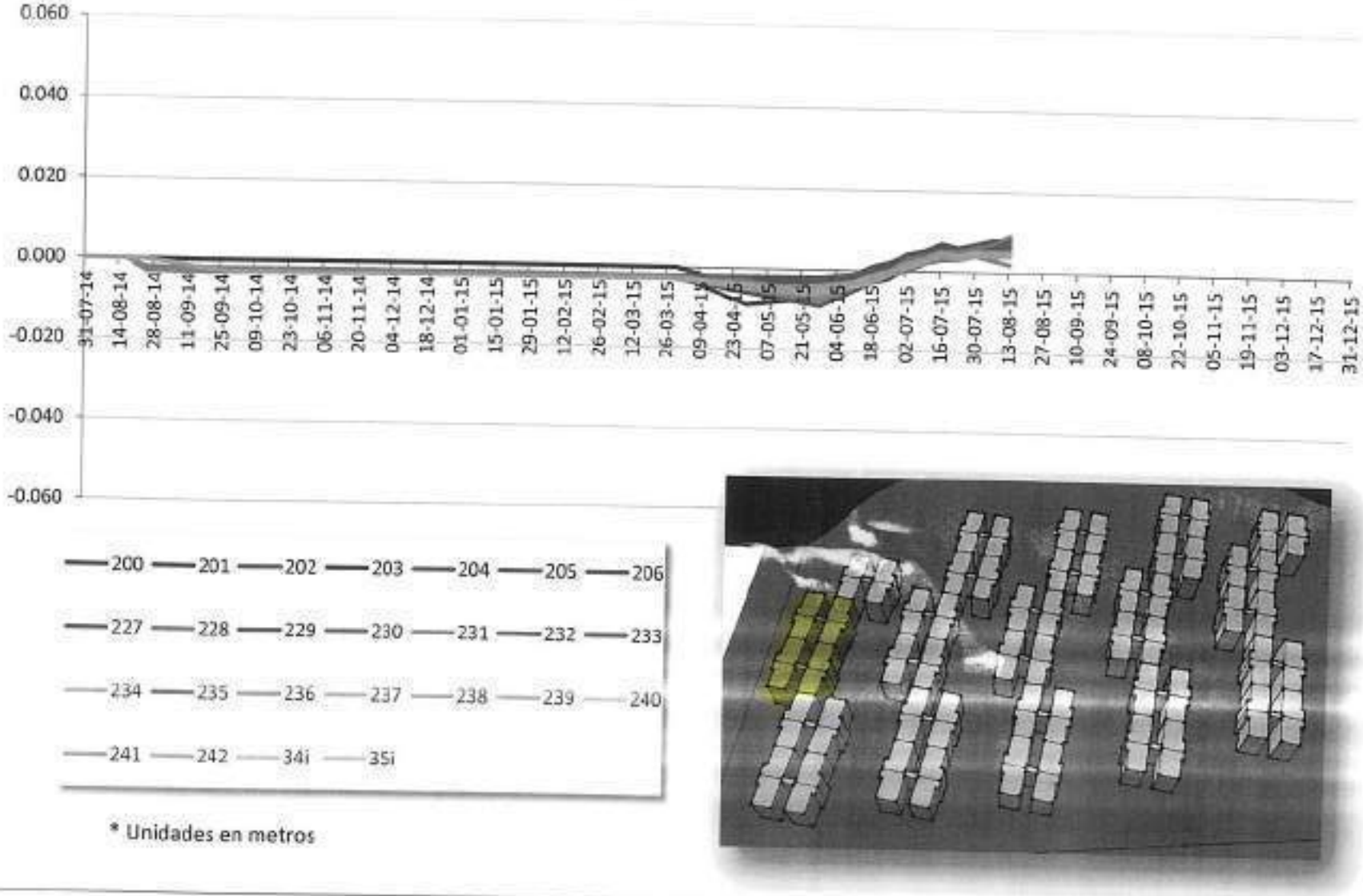
# CONTROL DE NIVELACIÓN
## Bloque 24-25



* Unidades en metros

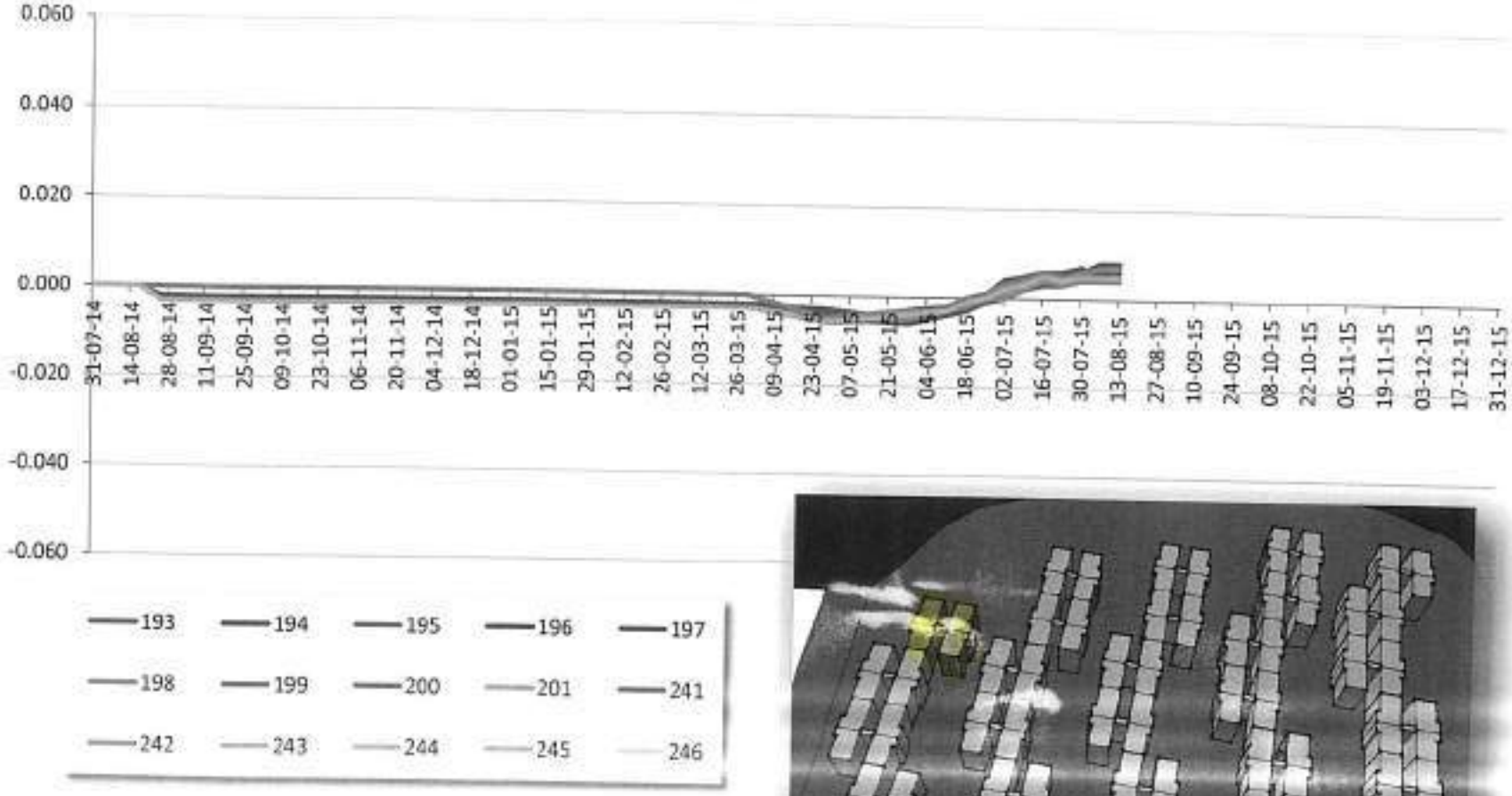
# CONTROL DE NIVELACIÓN
## Bloque 26-27

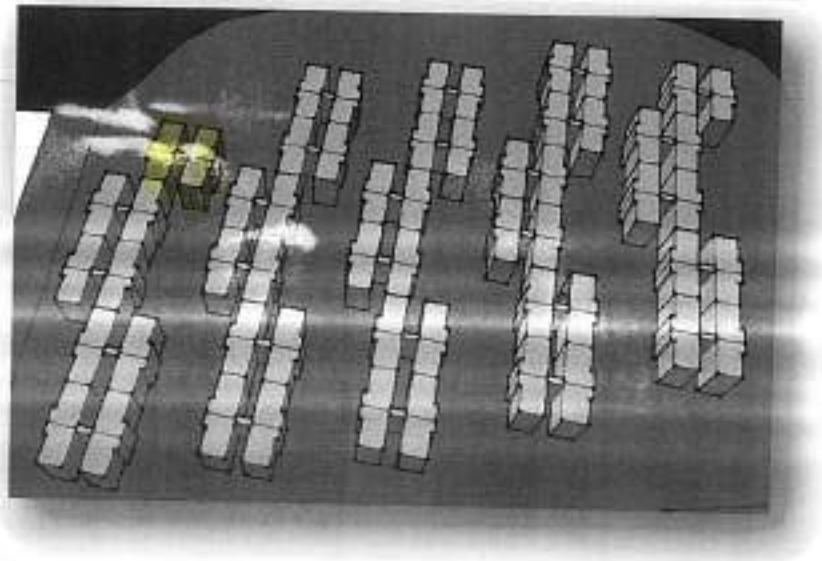





* Unidades en metros

# CONTROL DE NIVELACIÓN
## Bloque 28



* Unidades en metros

## ANEXO 3

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LOS PUNTOS TOPOGRÁFICO

# PATOLOGIA CLINICA Y EXPERIMENTAL
# NIZA IX-3
# BOGOTA D.C

## 2018


**INGENIERO CIVIL**

**PATOLOGO Y ESTRUCTURAL**

**CARLOS J. RIVERA CESPEDES**


09/01/2018

TABLA DE CONTENIDO

ASUNTO: PATOLOGIA CLINICA Y EXPERIMENTAL....4
ESCALERA 12 – APARTAMENTO 101 Y 104....4
PESO ESPECÍFICO APARENTE Y CONSUMO DE MATERIALES....4
CILINDRO 4....6
ESCALERA 19 – 406/405 - VIGA....6
CONTRACCION DEL CONCRETO....7
EFECTO DEL ESPONJAMIENTO....8
Agregado Fino....8
Caracteristicas Generales....8
Carbonatación....9
Corrosión....10
ANÁLISIS CLINICO DE PATOLOGIA....11
Apartamento 414 – Escalera 21....11
Fotografias 1-2-3....11
Apartamento 401 – Escalera 12....11
Apartamento 101 – Escalera 12....12
Apartamento 402 – Escalera 18....12
Apartamento 205 – Escalera 19....12
Apartamento 206 – Escalera 19....13
Apartamento 207 – Escalera 19....13
Apartamento 306 – Escalera 19....13
Apartamento 308 – Escalera 19....13
Apartamento 406 – Escalera 19....13
Apartamento 505 – Escalera 19....14
Apartamento 506 – Escalera 19....14
16 fotografias....14
Apartamento 508 – Escalera 19....14
18 fotografias....14
Apartamento 509 – Escalera 19....14
14 fotografias....14
Apartamento 115 – Escalera 21....14
Apartamento 215 – Escalera 21....14

Apartamento 216 – Escalera 21 ..... 14
Fotografias 8 ..... 14
Apartamento 106 – Escalera 25 ..... 14
Apartamento 210 – Escalera 26 ..... 14
Apartamento 212 – Escalera 26 ..... 15
Fotografias 14 ..... 15
Sistema Propuesto por Colpatria ..... 15
CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX – 3 ..... 15
REFUERZOS ESQUINA SALA (2016) ..... 15
REFUERZO SALA (2016) ..... 15
CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX – 3 ..... 16
REFUERZOS TRANSVERSAL ..... 16
REFUERZO PLACA DE ENTREPISO ..... 16
BASCULAMIENTO Y DERIVAS MURO FACHADA ORIENTAL ..... 18
BASCULAMIENTO Y DERIVAS FACHADA PUNTO FIJO ..... 19
APARTAMENTO 401 ESCALERA 12 ..... 20
REGISTRO FOTOGRAFICO ..... 20
APARTAMENTO 101 ESCALERA 12 ..... 22
APARTAMENTO 205 ESCALERA 19 ..... 25
APARTAMENTO 206 ESCALERA 19 ..... 27
APARTAMENTO 306 ESCALERA 19 ..... 31
APARTAMENTO 308 ESCALERA 19 ..... 37
APARTAMENTO 406 ESCALERA 19 ..... 37
APARTAMENTO 505 ESCALERA 19 ..... 44
APARTAMENTO 506 ESCALERA 19 ..... 47
APARTAMENTO 508 ESCALERA 19 ..... 49
REGISTRO FOTOGRAFICO ..... 54
PATOLOGIA EXPERIMENTAL – EXTRACCION DE NUCLEOS DE CONCRETO ..... 54
CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX-3 ..... 54
ESCALERAS 9-12-19 ..... 54
Niza IX ..... 69
Plano 5. 102/4 – Plano definit.- Localización ..... 69
Marzo 1/2016 – Roberto Maldonado – L.L. – 161.6 ..... 69
Niveles históricos y actuales ..... 69
R1) Documento de Luis Eduardo Rojas B. – Ingeniero Civil ..... 69

1. NDiseño estructural entrepiso ..... 69
2. Diseño de muros ..... 72
3. Factor de amortiguación ..... 72
- Viga 40 x 50 ..... 73

R2) Esquemas de propuesta de reforzamiento de colpatria ..... 73
R3) Informe de César Augusto Zamosa Murillo Arquitecto ..... 74
R4) Informe Leal Ferro Patólogo U. Politécnico De Madrid España ..... 75
Sismo en Y ..... 75
Diafragmas ..... 77
R5) Informe De R. Maldonado Ingenieros S.A.S ..... 78
CONEXIÓN DE EQUILIBRIO INESTABLE ..... 79
- Esquemas de propuesta de reforzamiento de Colpatria ..... 79

CONCLUSIONES ..... 80
ALTERNATIVA ARRIOSTRAMIENTO CON PERFILES DE ACERO ..... 81
ANEXO: ..... 83

Bogotá D.C., Enero 09 de 2.018

**SEÑORES**
**UNIDAD RESIDENCIAL NIZA IX-3**
**LA CIUDAD**

**ASUNTO: PATOLOGIA CLINICA Y EXPERIMENTAL**

**ESCALERA 12 – APARTAMENTO 101 Y 104**

La resistencia a la compresión de los núcleos extraídos en los muros y comentación arrojan las siguientes caracteristicas:

| No. Cilindro | Identificación Localización | Densidad (Kg/M3) | Resistencia (Kgf/CM2) | EC ((Kgf/CM2) | % Incremento |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Esc.12 Apto 104-Muro | 2100 | 24.99 | 149130 | 1.19 |
| 8 | Esc. 12 Apto 101-Muro | 2180 | 23.19 | 151950 | 1.10 |
| 11 | Esc.12 Apto 104-Viga Cimentación | 2170 | 28.78 | 168110 | 1.37 |
| 12 | Esc. 12 Apto 104-Pantalla | 2190 | 27.75 | 167360 | 1.32 |
| 14 | Esc.12 Apto 101-Exterios | 2210 | 44.83 | 215642 | 2.13 |

$$E_c = W_c^{1.5} * 0.031\sqrt{Fc^1}$$

$$Fc^1 = 21MPa - Historico$$

**PESO ESPECÍFICO APARENTE Y CONSUMO DE MATERIALES**

$$s_1\ Tenemos\ que: Z = \frac{G}{1+k+w}$$

G = Masa del Concreto

Z = Cantidad de Cemento

K = Proporción de agregado = 6.2

W = Proporción de Agua = 0.50

$$z = \frac{2100}{1 + 6.2 + 0.50} = 273\ Kg$$

Cantidad de Agredado Inertes

K= z * k = 273*6.2 = 1693 Kg

Cantidad de Agua

W = z * w = 273 * 0.5 = 137 Kg

Cantidad de agua que reacciona quimicamente con el cemento

Agua = 0.25 * 137 = 34 Kg

Agua que se evapora = 137 – 34 = 103 Kg

Peso específico cemento = 3.1

Peso específico agagados = 2.6

Volumen Absoluto = Volumen aparente menos vacios

| Material | Partes en Peso | Peso en Kg/M3 de Concreto | Volumen Absoluto Peso/t (DM3) |
|---|---|---|---|
| Cemento | 1 | 273 | 88 |
| Agregados | 6.2 | 1693 | 651 |
| Agua | 0.5 | 137 | 137 |
| | **7.7** | **2103** | **876 DM3** |

Volumen Compactado = 88+651+34 = 773 DM3

Cantidad de Vacios = 103 DM3

% vacios del Concreto Endurecido = $\frac{103}{773} * 100$ = 13%

PARA EL CILINDRO 14 – ESC 12 APTO – 101 – EXTERIOS

Cantida de Cemento:

$$Z = \frac{2210}{1+6.2+0.50} = 287\ Kg$$

Cantidad de Agragados Inertes

$$K = k = 287 * 6.2 = 1779\ Kg$$

Cantida de Agua

W = z * w = 287*0.50=144 Kg

Cantidad de agua que reacciona quimicamente con el cemento

Agua = 0.25 * 287 = 72 Kg

Agua que se evapora = 114 – 72 = 72 Kg

| Material | Partes en Peso | Peso en Kg/M3 de Concreto | Volumen Absoluto Peso/t (DM3) |
|---|---|---|---|
| Cemento | 1 | 287 | 92 |
| Agregados | 6.2 | 1779 | 684 |
| Agua | 0.5 | 144 | 144 |
| | **7.7** | **2210** | **920 DM3** |

Volumen Compactado = 92+684+72 = 848 DM3

Cantidad de Vacios = 72 DM3

% vacios del Concreto Endurecido = $\frac{72}{848} * 100 = 8\%$

**CILINDRO 4**

**ESCALERA 19 – 406/405 - VIGA**

| No. Cilindro | Identificación Localización | Densidad (Kg/M3) | Resistencia (Kgf/CM2) | EC ((Kgf/CM2) | % Incremento |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Esc.19 Apto 406-VIGA | 2200 | 12.59 | 113500 | 0.60 |
| 10 | Esc. 19 Apto 406-Muro Balcon | 2100 | 17.31 | 124119 | 0.82 |
| 13 | Esc.19 Apto 505 | 2030 | 12.29 | 99399 | 0.59 |
| 7 | Esc. 19 Apto 106-Muro | 2000 | 14.88 | 106956 | 0.71 |

Cantidad de Agredado Inertes

K= z * k = 263*6.2 = 1630 Kg

Cantidad de Agua

W = z * 0.50 = 263 * 0.50 = 131 Kg

Cantidad de agua que reacciona químicamente con el cemento

W = 0.25 * 263 = 65 Kg

Agua que se evapora = 131 – 65 = 66 Kg

| Material | Partes en Peso | Peso en Kg/M3 de Concreto | Volumen Absoluto Peso/t (DM3) |
|---|---|---|---|
| Cemento | 1 | 263 | 85 |
| Agregados | 6.2 | 1630 | 627 |
| Agua | 0.5 | 131 | 131 |
| | **7.7** | **2024** | **843 DM3** |

Volumen compactado = 85+627+65 = 777 M3

Catidad de Vacios = 66 Kg

% de vacios del concreto endurecido = $\frac{66}{777} * 100 = 8\%$

## CONTRACCION DEL CONCRETO

Cuando el cemento es mezclado con agua forma una pasta suave, que gradualmente se rigidiza hasta alcanzar un estado sólido. Este proceso es conocido como acondicionamiento y endurecimiento, el cemento adquiere suficiente rigidez para soportar una arbitraria presión, después continua un largo proceso para endurecer y ganar resistencia. El agua en la pasta disuelve el material en la superficie de los granos de cemento y forma un gel que gradualmente incrementa su volumen y rigidez. Esto conduce a una rápida rigidización de la pasta entre 2 y 4 horas después que el agua ha sido añadida al cemento. La hidratación continúa en forma más profunda en los granos de cemento, decreciendo su velocidad, con el crecimiento de rigidez y endurecimiento de la masa.

En el concreto corriente el cemento es probable que nunca llegue a ser completamente hidratado. La estructura del gel de la pasta endurecida probablemente es la razón principal

para los cambios de volumen que se producen en el concreto por las variaciones de humedad, como la contracción del concreto cuando seca.

Para una completa hidratación de una cantidad de cemento, se requiere una cantidad de agua del 25% del peso del cemento para la reacción química. Una cantidad adicional del 10 al 15% se necesita para la movilidad del agua dentro de la pasta durante el proceso de hidratación para que alcance las particulas de cemento. Luego la mínima relación agua-cemento es de 0.35 a 0.40 en peso. Cualquier cantidad de agua por encima del 25% consumida en el proceso químico produce poros en la pasta de cemento. La resistencia de la pasta endurecida decrece en proporción inversa a la fracción del volumen total ocupada por los poros. Los sólidos y no los vacios, resisten los esfuerzos y así la resistencia se incrementa directamente como la fracción del volumen total es ocupada por los sólidos. Esto es porque la resistencia de la pasta de cemento depende de la relación agua-cemento y decrece con el incremento de dicha relación.

El proceso químico envuelto en el acondicionamiento y endurecimiento libera calor, conocido como calor de hidratación. En grandes masas de concreto el calor de hidratación es disipado muy lentamente y genera incrementos en la temperatura y expansión del volumen del concreto durante la hidratación, con el consecuente enfriamiento y contracción. Para evitar los serios problemas de Fisuración y resquebramiento que pueda ocasionar este proceso, especiales medidas deben ser tomadas para su control.

Luego la mezcla de concreto para su manejabilidad contiene más agua de la necesaria para su hidratación. Si el concreto es expuesto al aire, la mayor parte del agua libre evapora en el tiempo, la rata y finalización del secado depende de la temperatura ambiente y condiciones de humedad. Al secar el concreto, contrae en volumen, probablemente debido a la tensión de capilaridad que desarrolla en el agua remanente en el concreto. A la inversa, si el concreto seco es sumergido en agua, el expande, recuperando mucho del volumen perdido en la previa contracción. La contracción, que continua con una rata decreciente por varios meses, dependiendo de la configuración del elemento, constituye una propiedad de detrimento del concreto en varios aspectos.

Cuando no hay un adecuado control, puede causar significativas y frecuentes fisuras delatoras, particularmente en placas, muros, etc. En estructuras estáticamente indeterminadas puede causar grandes y dañinos esfuerzos. Por estas razones es esencial que la contracción sea minimizada y controlada.

## EFECTO DEL ESPONJAMIENTO

### Agregado Fino

### Caracteristicas Generales

La Norma NTC 174 establece que el agragado fino cuyas particulas pasa el Tamiz No. 4 puede estar constituido por arena natural, arena triturada o combinada de éstas y determina los límites de sustancias dañinas, así:

Tabla 1. Límites para sustancias dañinas del agregado fino para concreto

| Material | Máximo porcentaje del peso total de la muestra |
|---|---|
| Terrones de arcilla y partículas deleznables | 3,0 |
| Material que pasa el tamiz NTC 75 µm | |
| Concreto sujeto a la abrasión | 3,0 (a) |
| Todos los demás concretos | 5,0 (a) |
| Carbón o lignitos | |
| Donde la apariencia superficial del concreto sea de importancia | 0,5 |
| Todos los demás concretos | 1,0 |

Las particulas que pasan en el Tamiz No. 200 (75 micras) deben limitados al 5% del peso total de la muestra, ya que las particulas pueden sufrir el efecto de esponjamiento debido a la humedad que contienen. El esponjamiento disminuye drásticamente la densidad del concreto y la resistencia a la compresión del concreto.

## Carbonatación

Las reacciones del anhídrico carbónico (C02) con el hidróxido de calcio (Ca (OH)2) del gel de cemento son de dos clases:

a) La neutralización progresiva de la alcalinidad del cemento. El pH del concreto que normalmente alcanza un valor de 12 se reduce con el tiempo. Cuando dicho pH disminuye hasta llegar a un valor de 9, la pasividad normal de¡ concreto se altera y la corrosión de¡ refuerzo puede iniciarse H2CO3.

b) La formación de ácido carbónico que transforma la cal del cemento en bicarbonato de cal soluble que por lavado causa la desaparición paulatina de aglomerante.

La carbonatación del concreto es un proceso que se desarrolla desde la superficie de¡ concreto hacia el interior. La velocidad con la cual un concreto se carbonata depende de varios factores, entre los más importantes: la humedad relativa de¡ medio ambiente, el contenido de C02 de¡ aire y la calidad del concreto.

De manera proximada la profundidad de la carbonatación es proporcional a la raiz cuadrada del tiempo, de acuerdo con la segunda ley de difusión de Fick, que se expresa de la siguiente manera:

$$x = K\sqrt{t}$$

Donde:

X = Profundidad del frente de carbonatación en mm.

K = Coeficiente de carbonatación

t = Tiempo transcurrido en años.

La velocidad a la cual avanza el frente de carbonatación; así como, la profundidad del mismo, dependen de muchas variable, pero entre ellas se pueden mencionar las siguientes:

- La cantidad de CO2
- La humedad relativa
- El tipo y cantidad de cemento en el concreto
- La relación agua/cemento
- La compactación de la capa de recubrimiento del concreto.
- El tiempo y perfección de los procedimientos de curado del concreto.

En el caso especifico de la Unidad Residencial Nixa IX – 3 escalera 19 el coeficiente de carbonatación es de 7.3 y en un tiempo de 30 años arroja una profundidad de carbonatación de 40 m.m.

Las bajas resistencias a la compresión en los cilindros 4 Esc – 19 APTO 406/405 - Viga de 12.59 mpa, 7 Esc – 19 APTO 106 - Columnade 14.88 mpa, 10 Esc – 19 APTO 406 – Muro Balcon de 17.31 mpa, 13 Esc – 19 APTO - 505 de 12.29 mpa, estan relacionadas con un grado carbonatación alto y por ende la desaparición paulatina del agromerante y una probable corrosión del acerode tipo catodico.

La carbonatación produce una retracción adicional en el concreto, como consecuencia de la disminución que se da en el volumen en la pasta de cemento y que es adicional a la retracción por secado, y que probablemente se ha reflejado en una disminución del volumen de los muros, vigas y columnas.

## Corrosión

La corrosión del acero de refuerzo es un fenómeno bastante común que tiene como resultado la transformación del mineral de hierro en óxido de hierro. Este último material

ocupa un volumen mayor que el volumen que ocupaba el material de base (expansión), con lo cual se producen esfuerzos de tensión que fisuran el concreto.

Existen dos tipos de corrosión del acero de refuerzo:

- La corrosión anódica que se manifiesta en el acero con la formación de cavidades.

- La corrosión catódica cuya manifestación típica es la oxidación del acero.

Para que se presente corrosión catódica se hace necesario que se establezca una pequeña diferencia de potencial eléctrico y la presencia de un electrolito.

La diferencia de potencial se consigue fácilmente debido a las impurezas presentes en los aceros de refuerzo. El electrolito se presenta cuando el agua lluvia contaminada con anhidrico carbónico o el agua de mar con sales disueltas penetran el concreto y llegan hasta el acero.

Un bajo espesor de recubrimiento o un concreto fisurado o permeable permiten que el electrolito alcance la armadura.

## ANÁLISIS CLINICO DE PATOLOGIA

### Apartamento 414 – Escalera 21

Fotografias 1-2-3

El abombamiento del acabado de piso de madera o tabletas de gres, puede generarse por:

1- Expansión de la resina de pega por cambio de humedad
2- Ondulación de la placa en una magnitud superior a L/480, qu es limite establecido por NSR-10. Capitulo IX para elementos "No Estructurales" que no sean dañados.

Fotografias 4-5-6-7-8-9-10-11

El desplazamiento transversal de los muros en forma asismétrica ha producido basculamiento de los mismos y por ende compresión contra marcos de puertas y ventanas, separación de muros ortogonales, entradas de frios y corrientes de aire.

### Apartamento 401 – Escalera 12

La forma de rotura de la tableta de ceramica del piso, indica una degradación del mortero de sostenimiento o afinado y las probables causas serian:

- Efecto de reacción álcali-agregados
- Humedad

- Expansión de la resina de pega
- Capacidad insuficiente del mortero de soporte que genera flexión en la tableta de cerámica

- Ondulación de la placa estructural con deflexiones mayores a L/480
- La torsión horizontal por basculamiento diferencial de muros de 42.4 m.m.

## Apartamento 101 – Escalera 12

La placa de cimentación entre cimientos de muros fue concebida para trabajar a compresión apoyada en toda su área de contacto con la sub-rasante, sin resistencia a la flexión. Las fotografias tomadas por el propietario identificadas con números de 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 muestranuna inclinación del acabado de piso continua en la fecha del acta de vecindad de Enero 29 de 2014. En la fotografia No. 11 muestra en Febrero de 2017 una superficie fracturada en forma caprichosa indicativo de pérdida de sostenimiento en zonas pariales y abombamiento, probable por expansión la resina de adherencia por cambio de humedad, por desplazamiento de la sub-rasante y fractura de la placa de contrapiso. El basculamiento efectuado en los muros arroja un desplazamiento en el sentido occidenteal-oriental de 3 cms y norte-sur de 3 cms, con una probable torsión horizontal en las placas de entrepiso.

## Apartamento 402 – Escalera 18

La instalación a junta perdida de la tableta de cerámico permitió el desplazamiento de cada pieza y por la ausencia de interconectores entre piezas eviti giros superiores a 0.017 radianes y deflexiones superiores a 1.04 m.m. La perdida de sostenimiento vertical del acabado de piso, probablemente, se origina por los desplazamientos transversales de 90 m.m. en la dirección norte-suy y de 60 m.m. en la dirección este-oeste, que se refleja en torsión horizontal de las placas de entrepiso.

## Apartamento 205 – Escalera 19

Fotografias 1-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-18-20

Muestra una falla de aplastamiento de la superficie de contacto del muro con la vigueta del entrepiso prefabricado, reflejandose una baja resistencia a la compresión y cortante del concreto del muro y/o asentamiento vertical de muro.

Fotografias 17-19-22

La torsión horizontal general por los desplazamientos tansversales de los muros en el sentido sur-oeste de 110 m.m. y en el sentido sur-este de 90 m.m., ha producido fisuración

de tipo medio con anchos y profundidades entre 1 m.m. y 2 m.m. en las tabletas de cerámica de piso de la cocina.

Fotografias 2-14-21

Se muestra la fisuración en la vigueta en puntos cercanos a la unión placa prefabricada-muro con trayectoria inclinada del esfuerzo combinado flexión-cortante.

## Apartamento 206 – Escalera 19

Fotografias 23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45

Las grietas que aparecen entre los peldaños y el muro se generan porque la estructura de la escalera en su tramo inclinado está aislado del muro de la estructura y el punto de contacto está en el tramo horizontal es una viga que recibe la escalera, la placa de acceso a los apartamentos y la placa de corredor. La viga mencionada transmite la carga a los muros de la estructura que manifiestan falla en el punto de transferencia.

La torsión horizontal generada por los desplazamientos transversales de los muros en el sentido sur-oeste de 110 m.m. y en el sentido sur-este de 90 m.m., se hace manifestado en los daños de acabados de piso, muros "No Estructurles", acabados de muros.

## Apartamento 207 – Escalera 19

La torsión horizontal ha generado fallas en pisos, cielo raso, como se aprecia en las 15 fotografias.

## Apartamento 306 – Escalera 19

Fotografias 1-34-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-18-20

15 Fotografias

## Apartamento 308 – Escalera 19

21 Fotografias que manifiestan fisuras finas de un espesor de 1 m.m.,

## Apartamento 406 – Escalera 19

22 Fotografias que manifiestan fisuras en piso, placa de techo, muros, ventanas.

**Apartamento 505 – Escalera 19**

10 Fotografias que muestran fisuras en piso, placas de techo, muros y ventanas

**Apartamento 506 – Escalera 19**

**16 fotografias**

**Apartamento 508 – Escalera 19**

**18 fotografias**

**Apartamento 509 – Escalera 19**

**14 fotografias**

Torsión horizontal por desplazamiento transversal norte-sur 50 m.m. y opuesto sur-norte 40 m.m. con fisuración en pisos, placas de techo, muros y ventanas.

**Apartamento 115 – Escalera 21**

**Apartamento 215 – Escalera 21**

Torsión horizontal por desplazamiento transversal sur-norte 60 m.m. y este-oeste 70 m.m. se manifiestan con fisuración de acabados en pisos, paredes, placas de techo, y ventanas – 12 fotografias.

**Apartamento 216 – Escalera 21**
**Fotografias 8**
**Apartamento 106 – Escalera 25**

Torsión horizontal por desplazamiento transversal este-oeste 110 m.m. y norte-sur 40 m.m. que se manifiesta con fisuración en pisos, placas de techo, muros y ventanas.

**Apartamento 210 – Escalera 26**

Torsión horizontal por desplazamiento transversal sur-norte 100 m.m. y en sentido este-oeste 40 m.m. que se manifiesta con fisuración en pisos, placas de techo, muros y ventanas.

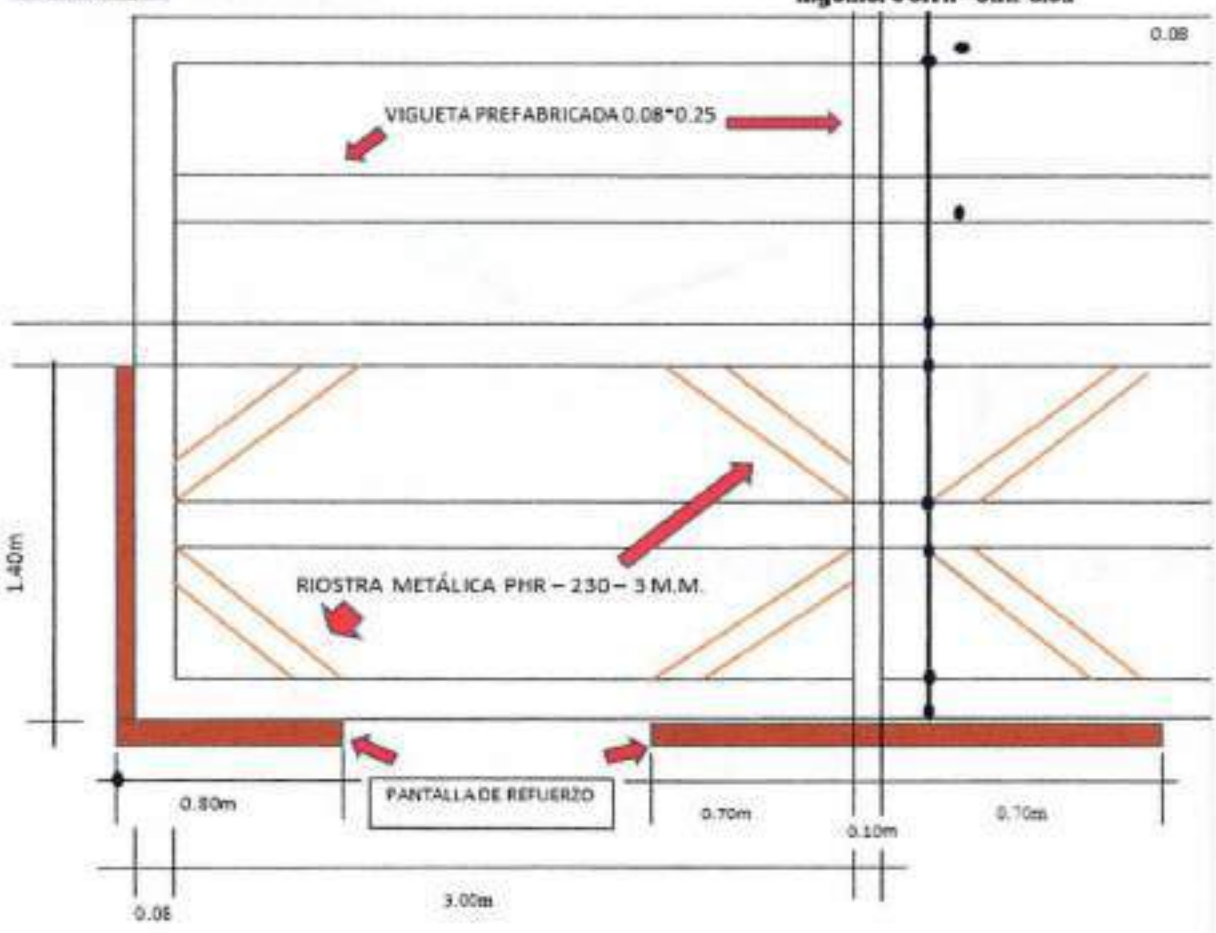
**Apartamento 212 – Escalera 26**
**Fotografias 14**
**Sistema Propuesto por Colpatria**

La ausencia de elementos de rigidez al desplazamiento horizontal de las fachadas principal y posterior, representa una alta vulnerabilidad de los bloques ante acciones dinamicas como sismo, vientos, asentamientos diferenciales, por lo cual, la propuesta técnica de Colpatria de 2016 consiste en:

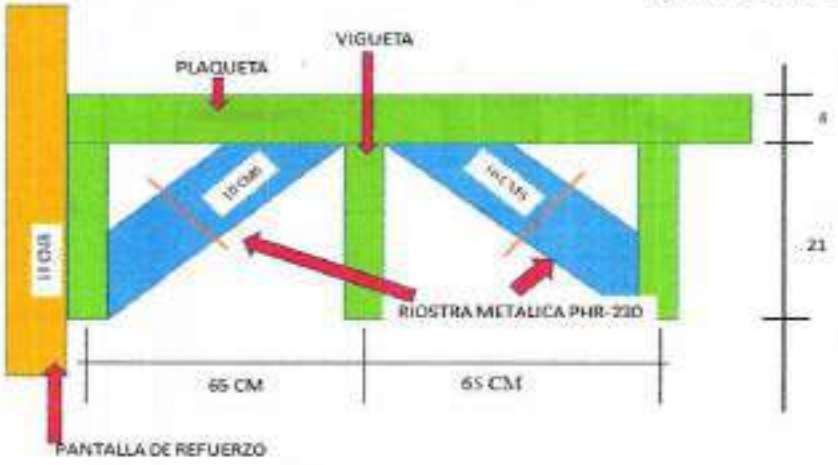
- Refuerzo de muro existente con un muro con refuerzo de electro malla.
- Pantallas - elemento 3 en toda la altura del bloque.
- Viga propuesta conecta a la vbiga existente de (40*40).
- Pilote de 0.30 m por excavación.

Lo cual representa un sistema para suspender los asentamiento, rigidización de muros, crear elementos de rigidez en las fachadas.

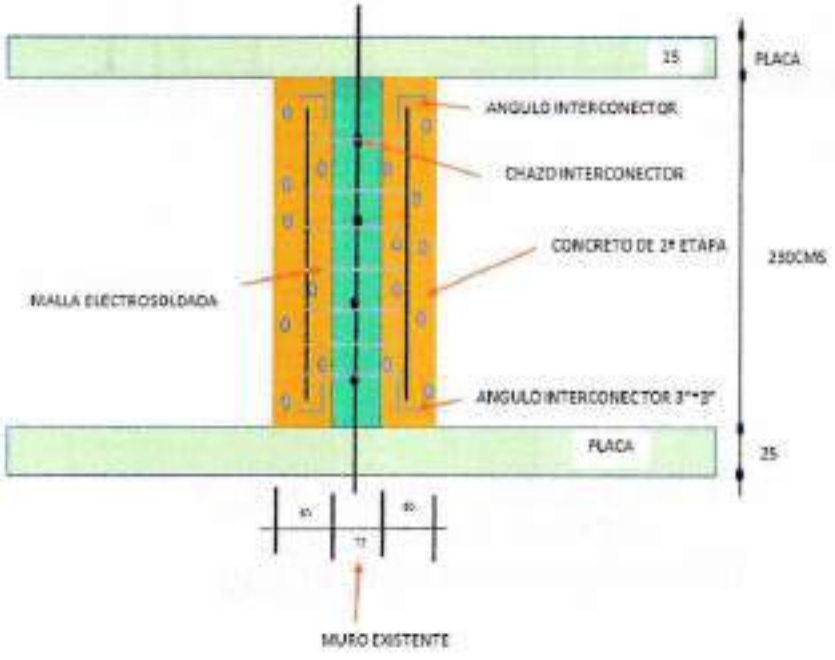
**CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX – 3**
**REFUERZOS ESQUINA SALA (2016)**
**REFUERZO SALA (2016)**



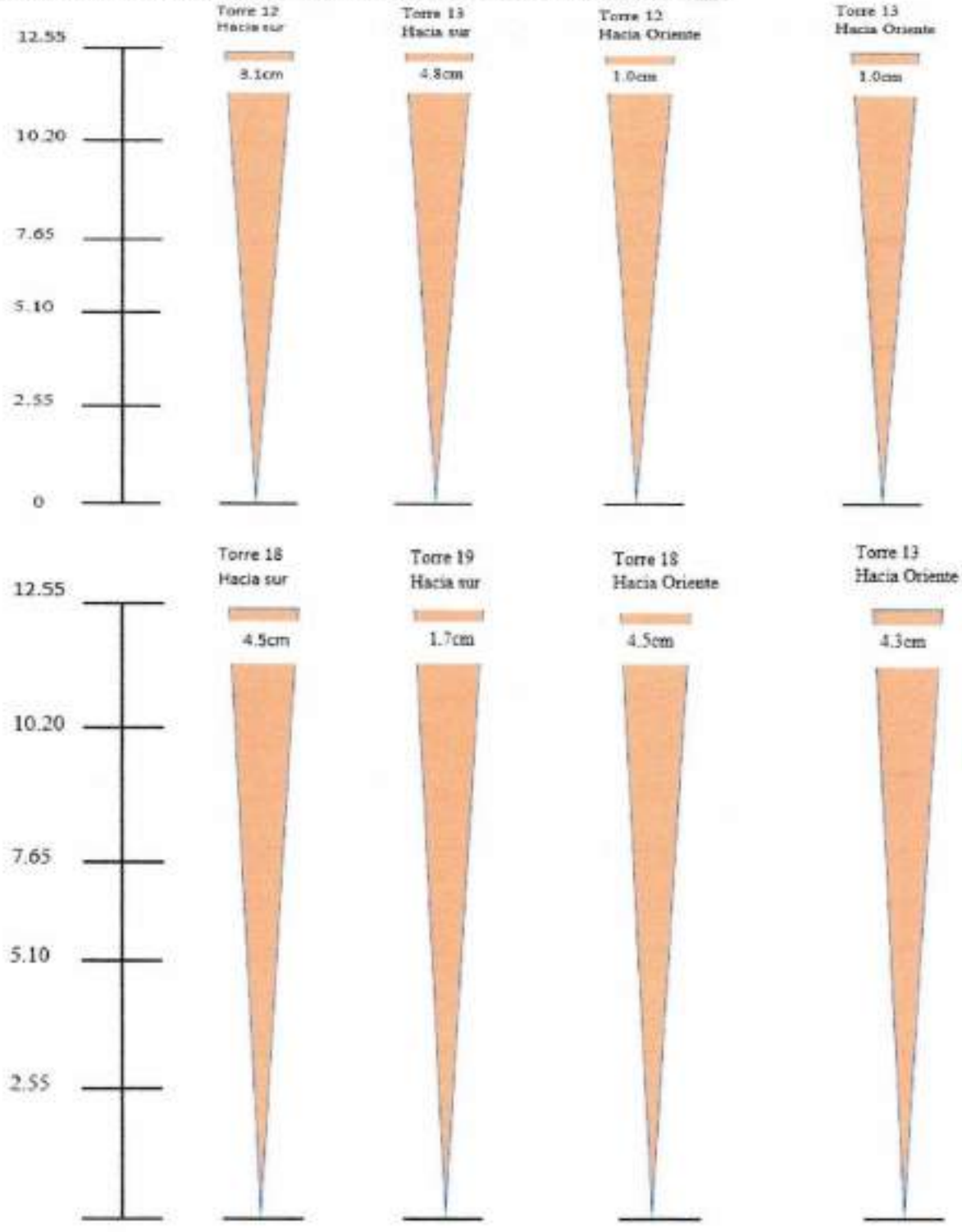

**CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX – 3**
**REFUERZOS TRANSVERSAL**
**REFUERZO PLACA DE ENTREPISO**




## REHABILITACION MURO AFECTADO

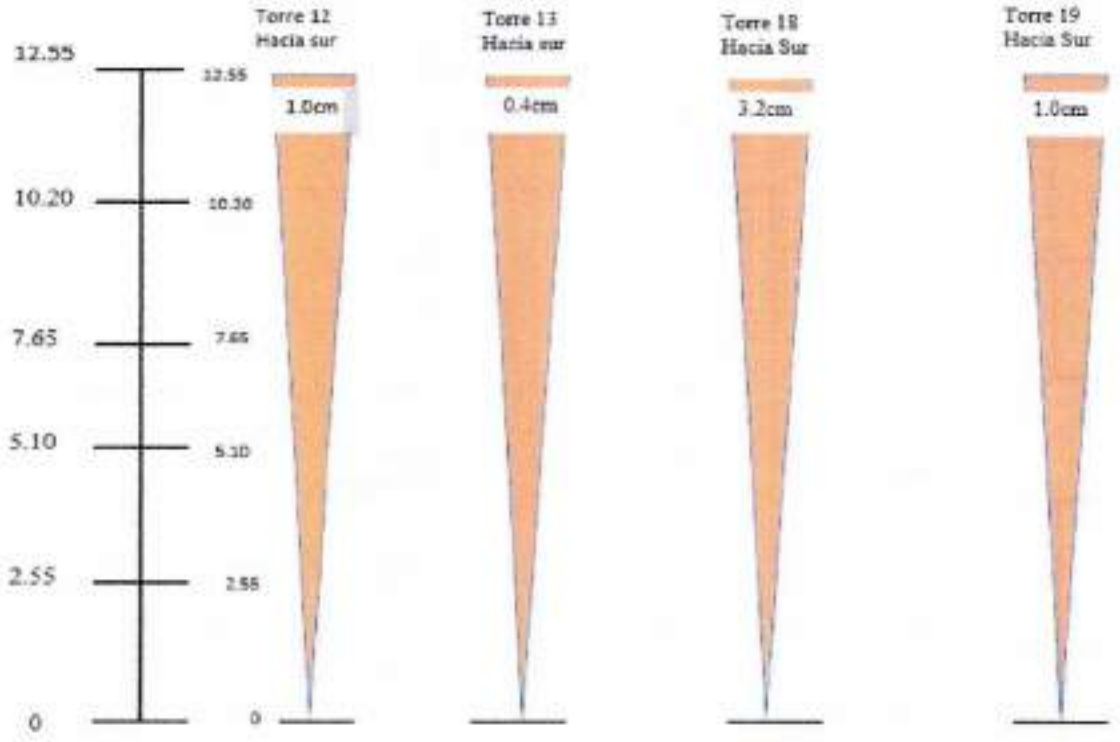


## BASCULAMIENTO Y DERIVAS MURO FACHADA ORIENTAL




Calle 124 No. 70 A-27
Cel. 315-3318907 Telefax 2713552, BOGOTA.

## BASCULAMIENTO Y DERIVAS FACHADA PUNTO FIJO



## APARTAMENTO 401 ESCALERA 12
## REGISTRO FOTOGRAFICO

## APARTAMENTO 101 ESCALERA 12

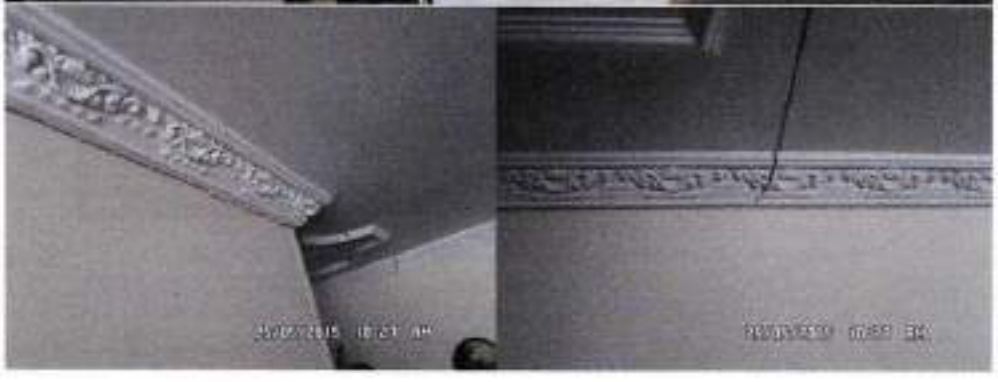
21/09/2015 16:00
21/09/2015 16:02
21/09/2015 16:04

21/09/2015 16:03
21/09/2015 16:04
21/09/2015 16:05
21/09/2015 16:05
21/09/2015 16:05
21/09/2015 16:06

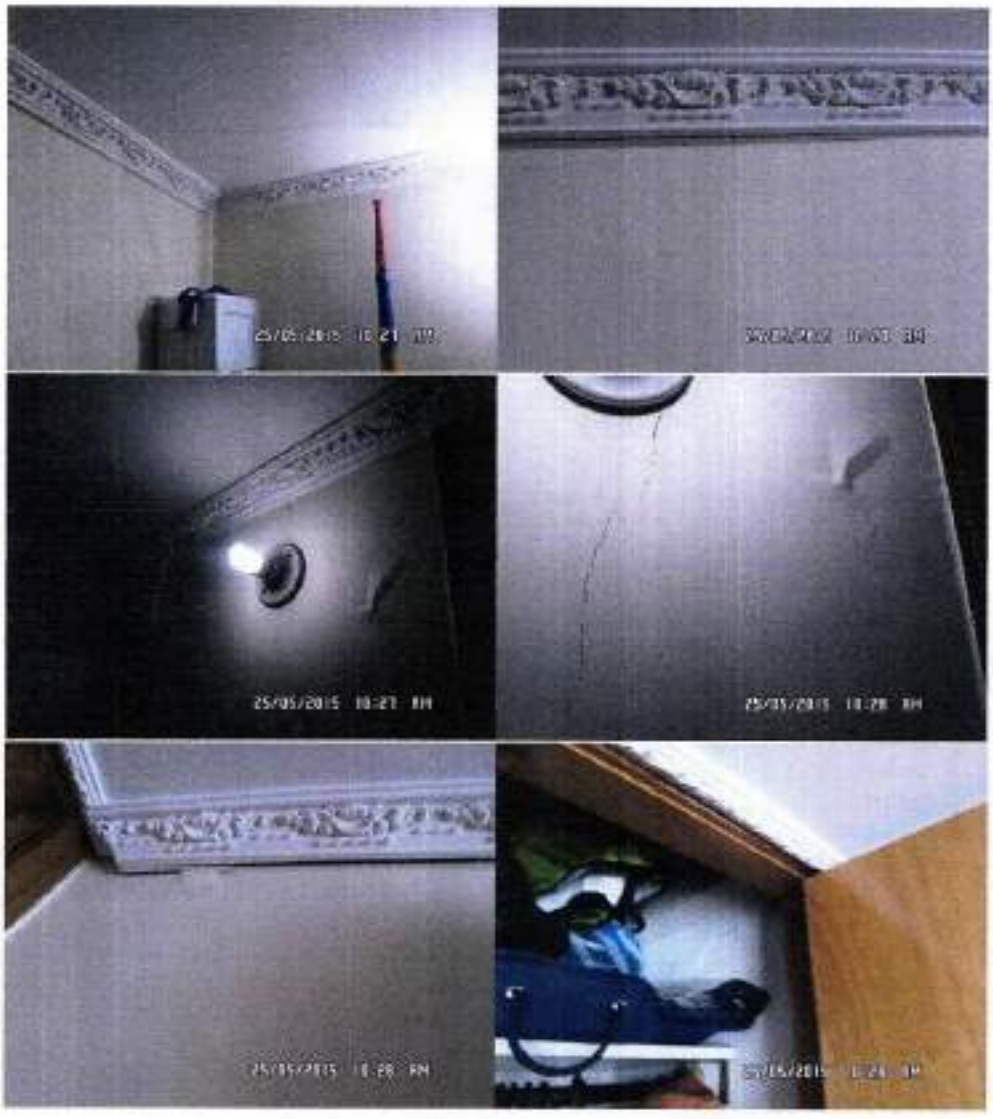
## APARTAMENTO 205 ESCALERA 19

Calle 124 No. 70 A-27
Cel. 315-3318907 Telefax 2713552, BOGOTA.

## APARTAMENTO 206 ESCALERA 19



Calle 124 No. 70 A-27
Cel. 315-3318907 Telefax 2713552, BOGOTA.



Calle 124 No. 70 A-27
Cel. 315-3318907 Telefax 2713552, BOGOTA.

**APARTAMENTO 306 ESCALERA 19**

17/01/2015 18:20
No. 53-A-48

17/01/2015 10:22
17/01/2015 10:23
17/01/2015 10:28

17/01/2015 10:24
17/01/2015 10:25
17/01/2015 10:25

Calle 124 No. 70 A-27
Cel. 315-3318907 Telefax 2713552, BOGOTA.

## APARTAMENTO 308 ESCALERA 19

No reposa el registro fotograafico

## APARTAMENTO 406 ESCALERA 19

30/10/2015 11:24
30/10/2015 11:24
30/10/2015 11:24

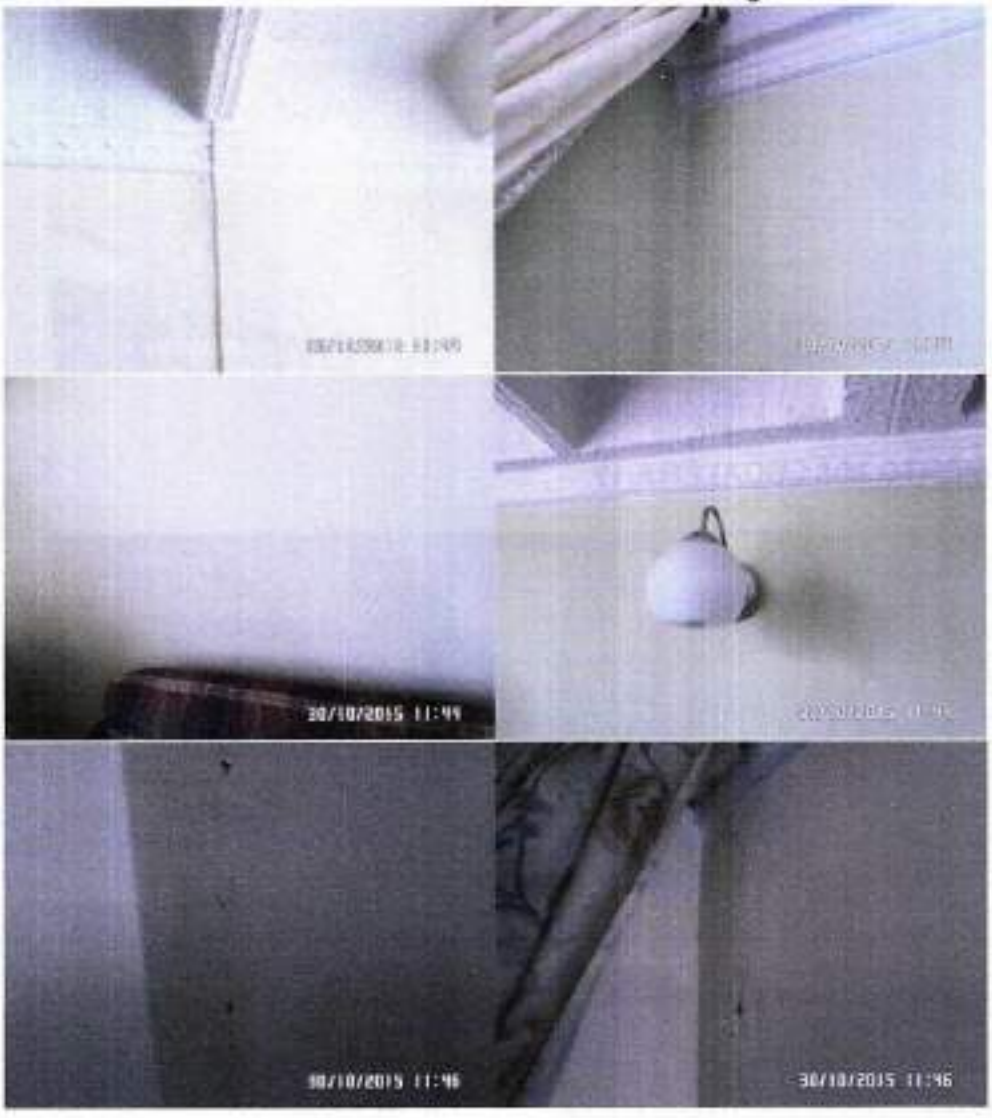
Calle 124 No. 70 A-27
Cel. 315-3318907 Telefax 2713552, BOGOTA.

Calle 124 No. 70 A-27
Cel. 315-3318907 Telefax 2713552, BOGOTA.

30/10/2015 11:28
30/10/2015 11:28
30/10/2015 11:29
30/10/2015 11:29

Calle 124 No. 70 A-27
Cel. 315-3318907 Telefax 2713552, BOGOTA.

## APARTAMENTO 505 ESCALERA 19


30/10/2015 11:99
30/10/2015 11:96
30/10/2015 11:96

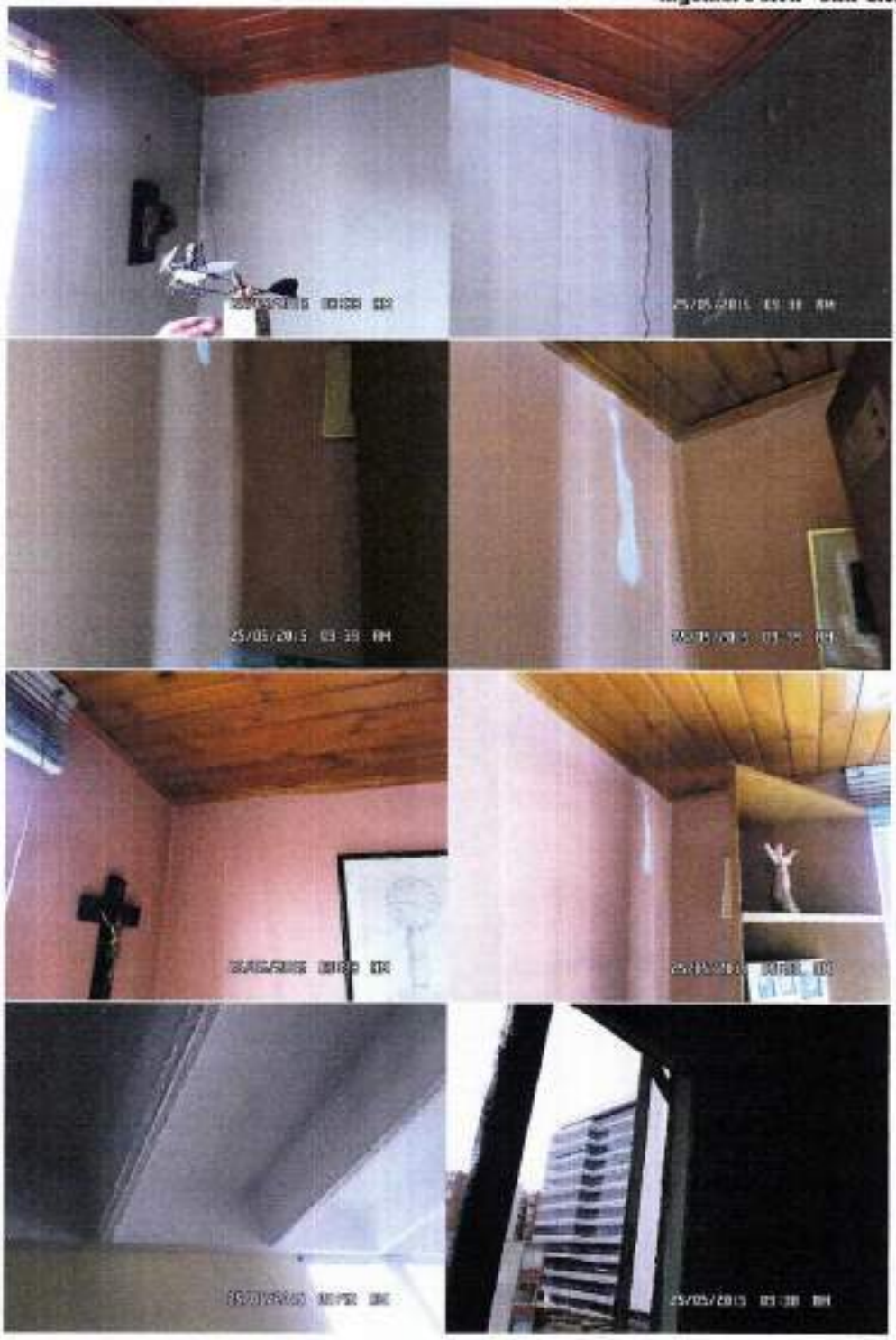
Calle 124 No. 70 A-27
Cel. 315-3318907 Telefax 2713552, BOGOTA.

**APARTAMENTO 506 ESCALERA 19**

Calle 124 No. 70 A-27
Cel. 315-3318907 Telefax 2713552, BOGOTA.

**APARTAMENTO 508 ESCALERA 19**

19-508
No. 53-A-48
ESCALERA 19



Calle 124 No. 70 A-27
Cel. 315-3318907 Telefax 2713552, BOGOTA.

25/05/2015 09:59 AM

## REGISTRO FOTOGRAFICO
## PATOLOGIA EXPERIMENTAL – EXTRACCION DE NUCLEOS DE CONCRETO
## CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX-3
## ESCALERAS 9-12-19

Calle 124 No. 70 A-27
Cel. 315-3318907 Telefax 2713552, BOGOTA.

Calle 124 No. 70 A-27
Cel. 315-3318907 Telefax 2713552, BOGOTA.

ESC-12-104
Muro.
ESC-12-104
Pantalla
ESC.9-APTO-513
ESC. 18-19
Balcón-Exterior

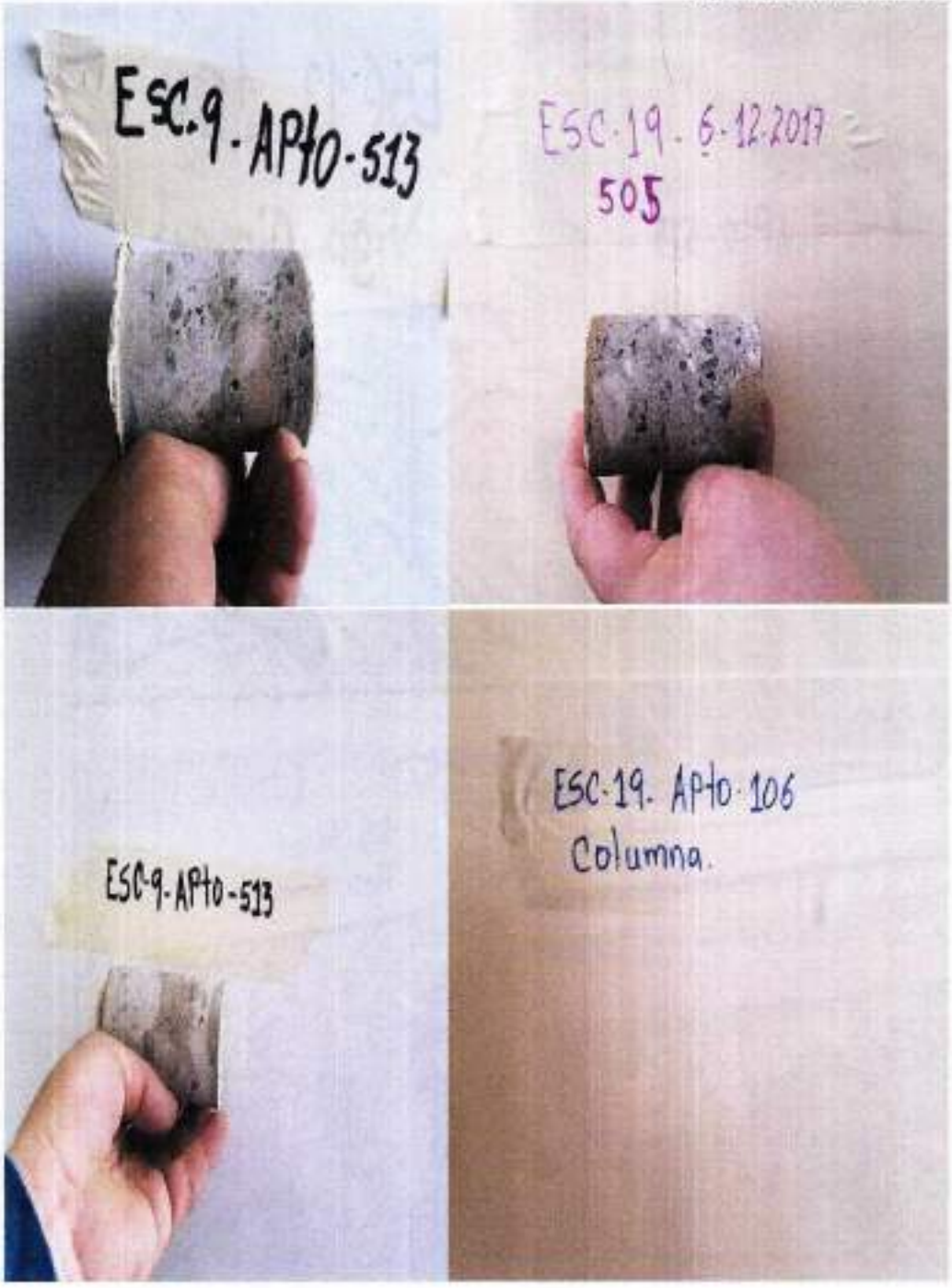
ESC 12 104
Viga-Ciment
106-Balcon
ESC-12-APto-101
Muro
ESC-12-APto-101
Muro

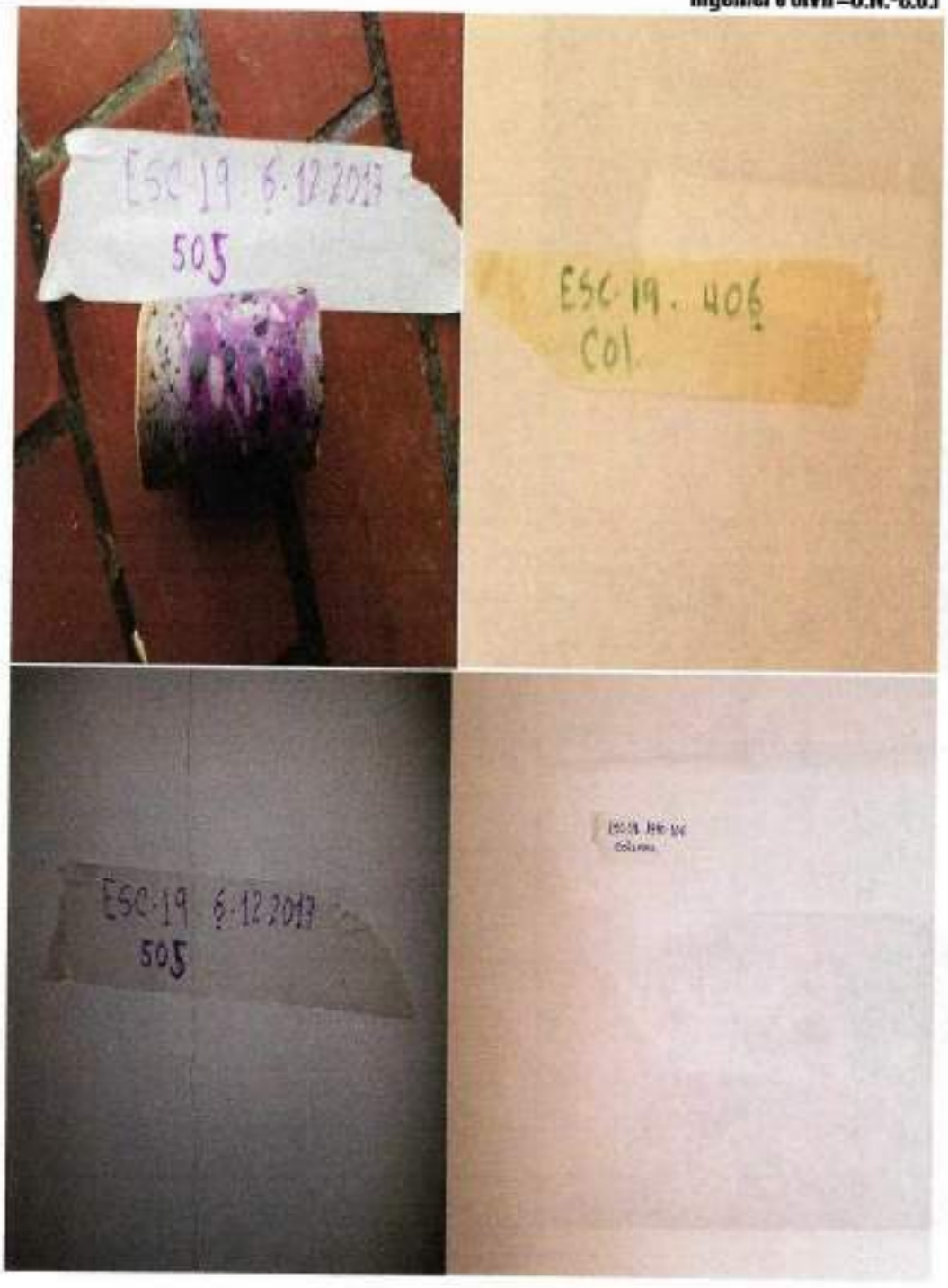
ESC-12. exterior
APTO-101
Esc. 18-19
Balcon Exterior
Piso
ESC.9. APTO-513

ESC-9-APto-513

ESC 12. 104
Viga. Ciment

106 - Balcon
Piso - Exterior

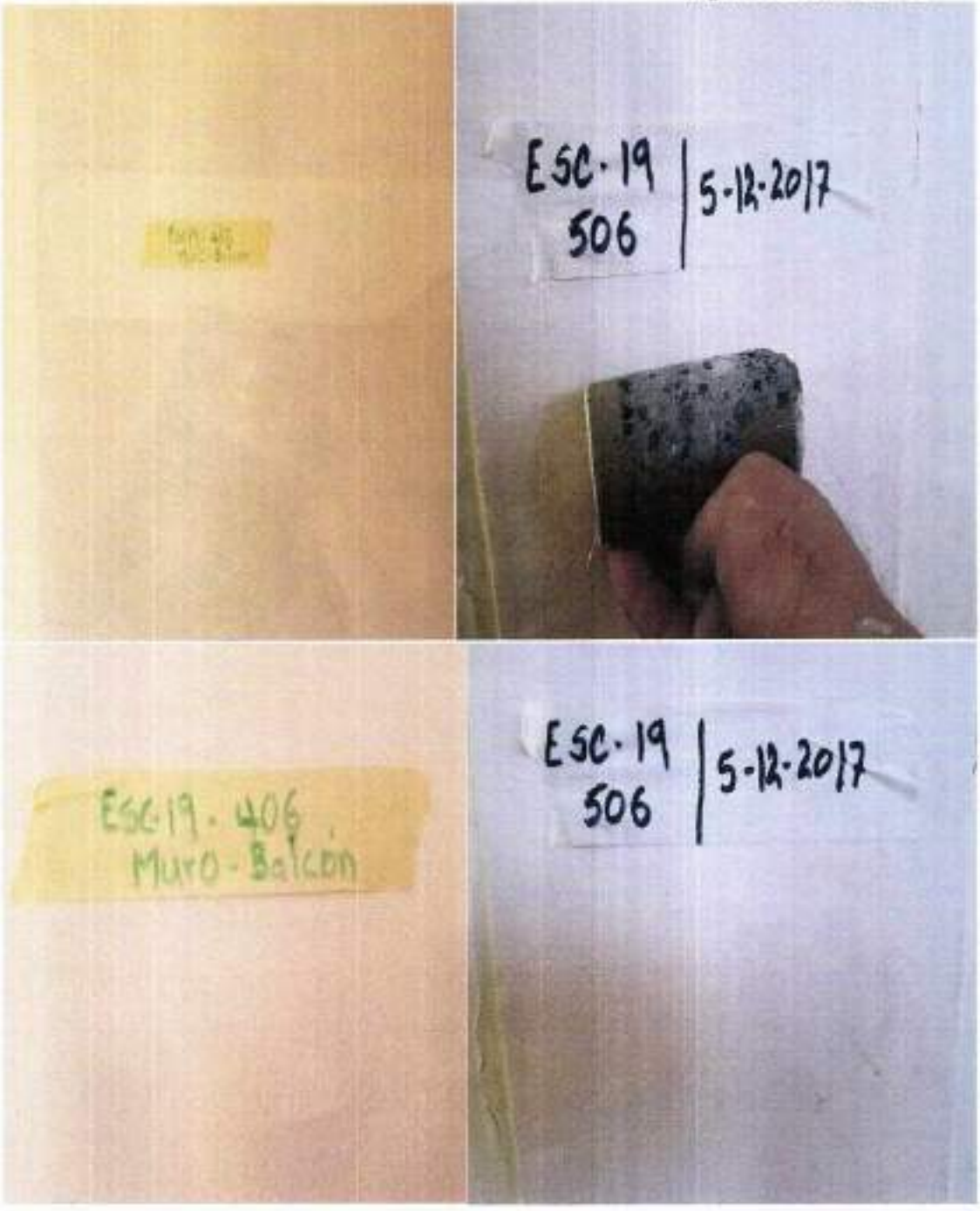

ESC.9-APTO-513
ESC-19-6-12-2017
505
ESC-9-APTO-513
ESC-19. APTO 106
Columna.



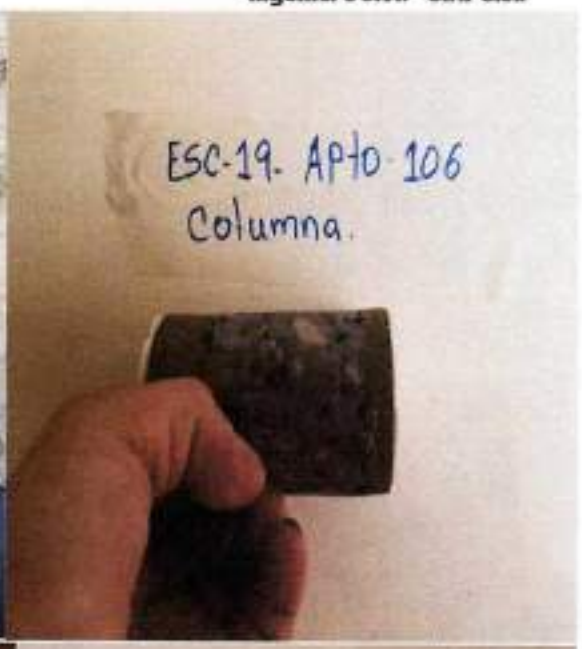

Calle 124 No. 70 A-27
Cel. 315-3318907 Telefax 2713552, BOGOTA.

ESC-19. Apto-106
Columna.
ESC-19. Apto-106
Columna
ESC.19 - Viga
406 . 405

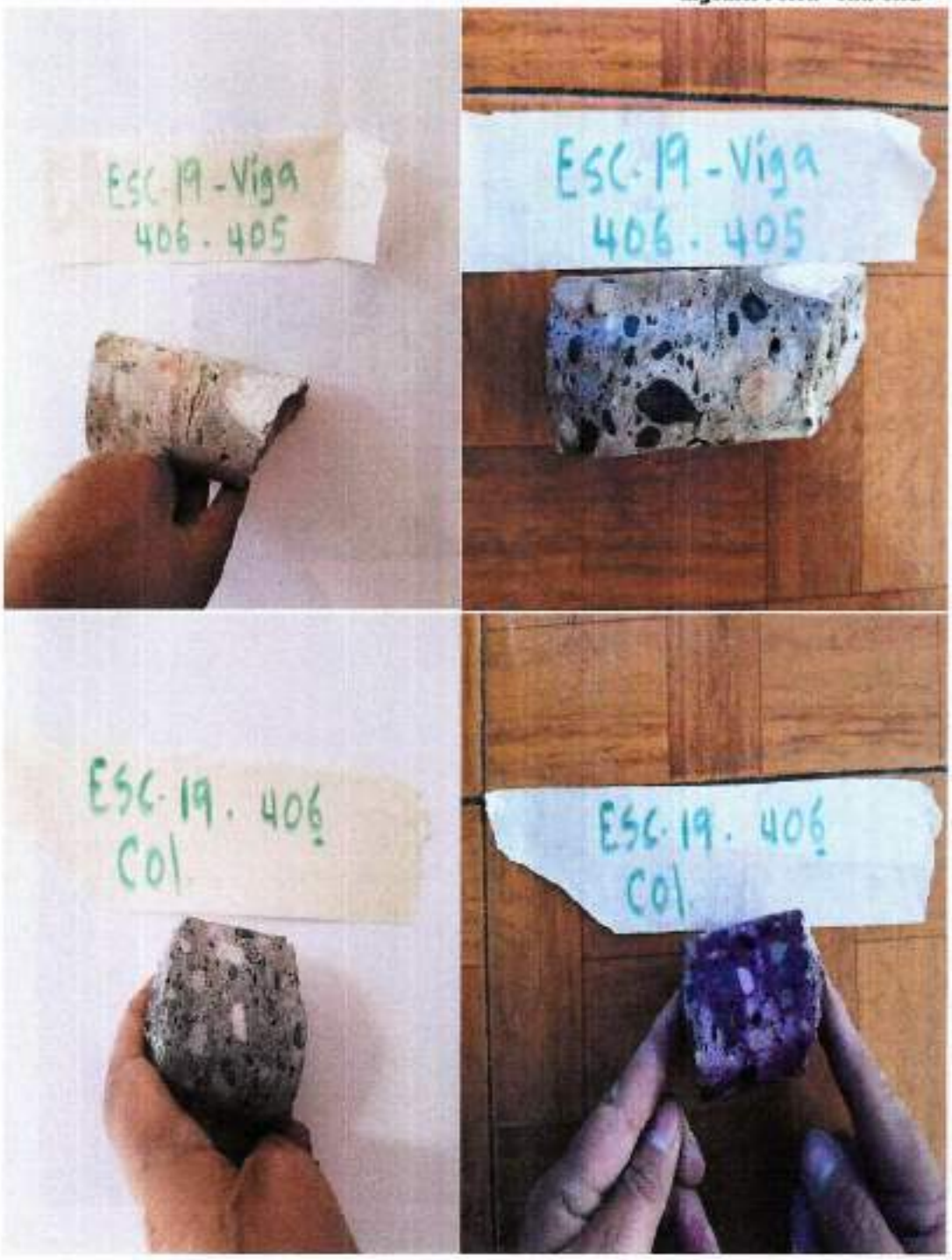
Calle 124 No. 70 A-27
Cel. 315-3318907 Telefax 2713552, BOGOTA.

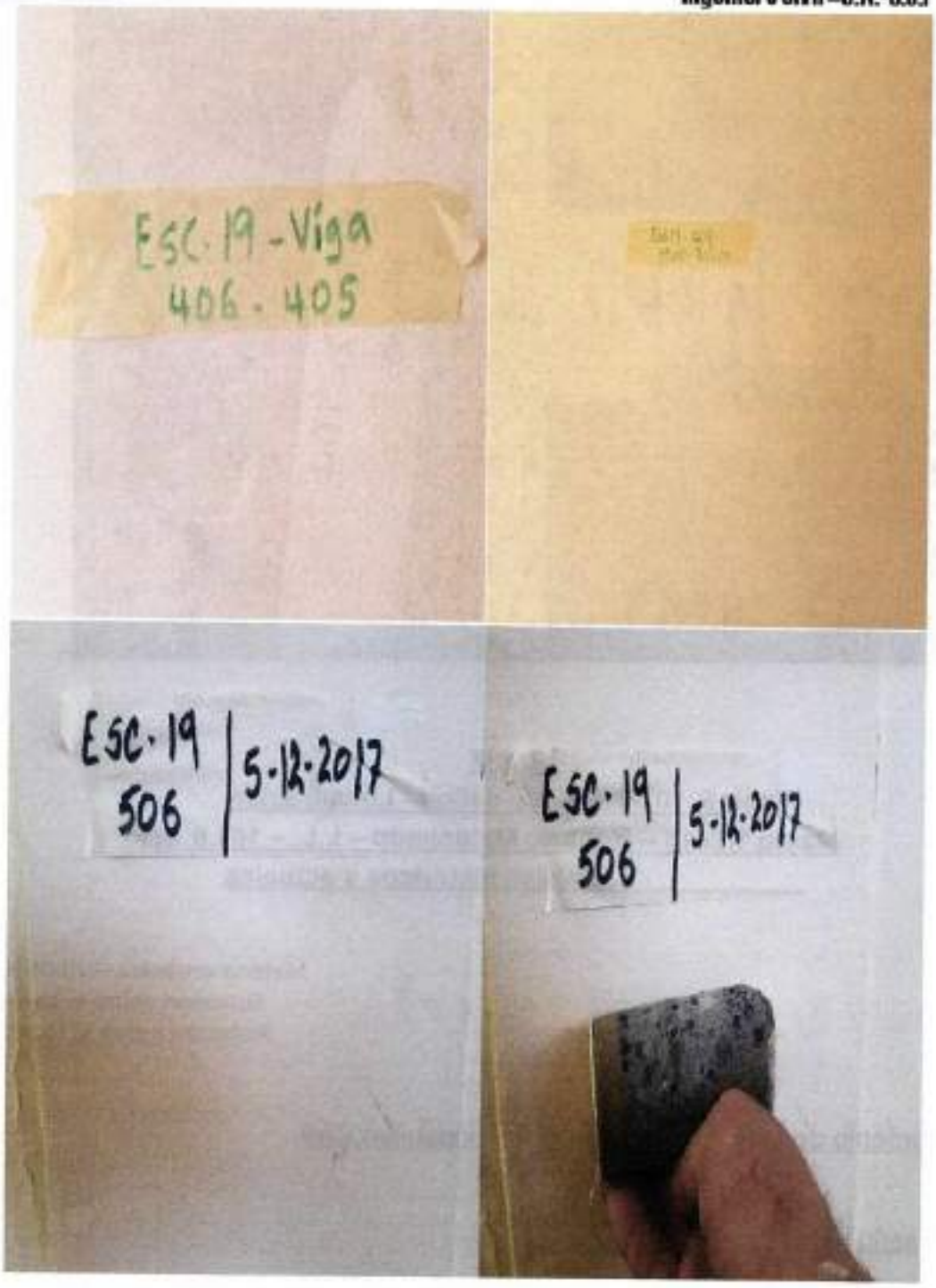

ESC-19
506 | 5-12-2017
ESC-19. 406.
Muro - Balcon
ESC-19
506 | 5-12-2017

ESC.9. APTO-513


ESC-19. Apto 106
Columna.

ESC-19. Apto 106
Columna


ESC. 19 - Viga
406 . 405
ESC. 19 - Viga
406 . 405
ESC. 19 . 406
COL
ESC. 19 . 406
COL


ESC. 19 - Viga
406 - 405
ESC. 19
506
5-12-2017
ESC. 19
506
5-12-2017

**Niza IX**
**Plano 5. 102/4 – Plano definit.- Localización**
**Marzo 1/2016 – Roberto Maldonado – L.L. – 161.6**
**Niveles históricos y actuales**

Materia orgánica – 10.86%
Rotación sobre la base
Rotación sobre el techo

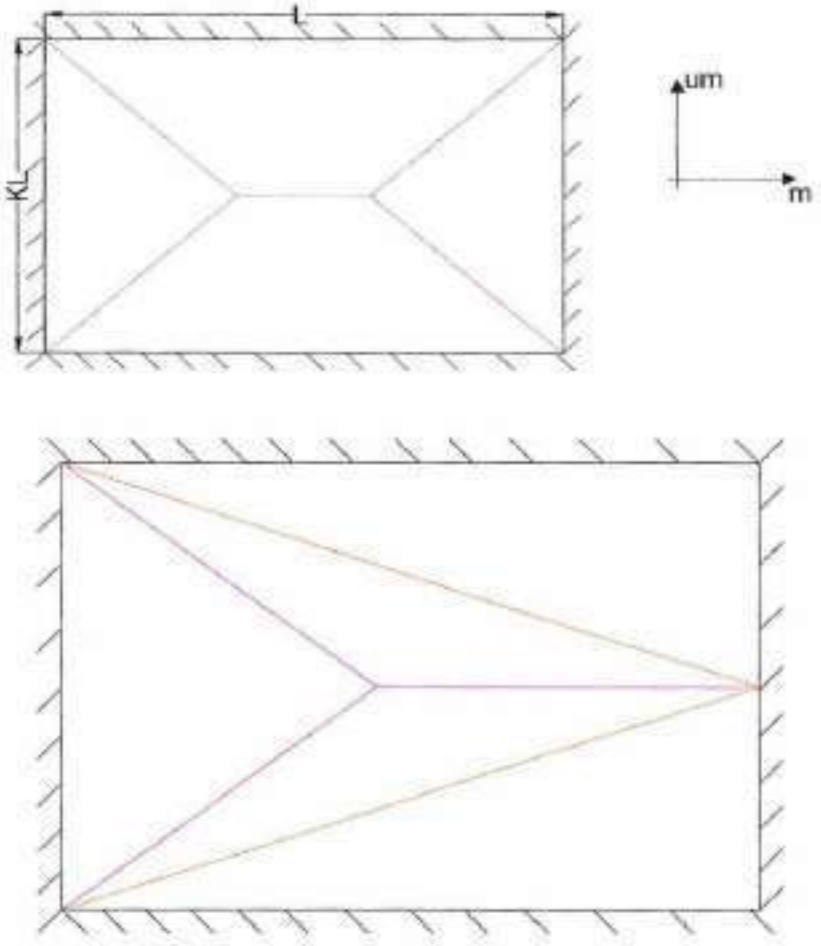
R1) Documento de Luis Eduardo Rojas B. – Ingeniero Civil

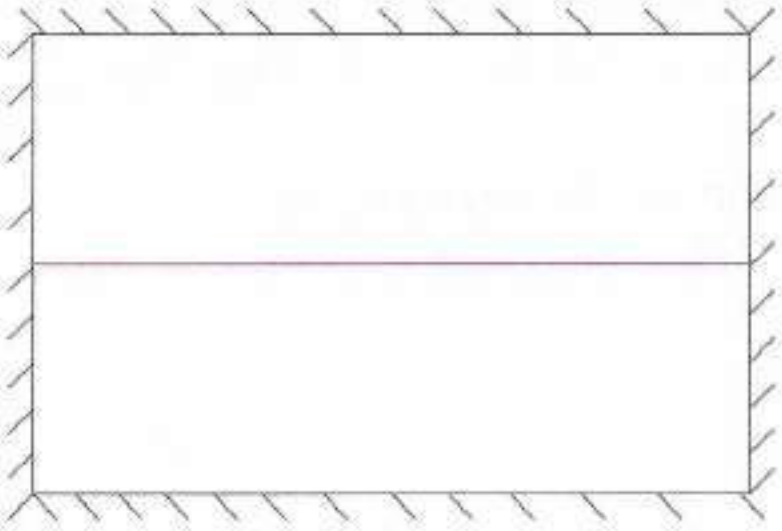
1. Diseño estructural entrepiso

Sistema de entrepiso de viga T de una altura de 25cm, ancho de vigueta trapezoidal de 6 a 8cm, armados en una dirección, separación de viguetas de 57 a 65cm. El sistema fue prefabricado y colocado simplemente sobre un muro de 8cm de concreto reforzado. El ancho del muro de transmisión de cargas placa-muro no aparece y el digrama de presiones

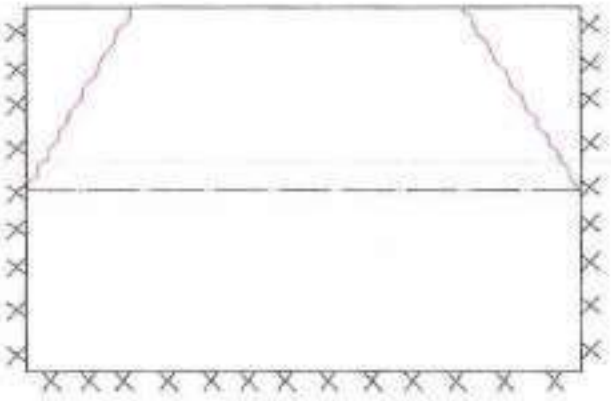
fue omitido en las memorias de cálculo, lo cual impide determinar el riesgo de desplazamiento de placa de entrepiso en la unión con el muro. El comportamiento observado en la fisuración de las placas hace presumir perdida de apoyo total ó parcial en la unión placa-muro.

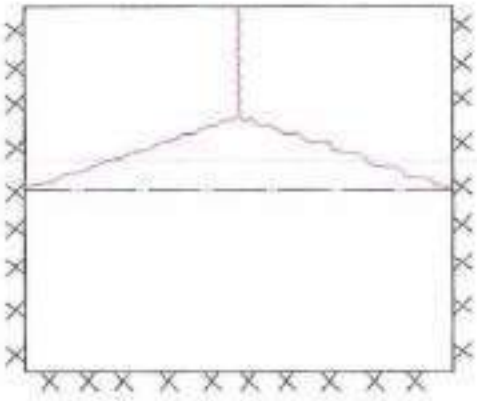
## COMPORTAMIENTO PLACA SIMPLEMENTE APOYADA





Calle 124 No. 70 A-27
Cel. 315-3318907 Telefax 2713552, BOGOTA.





2. Diseño de muros

Noaparece en las meorias de cálculo el diseño del empalme de hierros verticales de muros, ni tampoco los hierros de transferencia entre placas prefabricadas y muros.

1- La cimentación fue diseñada como una fundación rigida y se omitió el análisis y diseño como cimentación flexible que no ofrece resisitencia a la flexión y por ello las presiones de contacto y fuerzas reactivas tienen similar distribución a las cargas concentradas ó distribuidas sobre la fundación. Si la respuesta de un suelo cohesivo de soporte se asimila a la de un medio elástico semi-infinito, homogéneo e isótropo, la teoría elástica ofrece soluciones para determinar la distribución de la presión de contacto fundación-suelo.

3. Factor de amortiguación

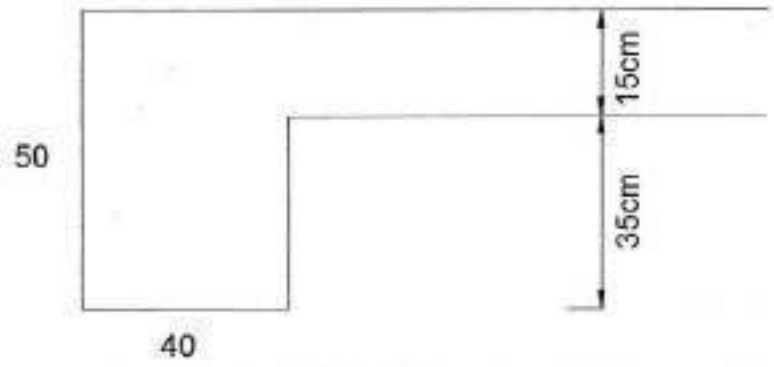
$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{Bks}{4EI}}$$

$$\frac{1}{\lambda} = Longitud\ característica$$

$$\frac{1}{\lambda} > \pi \rightarrow Fundación\ flexible$$

| INTERVALO DE $\lambda L$ | IDENTIFICACIÓN DE LA VIGA | CRITERIO PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LA PRESIÓN DE CONTACTO |
|---|---|---|
| $\lambda L < \frac{\pi}{4}$ | Viga rígida | Distribución lineal de la presión |
| $\frac{\pi}{4} \leq \lambda L \leq \pi$ | Viga de flexibilidad intermedia | Determinarla como viga sobre fundación elástica |
| $\lambda L < \pi$ | Viga flexible | Determinarla como viga sobre fundación elástica |

4. Viga 40 x 50




$$B = 0.40m$$

$$Ks = 40\frac{t}{m^3}$$

$$E = 3900\sqrt{21} = 17872\ MPa$$

$$I = \frac{1}{12} * 0.40(0.50)^3 = 4.16 * 10^{-3}m^4$$

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{Bks}{4EI}} = \sqrt[4]{\frac{0.40 * 40}{4 * 1787200 * 4.16 * 10^{-3}}} = \frac{0.15}{m}$$

$$L = 6m$$

$$\lambda L \leq \frac{0.15}{m} * 6m = 0.90 > \frac{\pi}{4} = 0.785$$

$$\frac{\pi}{4} \leq \lambda L \leq \pi$$

$$0.785 \leq 0.90 \leq 3.1416 \rightarrow Flexibilidad\ intermedia.$$

5. R2) Esquemas de propuesta de reforzamiento de colpatria

El sistema propuesto consiste en 4 pilotes pre-excavados de 12 metros de longitud y 0.30m de diámetro y una viga de cimentación de 0.40x0.40 para los edificios identificados 24, 18 y 12, pero resulta insuficiente para el área afectada por excavación profunda de 17 metros que es aproximadamente 45 metros. Se debe establecer el hecho mencionado en el estudio de suelos R Maldonado Ingenieros S.A.S.; en el sentido que los pilotes construidos en el año 2004 se encuentran flotando dentro del subsuelo por la elevación del nivel freático.

El muro que se encuentra en proceso de degradación por carbonatación, descomposición y lavado de los compuesos de la pasta de cemento endurecida que generan productos productos solubles e insolubles no expansivos y/o expansivos, es necesario determinar la causa de degradación y así proceder al sistema correctivo.

6. R3) Informe de César Augusto Zarnosa Murillo Arquitecto

El objetivo del informe era estudiar e investigar las causas y lesiones que padecen los edificios de NIZA IX (Julio 2000).

Los asentamientos producidos por el relleno de recebo de espesor de 1.0, 2.3, 2.4 y 3.1m no aparecen cuantificados, pero es conocido que el asentamiento producido por cargas superficiales se debe a las siguientes causas:

1. Asentamiento inicial
2. Compresión inmediata
3. Compresión ó consolidación primaria
4. Compresión ó consolidación secundaria
5. Deslizamiento superficial asociado a falta de resistencia por baja presión de confinamiento (Creep)

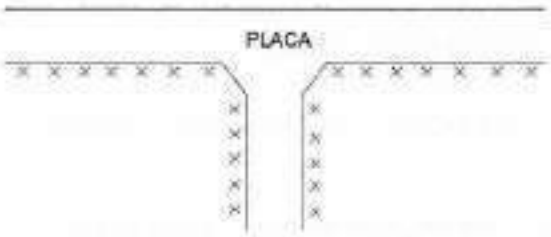
Adicionalmente se debe recordar que el suelo se puede asentar por razones diferentes a las cargas externas:

1. Consolidación por su propio peso
2. Desecación natural ó debida a algún proceso industrial
3. Inundación
4. Ataque químico
5. Descomposición Orgánica Natural ó a causa de algún agente externo
6. Hundimiento regional provocado por el bombeo del agua
7. Sismos, voladura ó vibraciones
8. Alivio de esfuerzos por exacavación ó construcción de un tunel en la vecindad
9. Bombeo de agua para alguna construcción cercana
10. Movimientos tectónicos
11. Erosión subterránea ó derrumbes

En relación con el sistema constructivo utilizado por Industrial de Construcciones para la placa de cimentación tipo "MAT", consiste en la exacavación de nervios de vigas y viguetas en el suelo natural, produce alteración de propiedades del suelo que generalmente se reflejan en una diminución de la capacidad portante y asentamientos diferenciales, principalmente en placas armadas en una dirección como es el caso de NIZA IX.

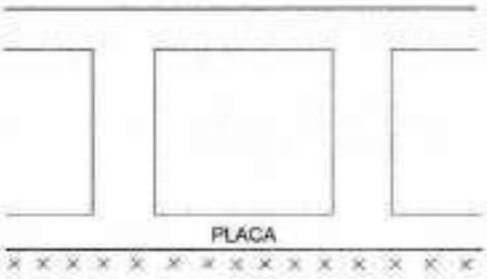
Menciona el Informe de Zornosa Murillo que para la zona del Sistema Domus la placa de cimentación se construyó sobre un manto de recebo, es decir, no se alteró el subsuelo con

la excavación de nervios y así se ha reflejado en el comportamiento con sentamientos menores.




NERVIOS POR DEBAJO DE LA PLACA.

INDUSTRIAL DE CONSTRUCCIÓN




NERVIOS POR ENCIMA DE LA PLACA.

DOMUS

El nivel freático fue detectado a una profundidad de 2.0 a 4.0m en Julio de 2000. También se menciona que en el año 1991 se realizaron refuerzos estructurales de 4 pantallas de 2.50 metros de ancho por la altura de 5 pisos y profundidad de 10 metros con pilotes a 10 metros de profundidad en la zona de Insdustrial de Construcciones con pantallas corridas y pilotes también a 10 metros.
El refuerzo se originó, probablemente por la flexibilidad del elemento de cimentación perpendicular a las vigas que perciben la carga de los muros que a su vez es el apoyo de las placas de entrepisos.

## 7. R4) Informe Leal Ferro Patólogo U. Politécnico De Madrid España

Las derivas calculadas por el método de fuerza equivalente horizontal consignadas fueron:

Sismo en Y

| COLUMNA EJE VERTICAL 1 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| CASO CARGA - 4 | | | | |
| NIVEL | ALTURA PISO (m) | Δ ANÁLISIS (cm) | Δ PERMISIBLE (0,005H) (cm) | CUMPLIMIENTO |
| Cubierta | 2,3 | 3,66 | 1,65 | No |
| Quinto | 2,3 | 3,44 | 1,65 | No |
| Cuarto | 2,3 | 1,62 | 1,65 | Si |
| Tercero | 2,3 | 1,2 | 1,65 | Si |
| Segundo | 2,3 | 0,5 | 1,65 | Si |

Sismo en Y

Eje vertical 30
Caso de carga 4

| NIVEL | ALTURA PISO (m) | Δ ANÁLISIS (cm) | Δ PERMISIBLE (0,005H) (cm) | CUMPLIMIENTO |
|---|---|---|---|---|
| Cubierta | 2,3 | 3,71 | 1,65 | No |
| Quinto | 2,3 | 3,48 | 1,65 | No |
| Cuarto | 2,3 | 1,64 | 1,65 | Si |
| Tercero | 2,3 | 1,21 | 1,65 | Si |
| Segundo | 2,3 | 0,51 | 1,65 | Si |

El sistema utilizado es el denominado BOX-TYPE STRUCTURE (Estructura tipo cajón) en el cual el muro se considera diafracma vertical, se cambia con las placas de entrepiso y cubierta para conformar el cajón.

En este sistema los esfuerzos primarios en los muros resultan de las cargas laterales y de gravedad que se reflejan en compresión y cortante. Las cargas del entrepiso son transmitidas a los muros por la estructura de la placa que trabajan como elementos horizontales a flexión.

Los muros, funcionan como elementos a compresión, llevando las cargas a la fundación. La flexión puede ser inducida en los muros portantes en la conexión muro-placa debido a la carga desde un solo lado ó a cargas desiguales del sistema de entrepiso.

Sin embargo, el momento en el muro puede no ser acumulado si el comportamiento del muro es de un elemento vertical continuo soportado contra el movimiento horizontal por el entrepiso. (Fig. 3.1.a). La reacción horizontal del muro en cada piso (el resultado de compensación de cortantes que necesariamente existen dentro de la altura del piso si el equilibrio estático del muro es preservado) es llevado por el sistema de entrepiso, funcionando como diafragma a los muros de cortante por transferencia a la fundación. La magnitud del momento de flexión en el muro generalmente no comienza a ser excesivo, y, en la mayoría de los casos, el desarrollo de la tensión es suministrada por las cargas de gravedad. Los esfuerzos resultantes en el muro por cargas de gravedad son compresión y cortante. Las fuerzas por cortante son usualmente pequeñas.

En el caso de cargas laterales, como el viento, éstas son llevadas por el diafragma del entrepiso y son aplicadas al muro exterior ya sea portante o "no portante". El muro será considerado como un elemento vertical continuo, soportado horizontalmente por el sistema de entrepisos. Sin embargo, las cargas laterales sobre el muro no produce un momento

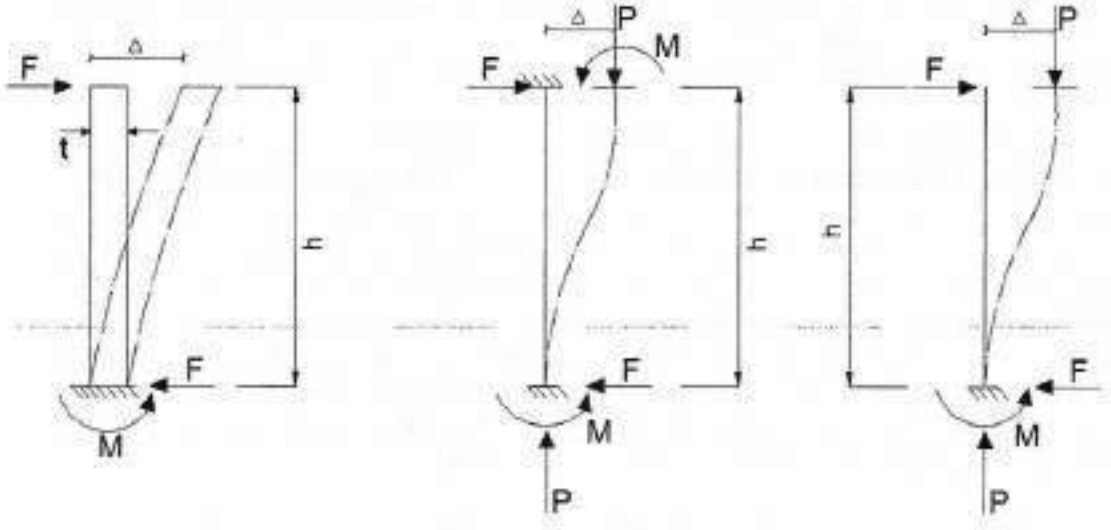
acumulado sobre la base. La reacción horizontal en cada nivel de entrepiso es llevada por la placa que trabaja como diafragma a los muros de cortante. (Fig. 3-1.b) dependiendo de la dirección de la carga lateral y la localización de los muros portantes, un muro de cortante puede ser portante ó "no portante". En ciertos casos el muro de cortante puede comportarse como un elemento en voladizo sometido a fuerzas horizontales concentradas en los niveles de entrepiso. (Fig. 3.1-C)

## Diafragmas

La calidad de diafragma de una placa de entrepiso ó cubierta es transmitir las fuerzas laterales a los muros de cortante sin exceder a una delfexión que pueda dañar a cualquier elemento vertical. La deflexión del diafragma debe ser limitado para prevenir esfuerzos excesivos en los muros que son perpendiculares a los muros de cortante. La siguiente fórmula ha sido sugerida para calcular la deflexión permisible de difragmas horizontales en edificios teniendo muros de mamposteria ó de concreto:

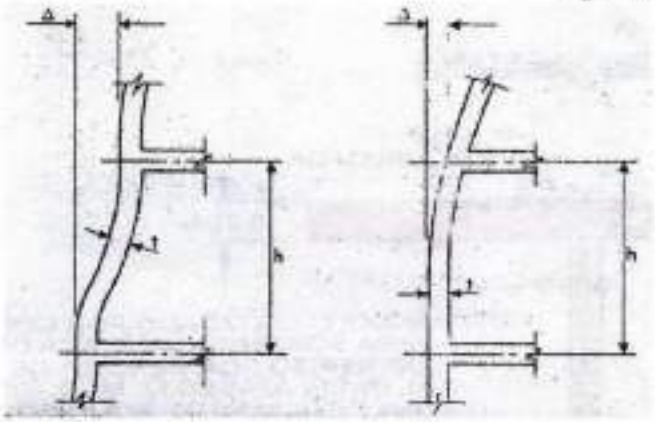
$$\Delta = \frac{h^2 f}{0.01\,Et}$$

$\Delta = Deflexión\ permisible\ entre\ muros\ de\ apoyo\ (Pulgadas)$
$h = Alturadel\ muro\ entre\ apoyos\ horizontales\ (Pies)$
$t = Espesor\ del\ muro$
$f = Esfuerzo\ permisible\ a\ la\ compresión\ del\ material\ del\ muro\ \left({}^{lb}/_{in^2}\right)$
$E = Modulo\ de\ elasticidad\ del\ material\ del\ muro\ (Libras\ sobre\ pulgada\ cuadrada)$




CONDICIÓN "A" CONDICIÓN "B"

La forma del muro deflectado depende de la restrcción en los apoyos.



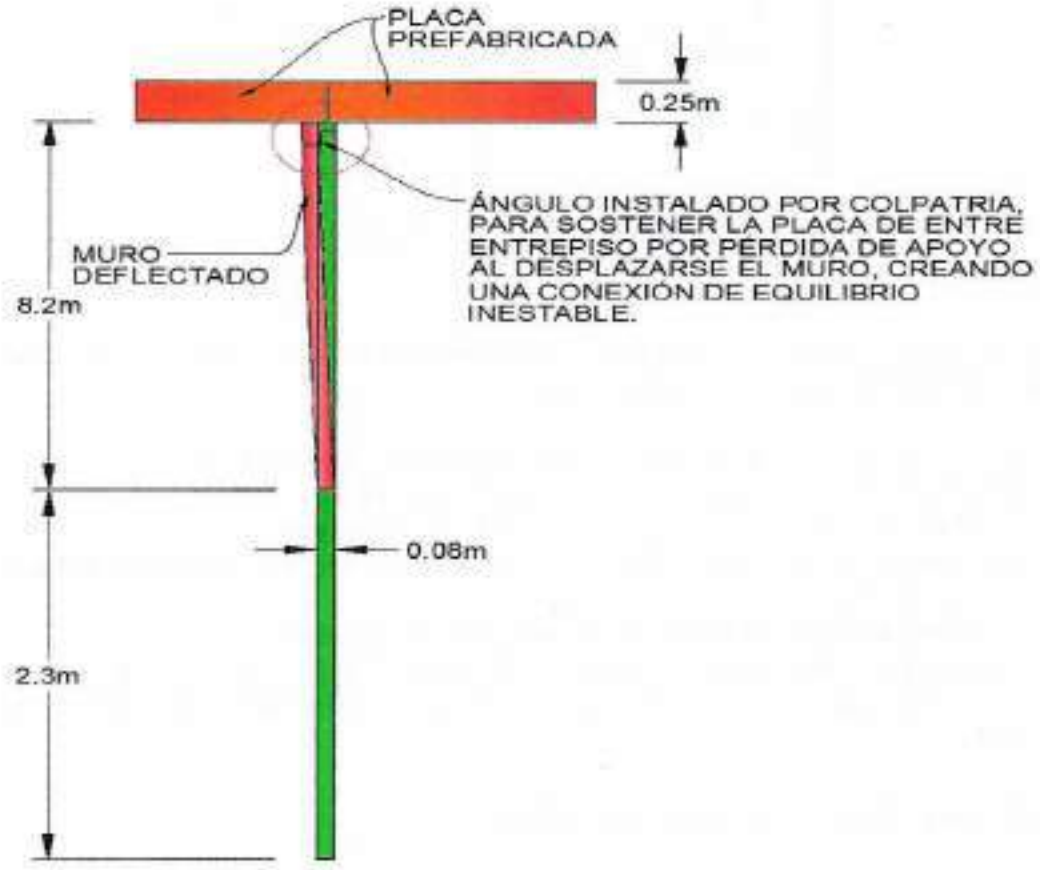
De acuerdo al comportamiento observado en diferentes apartamentos, escaleras y bloques es prioritario acometer las siguientes actividades:

1- Extracción de Núcleos en los elementos de ciementación y muros fisurados.
2- Extracción de mueretes en muro de momposteria fisurados.
3- Altimetría y planimetría de las placas de cimentación, entrepiso y cubierta.
4- Determinación de las derivas existentes en muros estructurales, no estructurales y muros de cortante.
5- Medidas correctivas para evitar el colapso de muros y placas.
6- Determinación del ancho y profundidad de las fisuras, como también su localización y dirección, origen y probable deterioro del concreto que afecta la durabilidad del mismo.

R5) Informe De R. Maldonado Ingenieros S.A.S.

De acuerdo a los 3 sondeos efectuados se halló una depresión del nivel de agua, que produce un incremento de fatiga muy alto sobre los suelos blandos del perfil. La depresión del nivel de agua hace que el suelo deje de flotar y cada metro de depresión equivale aproximadamente a una tonelada por metro cuadrado de incremento de carga sobre el perfil del suelo inferior. El incremento de carga sobre los suelos de cimentación se estima en 12 toneladas por $M^2$, incremento que es mayor a todas las cargas de edificios y rellenos de NIZA IX. Incluyendo los rellenos atrópicos bajo los edificios de NIZA IX. Empleando los resultados de consolidación y las correciones entre penetración estándar y módulo de corte dinámico, **se han calculado asentameintos adicionales a los ya sucedidos entre 19 y 6 centímetros, los cuales producirán deformaciones inadmisibles a las estructuras prefabricadas en cierta medida de los edificios de NIZA IX.** Según el análisis del Ingeniero Roberto Maldonado se hace imperioso acometer el sistema correctivo para detener los asentamientos que pueden llevar a la inestabilidad algunos elementos de los bloques de apartamentos.

CONEXIÓN DE EQUILIBRIO INESTABLE




1- La perdida de restricción al giro en los apoyos de los muros, se refleja en un incremento del desplazamiento transversal y una pérdida de apoyo de las placas de entrepiso prefabricadas, que no ha sido compensada con el ángulo de acero colocado por Colpatria.

- Esquemas de propuesta de reforzamiento de Colpatria

El sistema propuesto consiste en 4 pilotes pre-excavados de 12 metros de longitud y 0.30m de diámetro y una viga de cimentación de 0.40x0.40 para los edificios identificados 24, 18 y 12, pero resulta insuficiente para el área afectada por excavación profunda de 17 metros que es aproximadamente 45 metros. Se debe establecer el hecho mencionado en el estudio de suelos R Maldonado Ingenieros S.A.S.; en el sentido que los pilotes construidos en el año 2004 se encuentran flotando dentro del subsuelo por la elevación del nivel freático.

El muro que se encuentra en proceso de degradación por carbonatación, descomposición y lavado de los compuesos de la pasta de cemento endurecida que

generan productos productos solubles e insolubles no expansivos y/o expansivos, es necesario determinar la causa de degradación y así proceder al sistema correctivo.

## CONCLUSIONES

El desplazamiento diferencial en el sentido norte-sur del muro de la fachada oriental y el punto fijo de las torres 12,13,18,19 se ha reflejado en fisuración del muro colindante a la escalera y al pasillo y a las placas de entrepiso de acceso a los apartamentos. La construción tipo "H" manifiesta este comportamiento asimétrico con deflexiones en sentido transversal de los muros colindantes a la escalera y al pasillo. Adicionalmente se suma el hecho de la vulnerabilidad encontrada por concepto de la resistencia a la compresión del concreto y el efecto de la carbonatación.

| NIVEL DE SBRE-ESFUERZO | INDICE DE VULNERABILIDAD |
|---|---|
| $\frac{21Mpa}{12.4} = 1.69$ | $\frac{1}{1.69} = 0.59 < 1\ NO\ ADMISIBLE$ |
| $\frac{21Mpa}{14.6} = 1.44$ | $\frac{1}{1.44} = 0.69 < 1\ NO\ ADMISIBLE$ |
| $\frac{21Mpa}{12.1} = 1.74$ | $\frac{1}{1.74} = 0.58 < 1\ NO\ ADMISIBLE$ |

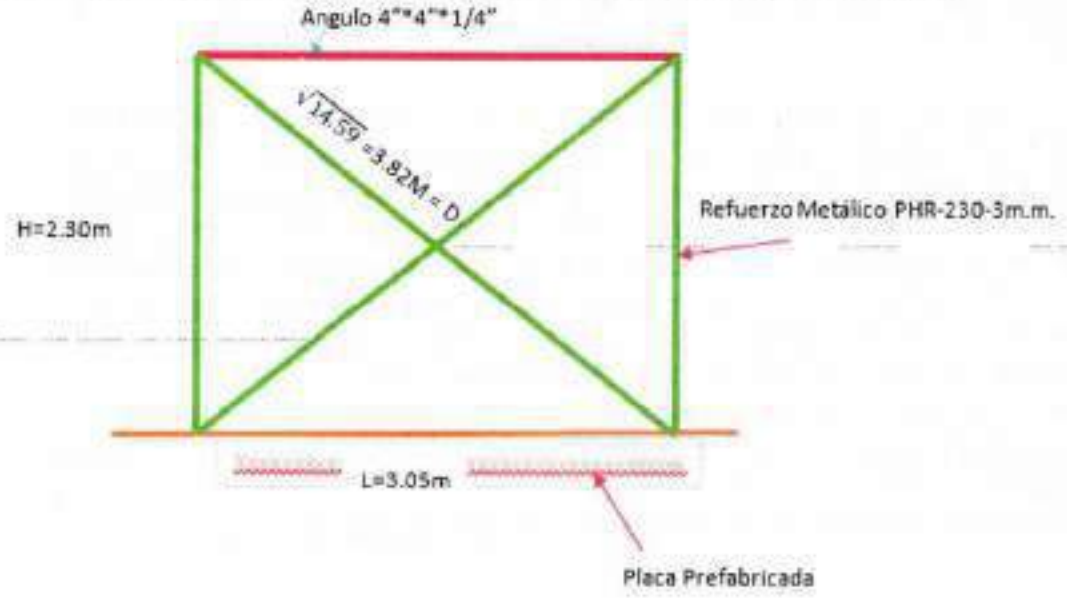
Otro aspecto relevante son los apoyos de la viga que recibe la escalera, uno está integrado al muro y se encuentra con el concreto degradado y el otro está apoyado parialmente sobre el marco de la entana del pasillo con serio indicios de inestabilidad.

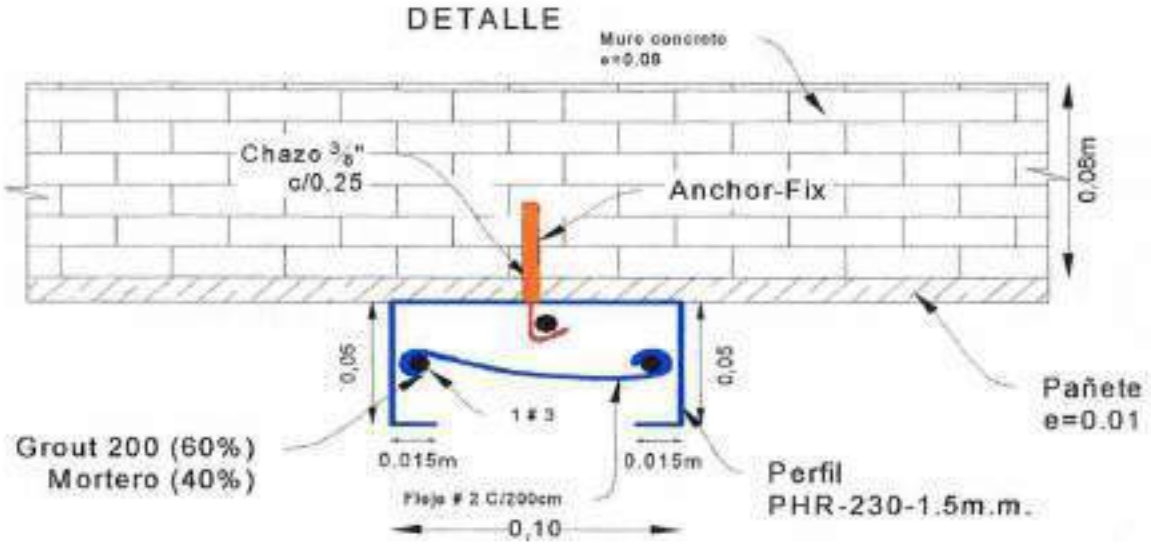
Las recomendaciones de las obras de rehabilitación par ser adelantadas en relación con las escaleras 19.21,26 serian:

1. Dilatar la estructura del punto fijo y la estructura de los apartamentos, para evitar el arrastre del punto fijo por la torre de los apartamentos, lo cual, es factible por el sistema de prefabricación de empates de primer género. Es importante aclarar que la instalación de las pantallas propuesta por Colpatria rigidiza la estructura de las torres en las fachadas principal y posterior, lo cual, amortigua el desplazamiento norte-sur y asi el proceso de la dilatación de las torrres estaria en segunda étapa.
2. Construcción del refuerzo externo de los muros colindantes a la escalera, según esquema propuesto para evitar desprendimiento explosivo.
3. Instalación de las riostras metálicas en las placas prefabricadas, como complemento a las pantallas de refuerzo de colpatria y así contrarrestar la flexibilidd de la vigueta de borde de la placa prefabricada.
4. Acometer obras correctivas en los apartamentos que denunciaron fallas, asi:
5.

| ESCALERA | APTO | FISURACIÓN | CORRECTIVO |
|---|---|---|---|
| 12 | 401 | Placa entrepiso<br>Marco ventana | Vigueta riostra<br>Anillo perimetral |
| 12 | 101 | Placa contrapiso<br>Muros | Vigueta riostra<br>Confinamiento |
| 19 | 205 | Empalme placa<br>Muro | Angulo 4"*4"<br>Vigueta riostra |
| 19 | 206 | Placa entrepiso<br>Empalme placa - muro | Vigueta riostra<br>Angulo 4"*4"<br>Refuerzo externo<br>Vigueta riostra |
| 19 | 306 | Empalme placa-muro<br>Muros | Angulo 4"*4"<br>Refuerzo externo |
| 19 | 406 | Empalme placa-muro<br>Placa entrepiso<br>Marco ventana<br>Muro | Angulo 4"*4"<br>Vigueta riostra<br>Anillo perimetral<br>Confinamiento |
| 19 | 505 | Placa entrepiso<br>Empalme placa – muro<br>Muros | Vigueta riostra<br>Angulo 4"*4"<br>Refuerzo externo |
| 19 | 506 | Empalme placa – muro<br>Muros | Angulo 4"*4"<br>Confinamiento |
| 19 | 508 | Muros<br>Empalme placa – muro<br>Placa | Refuerzo externo<br>Refuerzo externo |

## ALTERNATIVA ARRIOSTRAMIENTO CON PERFILES DE ACERO






COSTO REFUERZO METÁLICO PHR-230-3M.M.

COSTO DIRETO (ML) = $116.784*1.15*1.21=$162505/ML

COSTO REFUERZO ÁNGULO 4"*4"*1/4" = $\frac{372.803}{12} * 2 = \frac{\$62134}{ML}$

| MURO | REFUERZO METALICO | | | | ANGULO 4"*4"*1/4" |
|---|---|---|---|---|---|
| | H | L | D | SUMA | LONGITUD |
| Acceso Apartamento (son:4) | 2.30 | 3.30 | 4.05 | 34.60 | 13.20 |
| Muro Escalera | 2.30 | 5.0 | 5.50 | 10.10 | 0 |
| Muro Pasillo | 1.53 | 5.0 | 5.23 | 8.29 | 5.0 |
| Muro Alcona Son:4 | 2.30 | 3.50 | 4.19 | 35.16 | 14 |
| Muro Cocina Son:4 | 2.30 | 0.80 | 2.44 | 28.16 | 3.0 |
| Muro sala – comedor Son:4 | 2.30 | 3.35 | 3.98 | 29.72 | 26.00 |
| Subtotal Piso | | | | 146.03 | 61.40m |

**COSTOS**

| | Refuerzo Metalico PHR | ANGULO 4"*4"*1/4" | |
|---|---|---|---|
| Costo | $23´730.605 | $3´815.028 | |
| **Costo Piso** | | | **$27´545.633** |
| Costo Escalera 19 | | | $137´728.165 |
| Costo Micropilotes | | | $4´281.889 |
| **Costo Total Escalera 19 y Micropilotes** | | | **$142´010.054** |

**ANEXO:**

- Guia tecnica para la Inspección de Edificaciones despues de un sismo
- Ensayo de Resistencia al Rebote con Esclerometro Conjunto Residencial Niza IX-3

Atentamente,

**CARLOS JULIO RIVERA CESPEDES**
**ING. CIVIL – ESTRUCTURAL – PATOLOGO**
**MATRICULA PROFESIONAL No. 8629 DE CUNDINAMARCA**

LOCALIDAD | NOMBRE DEL BARRIO

| N I Z A | | 1 9 | |
|---|---|---|---|
| BARRIO | MANZANA | PREDIO | CONSTRUCCION |

IDENTIFICACION CATASTRAL

Formulario Numero

Inspección de la edificación: Exterior e interior (X) — No se pudo entrar ( )

Clasificación de habitabilidad: Verde (X) — Amarillo ( ) — Naranja ( ) — Rojo ( )

## IDENTIFICACION DE LA EDIFICACION

Dirección: Carrera | Calle 127A | Transv. | Diag.

Avda. | Dirección | Numero 51A80

Nombre de la Edificación: NIZA IX-3

Uso predominante: 1. Residencial (circled) 2. Comercial 3. Educacional 4. Salud 5. Hotelero 6. Oficinas 7. Industrial 8. Institucional 9. Bodegas 10. Estacionamientos 11. Otros

De la edificación | De la Planta Baja

Numero de pisos: Sobre el nivel del parque 05 | Sótanos | Total 05

Dimensiones aproximadas de la edificación: Frente (m) | Fondo (m)

## DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Sistema Estructural

Concreto: Reforzado 1. Pórtico de concreto 2. Muros estructurales (circled) 3. Sistemas duales 4. Pretensionales (circled)

Mampostería: 1. Mampostería confinada 2. Mampostería reforzada 3. Mampostería no reforzada

Acero: 3. Pórticos arriostrados 4. Pórticos no arriostrados

Madera: 1. Pórticos y paredes en madera 2. Pórticos en madera y paredes en otros materiales

Bahareque o tapia: 1. Muros en bahareque 2. Muros en tapia

Mixto: 60 Mixto 60 Otros

Sistema Estructural: MUROS DE CARGA

Tipo de Entrepiso

Concreto Reforzado: 1. Placa maciza 2. Placa aligerada (circled) 3. Reticular reforzado

Acero: 1. Lámina colaborante (pre-dalk) 2. Vigas 3. Cerchas

Madera: 1. Vigas 2. Mixto 3. Otros

Tipo de entrepiso: NERVADA

Año de construcción: 1. Antes de 1980 2. 1980 a 1984 (circled) 3. 1985 a 1997 4. 1998 a 1998

## ESTADO DE LA EDIFICACION

Estado General de la Edificación

Revisar la edificación en forma global para las condiciones señaladas a continuación y hacer las aclaraciones necesarias en la sección de comentarios.

1. Existe colapso: 1. No (circled) 2. Parcial 3. Total — 1
2. Desviación o inclinación de la edificación o de algún entrepiso: 1. Si (circled) 2. No 3. No se pudo determinar — 1
3. Falla o asentamiento de la cimentación: 1. Si (circled) 2. No 3. No se pudo determinar — 1

Daños en Elementos Arquitectónicos

Indique el grado de daño de los elementos

4. Muros de fachadas o enchapados: 1. Ninguno 2. Leve (circled) 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo — 2
5. Muros divisorios o particiones: 1. Ninguno 2. Leve (circled) 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo — 2
6. Cielo rasos y luminarias: 1. Ninguno 2. Leve (circled) 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo — 2
7. Cubierta: 1. Ninguno 2. Leve (circled) 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo — 2
8. Escaleras: 1. Ninguno 2. Leve (circled) 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo — 2
9. Instalaciones: Acueducto ( ) Alcantarillado ( ) Energía ( ) Gas ( ): 1. Ninguno (circled) 2. Leve 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo — 1
10. Tanques elevados: 1. Ninguno (circled) 2. Leve 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo — 1

Problemas Geotécnicos

11. Falla en talud o movimientos en masa: 1. No 2. Puntual (circled) 3. General — 2
12. Asentamiento, subsidencia o licuación: 1. No 2. Puntual 3. General (circled) — 3

Daños en Elementos Estructurales en el piso de mayor afectación

Indique el nivel de entrepiso con el mayor daño — 04

Indique el porcentaje de los elementos afectados según su grado de daño

| | 1. Ninguno | 2. Leve | 3. Moderado | 4. Fuerte | 5. Severo |
|---|---|---|---|---|---|
| 13. Columnas o muros portantes | | 90 | | | |
| 14. Vigas | | 100 | | | |
| 15. Nudos o puntos de conexión | | 90 | | | |
| 16. Entrepisos | | 90 | | | |

Porcentaje de Daños Global de la Edificación

Estimar el porcentaje del área afectada con relación al área total construida de la edificación.

| Rango | % | Clasificación Global del daño |
|---|---|---|
| 0% | | Ninguno |
| 0 - 10% | 90 | Leve |
| 10 - 30% | | Moderado |
| 30 - 60% | | Fuerte |
| 60 - 100% | | Severo |
| 100% | | Colapso total |

Clasificación global del daño y habitabilidad de la edificación

| Clasificación Global del daño | Clasificación de habitabilidad (color) |
|---|---|
| 1. Ninguno | Habitable (verde) |
| 2. Leve (circled) | Habitable (verde) |
| 3. Moderado | Uso restringido (amarillo) |
| 4. Fuerte | No habitable (naranja) |
| 5. Severo | Peligro de colapso (rojo) |

Indique la clasificación del daño según la presente evaluación: 2

Existe una clasificación previa? 1. Si 2. No (circled) — 2 — Cuál?

## RECOMENDACIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

Se necesita visita especializada por aspectos:

Estructurales [ ] Geotécnicos [ ] Servicios públicos [ ]

Se recomienda intervención de:

Planeación-Control físico [ ] Policía-Ejército [ ] Tránsito [ ] Bomberos-Entidades de rescate [ ]

Medidas de seguridad:

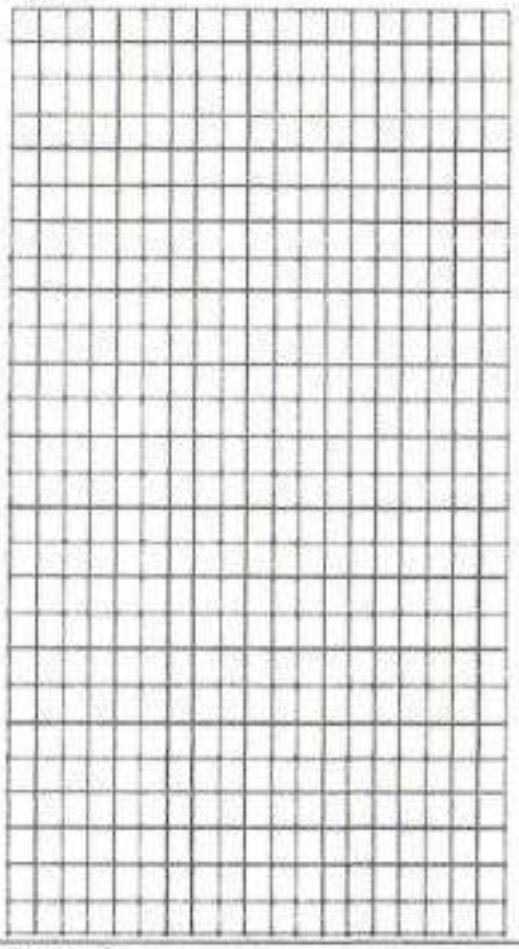
Restringir paso de peatones [ ] Restringir tráfico vehicular [ ] Apuntalar [X] Demoler elementos en peligro de caer [ ]

Evacuar parcialmente la edificación [ ] Evacuar totalmente la edificación [ ] Evacuar edificaciones vecinas [ ] Desconectar 1. Energía 2. Gas 3. Agua [ ]

Manejo de sustancias peligrosas [ ]

Especifique lugares de la edificación que requieren la aplicación de las medidas de seguridad: . . . . . .

## ESQUEMA



## CONDICIONES PRE-EXISTENTES

Calidad de la Construcción: 1. Buena 2. Regular 3. Mala . . . . . 2

Posición de la edificación en la manzana: 1. Esquina 2. Intermedia 3. Libre por un costado 4. Libre por dos costados . . . . . 4

Configuración en Planta: 1. Buena 2. Regular 3. Mala . . . . . 2

Configuración en Altura: 1. Buena 2. Regular 3. Mala . . . . . 2

Configuración estructural: 1. Buena 2. Regular 3. Mala . . . . . 2

Hay indicios de daños por sismos anteriores: 1. Si 2. No . . . . . 1

Hubo reparación: 1. Total 2. Parcial 3. Ninguna . . . . . 2

## EFECTO EN LOS OCUPANTES

Hubo muertos o heridos: 1. No 2. Si 3. No se sabe . . . . . 1

Número de personas fallecidas . . . . . 0

Número de heridos . . . . . 0

## OCUPACION DE LA EDIFICACION

En el momento de realizar esta evaluación la edificación está habitada: 1. Si 2. No . . . . . 1

Número de unidades residenciales o comerciales existentes . . . . . 20

Número de unidades residenciales o comerciales no habitables . . . . . 01

## PERSONA PARA CONTACTO

Nombres y Apellidos: CARLOS JULIO RIVERA C

Teléfono: 315.3318907 - 2713552

## COMENTARIOS

Ampliar la evaluación con observaciones que ayuden a corte dentro al formulario. Indicar los elementos donde los daños fueron más importantes. Amplíe recomendaciones.

## INSPECTORES

Código de la comisión [ ] No de Evaluaciones [ ]

Nombre del líder de la comisión [ ] Firma: _____

## FECHA DE INSPECCIÓN

| Día | Mes | Año | Hora 24:00 |
|---|---|---|---|
| | | | |

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Fondo de Prevención y Atención de Emergencias

# FORMULARIO ÚNICO PARA INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES DESPUES DE UN SISMO

LOCALIDAD | NOMBRE DEL BARRIO

| N | I | Z | A | | | | | 1 | 2 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BARRIO | | | | | MANZANA | | | PREDIO | | CONSTRUCCIÓN | | |

IDENTIFICACION CATASTRAL

Formulario Número

Inspección de la edificación: Exterior e interior (X) — No se pudo entrar ( )

Clasificación de habitabilidad: Verde (X) — Amarillo ( ) — Naranja ( ) — Rojo ( )

## IDENTIFICACION DE LA EDIFICACION

Dirección: Carrera | Calle 127A | Transv | Diag

Avda | Circ | Número 51A80

Nombre de la Edificación: NIZA IX-3

Uso predominante: (1. Residencial) 2. Comercial 3. Educacional 4. Salud 5. Hotelero 6. Oficinas 7. Industrial 8. Institucional 9. Bodegas 10. Estacionamientos 11. Otros

Dicha edificación

Dela Planta Baja

Número de pisos: Niveles sobre el terreno 05 | Sótanos | Total 05

Dimensiones aproximadas de la edificación: Frente (m) | Fondo (m)

## DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Sistema Estructural

Concreto Reforzado: 11 Pórticos de concreto (12 Muros estructurales) 13 Columnas dúctiles 14 Flexibilidades

Mampostería: 21 Mampostería confinada 22 Mampostería reforzada 23 Mampostería no reforzada

Acero: 31 Pórticos arriostrados 32 Pórticos no arriostrados

Madera: 41 Pórticos y paredes en madera 42 Pórticos en madera y paredes en otros materiales

Estampado o tapia: 51 Muros en bahareque 52 Muros en tapia

60 Mixto 63 Otros

Sistema Estructural: MUROS DE CARGA

Tipo de Entrepiso

Concreto Reforzado: 11 Placa maciza (12 Placa aligerada) 13 Retorno cuñado

Acero: 21 Lámina colaborante (steel deck) 22 Vigas 23 Cerchas

Madera: 31 Vigas 32 Mixto

45 Otros

Tipo de entrepiso: PLACA ARMADA 1 DIRECC.

Año de construcción: 1. Antes de 1933 (2. 1935 a 1984) 3. 1985 a 1997 4. A partir de 1998 — 2

## ESTADO DE LA EDIFICACION

Estado General de la Edificación

Revisar la edificación en forma global para las condiciones señaladas a continuación y hacer las aclaraciones necesarias en la sección de comentarios.

1. Existe colapso: (1. No) 2. Parcial 3. Total — 04

2. Desviación o inclinación de la edificación o de algún entrepiso: (1. Si) 2. No 3. No se pudo determinar — 1

3. Falla o apartamiento de la cimentación: (1. Si) 2. No 3. No se pudo determinar — 1

Daños en Elementos Arquitectónicos

Indique el grado de daño de los elementos

4. Muros de fachadas o antepechos: 1. Ninguno (2. Leve) 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo — 2

5. Muros divisorios o particiones: 1. Ninguno (2. Leve) 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo — 2

6. Cielorrasos y luminarias: 1. Ninguno (2. Leve) 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo — 2

7. Cubierta: 1. Ninguno (2. Leve) 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo — 2

8. Escaleras: 1. Ninguno (2. Leve) 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo — 2

9. Instalaciones: Acueducto ( ) Alcantarillado ( ) Energía ( ) Gas ( ) — (1. Ninguno) 2. Leve 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo — 1

10. Tanques elevados: (1. Ninguno) 2. Leve 3. Moderado 4. Fuerte 5. Severo — 1

Problemas Geotécnicos

11. Falla en talud o apartamientos en masa: 1. No (2. Puntual) 3. General — 2

12. Asentamiento, subsidencia o licuación: 1. No 2. Puntual (3. General) — 3

Daños en Elementos Estructurales en el piso de mayor afectación

Indique el nivel de entrepiso con el mayor daño: 04

Indique el porcentaje de los elementos afectados según su grado de daño

| | 1. Ninguno | 2. Leve | 3. Moderado | 4. Fuerte | 5. Severo |
|---|---|---|---|---|---|
| 13. Columnas o muros portantes | | 90 | | | |
| 14. Vigas | | 100 | | | |
| 15. Muros o puntos de conexión | | 90 | | | |
| 16. Entrepisos | | 90 | | | |

Porcentaje de Daños Global de la Edificación

Estimar el porcentaje del área afectada con relación al área total construida de la edificación

| Rango | % | Clasificación Global del daño |
|---|---|---|
| 0% | | Ninguno |
| 0 - 10% | 90 | Leve |
| 10 - 30% | | Moderado |
| 30 - 60% | | Fuerte |
| 60 - 100% | | Severo |
| 100% | | Colapso total |

Clasificación global del daño y habitabilidad de la edificación

| Clasificación Global del daño | Clasificación de habitabilidad (color) |
|---|---|
| 1. Ninguno | Habitable (verde) |
| (2. Leve) | Habitable (verde) |
| 3. Moderado | Uso restringido (amarillo) |
| 4. Fuerte | No habitable (naranja) |
| 5. Severo | Peligro de colapso (rojo) |

Indique la clasificación del daño según la presente evaluación: 2

Existe una clasificación previa? 1. Si (2. No) — 2 Cual?

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
Fondo de Prevención y Atención de Emergencias

# FORMULARIO ÚNICO PARA INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES DESPUES DE UN SISMO

## RECOMENDACIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

Se necesita visita especializada por especies:

Estructuras [ ] Geotécnicas [ ] Servicios públicos [ ]

Se recomienda intervención de:

Planeación-Control físico [ ] Policía-Ejército [ ] Tránsito [ ] Bomberos-Entidades de rescate [ ]

Medidas de seguridad:

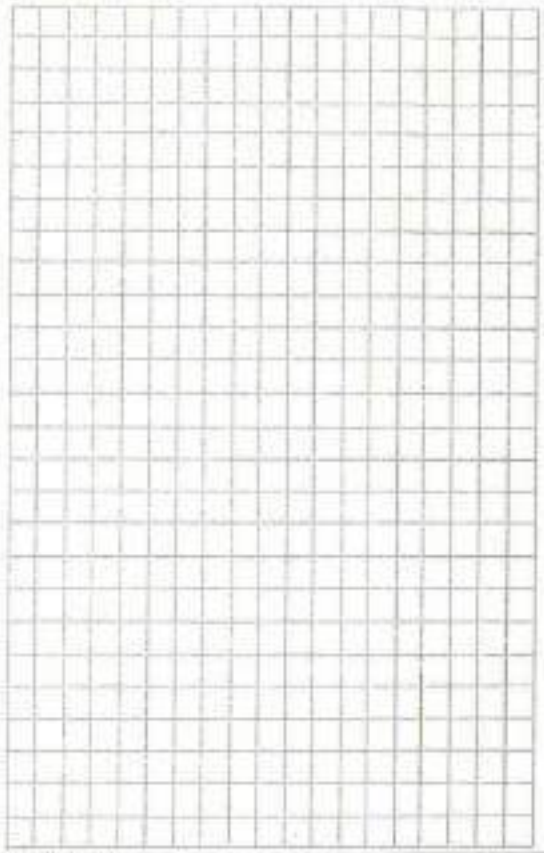
Restringir paso de pontones [ ] Restringir tráfico vehicular [ ] Apuntalar [X] Demoler elementos en peligro de caer [ ]

Evacuar parcialmente la edificación [ ] Evacuar totalmente la edificación [ ] Evacuar edificaciones vecinas [ ] Desconectar 1. Energía 2. Gas 3. Agua [ ]

Manejo de contenidos peligrosos [ ]

Enumerar lugares de la edificación que requieren la aplicación de las medidas de seguridad

## ESQUEMA



## CONDICIONES PRE-EXISTENTES

Calidad de la Construcción: 1. Buena 2. Regular 3. Mala — 2

Posición de la edificación en la manzana: 1. Esquina 2. Intermedia 3. Libre por un costado 4. Libre por dos costados — 4

Configuración en Planta: 1. Buena 2. Regular 3. Mala — 2

Configuración en Altura: 1. Buena 2. Regular 3. Mala — 2

Configuración estructural: 1. Buena 2. Regular 3. Mala — 2

Hay indicios de daños por sismos anteriores: 1. Si 2. No — 1

Hubo reparación: 1. Total 2. Parcial 3. Ninguna — [ ]

## EFECTO EN LOS OCUPANTES

Hubo muertos o heridos: 1. No 2. Si 3. No se sabe — 1

Número de personas fallecidas — 0

Número de heridos — 0

## OCUPACION DE LA EDIFICACION

En el momento de realizar esta evaluación la edificación está habitada: 1. Si 2. No — 1

Número de unidades residenciales o comerciales existentes — 20

Número de unidades residenciales o comerciales no habitables — 0

## PERSONA PARA CONTACTO

Nombres y Apellidos: CARLOS JULIO RIVERA C.

Teléfono: 315 3318907 - 2713552

## COMENTARIOS

Ampliar la evaluación con observaciones que aporten a darle claridad al formulario. Indicar los elementos donde los daños fueron más importantes. Amplía recomendaciones.

## INSPECTORES

Cuadrilla de la comisión: [ ] No de Evaluadores: [ ]

Nombre del líder de la comisión: [ ] Firma: _____

## FECHA DE INSPECCIÓN

Día [ ] Mes [ ] Año [ ] Hora 24:00 [ ]

ENSAYO DE RESISTENCIA AL REBOTE CON ESCLERÒMETRO
CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX-3

| Referencia | Lectura Promedio | Esfuerzo (kgf/cm^2) | Observaciones (Concreto) | Ubicaciòn (Punto) |
|---|---|---|---|---|
| ESC-19 - 205/206 | 32.8 | 288.0 | Seco | Viga |
| ESC-19 - 205/206 | 30.8 | 258.0 | Seco | Placa |
| ESC-19 - 205/206 | 20.7 | 132.0 | Seco | Viguetas |
| ESC-19 - 205/206 | 25.7 | 192.6 | Seco | Columna |
| ESC-19 - 205/206 | 29.8 | 247.6 | Seco | Muro |
| ESC-19 - 105/106 | 28.1 | 221.8 | Seco | Muro |
| ESC-19 - 405/408 | 26.4 | 202.8 | Seco | Muro parte media ventana |
| ESC-19 - 405/408 | 29.5 | 244.0 | Seco | Muro esquina ventana pasillo |

TOMA DE DATOS INICIALES

| Referencia | Lectura Escleròmetro | |
|---|---|---|
| PUNTO UNO | 33.0 | -0.2 |
| | 32.0 | 0.8 |
| | 32.0 | 0.8 |
| | 34.0 | -1.2 |
| | 34.0 | -1.2 |
| | 35.0 | -2.2 |
| | 32.0 | 0.8 |
| | 33.0 | -0.2 |
| | 31.0 | 1.8 |
| | 32.0 | 0.8 |
| PUNTO DOS | 31.0 | -0.2 |
| | 32.0 | -1.2 |
| | 31.0 | -0.2 |
| | 29.0 | 1.8 |
| | 30.0 | 0.8 |
| | 30.0 | 0.8 |
| | 32.0 | -1.2 |
| | 30.0 | 0.8 |
| | 32.0 | -1.2 |
| | 31.0 | -0.2 |
| PUNTO TRES | 21.0 | |
| | 21.0 | |
| | 20.0 | |
| | 21.0 | |
| | 21.0 | |
| | 20.0 | |
| | 22.0 | |
| | 20.0 | |
| | 20.0 | |
| | 21.0 | |
| PUNTO CUATRO | 26.0 | |
| | 26.0 | |
| | 24.0 | |
| | 26.0 | |
| | 26.0 | |
| | 26.0 | |
| | 26.0 | |
| | 27.0 | |
| | 24.0 | |
| | 26.0 | |

TOMA DE DATOS INICIALES

| Referencia | Lectura Escleròmetro |
|---|---|
| PUNTO CINCO | 30.0 |
| | 31.0 |
| | 30.0 |
| | 31.0 |
| | 29.0 |
| | 28.0 |
| | 29.0 |
| | 30.0 |
| | 31.0 |
| | 29.0 |
| PUNTO SEIS | 27.0 |
| | 27.0 |
| | 28.0 |
| | 25.0 |
| | 27.0 |
| | 29.0 |
| | 29.0 |
| | 30.0 |
| | 29.0 |
| | 30.0 |
| PUNTO SIETE | 28.0 |
| | 28.0 |
| | 27.0 |
| | 25.0 |
| | 26.0 |
| | 27.0 |
| | 27.0 |
| | 27.0 |
| | 25.0 |
| | 24.0 |
| PUNTO OCHO | 31.0 |
| | 31.0 |
| | 27.0 |
| | 31.0 |
| | 30.0 |
| | 28.0 |
| | 28.0 |
| | 31.0 |
| | 28.0 |
| | 30.0 |

INTERPOLACION

| | |
|---|---|
| R menor | 29 |
| Esf. Menor | 238 |
| R mayor | 30 |
| Esf. Mayor | 250 |
| R promedio | 29.5 |

Respuesta 244.0

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 1 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Sauce lloron | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Salix humboldtiana* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 1 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido.

**ESTADO SANITARIO:** No presenta afectaciones fitosanitarias.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 50 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 13 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Sauce lloron presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta interferencia con infraestructura vial, inadecuado distanciamiento, por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

Decreto Distrital 531/2010

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 2 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Sauce lloron | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Salix humboldtiana* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 2 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido, descortezado.

**ESTADO SANITARIO:** No presenta afectaciones fitosanitarias.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 34 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 15 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Sauce lloron presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido, descortezado, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta interferencia con infraestructura vial, inadecuado distanciamiento, por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

Decreto Distrital 531/2010

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 3 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Sauce lloron | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Salix humboldtiana* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 3 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido.

**ESTADO SANITARIO:** Se observa que el individio presenta marchitamiento.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 32 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 14 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Sauce lloron presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta interferencia con infraestructura de edificaciones, inadecuado distanciamiento, deficiente estado fitosanitario, por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 4 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Sauce lloron | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Salix humboldtiana* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 4 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra inclinado, torcido, acanalado.

**ESTADO SANITARIO:** No presenta afectaciones fitosanitarias.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 57 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 15 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Sauce lloron presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra inclinado, torcido, acanalado, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta interferencia con infraestructura de edificaciones, inadecuado distanciamiento, por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

Decreto Distrital 531/2010

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 5 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Sauce lloron | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Salix humboldtiana* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 5 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, desgarre de rama, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido, acanalado.

**ESTADO SANITARIO:** No presenta afectaciones fitosanitarias.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 58 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 15 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Sauce lloron presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, desgarre de rama, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido, acanalado, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta interferencia con infraestructura de mobiliario urbano, inadecuado distanciamiento, por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

Decreto Distrital 531/2010

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 6 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Sauce lloron | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Salix humboldtiana* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 6 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido, compartimentalizado, descortezado.

**ESTADO SANITARIO:** Se observa que el individio presenta pudrición focalizada.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 54 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 18 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Sauce lloron presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido, compartimentalizado, descortezado, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta interferencia con infraestructura de edificaciones, inadecuado distanciamiento, por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

Decreto Distrital 531/2010

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 7 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Sauce lloron | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Salix humboldtiana* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 7 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra inclinado, torcido, descortezado.

**ESTADO SANITARIO:** Se observa que el individio presenta tumores.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 70 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 17 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Sauce lloron presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra inclinado, torcido, descortezado, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta interferencia con infraestructura de mobiliario urbano, altura excesiva para el lugar de siembra, inadecuado distanciamiento, por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

Decreto Distrital 531/2010

| | | | |
|---|---|---|---|
| ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE AMBIENTE | **FICHA TÉCNICA DE REGISTRO** | Radicado No. | |
| | | Elaboró | JULIAN LEYVA |
| | | Fecha Aprob. | |
| | | Revisó | |
| | | Aprobó | SSFFS |
| | | Pagina | 8 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Cerezo | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Prunus capuli* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 8 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, se encuentra inclinado, torcido, acanalado.

**ESTADO SANITARIO:** Se observa que el individio presenta marchitamiento y pudrición focalizada.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | X | D.A.P. (cm) | 54 |
| Tala | | Altura Total (m) | 9 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | X | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Cerezo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, se encuentra inclinado, torcido, acanalado, bajo las condiciones actuales se recomienda como tratamiento silvicultural realizar la poda de formacion, debido a que el individuo presenta excesiva ramificación, esto con el fin de mejorar el estado fisico del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta interferencia con infraestructura de edificaciones, inadecuado distanciamiento, por lo anterior se recomienda realizar la poda de formacion.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 9 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Sauce lloron | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Salix humboldtiana* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 9 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, ramas en peligro de caida, socabamiento basal, se encuentra inclinado, torcido.

**ESTADO SANITARIO:** No presenta afectaciones fitosanitarias.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 65 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 18 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Sauce lloron presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, ramas en peligro de caida, socabamiento basal, se encuentra inclinado, torcido, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta interferencia con infraestructura de mobiliario urbano, altura excesiva para el lugar de siembra, inadecuado distanciamiento, por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 10 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Eucalipto pomarroso | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Eucalyptus ficifolia* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 10 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra inclinado.

**ESTADO SANITARIO:** Se observa que el individio presenta gomosis.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 46 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 16 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Eucalipto pomarroso presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra inclinado, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta interferencia con infraestructura de edificaciones, altura excesiva para el lugar de siembra, inadecuado distanciamiento, por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 11 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Sauce lloron | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Salix humboldtiana* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 11 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido.

**ESTADO SANITARIO:** No presenta afectaciones fitosanitarias.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 67 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 18 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Sauce lloron presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta interferencia con infraestructura de mobiliario urbano, altura excesiva para el lugar de siembra, inadecuado distanciamiento, por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 12 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Sauce lloron | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Salix humboldtiana* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 12 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido.

**ESTADO SANITARIO:** Se observa que el individio presenta marchitamiento.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 67 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 16 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Sauce lloron presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta interferencia con infraestructura de mobiliario urbano, altura excesiva para el lugar de siembra, inadecuado distanciamiento, deficiente estado fitosanitario, por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

Decreto Distrital 531/2010

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 13 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Eucalipto pomarroso | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Eucalyptus ficifolia* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 13 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra inclinado, torcido.

**ESTADO SANITARIO:** No presenta afectaciones fitosanitarias.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 48 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 13 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Eucalipto pomarroso presenta podas anteriores antitecnicas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra inclinado, torcido, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta interferencia con infraestructura de mobiliario urbano, altura excesiva para el lugar de siembra, especie susceptible al volcamiento, inadecuado distanciamiento, por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

Decreto Distrital 531/2010

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 14 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Sauce lloron | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Salix humboldtiana* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 14 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, desgarre de rama, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido.

**ESTADO SANITARIO:** No presenta afectaciones fitosanitarias.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 59 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 20 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Sauce lloron presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, desgarre de rama, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta interferencia con infraestructura de mobiliario urbano, altura excesiva para el lugar de siembra, inadecuado distanciamiento, por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

Decreto Distrital 531/2010

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 15 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Sauce lloron | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Salix humboldtiana* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 15 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, desgarre de rama, se encuentra inclinado, torcido, compartimentalizado.

**ESTADO SANITARIO:** No presenta afectaciones fitosanitarias.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 57 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 18 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Sauce lloron presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, desgarre de rama, se encuentra inclinado, torcido, compartimentalizado, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta interferencia con infraestructura de mobiliario urbano, altura excesiva para el lugar de siembra, inadecuado distanciamiento, por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 16 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Guayacan de Manizales | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Lafoensia acuminata* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 16 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra bifurcado, inclinado.

**ESTADO SANITARIO:** No presenta afectaciones fitosanitarias.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | X | D.A.P. (cm) | 34 |
| Tala | | Altura Total (m) | 14 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | X | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Guayacan de Manizales presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra bifurcado, inclinado, bajo las condiciones actuales se recomienda como tratamiento silvicultural realizar la poda de formacion, debido a que el individuo presenta excesiva ramificación, esto con el fin de mejorar el estado fisico del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta inadecuado distanciamiento, por lo anterior se recomienda realizar la poda de formacion.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 17 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Cerezo | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Prunus capuli* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 17 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido.

**ESTADO SANITARIO:** No presenta afectaciones fitosanitarias.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 26 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 8 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Cerezo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta interferencia con infraestructura de edificaciones, inadecuado distanciamiento, por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

Decreto Distrital 531/2010

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 18 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Cerezo | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Prunus capuli* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 18 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, socabamiento basal, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido.

**ESTADO SANITARIO:** No presenta afectaciones fitosanitarias.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 38 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 12 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Cerezo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, socabamiento basal, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido, peligro de volcamiento, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta peligro de volcamiento, interferencia con infraestructura de edificaciones, deficiente estado fitosanitario, deficiente estado fisico,por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 19 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Cerezo | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Prunus capuli* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 19 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido.

**ESTADO SANITARIO:** No presenta afectaciones fitosanitarias.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 51 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 9 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Cerezo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta interferencia con infraestructura de edificaciones, inadecuado distanciamiento, deficiente estado fisico,por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

Decreto Distrital 531/2010

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 20 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Aliso | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Alnus acuminata* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 20 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, copa asimetrica, se encuentra inclinado.

**ESTADO SANITARIO:** Se observa que el individio presenta herviboria.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 30 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 7 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Aliso presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, copa asimetrica, se encuentra inclinado, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta deficiente estado fitosanitario, por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

Decreto Distrital 531/2010

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 21 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Aliso | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Alnus acuminata* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 21 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, copa asimetrica, grietas, fisuras, se encuentra inclinado, torcido.

**ESTADO SANITARIO:** Se observa que el individio presenta marchitamiento.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 36 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 13 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Aliso presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, copa asimetrica, grietas, fisuras, se encuentra inclinado, torcido, peligro de volcamiento, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta peligro de volcamiento, interferencia con infraestructura de mobiliario urbano, inadecuado distanciamiento, por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

Decreto Distrital 531/2010

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 22 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Cerezo | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Prunus capuli* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 22 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, se encuentra inclinado, torcido.

**ESTADO SANITARIO:** No presenta afectaciones fitosanitarias.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 35 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 9 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Cerezo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, se encuentra inclinado, torcido, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta interferencia con infraestructura de mobiliario urbano, inadecuado distanciamiento, por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

Decreto Distrital 531/2010

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 23 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Aliso | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Alnus acuminata* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 23 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, rebrotes, copa asimetrica, arquitectura pobre, se encuentra inclinado, torcido.

**ESTADO SANITARIO:** Se observa que el individio presenta marchitamiento y tumores.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 29 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 7 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Aliso presenta podas anteriores antitecnicas, rebrotes, copa asimetrica, arquitectura pobre, se encuentra inclinado, torcido, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta deficiente estado fitosanitario, deficiente estado fisico,por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

Decreto Distrital 531/2010

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 24 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Cerezo | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Prunus capuli* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 24 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra inclinado, torcido.

**ESTADO SANITARIO:** No presenta afectaciones fitosanitarias.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 31 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 8 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Cerezo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra inclinado, torcido, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta interferencia con infraestructura de edificaciones, inadecuado distanciamiento, por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

Decreto Distrital 531/2010

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 25 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Cerezo | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Prunus capuli* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 25 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido.

**ESTADO SANITARIO:** No presenta afectaciones fitosanitarias.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | X | D.A.P. (cm) | 28 |
| Tala | | Altura Total (m) | 8 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | X | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Cerezo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido, bajo las condiciones actuales se recomienda como tratamiento silvicultural realizar la poda de formacion para el control de altura.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta interferencia con infraestructura de mobiliario urbano, inadecuado distanciamiento, por lo anterior se recomienda realizar la poda de formación de control de altura.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 26 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Pino patula | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Pinus patula* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 26 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido.

**ESTADO SANITARIO:** Se observa que el individio presenta resinosis.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 35 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 12 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Pino patula presenta podas anteriores antitecnicas, ramas secas, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta interferencia con infraestructura vial, interferencia con infraestructura de edificaciones, interferencia con redes electricas, inadecuado distanciamiento, deficiente estado fitosanitario, por lo anterior se recomienda realizar la ta

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

Decreto Distrital 531/2010

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 27 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Falso pimiento | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Schinus molle* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 27 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores tecnicas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, socabamiento basal, daño mecanico leve, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido, acanalado.

**ESTADO SANITARIO:** No presenta afectaciones fitosanitarias.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 61 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 10 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Falso pimiento presenta podas anteriores tecnicas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, socabamiento basal, daño mecanico leve, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido, acanalado, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta interferencia con infraestructura vial, interferencia con infraestructura de edificaciones, interferencia con redes electricas, inadecuado distanciamiento, por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

# FICHA TÉCNICA DE REGISTRO

| | |
|---|---|
| Radicado No. | |
| Elaboró | JULIAN LEYVA |
| Fecha Aprob. | |
| Revisó | |
| Aprobó | SSFFS |
| Pagina | 28 de 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fecha** | DICIEMBRE DE 2015 | **Sitio de Visita** | **CALLE 127 A No. 53 - 68** |
| **Especie** | Cerezo | **Solicitante** | **CONSTRUCTORA COLPATRIA** |
| **N. científico** | *Prunus capuli* | **Direcc. Solic.** | **CALLE 127 A No. 53 A 45** |
| **Árbol Nº** | 28 | **C.C. ó N.I.T.** | **860.058.070-6** |

**ESTADO FÍSICO**: El individuo presenta podas anteriores tecnicas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido, descortezado.

**ESTADO SANITARIO:** No presenta afectaciones fitosanitarias.

| TIPO DE MANEJO | | DIMENSIONES | |
|---|---|---|---|
| Poda | | D.A.P. (cm) | 38 |
| Tala | X | Altura Total (m) | 9 |
| Bloqueo y Traslado | | Altura Com. (m) | |
| Conservar | | Volumen Com. ($m^3$) | |
| Tratamiento integral | | | |

**VISTA DETALLE**

**VISTA GENERAL**

**CONCEPTO TÉCNICO**:
El Cerezo presenta podas anteriores tecnicas, rebrotes, copa asimetrica, ramas pendulares, se encuentra bifurcado, inclinado, torcido, descortezado, por lo anterior se recomienda efectuar la tala del individuo.

**CAUSAS DE INTERVENCION:**
El individuo presenta interferencia con infraestructura de edificaciones, interferencia con redes electricas, inadecuado distanciamiento, por lo anterior se recomienda realizar la tala del individuo.

**(FIRMA)**
**JULIAN LEYVA**
Ing. Forestal
Tarjeta Profesional No. 17.331 MADR

Decreto Distrital 531/2010

# Memoria Técnica
# Inventario Forestal

## CARACTERIZACIÓN VEGETACIÓN NIZA IX

## Carrera 54 CON CALLE 127 A.

**DICIEMBRE DEL 2015**

**DOCUMENTO ELABORADO POR**
**INGEREC SAS**

INGEREC SAS .
INGENIERIA DE RECURSOS Y DEL MEDIO AMBIENTE

MEMORIA TECNICA INVENTARIO FORESTAL

## 1. MARCO NORMATIVO

Actualmente el manejo del arbolado urbano, tanto en espacio público como en espacio privado, está regido por el Decreto Distrital 531 del 2010, en el cual se establecen las competencias para su manejo, desde el otorgamiento de permisos, hasta la ejecución de los tratamientos y las obligaciones y derechos de las Entidades y personas naturales y jurídicas autorizadas.

## 2. LINEAMIENTOS DE TIPO TÉCNICO

Los lineamientos de tipo técnico para la ejecución de actividades relacionadas con el manejo del arbolado urbano, se encuentran descritos en el Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá, documento que corresponde al compendio de las investigaciones y actividades desarrolladas por el Jardín Botánico "José Celestino Mutis" desde el inicio del programa de arborización.

## 3. METODOLOGIA

La metodología empleada para la ejecución del inventario forestal de la vegetación ubicada en la zonas verdes del conjunto Niza IX-Carrera 54 con Calle 127 A (Calle 127 A N° 53A-68; 53A-48; 53ª-28; 51ª-90 y 51ª-80 ) llevó a cabo en dos etapas, la primera consistió en el trabajo de campo y la segunda en la consolidación de la información.

En el inventario forestal se incluye la siguiente información:

- Ficha No.1 Formulario de Recolección de Información Silvicultural por Individuo.
- Planilla de Consolidación de Ficha No.1.
- Ficha No. 2. Ficha técnica de registro por Individuo.
- Plano de Inventario Georeferenciado.

### 3.1 TRABAJO DE CAMPO:

Se llevaron a cabo las actividades de:

1. Identificación de individuos arbóreos incluidos dentro del área de influencia del proyecto.
2. Marcación consecutiva de árboles con pintura amarilla de aceite, para un total de Veintiocho (28) individuos arbóreos.
3. Toma de registro fotográfico de vista general y detalle de cada espécimen.
4. Levantamiento de la información de dasometría, estado, físico, sanitario, relación con el entorno, y finalmente determinación del concepto técnico, con base en las causas de intervención encontradas (Ficha Técnica No.1).

A continuación se explica la actividad de recolección de información en Ficha Técnica No. 1.

### 3.1.1 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

**Ficha No. 1**

Este formato está dividido en cuatros partes así:

1. Descripción dasométrica y general de cada árbol, mediante el diligenciamiento de los siguientes aspectos:

- Número del árbol (identificado con pintura amarilla en el tronco de cada uno),
- Información dendrológica: nombre común del árbol o arbusto y nombre científico.
- Caracterización del individuo: altura total (m), altura comercial (m), DAP (cm) – diámetro a la altura del pecho, DAB (cm) – diámetro basal; Diámetro de copa mayor (m) y diámetro de copa menor (m).

2. Descripción del estado físico de cada espécimen, en cuanto a copa fuste y raíz. Para la valoración del estado físico del fuste se utilizaron los siguientes parámetros:

- Descripción del estado físico de la COPA, mediante 11 parámetros:

| ITEM | PARAMETRO |
|---|---|
| ER | Excesiva ramificación |
| PAA | Podas antitécnicas anteriores |
| PAT | Podas técnicas anteriores |
| RS | Ramas secas |
| RB | Rebrotes |
| CA | Copa asimétrica |
| RP | Ramas pendulares |
| RPC | Ramas peligro de caída |
| DDR | Desgarre de rama |
| Des | Descope |
| NO | Normal |

- Descripción del estado físico del fuste, mediante 25 parámetros:

| ITEM | PARAMETRO |
|---|---|
| B | Bifurcado |
| Bb | Bifurcación basal |
| B BASALES | Bifurcaciones basales |
| FR | Fuste Recto |
| I | Inclinado |
| GDI | Grados de inclinación |

| ITEM | PARAMETRO |
|---|---|
| MI | Muy inclinado |
| To | Torcido |
| C | Compartimetalizado |
| Rv | Madera revirada |
| Ac | Acanalado |
| An | Anillado |
| Dc | Descortezado |
| SB | Socavamiento basal |
| AG | Afectación por guadañadora |
| PO | Presencia de objetos extraños |
| PE | Presencia de encerramientos |
| DM-L | Daño mecánico leve |
| DM-G | Daño mecánico grave |
| DM-M | Daño mecánico medio |
| Gri | Grietas |
| Fis | Fisura |
| Cav | Cavidad |
| AP | Arquitectura pobre |
| CI | Corteza incluida |

- Los parámetros técnicos utilizados para la evaluación del estado físico de la raíz de cada espécimen, fueron los siguientes 8 :

| ITEM | PARAMETRO |
|---|---|
| RD | Raíces Descubiertas |
| PRADR | Poda Raíz Antitécnica dentro del rádio crítico |
| PRT | Poda Raíz Técnica |
| Na | No apreciable |
| PRAFR | Poda Raíz Antitécnica fuera del rádio crítico |
| Res | Raices estranguladoras |
| Ren | Raices entorchadas |
| Mon | Montículo |

3. La valoración del estado sanitario de cada individuo arbóreo se llevó a cabo para la copa, el fuste y la raíz, mediante once parámetros, para finalmente concluir con una evaluación integral para cada una de las partes del árbol.

- Para la copa se valoraron para el estado sanitario los siguientes 17 parámetros:

| ITEM | PARAMETRO |
|---|---|
| He | Herbivoría |
| An | Antracnosis |
| Ag | Agallas |
| Ne | Necrosis |
| Tu | Tumores |
| Cl | Clorosis |
| Ma | Marchitamiento |
| Ca | Cáncer |
| PL | Pudrición localizada en copa |
| Mi | Mildeos |
| C | Carbones |
| Ro | Royas |
| Psu | Puntos de succión |
| PT | Puntos translucidos |
| Pla | Plasmólisis |
| Pi | Presencia de insectos |
| Na | Ninguna de las anteriores |

- Para el fuste se valoraron para el estado sanitario los siguientes 8 parámetros:

| ITEM | PARAMETRO |
|---|---|
| Re | Resinosis |
| Ch | Chancros |
| PLF | Pudrición localizada en fuste |
| Go | Gomosis |
| Tu | Tumores |
| Ag | Agallas |
| Pi | Presencia de insectos |
| Na | Ninguna de las anteriores |

- Para la raíz se valoraron para el estado sanitario los siguientes parámetros:

| ITEM | PARAMETRO |
|---|---|
| PLR | Pudrición localizada en la raíz |
| Na | Ninguna de las anteriores |

4. En esta sección se identificaron las causas de intervención (silvicultural y civil), mediante la conceptualización de diecisiete (22) parámetros, que finalmente permiten definir, junto con estado físico y sanitario de cada espécimen, el grado de afectación urbana y el nivel de riesgo por la permanencia en el sitio del árbol evaluado. Es de aclarar que la principal causa de intervención es la interferencia directa con la ejecución de la obra.

- Intervención silvicultural

| ITEM | PARAMETRO |
|---|---|
| ZP | Zona de pendiente |
| MA | Mal anclado |
| IIV | Interferencia infraestructura vial |
| IE | Interferencia infraestructura con edificaciones |
| IMU | Interferencia infraestructura de mobiliario urbano |
| Ira | Interferencia redes de acueducto |
| Ire | Interferencia redes eléctricas |
| HX | Altura excesiva para el lugar de siembra |
| PV | Peligro de volcamiento |
| ESV | Especie susceptible de volcamiento |
| AUAI | Árbol ubicado en área inundada |
| ID | Inadecuado distanciamiento |
| DES | Deficiente estado sanitario |
| DI | Daño a infraestructura |
| DEF | Deficiente estado físico |
| EIE | Espacio insuficiente de emplazamiento |
| NI | Ninguna |

- Intervención por Obra Civíl

| ITEM | PARAMETRO |
|---|---|
| Cop | Construcción de obra Pública |
| Cpr | Construcción de obra Privada |

- Nivel de riesgo

| ITEM | PARAMETRO |
|---|---|
| Ni | Ninguna |
| Mo | Moderada |
| Sev | Severa |

5. Una vez definido el estado físico y sanitario de cada árbol evaluado, identificadas las causa de intervención y valoradas la afectación urbana y el nivel de riesgo, se procedió a emitir Concepto Técnico para cada uno y tratamiento silvicultural a efectuar, de acuerdo con los siguientes criterios:

| ITEM | PARAMETRO |
|---|---|
| Ta | Tala |
| Co | Conservar |
| Tra | Traslado |
| PRE | Poda de Formación realce |
| PCA | Poda de ormación control de alturas |
| PAC | Poda de ormación aclareo |
| PE | Poda de estabilidad |
| ES | Poda de Mejoramiento estructura |
| SA | Poda de Mejoramiento sanitaria |
| PR | Poda radicular |
| TE | Tratamiento especial |
| TI | Tratamiento integral |

6. Finalmente se especifica el emplazamiento donde se encuentra el componente arbóreo evaluado.

| SIST CIRCULACION URBANA | |
|---|---|
| **ITEM** | **PARAMETRO** |
| CF | Corredores Férreos |
| EV | Espacio Vehicular |
| SBA | Separador Blando Ancho |
| SBAn | Separador Blando Angosto |

| SIST CIRCULACION URBANA | |
|---|---|
| **ITEM** | **PARAMETRO** |
| SMA | Separador Mixto Angosto |
| SSD | Separador Superficie Dura |
| GIV | Glorieta e Intersección Vial |
| OP | Orejas de Puentes |
| C | Ciclorutas |
| VP | Vías Peatonales |
| ASZV | Anden Sin Zona Verde |
| A | Alameda |
| AZVA | Andén Zona Verde Ancha |
| AZVAn | Andén Zona Verde Angosta |
| **SISTEMA LÚDICO** | |
| PM | Parques Metropolitanos |
| PZ | Parques Zonales |
| PV | Plaza Vecinal |
| PB | Parques de Barrio |
| PED | Parque Ecologico Distrital |
| P | Plazas |
| Pl | Plazoletas |
| Zona ajardinada | |
| **SISTEMA HIDRICO EAAB** | |
| RN | Ronda Nacimientos |
| RQ | Ronda Quebradas |
| RR | Ronda de Ríos |
| RC | Ronda de Canales |
| RH | Ronda de Humedales |
| RL | Ronda de Lagos |
| **AREAS DEGRADADAS** | |
| Ar | Areneras |
| Gr | Gravilleras |
| Ch | Chircales |
| B | Äreas de Disposición de Basura |
| E | Areas de Disposición de Escombros |
| **AREAS DE DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS** | |
| LCE | Líneas Conducción de Energía |
| RMSP | Redes Matrices de Servicios Públicos |

| SIST CIRCULACION URBANA | |
|---|---|
| **ITEM** | **PARAMETRO** |
| **SISTEMA DE PROTECCIÓN** | |
| FCA | Franja de Control Ambiental |
| **ESPACIO PRIVADO** | |
| Ce | Centro Eduacativo |
| DPI | Dotacionales públicos/Institucionales |
| CC | Conjuntos Cerrados |
| V | Vivienda |

## 3.2. CONSOLIDACION DE LA INFORMACION:

### 3.2.1 Consolidación de la Ficha No. 1.

Corresponde a una planilla adicional, en la cual se resume por individuo arbóreo, la dasométria, el volumen de madera comercial, el estado físico y sanitario, el tratamiento a efectuar y la justificación del tratamiento.

### 3.2.2 Elaboración de Ficha No. 2

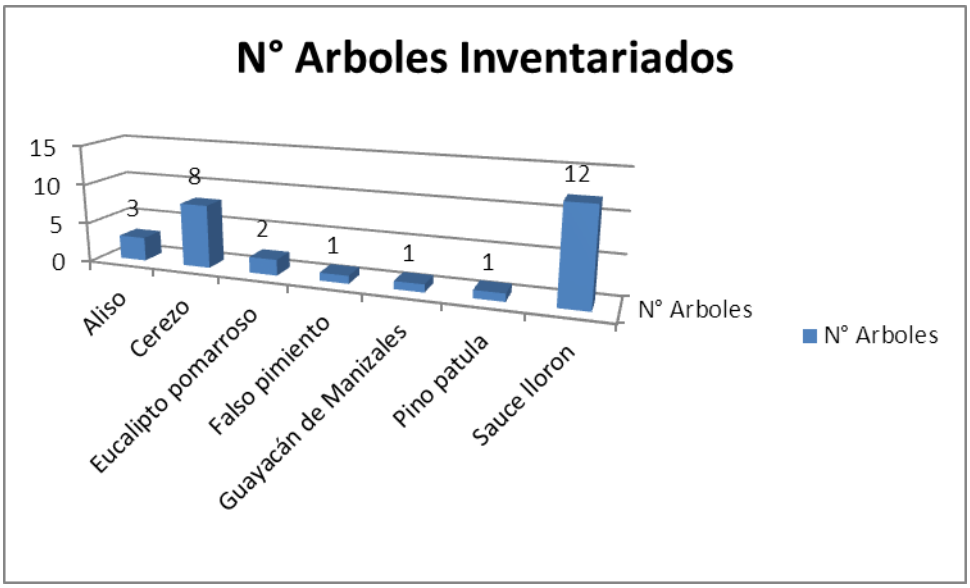
En esta ficha se incluye:

1. Información general: nombre del proyecto, fecha del inventario forestal, número del árbol (identificado con pintura amarilla en el tronco de cada uno), número consecutivo de los folios del inventario forestal y localización.
2. Información dendrológica: nombre común del árbol o arbusto y nombre científico.
3. Caracterización del individuo: altura total, altura comercial DAP y volumen comercial.
4. Tipo de manejo: se definió de acuerdo con las características del individuo, estado fitosanitario y datos paisajísticos teniendo en cuenta las siguientes categorías: Tala, permanencia y/o poda, bloqueo y traslado y tratamiento integral.
5. Estado físico y sanitario: de acuerdo con la evaluación individual se estableció su estado fitosanitario.
6. Justificación técnica: Se argumentó la razón del tipo de manejo sugerido.
7. Responsable: se incluyó el nombre y matrícula profesional del ing. Forestal que realizó el inventario.
8. Fotografías: se incluyó dos fotografías, foto general y de detalle.

## 5. TRATAMIENTOS SOLICITADOS

### 4.1. CAUSAS DE INTERVENCIÓN

La principal causa de intervención para definir los tratamientos silviculturales es la cercanía a estructuras, altura excesiva, inadecuado distanciamiento y la incidencia del sistema radicular en el nivel freático de la zona de emplazamiento.




La especie más abundante es el Sauce llorón con 12 individuos, le sigue el Cerezo con 8 individuos, el Aliso con 3 individuos, el Eucalipto pomarroso con 2 individuos y el Falso pimiento, Guayacán de Manizales y Pino pátula con un individuo cada uno.

### 5.2. TRATAMIENTOS SILVICULTURALES EVALUADOS

Con base en la evaluación técnica del estado físico y sanitario de los árboles evaluados, en la cercanía a estructuras, altura excesiva, inadecuado distanciamiento y la incidencia del sistema radicular en el nivel freático de la zona de emplazamiento, se considera que con el fin de evitar y reducir el riesgo de daño a la estructura cercana, específicamente al conjunto de edificios, andenes y caminos peatonales es necesario efectuar los siguientes tratamientos silviculturales:

- Tala de Veinticinco (25) árboles y la poda de realce y control de alturas de tres (3)

| ESPECIE | TALA | Poda de realce y control de alturas | TOTAL |
|---|---|---|---|
| Aliso | 3 | | 3 |
| Cerezo | 6 | 2 | 8 |
| Eucalipto pomarroso | 2 | | 2 |
| Falso pimiento | 1 | | 1 |
| Guayacán de Manizales | | 1 | 1 |
| Pino patula | 1 | | 1 |
| Sauce lloron | 12 | | 12 |
| | | **SUBTOTAL** | **28** |

## 6. VOLUMEN DE MADERA COMERCIAL PARA EL CUAL SE REQUIERE TRAMITAR SALVOCONDUCTO DE MOVILIZACION

Teniendo en cuenta el tipo de madera de las especies y a que los volúmenes a aprovechar son mínimos, no es necesario tramitar ante la Secretaría Distrital de Ambiente, Solicitud de Salvoconducto Único de Movilización de Madera Comercial.

## 6. JUSTIFICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

La evaluación técnica de la vegetación parte como una preocupación de la Constructora Colpatria, por establecer la incidencia o afectación de la vegetación cercana al conjunto NIZA IX, a la estructura de los bloques de apartamentos ubicados en las siguientes direcciones:

- Calle 127 A N° 53ª-68
- Calle 127 A N° 53ª-48
- Calle 127 A N° 53ª-28
- Calle 127 A N° 51ª-90
- Calle 127 A N° 51ª-80

## PANORAMICA CALLE 127 A

## PANORAMICA CARRERA 54

**PANORAMICA SENDERO PARTE POSTERIOR**

**PANORAMICA SENDERO PARTE POSTERIOR BIBLIOTECA**

**PANORAMICA CALLE 127 A –ENTRADA 53A-68**

**PANORAMICA CALLE 127 A –ENTRADA 51ª-28**

Se realizó el recorrido partiendo de la esquina de la Carrera 54 con Calle 127 A, hacia la Carrera 54 sentido Norte hasta el camino peatonal contiguo al parque que bordea el conjunto de apartamentos hasta la Biblioteca. De allí se pasó nuevamente hasta la Calle 127 A, desde la entrada 51 A- 80, pasando por las entradas 51 A-90, 51 A-28, 53 A-28, 54 A-48 hasta la última entrada 53 A-68 que llega nuevamente a la esquina de la Carrera 54.

En el recorrido, se identificó que la las especies como el Sauce Llorón, el Cerezo, El aliso y el Eucalipto pomarroso, se encuentran muy cercanos a los bloques de apartamentos, distanciamientos inadecuados dadas las condiciones inherentes a estas especies cuyo sistema radicular es agresivo y que succiona grandes cantidades de agua, afectando el nivel freático de la zonas en donde se encuentran, lo que podría incidir en la estructura de andenes y edificaciones, tal como se muestra en el siguiente registro:

Se observa el daño al camino peatonal. Agrietamiento y fisuras, producto del sistema radicular de varios individuos de la especie Sauce llorón.

Se observa el daño al camino peatonal. Agrietamiento, levantamientos y fisuras de las lozas, producto del sistema radicular de varios individuos de la especie Sauce llorón.

Se observa el daño a la base de un bloque apartamentos producto del sistema radicular de varios individuos de la especie Sauce llorón, ubicados a menos de 10 metros

Se observa el daño al camino peatonal. Agrietamiento, levantamientos y fisuras de las losas, producto del sistema radicular de varios individuos de la especie Sauce llorón.

Se observa el daño al camino peatonal. Agrietamiento, levantamientos y fisuras de las losas, producto del sistema radicular de varios individuos de la especie Cerezo.

Se observa el daño al andén y vía. Agrietamiento, levantamientos y fisuras de las losas, producto del sistema radicular de un individuos de la especie Pino patula.

Se observa el daño al camino peatonal. Agrietamiento, levantamientos y fisuras de las losas, producto del sistema radicular de varios individuos de la especie Aliso.

**Fotos en las que se observa la cercanía de individuos de la especie Sauce, Eucalipto, Aliso y Cerezo a menos de 10 metros de los edificios, cuando el Manual de arboricultura Urbana de Bogotá restringe estas especies a no menos de 20 metros**

## Sistema de raíces Sauce llorón, Aliso y Cerezo

De acuerdo a la revisión bibliográfica se puede establecer de las condiciones físicas de estas especies, que la corona radicular, cuando están bien desarrolladas, se puede propagar tanto como 35 a 40 pies (10 a 12 m) de diámetro, las raíces de estas especies pueden extenderse a una distancia de tres veces la altura del tronco. El sistema de raíces, sin embargo, crecerá como mínimo hasta este punto, y se extenderá tan profundamente en el suelo, como el árbol se eleve en el aire. Especialmente el Sauce y el Aliso propagarán su sistema radicular en la dirección del agua en el suelo, por lo cual generan inconvenientes en espacios pequeños, dados los altos requerimientos de agua (debido a su tasa de crecimiento rápido), los cuales pueden oscilar entre 100 y 300 litros por semana, dependiendo de la calidad de sitio y del tamaño del árbol.

Por lo expresado los expertos recomiendan no sembrar estas especies en espacios cortos, cercanos a sistemas de alcantarillado o acueducto o a construcciones, dado que podrían generar daños graves a la estructura circundante.

# FICHA TECNICA DE REGISTRO Nº 1

# FICHA TECNICA DE REGISTRO Nº 2

# PLANO INVENTARIO FORESTAL

| ACTA DE DE INICIO DE OBRA | COLPATRIA CONSTRUCTORA |
|---|---|

**OBRA**
**CENTRO EMPRESARIAL COLPATRIA TORRE 3**

| | |
|---|---|
| **LUGAR Y FECHA** | **: Bogotá 21 de Marzo del 2014** |
| **CONTRATO** | **: Memorando de Entendimiento firmado por las partes el 22 de Enero del 2014** |
| **PARTICIPANTES:** | |
| **VENDEDOR** | **: CONSTRUCTORA COLPATRIA S. A. (COLPATRIA)** |
| **COMPRADOR** | **: CARTERA COLECTIVA INMOBILIARIA CERRADA CON COMPARTIMIENTOS OLD MUTUAL INMOBILIARIA (EL FONDO)** |
| **AUDITOR** | **: DIAGNOSTICO Y DISEÑO INGENIERIA LTDA** |

EL 21 de Marzo de 2014 se reunieron en las instalaciones de la obra el Ing. John Gamboa Duque en representación de Constructora Colpatria S. A, (Colpatria), el **Ing. Héctor Hernán Hidalgo Baranza** en representación de Diagnostico y diseño ingeniería Ltda., el cual es nombrado por el (FONDO) como auditor de la obra, con el fin de certificar el inicio de las actividades de construcción del proyecto.
Con fecha de entrega de la obra el 20 Abril del 2016.

Para constancia se firma en Bogotá, a los 21 dias del mes de Marzo de 2014.

Ing. John Gamboa Duque
Constructora Colpatria S.A.

Ing. Hector Hernan Hidalgo Baranza
Diagnostico y Diseño Ingenieria ltda

3373

COLPATRIA

**ACTA DE ENTREGA MATERIAL**
**CENTRO EMPRESARIAL COLPATRIA TORRE 3**
**PROPIEDAD HORIZONTAL**

**ENTREGA DE** : CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.
**APODERADO AREA COMERCIAL**: NATALIA LEURO GIRALDO
**APODERADO OBRA** : LUIS FELIPE MARQUEZ

**ENTREGA A** : OLD MUTUAL SOCIEDAD FIDUCIARIA S.A. Nit No. 860.058.956-6, quien actua exclusivamente en calidad de vocera y administradora de CARTERA COLECTIVA CERRADA INMOBILIARIA CON COMPARTIMIENTOS OLD MUTUAL INMOBILIARIA (hoy FONDO DE INVERSION COLECTIVA CERRADO INMOBILIARIO – COMPRAR PARA ARRENDAR I) Nit No. 900.366.429-1. En adelante OLD MUTUAL.

**INMUEBLES OBJETO DE LA ENTREGA** : Son aquellos identificados con los folios de matrícula inmobiliaria números **50N- 20780661, 50N- 20780662, 50N- 20780663, 50N-20780664, 50N- 20780665, 50N- 20780666, 50N- 20780667, 50N- 20780668, 50N-20780669, 50N- 20780670, uso común exclusivo de 376 parqueaderos identificados en los planos de propiedad horizontal y distribuidos de la siguiente forma: 359 comunes de uso exclusivo, 7 comunes de uso exclusivo para personas en condición de discapacidad y 10 comunes de uso exclusivo especiales eficientes (E) y las zonas comunes generales relacionadas en el Reglamento de Propiedad Horizontal.** Todos ubicados en el CENTRO EMPRESARIAL COLPATRIA TORRE 3 PROPIEDAD HORIZONTAL, ubicado en la calle 127A No. 53A-45 de la ciudad de Bogotá D.C.

**FECHA DE ENTREGA** : Mayo 27 de 2016

Con el objeto de realizar la entrega material del inmueble antes descrito, se reunen los apoderados de CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A., y el señor : **JUAN FERNANDO UPEGUI,** identificado con C.C 79.149.170 quien actua en representación de OLD MUTUAL FIDUCIARIA S.A. (OLD MUTUAL) Nit No. 860.058.956-6, quien a su vez actua exclusivamente en calidad de vocera y administradora de la CARTERA COLECTIVA CERRADA INMOBILIARIA CON COMPARTIMIENTOS OLD MUTUAL INMOBILIARIA (hoy FONDO DE INVERSION COLECTIVA CERRADO INMOBILIARIO – COMPRAR PARA ARRENDAR I) Nit No. 900.366.429-1.

Las partes intervinientes deja(n) expresa constancia que se realizó conjuntamente la revisión

COLPATRIA

cuales CONSTRUCTORA COLPATRIA atenderá por garantía los eventuales reclamos y/o reparaciones que requiera el inmueble entregado por defectos en la construcción. Estos términos y condiciones aplicarán a partir de la fecha de la presente acta.

**PROCEDIMIENTO PARA RECLAMACION**

De conformidad con lo expresado, en el evento que se requiera solicitar alguna reparación o realizar cualquier reclamo que estén cubiertos por las garantías establecidas en la presente acta y en la ley vigente,, éstos deberán ser informados al Departamento de Servicio al Cliente al 6439080 Opción 4, fax: 2268637, correo electrónico servicioalcliente@constructoracolpatria.com inmediatamente se observen o detecten y que estén dentro de las garantías establecidas. CONSTRUCTORA COLPATRIA no responderá por los daños que se ocasionen por la demora en dar aviso. Las reparaciones por garantía se atenderan siempre y cuando se encuentren dentro de los términos establecidos por ley y en el presente documento.

**SALVEDADES:**

CONSTRUCTORA COLPATRIA no responde por aquellos daños que se originen en hechos u omisiones de parte de OLD MUTUAL ,por el mal manejo o desatención a las disposiciones contenidas en el manual del usuario suministrado por aquella, y que contiene las indicaciones generales sobre cuidado y mantenimiento de los bienes.

CONSTRUCTORA COLPATRIA no responderá por las modificaciones que OLD MUTUAL ejecute en las unidades privadas, ni por las consecuencias que estas puedan llegar a tener en las zonas comunes o en otros inmuebles vecinos o colindantes. Las reparaciones de los daños causados, que por esta razón deban realizarse, correrán por cuenta exclusiva de OLD MUTUAL.

CONSTRUCTORA COLPATRIA no garantiza la exactitud en los tonos de cerámicas y pintura para las reparaciones que deba realizar en las zonas comunes de la Torre 3 y del Centro Empresarial PH, en razón de las diferencias que se originan entre los lotes de fabricación de tales elementos o materiales circunstancia que acepta OLD MUTUAL., caso en el cual se utilizarán materiales de especificaciones técnicas similares y de la misma calidad.

CONSTRUCTORA COLPATRIA informa a OLD MUTUAL que el inmueble objeto de entrega debe mantenerse bien ventilado, ya que los procesos constructivos son húmedos y requieren de tiempo para un curado total; por lo cual los inmuebles se deben ventilar diariamente, siguiendo las recomendaciones establecidas en el código de construcciones y el manual del usuario.

CONSTRUCTORA COLPATRIA, realizará por una única vez tratamiento de fisuras a los muros construidos y entregados por la compañía, luego de haber transcurrido un (1) año contado

COLPATRIA

despues de la energización definitiva del edificio como lo son equipos de refrigeración y subestación, los cuales se pondrán en prueba una vez Codensa realice la respectiva conexión. Para el caso de aquellos equipos que no hayan sido probados, la custodia y cuidado la tendrá OLD MUTUAL y una vez realizada la prueba se dará por recibido.

- ✓ Será responsabilidad directa de los propietarios cualquier arreglo a que haya a lugar en los muros y cubiertas debido a instalaciones posteriores de cualquier tipo de equipos tecnicos, cables, andajes, bandejas portacable y tuberias, y despues de la entrega de zonas comunes a la copropiedad.

- ✓ OLD MUTUAL manifiesta que CONSTRUCTORA COLPATRIA entrega los inmuebles mencionados anteriormente con las observaciones descritas en el Anexo correspondiente de esta Acta, las cuales deberán ser entregadas en el término estipulado para el efecto

- ✓ Durante las adecuaciones de los Inmuebles el correcto uso de los ascensores será responsabilidad de OLD MUTUAL

Se le informa a OLD MUTUAL que las obligaciones relacionadas en el Manual de Vitrinismo, de Adecuaciones y la Guía de Arrendatarios LEED, sobre los cuidados y mantenimiento que deben darse al inmueble objeto de entrega son de obligatorio cumplimiento.

**GARANTÍA POR 1 AÑO EN LOS ACABADOS DE LAS ZONAS COMUNES DEL INMUEBLE**

Esta garantía cubre los elementos que presenten daño derivado de mal funcionamiento o desgaste inusual, aun teniendo el uso adecuado, según las recomendaciones citadas en el capítulo tres (3) Uso y mantenimiento del Manual de usuario.

Esta garantía cubre:

- Funcionamiento de carpintería de madera y carpintería metálica.
- Daño en empaques y grifería en general.
- Defectos en la instalación de aparatos eléctricos.
- Humedades en pisos, muros, cielo-rasos y cubiertas.
- Daños en desagües interiores.
- Escapes en tuberías internas.
- Defectos en la red eléctrica interna.

COLPATRIA

de firma del acta de recibo del edificio. Se garantiza la estabilidad de los ítems constructivos objeto de la impermeabilización. El objeto de este amparo es el cubrimiento de la responsabilidad por los daños que presente el inmueble por defectos de calidad en las obras durante la vigencia de esta cobertura. No se otorga cobertura por daños debido al mal uso por parte del propetario. Así mismo no se otorga cobertura por modificaciones u obras que afecten los trabajos que se han realizado.

La constructora informa que el sistema de impermeabilización requiere para su correcto funcionamiento un mantenimiento preventivo cada año, del cual se debe dejar registro de todas las revisiones y mantenimientos realizados, por parte de personal competente y en los casos que aplique, por parte de personal especializado determinado en el manual del usuario y fichas técnicas de los mismos. En caso de no realizar el registro de revisiones y mantenimientos o realizarlos con personal no idóneo o no competente (determinados en la ficha técnica y en el manual), la garantía de los bienes se puede perder por efectuar malas prácticas de mantenimiento.

Se firma en Bogotá, D.C., a los veintisiete (27) días del mes de mayo de dos mil dieciséis (2016)

**CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.**

**NATALIA LEURO GIRALDO**
**APODERADA ESPECIAL**

**LUIS FELIPE MARQUEZ**
**APODERADO ESPECIAL**

**OLD MUTUAL**

**JUAN FERNANDO UPEGUI**
**REPRESENTANTE LEGAL**
OLD MUTUAL SOCIEDAD FIDUCIARIA S.A. Nit No. 860.058.956-6 de BOGOTA quien actúa en su exclusiva calidad de vocera y administradora de CUATROTOMI FONDO DE INVERSION COLECTIVA CERRADO INMOBILIARIO Nit No. 900.266.429-1

**OSCAR EULISES PARDO ROA**
**GERENTE OLD MUTUAL FIC INMOBILIARIO**

**ORLANDO PEÑA**
**AUDITOR TÉCNICO D&B**

# DICIEMBRE DE 2015

**Contenido**

1. LO MÁS DESTACADO
2. CONDICIONES DE MACROESCALA
3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS
   - 3.1 PRECIPITACIÓN
   - 3.2 ÍNDICE DE PRECIPITACIÓN ESTANDARIZADO
   - 3.3 ÍNDICE DE DISPONIBILIDAD HÍDRICA
   - 3.4 TEMPERATURA
   - 3.5 SEGUMIENTO DIARIO-DECADAL-MENSUAL Y SEMESTRAL DE LA PRECIPITACIÓN Y LA TEMPERATURA

## 1. LO MÁS DESTACADO

Una vez alcanzada la etapa madura del fenómeno El Niño, los modelos continúan apuntando a su debilitamiento a partir del segundo trimestre de 2016, dando paso a una transición hacia condiciones neutrales para el segundo semestre del año. Durante diciembre las temperaturas siguieron mostrando un evento fuerte, con temperaturas superficiales del mar muy por encima de la media en todo el centro y este del Pacífico ecuatorial, aunque las anomalías disminuyeron respecto al mes anterior.

La MJO predominantemente subsidente, favoreció la disminución de las lluvias especialmente hacia la última década del mes, aunque la dinámica de los vientos en altura y la convergencia en niveles bajos, produjeron el ingreso de humedad hacia la Amazonia y lluvias puntuales en sectores de los valles interandinos. La actividad de la ZCIT, apoyó la ocurrencia de lluvias especialmente sobre el Pacífico.

El índice de Sequía en la escala mensual, refleja las lluvias deficitarias, en una condición entre moderada y extremadamente seca en el centro y sur de la Región Andina y la sequía generalizada para las escalas de tiempo de tres, seis y doce meses sobre las Regiones Andina, Caribe y norte de la Orinoquia.

La disponibilidad hídrica decádica, estuvo entre semiseca y muy seca en gran parte de las Regiones Andina y Caribe, el mayor déficit se presentó durante la última década sobre la Región Andina y el flanco oriental de la cordillera oriental, en los departamentos de Huila, Cundinamarca, Boyacá y Norte de Santander.

En el seguimiento diario, en la Región Caribe y Andina, las lluvias no alcanzaron siquiera el promedio acumulado para la primera década del mes.

En el acumulado semestral el déficit se mantiene, con aproximadamente 200 mm por debajo del promedio histórico en varios sectores.

Se registraron anomalías de la temperatura máxima por encima de 4°C en La Guajira, Norte de Santander, Huila, Cundinamarca, Cauca y Tolima y por otra parte hubo temperaturas bajo cero en varios sectores del Altiplano Cundiboyacense.

2. CONDICIONES DE MACROESCALA

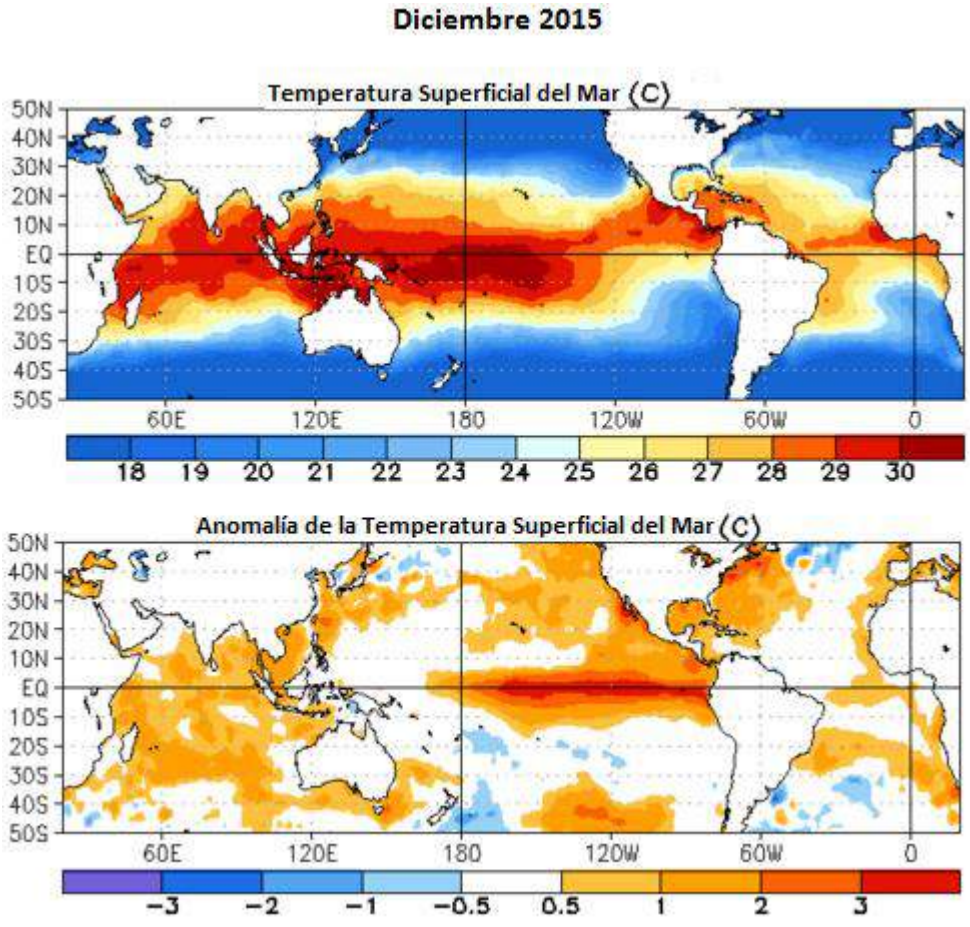



***Figura 1.*** *Comportamiento medio de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) (arriba) y la anomalía (debajo), calculado a partir del promedio mensual para el periodo (1981-2010 - Smith and Reynolds 1998) Fuente: NOAA-Climate Prediction Center (CPC). Los colores rojos muestran calentamiento y los azules enfriamiento.*

Durante diciembre de 2015, las temperaturas de la superficie del mar (TSM) se mantuvieron muy por encima de la media a través del Pacífico ecuatorial central y oriental. Los valores del Índice Oceánico del Niño-ONI (-media móvil de las anomalías de la superficie del mar durante tres meses consecutivos, con valores que superan ±0.5°C en la zona Niño 3.4-) fueron +2.9°C para la región 3, +2.8°C para la región 3.4 y +2.2 para la región Niño 1+2. La profundidad de la termoclina oceánica (medida por la profundidad de la isoterma de 20°C) se mantuvo por encima de la media en todo el Pacífico ecuatorial oriental y las temperaturas de la sub-superficie en el centro y oriente del Pacífico, también se mantuvieron por encima del promedio.

Continúan fuertes las anomalías en los vientos del oeste en niveles bajos y anomalías en los vientos del este en niveles superiores en toda la zona central y oriental del Pacífico ecuatorial; adicionalmente aumentó la convección sobre el Pacífico ecuatorial central y hubo supresión de la misma sobre Indonesia y el oeste del Pacífico. Colectivamente estas condiciones reflejan un evento El Niño de intensidad fuerte y en su etapa de madurez.

El comportamiento de los vientos en altura, favoreció el ingreso de humedad y precipitaciones sobre el oriente de la Amazonia, así como a lo largo de la Región Pacífica. En niveles bajos la convergencia de vientos produjo lluvias importantes pero puntuales sobre los valles interandinos.

La ZCIT osciló alrededor de los 10° de latitud norte, apoyando las precipitaciones sobre el Pacífico colombiano. La MJO, se mantuvo subsidente durante la mayor parte del mes.

## 3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

### 3.1 PRECIPITACIÓN

De acuerdo con la climatología, en diciembre se mantienen algunas lluvias sobre la Región Andina, al menos durante la primera quincena del mes, empezando a disminuir paulatinamente para entrar a la época seca del primer trimestre del año (figura 2-derecha). En las Regiones Caribe y Orinoquia los volúmenes no sobrepasaron los 50 mm, el comportamiento de la precipitación fue bastante deficitario respecto al promedio climatológico, tanto en la Región Caribe como en la Andina. La última década fue la más seca, las zonas con mayor disminución en las lluvias fueron Huila, Tolima, costado occidental de Boyacá y Cundinamarca, sur de Antioquia, Guajira, Norte de Santander, Eje Cafetero y zonas de montaña de Nariño y Cauca. Los excesos se concentraron sobre la Orinoquia, Amazonia y sur del Pacífico (Figura 2-izquierda).

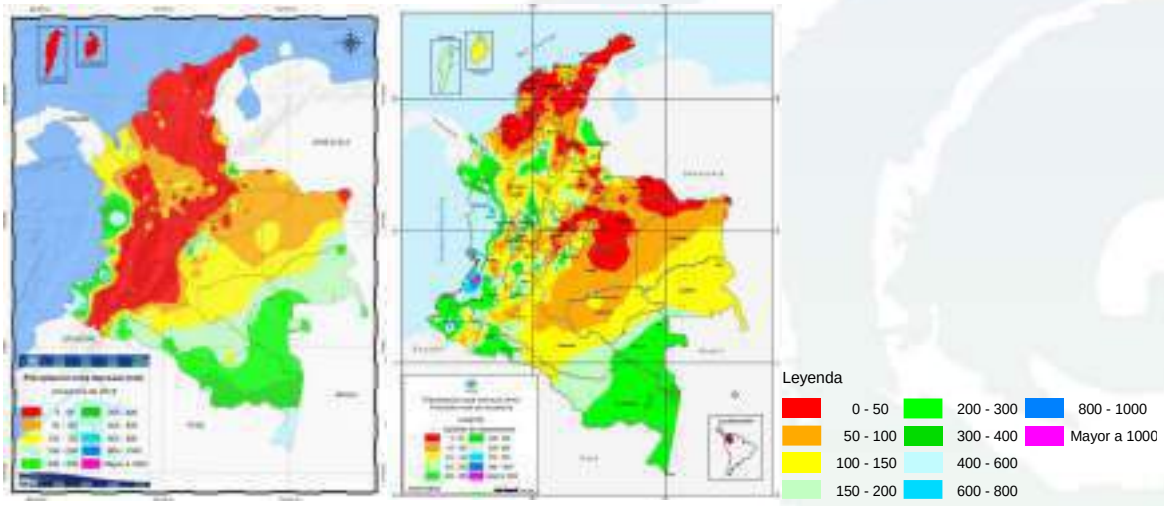



***Figura 2**. Lluvia total mensual (Izquierda) y promedio histórico o condición normal (derecha). Periodo 1981-2010.*

En cuanto a la anomalía de precipitación, es decir la diferencia entre lo registrado y el promedio histórico, la condición muy por debajo de lo normal (entre el 0 y el 60% de la lluvia esperada), se concentró a lo largo de las Regiones Caribe y Andina, con excepción del norte de Antioquia y sur de Córdoba, mientras lluvias por encima de lo normal se registraron en el 40% del país, sobre la Orinoquia y la Amazonia (Fig. 2a) - Tablas 1 y 2.

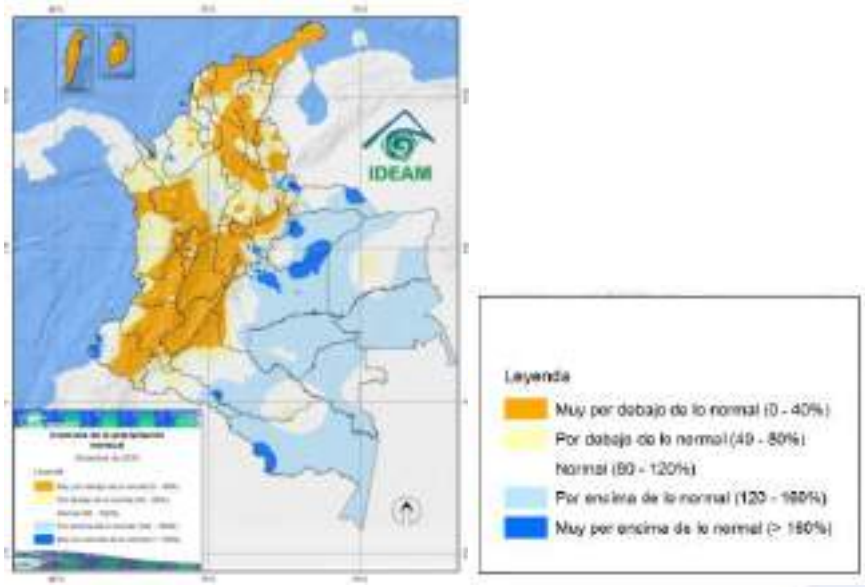



***Figura 2(a)**. Anomalía de la precipitación, respecto al promedio histórico (1981-2010). (Positiva o arriba de lo normal colores azules, negativa o por debajo de lo esperado en amarillo y condición normal en blanco).*

*Tabla 1. Porcentaje de área afectada por anomalía de precipitación*

| Condición | Porcentaje de área en el país |
|---|---|
| Muy por debajo de lo normal (0-40%) | 24,1 |
| Ligeramente por debajo de lo normal (40-80%) | 16,7 |
| Normal (80 - 120%) | 17,9 |
| Ligeramente por encima de lo normal (120 - 160%) | 38,4 |
| Muy por encima de lo normal (> 160%) | 3,0 |

Por regiones, la condición por debajo de lo normal se extendió a lo largo de las regiones Andina y Caribe en al menos el 85% del total de su territorio, mientras en la Orinoquia y la Amazonia en el 70% de su área, las lluvias estuvieron por encima del promedio.

T*abla 2. Porcentaje de área afectada por anomalía de precipitación en las regiones.*

| Región | Por debajo del promedio | Normal o cercano al promedio | Por encima del promedio |
|---|---|---|---|
| Amazonia | 6,8 | 22,9 | 70,3 |
| Andina | 89,7 | 7,5 | 2,8 |
| Caribe | 84,7 | 13,9 | 1,4 |
| Orinoquia | 2,3 | 26,4 | 71,2 |
| Pacifico | 82,6 | 11,3 | 6,2 |

El número de días con lluvia, estuvo por debajo del promedio sobre el centro y sur de la Región Andina, donde se registró incluso menos de una década del mes sin lluvias por debajo del promedio esperado (Fig. 2b).

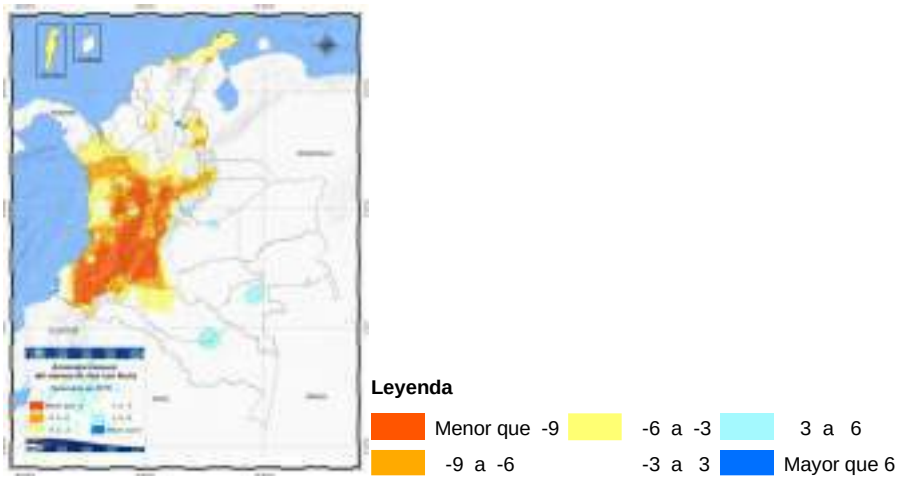



***Figura 2(b)**. Anomalía del número de días con lluvia, respecto al promedio histórico (1981-2010).*

## 3.2 ÍNDICE DE PRECIPITACIÓN ESTANDARIZADO

El Índice de Precipitación Estandarizada o Standardized Precipitation Index (SPI), es un indicador de la sequía meteorológica o el déficit de lluvia a escala mensual, trimestral, semestral y anual. La figura 3, muestra el comportamiento de este indicador para el mes actual (arriba-izquierda), para el trimestre (arriba-derecha), el semestre (abajo-izquierda) y para el año anterior al mes actual (abajo-derecha).

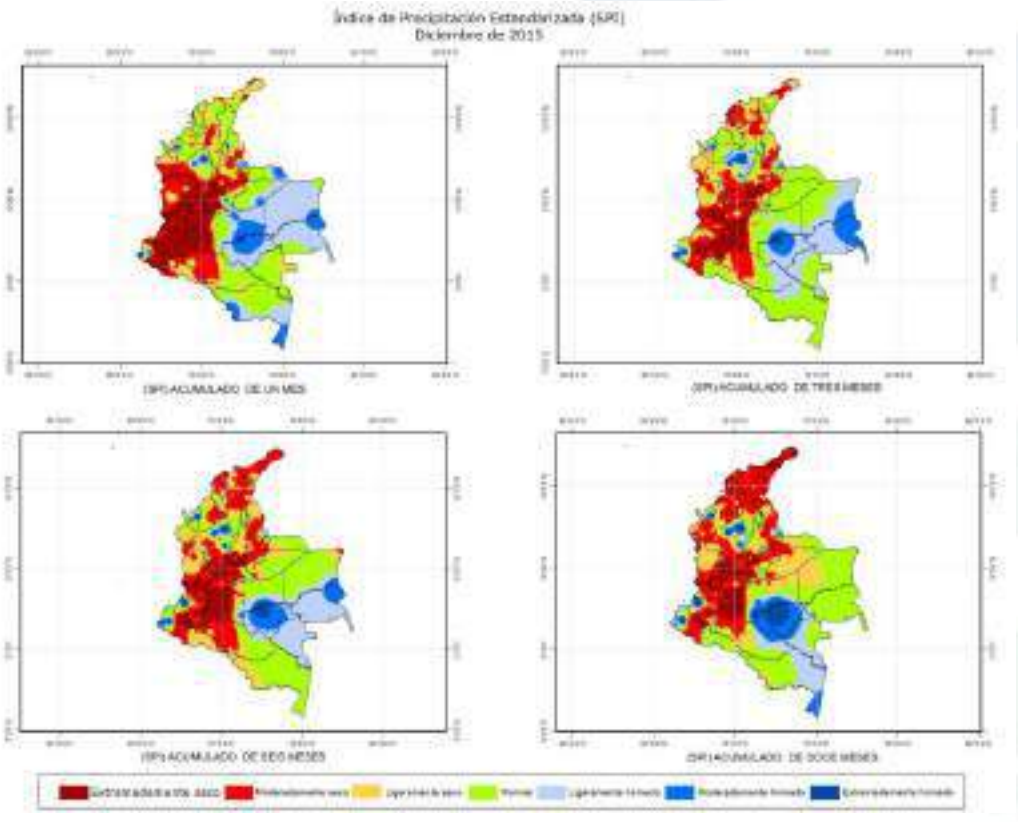



***Figura 3.** Índice Estandarizado de Precipitación (SPI), para uno (arriba-izquierda), tres (arriba-derecha), seis (abajo-izquierda) y doce meses (abajo-derecha).*

En la escala mensual, la tendencia fue hacia la condición entre moderada y extremadamente seca en el centro y sur de la Región Andina, las lluvias de la primera quincena sobre el Caribe, alcanzaron los promedios que son bajos para la época, en sectores de Córdoba y sur de Sucre y Bolívar; sin embargo a mayores escalas de tiempo como tres, seis y doce meses, la sequía se mantiene sobre estas regiones y los excesos se concentran sobre la Amazonia, el Pacífico y suroriente de la Orinoquia.

### 3.3 ÍNDICE DE DISPONIBILIDAD HÍDRICA

En la figura 4, se aprecia el Índice de disponibilidad hídrica, basado en el cálculo de un balance hídrico secuencial y representa la oferta de agua o la lluvia, después de ser afectada por la evapotranspiración potencial o demanda potencial de la vegetación.

En diciembre predominó la condición entre seca y muy seca a lo largo de las regiones Caribe, Andina y norte de la Orinoquia, la última semana fue la más crítica y en general a lo largo de la zona montañosa de la cordillera oriental, Huila, Cundinamarca y Boyacá, todo el mes fue muy seco.

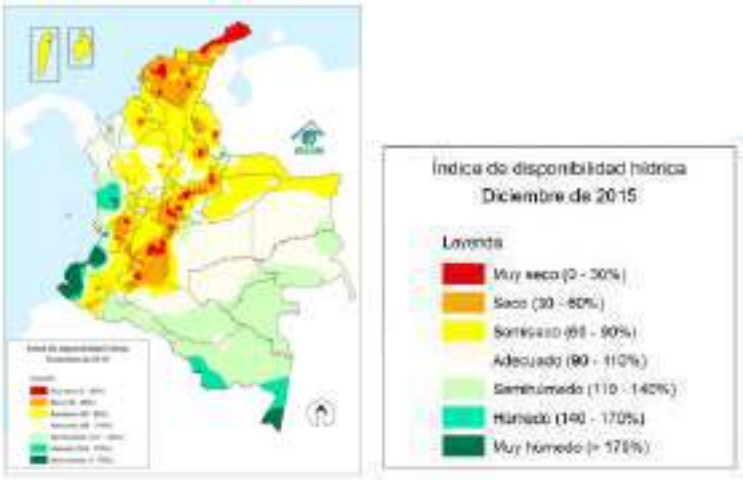



***Figura 4.*** *Índice de disponiblidad hídrica. (Condición seca en la gama del rojo al amarillo y excesos o humedad en verde y azul).*

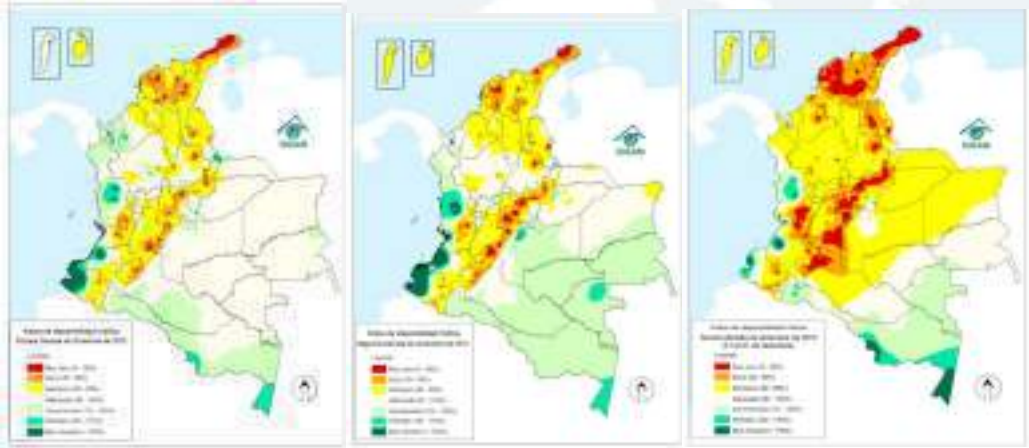


***Figura 4a.*** *Índice de disponiblidad hídrica en la escala decadiaria.*

## 3.4 TEMPERATURA

En la figura 5 aparece el comportamiento de la temperatura máxima durante diciembre. Las temperaturas máximas se mantuvieron entre 0.5 y 1.0°C por encima de lo normal en gran parte del país; Se registraron anomalías de termperatura por encima de los 4°C, en departamentos como La Guajira, Cesar, Norte de Santander, Huila, Antioquia, Cundinamarca, Tolima, Nariño y Cauca, favoreciendo la ocurrencia de incendios de la cobertura vegetal (Tabla 3).

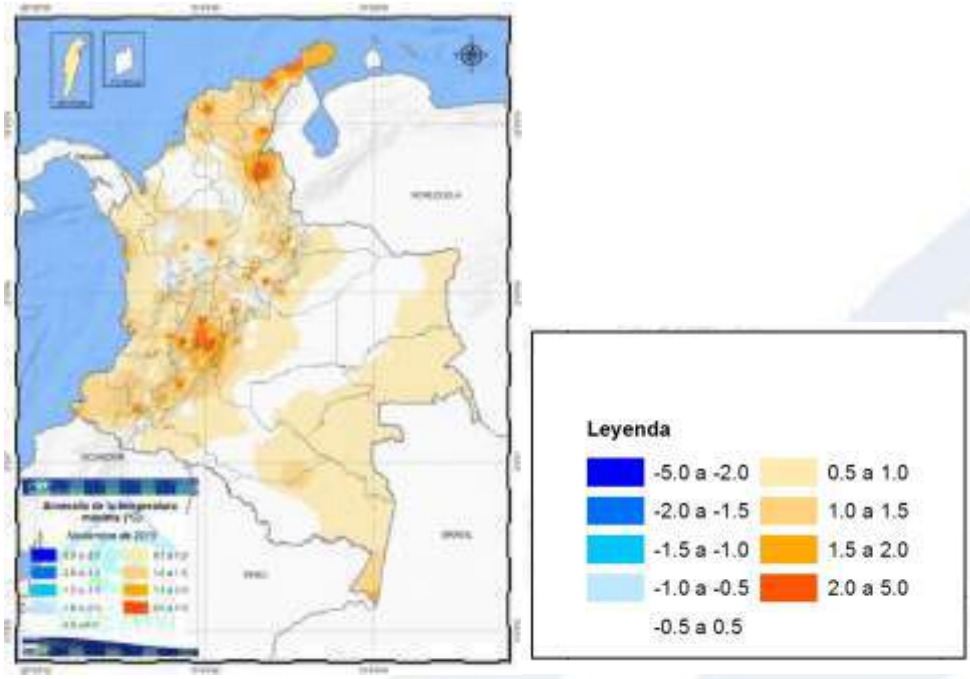



***Figura 5.*** *Anomalía de la temperatura máxima, respecto al promedio histórico (1981-2010). Los colores rojos, amarillos y naranjas, representan anomalías positivas o aumento de la temperatura por encima del promedio esperado y los colores azules, indican disminución.*

Las anomalías de la temperatura máxima por encima de 4°C, aparecen en la tabla 3.

*Tabla 3. Anomalías positivas de la temperatura máxima en algunos municipios del país.*

| ESTACION | MUNICIPIO | DEPARTAMENTO | DATO |
|---|---|---|---|
| MANAURE | MANAURE | LA GUAJIRA | 4.0 |
| GUAYMARAL | VALLEDUPAR | CESAR | 4.5 |
| INS AGR CONVENCION | CONVENCION | NORTE DE SANTANDER | 4.9 |
| SAN ALFONSO | VILLAVIEJA | HUILA | 4.3 |
| TULIO OSPINA | BELLO | ANTIOQUIA | 4.8 |
| APTO PALANQUERO | PUERTO SALGAR | CUNDINAMARCA | 4.5 |
| ARMERO GJA | ARMERO | TOLIMA | 4.6 |
| TAMINANGO | TAMINANGO | NARIÑO | 4.5 |
| MERCADERES | MERCADERES | CAUCA | 4.3 |

Las anomalías de la temperatura mínima estuvieron por encima de la media entre 0.5 y 1.0 °C, en gran parte del país. Por otra parte, el descenso de la temperatura en zonas de montaña, registró anomalías negativas incluso superiores a 2°C (Figura 5a).

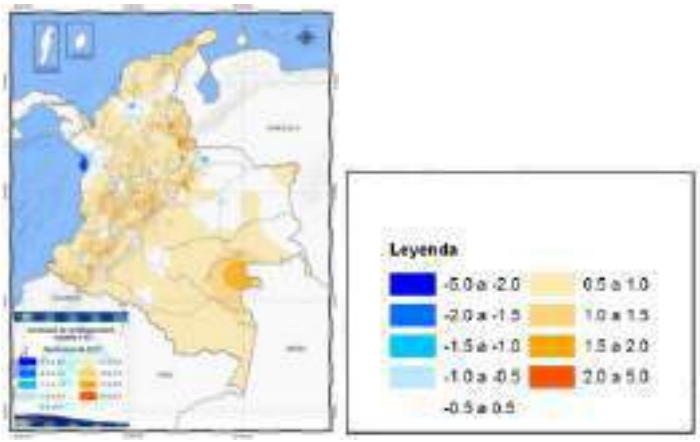



***Figura 5a.*** *Anomalía de la temperatura mínima (derecha), respecto al promedio histórico (1981-2010). Los colores rojos, amarillos y naranjas, representan anomalías positivas o aumento de la temperatura por encima del promedio esperado y los colores azules, indican disminución.*

*Tabla 3. Anomalías negativas de la temperatura mínima en algunos municipios del país.*

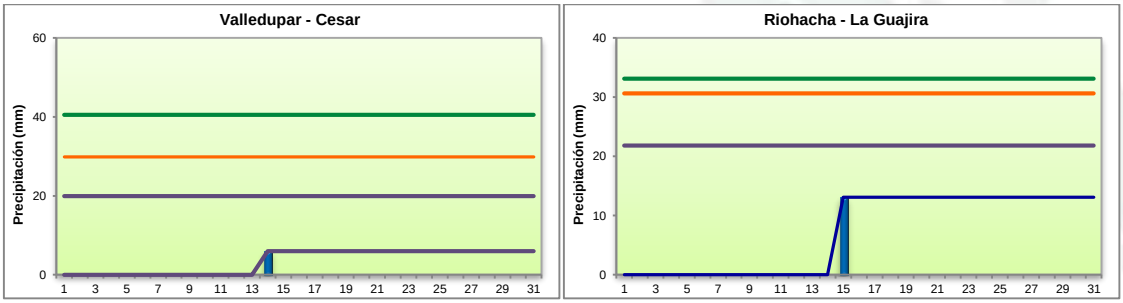
| ESTACION | MUNICIPIO | DEPARTAMENTO | DATO |
|---|---|---|---|
| VILLA DE LEIVA | VILLA DE LEYVA | BOYACA | -1.8 |
| SURBATA BONZA | DUITAMA | BOYACA | -1.5 |
| TUNGUAVITA | PAIPA | BOYACA | -2.6 |
| APTO A LLERAS C | SOGAMOSO | BOYACA | -2.4 |
| COPA LA | TOCA | BOYACA | -1.4 |
| ITA ANDES | ANDES | ANTIOQUIA | -1.3 |
| ISLA DEL SANTUARIO | FUQUENE | CUNDINAMARCA | -1.5 |
| SUASUQUE | SOPO | CUNDINAMARCA | -1.2 |

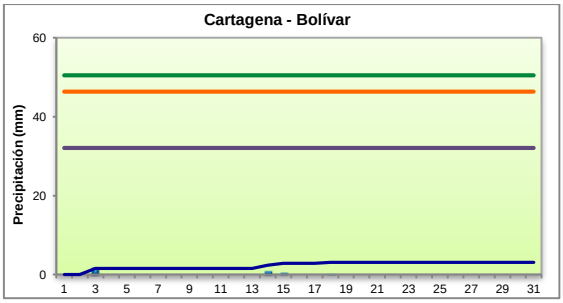
## 3.5 PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA

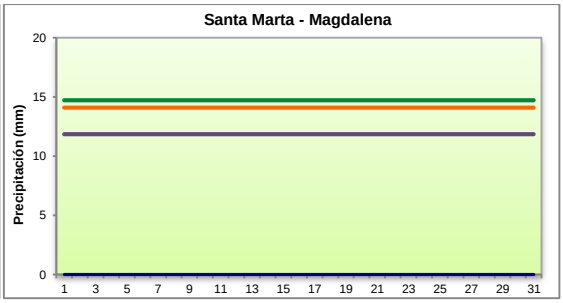
### 3.5.1 SEGUIMIENTO DIARIO DE LA PRECIPITACIÓN

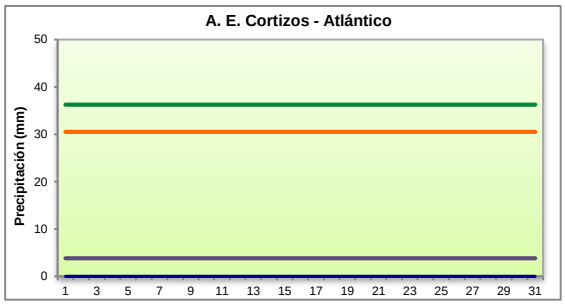
En la figura 6 se presenta el comportamiento diario de la lluvia en cada región del país. La línea azul representa el volumen de precipitación que se va acumulando durante el mes actual, la línea morada, corresponde a la precipitación promedio de la primera década, la naranja al promedio acumulado hasta la segunda década y la verde, al promedio del mes (Periodo 1981-2010).

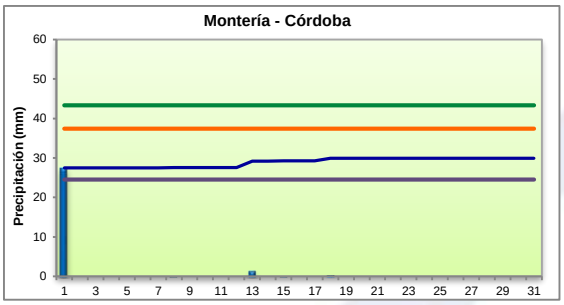
REGIÓN CARIBE

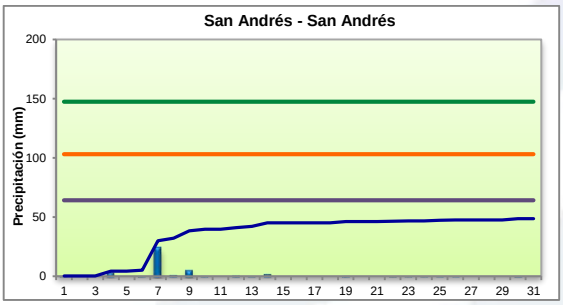




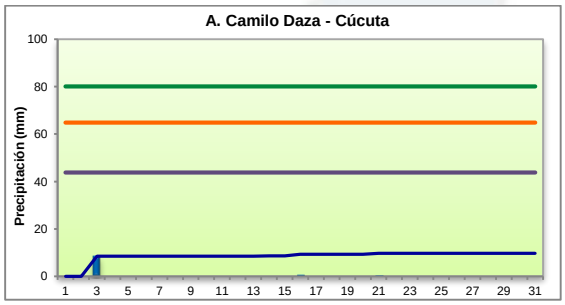



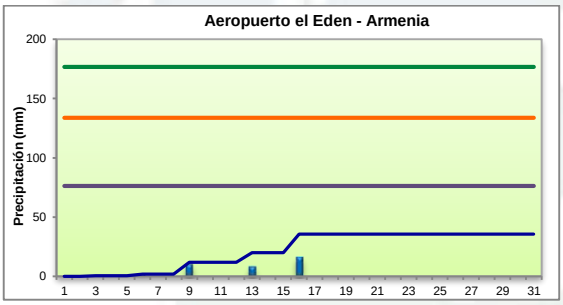



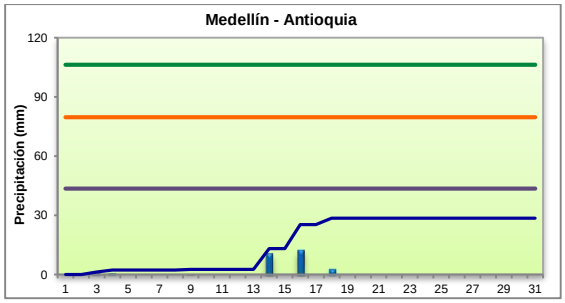



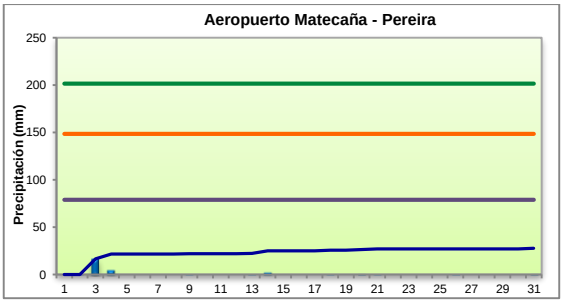



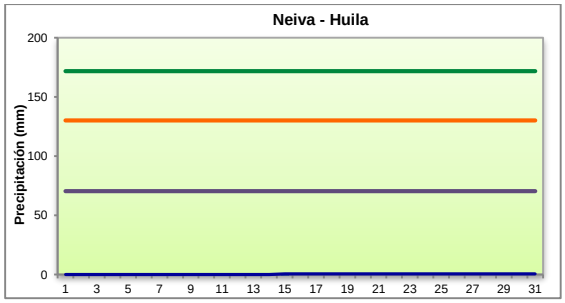

## REGIÓN ANDINA

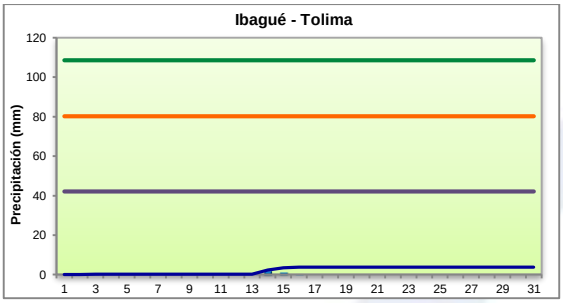


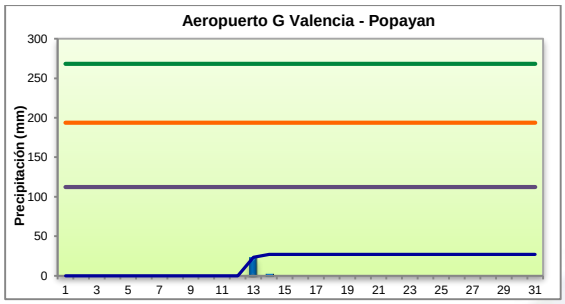



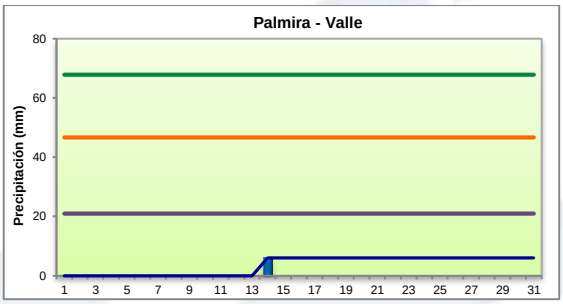

Medellín - Antioquia
Precipitación (mm)
0
30
60
90
120
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31

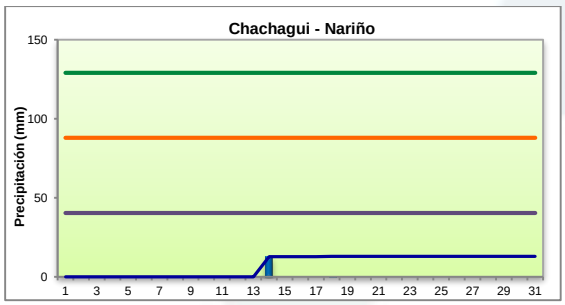

Aeropuerto Matecaña - Pereira
Precipitación (mm)
0
50
100
150
200
250
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31

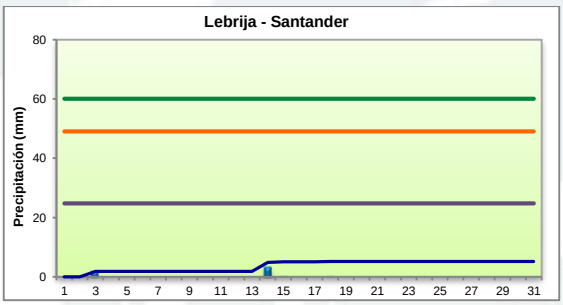

Neiva - Huila
Precipitación (mm)
0
50
100
150
200
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31

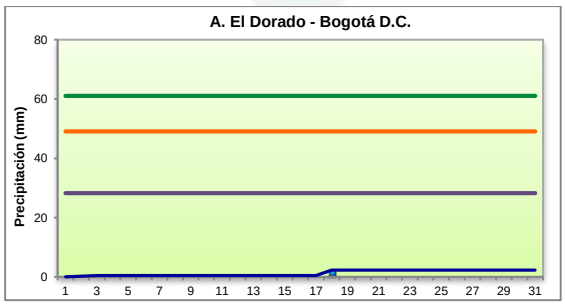

Ibagué - Tolima
Precipitación (mm)
0
20
40
60
80
100
120
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31

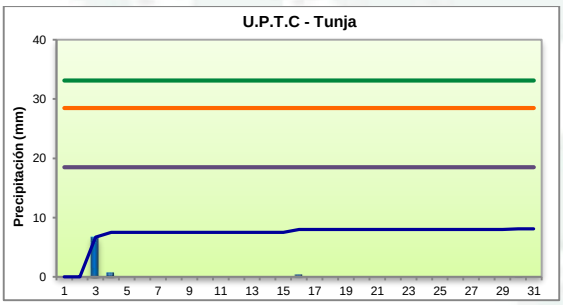

Aeropuerto G Valencia - Popayan
Precipitación (mm)
0
50
100
150
200
250
300
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31


Palmira - Valle
Precipitación (mm)
0
20
40
60
80
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31

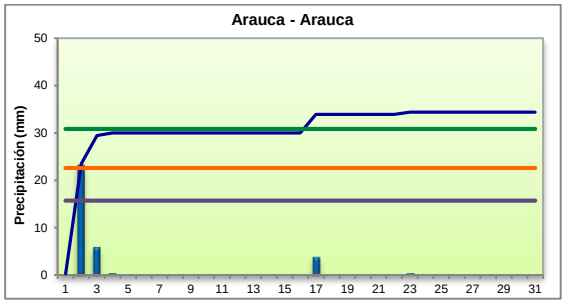

Chachagui - Nariño
Precipitación (mm)
0
50
100
150
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31

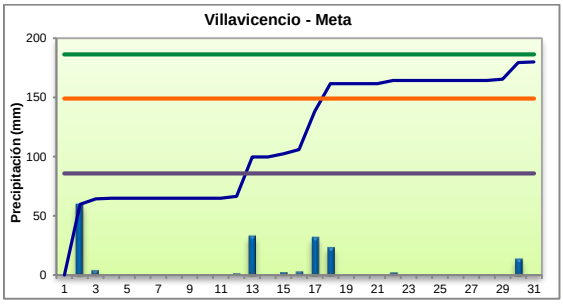

Lebrija - Santander
Precipitación (mm)
0
20
40
60
80
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31

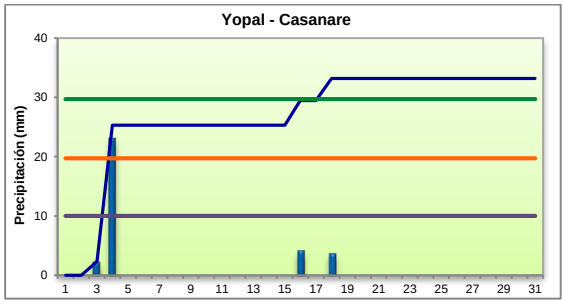

A. El Dorado - Bogotá D.C.
Precipitación (mm)
0
20
40
60
80
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31

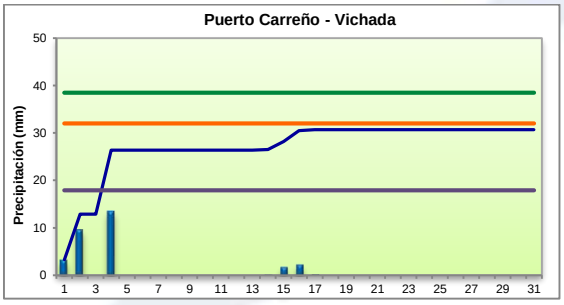

U.P.T.C - Tunja
Precipitación (mm)
0
10
20
30
40
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31

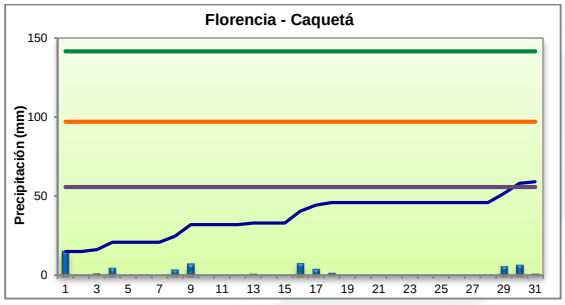
## REGIONES ORINOQUIA – AMAZONIA Y PACÍFICA

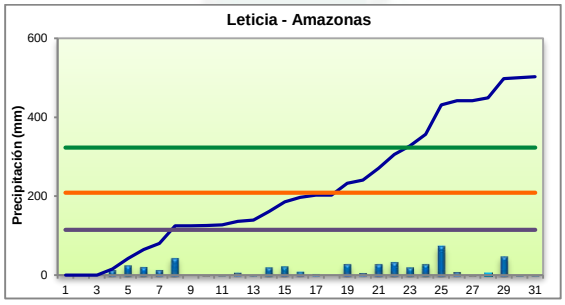


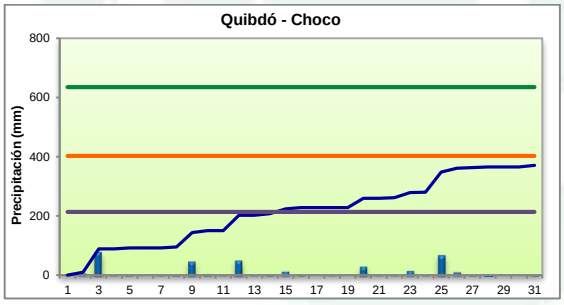
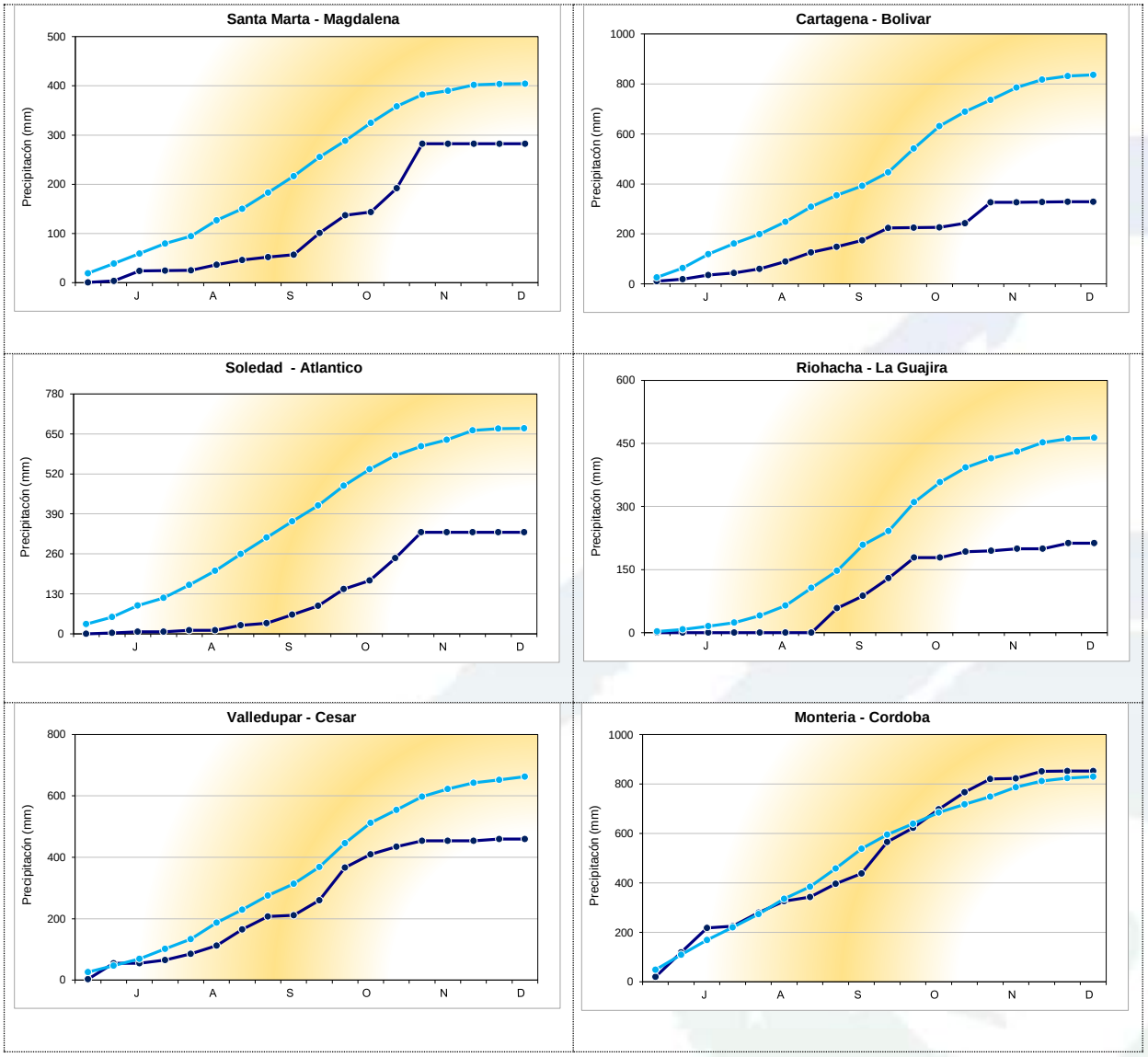



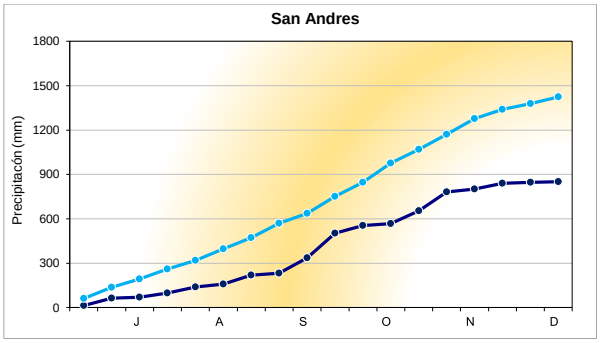

***Figura 6.*** *Comportamiento de la precipitación diaria, comparada con los registros históricos medios, máximos y mínimos (Periodo 1981-2010).*

### 3.5.2 SEGUIMIENTO DECADIARIO DE LA LLUVIA

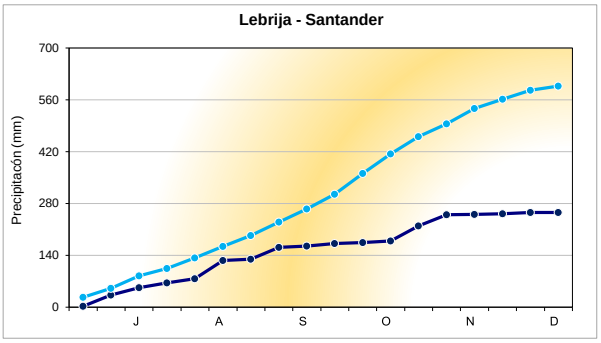
En la figura 7 se relaciona el comportamiento decadiario (Lluvia acumulada en diez días - línea morada), respecto al promedio histórico 1981-2010 (línea azul clara) durante los últimos seis meses.

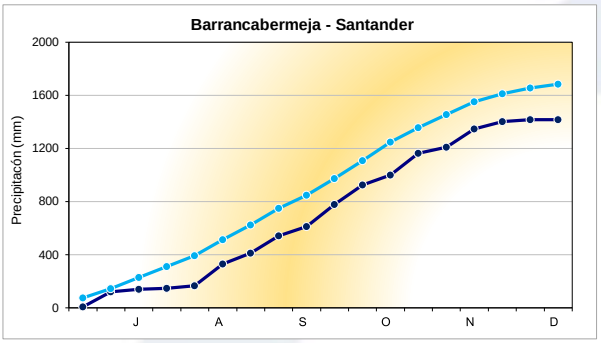
**REGIÓN CARIBE**

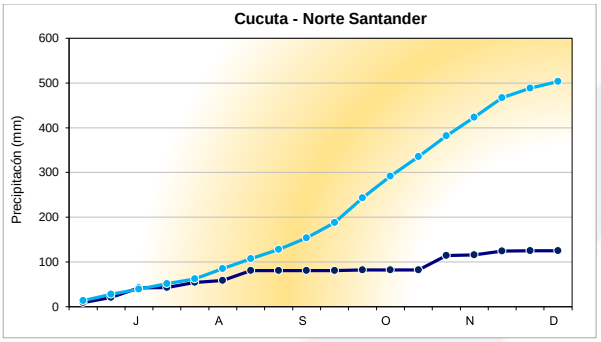


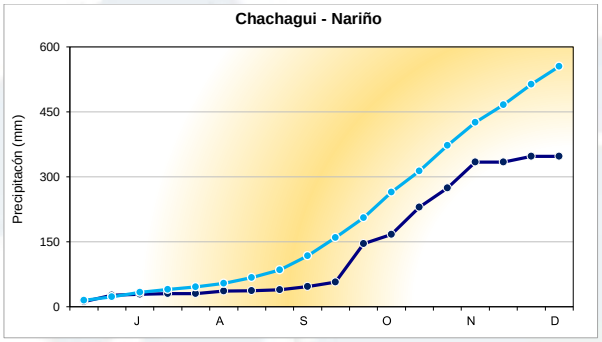


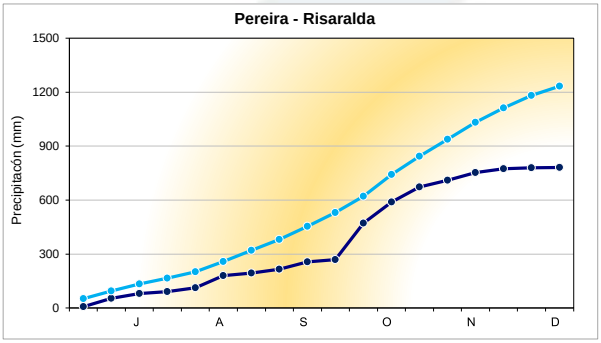

## REGIÓN ANDINA

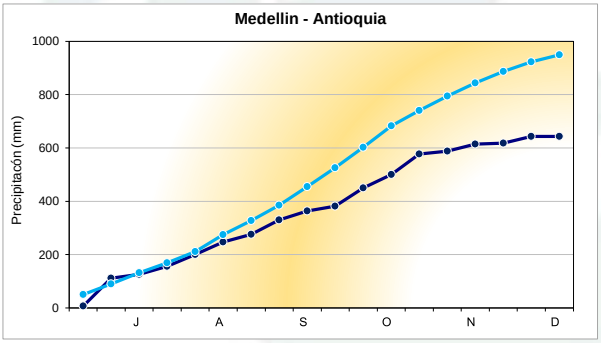


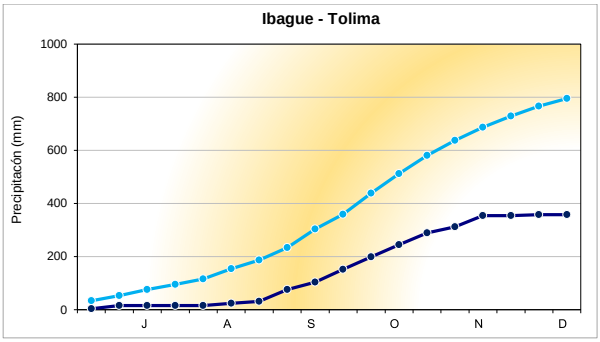



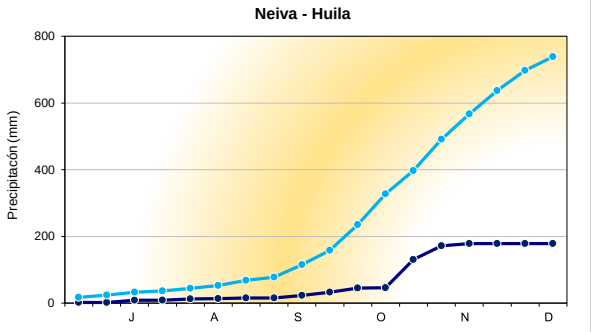



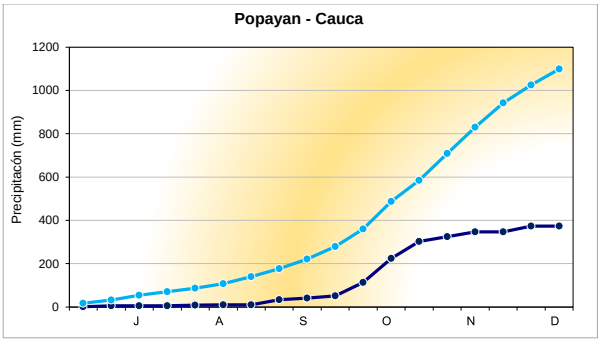



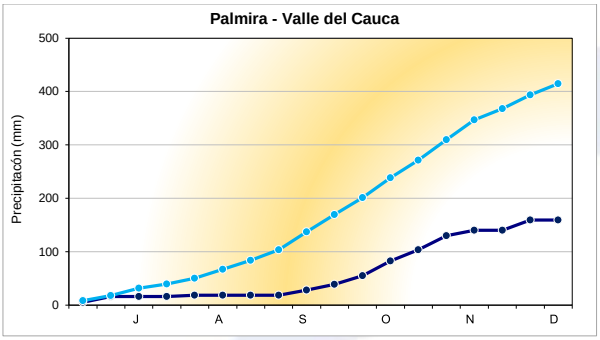



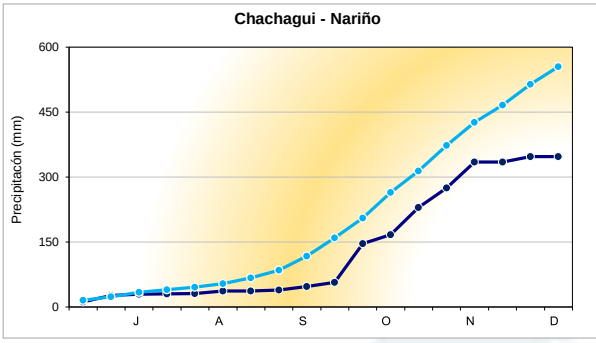



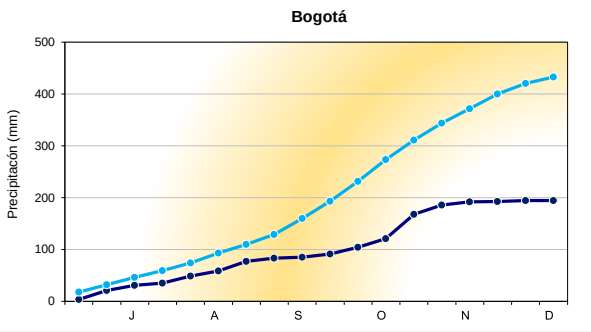

Ibague - Tolima
Precipitación (mm)
1000
800
600
400
200
0
J
A
S
O
N
D

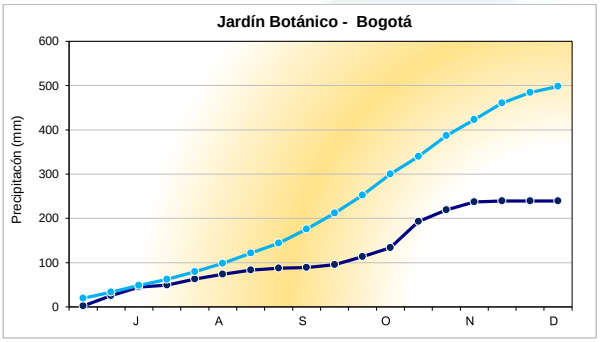

Neiva - Huila
Precipitación (mm)
800
600
400
200
0
J
A
S
O
N
D

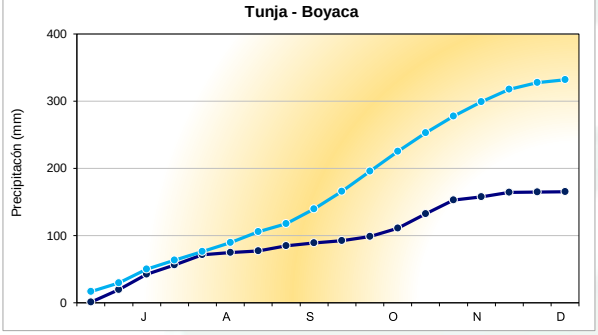

Popayan - Cauca
Precipitación (mm)
1200
1000
800
600
400
200
0
J
A
S
O
N
D


Palmira - Valle del Cauca
Precipitación (mm)
500
400
300
200
100
0
J
A
S
O
N
D


Chachagui - Nariño
Precipitación (mm)
600
450
300
150
0
J
A
S
O
N
D


Bogotá
Precipitación (mm)
500
400
300
200
100
0
J
A
S
O
N
D


Jardín Botánico - Bogotá
Precipitación (mm)
600
500
400
300
200
100
0
J
A
S
O
N
D


Tunja - Boyaca
Precipitación (mm)
400
300
200
100
0
J
A
S
O
N
D

## REGIONES ORINOQUIA – AMAZONIA Y PACIFICA

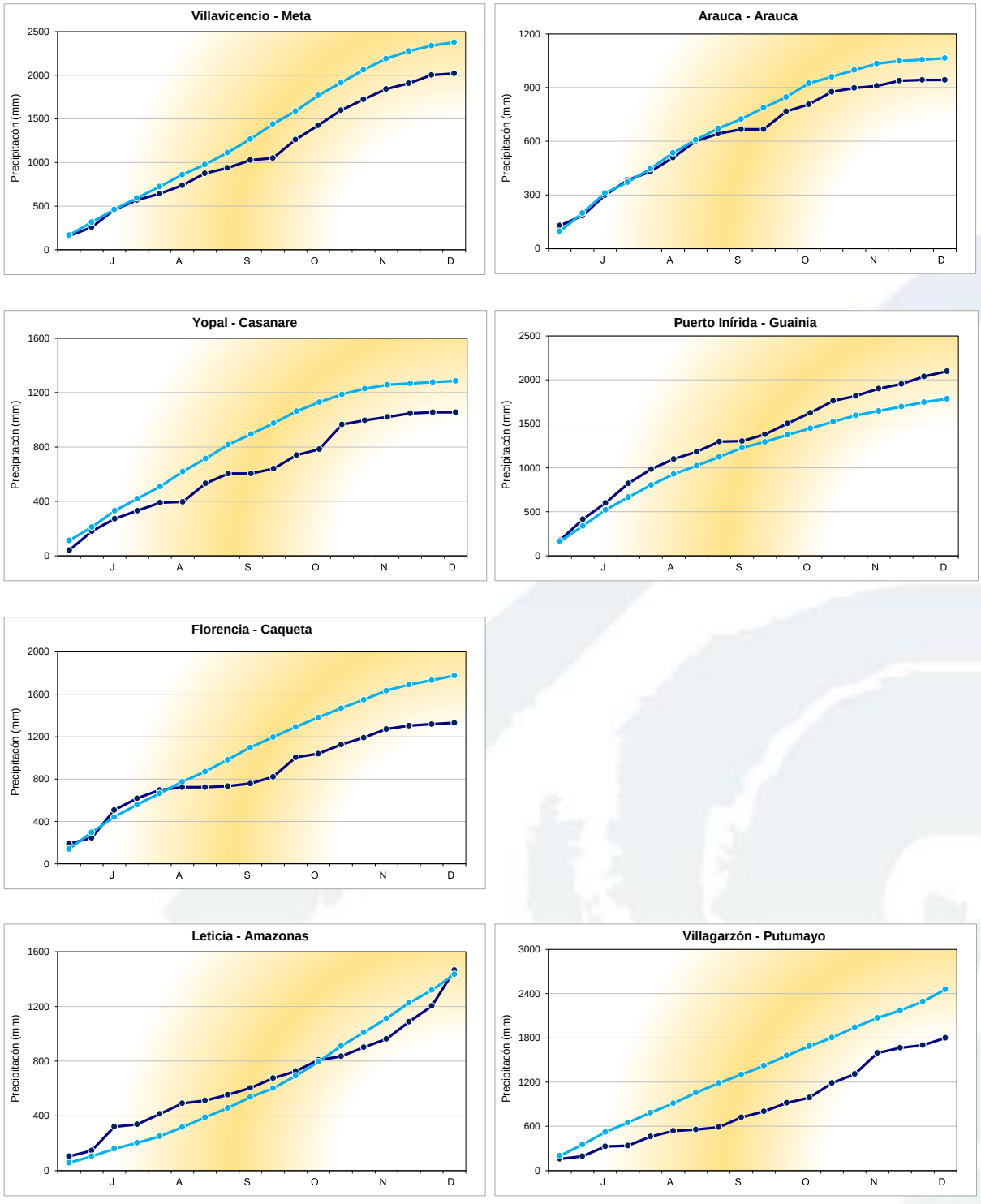
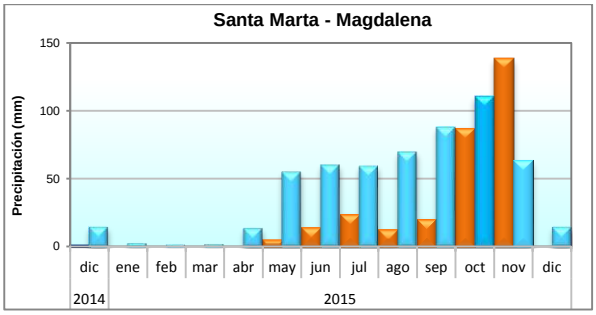


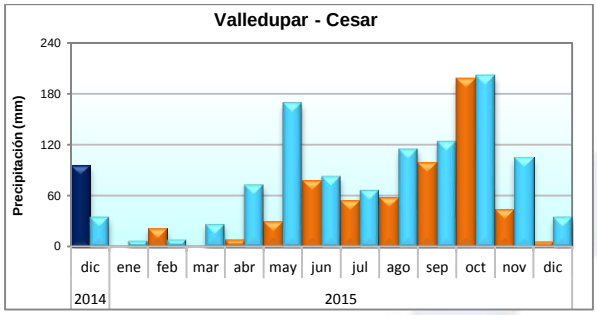

***Figura 7.*** *Comportamiento decadiario de la precipitación, comparada con los registros históricos (1981-2010).*

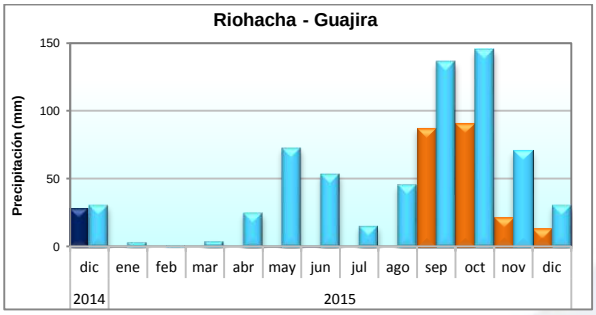
### 3.5.3 SEGUIMIENTO MENSUAL DE LA LLUVIA

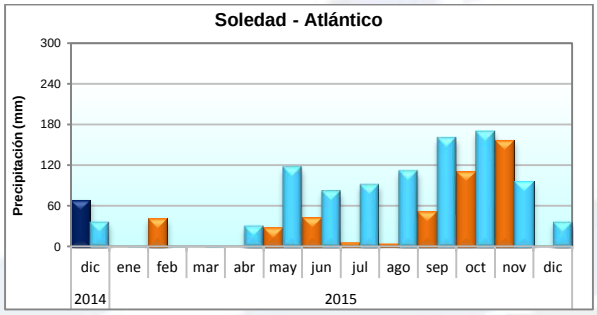
La figura 8 muestra la precipitación mensual actual (barra naranja) y la ocurrida durante el año anterior (barra azul oscuro), comparado con el promedio histórico (1981-2010-barra azul clara).

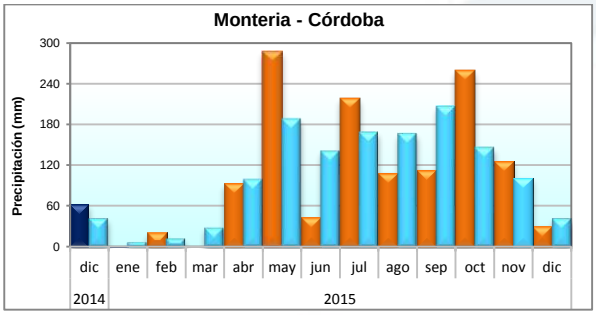
**REGIONES CARIBE Y ANDINA**

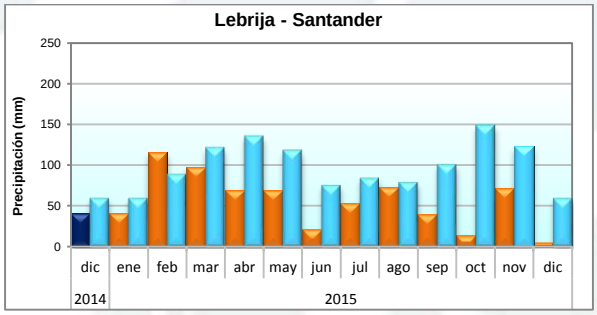


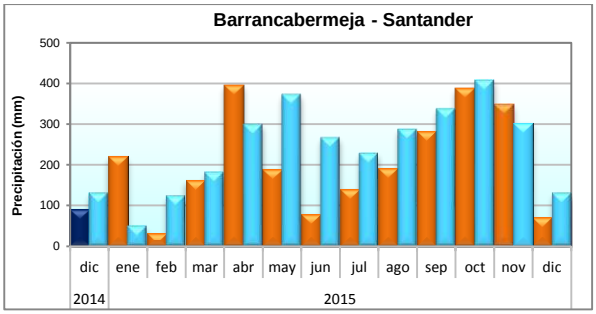



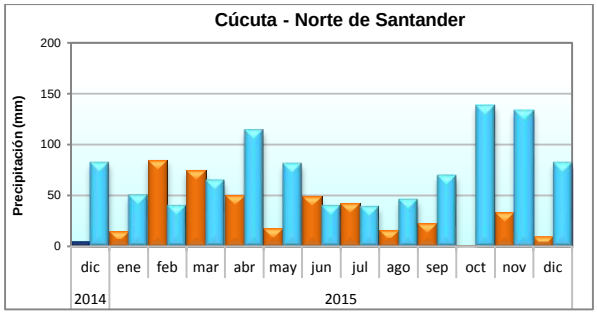



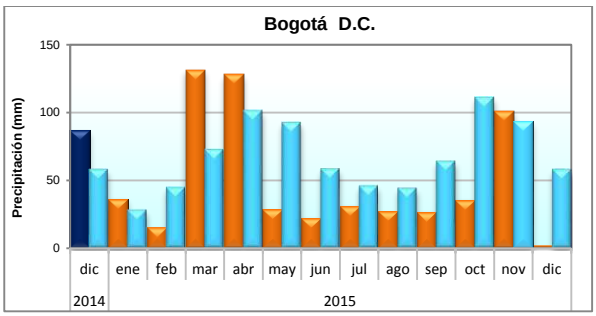



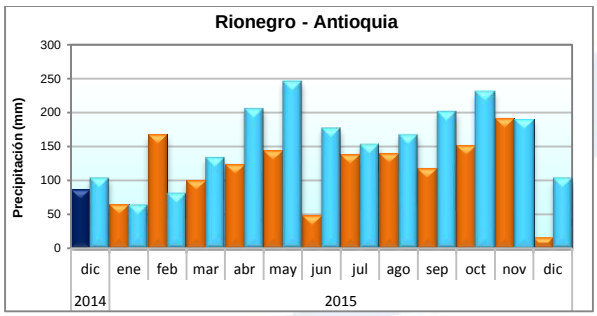



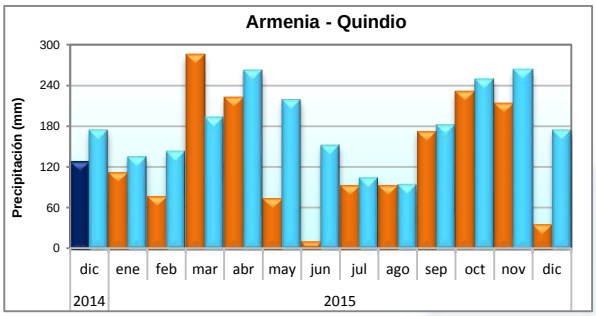



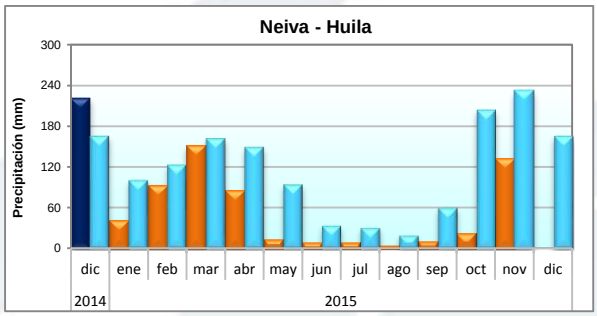

Barrancabermeja - Santander
Precipitación (mm)
500
400
300
200
100
0
dic ene feb mar abr may jun jul ago sep oct nov dic
2014
2015

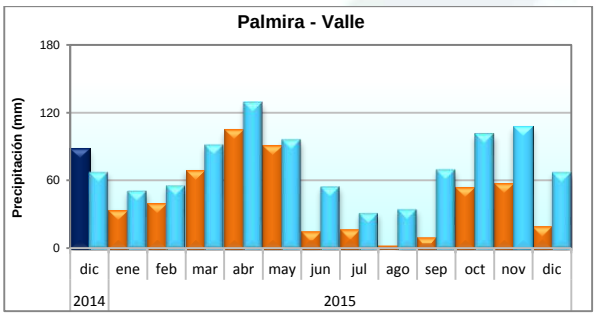

Cúcuta - Norte de Santander
Precipitación (mm)
200
150
100
50
0
dic ene feb mar abr may jun jul ago sep oct nov dic
2014
2015

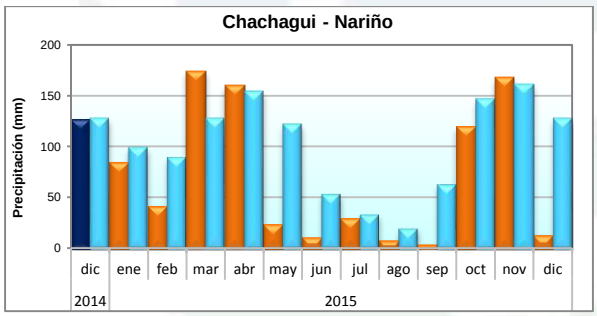

Bogotá D.C.
Precipitación (mm)
150
100
50
0
dic ene feb mar abr may jun jul ago sep oct nov dic
2014
2015


Rionegro - Antioquia
Precipitación (mm)
300
250
200
150
100
50
0
dic ene feb mar abr may jun jul ago sep oct nov dic
2014
2015


Armenia - Quindio
Precipitación (mm)
300
240
180
120
60
0
dic ene feb mar abr may jun jul ago sep oct nov dic
2014
2015


Neiva - Huila
Precipitación (mm)
300
240
180
120
60
0
dic ene feb mar abr may jun jul ago sep oct nov dic
2014
2015


Palmira - Valle
Precipitación (mm)
180
120
60
0
dic ene feb mar abr may jun jul ago sep oct nov dic
2014
2015


Chachagui - Nariño
Precipitación (mm)
200
150
100
50
0
dic ene feb mar abr may jun jul ago sep oct nov dic
2014
2015

## REGIONES ORINOQUIA - AMAZONIA Y PACÍFICA

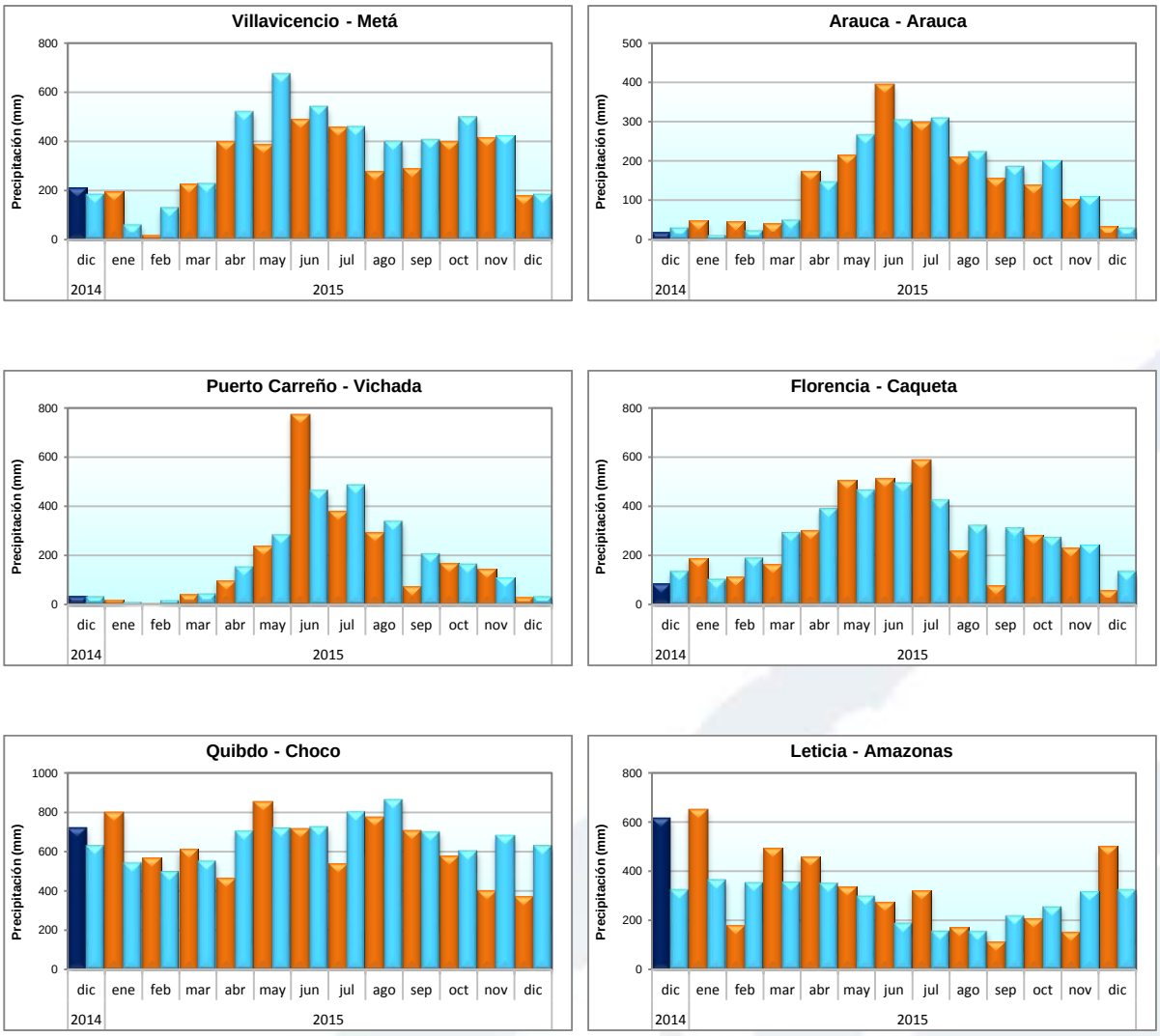
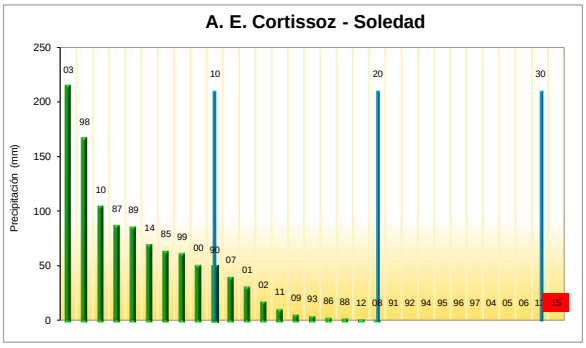
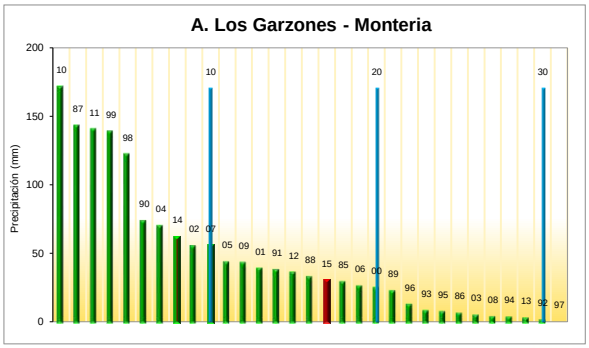


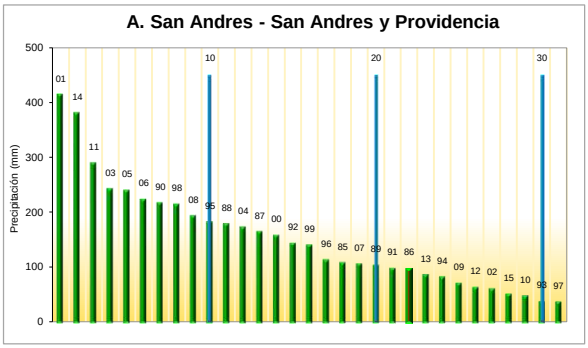

***Figura 8.*** *Lluvia mensual actual (barra azul); lluvia del 2013 (barras blancas) y promedio histórico (barras negras).*

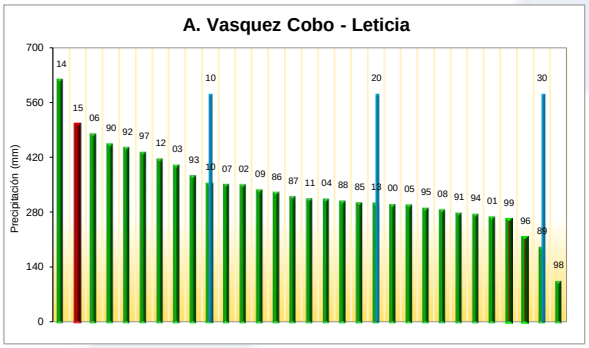
En la figura 9 aparece el número de órden en el cual está ubicado el total de lluvia del mes actual (resaltado en rojo), con relación a los valores para el mismo mes, registrados en los últimos 30 años (barras verdes); las décadas (periodos de 10 años), están diferenciadas por las barras azules.

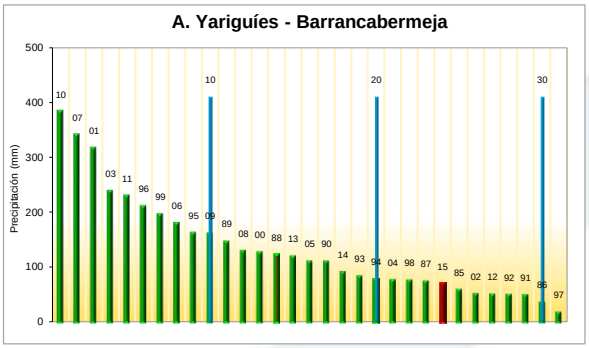
## REGIONES CARIBE Y ANDINA

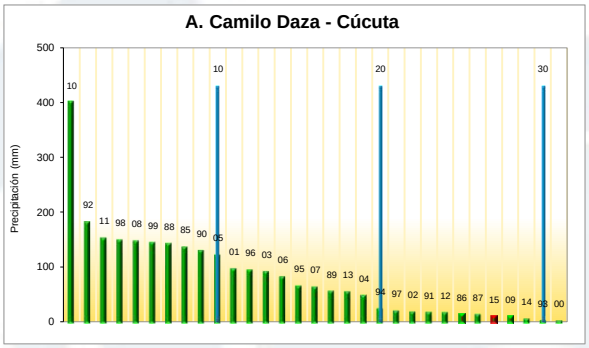


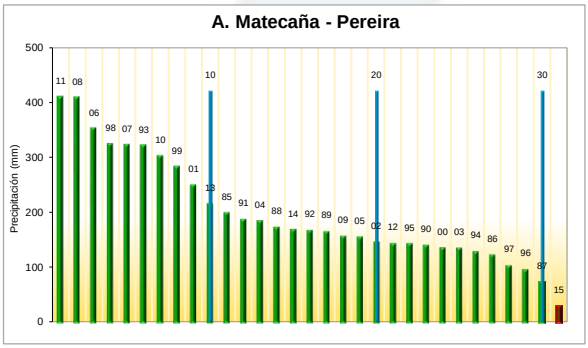



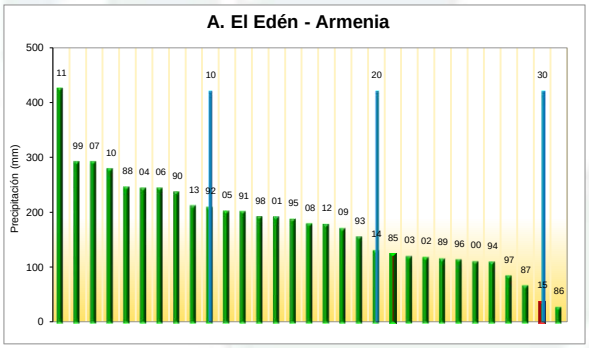



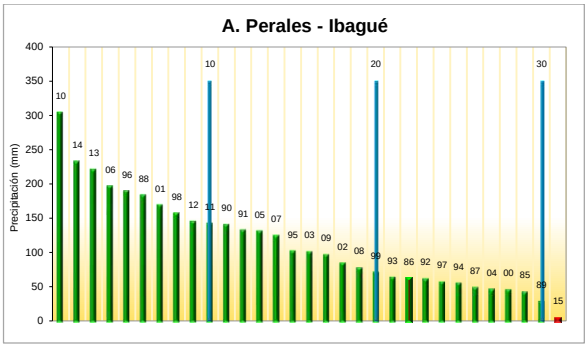



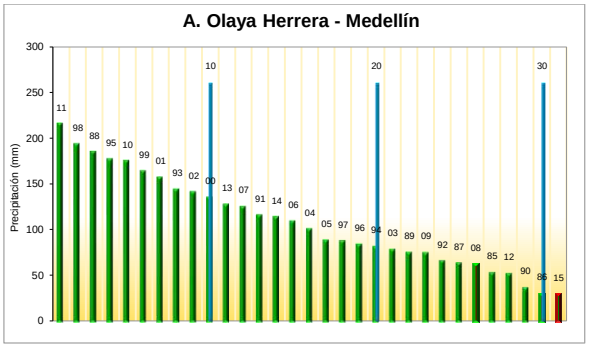



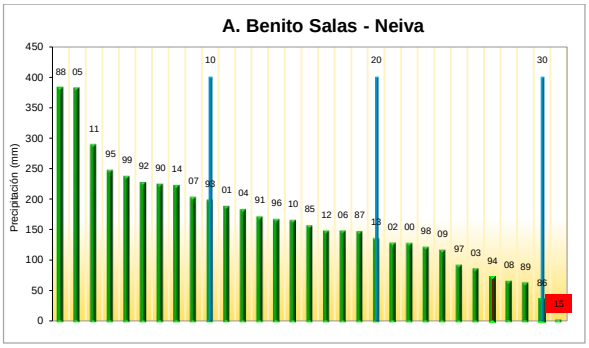



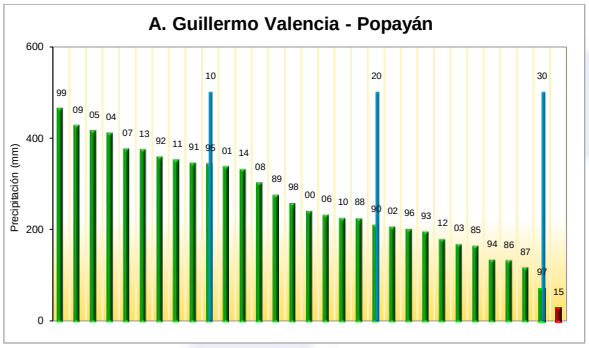



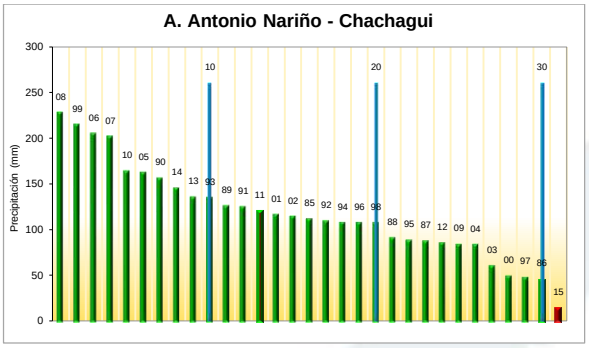



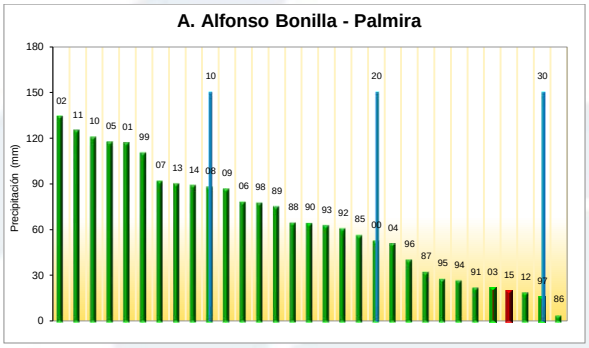

A. Perales - Ibagué
Precipitación (mm)

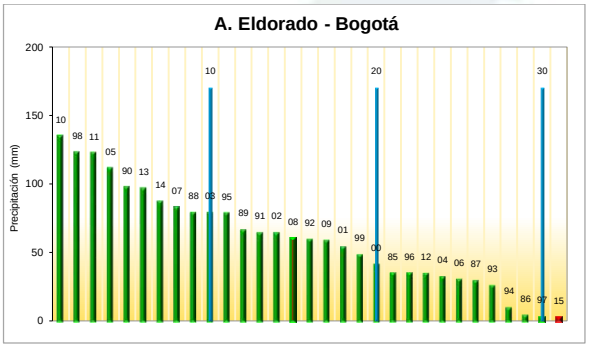

A. Olaya Herrera - Medellín
Precipitación (mm)

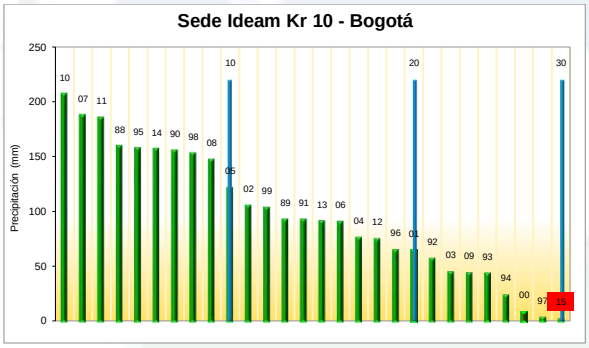

A. Benito Salas - Neiva
Precipitación (mm)

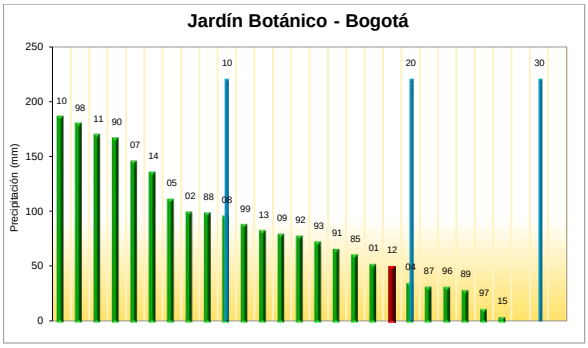

A. Guillermo Valencia - Popayán
Precipitación (mm)

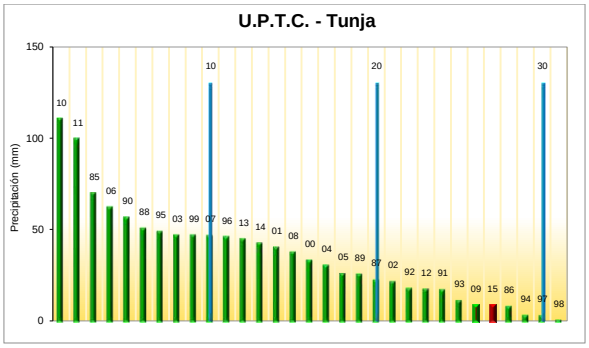

A. Antonio Nariño - Chachagui
Precipitación (mm)


A. Alfonso Bonilla - Palmira
Precipitación (mm)

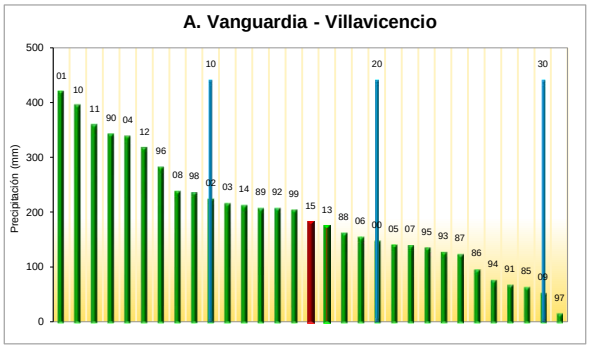

A. Eldorado - Bogotá
Precipitación (mm)

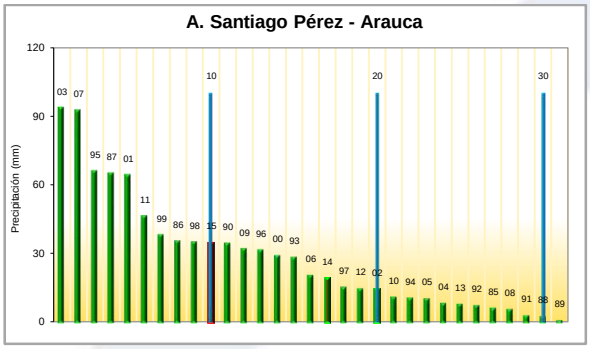

Sede Ideam Kr 10 - Bogotá
Precipitación (mm)

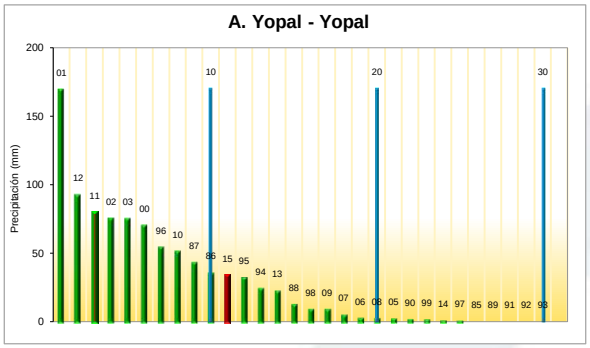


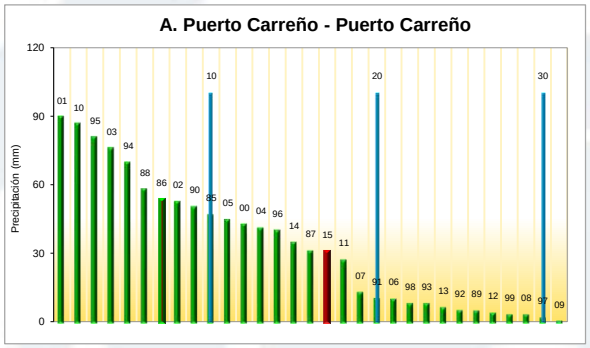



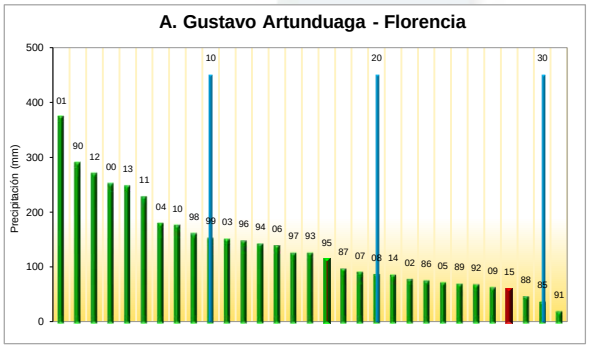

## REGIONES ORINOQUIA - AMAZONIA Y PACÍFICA



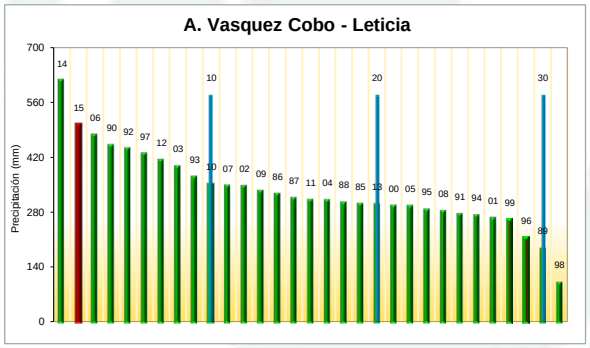



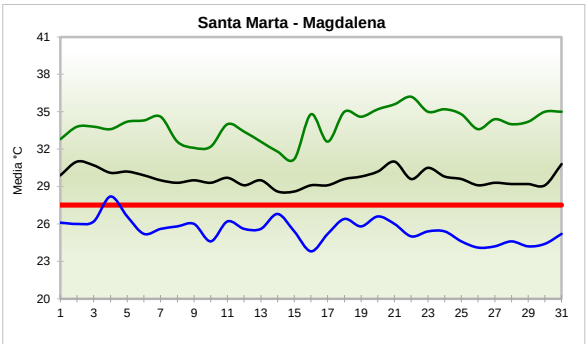

***Fig. 9*** *Número de orden que ocupa el volumen de lluvia mensual actual con relación a los registros de los últimos 30 años.*

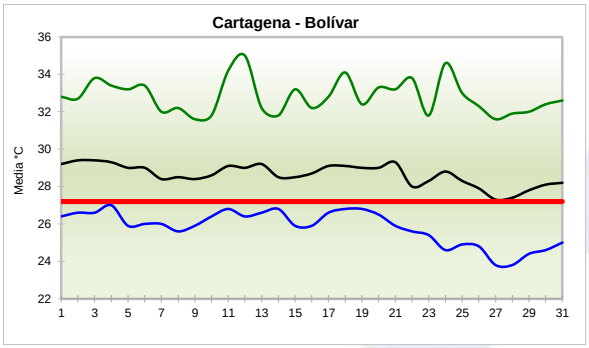
SEGUIMIENTO DE LA TEMPERATURA

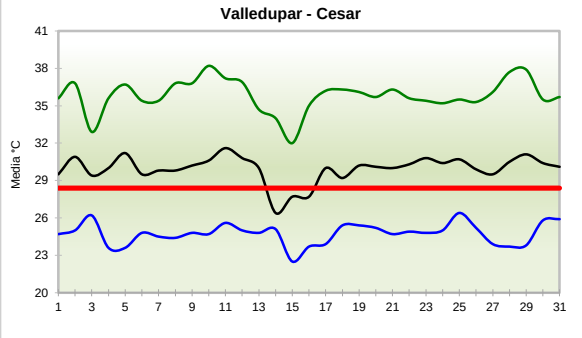
En la figura 10 aparece el seguimiento de la temperatura máxima y mínima. La línea azul corresponde a la temperatura mínima, la negra a la temperatura media y la verde a la máxima.

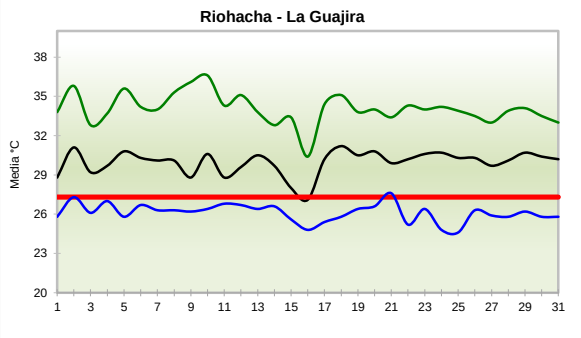
La línea roja representa la temperatura media histórica promediada para el periodo (1981-2010).

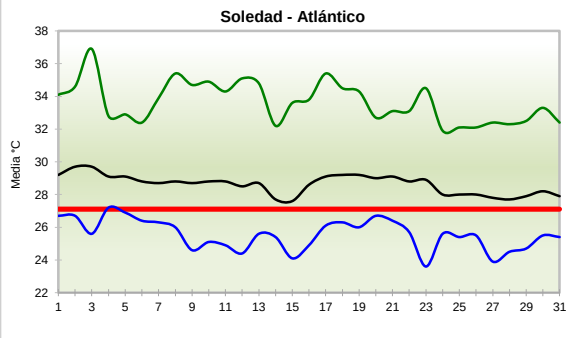
REGIÓN CARIBE

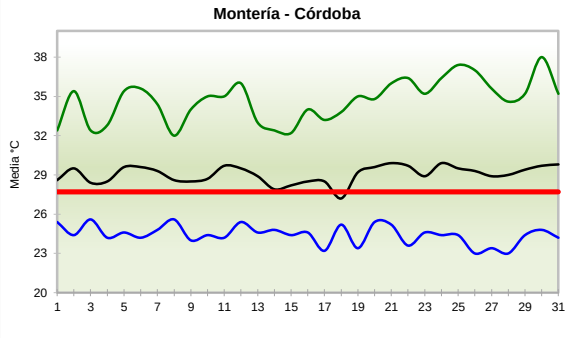


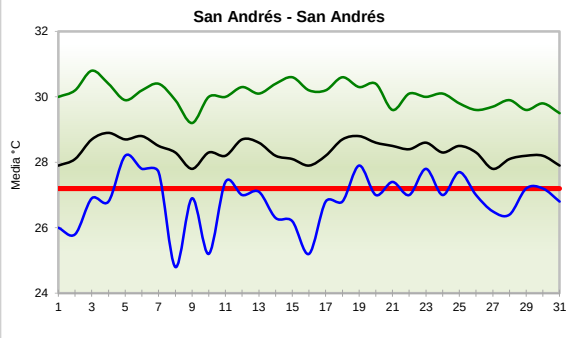



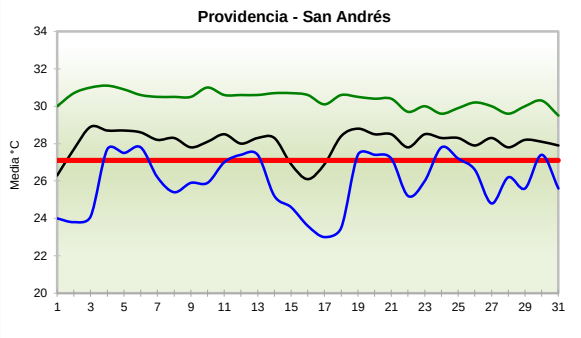



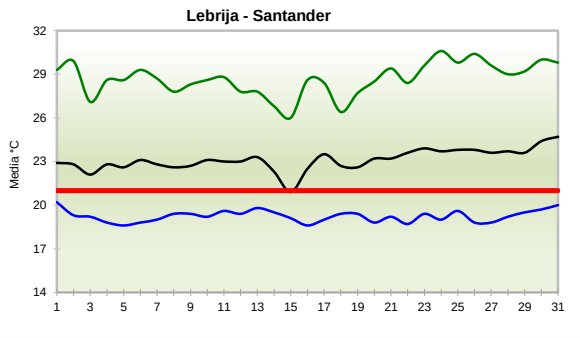



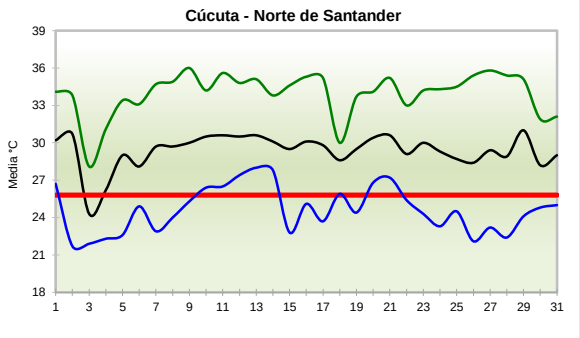



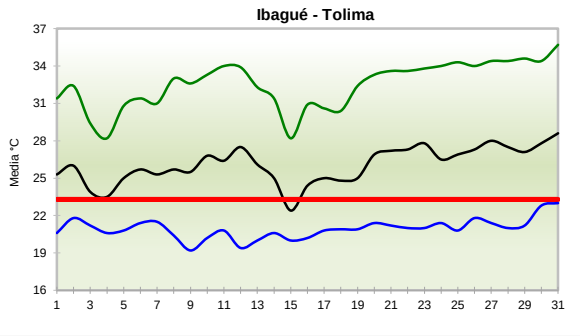


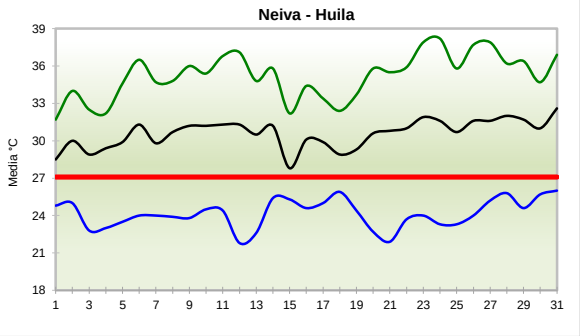



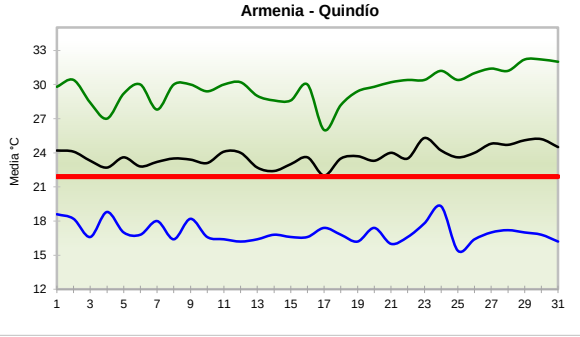

## REGIÓN ANDINA

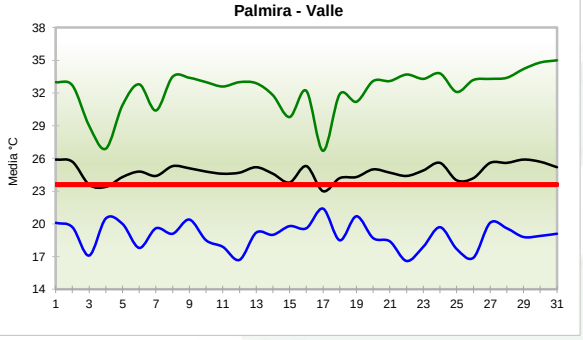


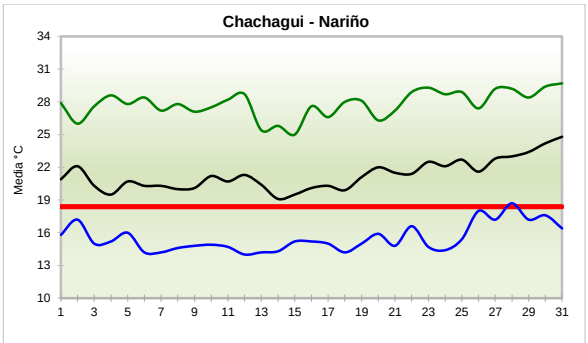



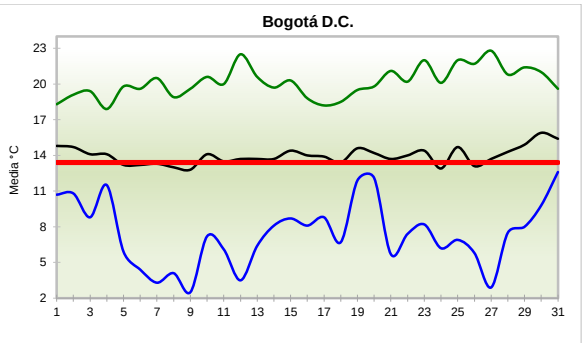



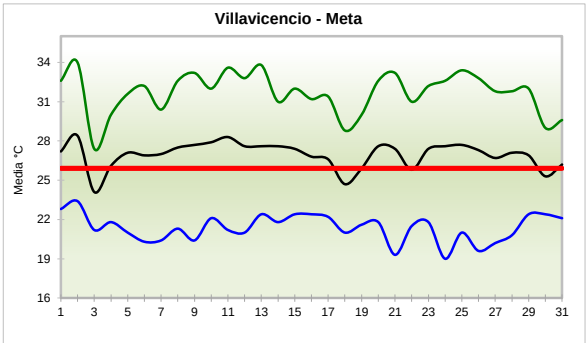



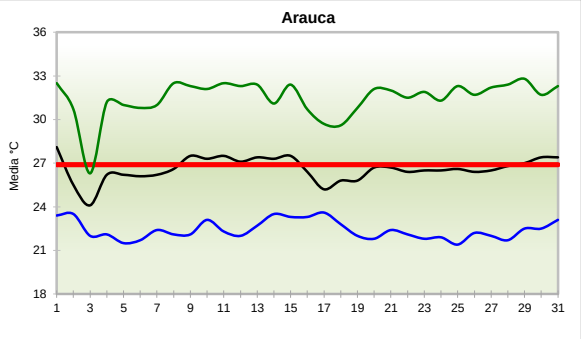



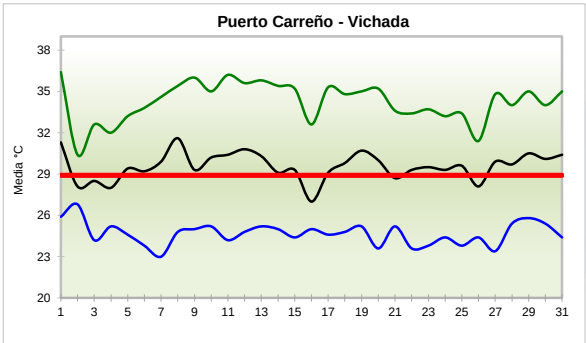


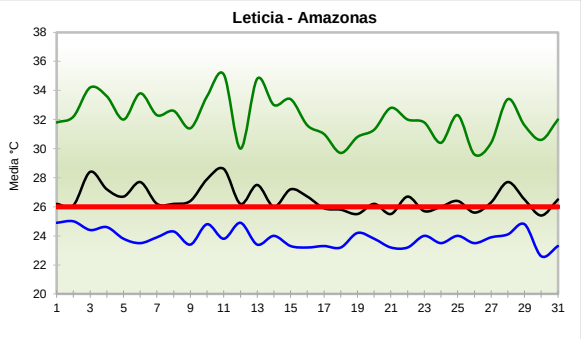




## REGIONES ORINOQUIA – AMAZONIA Y PACÍFICA



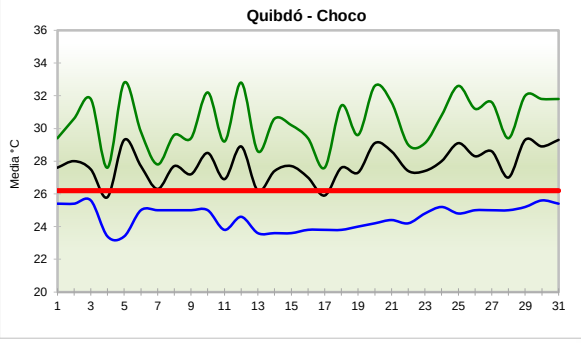
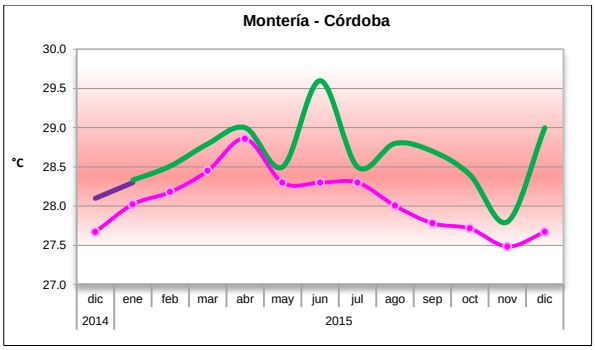
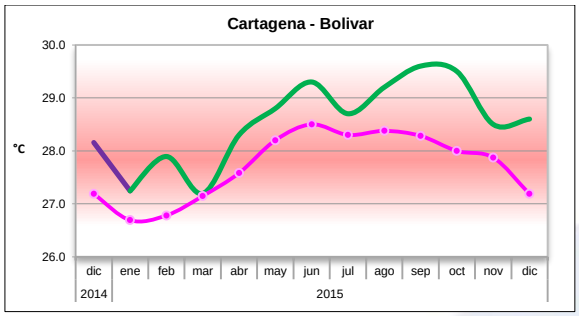



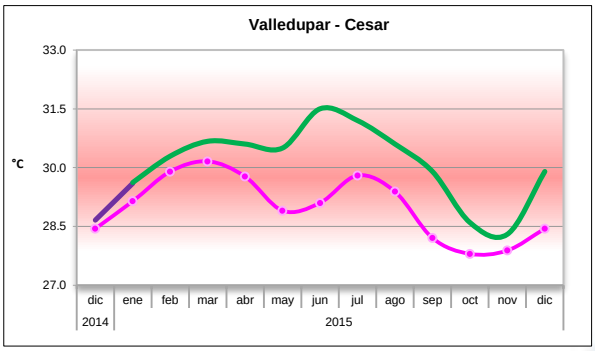

***Figura 10.*** *Comportamiento de la temperatura máxima y mínima.*

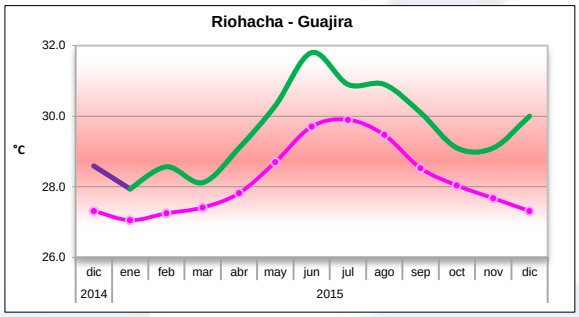
En la figura 11 se relaciona la temperatura media. La línea de color morado claro corresponde al promedio histórico (1981-2010) y la línea morado oscuro representa el registro mensual del año anterior, el valor para lo corrido del 2015, aparece resaltado en color verde.

REGIÓN CARIBE

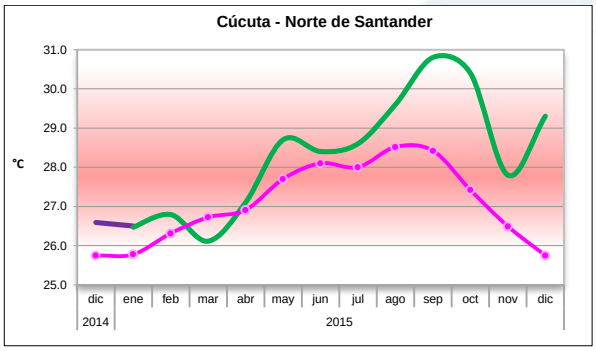


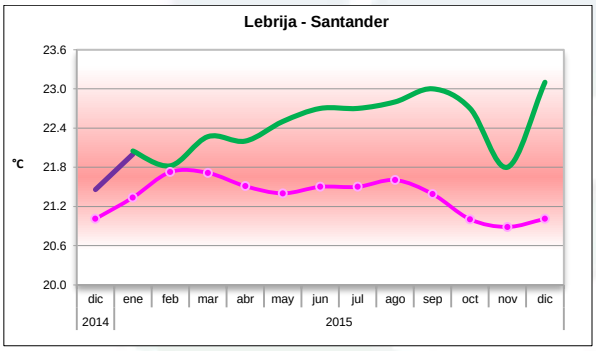



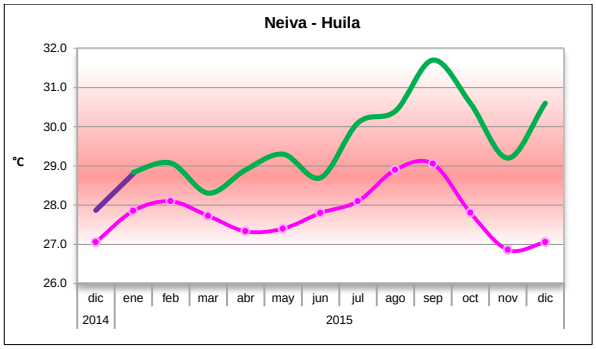



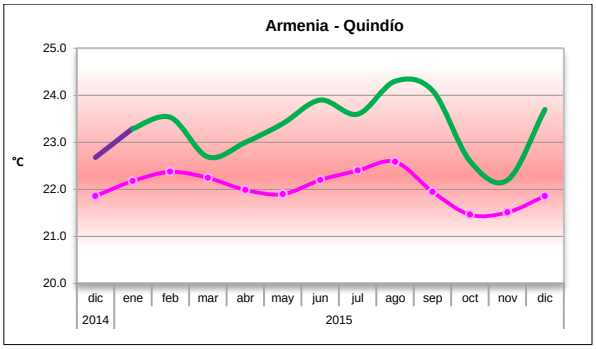



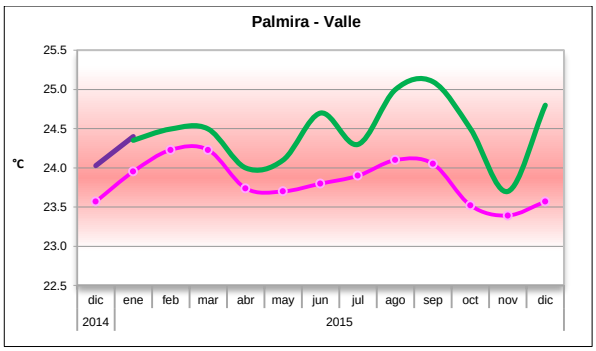

REGIÓN ANDINA

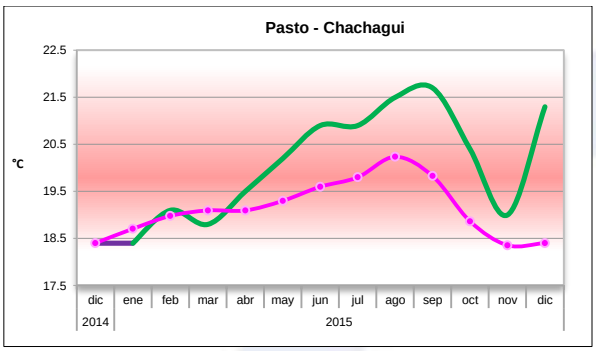


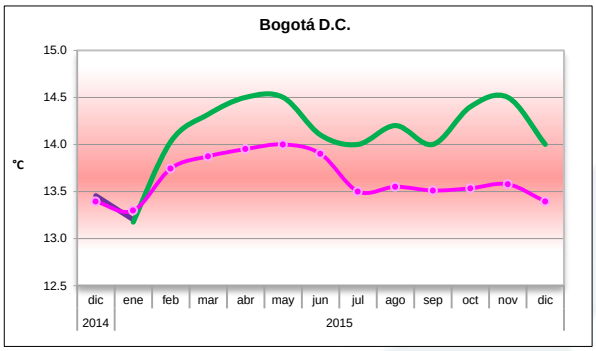



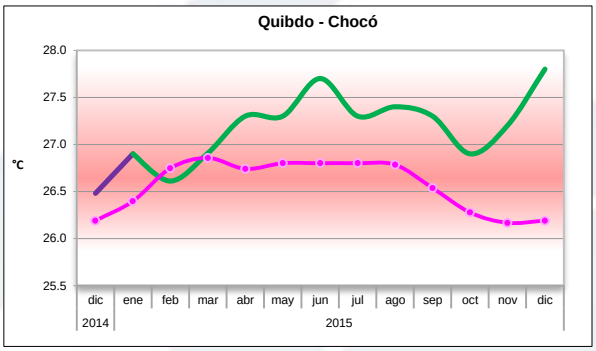


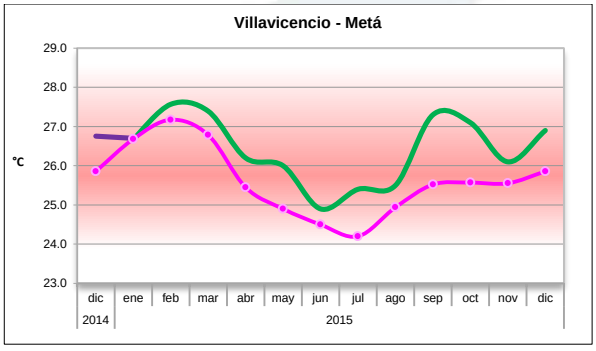



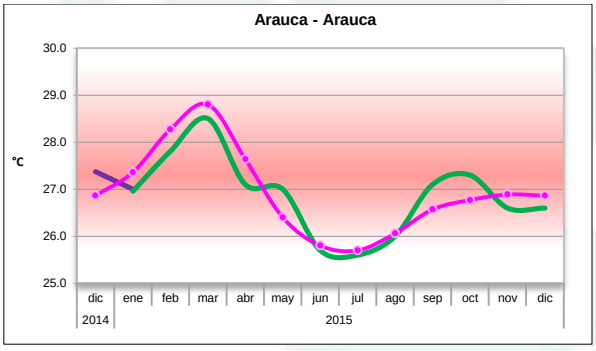




## REGIONES ORINOQUIA Y AMAZONIA



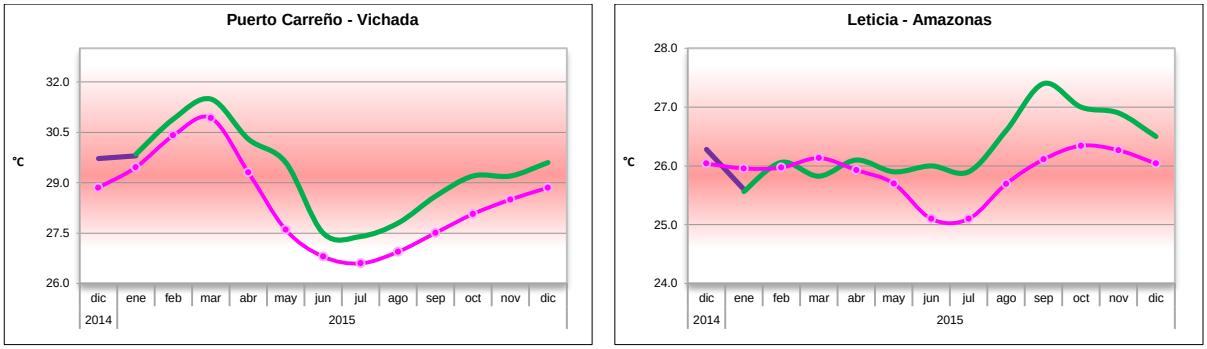



***Figura 11.*** Comportamiento de la temperatura media, máxima y mínima.

Omar FRANCO TORRES. Director General

María Teresa MARTÍNEZ GÓMEZ, Subdirectora de Meteorología

Elaboró: Martha Cadena, Araminta Vega

Grupo de Climatología y Agroclimatología

Internet: http://www.ideam.gov.co

Correo electrónico: meteorologia@ideam.gov.co

Calle 25 D Numero 96 B 70 Piso 3, Bogotá, D. C.

Teléfono. 3527180 Ext. 1401

# FEBRERO DE 2016

**Contenido**

1. LO MÁS DESTACADO
2. CONDICIONES DE MACROESCALA
3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS
   - 3.1 PRECIPITACIÓN
   - 3.2 ÍNDICE DE PRECIPITACIÓN ESTANDARIZADO
   - 3.3 ÍNDICE DE DISPONIBILIDAD HÍDRICA
   - 3.4 TEMPERATURA
   - 3.5 SEGUMIENTO DIARIO-DECADAL-MENSUAL Y SEMESTRAL DE LA PRECIPITACIÓN Y LA TEMPERATURA

## 1. LO MÁS DESTACADO

Durante febrero continúan las condiciones de un evento El Niño fuerte, con anomalías de la (TSM) a través del Pacífico ecuatorial central y oriental de +2.0°C para la región 3, +2.4°C para la región 3.4 y +0.7°C para la región Niño 1+2. Todos los modelos indican que El Niño se debilitará, con una transición hacia la condición neutral para finales del primer semestre e inicio del segundo y aumenta la probabilidad de condiciones La Niña hacia el último trimestre del año. (CPC/NCEP/NWS).

La ZCIT se localizó sobre Centroamérica, por la influencia de un frente frío que permaneció sobre las Antillas, generando vientos fuertes durante gran parte del mes sobre la cuenca del mar Caribe colombiano; pero no tuvo influencia directa sobre la generación de lluvias.

Febrero corresponde a la temporada seca en el país y adicionalmente se presentaron lluvias por debajo del promedio climatológico esperado. La anomalía de precipitación muestra casi la totalidad del país en condiciones muy por debajo de lo normal, en el 59% del territorio y por debajo de lo normal en el 32%. Las Regiones Andina, Caribe y Orinoquia, presentaron el mayor déficit, entre el 70 y 90% de su área con precipitaciones por debajo del promedio esperado.

En la escala mensual, el índiceesandarizado de precipitación SPI, presenta una tendencia hacia la condición normal al norte de la Región Caribe, norte y centro de la Andina y oriente de la Orinoquia, las zonas más secas se ubicaron sobre Cundinamarca, Boyacá, Tolima y Nariño. La sequía modrada y extrema que venía presentándose desde el año anterior, continúa en la escala temporal de 3, 6 y 12 meses en gran parte de las Regiones Carinbe y Andina, con excepción del sur de Córdoba y el nororiente antioqueño. La Orinoquia también muestra grandes extensiones en condiciones ligeramente secas.

El Índice de disponibilidad hídrica señala que a lo largo del periodo predominó la condición muy seca en las Regiones Caribe y Orinoquia y la condición seca se mantiene a lo largo de la Región Andina. La segunda década fue la más deficitaria.

Las temperaturas máximas se mantuvieron entre 2.0 y 4.0°C por encima de lo normal en extensas zonas de las regiones Caribe y Andina, los sitios con temperaturas máximas más altas, están localizados sobre el centro y sur de la Región Andina en los departamentos de Tolima y Boyacá y el Cesar en el Caribe.

Las anomalías de la temperatura mínima estuvieron por encima de la media entre 0.5 y 1.0 °C, en gran parte del país. En el departamento de Boyacá, se registraron temperaturas inferiores a 0°C a principios del mes.

En el seguimiento diario, con excepción de la estación registradora de San Andrés, no se reportaron lluvias en la Región Caribe. Sobre la Región Andina, las lluvias alcanzaron los volumenes esperados para las primeras dos décadas del mes.

En el acumulado semestral el déficit se mantiene, con aproximadamente entre 200 y 300 mm por debajo del promedio histórico.

2. CONDICIONES DE MACROESCALA

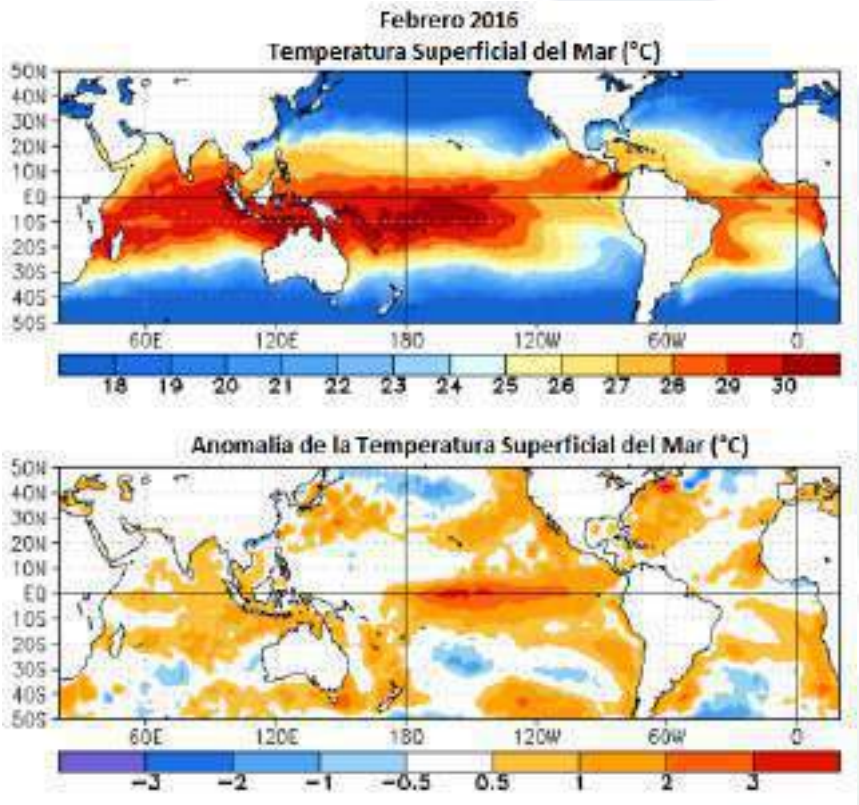



***Figura 1.*** *Comportamiento medio de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) (arriba) y la anomalía (debajo), calculado a partir del promedio mensual para el periodo (1981-2010 - Smith and Reynolds 1998) Fuente: NOAA-Climate Prediction Center (CPC). Los colores rojos muestran calentamiento y los azules enfriamiento.*

Durante febrero de 2016, las temperaturas de la superficie del mar (TSM) se mantuvieron por encima de la media a través del Pacífico ecuatorial central y oriental. Los valores del Índice Oceánico del Niño-ONI (-media móvil de las anomalías de la superficie del mar durante tres meses consecutivos, con valores que superan ±0.5°C en la zona Niño 3.4-) fueron +2.0°C para la región 3, +2.4°C para la región 3.4 y +0.7°C para la región Niño 1+2. La profundidad de la termoclina oceánica (medida por la profundidad de la isoterma de 20°C) se mantuvo por encima de la media a través del Pacífico oriental y las temperaturas de la sub-superficie correspondiente, fueron de 1-5 °C. Las anomalías de la temperatura de la subsuperficie en el Pacifico este y central disminuyeron significativamente, en asociación a un desplazamiento hacia el este de las temperaturas bajo el promedio en profundidad.

Las anomalías en los vientos del oeste en niveles bajos fueron ligeramente superiores a la media a través del centro y oriente del Pacífico ecuatorial, mientras en los niveles altos las anomalías de los vientos del este se mantuvieron fuertes en dichas regiones. Adicionalmente, el aumento de la convección persistió a través del centro y centro-este del Pacífico ecuatorial y se observó convección suprimida sobre Indonesia y el oeste del Pacífico ecuatorial. Colectivamente, estas anomalías atmosféricas y oceánicas reflejan la continuidad de un episodio fuerte de El Niño.

Todos los modelos indican que El Niño se debilitará, con una transición hacia la condición neutral para finales del primer semestre e inicio del segundo, aumenta la probabilidad de condiciones La Niña hacia el último trimestre del año. (CPC/NCEP/NWS).

La ZCIT se localizó sobre Centroamérica, por la influencia de un frente frío que permaneció sobre las Antillas, generando vientos fuertes durante gran parte del mes sobre la cuenca del mar Caribe colombiano; pero no tuvo influencia directa sobre la generación de lluvias.

## 3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

### 3.1 PRECIPITACIÓN

Febrero es un mes seco en gran parte del país con excepción de la Amazonia y el Pacífico (Figura 2-derecha). Dadas las condiciones de un evento El Niño fuerte, los bajos volúmenes de lluvia que normalmente se presentan, tienden a estar por debajo del promedio, acentuando la condición seca. Por tal razón, apenas se dieron unas pocas lluvias ligeras especialmente hacia la segunda quincena del mes en las Regiones Caribe, Andina y Orinoquia que continúan presentando rangos por debajo de lo normal (Figura 2-izquierda).

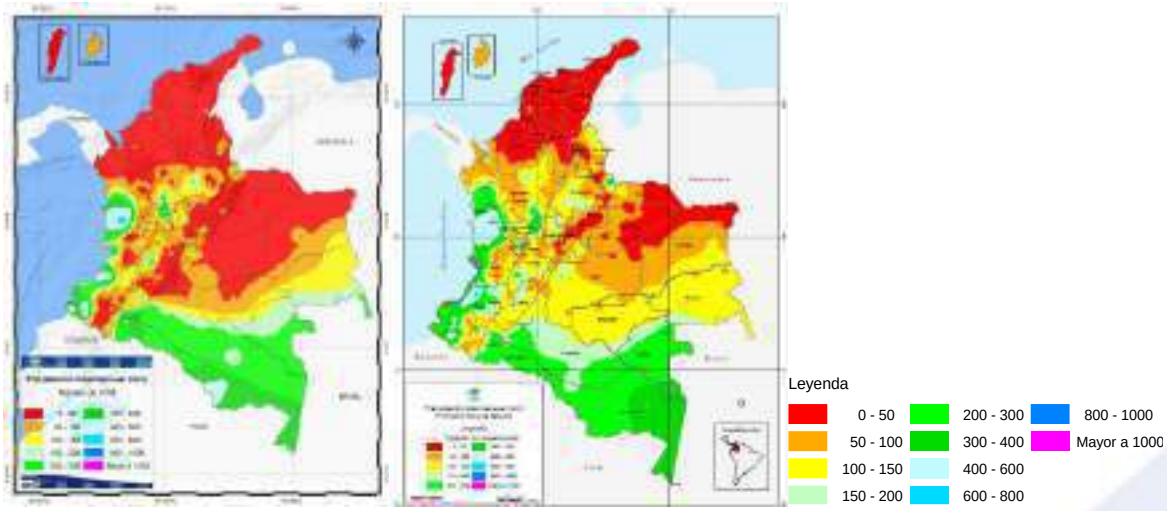



***Figura 2**. Lluvia total mensual (Izquierda) y promedio histórico o condición normal (derecha). Periodo 1981-2010.*

En cuanto a la anomalía de precipitación, es decir la diferencia entre lo registrado y el promedio histórico, casi la totalidad del país registró condiciones muy por debajo de lo normal, en el 59% del territorio y por debajo de lo normal en el 32% (Fig. 2a) - Tablas 1 y 2. Las Regiones Andina, Caribe y Orinoquia, presentaron el mayor déficit, entre el 70 y 90% de su área con precipitaciones por debajo del promedio esperado.

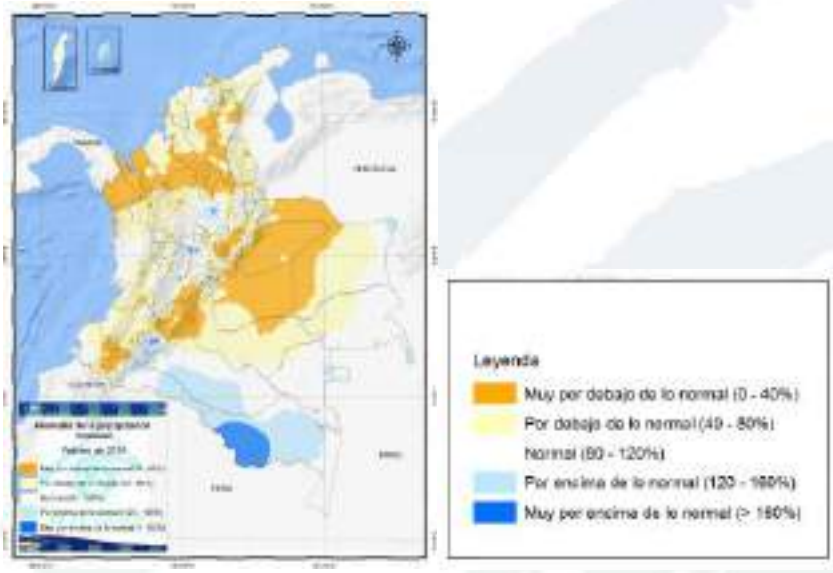



***Figura 2(a)**. Anomalía de la precipitación, respecto al promedio histórico (1981-2010). (Positiva o arriba de lo normal colores azules, negativa o por debajo de lo esperado en amarillo y condición normal en blanco).*

*Tabla 1. Porcentaje de área afectada por anomalía de precipitación*

| Condición | Porcentaje de área en el país |
|---|---|
| Muy por debajo de lo normal (0-40%) | 24 |
| Ligeramente por debajo de lo normal (40-80%) | 34 |
| Normal (80 - 120%) | 29 |
| Ligeramente por encima de lo normal (120 - 160%) | 10 |
| Muy por encima de lo normal (> 160%) | 2 |

Tabla 2. *Porcentaje de área afectada por anomalía de precipitación en las regiones.*

| *Región* | *Por debajo del promedio* | *Normal o cercano al promedio* | *Por encima del promedio* |
|---|---|---|---|
| Amazonia | 22 | 47 | 31 |
| Andina | 72 | 23 | 5 |
| Caribe | 79 | 20 | 1 |
| Orinoquia | 90 | 9 | 1 |
| Pacifico | 61 | 35 | 4 |

El número de días con lluvia, estuvo por debajo del promedio en el centro y sur de la Región Andina, donde se registraron entre 3 y 6 días lluviosos menos de lo esperado y la Amazonia por el contrario, registro superávit de precipitaciónhacia el sur de la región (Fig. 2b).

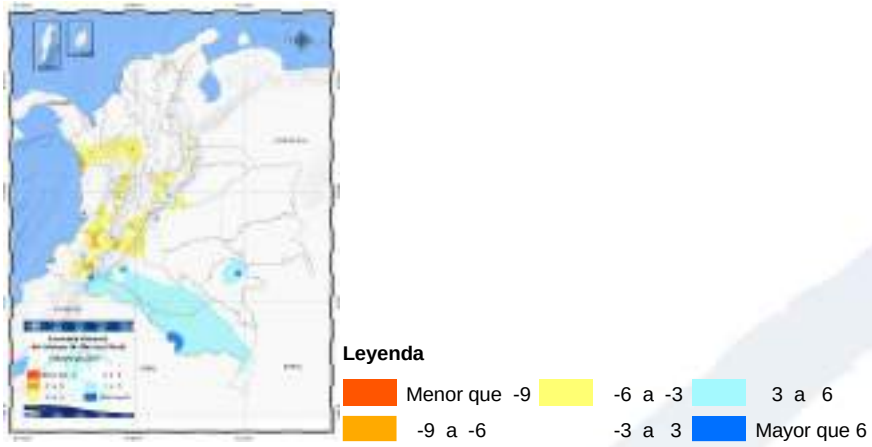



***Figura 2(b)***. *Anomalía del número de días con lluvia, respecto al promedio histórico (1981-2010).*

## 3.2 ÍNDICE DE PRECIPITACIÓN ESTANDARIZADO

El Índice Estandarizado de Precipitación o Standardized Precipitation Index (SPI), es un indicador de la sequía meteorológica o el déficit de lluvia a escala mensual, trimestral, semestral y anual. La figura 3, muestra el comportamiento de este indicador para el mes actual (arriba-izquierda), para el trimestre (arriba-derecha), el semestre (abajo-izquierda) y para el año anterior al mes actual (abajo-derecha).

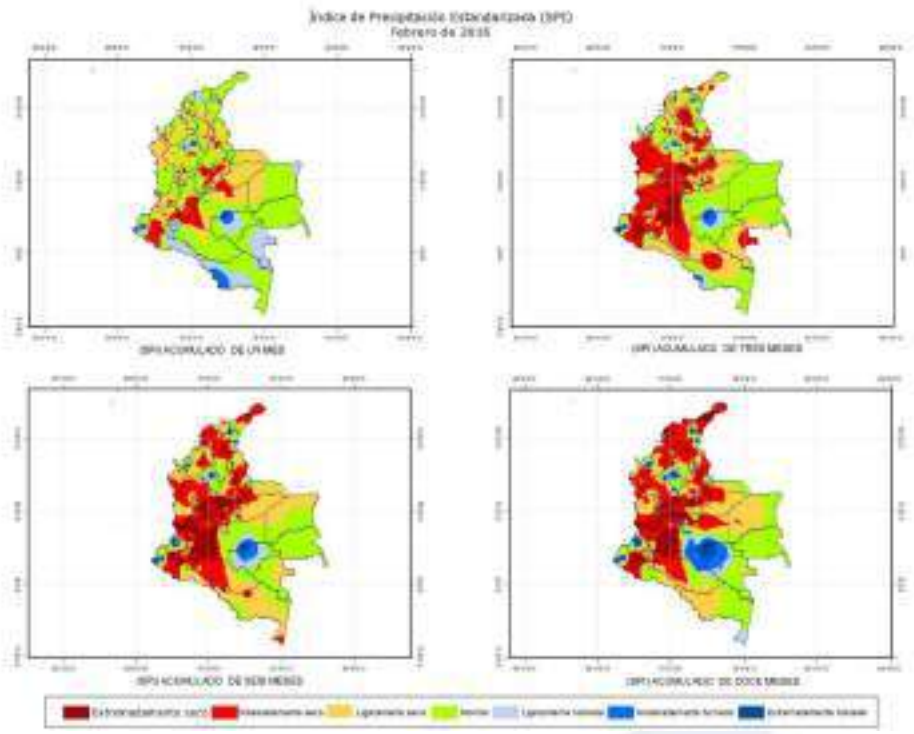


***Figura 3.*** *Índice Estandarizado de Precipitación (SPI), para uno (arriba-izquierda), tres (arriba-derecha), seis (abajo-izquierda) y doce meses (abajo-derecha).*

En la escala mensual, el índice muestra una tendencia hacia la condición normal al norte de la Región Caribe, norte y centro de la Andina y oriente de la Orinoquia, las zonas más secas se ubicaron sobre Cundinamarca, Boyacá, Tolima y Nariño. La sequía modrada y extrema que venía presentándose desde el año anterior, continúa en la escala temporal de 3, 6 y 12 meses en gran parte de las Regiones Carinbe y Andina, con excepción del sur de Córdoba y el nororiente antioqueño. La Orinoquia también muestra grandes extensiones en condiciones ligeramente secas.

## 3.3 ÍNDICE DE DISPONIBILIDAD HÍDRICA

En la figura 4, se aprecia el Índice de disponibilidad hídrica, basado en el cálculo de un balance hídrico secuencial y representa la oferta de agua o la lluvia, después de ser afectada por la evapotranspiración potencial o demanda potencial de la vegetación.

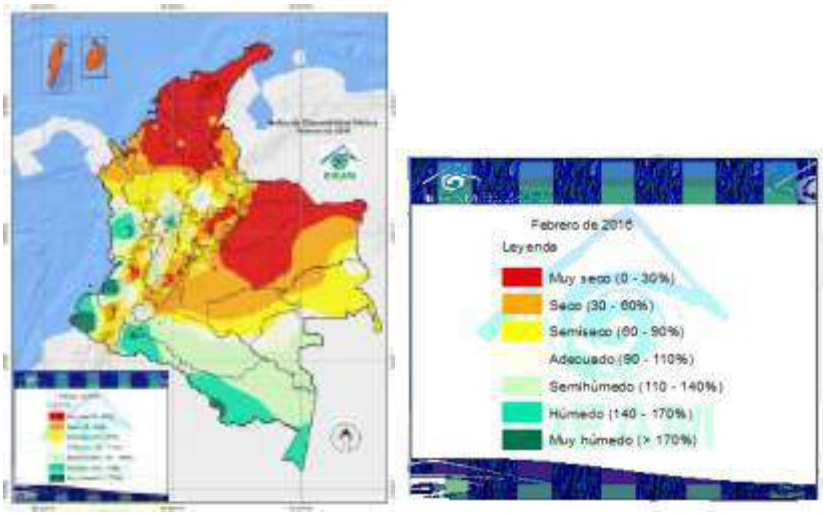



***Figura 4.*** *Índice de disponiblidad hídrica. (Condición seca en la gama del rojo al amarillo y excesos o humedad en verde y azul).*

A lo largo del periodo predominó la condición muy seca en las Regiones Caribe y Orinoquia, y la condición seca se mantiene a lo largo de la Región Andina. La segunda década fue la más deficitaria.

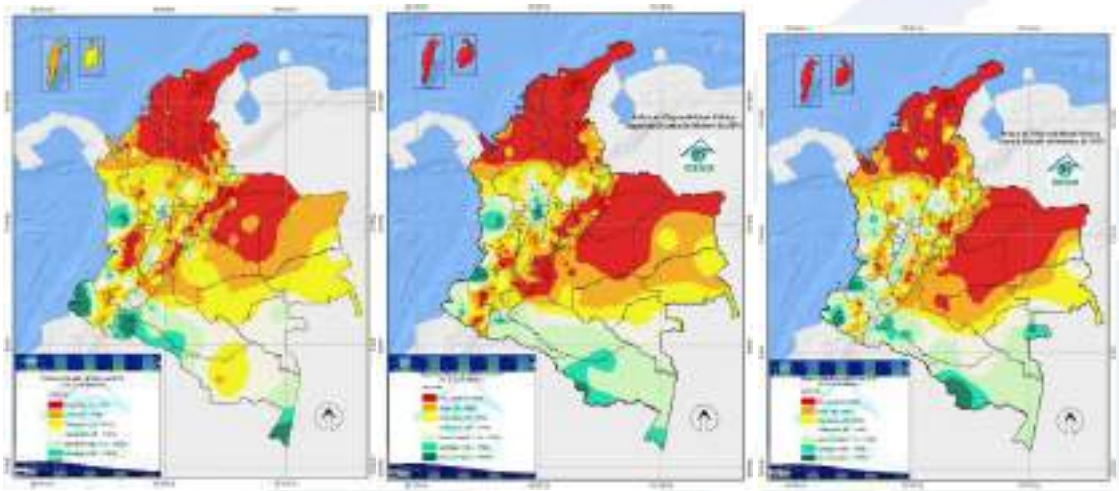


***Figura 4a.*** *Índice de disponiblidad hídrica en la escala decadiaria.*

### 3.4 TEMPERATURA

En la figura 5 aparece el comportamiento de la temperatura máxima durante febrero. Las temperaturas máximas se mantuvieron entre 2.0 y 4.0°C por encima de lo normal en extensas zonas de las regiones Caribe y Andina, los sitios con temperaturas máximas más altas, están localizados sobre el centro y sur de la Región Andina en los departamentos de Tolima y Boyacá y el Cesar en el Caribe.

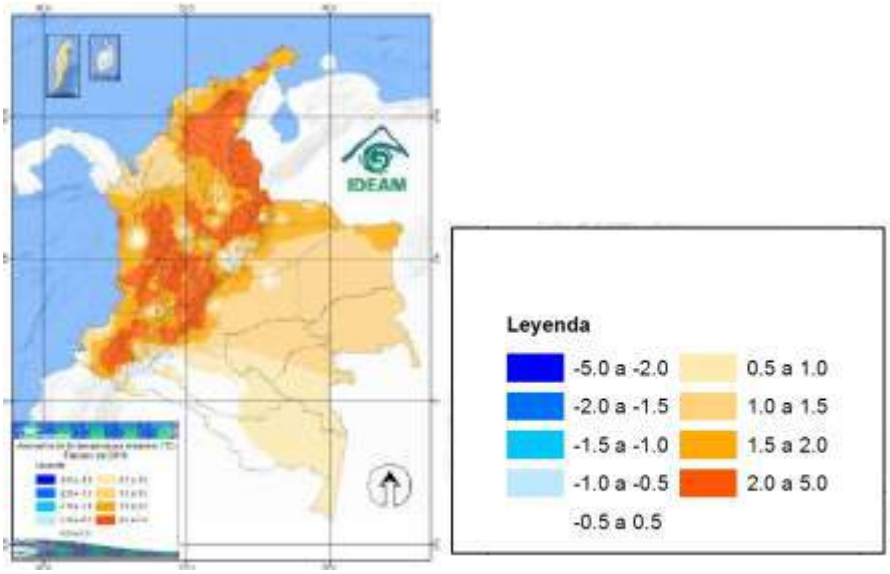



***Figura 5.*** *Anomalía de la temperatura máxima, respecto al promedio histórico (1981-2010). Los colores rojos, amarillos y naranjas, representan anomalías positivas o aumento de la temperatura por encima del promedio esperado y los colores azules, indican disminución.*

Las anomalías de la temperatura máxima por encima de 4°C, aparecen en la tabla 3.

*Tabla 3. Anomalías positivas de la temperatura máxima en algunos municipios del país.*

| ESTACION | MUNICIPIO | DEPARTAMENTO | DATO |
|---|---|---|---|
| GUAYMARAL | Valledupar | CESAR | 4.2 |
| VILLA DE LEIVA | Villa De Leiva | BOYACA | 4.2 |
| ANCHIQUE | Natagaima | TOLIMA | 5.0 |
| TUNEZ HDA | Valparaiso (Fredonia) | ANTIOQUIA | 4.7 |
| JABALCON | Saldaña | TOLIMA | 4.5 |

Las anomalías de la temperatura mínima estuvieron por encima de la media entre 0.5 y 1.0 °C, en gran parte del país. En el departamento de Boyacá, se registraron temperaturas inferiores a 0°C a principios del mes (Figura 5a) (Tabla 4).

*Tabla 4. Anomalías positivas de la temperatura mínima en algunos municipios del país.*

| ESTACION | MUNICIPIO | DEPARTAMENTO | DATO |
|---|---|---|---|
| SURBATÁ BONZA | Duitama | BOYACA | -0.2 |
| TUNGUAVITA | Paipa | BOYACA | -1.4 |
| APTO A LLERAS C | Sogamoso | BOYACA | -2.6 |
| COPA LA | Toca | BOYACA | -0.8 |
| CERINZA | Cerinza | BOYACA | -0,4 |

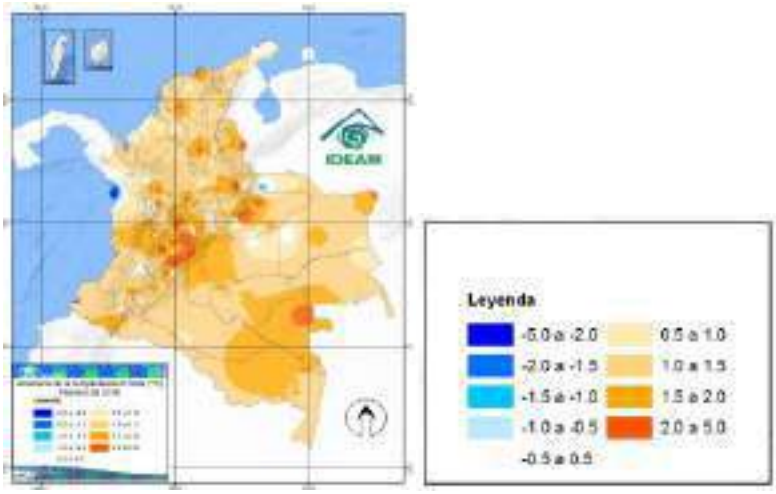


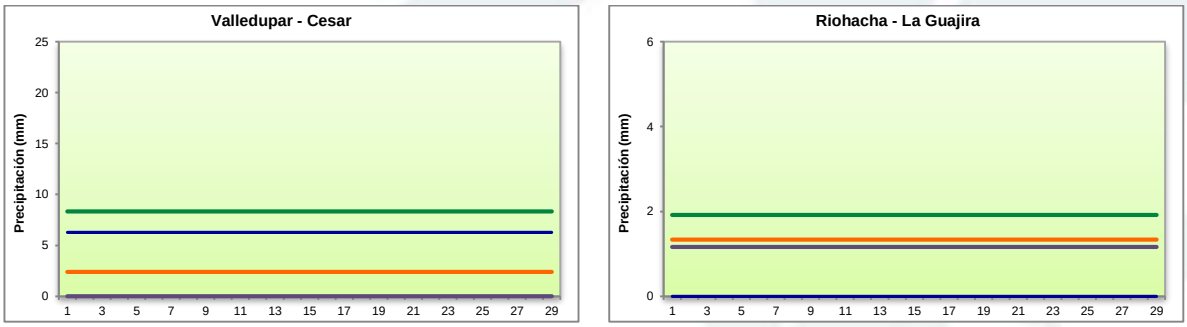

***Figura 5a.*** *Anomalía de la temperatura mínima, respecto al promedio histórico (1981-2010). Los colores rojos, amarillos y naranjas, representan anomalías positivas o aumento de la temperatura por encima del promedio esperado y los colores azules, indican disminución.*

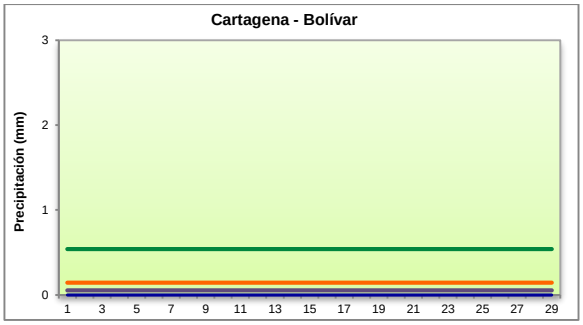
## 3.5 PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA

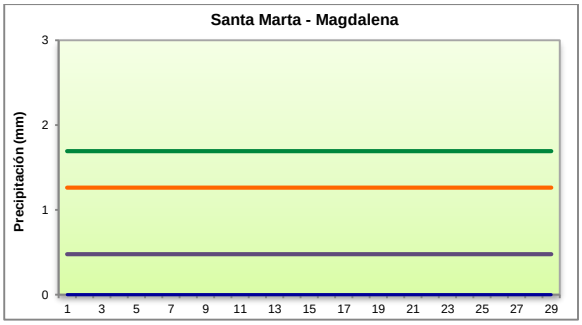
### SEGUIMIENTO DIARIO DE LA PRECIPITACIÓN

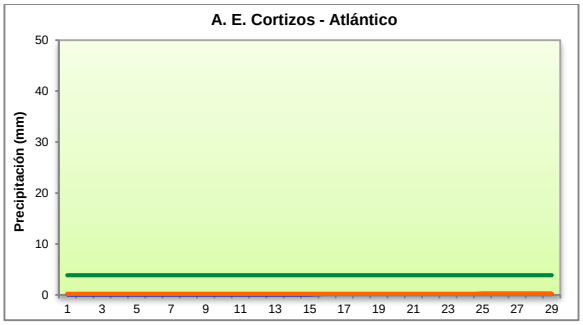
En la figura 6 se presenta el comportamiento diario de la lluvia en cada región del país. La línea azul representa el volumen de precipitación que se va acumulando durante el mes actual, la línea morada, corresponde a la precipitación promedio de la primera década, la naranja al promedio acumulado hasta la segunda década y la verde, al promedio del mes (Periodo 1981-2010).

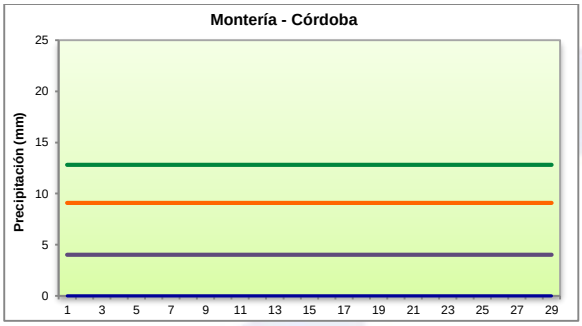
REGIÓN CARIBE

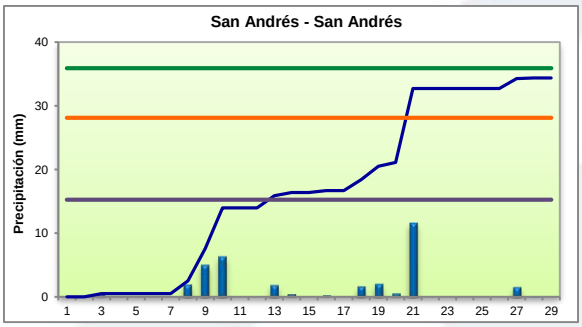




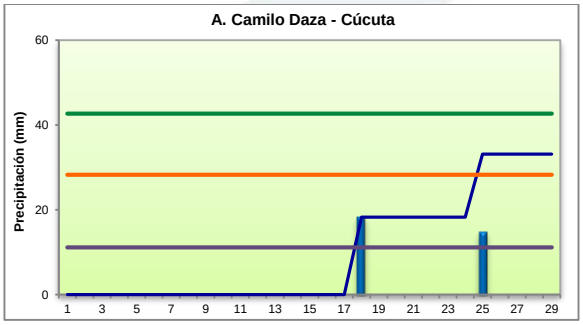



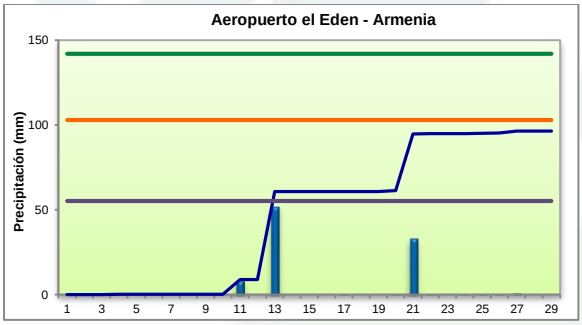



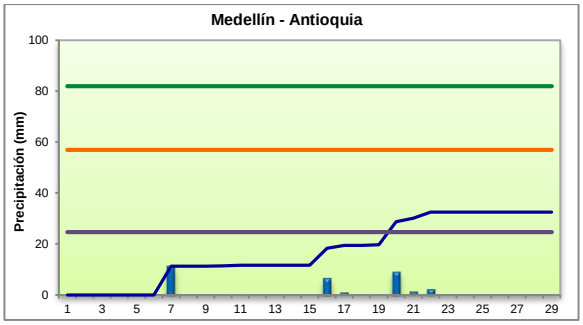



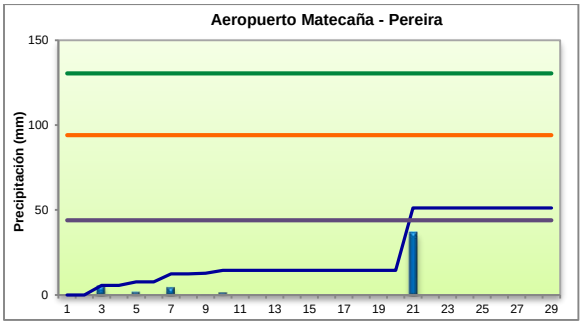



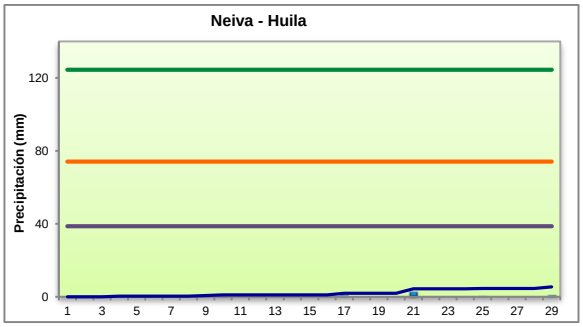

## REGIÓN ANDINA

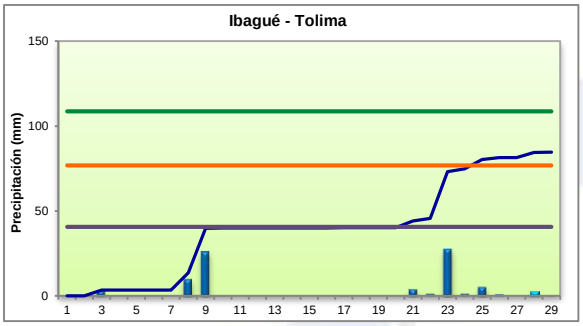


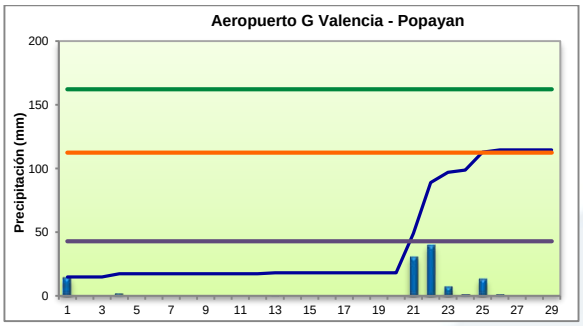



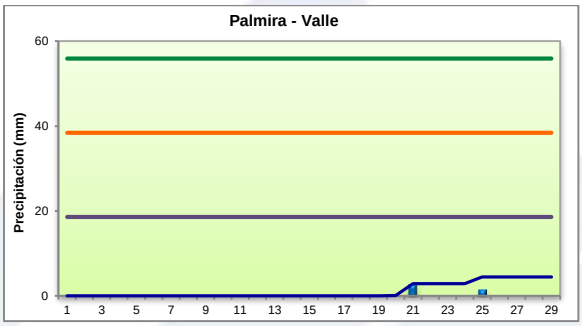

Medellín - Antioquia
Precipitación (mm)
0
20
40
60
80
100
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29

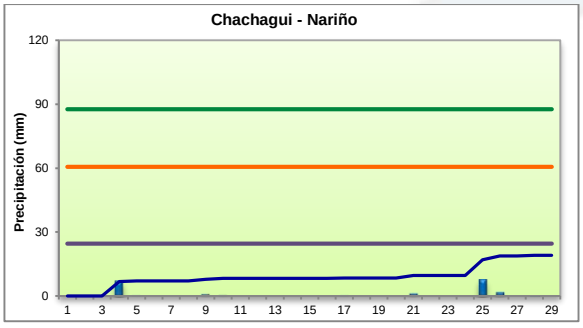

Aeropuerto Matecaña - Pereira
Precipitación (mm)
0
50
100
150
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29

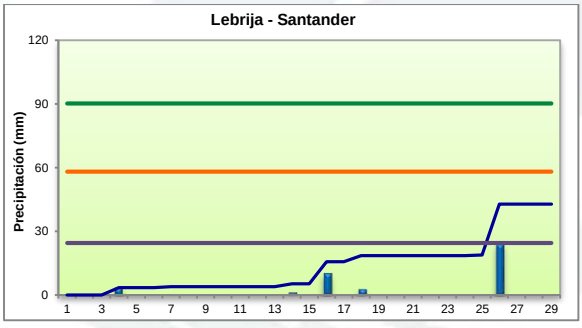

Neiva - Huila
Precipitación (mm)
0
40
80
120
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29

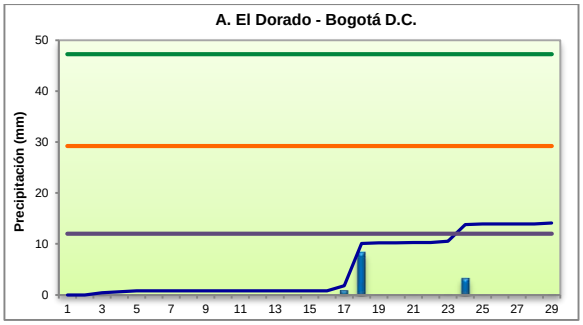

Ibagué - Tolima
Precipitación (mm)
0
50
100
150
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29

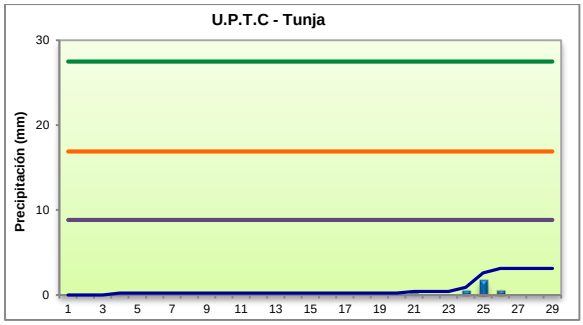

Aeropuerto G Valencia - Popayan
Precipitación (mm)
0
50
100
150
200
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29


Palmira - Valle
Precipitación (mm)
0
20
40
60
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29

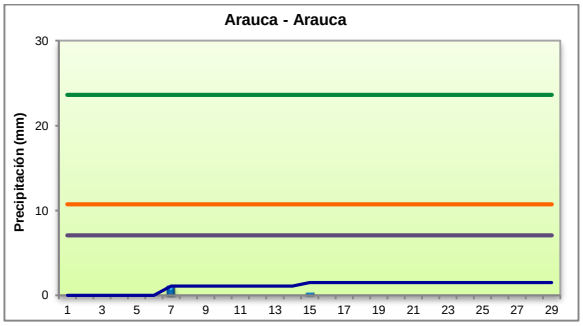

Chachagui - Nariño
Precipitación (mm)
0
30
60
90
120
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29

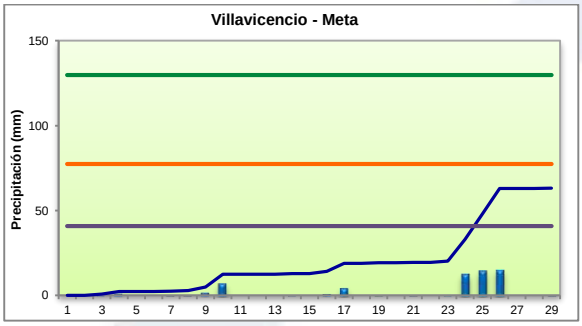

Lebrija - Santander
Precipitación (mm)
0
30
60
90
120
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29

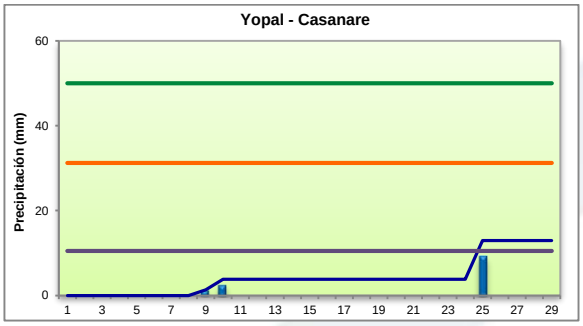


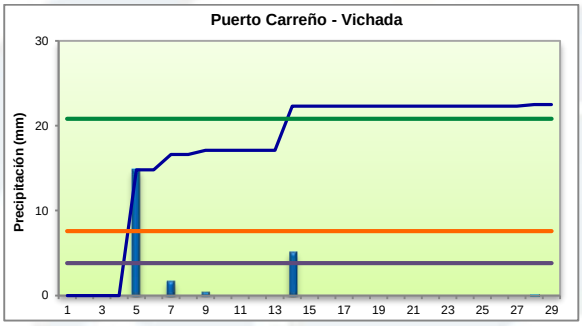



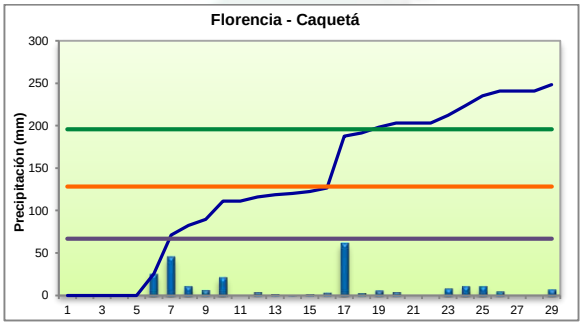

## REGIONES ORINOQUIA – AMAZONIA Y PACÍFICA

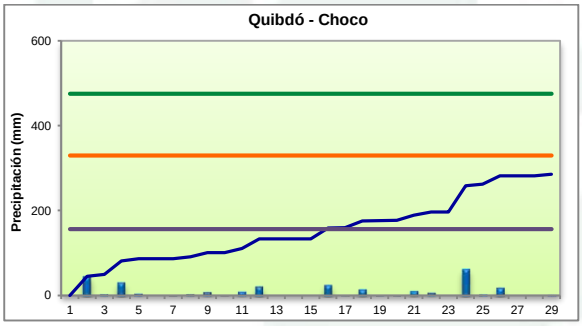


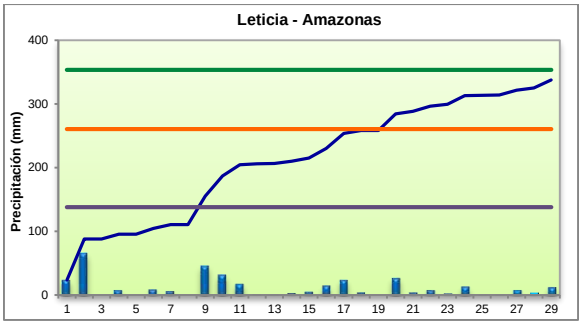
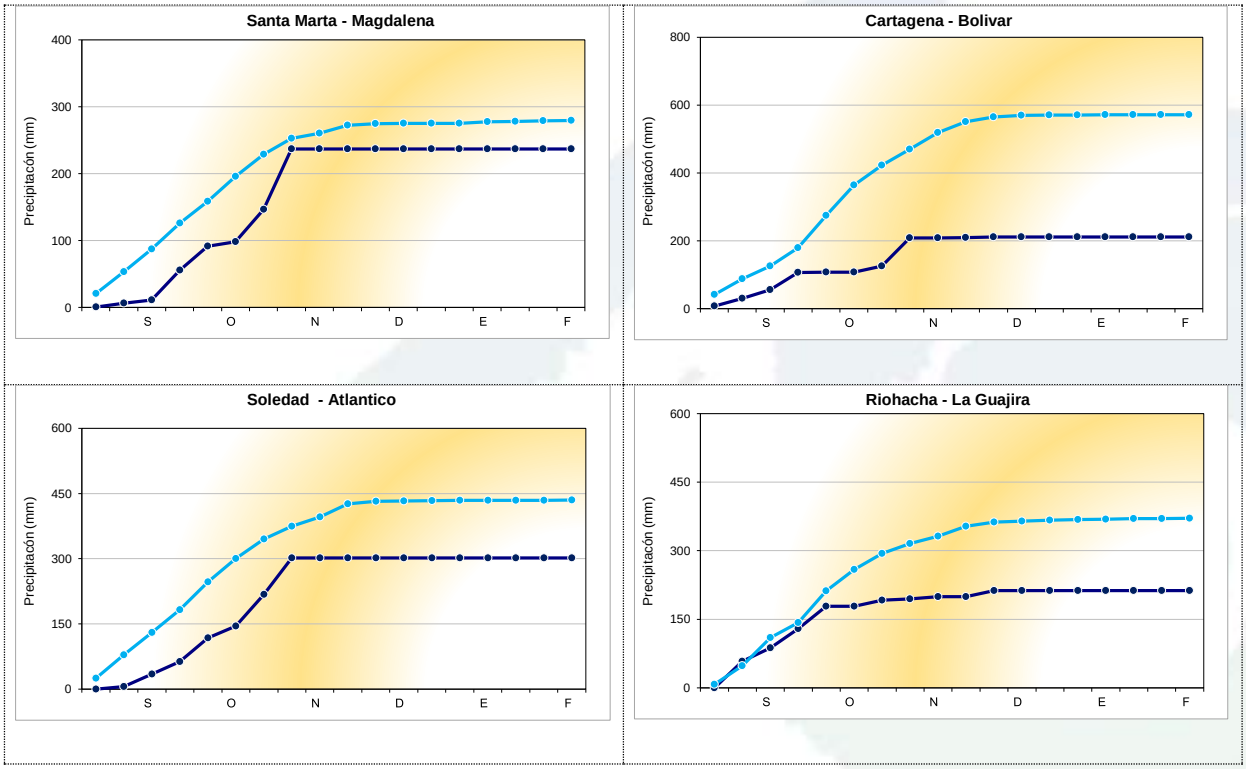


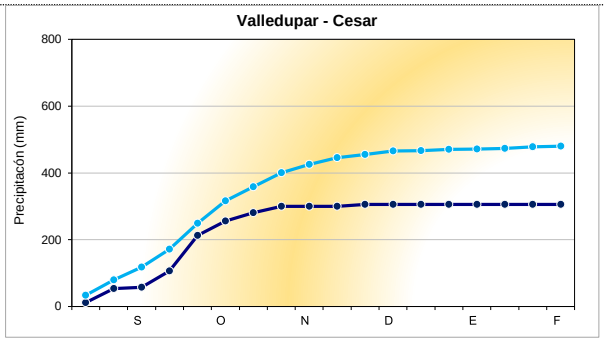

***Figura 6.*** *Comportamiento de la precipitación diaria, comparada con los registros históricos medios, máximos y mínimos (Periodo 1981-2010).*

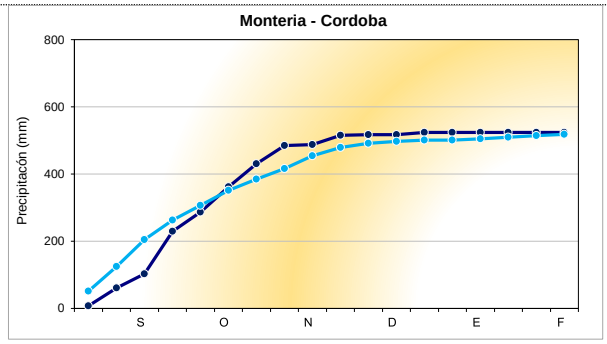
SEGUIMIENTO DECADIARIO DE LA LLUVIA

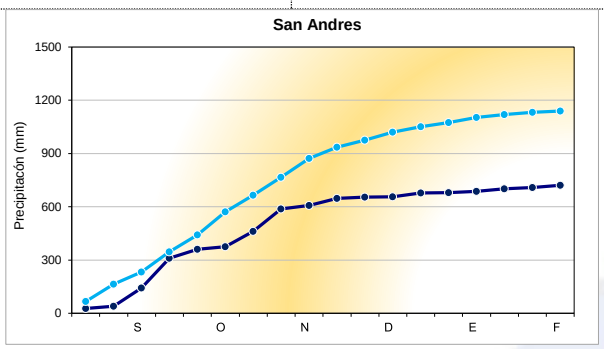
En la figura 7 se relaciona el comportamiento decadiario (Lluvia acumulada en diez días - línea morada), respecto al promedio histórico 1981-2010 (línea azul clara) durante los últimos seis meses.

**REGIÓN CARIBE**

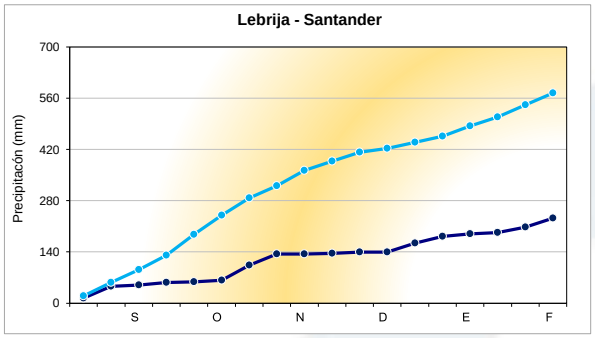


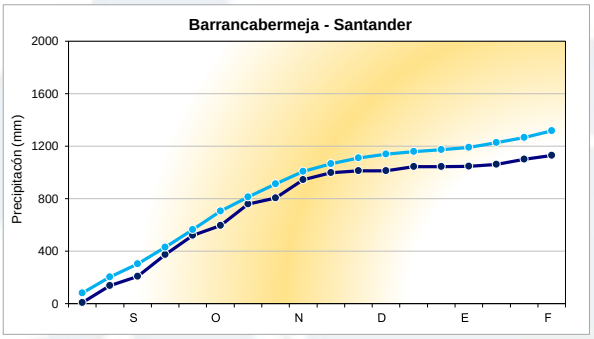


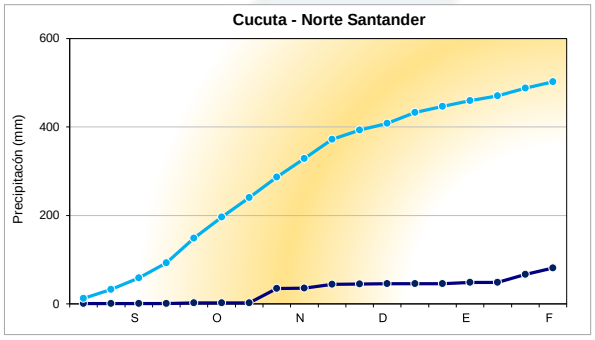



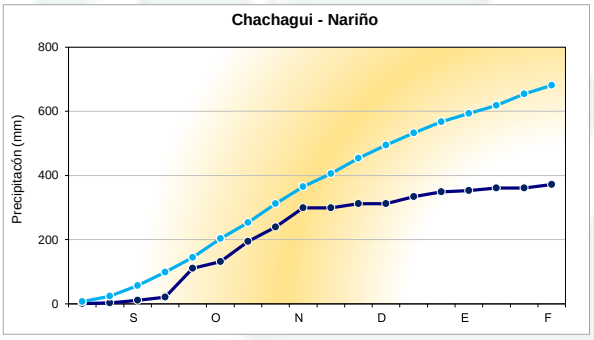



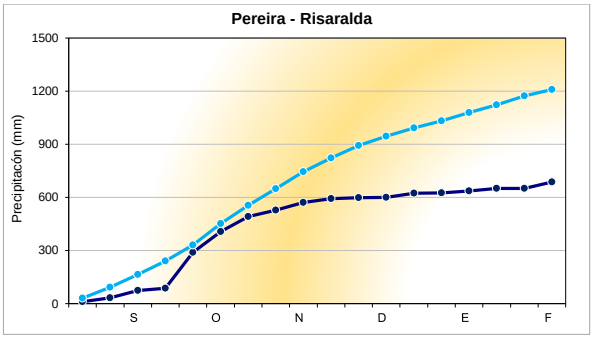

## REGIÓN ANDINA

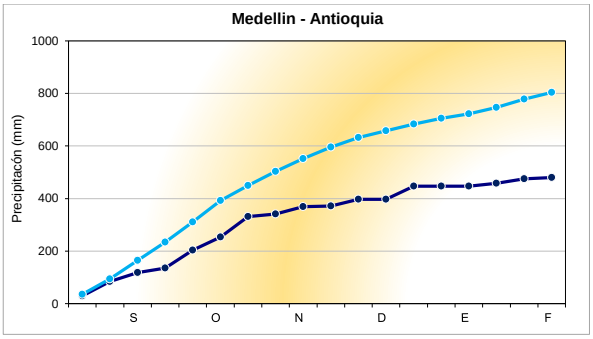


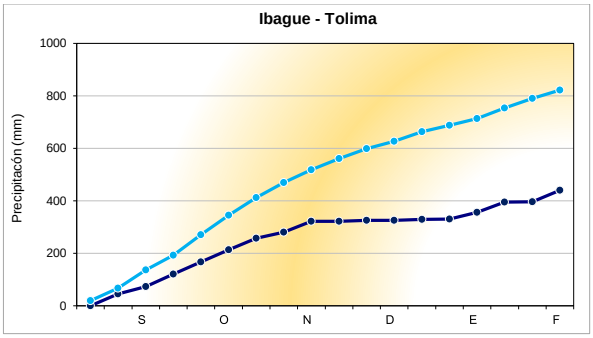



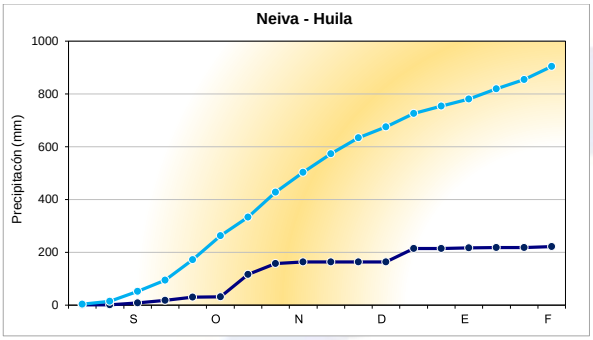



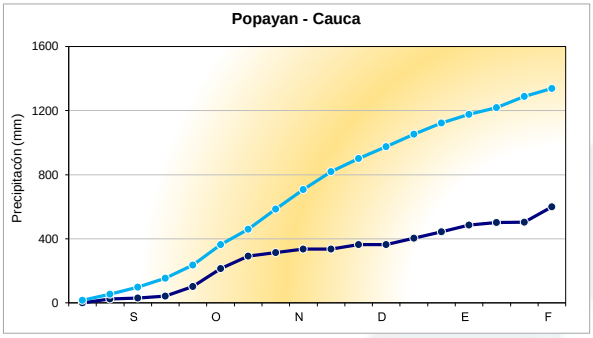



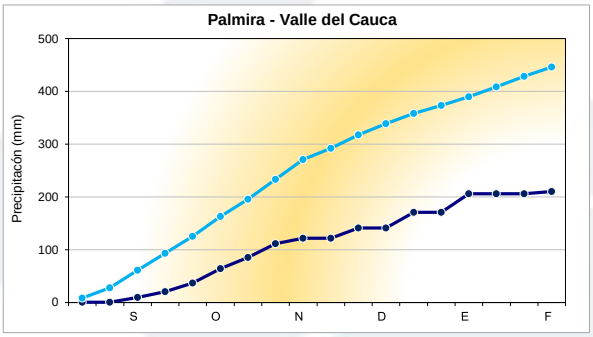

Pereira - Risaralda
Precipitación (mm)
1500
1200
900
600
300
0
S
O
N
D
E
F

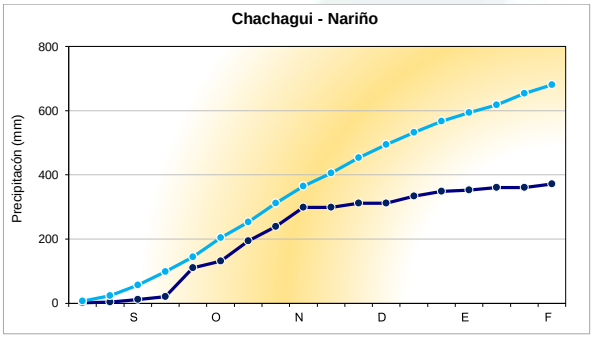

Medellin - Antioquia
Precipitación (mm)
1000
800
600
400
200
0
S
O
N
D
E
F

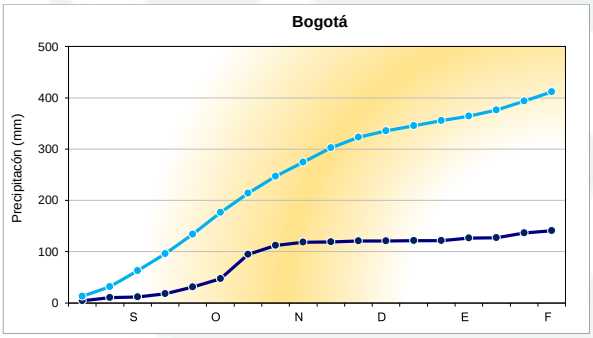

Ibague - Tolima
Precipitación (mm)
1000
800
600
400
200
0
S
O
N
D
E
F

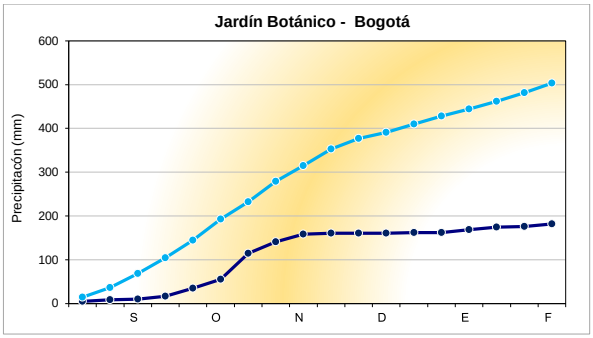

Neiva - Huila
Precipitación (mm)
1000
800
600
400
200
0
S
O
N
D
E
F

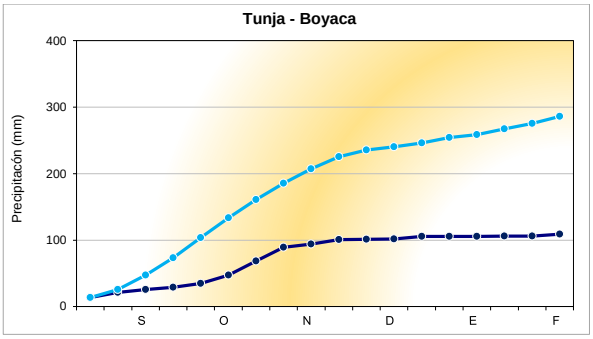

Popayan - Cauca
Precipitación (mm)
1600
1200
800
400
0
S
O
N
D
E
F


Palmira - Valle del Cauca
Precipitación (mm)
500
400
300
200
100
0
S
O
N
D
E
F

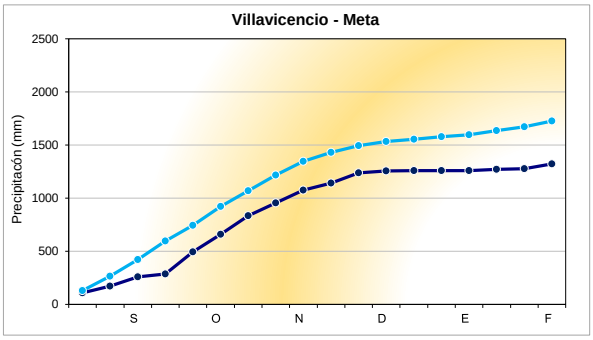

Chachagui - Nariño
Precipitación (mm)
800
600
400
200
0
S
O
N
D
E
F

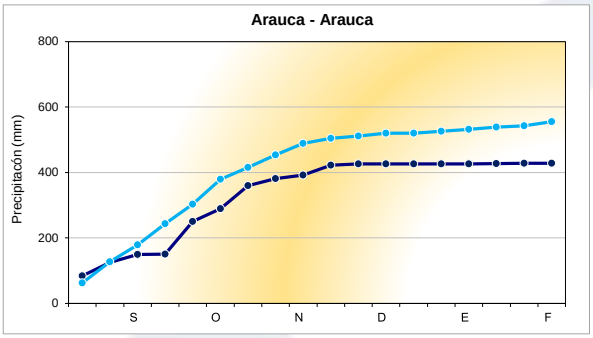

Bogotá
Precipitación (mm)
500
400
300
200
100
0
S
O
N
D
E
F

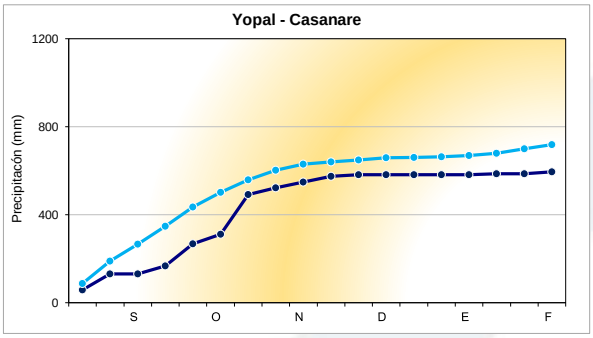


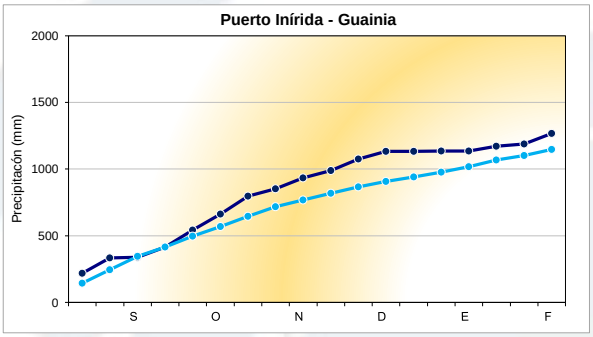



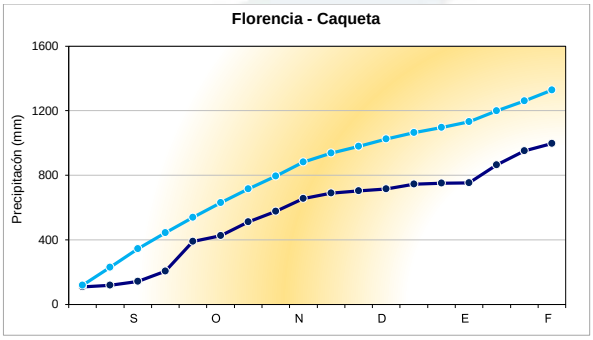

## REGIONES ORINOQUIA – AMAZONIA Y PACIFICA

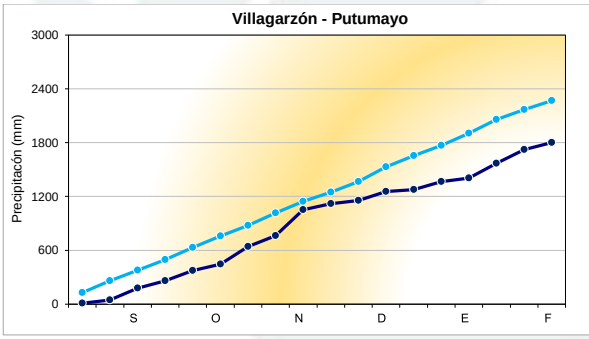


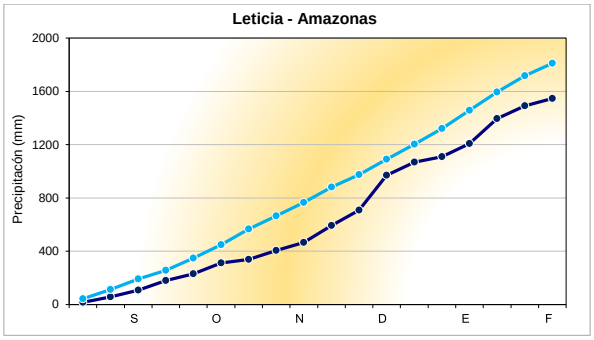
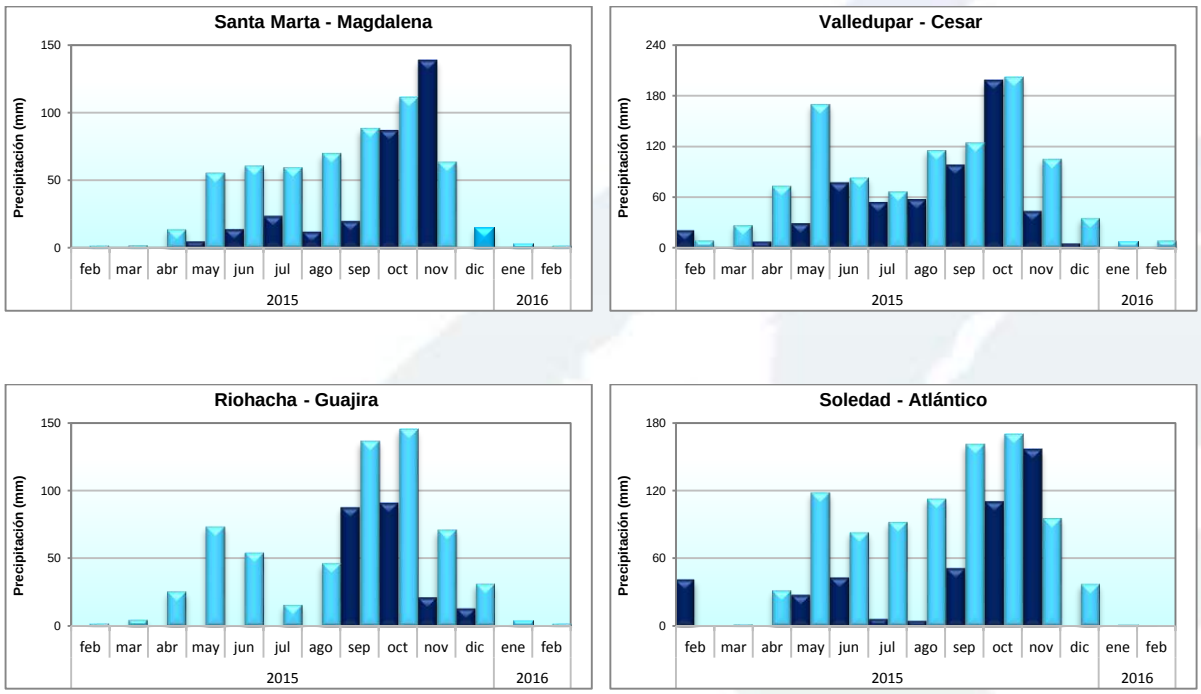


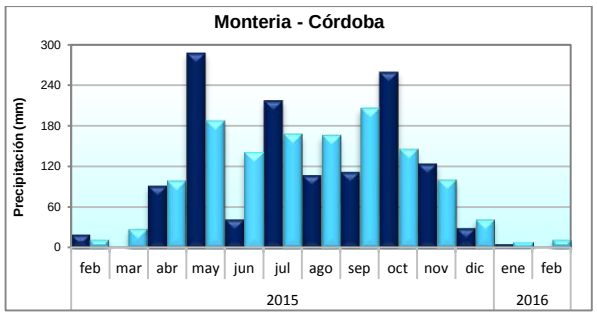

***Figura 7.*** *Comportamiento decadiario de la precipitación, comparada con los registros históricos (1981-2010).*

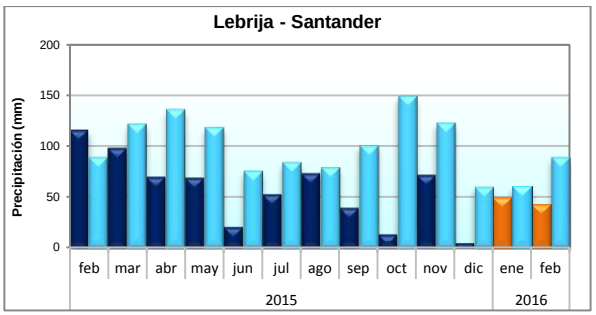
SEGUIMIENTO MENSUAL DE LA LLUVIA

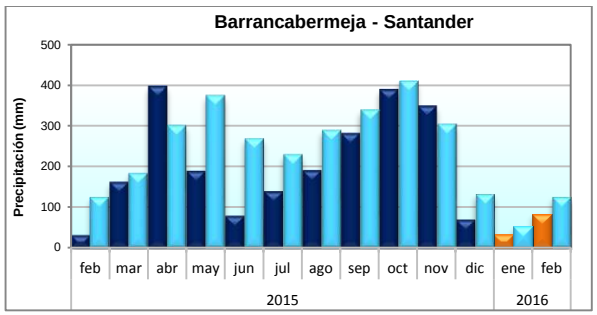
La figura 8 muestra la precipitación mensual actual (barra naranja) y la ocurrida durante el año anterior (barra azul oscuro), comparado con el promedio histórico (1981-2010-barra azul clara).

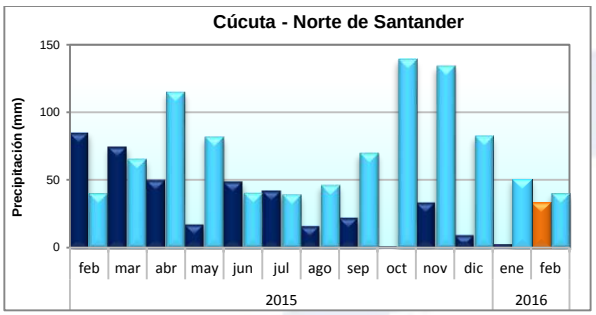
**REGIONES CARIBE Y ANDINA**

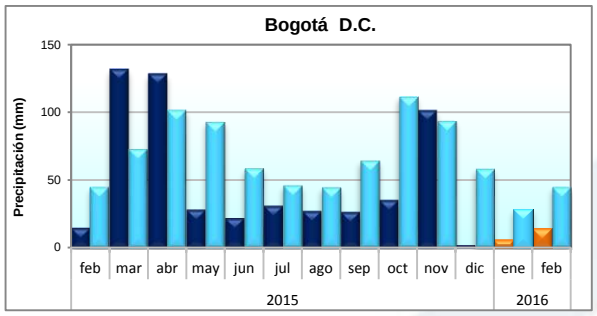


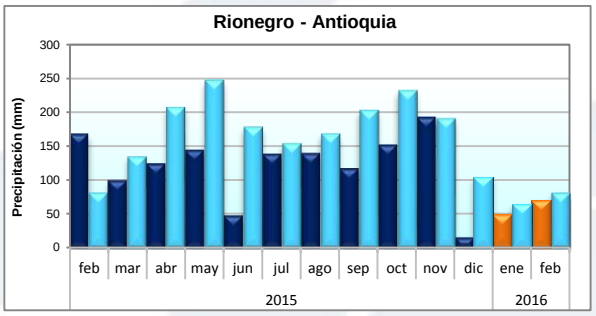

Monteria - Córdoba
Precipitación (mm)
300
240
180
120
60
0
feb mar abr may jun jul ago sep oct nov dic ene feb
2015
2016

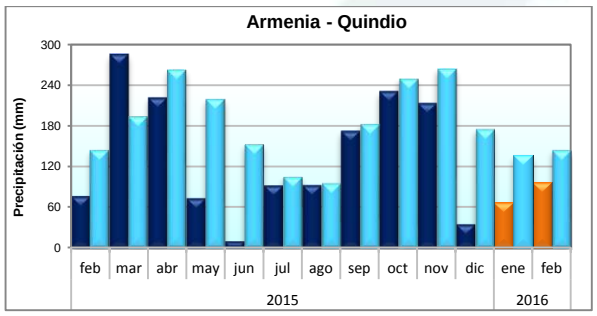

Lebrija - Santander
Precipitación (mm)
200
150
100
50
0
feb mar abr may jun jul ago sep oct nov dic ene feb
2015
2016

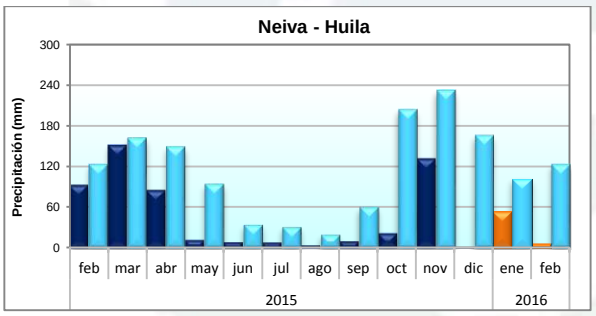

Barrancabermeja - Santander
Precipitación (mm)
500
400
300
200
100
0
feb mar abr may jun jul ago sep oct nov dic ene feb
2015
2016

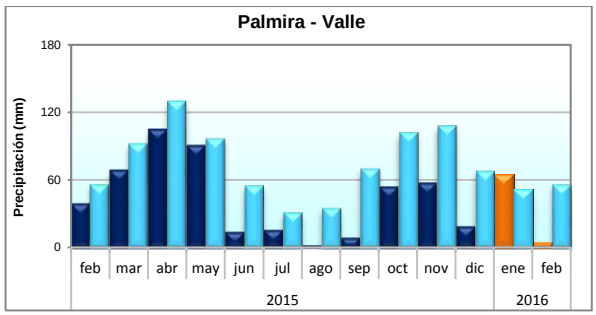

Cúcuta - Norte de Santander
Precipitación (mm)
150
100
50
0
feb mar abr may jun jul ago sep oct nov dic ene feb
2015
2016

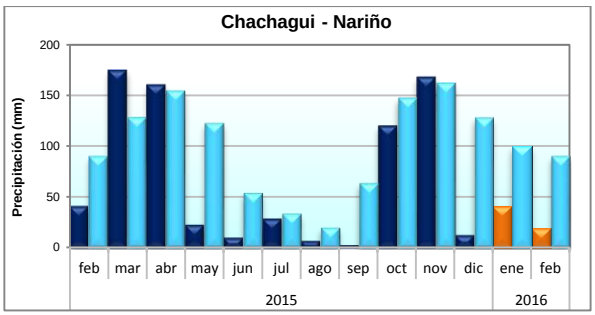

Bogotá D.C.
Precipitación (mm)
150
100
50
0
feb mar abr may jun jul ago sep oct nov dic ene feb
2015
2016


Rionegro - Antioquia
Precipitación (mm)
300
250
200
150
100
50
0
feb mar abr may jun jul ago sep oct nov dic ene feb
2015
2016

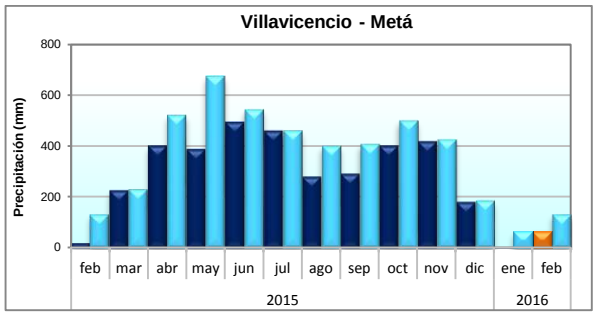

Armenia - Quindio
Precipitación (mm)
300
240
180
120
60
0
feb mar abr may jun jul ago sep oct nov dic ene feb
2015
2016

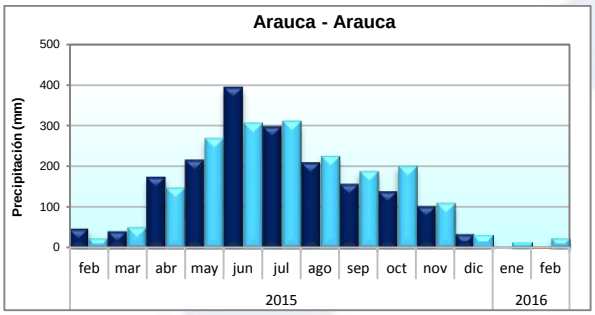

Neiva - Huila
Precipitación (mm)
300
240
180
120
60
0
feb mar abr may jun jul ago sep oct nov dic ene feb
2015
2016

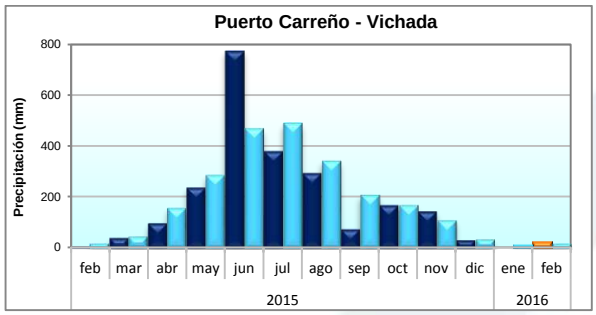


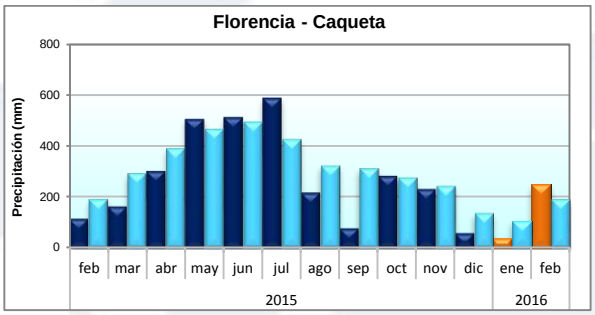



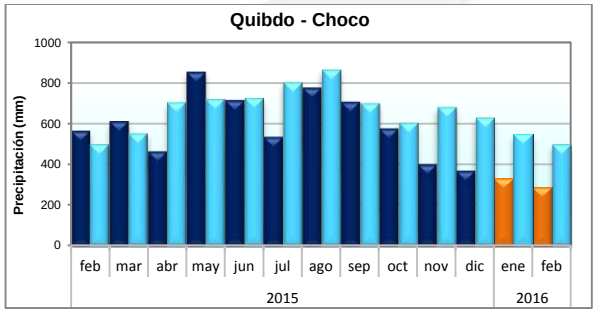

## REGIONES ORINOQUIA - AMAZONIA Y PACÍFICA



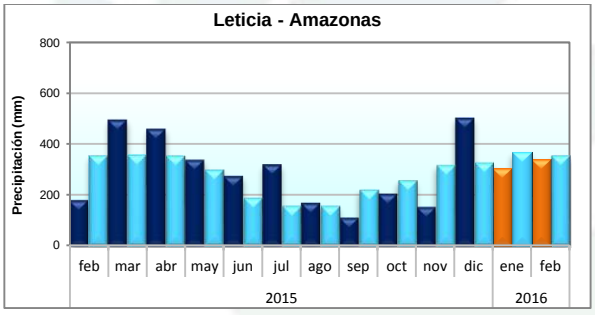
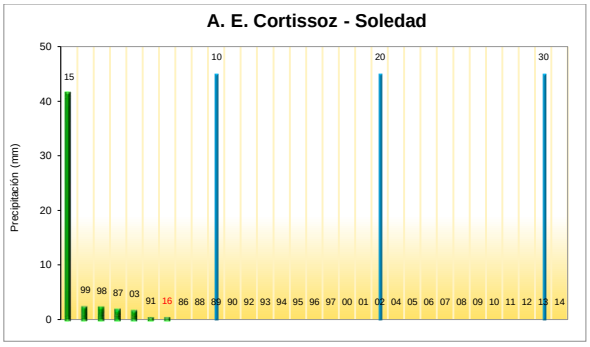
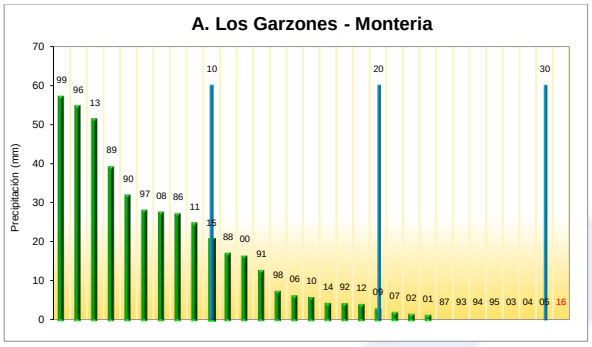



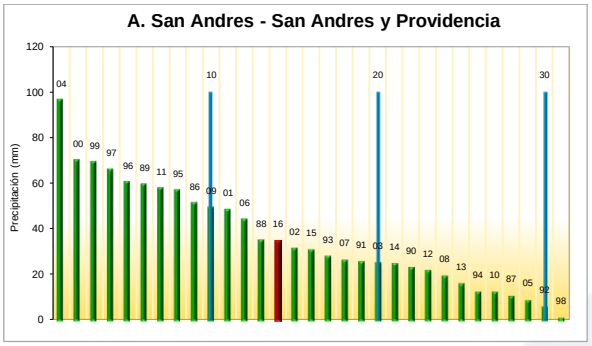

***Figura 8.*** *Lluvia mensual actual (barra azul); lluvia del 2013 (barras blancas) y promedio histórico (barras negras).*

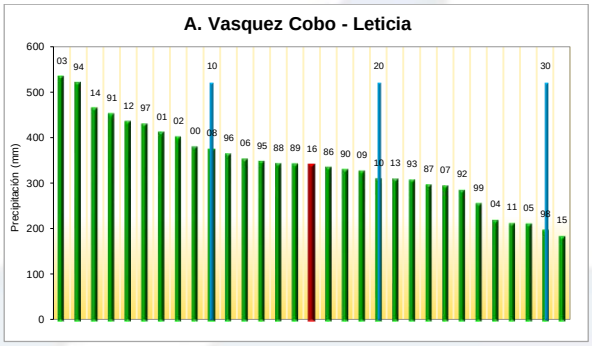
En la figura 9 aparece el número de órden en el cual está ubicado el total de lluvia del mes actual (resaltado en rojo), con relación a los valores para el mismo mes, registrados en los últimos 30 años (barras verdes); las décadas (periodos de 10 años), están diferenciadas por las barras azules.

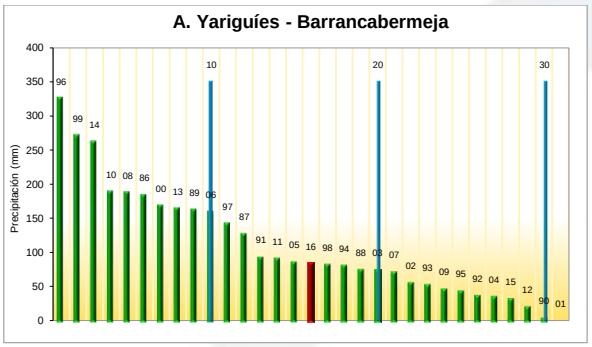
**REGIONES CARIBE Y ANDINA**

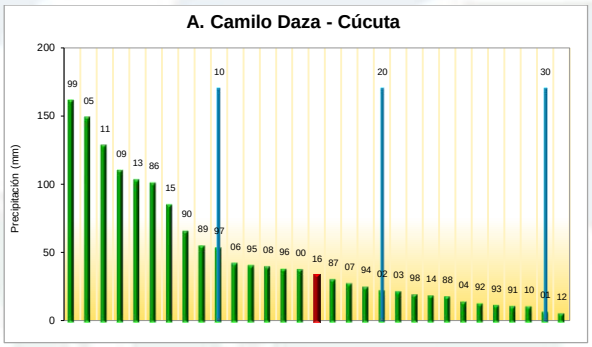


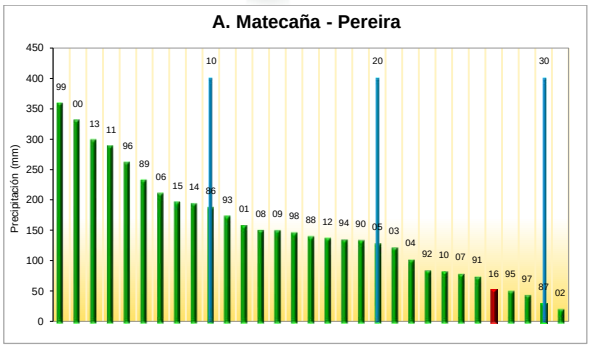



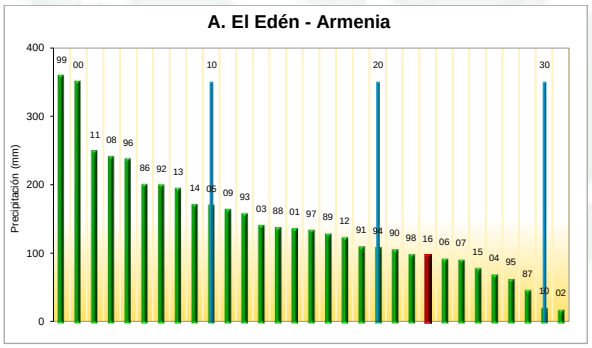



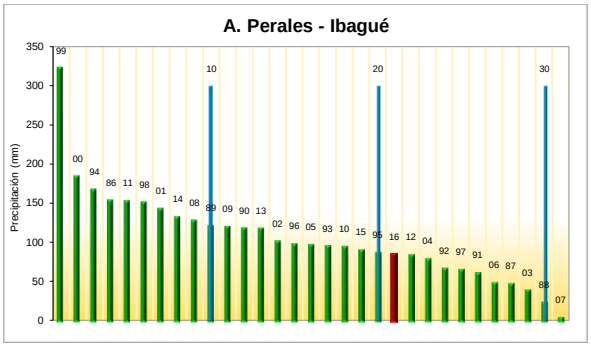



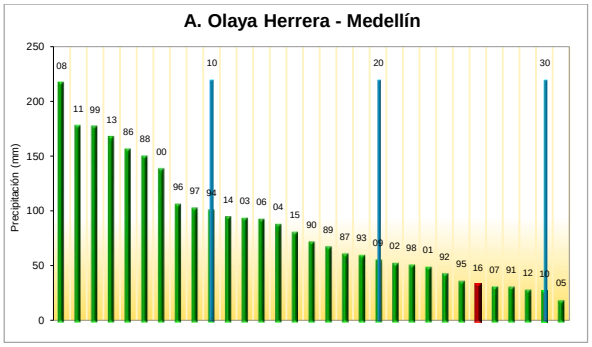



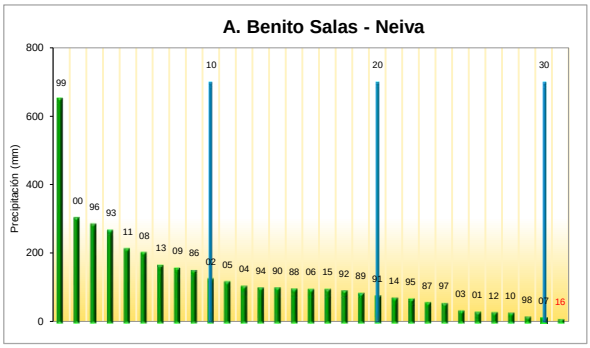



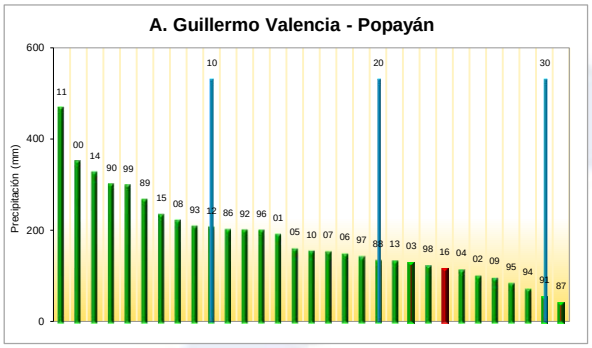



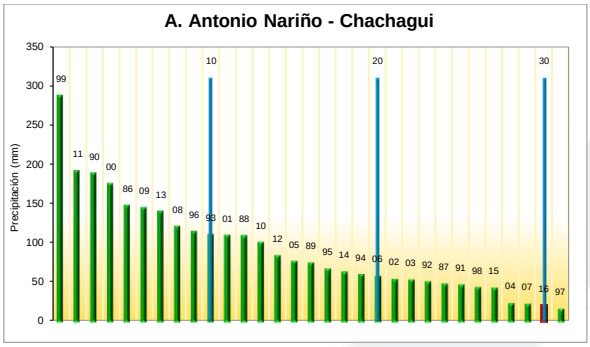



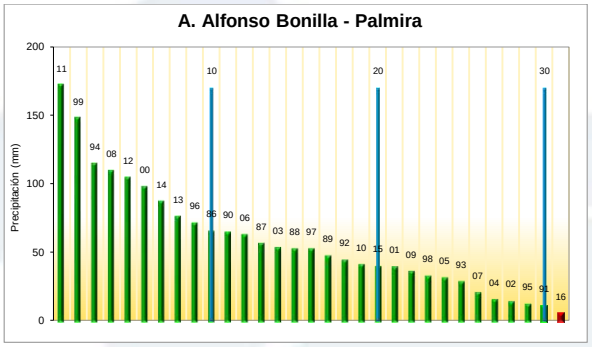

A. Perales - Ibagué
Precipitación (mm)
0
50
100
150
200
250
300
350
99 00 94 86 11 98 01 14 08 89 09 90 13 02 96 05 93 10 15 95 16 12 04 92 97 91 06 87 03 88 07
10
20
30

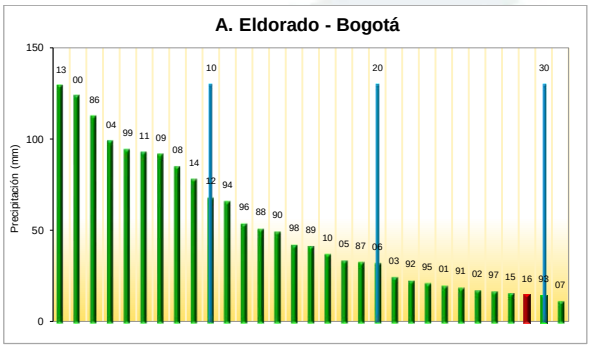

A. Olaya Herrera - Medellín
Precipitación (mm)
0
50
100
150
200
250
08 11 99 13 86 88 00 96 97 94 14 03 06 04 15 90 89 87 93 09 02 98 01 92 95 16 07 91 12 10 05
10
20
30

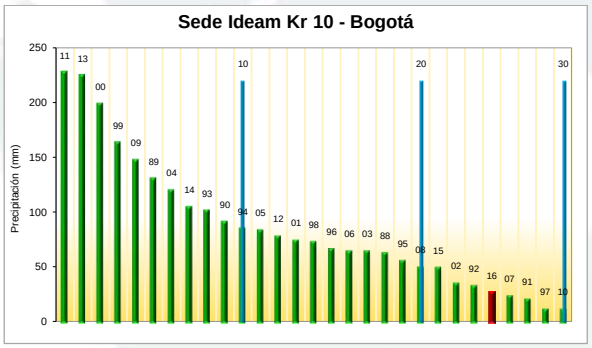

A. Benito Salas - Neiva
Precipitación (mm)
0
200
400
600
800
99 00 96 93 11 08 13 09 86 02 05 04 94 90 88 06 15 92 89 91 14 95 87 97 03 01 12 10 98 07 16
10
20
30

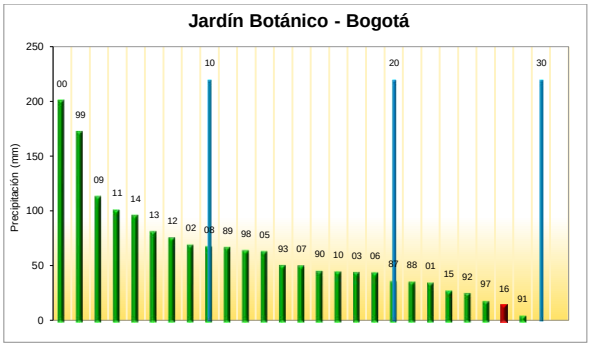

A. Guillermo Valencia - Popayán
Precipitación (mm)
0
200
400
600
11 00 14 90 99 89 15 08 93 12 86 92 96 01 05 10 07 06 97 88 13 03 98 16 04 02 09 95 94 91 87
10
20
30

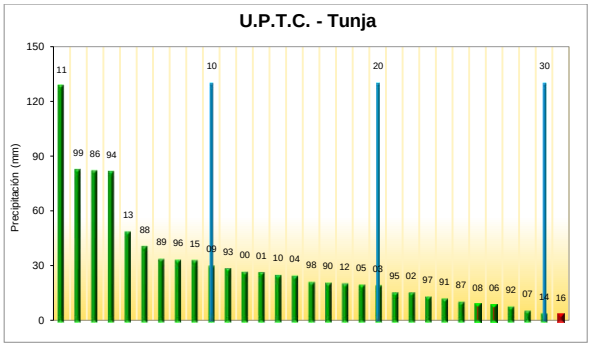

A. Antonio Nariño - Chachagui
Precipitación (mm)
0
50
100
150
200
250
300
350
99 11 90 00 86 09 13 08 96 93 01 88 10 12 05 89 95 14 94 06 02 03 92 87 91 98 15 04 07 16 97
10
20
30


A. Alfonso Bonilla - Palmira
Precipitación (mm)
0
50
100
150
200
11 99 94 08 12 00 14 13 96 86 90 06 87 03 88 97 89 92 10 15 01 09 98 05 93 07 04 02 95 91 16
10
20
30

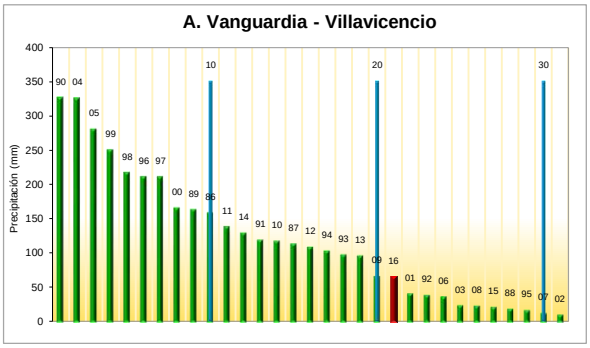

A. Eldorado - Bogotá
Precipitación (mm)
0
50
100
150
13 00 86 04 99 11 09 08 14 12 94 96 88 90 98 89 10 05 87 06 03 92 95 01 91 02 97 15 16 93 07
10
20
30

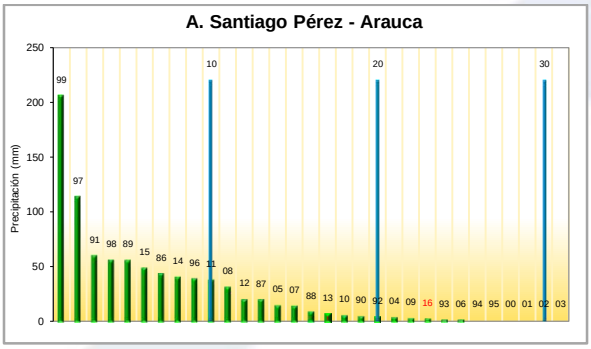

Sede Ideam Kr 10 - Bogotá
Precipitación (mm)
0
50
100
150
200
250
11 13 00 99 09 89 04 14 93 90 94 05 12 01 98 96 06 03 88 95 08 15 02 92 16 07 91 97 10
10
20
30

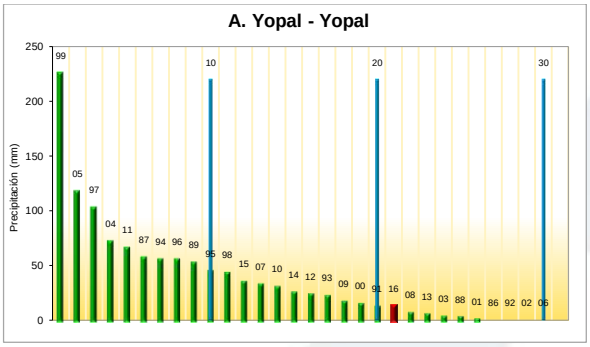


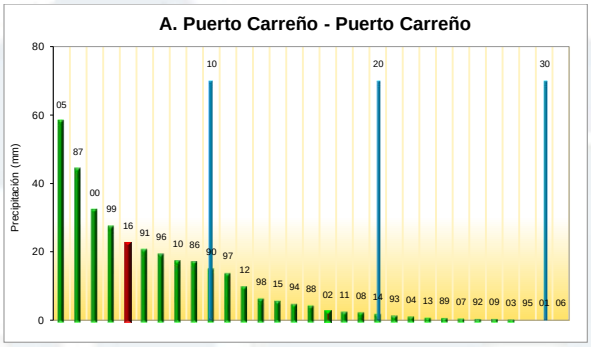



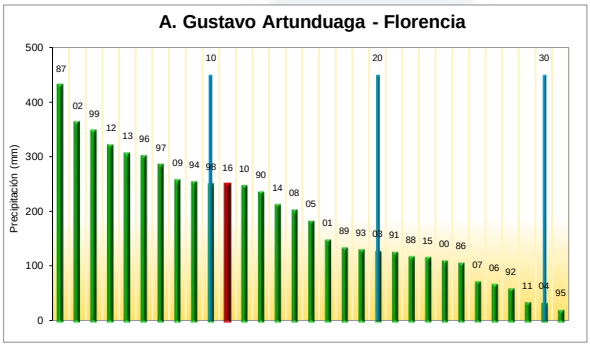

## REGIONES ORINOQUIA - AMAZONIA Y PACÍFICA



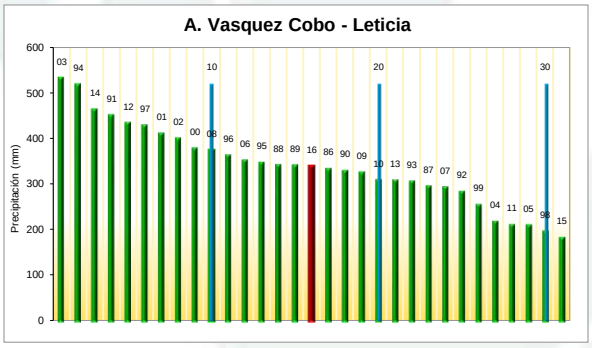



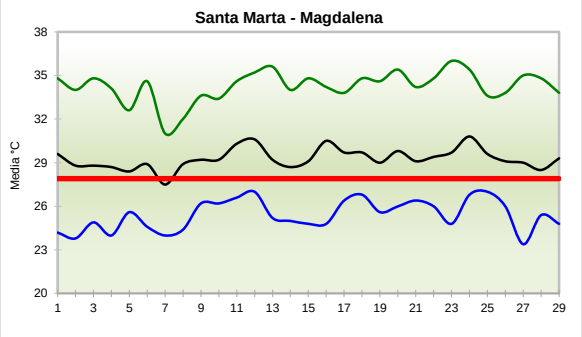

***Fig. 9*** *Número de orden que ocupa el volumen de lluvia mensual actual con relación a los registros de los últimos 30 años.*

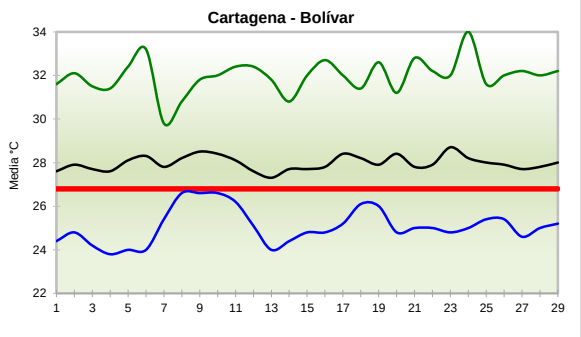
SEGUIMIENTO DE LA TEMPERATURA

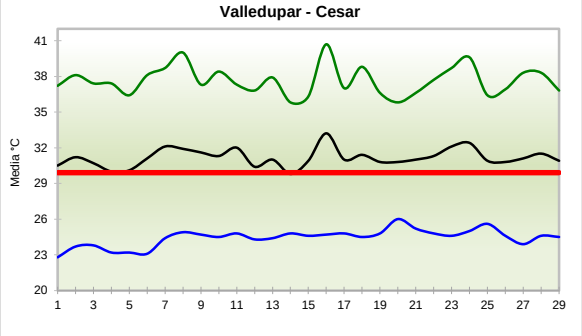
En la figura 10 aparece el seguimiento de la temperatura máxima y mínima. La línea azul corresponde a la temperatura mínima, la negra a la temperatura media y la verde a la máxima.

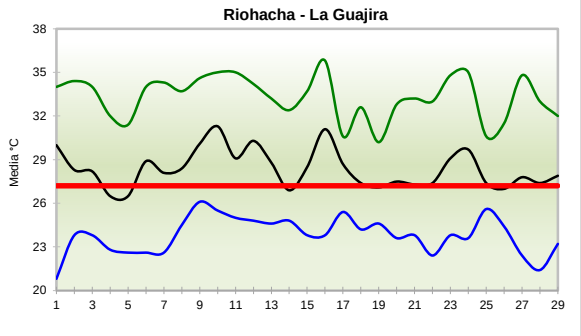
La línea roja representa la temperatura media histórica promediada para el periodo (1981-2010).

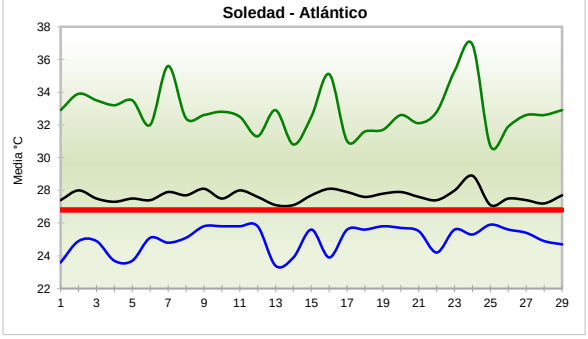
REGIÓN CARIBE

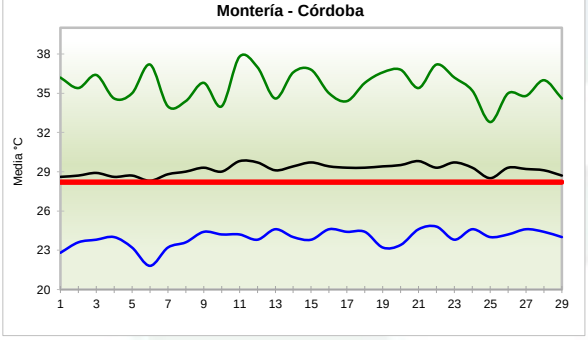


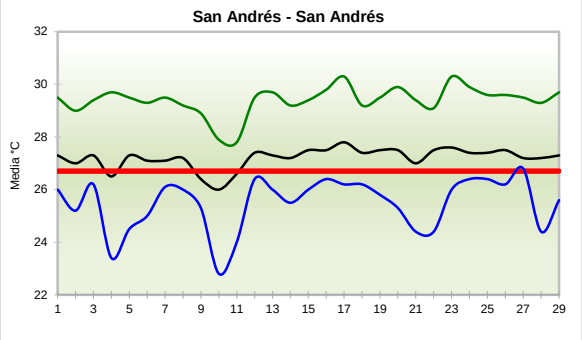



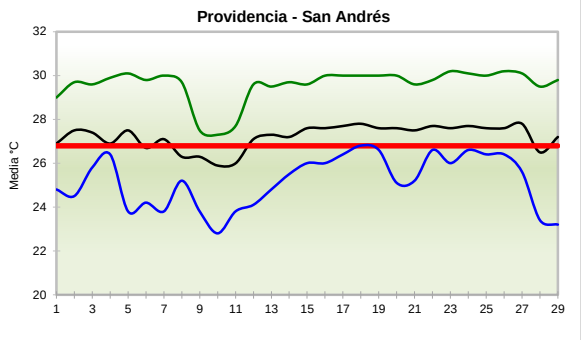



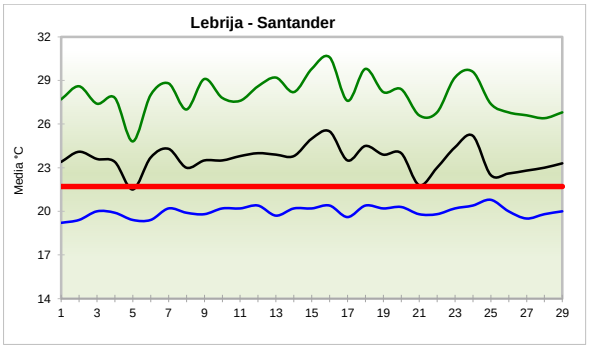



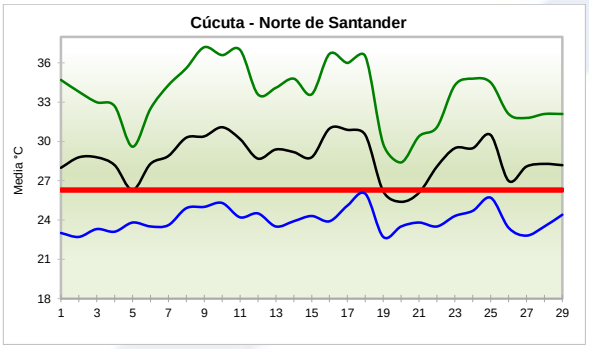



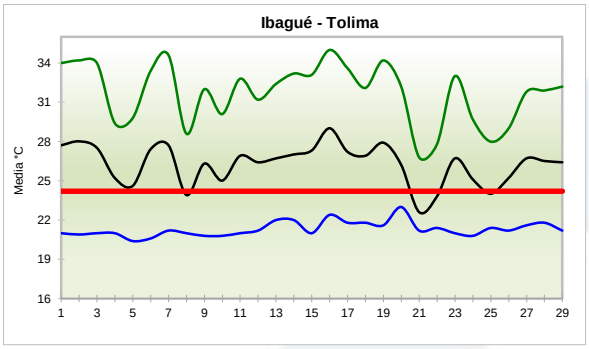


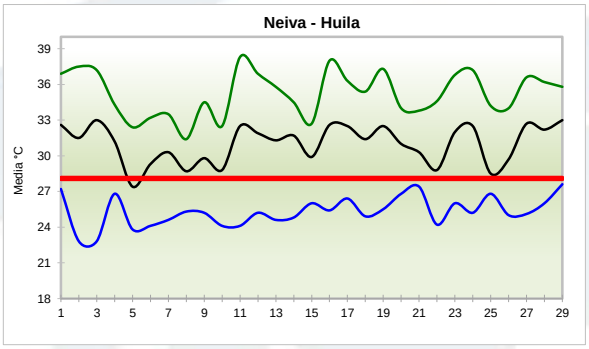



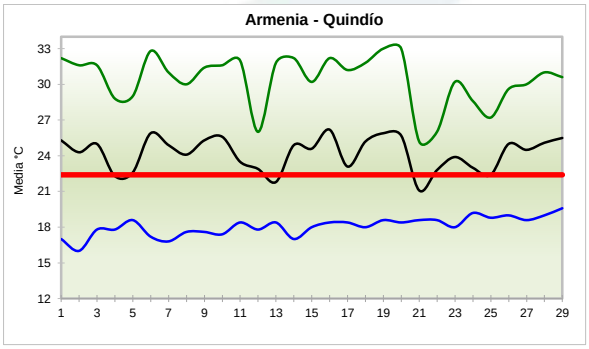

## REGIÓN ANDINA

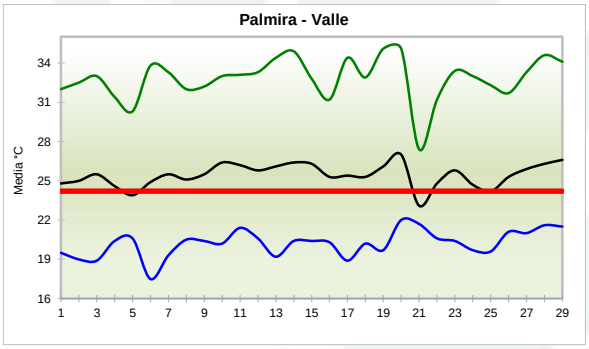


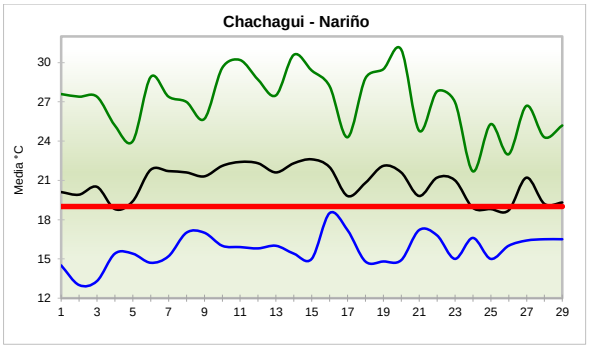



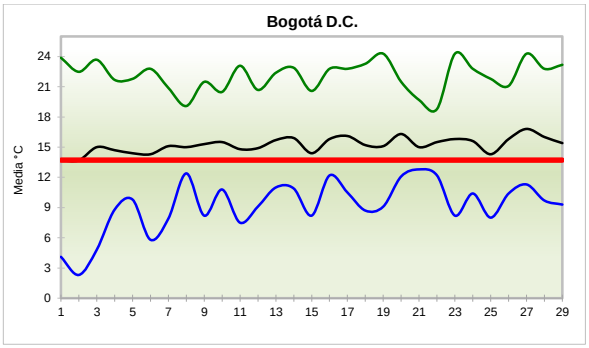



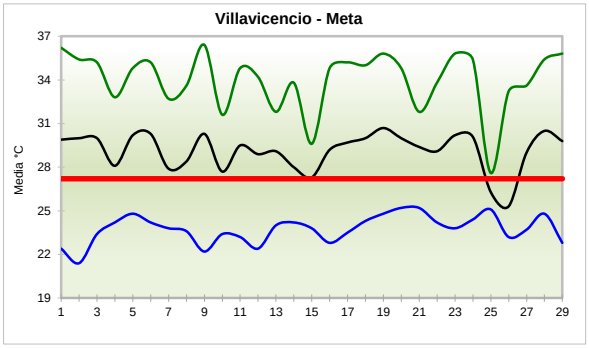



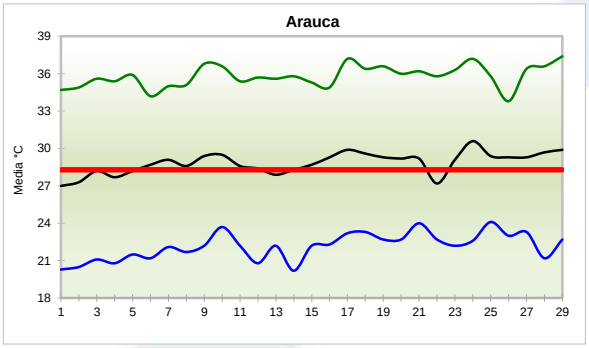



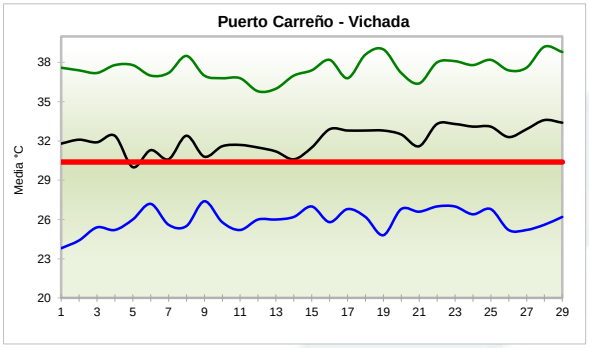


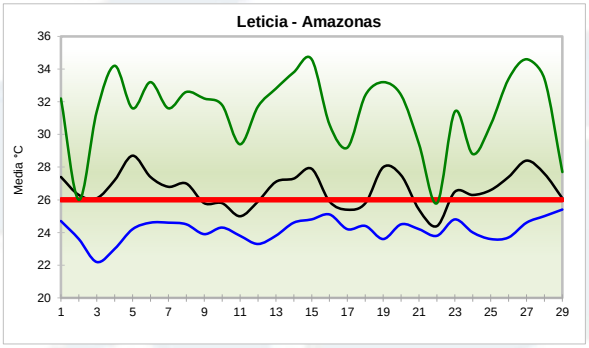




## REGIONES ORINOQUIA – AMAZONIA Y PACÍFICA



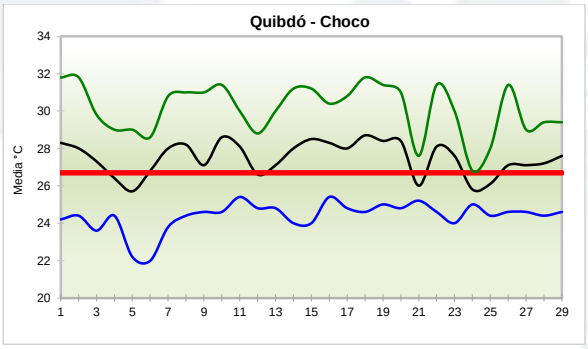
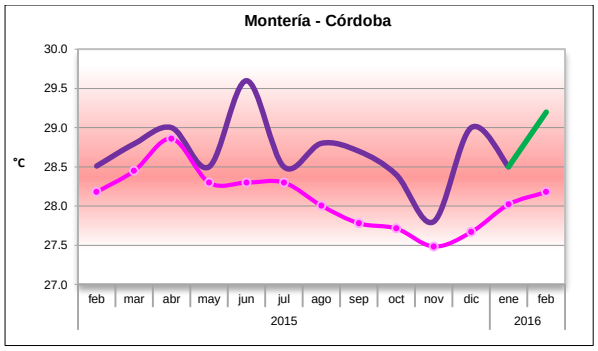
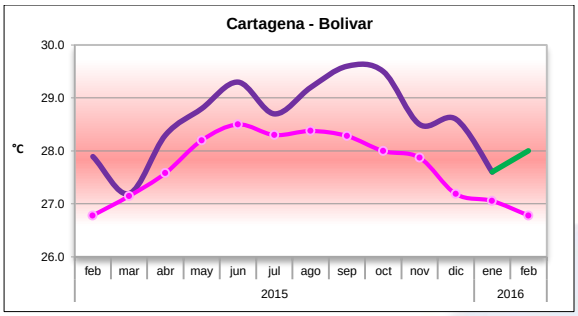



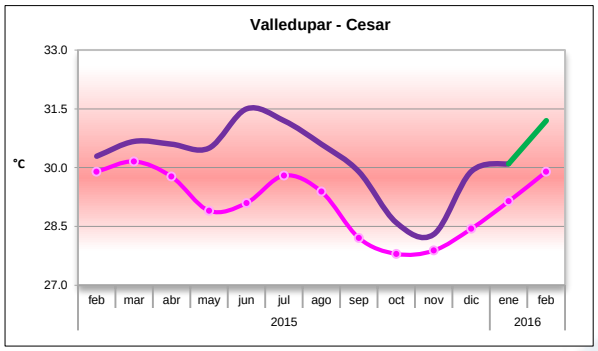

***Figura 10.*** *Comportamiento de la temperatura máxima y mínima.*

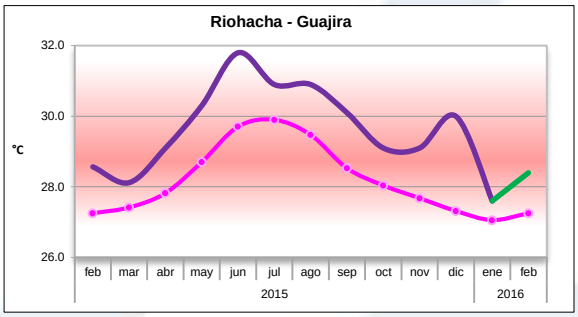
En la figura 11 se relaciona la temperatura media. La línea de color morado claro corresponde al promedio histórico (1981-2010) y la línea morado oscuro representa el registro mensual del año anterior, el valor para lo corrido del 2016, aparece resaltado en color verde.

REGIÓN CARIBE

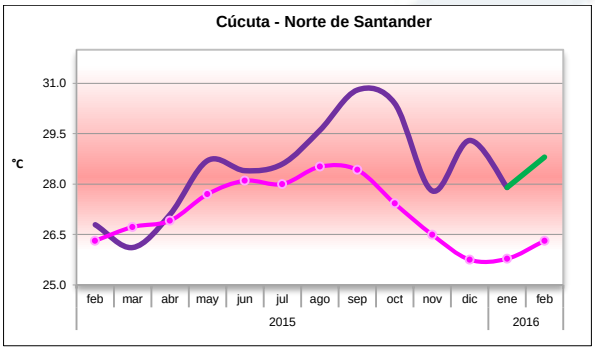


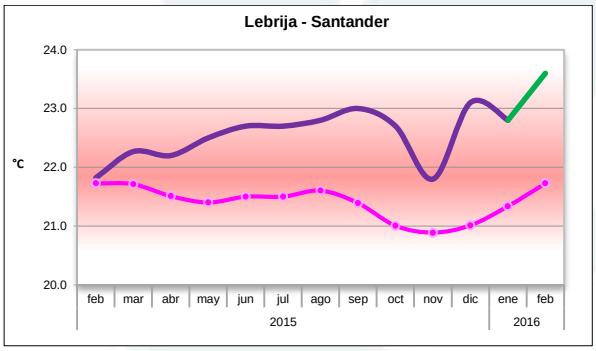



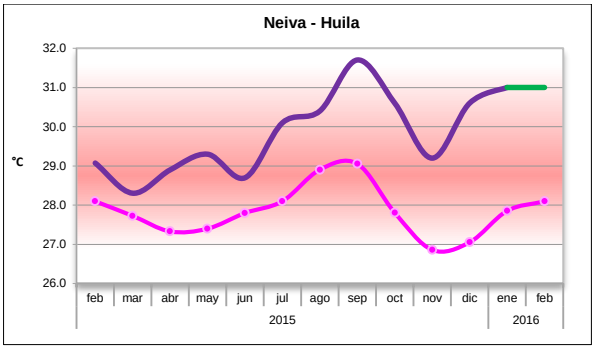



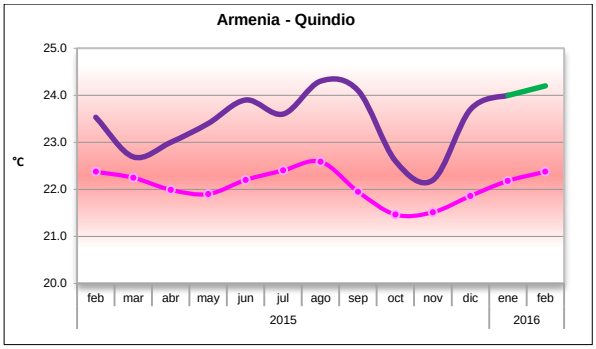



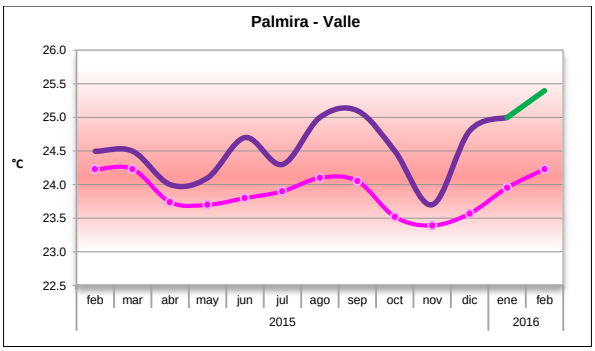

REGIÓN ANDINA

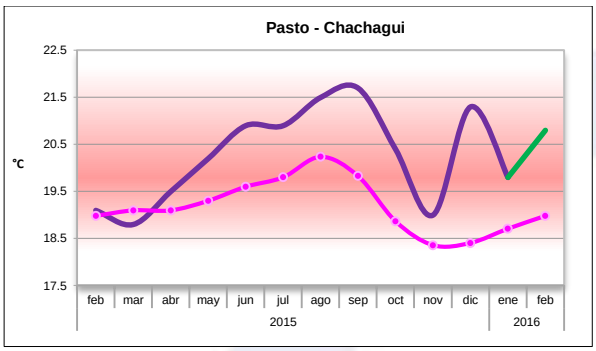


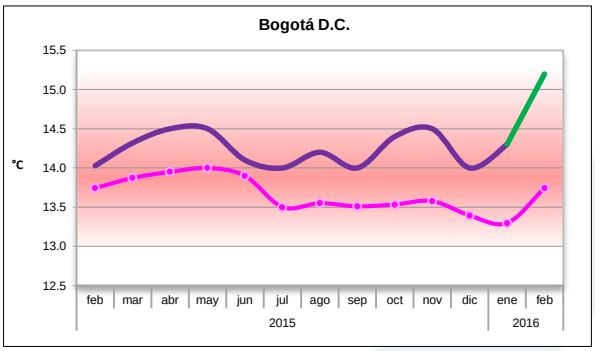



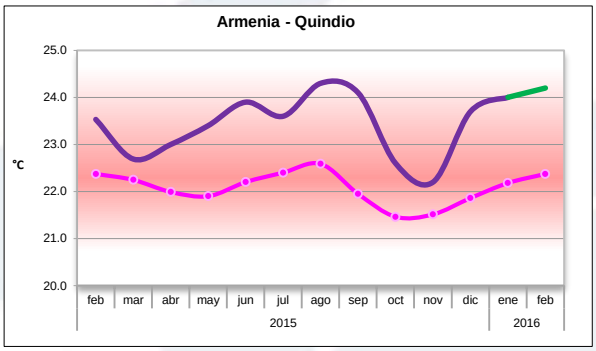


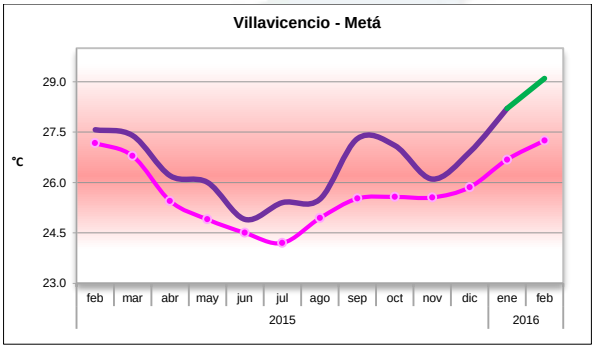



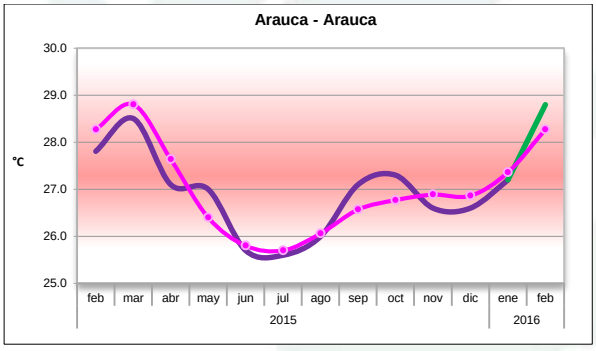




## REGIONES ORINOQUIA Y AMAZONIA



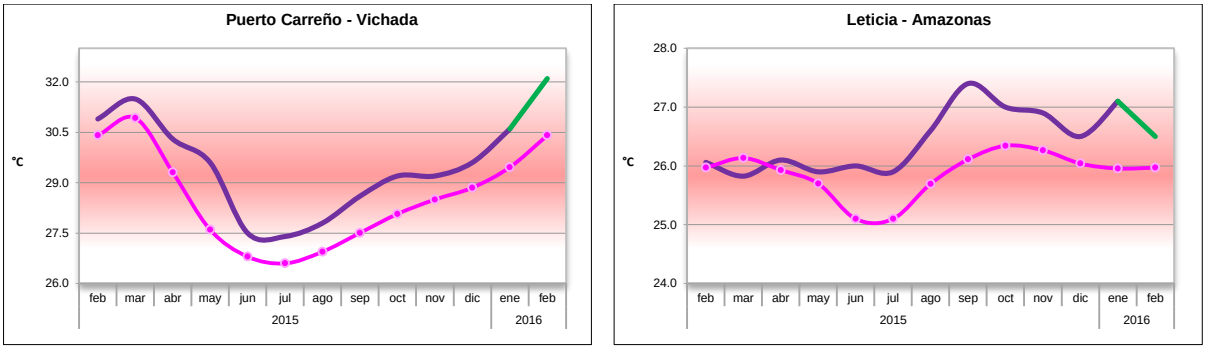



***Figura 11.*** Comportamiento de la temperatura media, máxima y mínima.

Omar FRANCO TORRES. Director General

Franklyn RUÍZ MURCIA, Subdirector de Meteorología

Elaboró: Martha Cadena, Araminta Vega

Grupo de Climatología y Agroclimatología

Internet: http://www.ideam.gov.co

Correo electrónico: meteorologia@ideam.gov.co

Calle 25 D Numero 96 B 70 Piso 3, Bogotá, D. C.

Teléfono. 3527180 Ext. 1401

# ENERO DE 2016

**Contenido**

1. LO MÁS DESTACADO
2. CONDICIONES DE MACROESCALA
3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS
   - 3.1 PRECIPITACIÓN
   - 3.2 ÍNDICE DE PRECIPITACIÓN ESTANDARIZADO
   - 3.3 ÍNDICE DE DISPONIBILIDAD HÍDRICA
   - 3.4 TEMPERATURA
   - 3.5 SEGUMIENTO DIARIO-DECADAL-MENSUAL Y SEMESTRAL DE LA PRECIPITACIÓN Y LA TEMPERATURA

## 1. LO MÁS DESTACADO

Las condiciones oceánico-atmosféricas sobre el Pacífico, indican la continuidad de un episodio fuerte de El Niño. La mayoría de los modelos indican que el fenómeno se debilitará, con una transición a la condición neutral hacia finales del primer semestre e inicio del segundo. Aunque se plantea la probabilidad de condiciones La Niña hacia el último trimestre del año, aún permanece incierta.

La ZCIT se localizó sobre Centroamérica y perdió influencia sobre la generación de lluvias en el territorio nacional; la MJO osciló entre subsidente y neutra, sin favorecer la ocurrencia de lluvias.

Enero se caracteriza por ser un mes seco en gran parte del país con excepción de la Amazonia y el Pacífico. Dadas las condiciones de un evento El Niño fuerte, los bajos volúmenes de lluvia que normalmente se presentan, tienden a estar por debajo del promedio. Por tal razón, apenas se dieron unas pocas lluvias ligeras durante la primera década del mes y el tiempo restante predominaron las condiciones secas en las regiones Caribe, Andina y Orinoquia.

El índice de Sequía en la escala mensual, mostró condiciones normales sobre la Región Caribe, norte de la Andina y en la Orinoquia, donde predomina la condición seca para el primer trimestre del año, sin embargo en sectores de Cundinamarca, Boyacá, Tolima, Huila, no se presentaron las pocas lluvias esperadas para el mes. En las demás escalas de tiempo, seis y doce meses, la condición de sequía moderada y extrema sigue cubriendo gran parte de las Regiones Caribe y Andina.

La disponibilidad hídrica decádica, estuvo entre semiseca y muy seca en gran parte de las Regiones Andina y Caribe, el mayor déficit se presentó durante la tercera década, dadas las condiciones antecedentes.

La anomalía de la temperatura máxima se mantuvo entre 2.0 y 5.0°C por encima de lo normal, en amplios sectores del centro y sur de la Región Andina y por encima de 1.5°C en buena parte de la Región Caribe.

En el acumulado diario, prácticamente no se registraron lluvias en la Región Caribe, con excepción del sur de Córdoba y en la Región Andina, no se alcanzaron siquiera los volúmenes mínimos para la primera década del mes.

En el acumulado semestral el déficit se mantiene, con aproximadamente entre 200 y 300 mm por debajo del promedio histórico.

2. CONDICIONES DE MACROESCALA

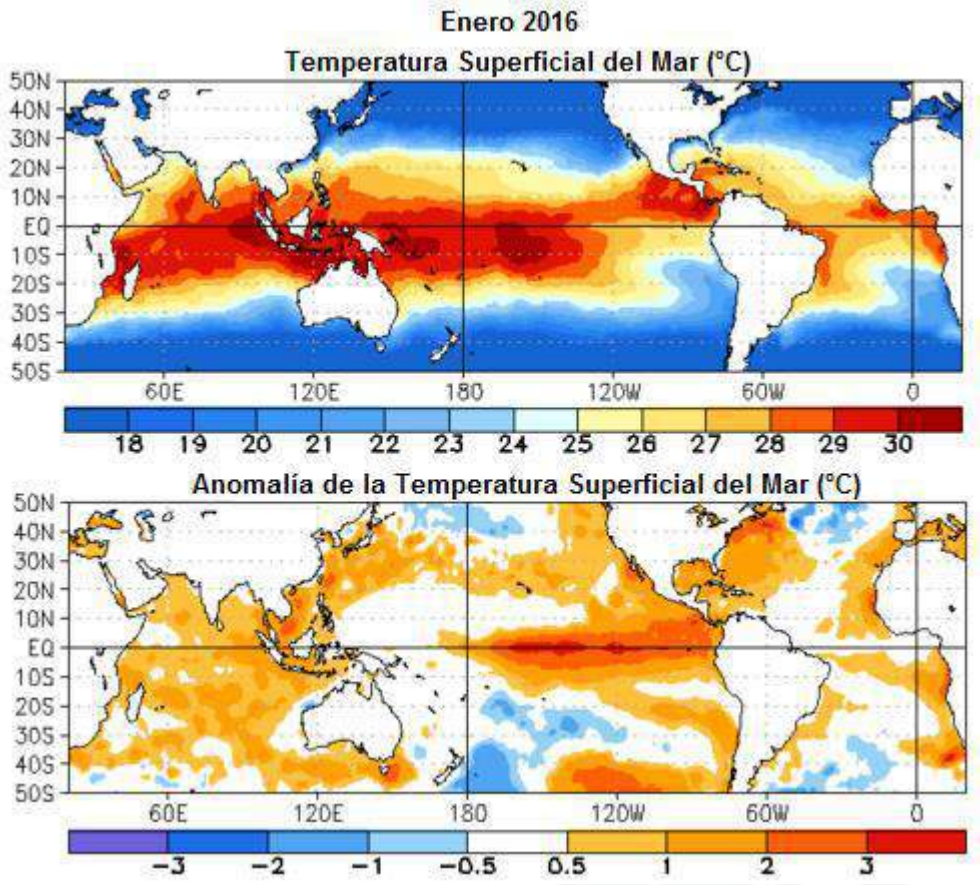



***Figura 1.*** *Comportamiento medio de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) (arriba) y la anomalía (debajo), calculado a partir del promedio mensual para el periodo (1981-2010 - Smith and Reynolds 1998) Fuente: NOAA-Climate Prediction Center (CPC). Los colores rojos muestran calentamiento y los azules enfriamiento.*

Durante enero de 2016, las temperaturas de la superficie del mar (TSM) se mantuvieron muy por encima de la media a través del Pacífico ecuatorial central y oriental. Los valores del Índice Oceánico del Niño-ONI (-media móvil de las anomalías de la superficie del mar durante tres meses consecutivos, con valores que superan ±0.5°C en la zona Niño 3.4-) fueron +2.6°C para la región 3, +2.6°C para la región 3.4 y +1.4 para la región Niño 1+2, en esta última descendieron bastante, mientras en las otras dos se mantuvieron

casi sin cambios. La profundidad de la termoclina oceánica (medida por la profundidad de la isoterma de 20°C) se mantuvo por encima de la media sobre el Pacífico oriental y las temperaturas de la sub-superficie en el oriente de la cuenca, se mantuvieron sobre el promedio, aunque a finales del mes se debilitaron, por el desplazamiento hacia el este de temperaturas bajo el promedio en la profundiad del Pacífico central.

Continúan fuerte las anomalías en los vientos del oeste en niveles bajos y en los vientos del este en niveles superiores, sobre la zona central y oriental del Pacífico. Estas condiciones se asocian con un evento de convección fuerte sobre el centro y este del Pacífico tropical y convección suprimida sobre Indonesia y el oeste del Pacífico. Colectivamente, estas anomalías atmosféricas y oceánicas reflejan la continuidad de un episodio fuerte de El Niño.

La mayoría de los modelos indican que El Niño se debilitará, con una transición hacia la condición neutral hacia finales del primer semestre e inicio del segundo. Aunque se plantea la probabilidad de condiciones La Niña hacia el último trimestre del año, aún permanece incierta. (CPC/NCEP/NWS).

La ZCIT se localizó sobre Centroamérica y perdió influencia sobre la generación de lluvias en el territorio nacional; por otra parte vientos fuertes se presentaron sobre el Mar Caribe colombiano con una vaguada sobre el occidente del área. La MJO osciló entre subsidente y neutra sobre el territorio nacional, sin favorecer la ocurrencia de lluvias.

## 3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

### 3.1 PRECIPITACIÓN

Enero es un mes seco en gran parte del país con excepción de la Amazonia y el Pacífico (Figura 2-derecha). Dadas las condiciones de un evento El Niño fuerte, los bajos volúmenes de lluvia que normalmente se presentan, tienden a estar por debajo del promedio. Por tal razón, apenas se dieron unas pocas lluvias ligeras durante la primera década del mes y el tiempo restante predominaron las condiciones secas en las regiones Caribe, Andina y Orinoquia (Figura 2-izquierda).

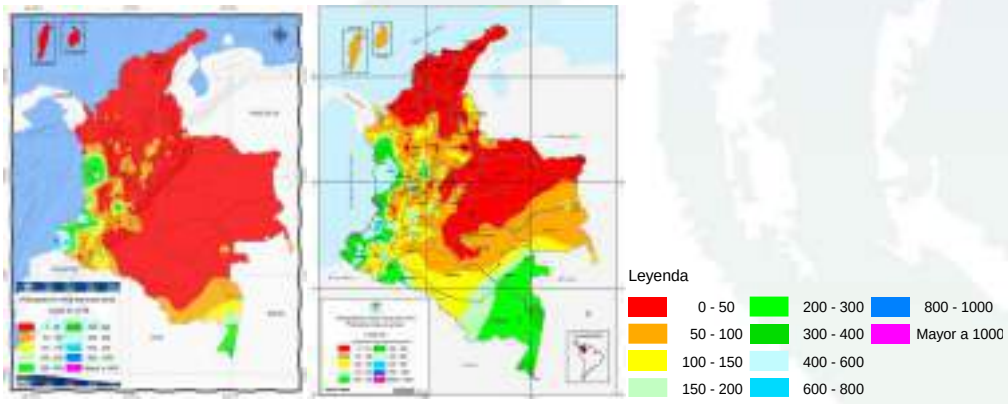



***Figura 2**. Lluvia total mensual (Izquierda) y promedio histórico o condición normal (derecha). Periodo 1981-2010.*

En cuanto a la anomalía de precipitación, es decir la diferencia entre lo registrado y el promedio histórico, casi la totalidad del país registró condiciones muy por debajo de lo normal, en el 59% del territorio y por debajo de lo normal en el 32% (Fig. 2a) - Tablas 1 y 2.

***Figura 2(a)**. Anomalía de la precipitación, respecto al promedio histórico (1981-2010). (Positiva o arriba de lo normal colores azules, negativa o por debajo de lo esperado en amarillo y condición normal en blanco).*

*Tabla 1. Porcentaje de área afectada por anomalía de precipitación*

| Condición | Porcentaje de área en el país |
|---|---|
| Muy por debajo de lo normal (0-40%) | 59 |
| Ligeramente por debajo de lo normal (40-80%) | 32 |
| Normal (80 - 120%) | 7 |
| Ligeramente por encima de lo normal (120 - 160%) | 1 |
| Muy por encima de lo normal (> 160%) | 0 |

T*abla 2. Porcentaje de área afectada por anomalía de precipitación en las regiones.*

| *Región* | *Por debajo del promedio* | *Normal o cercano al promedio* | *Por encima del promedio* |
|---|---|---|---|
| Amazonia | 99 | 1 | 0 |
| Andina | 89 | 10 | 1 |
| Caribe | 63 | 32 | 5 |
| Orinoquia | 100 | 0 | 0 |
| Pacifico | 81 | 11 | 8 |

El número de días con lluvia, estuvo por debajo del promedio en el centro y sur de la Región Andina y gran parte de la Orinoquia y Amazonia, donde se registraron entre 3 y 6 días lluviosos menos de lo esperado (Fig. 2b).

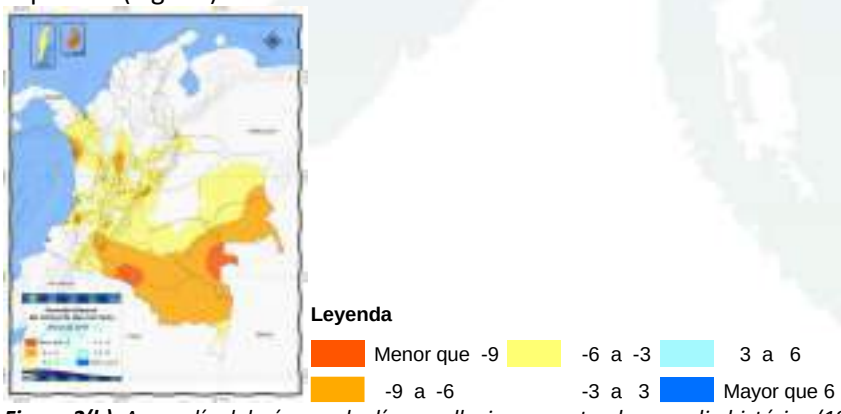



***Figura 2(b)**. Anomalía del número de días con lluvia, respecto al promedio histórico (1981-2010).*

## 3.2 ÍNDICE DE PRECIPITACIÓN ESTANDARIZADO

El Índice de Precipitación Estandarizada o Standardized Precipitation Index (SPI), es un indicador de la sequía meteorológica o el déficit de lluvia a escala mensual, trimestral, semestral y anual. La figura 3, muestra el comportamiento de este indicador para el mes actual (arriba-izquierda), para el trimestre (arriba-derecha), el semestre (abajo-izquierda) y para el año anterior al mes actual (abajo-derecha).

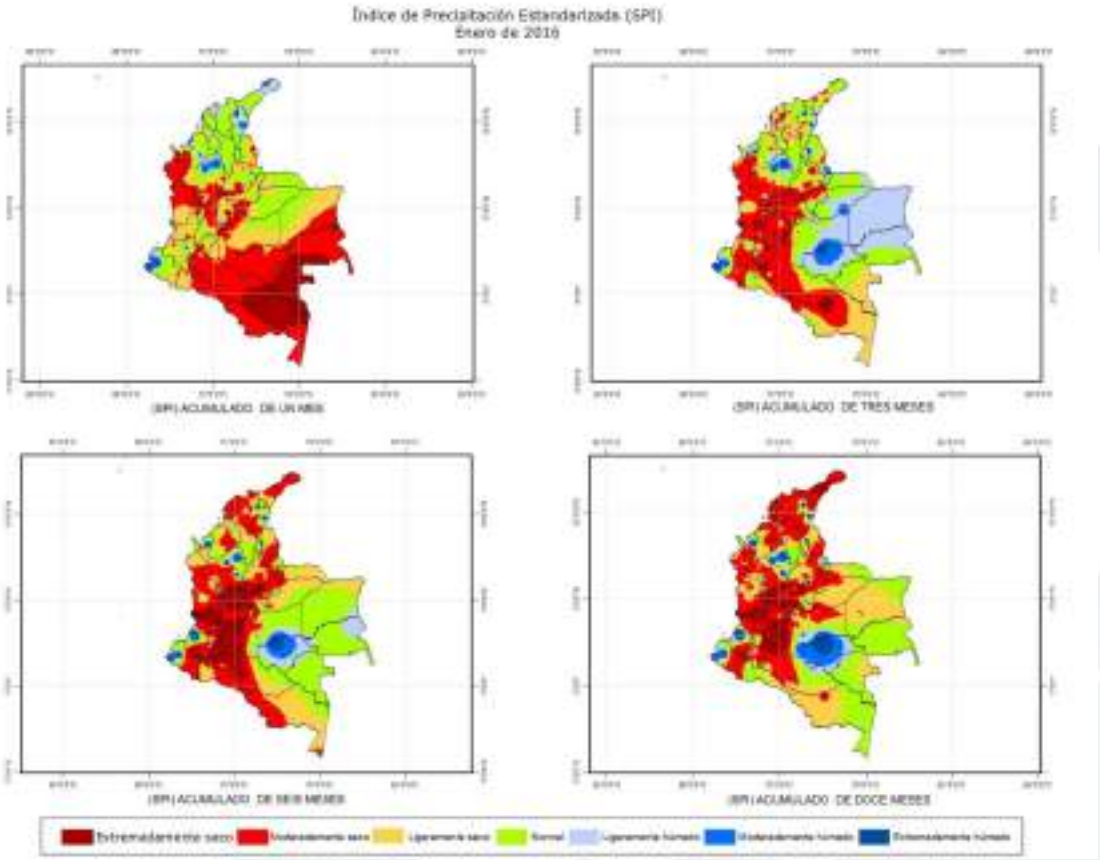
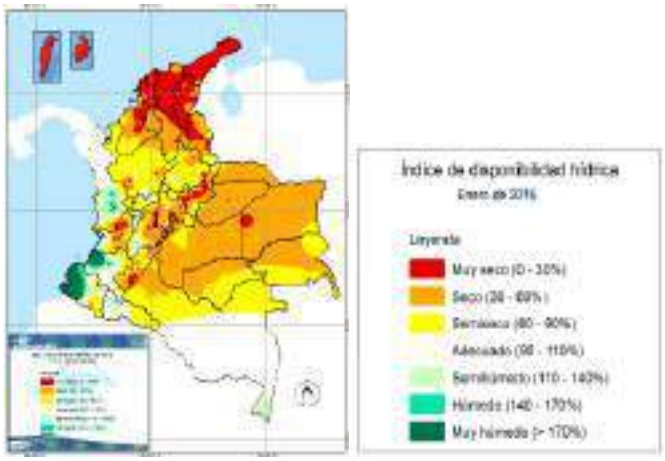



***Figura 3.*** *Índice Estandarizado de Precipitación (SPI), para uno (arriba-izquierda), tres (arriba-derecha), seis (abajo-izquierda) y doce meses (abajo-derecha).*

En la escala mensual, la tendencia fue hacia la condición normal en la Región Caribe, norte de la Andina y en la Orinoquia, donde predominan las condiciones secas para el primer trimestre del año, sin embargo en sectores de Cundinamarca, Boyacá, Tolima y Huila, no se presentaron las pocas lluvias esperadas para el mes. En la escala trimestral, sobre el centro y sur de la Región Andina donde la segunda temporada lluviosa que cubre Noviembre fue deficitaria, el acumulado muestra una sequía moderada. Para la escala de seis meses la sequía moderada, se extiende hasta la Región Caribe; este déficit acumulado se refleja en la escala de largo plazo con periodo de 12 meses, donde prácticamente todo el país con excepción de la Amazonia y el Pacífico, muestran sequía moderada y extrema.

### 3.3 ÍNDICE DE DISPONIBILIDAD HÍDRICA

En la figura 4, se aprecia el Índice de disponibilidad hídrica, basado en el cálculo de un balance hídrico secuencial y representa la oferta de agua o la lluvia, después de ser afectada por la evapotranspiración potencial o demanda potencial de la vegetación.




A lo largo del periodo predominó la condición entre semi-seca y muy seca en gran parte del país. La última década fue la más deficitaria, dadas las condiciones antecedentes.

***Figura 4.*** *Índice de disponiblidad hídrica. (Condición seca en la gama del rojo al amarillo y excesos o humedad en verde y azul).*

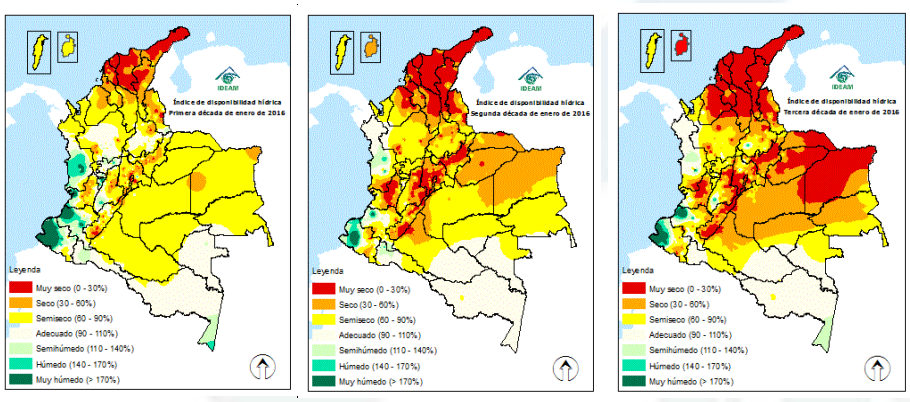



***Figura 4a.*** *Índice de disponiblidad hídrica en la escala decadiaria.*

### 3.4 TEMPERATURA

En la figura 5 aparece el comportamiento de la temperatura máxima durante enero. Las temperaturas máximas se mantuvieron entre 2.0 y 5.0°C por encima de lo normal en gran parte del país, los sitios con temperaturas máximas más altas, están localizados sobre el centro y sur de la Región Andina.

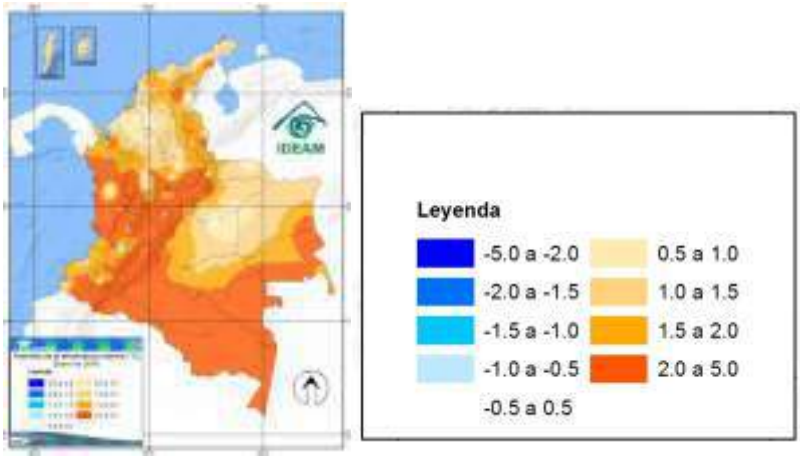



***Figura 5.*** *Anomalía de la temperatura máxima, respecto al promedio histórico (1981-2010). Los colores rojos, amarillos y naranjas, representan anomalías positivas o aumento de la temperatura por encima del promedio esperado y los colores azules, indican disminución.*

Las anomalías de la temperatura máxima por encima de 4°C, aparecen en la tabla 3.

*Tabla 3. Anomalías positivas de la temperatura máxima en algunos municipios del país.*

| ESTACIÓN | MUNICIPIO | DEPARTAMENTO | DATO |
|---|---|---|---|
| APTO SAN LUIS | IPIALES (ALDANA) | NARIÑO | 4.2 |
| VILLA DE LEIVA | VILLA DE LEYVA | BOYACA | 5.0 |
| ANDALUCIA | DUITAMA | BOYACA | 4.5 |
| BETULIA LA | AGRADO | HUILA | 4.1 |
| PARQUE ARQUEOLOGICO | SAN AGUSTIN | HUILA | 4.9 |
| TUNEZ HDA | VALPARAISO (FREDONIA) | ANTIOQUIA | 4.2 |
| JABALCON | SALDAÑA | TOLIMA | 4.2 |

Las anomalías de la temperatura mínima estuvieron por encima de la media entre 0.5 y 1.0 °C, en gran parte del país (Figura 5a).

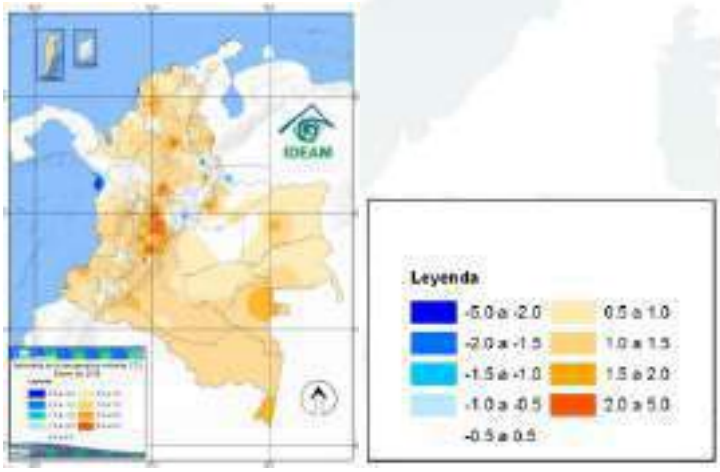


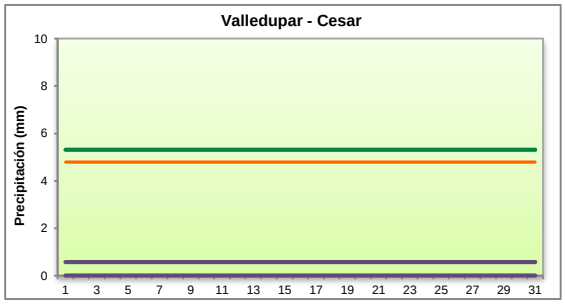

***Figura 5a.*** *Anomalía de la temperatura mínima (derecha), respecto al promedio histórico (1981-2010). Los colores rojos, amarillos y naranjas, representan anomalías positivas o aumento de la temperatura por encima del promedio esperado y los colores azules, indican disminución.*

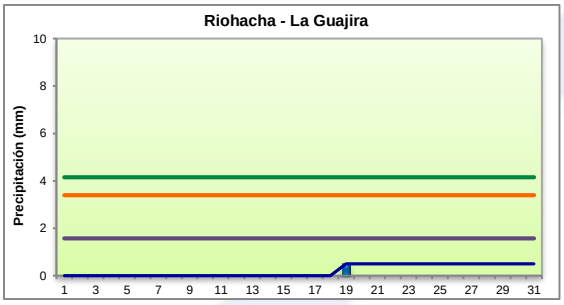
## 3.5 PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA

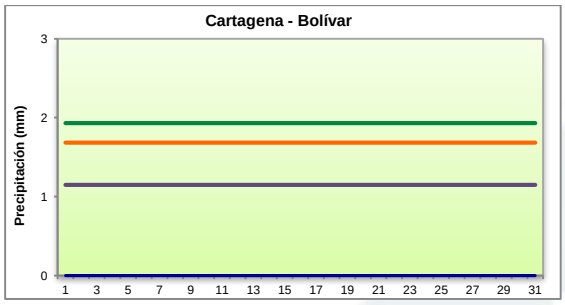
### 3.5.1 SEGUIMIENTO DIARIO DE LA PRECIPITACIÓN

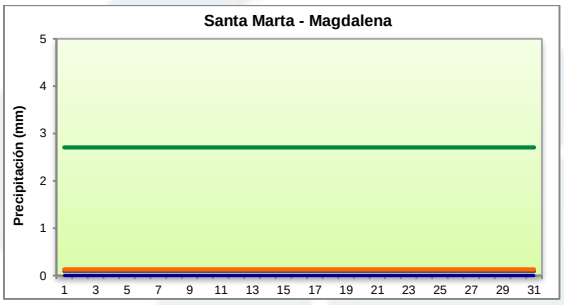
En la figura 6 se presenta el comportamiento diario de la lluvia en cada región del país. La línea azul representa el volumen de precipitación que se va acumulando durante el mes actual, la línea morada, corresponde a la precipitación promedio de la primera década, la naranja al promedio acumulado hasta la segunda década y la verde, al promedio del mes (Periodo 1981-2010).

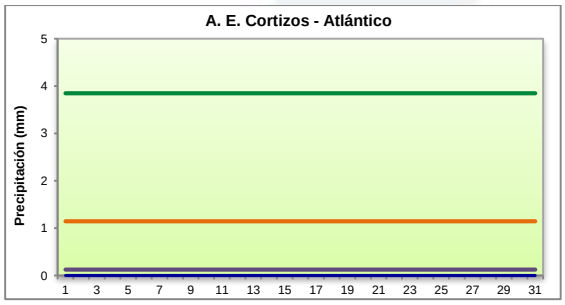
REGIÓN CARIBE

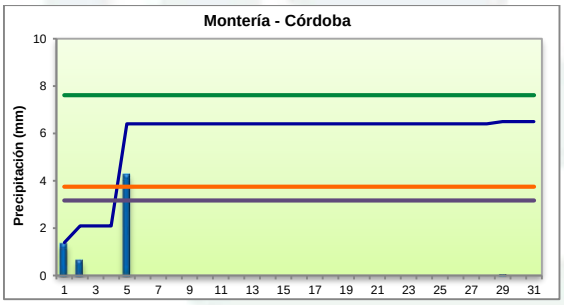


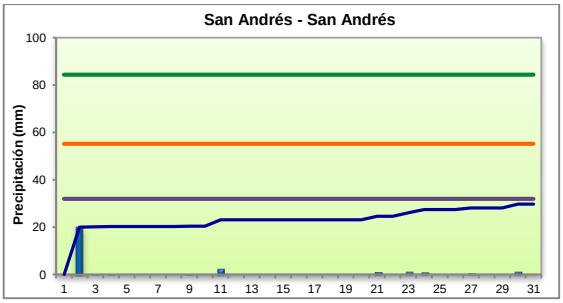



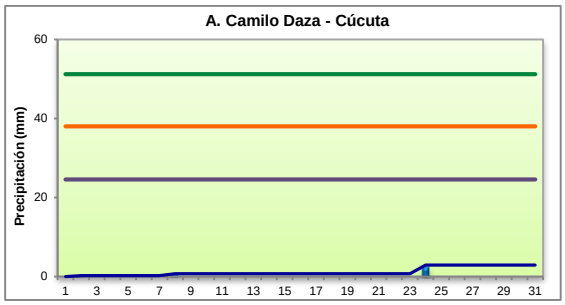



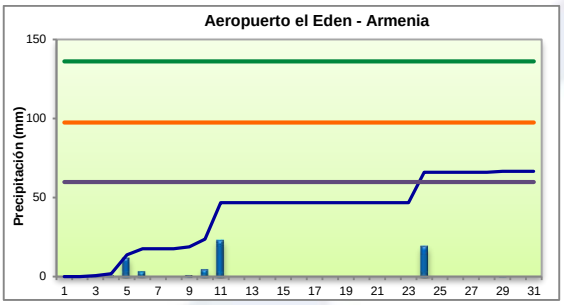



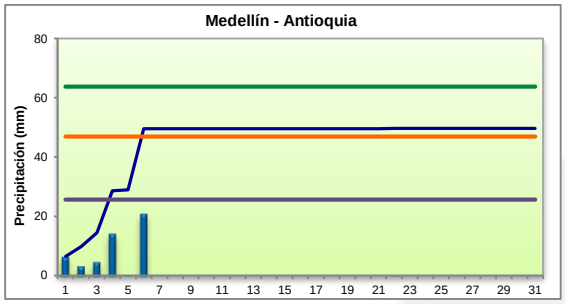



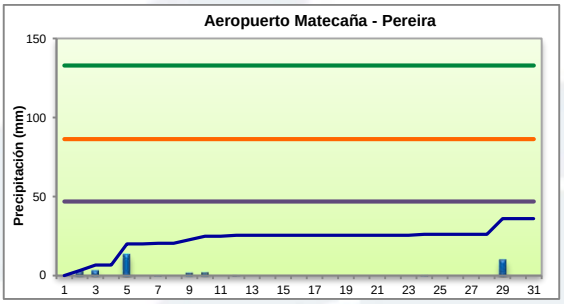


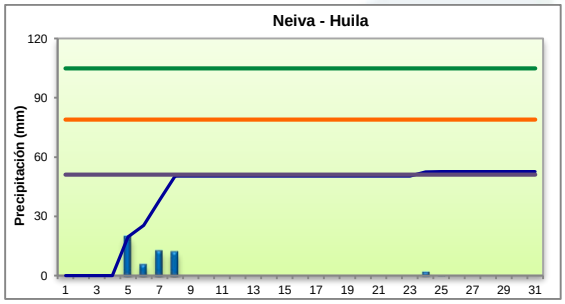

## REGIÓN ANDINA

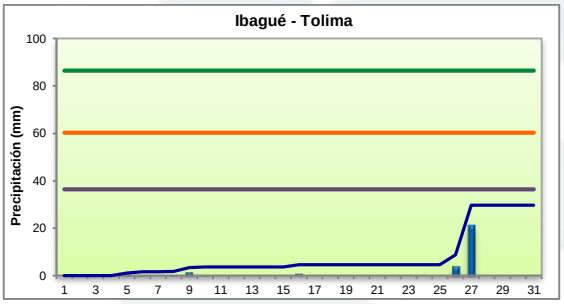


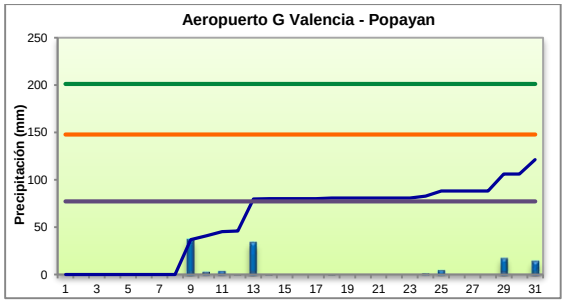



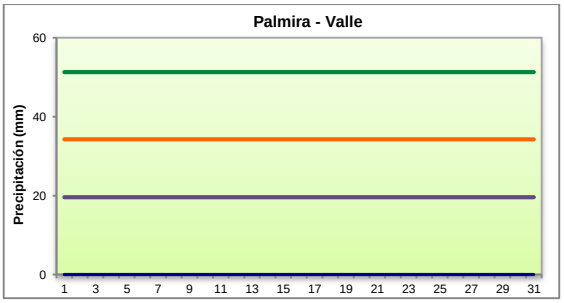



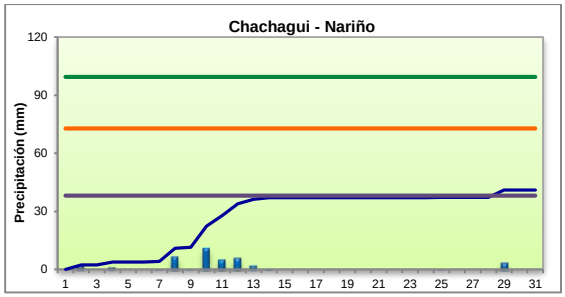



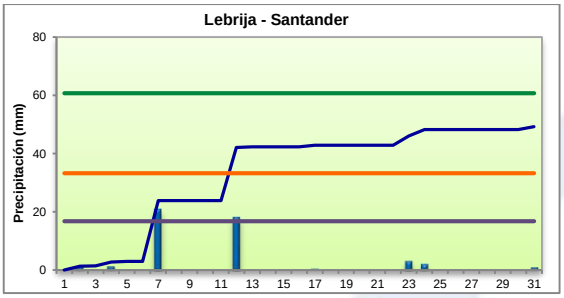



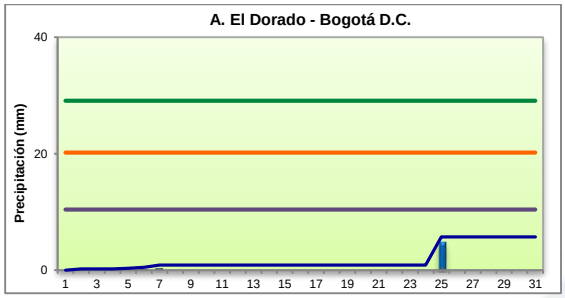



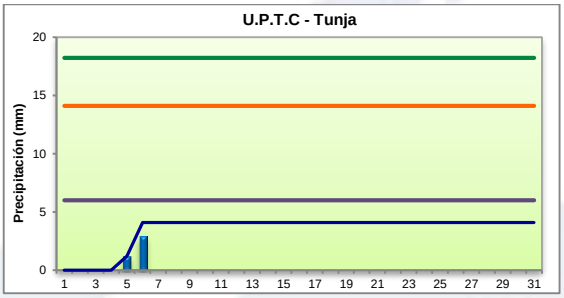


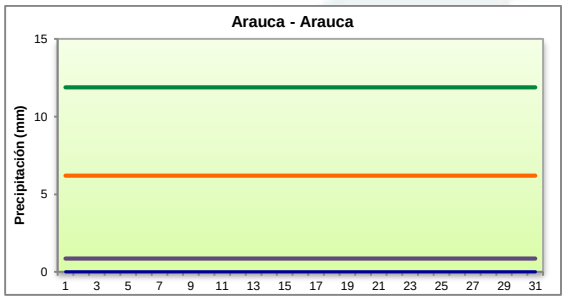



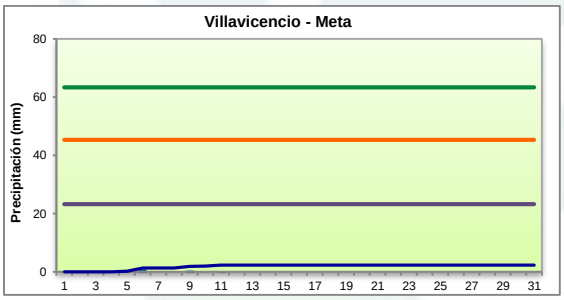




## REGIONES ORINOQUIA – AMAZONIA Y PACÍFICA



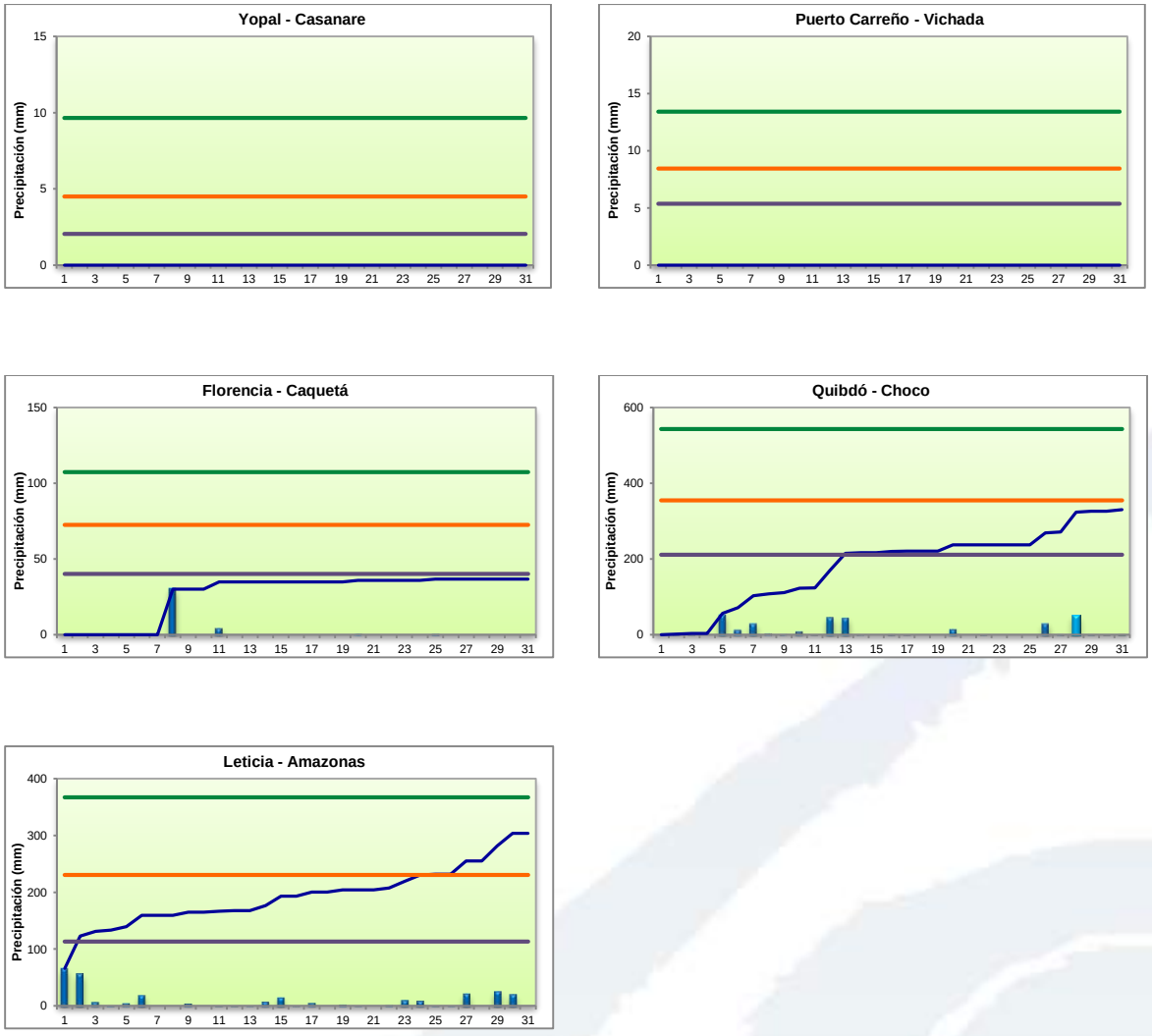
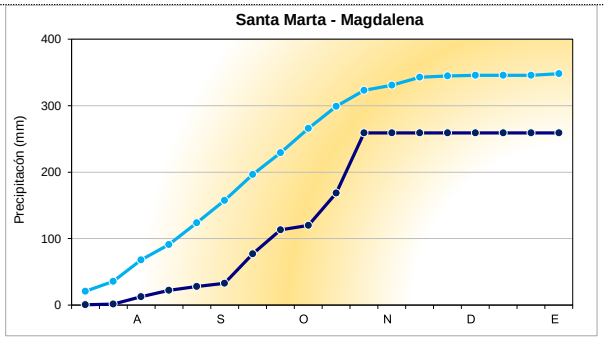


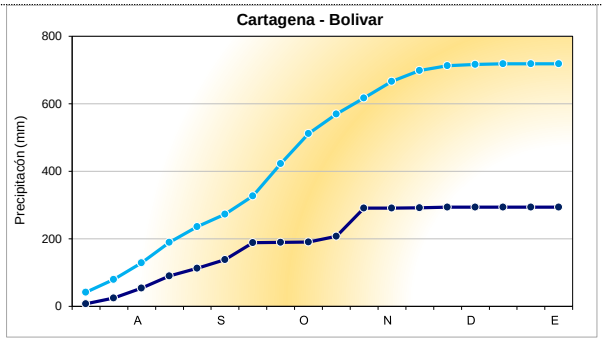

***Figura 6.*** *Comportamiento de la precipitación diaria, comparada con los registros históricos medios, máximos y mínimos (Periodo 1981-2010).*

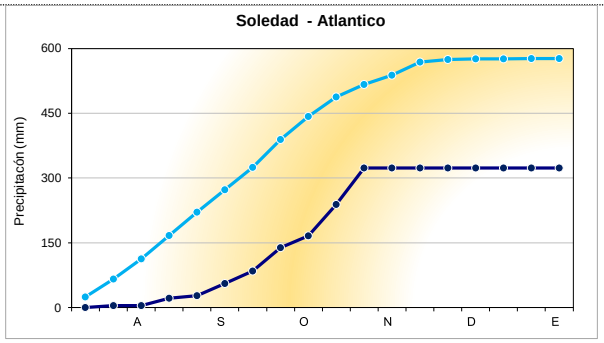
### 3.5.2 SEGUIMIENTO DECADIARIO DE LA LLUVIA

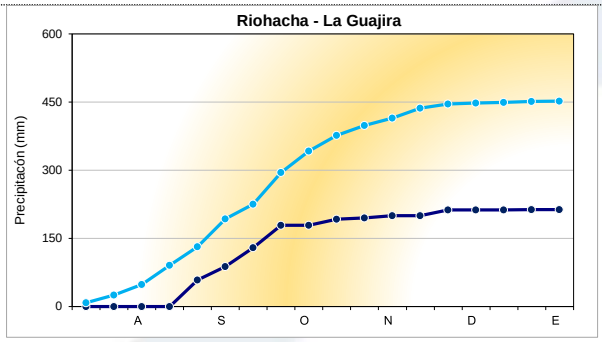
En la figura 7 se relaciona el comportamiento decadiario (Lluvia acumulada en diez días - línea morada), respecto al promedio histórico 1981-2010 (línea azul clara) durante los últimos seis meses.

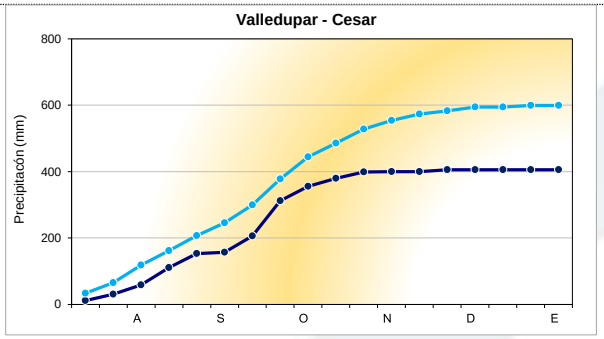
## REGIÓN CARIBE

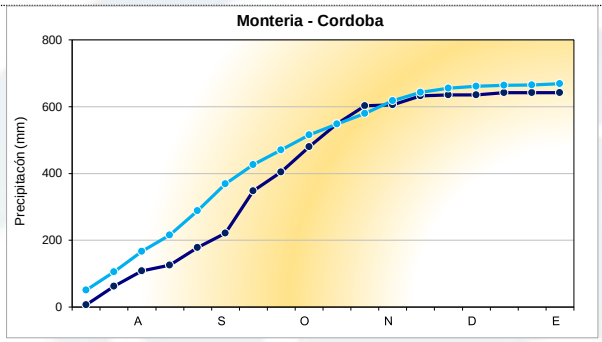


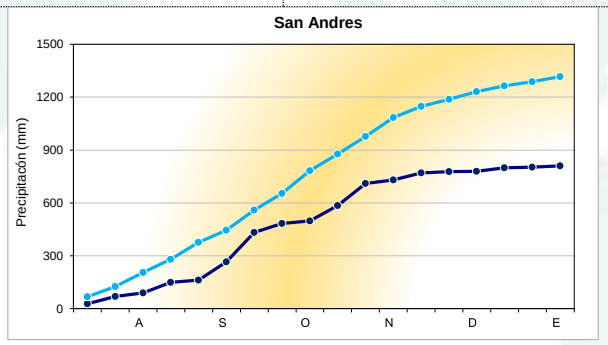



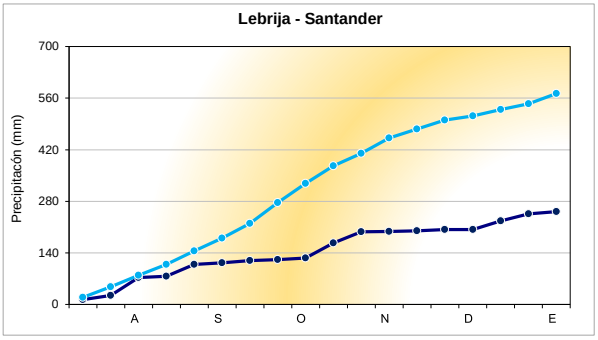



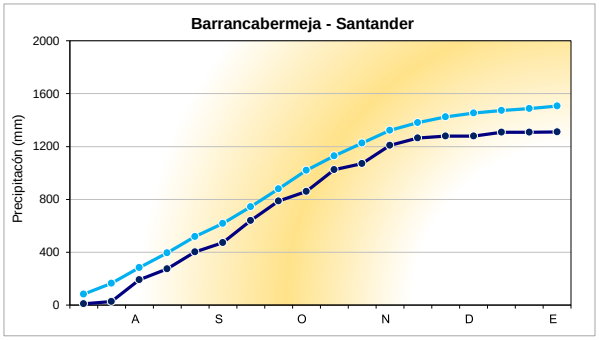



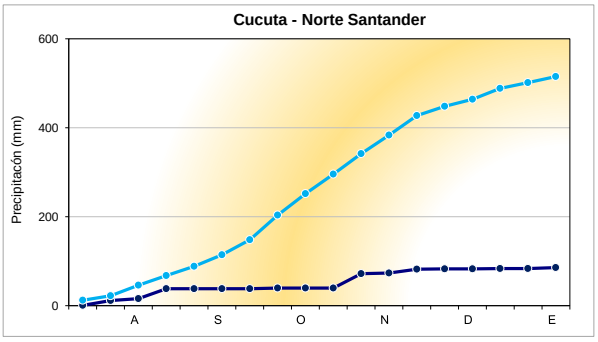



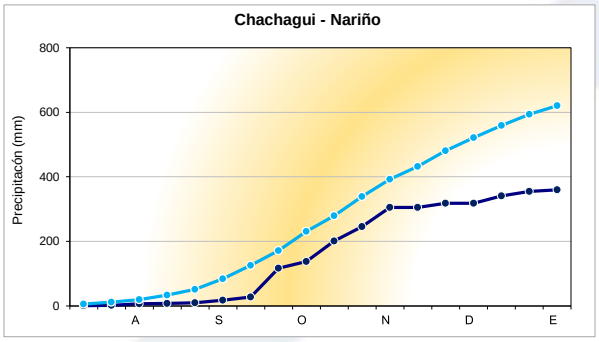



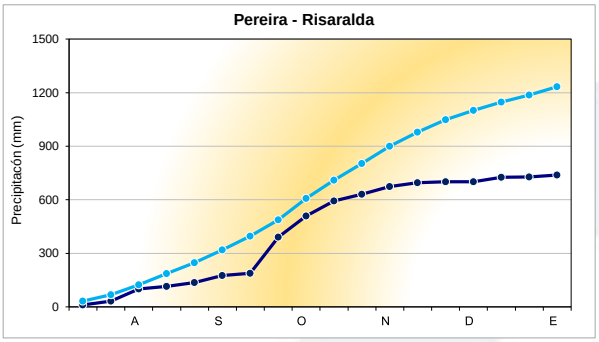
## REGIÓN ANDINA

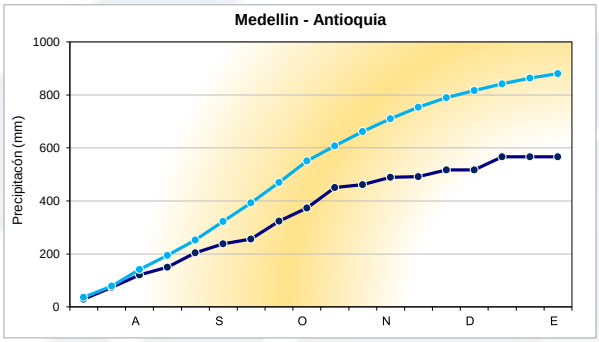


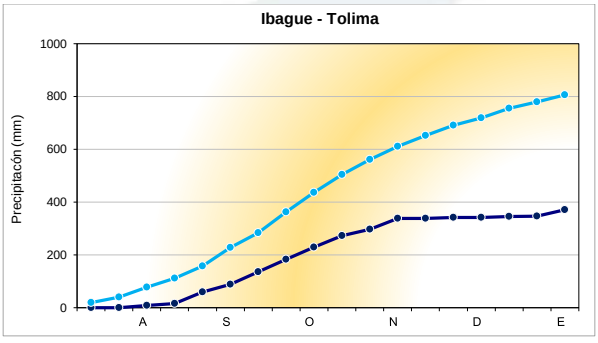



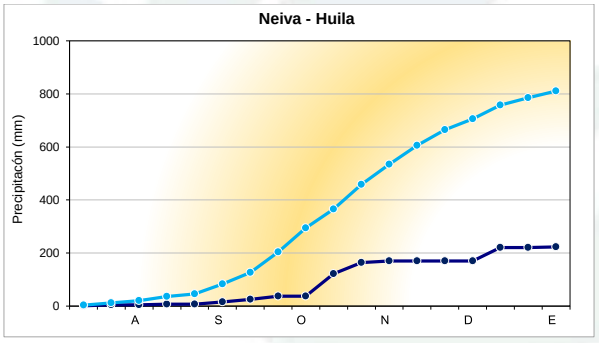



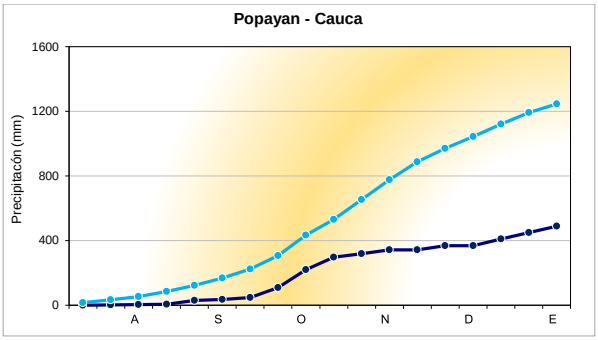



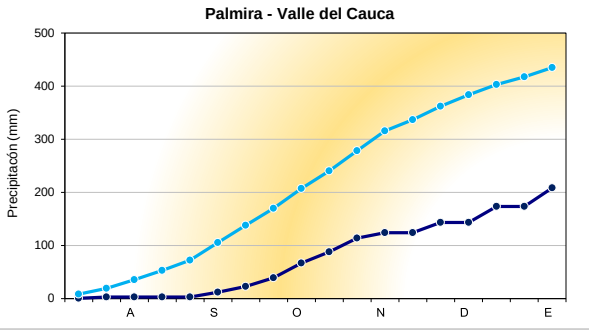



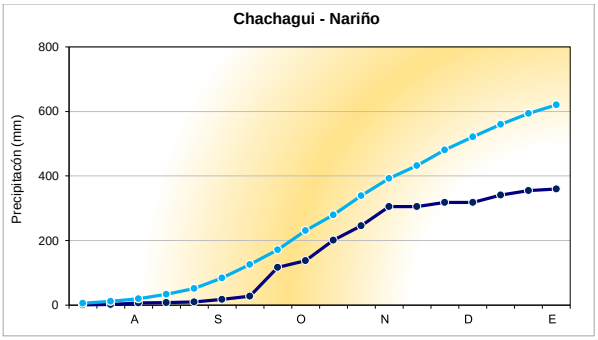



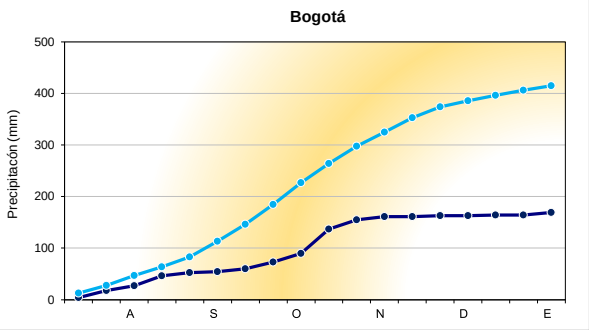



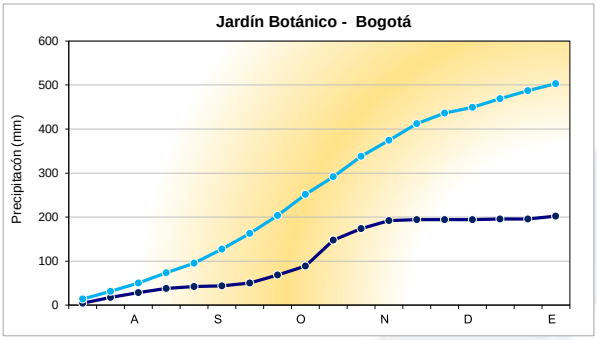



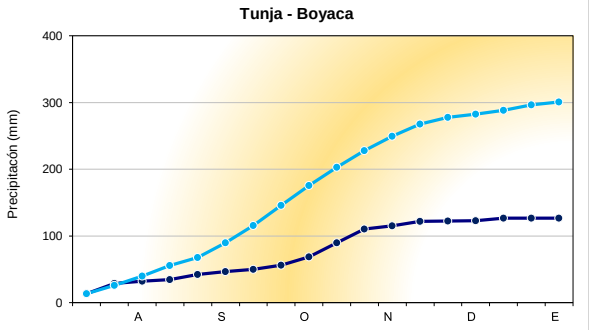


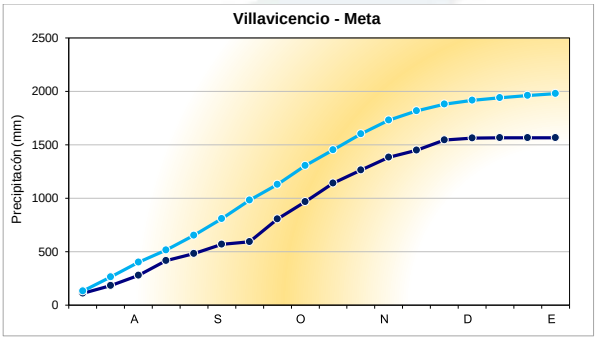



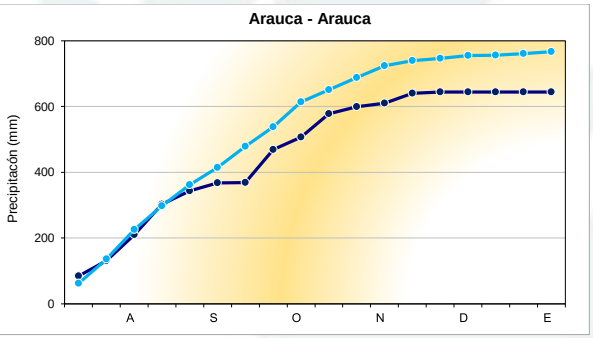




## REGIONES ORINOQUIA – AMAZONIA Y PACIFICA



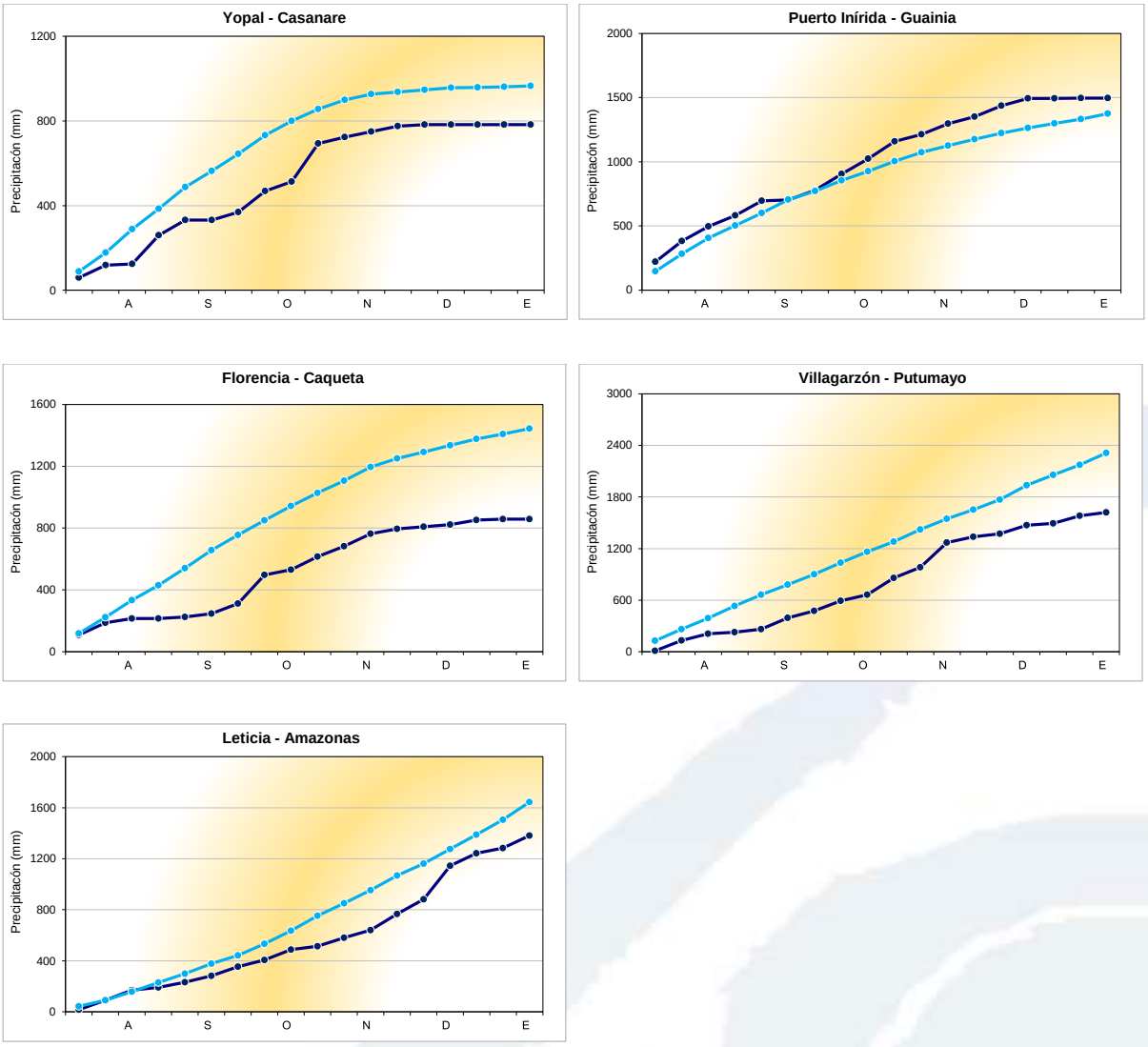
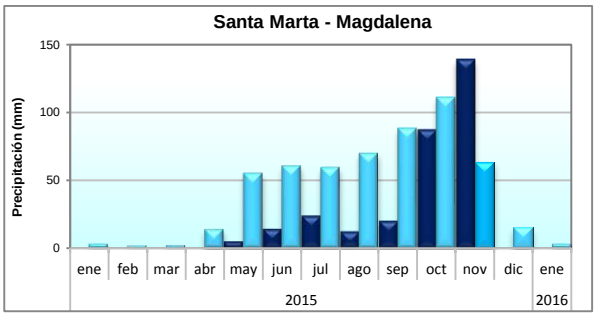


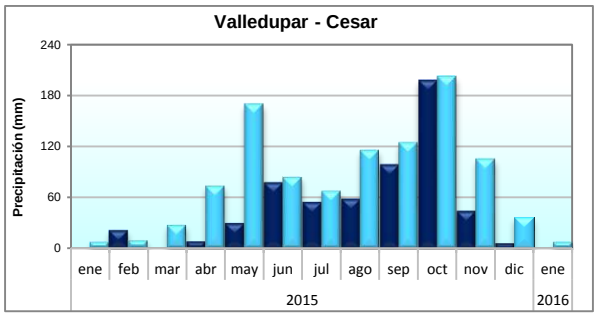

***Figura 7.*** *Comportamiento decadiario de la precipitación, comparada con los registros históricos (1981-2010).*

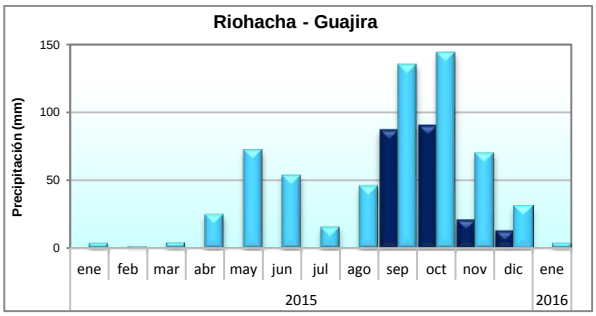
### 3.5.3 SEGUIMIENTO MENSUAL DE LA LLUVIA

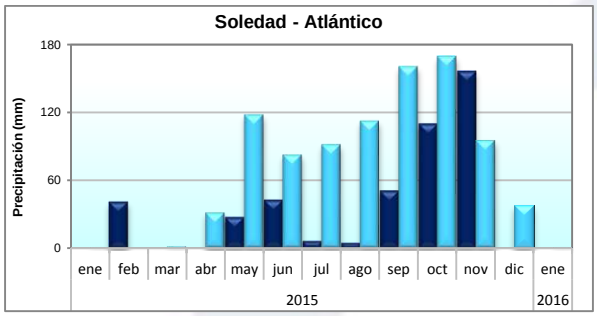
La figura 8 muestra la precipitación mensual actual (barra naranja) y la ocurrida durante el año anterior (barra azul oscuro), comparado con el promedio histórico (1981-2010-barra azul clara).

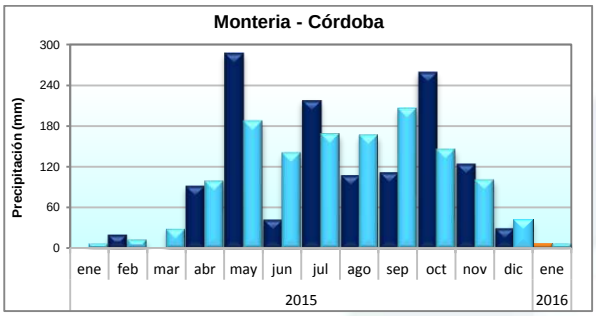
## REGIONES CARIBE Y ANDINA

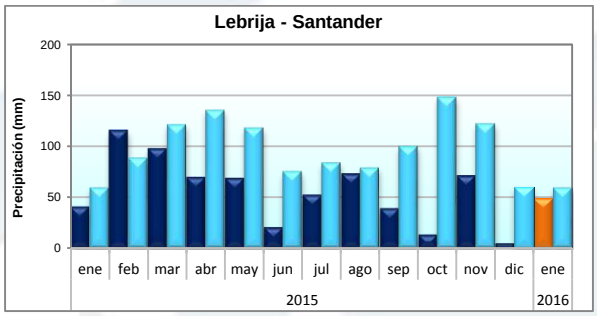


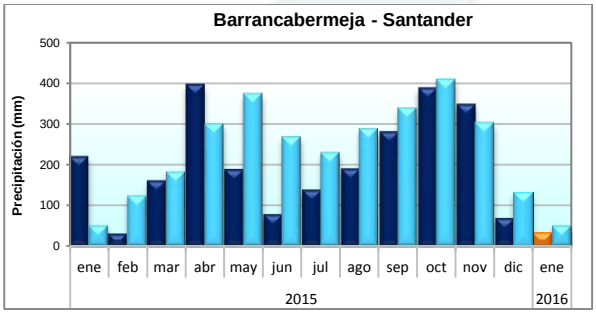



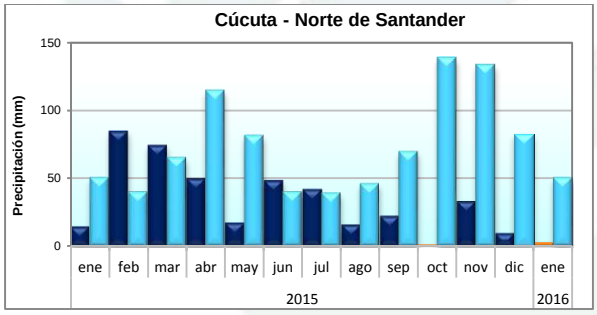



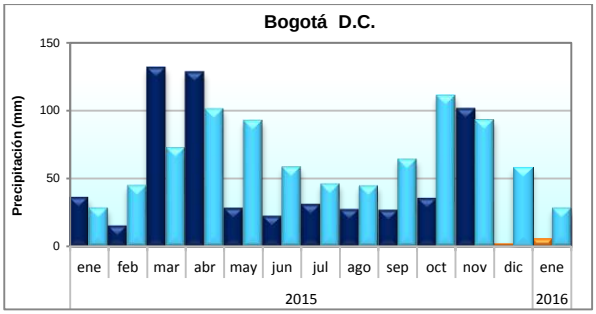



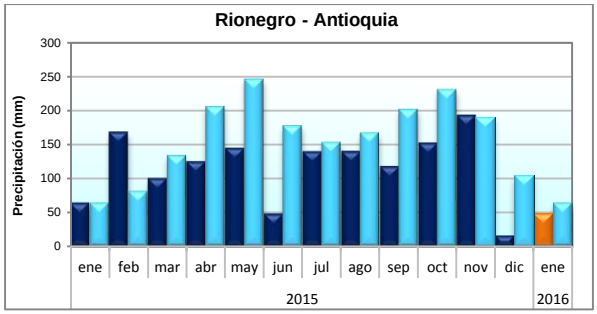



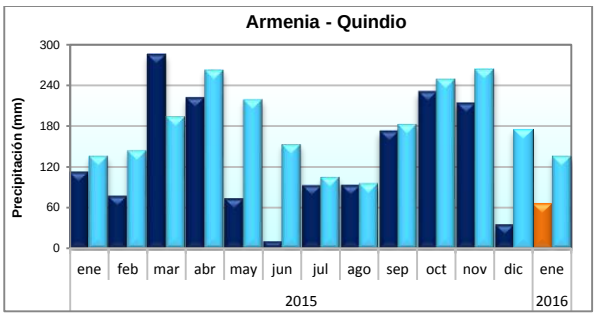



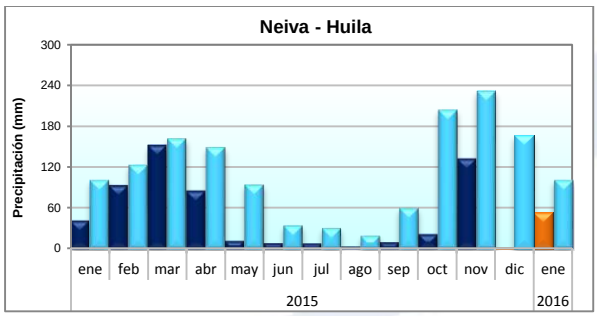



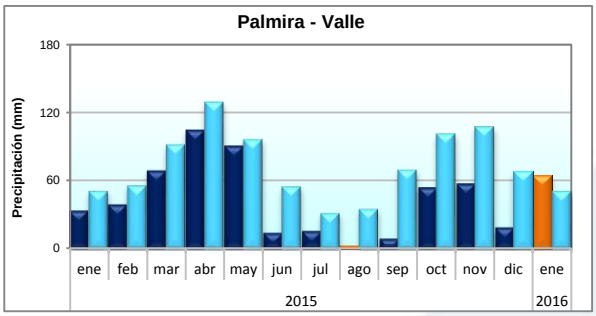



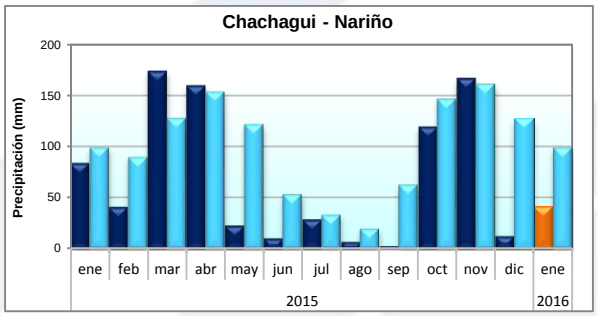


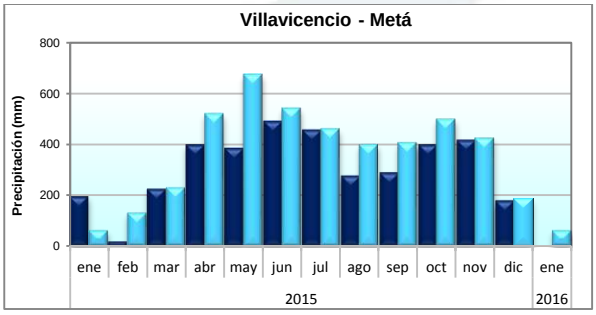



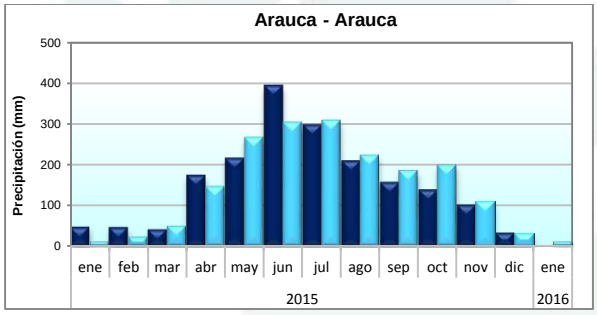




## REGIONES ORINOQUIA - AMAZONIA Y PACÍFICA



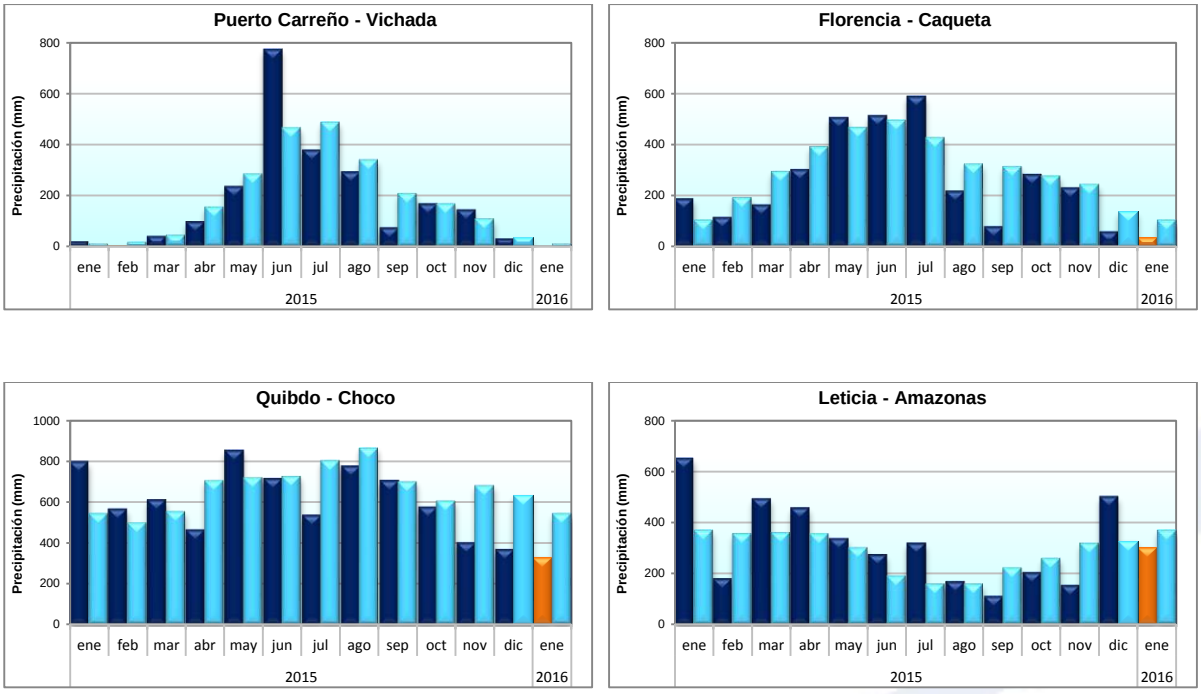
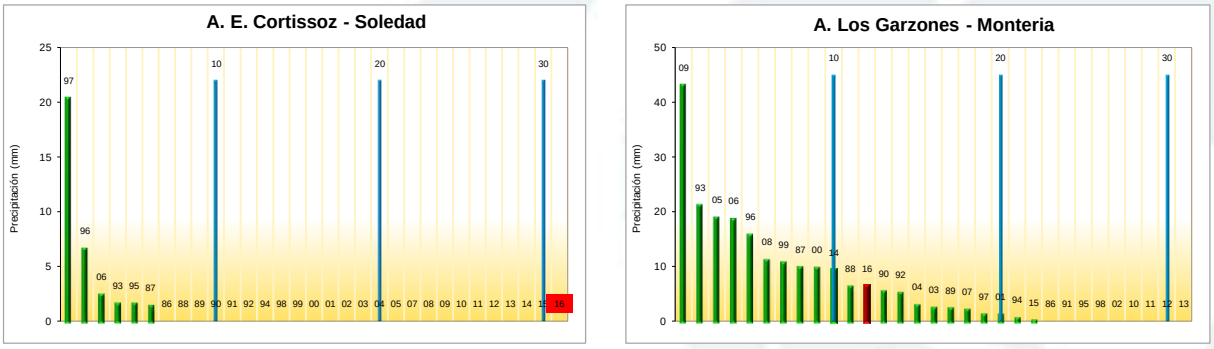


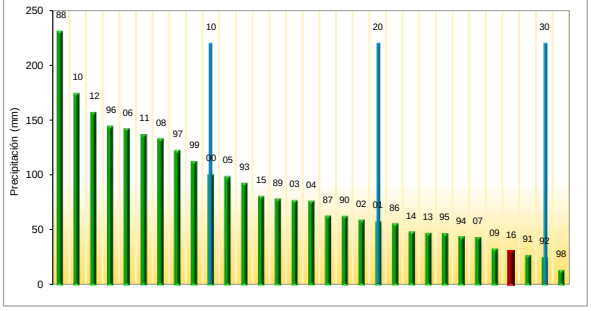

***Figura 8.*** *Lluvia mensual actual (barra azul); lluvia del 2013 (barras blancas) y promedio histórico (barras negras).*

En la figura 9 aparece el número de órden en el cual está ubicado el total de lluvia del mes actual (resaltado en rojo), con relación a los valores para el mismo mes, registrados en los últimos 30 años (barras verdes); las décadas (periodos de 10 años), están diferenciadas por las barras azules.

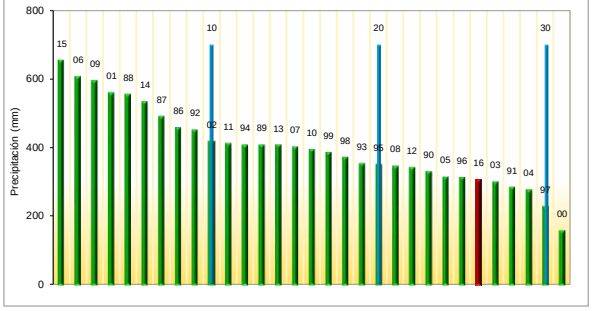
**REGIONES CARIBE Y ANDINA**



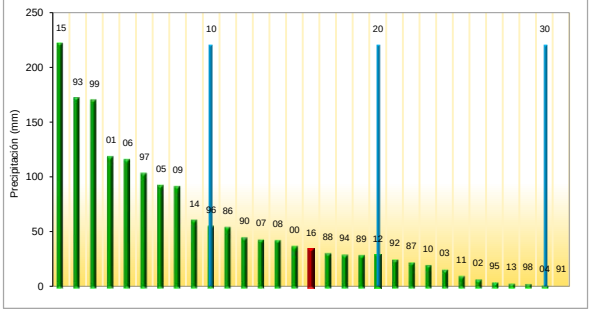
### A. San Andres - San Andres y Providencia



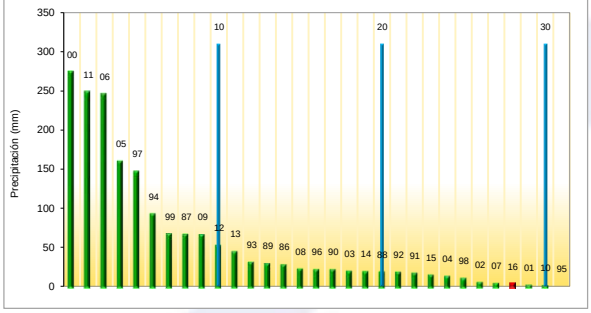

### A. Vasquez Cobo - Leticia



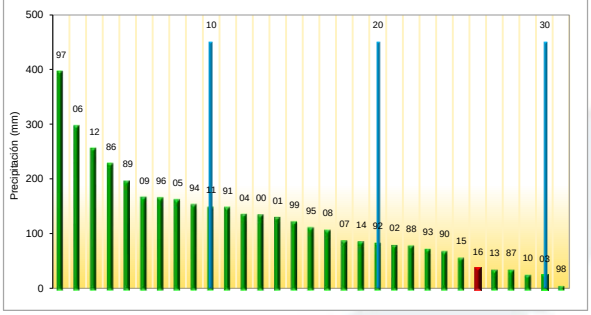

### A. Yariguíes - Barrancabermeja



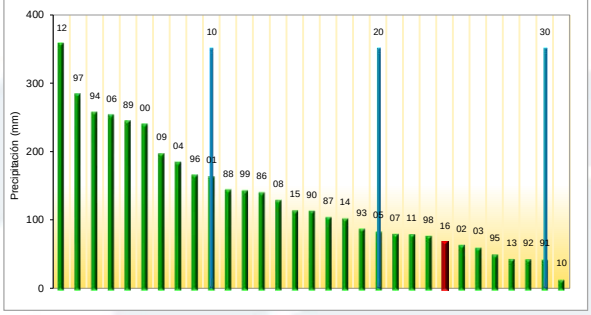

### A. Camilo Daza - Cúcuta



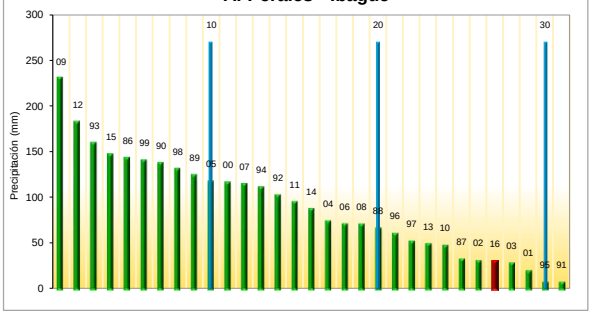

### A. Matecaña - Pereira



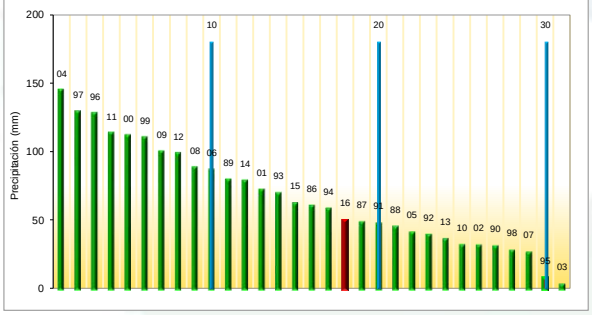

### A. El Edén - Armenia



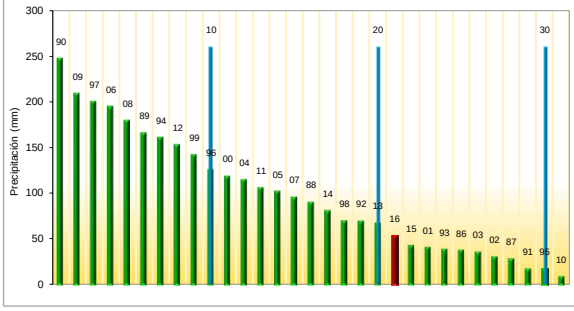

### A. Perales - Ibagué



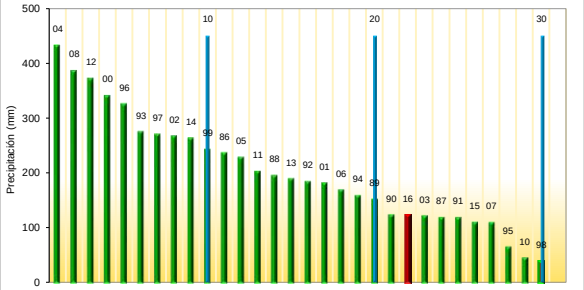

### A. Olaya Herrera - Medellín



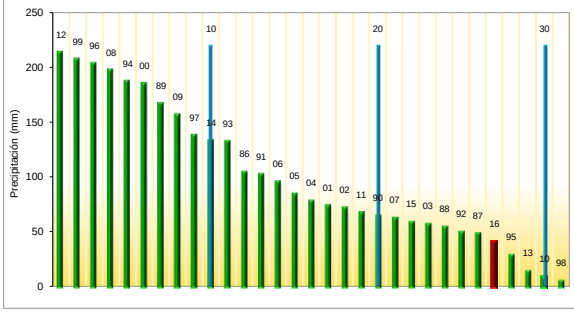
### A. Benito Salas - Neiva



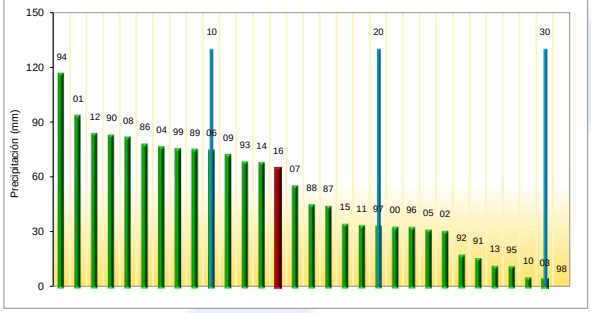

### A. Guillermo Valencia - Popayán



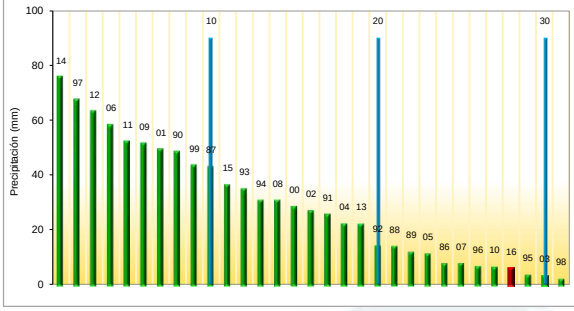

### A. Antonio Nariño - Chachagui



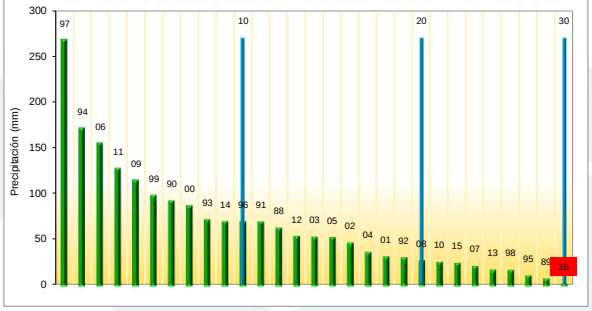

### A. Alfonso Bonilla - Palmira



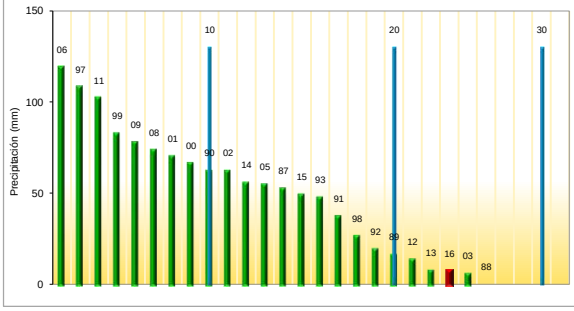

### A. Eldorado - Bogotá



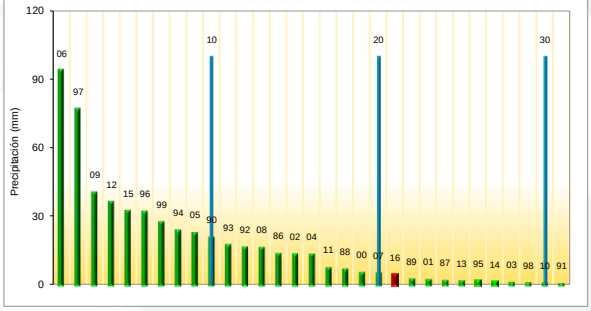

### Sede Ideam Kr 10 - Bogotá




### Jardín Botánico - Bogotá




### U.P.T.C. - Tunja



## REGIONES ORINOQUIA - AMAZONIA Y PACÍFICA

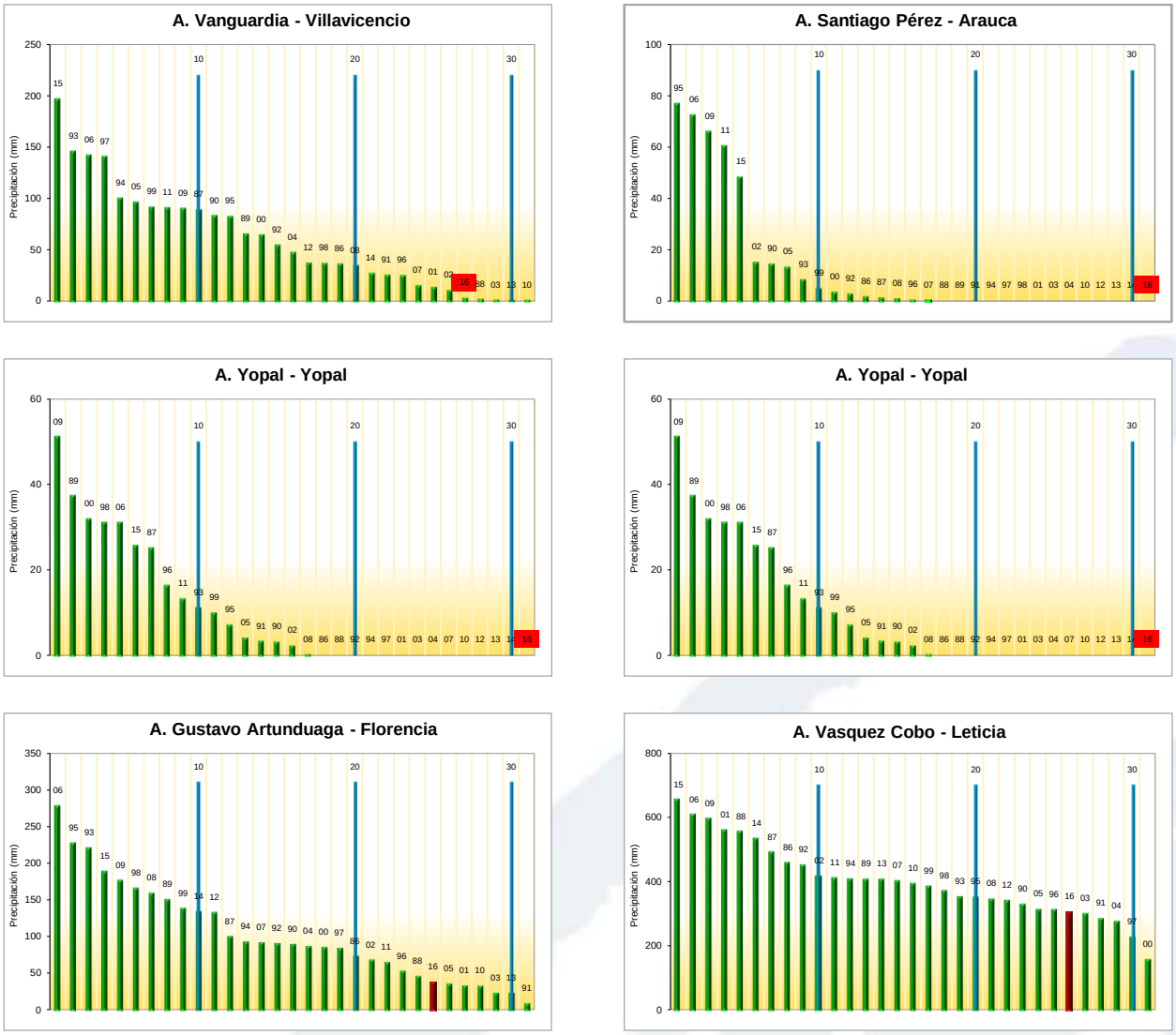


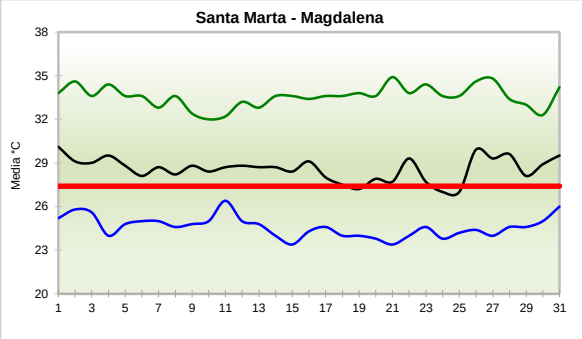

***Fig. 9*** *Número de orden que ocupa el volumen de lluvia mensual actual con relación a los registros de los últimos 30 años.*

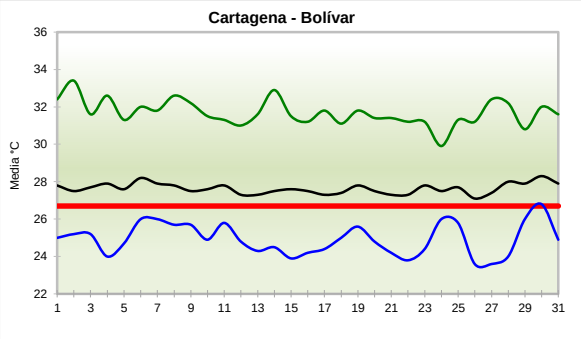
SEGUIMIENTO DE LA TEMPERATURA

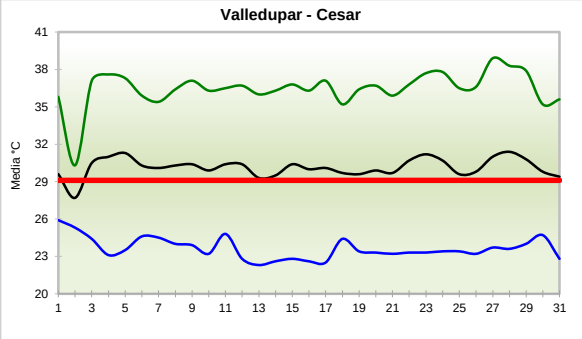
En la figura 10 aparece el seguimiento de la temperatura máxima y mínima. La línea azul corresponde a la temperatura mínima, la negra a la temperatura media y la verde a la máxima.

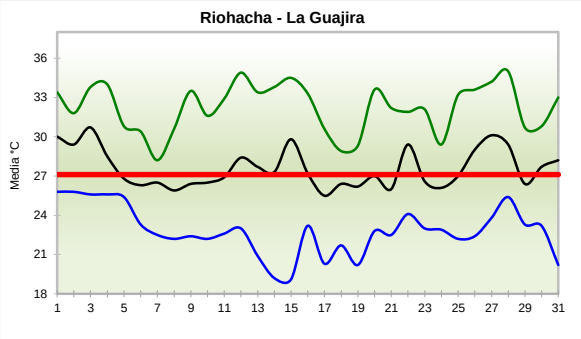
La línea roja representa la temperatura media histórica promediada para el periodo (1981-2010).

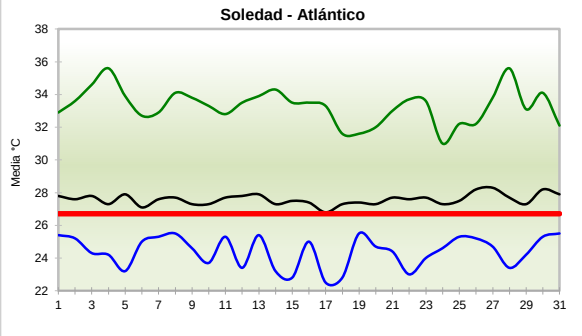
## REGIÓN CARIBE

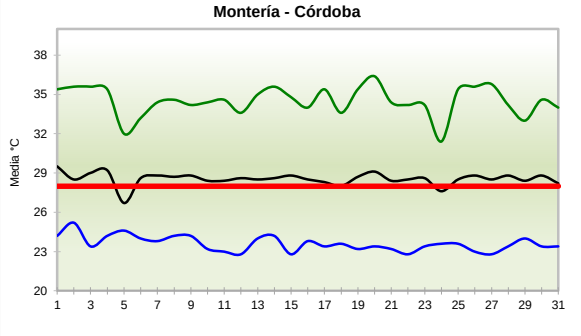


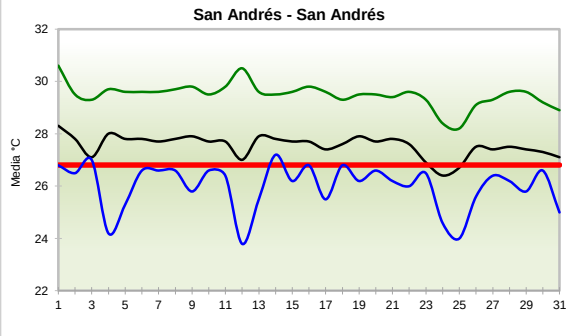



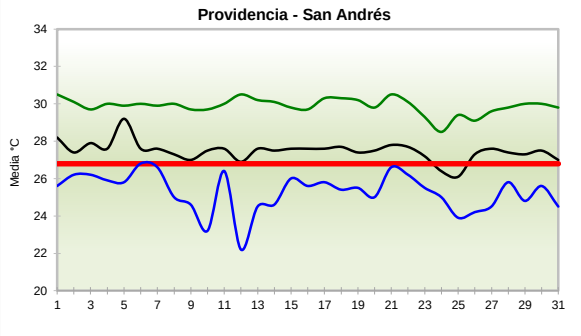



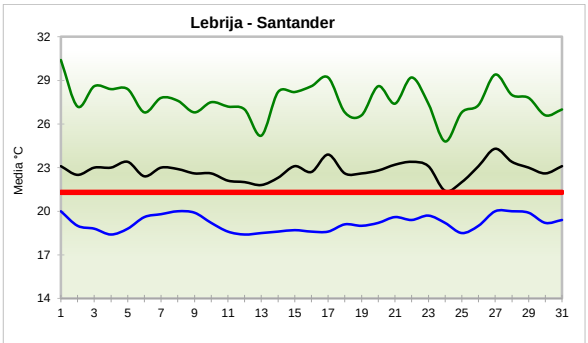



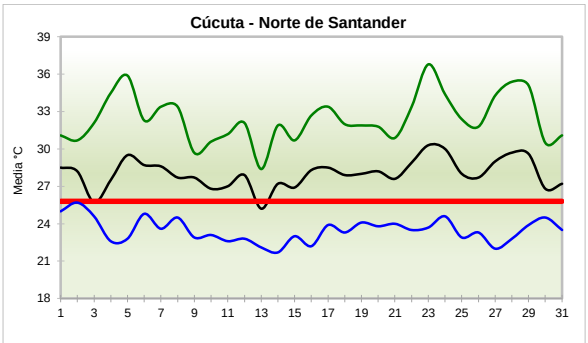



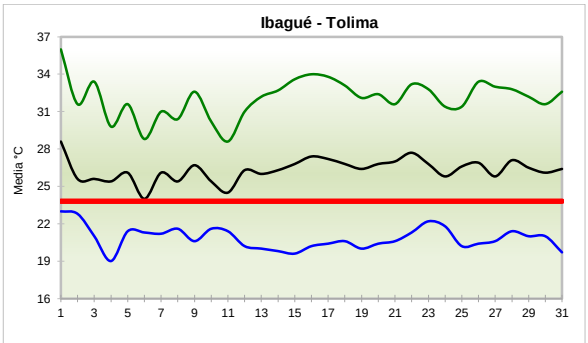



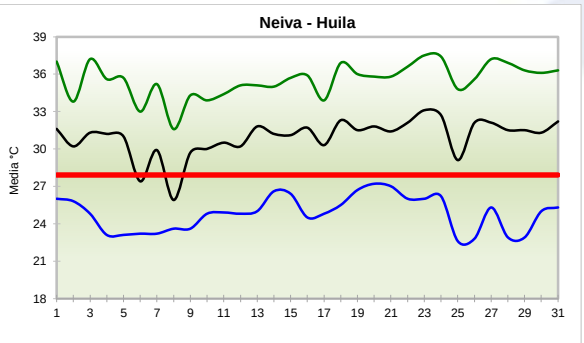



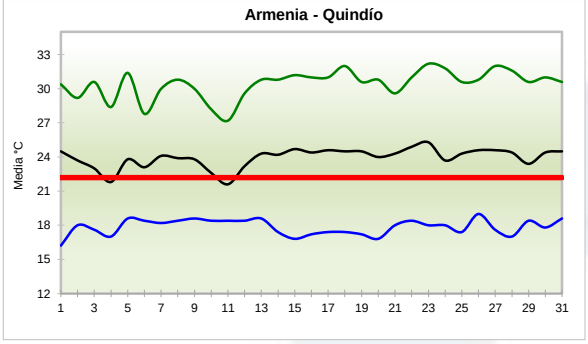
## REGIÓN ANDINA

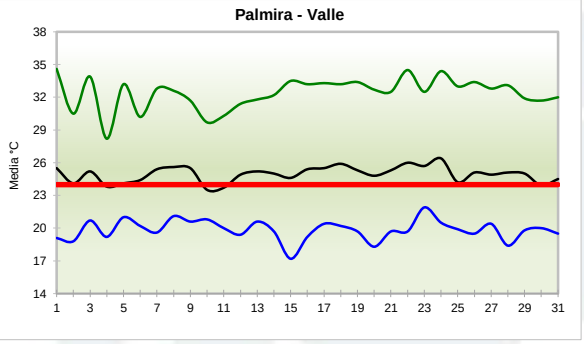


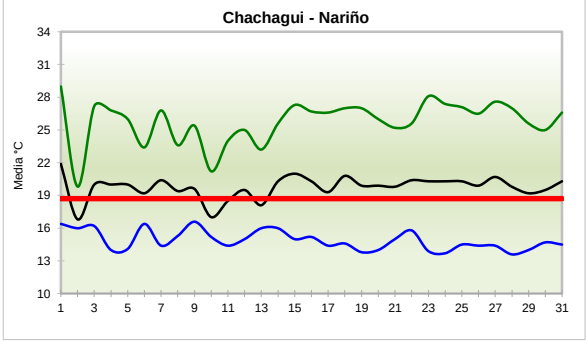



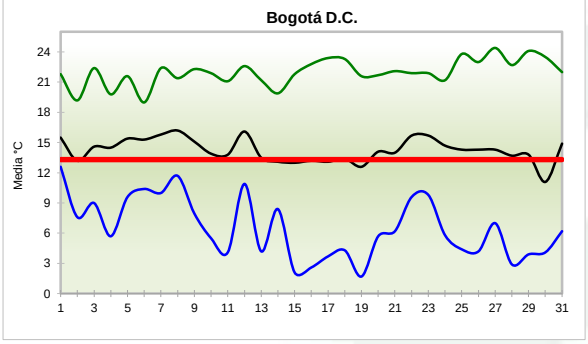



## REGIONES ORINOQUIA – AMAZONIA Y PACÍFICA

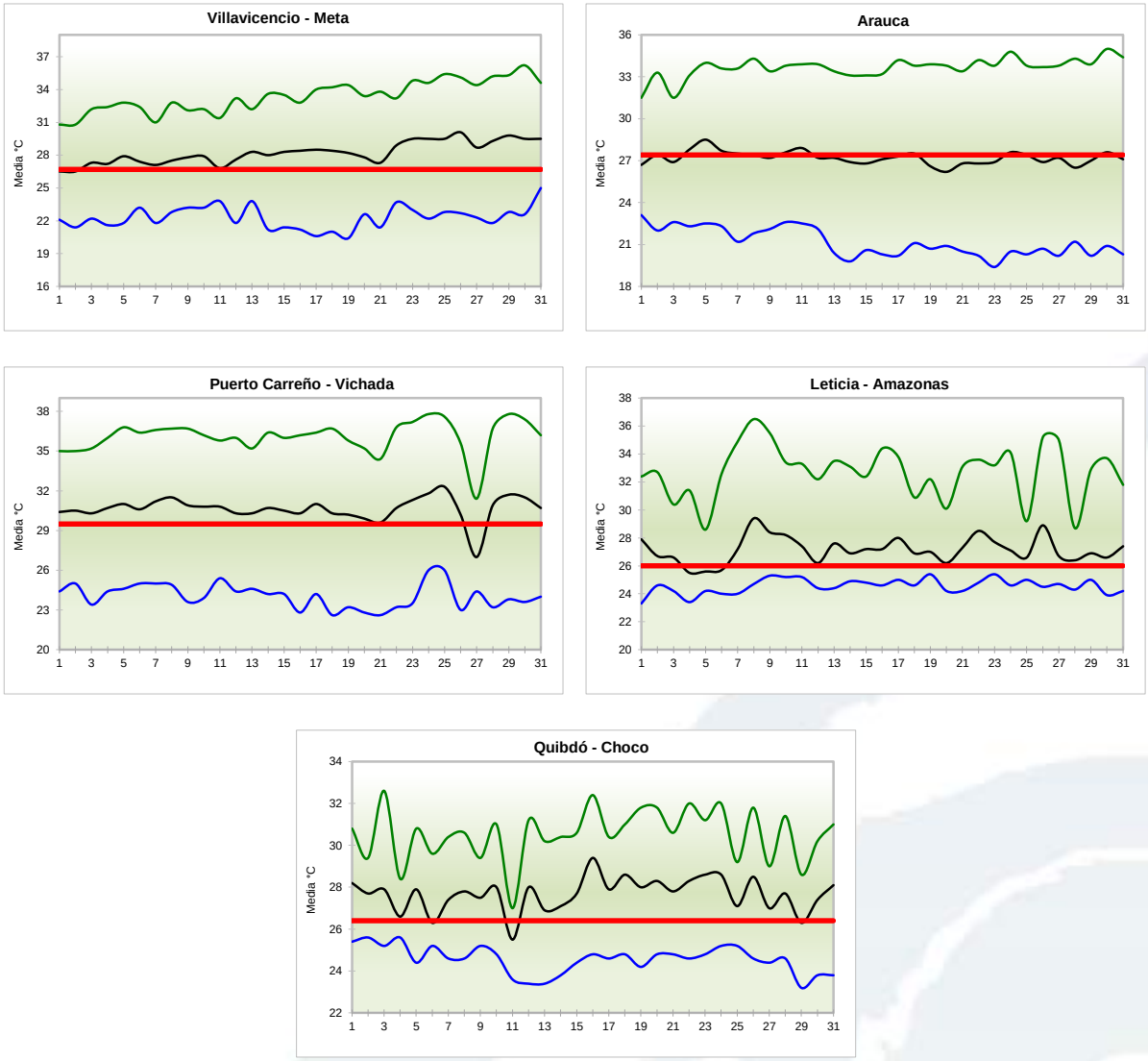
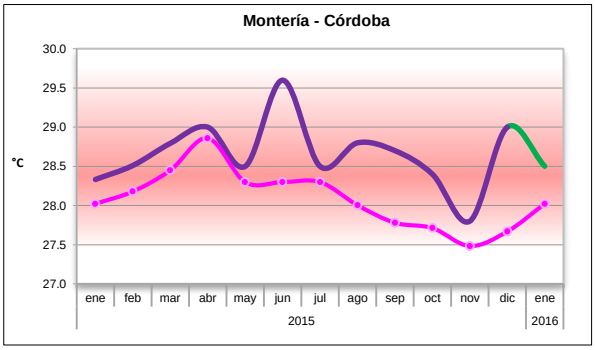
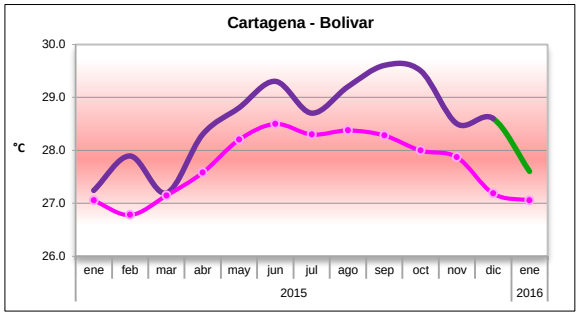


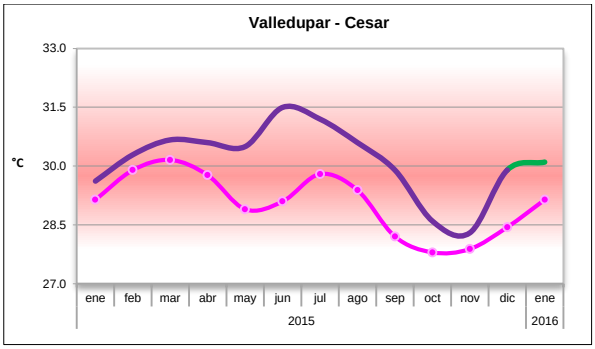

***Figura 10.*** *Comportamiento de la temperatura máxima y mínima.*

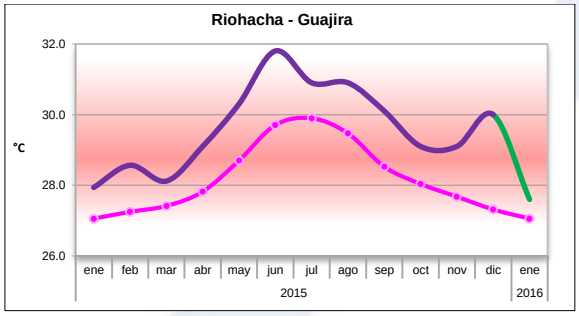
En la figura 11 se relaciona la temperatura media. La línea de color morado claro corresponde al promedio histórico (1981-2010) y la línea morado oscuro representa el registro mensual del año anterior, el valor para lo corrido del 2016, aparece resaltado en color verde.

## REGIÓN CARIBE

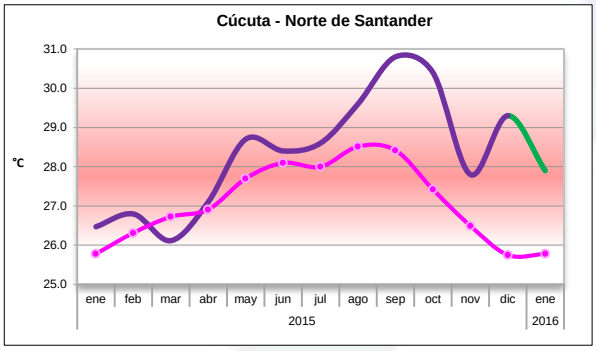


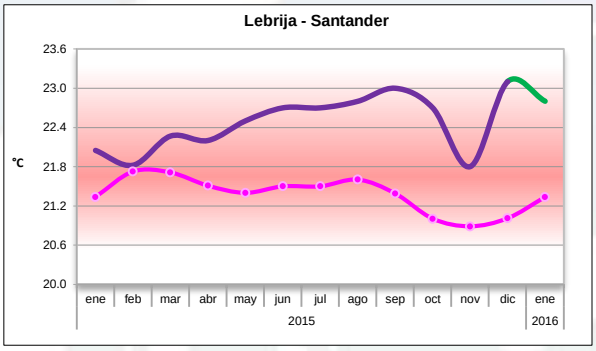



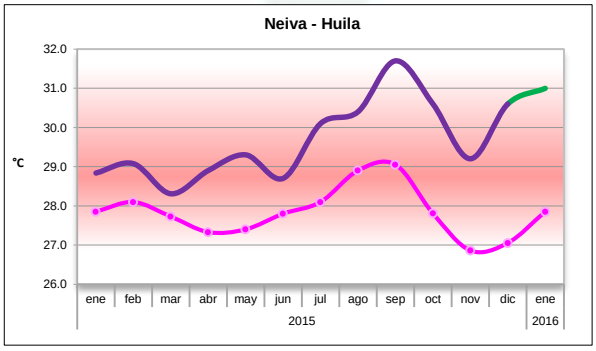



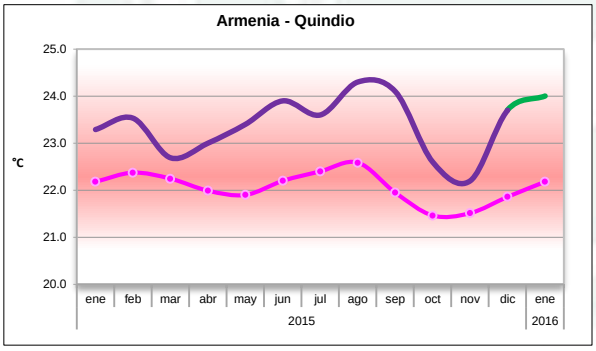



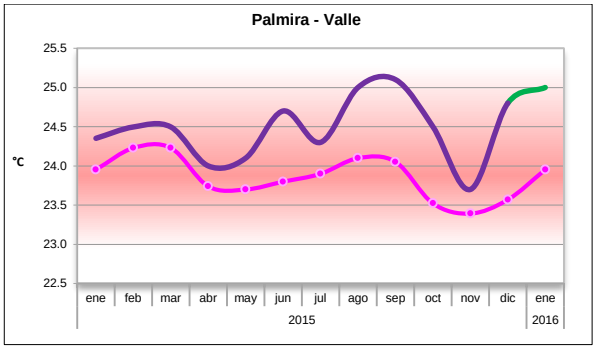

## REGIÓN ANDINA

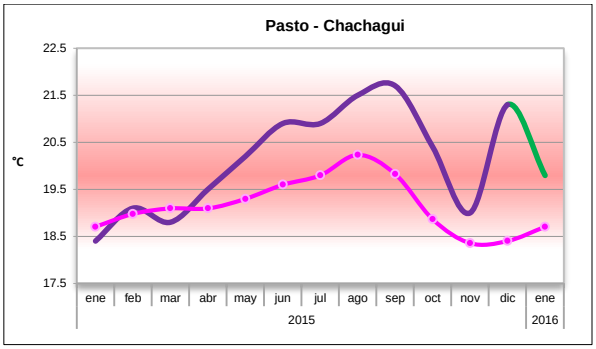


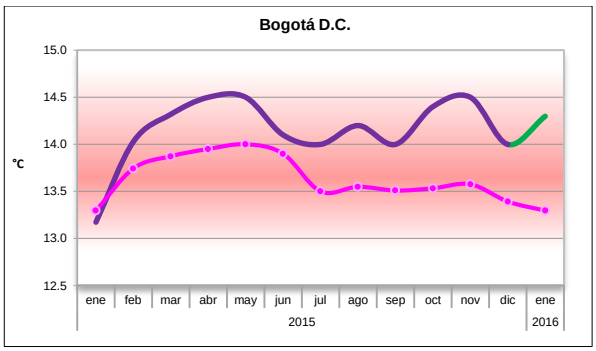



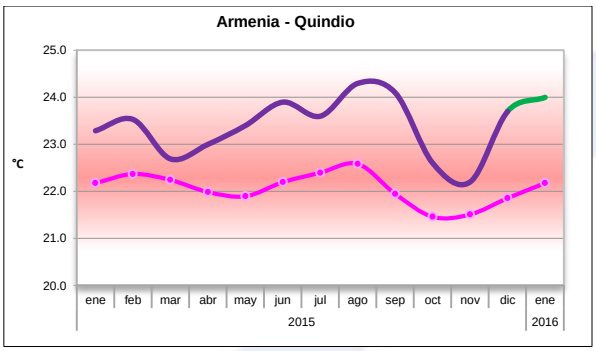



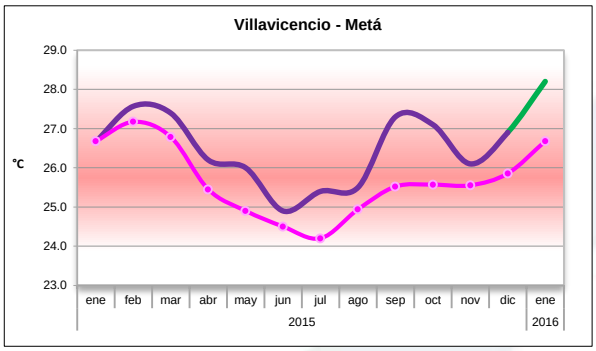


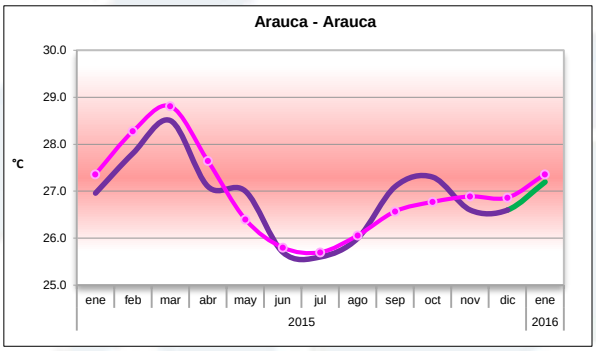



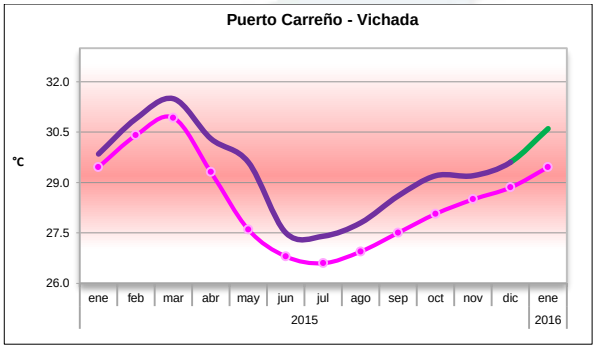




## REGIONES ORINOQUIA Y AMAZONIA



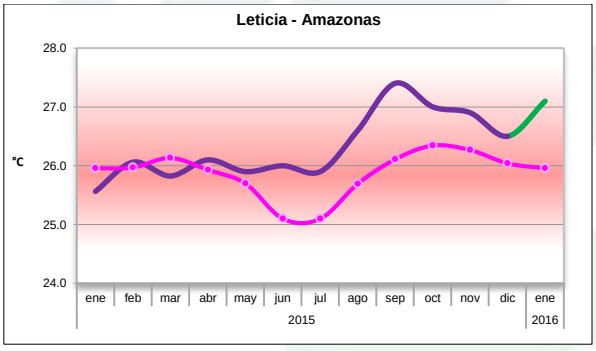




***Figura 11.*** Comportamiento de la temperatura media, máxima y mínima.

Omar FRANCO TORRES. Director General

Franklyn RUÍZ MURCIA, Subdirector de Meteorología

Elaboró: Martha Cadena, Araminta Vega

Grupo de Climatología y Agroclimatología

Internet: http://www.ideam.gov.co

Correo electrónico: meteorologia@ideam.gov.co

Calle 25 D Numero 96 B 70 Piso 3, Bogotá, D. C.

Teléfono. 3527180 Ext. 1401

# CURADOR URBANO 2
ARQ. GERMAN MORENO GALINDO

La Modificación que se concede no amplía el plazo de la Licencia citada

**MODIFICACION DE LICENCIA DE CONSTRUCCION No.** LC 13-2 0042

| FECHA DE EXPEDICIÓN | FECHA DE EJECUTORIA | VIGENCIA HASTA |
|---|---|---|
| 10 NOV 2015 | 10 NOV 2015 | 23 ENE 2016 |

| No. DE RADICACIÓN | PÁGINA |
|---|---|
| 15-2-3716 | 1 |
| FECHA DE RADICACIÓN | |
| 02-Sep-2015 | |

El Curador Urbano No. 2 de Bogotá D.C., Germán Moreno Galindo, en ejercicio de las facultades legales que le confieren la Ley 388 de Julio 18 de 1997 y el Decreto 1077 de 2015, y en consideración del alcance y características de la solicitud radicada bajo la referencia

RESUELVE

Otorgar MODIFICACIÓN DE LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN en la(s) modalidad(es) de MODIFICACIÓN, PROPIEDAD HORIZONTAL en el predio urbano, estrato o uso: Comercio/ Servicios, localizado en la dirección CL 127 A 53 A 45 (ACTUAL) / CL 127 A 53 A 73 (ANTERIOR) - Chip: AAA0223TLYN - Matrícula Inmobiliaria: 50N20624973 de la localidad 11 de Suba - para permitir modificaciones en el diseño de la TORRE 2 (ETAPA 2) del CENTRO EMPRESARIAL COLPATRIA, según planos, incrementando en 1 el número de oficinas propuestas (En el piso 12). Se aprueban los planos de alinderamiento y el cuadro de áreas que contienen la modificación de la información de Propiedad Horizontal correspondiente a la ETAPA 2 del proyecto citado. Los demás aspectos contenidos en la Licencia de Construcción N° LC 13-2-0042 de enero 14 de 2013 (Prorrogada mediante Resolución N° RES 15-2-0012 de fecha enero 6 de 2015) y sus posteriores modificaciones de fechas enero 31 de 2014, septiembre 10 de 2014, abril 22 y noviembre 9 de 2015, se mantienen. Propietarios: CONSTRUCTORA COLPATRIA S A, Identificación: 860056070-6. Constructor responsable: JOSE HUMBERTO OSPINA GARCIA (Identificación: 11341782, Matrícula: 2520253815 CND). Urbanización: CORDOBA 1 - ETAPA 3A, Manzana: SMZ-2 Lote(s): 8, con las siguientes características básicas:

## 1. MARCO NORMATIVO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.1 POT - DECRETO 190/2004 | a. UPZ No: 19 (El Prado) | b. SECTOR NORMATIVO: 10 | c. USOS: I | d. EDIFIC.: A |
| e. AREA ACTIVIDAD: | MULTIPLE | f. ZONA: | | |
| g. TRATAMIENTO: | CONSOLIDACION | h. MODALIDAD: | URBANISTICA | |
| 1.2 ZN RIESGO: | a. Remoción en Masa: No | b. Inundación: No | 1.3 MICRO - ZONIFICACIÓN: | LACUSTRE 200 |

## 2. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO

2.1. NOMBRE DEL EDIFICIO O PROYECTO: **CENTRO EMPRESARIAL COLPATRIA - TORRES 2** — 2.2 Cat: N/A

| 2.3 USOS | | | 2.4 ESTACIONAMIENTOS | | DEMANDA |
|---|---|---|---|---|---|
| DESCRIPCIÓN USO | ESCALA | No UNIDADES | PRIV / RESID | VISIT / PUBLICOS | A |
| Comercio Clase IIA | Zonal | 7 | NO SE EXIGE | NO SE EXIGE | |
| Oficinas | No Aplica | 41 | 1413 | 225 | |
| Comercio | Local | 14 | 21 | 8 | |
| Sistema Agrupación | Total despues de la intervención | 62 | 1429 | 234 | |

## 3. CUADRO DE AREAS

| PROYECTO ARQUITECTÓNICO | |
|---|---|
| LOTE | 12772,08 |
| SOTANO (S) | 54003,64 |
| SEMISÓTANO | 0 |
| PRIMER PISO | 6950,98 |
| PISOS RESTANTES | 80264,27 |
| TOTAL CONSTRUIDO | 141.218,89 |
| LIBRE PRIMER PISO | 5.821,10 |

| AREAS CONSTRUIDAS | Obra Nueva | Reconocim. | Ampliación | SUBTOTAL | Adecuación | Modificación | Reforzam. | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VIVIENDA | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| COMERCIO | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| OFICINAS / SERVICIOS | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2.529,00 | 0,00 | 2.529,00 |
| INSTIT /DOTAC | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| INDUSTRIA | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| TOTAL INTERVENIDO | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2.529,00 | 0,00 | 2.529,00 |
| GESTION ANTERIOR | | | | 141.218,89 | | | | |
| | | | | | M. LINEALES DE CERRAMIENTO: | | | |
| TOTAL CONSTRUIDO | | | | 141.218,89 | AREA DEMOLICIÓN: | | | |

## 4. EDIFICABILIDAD

| 4.1 VOLUMETRIA | |
|---|---|
| a. No PISOS HABITABLES | 12 (LC VIG) |
| b. ALTURA MAX EN METROS | 48,86 (LC VIG |
| c. SÓTANOS | 4 (LC VIG) |
| d. SEMISÓTANO | NO PLANTEA |
| e. No. EDIFICIOS | 4 (LC VIG) |
| f. 1er PISO EQUIP. Y/O ESTACION. | No |
| g. AREA BAJO CUBIERTA INCL. | No |
| h. INDICE DE OCUPACIÓN | NO APLICA |
| i. INDICE DE CONSTRUCCIÓN | NO APLICA |

| 4.2 EQUIPAMIENTO COMUNAL PRIVADO | | |
|---|---|---|
| DESTINACIÓN | % | Mts |
| ZONAS RECREATIVAS | LC VIGENTE | |
| SERVICIOS COMUNALES | LC VIGENTE | |
| ESTACIONAM. ADICIONALES | LC VIGENTE | |

| 4.3 ELEM. RELACIONADOS CON ESPACIO PUBLICO |
|---|
| a. ANTEJARDIN |
| 7,00 POR KRS 53 A Y KR 54 A (LC VIG) |
| 7,00 POR CL 127 A (LC VIG) |
| b. CERRAMIENTO |
| No aplica |
| c. VOLADIZO |
| 1,00 POR KR 53 A (LC VIG) |
| 1,50 POR CL 127 A (LC VIG) |
| d. RETROCESOS |
| h. DIMENSIÓN DE RETROCESOS CONTRA ZONAS VERDES O ESPACIOS PUBLICOS |

| 4.4 TIPOLOGÍA Y AISLAMIENTOS | |
|---|---|
| a. TIPOLOGÍA: | AISLADA |

| b. AISLAMIENTO | MTS | NIVEL |
|---|---|---|
| ENTRE EDIFICACIONES | 16,33 (LC VIG) | T |
| ENTRE EDIFICACIONES | 16,30 (LC VIG) | T |
| ENTRE EDIFICACIONES | 17,80 (LC VIG) | T |
| ENTRE EDIFICACIONES | 15,40 Y 29,72 | T |

| 4.5 ESTRUCTURAS | |
|---|---|
| TIPO DE CIMENTACIÓN | LC VIGENTE |
| TIPO DE ESTRUCTURA | LC VIGENTE |
| MÉTODO DE DISEÑO | LC VIGENTE |
| GRADO DE DESEMPEÑO ELEM. NO ESTRUCTURALES | LC VIGENTE |
| FUERZA HORIZ. EQUIVALENTE | No |
| MODAL | No |
| OTROS | LC VIGENTE |

## 5. DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE INTEGRAL DE LA PRESENTE LICENCIA

Proyecto Arquitectónico / Certificación de Ingeniero

## 6. OBLIGACIONES / PRECISIONES PROPIAS DEL PROYECTO

Se mantienen las obligaciones y precisiones propias del proyecto, contenidas en la Licencia de Construcción N° LC 13-2-0042 de enero 14 de 2013 (Prorrogada mediante Resolución N° RES 15-2-0012 de fecha enero 6 de 2015) y sus posteriores modificaciones de fechas enero 31, septiembre 10 de 2014, abril 22 y noviembre 9 de 2015. El sector normativo 10 donde se encuentra el predio no es generador de Plusvalía según artículo 11 del Decreto 299 de 2002, reglamentario de la UPZ 19 denominada EL PRADO. La Agrupación de lotes CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA a la cual pertenece el LOTE 8 objeto de solicitud de la Licencia de Construcción, fue aprobada mediante Resolución N° RES 10-4-2373 de diciembre 23 de 2010.

La modificación que se concede NO AMPLIA el plazo de vigencia de la Licencia. Dentro del mes anterior al vencimiento de la licencia vigente, si aún no han terminado las obras podrá solicitar la prórroga según Art. 2.2.6.1.2.4.1 Dto 1077/2015. Si vencido el plazo que otorga la prórroga no se han culminado las obras correspondientes, podrá solicitar la Revalidación según lo establecido en el Art. 2.2.6.1.2.4.3 Dto. 1077/2015, cumpliendo el porcentaje de avance de obra exigido.

## 7. INFORMACIÓN SOBRE IMPUESTOS

Impuesto Delineación No. NOMODIFICAPRES del 04-Nov-15 ($0.000)

Contra el presente Acto Administrativo procede el Recurso de Reposición ante el Curador Urbano y el Recurso de Apelación ante el Subsecretario Jurídico de la Secretaría Distrital de Planeación, los cuales deben interponerse por escrito en la diligencia de notificación o dentro de los diez (10) días siguientes a su notificación, según Artículo 76 Ley 1437 de 2011 Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

## APROBACION CURADOR URBANO 2 - Arq. GERMÁN MORENO GALINDO

| Vo. Bo. Jurídica | Vo. Bo. Ingeniería | Vo. Bo. Prof responsable | Vo. Bo. Director Grupo | FIRMA CURADOR |
|---|---|---|---|---|
| | | Fernando | Fernando | |

ACTUALIZADO: JUL/15

## 8. OBLIGACIONES RELACIONADAS CON EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

1. Ejecutar las obras de forma tal que se garantice la salubridad y seguridad de las personas, así como la estabilidad de los terrenos y edificaciones vecinas y de los elementos constitutivos del espacio público (Decreto 1077 de 2.015 art. 2.2.6.1.2.3.6).
2. Mantener en la obra la licencia y los planos aprobados, y exhibirlos cuando sean requeridos por la autoridad competente (Decreto1077 de 2.015).
3. Cumplir con el programa de manejo ambiental de materiales y elementos a los que hace referencia la Resolución 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente, para aquellos proyectos que no requieren licencia ambiental, o planes de manejo, recuperación o restauración ambiental, de conformidad con el Decreto 2820 de 2010 o la norma que lo adicione, modifique o sustituya.
4. Cuando se trate de licencias de construcción, para obra nueva o reconocimiento, solicitar el Certificado de Permiso de Ocupación al concluir las obras de edificación en los términos que establece el artículo 2.2.6.1.4.1 del Decreto 1077 de 2015.
5. Someterse a una supervisión técnica en los términos que señalan las normas de construcción sismo resistentes, siempre que la licencia comprenda una construcción de una estructura de más de tres mil (3.000) metros cuadrados de área.
6. Realizar los controles de calidad para los diferentes materiales estructurales y elementos no estructurales que señalan las normas de construcción sismo resistentes, siempre que la licencia comprenda la construcción de una estructura menor a tres mil (3.000) metros cuadrados de área.
7. Instalar los equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua, establecidos en la Ley 373 de 1997 o la norma que la adicione, modifique o sustituya.
8. Dar cumplimiento a las disposiciones contenidas en las normas de construcción sismorresistente vigentes. Ley 400/97, y Decretos Reglamentarios: 923/10, 2525/10 y 92/11
9. Dar cumplimiento a las normas vigentes de carácter nacional, municipal o distrital sobre eliminación de barreras arquitectónicas para personas de movilidad reducida.
10. El constructor deberá prever los sistemas de almacenamiento colectivo de residuos sólidos. Decreto 2981 de 2013.
11. Tomar las previsiones establecidas contra ruido en los predios ubicados en los límites establecidos por el DAMA. Resolución 1198/98 DAMA.
12. Mitigar los riesgos en los inmuebles destinados a vivienda que se ubiquen en zonas de amenaza según los procedimientos y medidas establecidas. Resolución 227 de 2.006, Resolución 110 de 2.014 IDIGER.
13. Contar con la respectiva autorización por parte de la Alcaldía Local para el planteamiento de vallas, avisos y cualquier otra forma de publicidad exterior visual. Decreto 959 de 2.000. Alcaldía Mayor de Bogotá.
14. Cumplir las Normas vigentes para el diseño y la construcción de andenes y espacios públicos de circulación peatonal del D.C. Decreto 602/07.
15. Los bienes, los elementos y zonas de un edificio o conjunto, sometidos a régimen de Propiedad Horizontal, que permiten o facilitan la existencia, estabilidad, funcionamiento, conservación, seguridad, uso o goce de los bienes de dominio particular, pertenecen en común y proindiviso a los propietarios de tales bienes privados, son indivisibles y, mientras conserven su carácter de bienes comunes, son inalienables e inembargables en forma separada de los privados. Ley 675/01.
16. Las intervenciones en el Espacio Público con obras de Infraestructura de Servicios Públicos y Telecomunicaciones deben cumplir con las disposiciones relacionadas con la expedición, obligaciones, responsabilidades y sanciones. Resolución 113583 de 2.014 IDU.
17. Esta Licencia no autoriza tala de árboles, para tal efecto se debe consultar a la autoridad competente y obtener los permisos requeridos.
18. Cumplir con disposiciones del Código de Policía, referentes a la seguridad de las construcciones, disposición de escombros y desechos de construcción. (Arts. 23 y 85, Cap. 8) y Decreto 2981 de 2.013.
19. Esta Licencia no autoriza intervención del Espacio Público. Para ello se deberán tener en cuenta las siguientes normas: Decreto 602/07 (Cartilla de Andenes), Resolución 113583 IDU y Código de Policía (Manejo de escombros).
20. Cumplir con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE (Res 180466 02-Abr-07).
21. Dar cumplimiento de las normas del MUAP (Manual de Alumbrado Público).
22. Otras disposiciones que se deriven de normas vigentes.
23. Art. 2.2.6.1.4.9 – El titular de la licencia está obligado a instalar un aviso durante el término de ejecución de las obras, cuya dimensión mínima será de un metro (1.00 m) por setenta centímetros (70 cm), localizada en lugar visible desde la vía pública más importante sobre la cual tenga frente o límite el desarrollo o construcción que haya sido objeto de la licencia. En caso de obras que se desarrollen en edificios o conjuntos sometidos al régimen de propiedad horizontal se instalará un aviso en la cartelera principal del edificio o conjunto, o en un lugar de amplia circulación que determine la administración. En caso de obras menores se instalará un aviso de treinta centímetros (30 cm) por cincuenta centímetros (50 cm). La valla o aviso se instalará antes de la iniciación de cualquier tipo de obra, emplazamiento de campamentos o maquinaria, entre otros, y deberá permanecer instalado durante todo el tiempo de la ejecución de la obra (Decreto 1077 de 2.015)."
24. Las edificaciones que se señalen en cada UPZ deben adoptar las medidas de insonorización requeridas para garantizar el mantenimiento de los niveles máximos de ruido permitido para cada uso, según el sector en el cual se localicen, de conformidad con el Decreto nacional 948 de 1.995 y los niveles de ruido determinados en la Resolución 8321 de 1.983 del Ministerio de Salud.
25. De conformidad con el Artículo 8 del Acuerdo 352 de 2.008: Los titulares del impuesto de delineación urbana deberán presentar y pagar la declaración del mismo, dentro del mes siguiente a la finalización de la obra, o al último pago o abono en cuenta de los costos y gastos imputables a la misma o al vencimiento del término de la licencia incluida su prórroga; lo que ocurra primero, conforme con la base gravable establecida en el Artículo 5 del Acuerdo 352 de 2.008
26. ACUERDO 20 DE 1995. Deberá cumplirse con las normas de diseño de las edificaciones. □ Título B: requisitos de resistencia y protección contra el fuego, y características de los medios de evacuación. □ Título D: requisitos para los sistemas de detección y extinción de incendios.
27. LEY 400 DE 1997. La responsabilidad de los diseños de los diferentes elementos que componen la edificación, tanto estructurales como no estructurales, así como el cumplimiento de los títulos J y K de la NSR-10 recae sobre cada uno de los profesionales señalados en los Decretos 926 de 2.010 modificado por el Decreto 92 de 2011 y Decreto 2525 de 2010.

# CURADOR URBANO 2
ARQ. GERMAN MORENO GALINDO

La Modificación que se concede no amplía el plazo de la Licencia inicial

**MODIFICACION DE LICENCIA DE CONSTRUCCION No.** LC 13-2 0042

| No. DE RADICACIÓN | PAGINA |
|---|---|
| 15-2-2611 | 1 |
| FECHA DE RADICACIÓN | |
| 19-Jun-2015 | |

| FECHA DE EXPEDICIÓN | FECHA DE EJECUTORIA | VIGENCIA HASTA |
|---|---|---|
| 09 NOV 2015 | 10 NOV 2015 | 23 ENE 2016 |

El Curador Urbano No. 2 de Bogotá D.C., Germán Moreno Galindo, en ejercicio de las facultades legales que le confieren la Ley 388 de Julio 18 de 1997 y el Decreto 1077 de 2015, y en consideración del alcance y características de la solicitud radicada bajo la referencia

RESUELVE

Otorgar MODIFICACIÓN DE LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN en la(s) modalidad(es) de AMPLIACIÓN, MODIFICACIÓN en el predio urbano, estrato o uso: Comercio/ Servicios, localizado en la dirección CL 127 A 53 A 45 (ACTUAL) - Chip: AAA0223TLYN - Matrícula Inmobiliaria: 50N20624873 de la localidad 11 de Suba - para permitir modificaciones en el diseño y la ampliación de la TORRE 3 (ETAPA 3) del CENTRO EMPRESARIAL COLPATRIA, según planos, incrementando en 119,12 M2 el área total construida y en 3 el número de cupos de parqueo privados propuestos. Los demás aspectos contenidos en la Licencia de Construcción N° LC 13-2-0042 de enero 14 de 2013 (Prorrogada mediante Resolución N° RES 15-2-0012 de fecha enero 6 de 2015) y sus posteriores modificaciones de fechas enero 31 de 2014, septiembre 10 de 2014 y abril 22 de 2015, se mantienen. Propietarios: CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A. Identificación: 860058070-6. Constructor responsable: JOSE HUMBERTO OSPINA GARCIA (Identificación: 11341782, Matrícula: 2520253815 CND). Urbanización: CORDOBA 1 - ETAPA 3A, Manzana: SMZ-2 Lote(s): B, con las siguientes características básicas:

## 1. MARCO NORMATIVO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.1 POT - DECRETO 190/2004 | a. UPZ No: 19 (El Prado) | b. SECTOR NORMATIVO: 10 | c. USOS: I | d. EDIFIC.: A |
| e. AREA ACTIVIDAD: | MULTIPLE | f. ZONA: | | |
| g. TRATAMIENTO: | CONSOLIDACION | h. MODALIDAD: | URBANISTICA | |
| 1.2 ZN RIESGO | a. Remoción en Masa: No | b. Inundación: No | 1.3 MICRO - ZONIFICACIÓN: | LACUSTRE 200 |

## 2. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO

2.1. NOMBRE DEL EDIFICIO O PROYECTO: **CENTRO EMPRESARIAL COLPATRIA - TORRE 3** — 2.2 Cat: N/A

| 2.3 USOS | | | 2.4 ESTACIONAMIENTOS | | DEMANDA |
|---|---|---|---|---|---|
| DESCRIPCIÓN USO | ESCALA | No UNIDADES | PRIV / RESID. | VISIT / PUBLICOS | A |
| Comercio Clase IIA | Zonal | 7 | NO SE EXIGE | NO SE EXIGE | |
| Oficinas | No Aplica | 40 | 1413 (+3) | 226 | |
| Comercio | Local | 14 | 21 | 8 | |
| Sistema: Agrupación | Total despues de la intervención: | 61 | 1434 | 234 | |

## 3. CUADRO DE AREAS

| PROYECTO ARQUITECTONICO | |
|---|---|
| LOTE | 12772,08 |
| SÓTANO (S) | 54003,64 |
| SEMISÓTANO | 0 |
| PRIMER PISO | 6950,98 |
| PISOS RESTANTES | 80264,27 |
| TOTAL CONSTRUIDO | 141.218,89 |
| LIBRE PRIMER PISO | 5.821,10 |

| AREAS CONSTRUIDAS | Obra Nueva | Reconocim. | Ampliación | SUBTOTAL | Adecuación | Modificación | Reforzam. | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VIVIENDA | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| COMERCIO | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| OFICINAS / SERVICIOS | 0,00 | 0,00 | 119,12 | 119,12 | 0,00 | 2.329,74 | 0,00 | 2.448,86 |
| INSTIT /DOTAC | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| INDUSTRIA | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| TOTAL INTERVENIDO | 0,00 | 0,00 | 119,12 | 119,12 | 0,00 | 2.329,74 | 0,00 | 2.448,86 |
| GESTION ANTERIOR | | | | 141.099,77 | | | | |
| | | | | | M. LINEALES DE CERRAMIENTO | | | |
| TOTAL CONSTRUIDO | | | | 141.218,89 | AREA DEMOLICIÓN: | | | |

## 4. EDIFICABILIDAD

| 4.1 VOLUMETRÍA | |
|---|---|
| a. No PISOS HABITABLES | 12 (LC VIG) |
| b. ALTURA MAX EN METROS | 48,86 (LC VIG |
| c. SOTANOS | 4 (LC VIG) |
| d. SEMISÓTANO | NO PLANTEA |
| e. No. EDIFICIOS | 4 (LC VIG) |
| f. 1er PISO EQUIP. Y/O ESTACION | No |
| g. AREA BAJO CUBIERTA INCL | No |
| h. INDICE DE OCUPACIÓN | NO APLICA |
| i. INDICE DE CONSTRUCCIÓN | NO APLICA |

| 4.2 EQUIPAMIENTO COMUNAL PRIVADO | | |
|---|---|---|
| DESTINACIÓN | % | Mts |
| ZONAS RECREATIVAS | LC VIGENTE | |
| SERVICIOS COMUNALES | LC VIGENTE | |
| ESTACIONAM. ADICIONALES | LC VIGENTE | |

| 4.3 ELEM. RELACIONADOS CON ESPACIO PUBLICO |
|---|
| a. ANTEJARDÍN |
| 7,00 POR KRS 53 A Y KR 54 A (LC VIG) |
| 7,00 POR CL 127 A (LC VIG) |
| b. CERRAMIENTO |
| No aplica |
| c. VOLADIZO |
| 1,00 POR KR 53 A (LC VIG) |
| 1,50 POR CL 127 A (LC VIG) |
| d. RETROCESOS |
| h. DIMENSIÓN DE RETROCESOS CONTRA ZONAS VERDES O ESPACIOS PÚBLICOS |

| 4.4 TIPOLOGÍA Y AISLAMIENTOS | |
|---|---|
| a. TIPOLOGÍA: | AISLADA |

| b. AISLAMIENTO | MTS | NIVEL |
|---|---|---|
| ENTRE EDIFICACIONES | 16,33 (LC VIG) | T |
| ENTRE EDIFICACIONES | 35,39 (LC VIG) | T |
| ENTRE EDIFICACIONES | 17,69 (LC VIG) | T |
| ENTRE EDIFICACIONES | 15,40 Y 29,72 | T |

| 4.5 ESTRUCTURAS | |
|---|---|
| TIPO DE CIMENTACIÓN | LC VIGENTE |
| TIPO DE ESTRUCTURA | LC VIGENTE |
| MÉTODO DE DISEÑO | LC VIGENTE |
| GRADO DE DESEMPEÑO ELEM. NO ESTRUCTURALES | LC VIGENTE |
| FUERZA HORIZ. EQUIVALENTE | No |
| MODAL | No |
| OTROS | LC VIGENTE |

## 5. DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE INTEGRAL DE LA PRESENTE LICENCIA

Proyecto Arquitectónico / Certificación de Ingeniero / Planos Estructurales

## 6. OBLIGACIONES / PRECISIONES PROPIAS DEL PROYECTO

Se mantienen las obligaciones y precisiones propias del proyecto, contenidas en la Licencia de Construcción N° LC 13-2-0042 de enero 14 de 2013 (Prorrogada mediante Resolución N° RES 15-2-0012 de fecha enero 6 de 2015) y sus posteriores modificaciones de fechas enero 31, septiembre 10 de 2014 y abril 22 de 2015. El sector normativo 10 donde se encuentra el predio no es generador de Plusvalía según artículo 11 del Decreto 299 de 2002, reglamentario de la UPZ 19 denominada EL PRADO. La Agrupación de lotes CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA a la cual pertenece el LOTE B objeto de solicitud de la Licencia de Construcción, fue aprobada mediante Resolución N° RES 10-4-2373 de diciembre 23 de 2010.

La modificación que se concede NO AMPLÍA el plazo de vigencia de la Licencia. Dentro del mes anterior al vencimiento de la licencia vigente, si aún no han terminado las obras podrá solicitar la prórroga según Art. 2.2.6.1.2.4.1 Dto 1077/2015. Si vencido el plazo que otorga la prórroga no se han culminado las obras correspondientes, podrá solicitar la Revalidación según lo establecido en el Art. 2.2.6.1.2.4.3 Dto. 1077/2015, cumpliendo el porcentaje de avance de obra exigido.

## 7. INFORMACIÓN SOBRE IMPUESTOS

Impuesto Delineación No. 00015320010669 del 04-Nov-15 ($3.393.000)

Contra el presente Acto Administrativo procede el Recurso de Reposición ante el Curador Urbano y el Recurso de Apelación ante el Subsecretario Jurídico de la Secretaría Distrital de Planeación, los cuales deben interponerse por escrito en la diligencia de notificación o dentro de los diez (10) días siguientes a su notificación, según Artículo 76 Ley 1437 de 2011 Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

## APROBACION CURADOR URBANO 2 - Arq. GERMÁN MORENO GALINDO

| Vo. Bo. Jurídica | Vo. Bo. Ingeniería | Vo. Bo. Prof responsable | Vo. Bo. Director Grupo | FIRMA CURADOR |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

ACTUALIZADO: JUL/15

## 8. OBLIGACIONES RELACIONADAS CON EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

1. Ejecutar las obras de forma tal que se garantice la salubridad y seguridad de las personas, así como la estabilidad de los terrenos y edificaciones vecinas y de los elementos constitutivos del espacio público (Decreto 1077 de 2.015 art. 2.2.6.1.2.3.6).
2. Mantener en la obra la licencia y los planos aprobados, y exhibirlos cuando sean requeridos por la autoridad competente (Decreto1077 de 2.015).
3. Cumplir con el programa de manejo ambiental de materiales y elementos a los que hace referencia la Resolución 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente, para aquellos proyectos que no requieren licencia ambiental, o planes de manejo, recuperación o restauración ambiental, de conformidad con el Decreto 2820 de 2010 o la norma que lo adicione, modifique o sustituya.
4. Cuando se trate de licencias de construcción, para obra nueva o reconocimiento, solicitar el Certificado de Permiso de Ocupación al concluir las obras de edificación en los términos que establece el artículo 2.2.6.1.4.1 del Decreto 1077 de 2015.
5. Someterse a una supervisión técnica en los términos que señalan las normas de construcción sismo resistentes, siempre que la licencia comprenda una construcción de una estructura de más de tres mil (3.000) metros cuadrados de área.
6. Realizar los controles de calidad para los diferentes materiales estructurales y elementos no estructurales que señalan las normas de construcción sismo resistentes, siempre que la licencia comprenda la construcción de una estructura menor a tres mil (3.000) metros cuadrados de área.
7. Instalar los equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua, establecidos en la Ley 373 de 1997 o la norma que la adicione, modifique o sustituya.
8. Dar cumplimiento a las disposiciones contenidas en las normas de construcción sismorresistente vigentes. Ley 400/97, y Decretos Reglamentarios: 923/10, 2525/10 y 92/11
9. Dar cumplimiento a las normas vigentes de carácter nacional, municipal o distrital sobre eliminación de barreras arquitectónicas para personas de movilidad reducida.
10. El constructor deberá prever los sistemas de almacenamiento colectivo de residuos sólidos. Decreto 2981 de 2013.
11. Tomar las previsiones establecidas contra ruido en los predios ubicados en los límites establecidos por el DAMA. Resolución 1198/98 DAMA.
12. Mitigar los riesgos en los inmuebles destinados a vivienda que se ubiquen en zonas de amenaza según los procedimientos y medidas establecidas. Resolución 227 de 2.006, Resolución 110 de 2.014 IDIGER.
13. Contar con la respectiva autorización por parte de la Alcaldía Local para el planteamiento de vallas, avisos y cualquier otra forma de publicidad exterior visual. Decreto 959 de 2.000. Alcaldía Mayor de Bogotá.
14. Cumplir las Normas vigentes para el diseño y la construcción de andenes y espacios públicos de circulación peatonal del D.C. Decreto 602/07.
15. Los bienes, los elementos y zonas de un edificio o conjunto, sometidos a régimen de Propiedad Horizontal, que permiten o facilitan la existencia, estabilidad, funcionamiento, conservación, seguridad, uso o goce de los bienes de dominio particular, pertenecen en común y proindiviso a los propietarios de tales bienes privados, son indivisibles y, mientras conserven su carácter de bienes comunes, son inalienables e inembargables en forma separada de los privados. Ley 675/01.
16. Las intervenciones en el Espacio Público con obras de Infraestructura de Servicios Públicos y Telecomunicaciones deben cumplir con las disposiciones relacionadas con la expedición, obligaciones, responsabilidades y sanciones. Resolución 113563 de 2.014 IDU.
17. Esta Licencia no autoriza tala de árboles, para tal efecto se debe consultar a la autoridad competente y obtener los permisos requeridos.
18. Cumplir con disposiciones del Código de Policía, referentes a la seguridad de las construcciones, disposición de escombros y desechos de construcción. (Arts. 23 y 85, Cap. 8) y Decreto 2981 de 2.013.
19. Esta Licencia no autoriza intervención del Espacio Público. Para ello se deberán tener en cuenta las siguientes normas: Decreto 602/07 (Cartilla de Andenes), Resolución 113583 IDU y Código de Policía (Manejo de escombros).
20. Cumplir con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE. (Res 180466 02-Abr-07).
21. Dar cumplimiento de las normas del MUAP (Manual de Alumbrado Público).
22. Otras disposiciones que se deriven de normas vigentes.
23. Art. 2.2.6.1.4.9 – El titular de la licencia está obligado a instalar un aviso durante el término de ejecución de las obras, cuya dimensión mínima será de un metro (1.00 m) por setenta centímetros (70 cm), localizada en lugar visible desde la vía pública más importante sobre la cual tenga frente o límite el desarrollo o construcción que haya sido objeto de la licencia. En caso de obras que se desarrollen en edificios o conjuntos sometidos al régimen de propiedad horizontal se instalará un aviso en la cartelera principal del edificio o conjunto, o en un lugar de amplia circulación que determine la administración. En caso de obras menores se instalará un aviso de treinta centímetros (30 cm) por cincuenta centímetros (50 cm). La valla o aviso se instalará antes de la iniciación de cualquier tipo de obra, emplazamiento de campamentos o maquinaria, entre otros, y deberá permanecer instalado durante todo el tiempo de la ejecución de la obra (Decreto 1077 de 2.015).*
24. Las edificaciones que se señalen en cada UPZ deben adoptar las medidas de insonorización requeridas para garantizar el mantenimiento de los niveles máximos de ruido permitido para cada uso, según el sector en el cual se localicen, de conformidad con el Decreto nacional 948 de 1.995 y los niveles de ruido determinados en la Resolución 8321 de 1.983 del Ministerio de Salud.
25. De conformidad con el Artículo 8 del Acuerdo 352 de 2.008: Los titulares del impuesto de delineación urbana deberán presentar y pagar la declaración del mismo, dentro del mes siguiente a la finalización de la obra, o al último pago o abono en cuenta de los costos y gastos imputables a la misma o al vencimiento del término de la licencia incluida su prórroga; lo que ocurra primero, conforme con la base gravable establecida en el Artículo 5 del Acuerdo 352 de 2.008.
26. ACUERDO 20 DE 1995. Deberá cumplirse con las normas de diseño de las edificaciones. □ Título B: requisitos de resistencia y protección contra el fuego, y características de los medios de evacuación. □ Título D: requisitos para los sistemas de detección y extinción de incendios.
27. LEY 400 DE 1997. La responsabilidad de los diseños de los diferentes elementos que componen la edificación, tanto estructurales como no estructurales, así como el cumplimiento de los títulos J y K de la NSR-10 recae sobre cada uno de los profesionales señalados en los Decretos 926 de 2.010 modificado por el Decreto 92 de 2011 y Decreto 2525 de 2010.

# CURADOR URBANO 2
ARQ. GERMAN MORENO GALINDO

| No. DE RADICACIÓN | PÁGINA |
|---|---|
| 14-2-2807 | 1 |
| FECHA DE RADICACIÓN | |
| 10-Jul-2014 | |

La Modificación que se concede no amplía el plazo de la Licencia citada

**MODIFICACION DE LICENCIA DE CONSTRUCCION No.** LC 13-2 0042

| FECHA DE EXPEDICIÓN | FECHA DE EJECUTORIA | VIGENCIA HASTA: |
|---|---|---|
| 10 SEP 2014 | 10 SEP 2014 | 23 ENE 2015 |

El Curador Urbano No. 2 de Bogotá D.C., Germán Moreno Galindo, en ejercicio de las facultades legales que le confieren la Ley 388 de Julio 18 de 1997 y su Decreto reglamentario 1469 de 2010, y en consideración del alcance y características de la solicitud radicada bajo la referencia

RESUELVE

Otorgar MODIFICACIÓN DE LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN en la(s) modalidad(es) de MODIFICACIÓN, PROPIEDAD HORIZONTAL en el predio urbano, estrato o uso: Comercio/ Servicios, localizado en la dirección CL 127 A 53 A 45 (ACTUAL) / CL 127 A 53 A 73 (ANTERIOR) - Chip: AAA0223TLYN - Matrícula Inmobiliaria: 50N20624973 de la localidad 11 de Suba - para permitir modificaciones en el diseño de la TORRE 2 (ETAPA 2) y de la TORRE 3 (ETAPA 3) del CENTRO EMPRESARIAL COLPATRIA a desarrollarse en el LOTE B de la Agrupación de lotes CENTRO EMPRESARIAL COLPATRIA, según planos, redistribuyendo los cupos de parqueo propuestos en las 2 torres (privados y para visitantes), disminuyendo en 7 el número total de cupos de parqueo propuestos e incrementando en 3 el número de oficinas de la TORRE 2. El proyecto constará de 2 edificaciones en 12 pisos de altura y 4 sótanos y una edificación en un piso de altura, para 29 oficinas en pisos superiores, 12 locales para comercio local clases IA y IB y 12 locales para cajeros automáticos en primer piso, con 952 cupos de parqueo privados de los cuales 28 son para discapacitados, 171 cupos de parqueo para visitantes de los cuales 7 son para discapacitados y 90 corresponden a los previstos para equipamiento comunal y 3 zonas de cargue y descargue. Se aprueban los planos de alinderamiento y el cuadro de áreas que contienen la información de Propiedad Horizontal correspondiente a la TORRE 2 del proyecto citado, según Ley 675 de 2001. Los demás aspectos contenidos en la Licencia de Construcción N° LC 13-2-0042 de enero 14 de 2013 y su posterior modificación de fecha enero 31 de 2004, se mantienen. Propietarios: CONSTRUCTORA COLPATRIA S A, Identificación: 860058070-6. Constructor responsable: JOSE HUMBERTO OSPINA GARCIA (Identificación: 11341782, Matrícula: 2520253815 CND). Urbanización: CORDOBA 1 - ETAPA 3A, Manzana: SMZ-2 Lote(s): B, con las siguientes características básicas:

## 1. MARCO NORMATIVO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.1 POT - DECRETO 190/2004 | a. UPZ No: 19 (El Prado) | b. SECTOR NORMATIVO: 10 | c. USOS: I | d. EDIFIC.: A |
| e. AREA ACTIVIDAD: | MULTIPLE | f. ZONA: | | |
| g. TRATAMIENTO: | CONSOLIDACION | h. MODALIDAD: | URBANISTICA | |
| 1.2 ZN RIESGO: | a. Remoción en Masa: No | b. Inundación: No | 1.3 MICRO - ZONIFICACIÓN: | LACUSTRE 200 |

## 2. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO

2.1. NOMBRE DEL EDIFICIO O PROYECTO: **CENTRO EMPRESARIAL COLPATRIA - TORRES 2 Y 3**

| 2.2 USOS | | | 2.3. ESTACIONAMIENTOS | | DEMANDA |
|---|---|---|---|---|---|
| DESCRIPCIÓN USO | ESCALA | No UNIDADES | PRIV / RESID. | VISIT / PÚBLICOS | A |
| Comercio Clase IA | Zonal | 12 | NO REQUIERE | NO REQUIERE | |
| Oficinas | No Aplica | 29 | 948 | 149 | |
| Comercio | Local | 12 | 4 | 23 | |
| Sistema: Agrupación | Total despues de la intervención: | 53 | 952 | 171 | |

## 3. CUADRO DE AREAS

| PROYECTO ARQUITECTÓNICO | |
|---|---|
| LOTE | 8613.44 |
| SÓTANO (S) | 36415.64 |
| SEMISÓTANO | 0 |
| PRIMER PISO | 5133.42 |
| PISOS RESTANTES | 52702.22 |
| TOTAL CONSTRUIDO | 94.251,28 |
| LIBRE PRIMER PISO | 3.480,02 |

| AREAS CONSTRUIDAS | Obra Nueva | Reconocim. | Ampliación | SUBTOTAL | Acecuación | Modificación | Reforzam. | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VIVIENDA | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| COMERCIO | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| OFICINAS / SERVICIOS | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5.999,45 | 0,00 | 5.999,45 |
| INSTIT (DOTAC | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| INDUSTRIA | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| TOTAL INTERVENIDO | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5.999,45 | 0,00 | 5.999,45 |
| GESTION ANTERIOR | | | | 94.251,28 | | | | |
| TOTAL CONSTRUIDO | | | | 94.251,28 | M. LINEALES DE CERRAMIENTO: | | | |

## 4. EDIFICABILIDAD

| 4.1 VOLUMETRÍA | |
|---|---|
| a. No PISOS HABITABLES | LC VIGENTE |
| b. ALTURA MAX EN METROS | LC VIGENTE |
| c. SÓTANOS | LC VIGENTE |
| d. SEMISÓTANO | NO PLANTEA |
| e. No. EDIFICIOS | LC VIGENTE |
| f. 1er PISO EQUIP. Y/O ESTACION | No |
| g. AREA BAJO CUBIERTA INCL. | |
| h. INDICE DE OCUPACIÓN | LC VIGENTE |
| i. INDICE DE CONSTRUCCIÓN | LC VIGENTE |

| 4.2 EQUIPAMIENTO COMUNAL PRIVADO | | |
|---|---|---|
| DESTINACIÓN | % | Mts |
| ZONAS RECREATIVAS | LC VIGENTE | |
| SERVICIOS COMUNALES | LC VIGENTE | |
| ESTACIONAM. ADICIONALES | LC VIGENTE | |

| 4.3 ELEM. RELACIONADOS CON ESPACIO PÚBLICO |
|---|
| a. ANTEJARDÍN |
| LC VIGENTE |
| LC VIGENTE |
| b. CERRAMENTO |
| No aplica |
| c. VOLADIZO |
| LC VIGENTE |
| LC VIGENTE |
| d. RETROCESOS |
| h. DIMENSIÓN DE RETROCESOS CONTRA ZONAS VERDES O ESPACIOS PÚBLICOS |

| 4.4 TIPOLOGÍA Y AISLAMIENTOS | |
|---|---|
| a. TIPOLOGÍA | AISLADA |

| b. AISLAMIENTO | MTS | |
|---|---|---|
| ENTRE EDIFICACIONES | LC VIGENTE | T |

| 4.5 ESTRUCTURAS | |
|---|---|
| TIPO DE CIMENTACIÓN | LC VIGENTE |
| TIPO DE ESTRUCTURA | LC VIGENTE |
| MÉTODO DE DISEÑO | LC VIGENTE |
| GRADO DE DESEMPEÑO ELEM. NO ESTRUCTURALES | LC VIGENTE |
| FUERZA HORIZ. EQUIVALENTE | No |
| MODAL | No |
| OTROS | LC VIGENTE |

## 5. DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE INTEGRAL DE LA PRESENTE LICENCIA

Proyecto Arquitectónico / Certificación de Ingeniero / Planos Estructurales / Planos Alinderamiento / Proyecto División

## 6. OBLIGACIONES / PRECISIONES PROPIAS DEL PROYECTO

Se mantienen las obligaciones y precisiones propias del proyecto, contenidas en la Licencia de Construcción N° LC 13-2-0042 de enero 14 de 2013 y su posterior modificación de fecha enero 31 de 2014. El sector normativo 10 donde se encuentra el predio no es generador de Plusvalía según artículo 11 del Decreto 299 de 2002, reglamentario de la UPZ 19 denominada EL PRADO. La Agrupación de lotes CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA a la cual pertenece el LOTE B objeto de solictud de la Licencia de Construcción, fue aprobada mediante Resolución N° RES 10-4-2373 de diciembre 23 de 2010.

La modificación que se concede NO AMPLÍA el plazo de vigencia de la Licencia. Dentro del mes anterior al vencimiento de la licencia vigente, si aún no han terminado las obras podrá solicitar la prórroga según Art. 47 Dto 1469/10. Si vencido el plazo que otorga la prórroga no se han culminado las obras correspondientes, podrá solicitar la Revalidación según lo establecido en el Art. 49 Dto. 1469/10, cumpliendo el porcentaje de avance de obra exigido.

## 7. INFORMACION SOBRE IMPUESTOS

Impuesto Delineación No. NOMODIFICAPRES del 02-Sep-14 ($0.000)

Contra el presente Acto Administrativo procede el Recurso de Reposición ante el Curador Urbano y el Recurso de Apelación ante el Subsecretario Jurídico de la Secretaría Distrital de Planeación, los cuales deben interponerse por escrito en la diligencia de notificación o dentro de los diez (10) días siguientes a su notificación, según Artículo 76 Ley 1437 de 2011 Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

## APROBACION CURADURIA URBANA 2 - Arq. GERMÁN MORENO GALINDO

| Vo. Bo. Jurídica | Vo. Bo. Ingeniería | Vo. Bo. Prof responsable | Vo. Bo. Director Grupo | FIRMA CURADOR |
|---|---|---|---|---|
| | | Fernando | Fernando | |

ACTUALIZADO: SEP 2013

## 8. OBLIGACIONES RELACIONADAS CON EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

1. Ejecutar las obras de forma tal que se garantice la salubridad y seguridad de las personas, así como la estabilidad de los terrenos y edificaciones vecinas y de los elementos constitutivos del espacio público (Dec. 1469 de 2010 art. 39).
2. Mantener en la obra la licencia y los planos aprobados, y exhibirlos cuando sean requeridos por la autoridad competente (Dec. 1469 de 2010).
3. Cumplir con el programa de manejo ambiental de materiales y elementos a los que hace referencia la Resolución 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente, para aquellos proyectos que no requieren licencia ambiental, o planes de manejo, recuperación o restauración ambiental, de conformidad con el Decreto 1220 de 2005 o la norma que lo adicione, modifique o sustituya.
4. Cuando se trate de licencias de construcción, para obra nueva o reconocimiento, solicitar el Certificado de Permiso de Ocupación al concluir las obras de edificación en los términos que establece el artículo 53 del Dec. 1469 de 2010.
5. Someterse a una supervisión técnica en los términos que señalan las normas de construcción sismo resistentes, siempre que la licencia comprenda una construcción de una estructura de más de tres mil (3.000) metros cuadrados de área.
6. Realizar los controles de calidad para los diferentes materiales estructurales y elementos no estructurales que señalan las normas de construcción sismo resistentes, siempre que la licencia comprenda la construcción de una estructura menor a tres mil (3.000) metros cuadrados de área.
7. Instalar los equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua, establecidos en la Ley 373 de 1997 o la norma que la adicione, modifique o sustituya.
8. Dar cumplimiento a las disposiciones contenidas en las normas de construcción sismorresistente vigentes. Ley 400/97, y Decretos Reglamentarios: 923/10, 2525/10 y 92/11
9. Dar cumplimiento a las normas vigentes de carácter nacional, municipal o distrital sobre eliminación de barreras arquitectónicas para personas de movilidad reducida.
10. El constructor deberá prever los sistemas de almacenamiento colectivo de residuos sólidos. Dec.1140 de 2003.
11. Tomar las previsiones establecidas contra ruido en los predios ubicados en los límites establecidos por el DAMA. Resolución 1198/98 DAMA.
12. Mitigar los riesgos en los inmuebles destinados a vivienda que se ubiquen en zonas de amenaza según los procedimientos y medidas establecidos. Res. 364/00 DPAE, Res. 960/00 Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
13. Contar con la respectiva autorización por parte de la Alcaldía Local para el planteamiento de vallas, avisos y cualquier otra forma de publicidad exterior visual. Acuerdo 01/98 y Acuerdo 12/00 Alcaldía Mayor de Bogotá.
14. Cumplir las Normas vigentes para el diseño y la construcción de andenes y espacios públicos de circulación peatonal del D.C. Decreto 602/07.
15. Los bienes, los elementos y zonas de un edificio o conjunto, sometidos a régimen de Propiedad Horizontal, que permiten o facilitan la existencia, estabilidad, funcionamiento, conservación, seguridad, uso o goce de los bienes de dominio particular, pertenecen en común y proindiviso a los propietarios de tales bienes privados, son indivisibles y, mientras conserven su carácter de bienes comunes, son inalienables e inembargables en forma separada de los privados. Ley 675/01.
16. Las Intervenciones en el Espacio Público con obras de Infraestructura de Servicios Públicos y Telecomunicaciones deben cumplir con las disposiciones relacionadas con la expedición, obligaciones, responsabilidades y sanciones. Resolución 899 de Febrero 28 de 2011 - IDU.
17. Esta Licencia no autoriza tala de árboles, para tal efecto se debe consultar a la autoridad competente y obtener los permisos requeridos.
18. Cumplir con disposiciones del Código de Policía, referentes a la seguridad de las construcciones, disposición de escombros y desechos de construcción. (Arts. 23 y 65, Cap. 8) y Decreto 1713/02 (modificado por los Decretos 1505/03, 1140/03 y 838/05).
19. Esta Licencia no autoriza intervención del Espacio Público. Para ello se deberán tener en cuenta las siguientes normas: Decreto 602/07 (Cartilla de Andenes), Res 899/11 (Licencia de Excavación) y Código de Policía (Manejo de escombros).
20. Cumplir con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE. (Res 18 0466 02-Abr-07).
21. Dar cumplimiento de las normas del MUAP (Manual de Alumbrado Público).
22. Otras disposiciones que se deriven de normas vigentes.
23. Art. 61 – El titular de la licencia está obligado a instalar un aviso durante el término de ejecución de las obras, cuya dimensión mínima será de un metro (1.00 m) por setenta centímetros (70 cm), localizada en lugar visible desde la vía pública más importante sobre la cual tenga frente o límite el desarrollo o construcción que haya sido objeto de la licencia. En caso de obras que se desarrollen en edificios o conjuntos sometidos al régimen de propiedad horizontal se instalará un aviso en la cartelera principal del edificio o conjunto, o en un lugar de amplia circulación que determine la administración. En caso de obras menores se instalará un aviso de treinta centímetros (30 cm) por cincuenta centímetros (50 cm). La valla o aviso se instalará antes de la iniciación de cualquier tipo de obra, emplazamiento de campamentos o maquinaria, entre otros, y deberá permanecer instalado durante todo el tiempo de la ejecución de la obra (Dec. 1469 de 2010)."
24. Las edificaciones que se señalen en cada UPZ deben adoptar las medidas de insonorización requeridas para garantizar el mantenimiento de los niveles máximos de ruido permitido para cada uso, según el sector en el cual se localicen, de conformidad con el Decreto nacional 948 de 1.995 y los niveles de ruido determinados en la Resolución 8321 de 1.983 del Ministerio de Salud.
25. De conformidad con el Artículo 8 del Acuerdo 352 de 2.008: Los titulares del impuesto de delineación urbana deberán presentar y pagar la declaración del mismo, dentro del mes siguiente a la finalización de la obra, o al último pago o abono en cuenta de los costos y gastos imputables a la misma o al vencimiento del término de la licencia incluida su prórroga; lo que ocurra primero, conforme con la base gravable establecida en el Artículo 5 del Acuerdo 352 de 2.008
26. ACUERDO 20 DE 1995. Deberá cumplirse con las normas de diseño de las edificaciones. □ Título B: requisitos de resistencia y protección contra el fuego, y características de los medios de evacuación. □ Título D: requisitos para los sistemas de detección y extinción de incendios.
27. LEY 400 DE 1997. La responsabilidad de los diseños de los diferentes elementos que componen la edificación, tanto estructurales como no estructurales, así como el cumplimiento de los títulos J y K de la NSR-10 recae sobre cada uno de los profesionales señalados en los Decretos 926 de 2010, 2525 de 2010 y 92 de 2011.

# CURADOR URBANO 2
ARQ. GERMAN MORENO GALINDO

| No. DE RADICACIÓN | PÁGINA |
|---|---|
| 13-2-4426 | 1 |
| FECHA DE RADICACIÓN | |
| 13-Nov-2013 | |

La Modificación que se concede no amplía el plazo de la Licencia citada. LC 13 - 2 0042

**MODIFICACION DE LICENCIA DE CONSTRUCCION No.**

| FECHA DE EJECUTORIA | VIGENCIA HASTA |
|---|---|
| 31 ENE 2014 | 23 ENE 2015 |

El Curador Urbano No. 2 (E) de Bogotá D.C., Nestor Cruz Banoy, en ejercicio de las facultades legales que le confieren la Ley 388 de Julio 18 de 1997 y su Decreto reglamentario 1469 de 2010, y en consideración del alcance y características de la solicitud radicada bajo la referencia

RESUELVE

Otorgar MODIFICACIÓN DE LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN en la(s) modalidad(es) de AMPLIACIÓN, MODIFICACION en el predio urbano, estrato o uso: Uso Servicios, localizado en la dirección CL 127 A 53 A 45 (ACTUAL) / CL 127 A 53 A 73 (ANTERIOR) - Chip: AAA0223TLYN - Matricula Inmobiliaria: 50N20624973 de la localidad 11 de Suba - para permitir modificaciones en el diseño y la ampliación de la TORRE 2 (ETAPA 2) del CENTRO EMPRESARIAL COLPATRIA a desarrollarse en el LOTE B de la Agrupación de lotes CENTRO EMPRESARIAL COLPATRIA y permitir la construcción de la TORRE 3 (ETAPA 3) del proyecto citado, incrementando en 40.335,60 M2 el área total construida. El proyecto constará de 2 edificaciones en 12 pisos de altura y 4 sótanos y una edificación en un piso de altura, para 26 oficinas en pisos superiores, 12 locales para comercio local clases IA y IB y 12 locales para cajeros automáticos en primer piso, con 909 cupos de parqueo privados de los cuales 28 son para discapacitados, 221 cupos de parqueo para visitantes de los cuales 7 son para discapacitados y 90 corresponden a los previstos para equipamiento comunal y 3 zonas de cargue y descargue. Los demás aspectos contenidos en la Licencia de Construcción N° LC 13-2-0042 de enero 14 de 2013, se mantienen. Propietarios: CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A., Identificación: 860058070-6. Constructor responsable: JOSE HUMBERTO OSPINA GARCIA (Identificación: 11341782, Matrícula: 2520253815 CND). Urbanización: CORDOBA 1 - ETAPA 3A, Manzana: SMZ-2 Lote(s): B, con las siguientes características básicas:

## 1. MARCO NORMATIVO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.1 POT - DECRETO 190/2004 | a. UPZ No: 19 (El Prado) | b. SECTOR NORMATIVO: 10 | c. USOS: I | d. EDIFIC.: A |
| e. AREA ACTIVIDAD: | MULTIPLE | f. ZONA: | | |
| g. TRATAMIENTO: | CONSOLIDACION | h. MODALIDAD: | URBANISTICA | |
| 1.2 ZN RIESGO: | a. Remoción en Masa: No | b. Inundación: No | 1.3 MICRO - ZONIFICACIÓN: | LACUSTRE 200 |

## 2. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO

2.1. NOMBRE DEL EDIFICIO O PROYECTO: **CENTRO EMPRESARIAL COLPATRIA - ETAPAS 2 Y 3**

| 2.2 USOS | | | 2.3. ESTACIONAMIENTOS | | DEMANDA |
|---|---|---|---|---|---|
| DESCRIPCIÓN USO | ESCALA | No UNIDADES | PRIV / RESID. | VISIT / PUBLICOS | A |
| Comercio Clase IIA | Zonal | 12 | 0 | 0 | |
| Oficinas | No Aplica | 26 | 900 | 198 | |
| Comercio | Local | 12 | 3 | 23 | |
| Sistema: Agrupación | Total despues de la intervención: | 50 | 909 | 221 | |

## 3. CUADRO DE AREAS

| PROYECTO ARQUITECTONICO | |
|---|---|
| LOTE | 8613,44 |
| SÓTANO (S) | 36415,64 |
| SEMISÓTANO | 0 |
| PRIMER PISO | 5133,42 |
| PISOS RESTANTES | 52702,22 |
| TOTAL CONSTRUIDO | 94.251,28 |
| LIBRE PRIMER PISO | 3.480,02 |

| AREAS CONSTRUIDAS | Obra Nueva | Reconocim. | Ampliación | SUBTOTAL | Adecuación | Modificación | Rehezam. | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VIVIENDA | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| COMERCIO | 0,00 | 0,00 | 355,70 | 355,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 355,70 |
| OFICINAS / SERVICIOS | 0,00 | 0,00 | 39.979,90 | 39.979,90 | 0,00 | 2.963,11 | 0,00 | 42.943,01 |
| INSTIT./DOTAC | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| INDUSTRIA | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| TOTAL INTERVENIDO | 0,00 | 0,00 | 40.335,60 | 40.335,60 | 0,00 | 2.963,11 | 0,00 | 43.298,71 |
| GESTION ANTERIOR | | | | 53.915,68 | | | | |
| TOTAL CONSTRUIDO | | | | 94.251,28 | M. LINEALES DE CERRAMIENTO | | | |

## 4. EDIFICABILIDAD

| 4.1 VOLUMETRIA | |
|---|---|
| a. No PISOS HABITABLES | LC VIGENTE |
| b. ALTURA MAX EN METROS | LC VIGENTE |
| c. SÓTANOS | LC VIGENTE |
| d. SEMISÓTANO | NO PLANTEA |
| e. No. EDIFICIOS | 3 |
| f. 1er PISO EQUIP. Y/O ESTACION. | No |
| g. AREA BAJO CUBIERTA INCL. | No |
| h. INDICE DE OCUPACIÓN | LC VIGENTE |
| INDICE DE CONSTRUCCIÓN | LC VIGENTE |

| 4.2 EQUIPAMIENTO COMUNAL PRIVADO | | |
|---|---|---|
| DESTINACIÓN | % | Mts |
| ZONAS RECREATIVAS | 76,07 | 2820,24 |
| SERVICIOS COMUNALES | 46,04 | 1706,7 |
| ESTACIONAM. ADICIONALES | 30,35 | 1125 |

| 4.3 ELEM. RELACIONADOS CON ESPACIO PUBLICO | |
|---|---|
| a. ANTEJARDIN | |
| LC VIGENTE | |
| LC VIGENTE | |
| b. CERRAMIENTO | |
| No aplica | |
| c. VOLADIZO | |
| LC VIGENTE | |
| LC VIGENTE | |
| d. RETROCESOS | |
| h. DIMENSIÓN DE RETROCESOS CONTRA ZONAS VERDES O ESPACIOS PÚBLICOS | |

| 4.4 TIPOLOGÍA Y AISLAMIENTOS | |
|---|---|
| a. TIPOLOGÍA | AISLADA |

| b. AISLAMIENTO | MTS | |
|---|---|---|
| ENTRE EDIFICACIONES | LC VIGENTE | T |
| ENTRE EDIFICACIONES | LC VIGENTE | T |
| ENTRE EDIFICACIONES | 17,89 | T |

| 4.5 ESTRUCTURAS | |
|---|---|
| TIPO DE CIMENTACIÓN | PILOTES - DADOS - |
| TIPO DE ESTRUCTURA | COMBINADO |
| MÉTODO DE DISEÑO | RESISTENCIA ULTIM |
| GRADO DE DESEMPEÑO ELEM. NO ESTRUCTURALES | Bueno |
| FUERZA HORIZ. EQUIVALENTE | No |
| MODAL | SI |
| OTROS | |

## 5. DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE INTEGRAL DE LA PRESENTE LICENCIA

Proyecto Arquitectónico / Estudios Microzonificación / Estudios de Suelos / Memoria de Calculo / Planos Estructurales / Diseños no Estructurales

## 6. OBLIGACIONES / PRECISIONES PROPIAS DEL PROYECTO

Se mantienen las obligaciones y precisiones propias del proyecto, contenidas en la Licencia de Construcción N° LC 13-2-0042 de enero 14 de 2013. El sector normativo 10 donde se encuentra el predio no es generador de Plusvalía según artículo 11 del Decreto 299 de 2002, reglamentario de la UPZ 19 denominada EL PRADO. La Agrupación de lotes CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA a la cual pertenece el LOTE B objeto de solicitud de la Licencia de Construcción, fue aprobada mediante Resolución N° RES 10-4-2373 de diciembre 23 de 2010.

La modificación que se concede NO AMPLIA el plazo de vigencia de la Licencia. Dentro del mes anterior al vencimiento de la licencia vigente, si aún no han terminado las obras podrá solicitar la prórroga según Art. 47 Dto 1469/10. Si vencido el plazo que otorga la prórroga no se han culminado las obras correspondientes, podrá solicitar la Revalidación según lo establecido en el Art. 49 Dto. 1469/10, cumpliendo el porcentaje de avance de obra exigido.

## 7. INFORMACIÓN SOBRE IMPUESTOS

Impuesto Delineación No. 00014320408950 del 24-Ene-14 ($1.508.153.000) / Impuesto Delineación No. 00014321335745 del 28-Ene-14 ($0.000)

Contra el presente Acto Administrativo procede el Recurso de Reposición ante el Curador Urbano y el Recurso de Apelación ante el Subsecretario Jurídico de la Secretaría Distrital de Planeación, los cuales deben interponerse por escrito en la diligencia de notificación o dentro de los diez (10) días siguientes a su notificación, según Artículo 76 Ley 1437 de 2011, Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

## APROBACION CURADOR URBANO 2 (E) - Arq. NESTOR CRUZ BANOY

| Vo.Bo. Jurídico | Vo. Bo. Ingeniería | Vo. Bo. Prof responsable | Vo. Bo. Director Grupo | FIRMA CURADOR (E) |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

ACTUALIZADO: SEP 2013

## 8. OBLIGACIONES RELACIONADAS CON EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

1. Ejecutar las obras de forma tal que se garantice la salubridad y seguridad de las personas, así como la estabilidad de los terrenos y edificaciones vecinas y de los elementos constitutivos del espacio público (Dec. 1469 de 2010 art. 39).
2. Mantener en la obra la licencia y los planos aprobados, y exhibirlos cuando sean requeridos por la autoridad competente (Dec. 1469 de 2010).
3. Cumplir con el programa de manejo ambiental de materiales y elementos a los que hace referencia la Resolución 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente, para aquellos proyectos que no requieren licencia ambiental, o planes de manejo, recuperación o restauración ambiental, de conformidad con el Decreto 1220 de 2005 o la norma que lo adicione, modifique o sustituya.
4. Cuando se trate de licencias de construcción, para obra nueva o reconocimiento, solicitar el Certificado de Permiso de Ocupación al concluir las obras de edificación en los términos que establece el artículo 53 del Dec. 1469 de 2010.
5. Someterse a una supervisión técnica en los términos que señalan las normas de construcción sismo resistentes, siempre que la licencia comprenda una construcción de una estructura de más de tres mil (3.000) metros cuadrados de área.
6. Realizar los controles de calidad para los diferentes materiales estructurales y elementos no estructurales que señalan las normas de construcción sismo resistentes, siempre que la licencia comprenda la construcción de una estructura menor a tres mil (3.000) metros cuadrados de área.
7. Instalar los equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua, establecidos en la Ley 373 de 1997 o la norma que la adicione, modifique o sustituya.
8. Dar cumplimiento a las disposiciones contenidas en las normas de construcción sismorresistente vigentes. Ley 400/97, y Decretos Reglamentarios: 923/10, 2525/10 y 92/11
9. Dar cumplimiento a las normas vigentes de carácter nacional, municipal o distrital sobre eliminación de barreras arquitectónicas para personas de movilidad reducida.
10. El constructor deberá prever los sistemas de almacenamiento colectivo de residuos sólidos. Dec.1140 de 2003.
11. Tomar las previsiones establecidas contra ruido en los predios ubicados en los límites establecidos por el DAMA. Resolución 1198/98 DAMA.
12. Mitigar los riesgos en los inmuebles destinados a vivienda que se ubiquen en zonas de amenaza según los procedimientos y medidas establecidos. Res. 364/00 DPAE, Res. 960/00 Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
13. Contar con la respectiva autorización por parte de la Alcaldía Local para el planteamiento de vallas, avisos y cualquier otra forma de publicidad exterior visual. Acuerdo 01/98 y Acuerdo 12/00 Alcaldía Mayor de Bogotá.
14. Cumplir las Normas vigentes para el diseño y la construcción de andenes y espacios públicos de circulación peatonal del D.C. Decreto 602/07.
15. Los bienes, los elementos y zonas de un edificio o conjunto, sometidos a régimen de Propiedad Horizontal, que permiten o facilitan la existencia, estabilidad, funcionamiento, conservación, seguridad, uso o goce de los bienes de dominio particular, pertenecen en común y proindiviso a los propietarios de tales bienes privados, son indivisibles y, mientras conserven su carácter de bienes comunes, son inalienables e inembargables en forma separada de los privados. Ley 675/01.
16. Las intervenciones en el Espacio Público con obras de Infraestructura de Servicios Públicos y Telecomunicaciones deben cumplir con las disposiciones relacionadas con la expedición, obligaciones, responsabilidades y sanciones. Resolución 899 de Febrero 28 de 2011 - IDU.
17. Esta Licencia no autoriza tala de árboles, para tal efecto se debe consultar a la autoridad competente y obtener los permisos requeridos.
18. Cumplir con disposiciones del Código de Policía, referentes a la seguridad de las construcciones, disposición de escombros y desechos de construcción. (Arts. 23 y 85, Cap. 8) y Decreto 1713/02 (modificado por los Decretos 1505/03, 1140/03 y 838/05).
19. Esta Licencia no autoriza intervención del Espacio Público. Para ello se deberán tener en cuenta las siguientes normas: Decreto 602/07 (Cartilla de Andenes), Res 899/11 (Licencia de Excavación) y Código de Policía (Manejo de escombros).
20. Cumplir con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE. (Res 18 0466 02-Abr-07).
21. Dar cumplimiento de las normas del MUAP (Manual de Alumbrado Público).
22. Otras disposiciones que se deriven de normas vigentes.
23. Art. 61 – El titular de la licencia está obligado a instalar un aviso durante el término de ejecución de las obras, cuya dimensión mínima será de un metro (1.00 m) por setenta centímetros (70 cm), localizada en lugar visible desde la vía pública más importante sobre la cual tenga frente o límite el desarrollo o construcción que haya sido objeto de la licencia. En caso de obras que se desarrollen en edificios o conjuntos sometidos al régimen de propiedad horizontal se instalará un aviso en la cartelera principal del edificio o conjunto, o en un lugar de amplia circulación que determine la administración. En caso de obras menores se instalará un aviso de treinta centímetros (30 cm) por cincuenta centímetros (50 cm). La valla o aviso se instalará antes de la iniciación de cualquier tipo de obra, emplazamiento de campamentos o maquinaria, entre otros, y deberá permanecer instalado durante todo el tiempo de la ejecución de la obra (Dec. 1469 de 2010)."
24. Las edificaciones que se señalen en cada UPZ deben adoptar las medidas de insonorización requeridas para garantizar el mantenimiento de los niveles máximos de ruido permitido para cada uso, según el sector en el cual se localicen, de conformidad con el Decreto nacional 948 de 1.995 y los niveles de ruido determinados en la Resolución 8321 de 1.983 del Ministerio de Salud.
25. De conformidad con el Artículo 8 del Acuerdo 352 de 2.008: Los titulares del impuesto de delineación urbana deberán presentar y pagar la declaración del mismo, dentro del mes siguiente a la finalización de la obra, o al último pago o abono en cuenta de los costos y gastos imputables a la misma o al vencimiento del término de la licencia incluida su prórroga, lo que ocurra primero, conforme con la base gravable establecida en el Artículo 5 del Acuerdo 352 de 2.008
26. ACUERDO 20 DE 1995. Deberá cumplirse con las normas de diseño de las edificaciones. □ Título B: requisitos de resistencia y protección contra el fuego, y características de los medios de evacuación. □ Título D: requisitos para los sistemas de detección y extinción de incendios.
27. LEY 400 DE 1997. La responsabilidad de los diseños de los diferentes elementos que componen la edificación, tanto estructurales como no estructurales, así como el cumplimiento de los títulos J y K de la NSR-10 recae sobre cada uno de los profesionales señalados en los Decretos 926 de 2010, 2525 de 2010 y 92 de 2011.

# CURADOR URBANO 2
ARQ. GERMAN MORENO GALINDO

| No. DE RADICACIÓN | PAGINA |
|---|---|
| 12-2-1466 | 1 |
| FECHA DE RADICACIÓN | |
| 29-Ago-2012 | |

## Licencia de Construcción No. LC 13-2-0042

| FECHA DE EXPEDICIÓN | FECHA DE EJECUTORIA | VIGENCIA HASTA |
|---|---|---|
| 14 ENE 2013 | 23 ENE 2013 | 23 ENE 2015 |

El Curador Urbano No. 2 de Bogotá D.C., Germán Moreno Galindo, en ejercicio de las facultades legales que le confieren la Ley 388 de Julio 18 de 1997 y su Decreto reglamentario 1469 de 2010, y en consideración del alcance y características de la solicitud radicada bajo la referencia

RESUELVE

Otorgar LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN en la(s) modalidad(es) de OBRA NUEVA en el predio urbano, estrato o uso: Uso Oficinas, localizado en la dirección CL 127 A 53 A 73 (ACTUAL) - Chip: AAAAAAAAAAA - Matrícula Inmobiliaria: 50N20624973 de la localidad 11 de Suba - para la ETAPA 2 del CENTRO EMPRESARIAL COLPATRIA a desarrollarse en el LOTE B de la Agrupación de lotes CENTRO EMPRESARIAL SANTA BARBARA. Etapa que consta de una edificación (Torre 2) en 12 pisos de altura y 4 sótanos, para 11 oficinas en pisos superiores (una por piso) y 4 locales para comercio local en primer piso, con 503 cupos de parqueo privados para el uso de oficinas de los cuales 18 son para discapacitados, 82 cupos de parqueo para visitantes del uso de oficinas de los cuales 2 son para discapacitados, 50 cupos de parqueo adicionales previstos para equipamiento comunal, 12 cupos de parqueo para el uso comercial y 2 zonas de cargue y descargue. Propietarios: MC SAN IGNACIO S A S, Identificación: 900403341-1. Constructor responsable: JOSE HUMBERTO OSPINA GARCIA (Identificación: 11341782, Matrícula: 2520253815CND). Urbanización: CORDOBA 1 - ETAPA 3A, Manzana: SMZ-2 Lote(s): B, con las siguientes características básicas:

## 1. MARCO NORMATIVO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.1 POT - DECRETO 190/2004 | a. UPZ No: 19 (El Prado) | b. SECTOR NORMATIVO: 10 | c. USOS: I | d. EDIFIC: A |
| e. AREA ACTIVIDAD: | MULTIPLE | f. ZONA: | | |
| g. TRATAMIENTO: | CONSOLIDACION | h. MODALIDAD: | URBANISTICA | |
| 1.2 ZN RIESGO: | a. Remoción en Masa: No | b. Inundación: No | 1.3 MICRO - ZONIFICACIÓN: | LACUSTRE 200 |

## 2. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO

2.1. NOMBRE DEL EDIFICIO O PROYECTO: **CENTRO EMPRESARIAL COLPATRIA - TORRE 2**

| 2.2 USOS | | | 2.3. ESTACIONAMIENTOS | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DESCRIPCIÓN USO | ESCALA | No UNIDADES | PRIV / RESID. | VISIT / PÚBLICOS | DEMANDA |
| Oficinas | No Aplica | 11 | 503 | 132 | B |
| Comercio | Local | 11 | 12 | 2 | |
| Sistema: Agrupación | Total despues de la intervención | 12 | 515 | 134 | |

## 3. CUADRO DE AREAS

| PROYECTO ARQUITECTÓNICO | |
|---|---|
| LOTE | 5034,72 |
| SÓTANO (S) | 21556,64 |
| SEMISÓTANO | 0 |
| PRIMER PISO | 2809,74 |
| PISOS RESTANTES | 29549,30 |
| TOTAL CONSTRUIDO | 53.915,68 |
| LIBRE PRIMER PISO | 2.224,98 |

| AREAS CONSTRUIDAS | Obra Nueva | Reconocim. | Ampliación | SUBTOTAL | Adecuación | Modificación | Reforzam. | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VIVIENDA | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| COMERCIO | 1.158,29 | 0,00 | 0,00 | 1.158,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1.158,29 |
| OFICINAS / SERVICIOS | 52.757,39 | 0,00 | 0,00 | 52.757,39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 52.757,39 |
| INSTIT /DOTAC | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| INDUSTRIA | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| TOTAL INTERVENIDO | 53.915,68 | 0,00 | 0,00 | 53.915,68 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 53.915,68 |
| GESTION ANTERIOR | | | | 0,00 | | | | |
| TOTAL CONSTRUIDO | | | | 53.915,68 | M. LINEALES DE CERRAMIENTO | | | |

## 4. EDIFICABILIDAD

| 4.1 VOLUMETRIA | |
|---|---|
| a. No PISOS HABITABLES | 12 |
| b. ALTURA MAX EN METROS | 48,00 |
| c. SÓTANOS | 4 |
| d. SEMISÓTANO | NO PLANTEA |
| e. No. EDIFICIOS | 1 |
| f. 1er PISO EQUIP. Y/O ESTACION. | No |
| g. AREA BAJO CUBIERTA INCL. | No |
| h. INDICE DE OCUPACIÓN | NO APLICA |
| i. INDICE DE CONSTRUCCIÓN | NO APLICA |

| 4.2 EQUIPAMIENTO COMUNAL PRIVADO | | |
|---|---|---|
| DESTINACIÓN | % | Mts |
| ZONAS RECREATIVAS | 150,49 | 3083,13 |
| SERVICIOS COMUNALES | 20,42 | 418,34 |
| ESTACIONAM. ADICIONALES | 30,50 | 625 |

| 4.3 ELEM. RELACIONADOS CON ESPACIO PUBLICO |
|---|
| a. ANTEJARDÍN |
| 7,00 POR KR 53 A |
| 7,00 POR CL 126 A |
| b. CERRAMIENTO |
| No aplica |
| c. VOLADIZO |
| 1,00 POR KR 53 A |
| 1,50 POR CL 126 A |
| d. RETROCESOS |
| h. DIMENSIÓN DE RETROCESOS CONTRA ZONAS VERDES O ESPACIOS PÚBLICOS |

| 4.4 TIPOLOGÍA Y AISLAMIENTOS | |
|---|---|
| a. TIPOLOGÍA: | AISLADA |

| b. AISLAMIENTO | MTS | NIVEL |
|---|---|---|
| ENTRE EDIFICACIONES | 16,33 | T |
| ENTRE EDIFICACIONES | 35,39 | T |

| 4.5 ESTRUCTURAS | |
|---|---|
| TIPO DE CIMENTACIÓN | PILOTES - DADOS - |
| TIPO DE ESTRUCTURA | PORT EN CONCRET |
| MÉTODO DE DISEÑO | RESISTENCIA ULTIM |
| GRADO DE DESEMPEÑO ELEM. NO ESTRUCTURALES | Bueno |
| FUERZA HORIZ. EQUIVALENTE | No |
| MODAL | Si |
| OTROS | |

## 5. DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE INTEGRAL DE LA PRESENTE LICENCIA

Proyecto Arquitectónico / Estudios Microzonificación / Estudios de Suelos / Memoria de Cálculo / Planos Estructurales

## 6. OBLIGACIONES / PRECISIONES PROPIAS DEL PROYECTO

VIGENCIA Y PRÓRROGA: LAS LICENCIAS TENDRÁN UNA VIGENCIA MÁXIMA DE VENTICUATRO (24) MESES PRORROGABLES POR UNA SOLA VEZ POR UN PLAZO ADICIONAL DE DOCE (12) MESES, CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA DE SU EJECUTORIA. Cuando en un mismo acto se conceda licencia de urbanización y construcción, estas tendrán una vigencia máxima de treinta y seis (36) meses prorrogables por un periodo adicional de doce (12) meses, contados a partir de la fecha de su ejecutoria.

Requiere supervisión técnica según Título I de la NRS-10 y Decreto 1469 de 2010. Cuenta con estudio de efectos locales realizado por la firma JEOPROBE LTDA del cual se anexa al expediente concepto de aprobación. La presente Licencia no autoriza intervención en el espacio público. Para intervención y excavación en el espacio público deberá obtener las respectivas licencias. Debe garantizar la accesibilidad y movilidad de personas con movilidad reducida según Decreto 1538 de 2005.Se anexa certificación del cumplimiento de lo establecido en los Títulos J y K de las NSR-10 en lo que respecta a sistemas de evacuación y medidas de protección contra el fuego. El sector normativo 10 donde se encuentra el predio no es generador de Plusvalía según artículo 11 del Decreto 299 de 2002, reglamentario de la UPZ 19 denominada EL PRADO. La Agrupación de lotes CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA a la cual pertenece el LOTE B objeto de solicitud de la Licencia de Construcción, fue aprobada mediante Resolución N° RES 10-4-2373 de diciembre 23 de 2010.

## 7. INFORMACIÓN SOBRE IMPUESTOS

Impuesto Delineación No. 19013020044516 del 09-Ene-13 ($2.097.391.000)

Contra el presente Acto Administrativo procede el Recurso de Reposición ante el Curador Urbano y el Recurso de Apelación ante el Subsecretario Jurídico de la Secretaría Distrital de Planeación, los cuales deben interponerse por escrito en la diligencia de notificación o dentro de los diez (10) días siguientes a su notificación, según Artículo 76 Ley 1437 de 2011 Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

## APROBACION CURADURIA URBANA 2 - Arq. GERMÁN MORENO GALINDO

| Vo. Bo. Jurídica | Vo. Bo. Ingeniería | Vo. Bo. Prof responsable | Vo. Bo. Director Grupo | FIRMA CURADOR |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

ACTUALIZADO: OCTUBRE 2011

## 8. OBLIGACIONES RELACIONADAS CON EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

1. Ejecutar las obras de forma tal que se garantice la salubridad y seguridad de las personas, así como la estabilidad de los terrenos y edificaciones vecinas y de los elementos constitutivos del espacio público (Dec. 1469 de 2010 art. 39).
2. Mantener en la obra la licencia y los planos aprobados, y exhibirlos cuando sean requeridos por la autoridad competente (Dec. 1469 de 2010).
3. Cumplir con el programa de manejo ambiental de materiales y elementos a los que hace referencia la Resolución 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente, para aquellos proyectos que no requieren licencia ambiental, o planes de manejo, recuperación o restauración ambiental, de conformidad con el Decreto 1220 de 2005 o la norma que lo adicione, modifique o sustituya.
4. Cuando se trate de licencias de construcción, para obra nueva o reconocimiento, solicitar el Certificado de Permiso de Ocupación al concluir las obras de edificación en los términos que establece el artículo 53 del Dec. 1469 de 2010.
5. Someterse a una supervisión técnica en los términos que señalan las normas de construcción sismo resistentes, siempre que la licencia comprenda una construcción de una estructura de más de tres mil (3.000) metros cuadrados de área.
6. Realizar los controles de calidad para los diferentes materiales estructurales y elementos no estructurales que señalan las normas de construcción sismo resistentes, siempre que la licencia comprenda la construcción de una estructura menor a tres mil (3.000) metros cuadrados de área.
7. Instalar los equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua, establecidos en la Ley 373 de 1997 o la norma que la adicione, modifique o sustituya.
8. Dar cumplimiento a las disposiciones contenidas en las normas de construcción sismorresistente vigentes. Ley 400/97, y Decretos Reglamentarios: 923/10, 2525/10 y 92/11
9. Dar cumplimiento a las normas vigentes de carácter nacional, municipal o distrital sobre eliminación de barreras arquitectónicas para personas de movilidad reducida.
10. El constructor deberá prever los sistemas de almacenamiento colectivo de residuos sólidos. Dec.1140 de 2003.
11. Tomar las previsiones establecidas contra ruido en los predios ubicados en los límites establecidos por el DAMA. Resolución 1198/98 DAMA.
12. Mitigar los riesgos en los inmuebles destinados a vivienda que se ubiquen en zonas de amenaza según los procedimientos y medidas establecidos. Res. 364/00 DPAE, Res. 960/00 Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
13. Contar con la respectiva autorización por parte de la Alcaldía Local para el planteamiento de vallas, avisos y cualquier otra forma de publicidad exterior visual. Acuerdo 01/98 y Acuerdo 12/00 Alcaldía Mayor de Bogotá.
14. Cumplir las Normas vigentes para el diseño y la construcción de andenes y espacios públicos de circulación peatonal del D.C. Decreto 602/07.
15. Los bienes, los elementos y zonas de un edificio o conjunto, sometidos a régimen de Propiedad Horizontal, que permiten o facilitan la existencia, estabilidad, funcionamiento, conservación, seguridad, uso o goce de los bienes de dominio particular, pertenecen en común y proindiviso a los propietarios de tales bienes privados, son indivisibles y, mientras conserven su carácter de bienes comunes, son inalienables e inembargables en forma separada de los privados. Ley 675/01.
16. Las intervenciones en el Espacio Público con obras de Infraestructura de Servicios Públicos y Telecomunicaciones deben cumplir con las disposiciones relacionadas con la expedición, obligaciones, responsabilidades y sanciones. Resolución 899 de Febrero 28 de 2011 - IDU.
17. Esta Licencia no autoriza tala de árboles, para tal efecto se debe consultar a la autoridad competente y obtener los permisos requeridos.
18. Cumplir con disposiciones del Código de Policía, referentes a la seguridad de las construcciones, disposición de escombros y desechos de construcción. (Arts. 23 y 85, Cap. 8) y Decreto 1713/02 (modificado por los Decretos 1505/03, 1140/03 y 838/05).
19. Esta Licencia no autoriza intervención del Espacio Público. Para ello se deberán tener en cuenta las siguientes normas: Decreto 602/07 (Cartilla de Andenes), Res 899/11 (Licencia de Excavación) y Código de Policía (Manejo de escombros).
20. Cumplir con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE. (Res 18 0466 02-Abr-07).
21. Dar cumplimiento de las normas del MUAP (Manual de Alumbrado Público).
22. Otras disposiciones que se deriven de normas vigentes.
23. Art. 61 – El titular de la licencia está obligado a instalar un aviso durante el término de ejecución de las obras, cuya dimensión mínima será de un metro (1.00 m) por setenta centímetros (70 cm), localizada en lugar visible desde la vía pública más importante sobre la cual tenga frente o límite el desarrollo o construcción que haya sido objeto de la licencia. En caso de obras que se desarrollen en edificios o conjuntos sometidos al régimen de propiedad horizontal se instalará un aviso en la cartelera principal del edificio o conjunto, o en un lugar de amplia circulación que determine la administración. En caso de obras menores se instalará un aviso de treinta centímetros (30 cm) por cincuenta centímetros (50 cm). La valla o aviso se instalará antes de la iniciación de cualquier tipo de obra, emplazamiento de campamentos o maquinaria, entre otros, y deberá permanecer instalado durante todo el tiempo de la ejecución de la obra (Dec. 1469 de 2010)."
24. Las edificaciones que se señalen en cada UPZ deben adoptar las medidas de insonorización requeridas para garantizar el mantenimiento de los niveles máximos de ruido permitido para cada uso, según el sector en el cual se localicen, de conformidad con el Decreto nacional 948 de 1.995 y los niveles de ruido determinados en la Resolución 8321 de 1.983 del Ministerio de Salud.
25. De conformidad con el Artículo 8 del Acuerdo 352 de 2.008: Los titulares del impuesto de delineación urbana deberán presentar y pagar la declaración del mismo, dentro del mes siguiente a la finalización de la obra, o al último pago o abono en cuenta de los costos y gastos imputables a la misma o al vencimiento del término de la licencia incluida su prórroga; lo que ocurra primero, conforme con la base gravable establecida en el Artículo 5 del Acuerdo 352 de 2.008
26. ACUERDO 20 DE 1995. Deberá cumplirse con las normas de diseño de las edificaciones. □ Título B: requisitos de resistencia y protección contra el fuego, y características de los medios de evacuación. □ Título D: requisitos para los sistemas de detección y extinción de incendios.
27. LEY 400 DE 1997. La responsabilidad de los diseños de los diferentes elementos que componen la edificación, tanto estructurales como no estructurales, así como el cumplimiento de los títulos J y K de la NSR-10 recae sobre cada uno de los profesionales señalados en los Decretos 926 de 2010, 2525 de 2010 y 92 de 2011.

# CURADURÍA URBANA 3

ARQ. ADRIANA LÓPEZ MONCAYO

**Licencia de Construcción No. LC 11-3-0388**

| FECHA DE EXPEDICIÓN: | FECHA DE EJECUTORIA: | VIGENCIA HASTA: |
|---|---|---|
| 27 ABR 2011 | 09 MAY 2011 | 09 MAY 2013 |

| No. DE RADICACIÓN | PÁGINA |
|---|---|
| 11-3-0247 | 1 |
| FECHA DE RADICACIÓN | |
| 14-feb-2011 | |

La Curadora Urbana No. 3 de Bogotá D.C., Adriana López Moncayo, en ejercicio de las facultades legales que le confieren la Ley 388 de Julio 18 de 1997 y su Decreto reglamentario 1469 de 2010, y en consideración del alcance y características de la solicitud radicada bajo la referencia

RESUELVE

Otorgar LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN en la(s) modalidad(es) de OBRA NUEVA, CERRAMIENTO en el predio urbano, estrato o uso: Uso Oficinas, localizado en la dirección CL 127 A 53 A 73 (ACTUAL) - Chip: AAA0124AODE - Matrícula Inmobiliaria: 50N20624973 de la localidad 11 de Suba - para el Edificio de OFICINAS BAVARIA a desarrollarse en el LOTE A de la Agrupación de lotes CENTRO EMPRESARIAL SANTA BARBARA, en 7 pisos de altura y 2 sótanos, con primer piso destinado a equipamiento comunal y estacionamientos (piso no habitable) y equivalente a 2 pisos de altura según lo establecido en el artículo 124 del Decreto 334 de 1992 por contar con una altura útil o libre de más de 2,60 metros. Cuenta con 299 cupos de parqueo privados de los cuales 7 son para discapacitados, 33 cupos de parqueo para visitantes de los cuales 1 es para discapacitados y 33 cupos de parqueo adicionales previstos para equipamiento comunal. Se autoriza el cerramiento de antejardín y contra espacio público, según planos. Propietarios: CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A, Identificación: 860058079-6; Constructor responsable: JOSE HUMBERTO OSPINA GARCIA (Identificación: 11341782, Matrícula: 2520253815), Urbanización: CORDOBA 1 - ETAPA 3A, Manzana: SMZ-2 Lote(s): A, con las siguientes características básicas:

## 1. MARCO NORMATIVO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.1 POT - DECRETO 190/2004 | a. UPZ No: 19 (El Prado) | b. SECTOR NORMATIVO: 10 | c. USOS: I | d. EDIFIC.: A |
| e. AREA ACTIVIDAD: | MULTIPLE | f. ZONA: | | |
| g. TRATAMIENTO: | CONSOLIDACION | h. MODALIDAD: | URBANISTICA | |
| 1.2 ZN RIESGO: | a. Remoción en Masa: No | b. Inundación: No | 1.3 MICRO - ZONIFICACIÓN: | LACUSTRE 200 |

## 2. CARACTERISTICAS BASICAS DEL PROYECTO

2.1. NOMBRE DEL EDIFICIO O PROYECTO: **EDIFICIO DE OFICINAS BAVARIA**

| 2.2 USOS | | | 2.3. ESTACIONAMIENTOS | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DESCRIPCIÓN USO | ESCALA | No UNIDADES | PRIV / RESID. | VISIT / PÚBLICOS | DEMANDA |
| Oficinas | No Aplica | 1 | 299 | 66 | B |
| Sistema: Agrupación | Total despues de la intervención | 1 | 299 | 66 | |

## 3. CUADRO DE AREAS

| PROYECTO ARQUITECTÓNICO | |
|---|---|
| LOTE | 5165,01 |
| SÓTANO (S) | 9755,08 |
| SEMISÓTANO | NO PLANTEA |
| PRIMER PISO | 2327,07 |
| PISOS RESTANTES | 12783,66 |
| TOTAL CONSTRUIDO | 24.845,81 |
| LIBRE PRIMER PISO | 2.837,94 |

| AREAS CONSTRUIDAS | Obra Nueva | Reconoc. | Ampliación | SUBTOTAL | Adecuación | Modificación | Reforzam. | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VIVIENDA | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| COMERCIO | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| OFICINAS / SERVICIOS | 24.845,81 | 0,00 | 0,00 | 24.845,81 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 24.845,81 |
| INSTIT /DOTAC | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| INDUSTRIA | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| TOTAL INTERVENIDO | 24.845,81 | 0,00 | 0,00 | 24.845,81 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 24.845,81 |
| GESTION ANTERIOR | | | | 0,00 | | | | |
| TOTAL CONSTRUIDO | | | | 24.845,81 | M. LINEALES DE CERRAMIENTO: | | | 284,93 |

## 4. EDIFICABILIDAD

| 4.1 VOLUMETRIA | |
|---|---|
| a. No PISOS HABITABLES | 5 |
| b. ALTURA MAX EN METROS | 30,00 |
| c. SOTANOS | 2 |
| d. SEMISÓTANO | NO PLANTEA |
| e. No. EDIFICIOS | 1 |
| f. 1er PISO EQUIP. Y/O ESTACION | SI |
| g. AREA BAJO CUBIERTA INCL | No |
| h. INDICE DE OCUPACIÓN | NO APLICA |
| i. INDICE DE CONSTRUCCIÓN | NO APLICA |

| 4.2 EQUIPAMIENTO COMUNAL PRIVADO | | |
|---|---|---|
| DESTINACIÓN | % | M2 |
| ZONAS RECREATIVAS | 33,68 | 273,84 |
| SERVICIOS COMUNALES | 38,40 | 312,23 |
| ESTACIONAM. ADICIONALES | 50,73 | 412,5 |

| 4.3 ELEM. RELACIONADOS CON ESPACIO PUBLICO | |
|---|---|
| a. ANTEJARDIN | |
| 5,00 POR KR 53 A | |
| NO REQUIERE | |
| b. CERRAMIENTO | |
| Altura: 2,10 mts - Longitud: 284,93 mts | |
| c. VOLADIZO | |
| 1,00 POR KR 53 A | |
| NO PLANTEA | |
| d. RETROCESOS | |
| h. DIMENSIÓN DE RETROCESOS CONTRA ZONAS VERDES O ESPACIOS PÚBLICOS | |

| 4.4 TIPOLOGÍA Y AISLAMIENTOS | |
|---|---|
| a. TIPOLOGÍA | AISLADA |

| a. AISLAMIENTO | MTS | NIVEL |
|---|---|---|
| | | |

| 4.5 ESTRUCTURAS | |
|---|---|
| TIPO DE CIMENTACIÓN | PILOTES Y VIGAS |
| TIPO DE ESTRUCTURA | PÓRTICOS EN CON |
| METODO DE DISEÑO | RESISTENCIA ULTIM |
| GRADO DE DESEMPEÑO ELEM. NO ESTRUCTURALES | Bajo |
| FUERZA HORIZ. EQUIVALENTE | No |
| MODAL | SI |
| OTROS | |

## 5. DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE INTEGRAL DE LA PRESENTE LICENCIA

Proyecto Arquitectónico / Estudios de Suelos / Memoria de Cálculo / Planos Estructurales

## 6. OBLIGACIONES / PRECISIONES PROPIAS DEL PROYECTO

VIGENCIA Y PRÓRROGA: LAS LICENCIAS TENDRÁN UNA VIGENCIA MÁXIMA DE VENTICUATRO (24) MESES PRORROGABLES POR UNA SOLA VEZ POR UN PLAZO ADICIONAL DE DOCE (12) MESES, CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA DE SU EJECUTORIA. Cuando en un mismo acto se conceda licencia de urbanización y construcción, estas tendrán una vigencia máxima de treinta y seis (36) meses prorrogables por un período adicional de doce (12) meses, contados a partir de la fecha de su ejecutoria.

Requiere supervisión técnica según Título I de la NRS-10 y Decreto 1469 de 2010. La presente licencia no autoriza intervención en el espacio público. Para intervención y excavación en el espacio público deberá obtener las respectivas licencias. Debe garantizar la accesibilidad y movilidad de personas con movilidad reducida según Decreto 1538 de 2005.Se anexa certificación del cumplimiento de lo establecido en los Títulos J y K de las NSR-10 en lo que respecta a sistemas de evacuación y medidas de protección contra el fuego. El sector normativo 10 donde se encuentra el predio no es generador de Plusvalía según artículo 11 del Decreto 299 de 2002, reglamentario de la UPZ 19 denominada EL PRADO. La Agrupación de lotes CENTRO EMPRESARIAL CORDOBA a la cual pertenece el LOTE A objeto de solicitud de la Licencia de Construcción, fue aprobada mediante Resolución N° RES 10-4-2373 de diciembre 23 de 2010.

## 7. INFORMACIÓN SOBRE IMPUESTOS

Impuesto Delineación No. 07040750000911 del 30-mar-11 ($1.090.979.000)

Contra el presente Acto Administrativo procede el Recurso de Reposición ante el Curador Urbano y el Recurso de Apelación ante el Subsecretario Jurídico de la Secretaría Distrital de Planeación, los cuales deben interponerse por escrito en la diligencia de notificación o dentro de los cinco (5) días siguientes a su notificación.

## APROBACION CURADURIA URBANA 3 - Arq. ADRIANA LÓPEZ MONCAYO

| Vo. Bo. Jurídica | Vo. Bo. Ingeniería | Vo. Bo. Arquitectura | Vo. Bo. Director Grupo | FIRMA CURADORA |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 651874
Fecha de pag 20/03/20
Valor Pago 1,600,000- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50N-747833(S-111913) | 19/03/20 | CORP - RECURSOS FISICOS | PH | 20002522 | OD | 20008409 | 1,600,000 | | | | | | | | | 1,600,000- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,600,000- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 653711
Fecha de pag 15/04/20
Valor Pago 1,600,000- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50N-747833(S-112396) | 15/04/20 | CORP - RECURSOS FISICOS | PH | 20003481 | OD | 20009740 | 1,600,000 | | | | | | | | | 1,600,000- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,600,000- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 656050
Fecha de pag 06/05/20
Valor Pago 1,600,000- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01/05/20 (S-112734) | 05/05/20 | CORP - RECURSOS FISICOS | PH | 20004038 | OD | 20009740 | 1,600,000 | | | | | | | | | 1,600,000- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,600,000- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 658758
Fecha de pag 05/06/20
Valor Pago 1,600,000- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50N-747833(S-113356) | 05/06/20 | CORP - RECURSOS FISICOS | PH | 20004845 | OD | 20009740 | 1,600,000 | | | | | | | | | 1,600,000- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,600,000- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 661545
Fecha de pag 08/07/20
Valor Pago 1,600,000- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01/07/20 (S-114144) | 01/07/20 | CORP - RECURSOS FISICOS | PH | 20005726 | OD | 20009740 | 1,600,000 | | | | | | | | | 1,600,000- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,600,000- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 665117
Fecha de pag 06/08/20
Valor Pago 1,600,000- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01/08/20 (S-115018) | 01/08/20 | CORP - RECURSOS FISICOS | PH | 20006912 | OD | 20009740 | 1,600,000 | | | | | | | | | 1,600,000- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,600,000- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 668989
Fecha de pag 16/09/20
Valor Pago 1,600,000- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01/09/20 (S-115801) | 16/09/20 | CORP - RECURSOS FISICOS | PH | 20008121 | OD | 20009740 | 1,600,000 | | | | | | | | | 1,600,000- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,600,000- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 673121
Fecha de pag 16/10/20
Valor Pago 1,600,000- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10/20 (S-116741) | 16/10/20 | CORP - RECURSOS FISICOS | PH | 20009615 | OD | 20009740 | 1,600,000 | | | | | | | | | 1,600,000- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,600,000- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 677894
Fecha de pag 20/11/20
Valor Pago 1,600,000- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MARINA(S-117428) | 20/11/20 | CORP - RECURSOS FISICOS | PH | 20011174 | OD | 20009740 | 1,600,000 | | | | | | | | | 1,600,000- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,600,000- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 682799
Fecha de pag 18/12/20
Valor Pago 1,600,000- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MARINA(S-118239) | 17/12/20 | CORP - RECURSOS FISICOS | PH | 20012893 | OD | 20009740 | 1,600,000 | | | | | | | | | 1,600,000- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,600,000- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 686984
Fecha de pag 15/01/21
Valor Pago 1,600,000- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01/21 (S-118922) | 15/01/21 | CORP - RECURSOS FISICOS | PH | 21000176 | OD | 20009740 | 1,600,000 | | | | | | | | | 1,600,000- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,600,000- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 690942
Fecha de pag 16/02/21
Valor Pago 1,600,000- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 02/21 (S-119537) | 16/02/21 | Servicio al Cliente | PH | 21001319 | OD | 21004784 | 1,600,000 | | | | | | | | | 1,600,000- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,600,000- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 695926
Fecha de pag 24/03/21
Valor Pago 1,600,000- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MARINA MARZO (S-120088) | 17/03/21 | Servicio al Cliente | DS | 10087 | OD | 21008513 | 1,600,000 | | | | | | | | | 1,600,000- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,600,000- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 699540
Fecha de pag 16/04/21
Valor Pago 1,629,600- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MARINA ABRIL (S-120808) | 14/04/21 | Servicio al Cliente | PH | 21003900 | OD | 21012436 | 1,629,600 | | | | | | | | | 1,629,600- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,629,600- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 704341
Fecha de pag 14/05/21
Valor Pago 1,629,600- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MARINA MAYO (S-121515) | 12/05/21 | Servicio al Cliente | DS | 10512 | OD | 21012436 | 1,629,600 | | | | | | | | | 1,629,600- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,629,600- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 708433
Fecha de pag 15/06/21
Valor Pago 1,629,600- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ARINA JUNIO (S-122341) | 01/06/21 | Servicio al Cliente | DS | 10811 | OD | 21012436 | 1,629,600 | | | | | | | | | 1,629,600- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,629,600- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 713382
Fecha de pag 16/07/21
Valor Pago 1,629,600- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A NIÑO JULIO (S-123213) | 01/07/21 | Servicio al Cliente | DS | 11113 | OD | 21012436 | 1,629,600 | | | | | | | | | 1,629,600- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,629,600- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 717273
Fecha de pag 17/08/21
Valor Pago 1,629,600- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MARINA NIÑO AGOSTO | 01/08/21 | Servicio al Cliente | DS | 11421 | OD | 21012436 | 1,629,600 | | | | | | | | | 1,629,600- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,629,600- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 722133
Fecha de pag 21/09/21
Valor Pago 1,629,600- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 28-117 | 01/09/21 | Servicio al Cliente | DS | 11805 | OD | 21012436 | 1,629,600 | | | | | | | | | 1,629,600- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,629,600- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 725725
Fecha de pag 20/10/21
Valor Pago 1,629,600- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 28-117-OCT | 01/10/21 | Servicio al Cliente | DS | 12073 | OD | 21012436 | 1,629,600 | | | | | | | | | 1,629,600- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,629,600- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 729761
Fecha de pag 17/11/21
Valor Pago 1,629,600- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 28-117-NOV | 01/11/21 | Servicio al Cliente | DS | 12410 | OD | 21012436 | 1,629,600 | | | | | | | | | 1,629,600- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,629,600- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 734514
Fecha de pag 17/12/21
Valor Pago 1,629,600- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 28-117-DIC | 01/12/21 | Servicio al Cliente | DS | 12809 | OD | 21012436 | | | | | | | | | | 1,629,600- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,629,600- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 739611
Fecha de pag 21/01/22
Valor Pago 1,629,600- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 28-117-ENE22 | 01/01/22 | Servicio al Cliente | DS | 13108 | OD | 21012436 | 1,629,600 | | | | | | | | | 1,629,600- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,629,600- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 743709
Fecha de pag 18/02/22
Valor Pago 1,629,600- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 28-117 FEB | 01/02/22 | Servicio al Cliente | DS | 13431 | OD | 21012436 | 1,629,600 | | | | | | | | | 1,629,600- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,629,600- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 747545
Fecha de pag 18/03/22
Valor Pago 1,629,600- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 28-117 MAR | 01/03/22 | Servicio al Cliente | DS | 13791 | OD | 21012436 | 1,629,600 | | | | | | | | | 1,629,600- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,629,600- | |

Beneficiario del Pago 884690 NIÑO SERRANO MARINA
Tipo de pago PT Electronic Funds Transfer
Nº de pago 751787
Fecha de pag 22/04/22
Valor Pago 1,721,183- COP

| Número de factura | Fecha Factura | Unidad de Negocio | Tp doc | Número Documento | Tp OC | Orden de Compra | Valor Antes de Impuestos | Valor IVA | Retención IVA | % Ret IVA | Retención en la Fuente | % Rte Fte | Retención ICA | % RET ICA | Descuento aplicado | Importe del pago | Observaciones del cheque |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 28 117 ABRIL | 01/04/22 | Servicio al Cliente | DS | 14130 | OD | 22011746 | | | | | | | | | | 1,721,183- | PAGO INMEDIATO |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1,721,183- | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 42,076,383- | |
| | | Total gral | | | | | | | | | | | | | | 42,076,383- | |

# Informe de pagos

**Constructora Colpatria S.A.S NIT: 860,058,070**

Fecha impresión: 21/09/2023 02:45:26 p. m.

**Periodo consultado:** 01/01/2022 - 21/09/2023

| No. Identificación | Nombre | Comprobante egreso no. | Forma de pago | Cheque no. | Cuenta bancaria | Factura no. | Fecha factura | Fecha vence | Fecha pago | Cuenta contable | Concepto | Valor pagado en COP $ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 41456630 | NIÑO SERRANO MARINA | 22051445 | Transferencia bancaria | | ( 19 ) 0121068206 | 28117MAYO | 01/05/2022 | 20/05/2022 | 20/05/2022 | 2305050505 | | 1,721,183.00 |
| 41456630 | NIÑO SERRANO MARINA | 22061218 | Transferencia bancaria | | ( 19 ) 0121068206 | 28 117 JUNIO | 01/06/2022 | 16/06/2022 | 21/06/2022 | 2305050505 | | 1,721,183.00 |
| 41456630 | NIÑO SERRANO MARINA | 22070817 | Transferencia bancaria | | ( 19 ) 0032888179 | 28 117 JULIO | 01/07/2022 | 16/07/2022 | 15/07/2022 | 2305050505 | | 1,721,183.00 |
| 41456630 | NIÑO SERRANO MARINA | 22082013 | Transferencia bancaria | | ( 19 ) 0032888179 | 28 117 AGOSTO | 01/08/2022 | 16/08/2022 | 17/08/2022 | 2305050505 | | 1,721,183.00 |
| 41456630 | NIÑO SERRANO MARINA | 22091903 | Transferencia bancaria | | ( 19 ) 0032888179 | 28 117 SEPTIEMBRE | 05/09/2022 | 20/09/2022 | 16/09/2022 | 2305050505 | | 1,721,183.00 |
| 41456630 | NIÑO SERRANO MARINA | 22101264 | Transferencia bancaria | | ( 19 ) 0032888179 | 28 117 OCTUBRE | 11/10/2022 | 26/10/2022 | 14/10/2022 | 2305050505 | | 1,721,183.00 |
| 41456630 | NIÑO SERRANO MARINA | 22112206 | Transferencia bancaria | | ( 19 ) 0032888179 | 28 117 NOVIEMBRE | 14/11/2022 | 29/11/2022 | 18/11/2022 | 2305050505 | | 1,721,183.00 |
| 41456630 | NIÑO SERRANO MARINA | 22120533 | Transferencia bancaria | | ( 19 ) 0032888179 | 28 117 DICIEMBRE | 29/11/2022 | 14/12/2022 | 02/12/2022 | 2305050505 | | 1,721,183.00 |
| 41456630 | NIÑO SERRANO MARINA | 23011272 | Transferencia bancaria | | ( 19 ) 0032888179 | 28117ENERO | 11/01/2023 | 26/01/2023 | 13/01/2023 | 2305050505 | | 1,721,183.00 |
| 41456630 | NIÑO SERRANO MARINA | 23021698 | Transferencia bancaria | | ( 19 ) 0032888179 | 28117FEBRERO | 13/02/2023 | 28/02/2023 | 17/02/2023 | 2305050505 | | 1,721,183.00 |
| 41456630 | NIÑO SERRANO MARINA | 23031716 | Transferencia bancaria | | ( 19 ) 0032888179 | 28 117 MARZO | 13/03/2023 | 28/03/2023 | 17/03/2023 | 2305050505 | | 1,721,183.00 |
| **GRAN TOTAL** | | | | | | | | | | | | **18,933,013.00** |

OTROSÍ No. **2** AL ACUERDO DE REUBICACIÓN DE RESIDENTES COMO MEDIDA DE PREVENCIÓN

Entre los suscritos a saber, por una parte: **JESSICA LOZANO ARANGO**, mayor de edad, identificado con la cédula de ciudadanía No. 1.020.729.783, actuando en su calidad de apoderado de CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S, en adelante COLPATRIA, identificada con Nit. 860.058.070-6, Persona Jurídica legalmente constituida y debidamente autorizada para funcionar como tal; y por la otra: **MARINA NIÑO SERRANO, APODERADA DE MARTHA INES NIÑO SERRANO, y DANIELA CARABALI NIÑO, mayor(es) de edad, identificado(a)(s) con la(s) cédula(s) de ciudadanía No. 41456630, 1019062664, 41705411, Respectivamente** actuando en calidad de propietario(a)(s) y representante(s) de la TOTALIDAD DE LOS RESIDENTES DEL APARTAMENTO **117** de la Escalera **28**, del conjunto residencial Niza IX, etapa tres (3), ubicado en la calle 127ª No. 53ª-48, de Bogotá D.C., conforme al Certificado de Tradición y Libertad No. **50N-747833**, que lo acredita como propietario, (en adelante EL PROPIETARIO) han acordado celebrar el presente otrosí al ACUERDO DE REUBICACIÓN DE RESIDENTES COMO MEDIDA DE PREVENCIÓN, firmado entre ellas el día **miércoles, 4 de marzo de 2020** que está basado en las siguientes:

**CONSIDERACIONES**

**PRIMERA**: Que el bien inmueble, identificado como el APARTAMENTO **117** de la escalera **28**, con matrícula inmobiliaria No. **50N-747833**, UBICADO en la calle 127ª No. 53ª- 48 de Bogotá (en adelante EL APARTAMENTO), forma parte del conjunto residencial NIZA IX etapa 3, sometido a régimen de propiedad horizontal.

**SEGUNDA**: Que COLPATRIA considera que desde su construcción en el año 1983, el conjunto residencial NIZA IX Etapa 3, ha presentado daños consistentes en fisuras de fachadas, asentamientos y afectaciones a la estructura constructiva de los apartamentos que conforman el conjunto, originados en el modelo constructivo empleado, las deficiencias en la cimentación y el tipo de rellenos realizados en el terreno donde se encuentra construido, que han sido consignados en el estudio contratado por la administración del Conjunto NIZA IX a la firma INGEONOVA y el estudio denominado Patología Clínica y experimental elaborado por el Ingeniero Civil Carlos Rivera Céspedes.

**TERCERA**: Que COLPATRIA considera que por razón de los daños históricos que ha presentado la estructura del conjunto afectando la seguridad de los residentes, este condominio ha tenido que ser intervenido por diferentes constructores para realizar reforzamientos estructurales en los años 1991 y 1994.

**CUARTA**: Que COLPATRIA ha adelantado la construcción de las torres 1, 2 y 3 del Centro Empresarial Colpatria, ubicadas entre las calles 127 y 127 A y las carreras 53 A y 54, en los alrededores del conjunto NIZA IX. Para efectos de realizar estas construcciones COLPATRIA requirió las autorizaciones y licencias de las entidades competentes.

**QUINTA**: Que en la actualidad, algunos de los inmuebles presentan afectaciones que han sido puestas en conocimiento y reclamados a COLPATRIA por sus propietarios y que si bien, el inmueble objeto de este acuerdo no es de estos que presentan afectaciones, está ubicado de manera continua o cercana a uno de los sí declarados con esas afectaciones.

**SEXTA**: Que COLPATRIA ha informado a la administración del Conjunto NIZA IX y a los propietarios de los inmuebles, que las afectaciones que presentan algunos de los bienes inmuebles, estima son originados en las deficiencias de construcción y preexistencias que han sido identificadas en el Conjunto.

**SÉPTIMA**: Que con el objeto de cumplir con los deberes de prevención y debida diligencia exigida a los constructores en Colombia, COLPATRIA considera que es una medida sana adelantar de forma conjunta la reubicación de las personas que habitan los apartamentos como el que es objeto de este acuerdo.

**OCTAVA**: Que las acciones de reubicación de LOS RESIDENTES DEL APARTAMENTO son realizadas única y exclusivamente por parte de COLPATRIA en cumplimiento de sus principios de Responsabilidad Social como empresa Constructora y con el ánimo de preservar la vida y seguridad personal de los residentes a la vez que tener un impacto positivo en la comunidad vecina del CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX. Lo anterior implica que dichas acciones no pueden entenderse como una aceptación de responsabilidad de COLPATRIA.

**NOVENA**: Que la persona a quien se le denomina EL PROPIETARIO en el presente acuerdo se encuentra facultado para actuar en representación de la totalidad de los RESIDENTES que habiten en el APARTAMENTO, incluyendo, pero no limitándose a: ocupantes, arrendatarios, poseedores, etc.

**DÉCIMA**: Que COLPATRIA y EL PROPIETARIO celebraron un acuerdo de reubicación de los residentes por prevención el pasado **miércoles, 4 de marzo de 2020**, y han acordado renovarlo.

**DECIMA PRIMERA**: Que la persona a quien se le denomina PROPIETARIA, al suscribir el presente ACUERDO DE REUBICACION, no renuncia a iniciar las acciones que considere pertinentes de cualquier clase.

Con base en lo anterior, las partes acuerdan las siguientes:

**CLAUSULAS**

**PRIMERA**: De manera conjunta COLPATRIA y EL PROPIETARIO han acordado que EL APARTAMENTO será desocupado y no será habitado, como una medida preventiva.

**SEGUNDA**: REUBICACIÓN.- EL PROPIETARIO reconoce que para lograr el objetivo de prevención es necesario realizar la reubicación temporal de la TOTALIDAD DE LOS RESIDENTES y de los bienes del APARTAMENTO.

**TERCERA**: EL PROPIETARIO por su propia cuenta, buscará un nuevo lugar de vivienda y realizará de forma directa todos los trámites contractuales o legales para su uso. Al inmueble de destino temporal de los RESIDENTES del APARTAMENTO, se le denominará UNIDAD DE VIVIENDA TEMPORAL.

PARÁGRAFO PRIMERO: La UNIDAD DE VIVIENDA TEMPORAL es el inmueble, el cual fue seleccionado por EL PROPIETARIO quien adelantó directamente los trámites para su traslado.

**CUARTA**: Los costos de reubicación temporal, se atenderán en las condiciones que se establecen a continuación

1. El pago de la totalidad de los costos de salida y retorno al APARTAMENTO serán asumidos por COLPATRIA.
2. COLPATRIA pagará a EL PROPIETARIO la suma de **$1.721.183 (Un millón setecientos veintiún mil ciento ochenta y tres pesos)** cada mes, para que El ARRENDATARIO lo use para el pago del canon de arrendamiento de la UNIDAD DE VIVIENDA TEMPORAL y su administración.
3. EL PROPIETARIO deberá presentar cada mes la cuenta de cobro a COLPATRIA, cumpliendo con los requisitos de pago exigidos, **esta cuenta de cobro debe ser radicada a más tardar los días 7 o 22 de cada mes.**
4. Los servicios públicos deben estar suspendidos definitivamente, de lo contrario EL PROPIETARIO es quien asume los costos generados.
5. EL PROPIETARIO continuará con el pago del costo de administración del APARTAMENTO.
6. Los servicios públicos y otros gastos, como valores extras a los pactados de la UNIDAD DE VIVIENDA TEMPORAL, serán asumidos por EL PROPIETARIO.
7. EL PROPIETARIO mantendrá la tenencia del APARTAMENTO, es decir el inmueble objeto de reubicación y autorizará a COLPATRIA el ingreso al mismo para realizar las acciones necesarias para adelantar posibles inspecciones o revisiones conjuntas del estado de conservación.

**QUINTA**: El término inicial de la reubicación será de doce (12) meses y desde ya se establece la fecha de vencimiento para el día 10 del mes de marzo de 2023, prorrogables por decisión expreso de COLPATRIA con firma de un otrosí con el PROPIETARIO. Por ende, este acuerdo no tiene renovación automática.

**SEXTA**: Todos los efectos de este acuerdo quedan sometidos a la condición que el APARTAMENTO continúe desocupado.

En constancia de lo anterior, COLPATRIA y EL PROPIETARIO suscriben el presente documento en el día DOCE (12) del mes de MARZO de 2022, en dos copias del mismo valor y tenor.

**JESSICA LOZANO ARANGO**
**APODERADO**
**CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S**

**MARINA NIÑO SERRANO**
**Propietaria, y apoderada de Martha Ines Niño Serrano**
**Teléfono** _____
**Propietario(a)**

**DANIELA CARABALI NIÑO**
**Teléfono** 3115450497
**Propietario(a)**

OTROSÍ No. **1** AL ACUERDO DE REUBICACIÓN DE RESIDENTES COMO MEDIDA DE PREVENCIÓN

Entre los suscritos a saber, por una parte: **DEYSI MARINA PAUTT ROMERO**, mayor de edad, identificada con la cédula de ciudadanía No. 52.960.265, actuando en su calidad de apoderada de CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S., en adelante COLPATRIA, identificada con Nit. 860.058.070-6, Persona Jurídica legalmente constituida y debidamente autorizada para funcionar como tal; y por la otra: **MARINA NIÑO SERRANO, APODERADA DE MARTHA INES NIÑO SERRANO**, y **DANIELA CARABALI NIÑO**, mayor(es) de edad, identificado(a)(s) con la(s) cédula(s) de ciudadanía No. **41456630, 1019062664, 41705411, Respectivamente** actuando en calidad de propietario(a)(s) y representante(s) de la TOTALIDAD DE LOS RESIDENTES DEL APARTAMENTO **117** de la Escalera **28**, del conjunto residencial Niza IX, etapa tres (3), ubicado en la calle 127ª No. 53ª-68, de Bogotá D.C., conforme al Certificado de Tradición y Libertad No.**50N-747833**, que lo acredita como propietaria, (en adelante EL PROPIETARIO) han acordado celebrar el presente otrosí al ACUERDO DE REUBICACIÓN DE RESIDENTES COMO MEDIDA DE PREVENCIÓN, firmado entre ellas el día **miércoles 4 marzo 2020** que está basado en las siguientes:

**CONSIDERACIONES**

**PRIMERA**: Que el bien inmueble, identificado como el APARTAMENTO **117** de la escalera **28**, con matrícula inmobiliaria No. **50N-747833**, UBICADO en la calle 127ª No. 53ª- 68 de Bogotá (en adelante EL APARTAMENTO), forma parte del conjunto residencial NIZA IX etapa 3, sometido a régimen de propiedad horizontal.

**SEGUNDA**: Que COLPATRIA considera que desde su construcción en el año 1983, el conjunto residencial NIZA IX Etapa 3, ha presentado daños consistentes en fisuras de fachadas, asentamientos y afectaciones a la estructura constructiva de los apartamentos que conforman el conjunto, originados en el modelo constructivo empleado, las deficiencias en la cimentación y el tipo de rellenos realizados en el terreno donde se encuentra construido, que han sido consignados en el estudio contratado por la administración del Conjunto NIZA IX a la firma INGEONOVA y el estudio denominado Patología Clínica y experimental elaborado por el Ingeniero Civil Carlos Rivera Céspedes.

**TERCERA**: Que COLPATRIA considera que por razón de los daños históricos que ha presentado la estructura del conjunto afectando la seguridad de los residentes, este condominio ha tenido que ser intervenido por diferentes constructores para realizar reforzamientos estructurales en los años 1991 y 1994.

**CUARTA**: Que COLPATRIA ha adelantado la construcción de las torres 1, 2 y 3 del Centro Empresarial Colpatria, ubicadas entre las calles 127 y 127 A y las carreras 53 A y 54, en los alrededores del conjunto NIZA IX. Para efectos de realizar estas construcciones COLPATRIA requirió las autorizaciones y licencias de las entidades competentes.

**QUINTA**: Que en la actualidad, algunas de los inmuebles presentan afectaciones que han sido puestos en conocimiento y reclamados a COLPATRIA por sus propietarios y que si bien, el inmueble objeto de este acuerdo no es de estos que presentan afectaciones, está ubicado de manera continua o cercana a uno de los sí declarados con esas afectaciones.

**SEXTA**: Que COLPATRIA ha informado a la administración del Conjunto NIZA IX y a los propietarios de los inmuebles, que las afectaciones que presentan algunos de los bienes inmuebles, estima son originados en las deficiencias de construcción y preexistencias que han sido identificadas en el Conjunto.

**SÉPTIMA**: Que con el objeto de cumplir con los deberes de prevención y debida diligencia exigida a los constructores en Colombia, COLPATRIA considera que es una medida sana adelantar de forma conjunta la reubicación de las personas que habitan los apartamentos como el que es objeto de este acuerdo.

**OCTAVA**: Que las acciones de reubicación de LOS RESIDENTES DEL APARTAMENTO son realizadas única y exclusivamente por parte de COLPATRIA en cumplimiento de sus principios de Responsabilidad Social como empresa Constructora y con el ánimo de preservar la vida y seguridad personal de los residentes a la vez que tener un impacto positivo en la comunidad vecina del CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX. Lo anterior implica que dichas acciones no pueden entenderse como una aceptación de responsabilidad de COLPATRIA.

**NOVENA**: Que la persona a quien se le denomina EL PROPIETARIO en el presente acuerdo se encuentra facultado para actuar en representación de la totalidad de los RESIDENTES que habiten en el APARTAMENTO, incluyendo, pero no limitándose a: ocupantes, arrendatarios, poseedores, etc.

**DÉCIMA**: Que COLPATRIA y EL PROPIETARIO celebraron un acuerdo de reubicación de los residentes por prevención el pasado **miércoles 4 marzo 2020**, y han acordado renovarlo.

**DECIMA PRIMERA**: Que la persona a quien se le denomina PROPIETARIA, al suscribir el presente ACUERDO DE REUBICACION, no renuncia a iniciar las acciones que considere pertinentes de cualquier clase.

Con base en lo anterior, las partes acuerdan las siguientes:

**CLAUSULAS**

**PRIMERA**: De manera conjunta COLPATRIA y EL PROPIETARIO han acordado que EL APARTAMENTO será desocupado y no será habitado, como una medida preventiva.

**SEGUNDA**: REUBICACIÓN.- EL PROPIETARIO reconoce que para lograr el objetivo de prevención es necesario realizar la reubicación temporal de la TOTALIDAD DE LOS RESIDENTES y de los bienes del APARTAMENTO.

**TERCERA**: EL PROPIETARIO por su propia cuenta, buscará un nuevo lugar de vivienda y realizará de forma directa todos los trámites contractuales o legales para su uso. Al inmueble de destino temporal de los RESIDENTES del APARTAMENTO, se le denominará UNIDAD DE VIVIENDA TEMPORAL.

PARÁGRAFO PRIMERO: La UNIDAD DE VIVIENDA TEMPORAL es el inmueble, el cual fue seleccionado por EL PROPIETARIO quien adelantó directamente los trámites para su traslado.

**CUARTA**: Los costos de reubicación temporal, se atenderán en las condiciones que se establecen a continuación

1. El pago de la totalidad de los costos de salida y retorno al APARTAMENTO serán asumidos por COLPATRIA.
2. COLPATRIA pagará a EL PROPIETARIO la suma de $ 1.629.600 (un millón seiscientos veintinueve mil seiscientos pesos) cada mes, para que El ARRENDATARIO lo use para el pago del canon de arrendamiento de la UNIDAD DE VIVIENDA TEMPORAL y su administración.
3. EL PROPIETARIO deberá presentar cada mes la cuenta de cobro a COLPATRIA, cumpliendo con los requisitos de pago exigidos.
4. Los servicios públicos deben estar suspendidos definitivamente, de lo contrario EL PROPIETARIO es quien asume los costos generados.
5. EL PROPIETARIO continuará con el pago del costo de administración del APARTAMENTO.
6. Los servicios públicos y otros gastos, como valores extras a los pactados de la UNIDAD DE VIVIENDA TEMPORAL, serán asumidos por EL PROPIETARIO.
7. EL PROPIETARIO mantendrá la tenencia del APARTAMENTO, es decir el inmueble objeto de reubicación y autorizará a COLPATRIA el ingreso al mismo para realizar las acciones necesarias para adelantar posibles inspecciones o revisiones conjuntas del estado de conservación.

**QUINTA**: El término inicial de la reubicación será de doce (12) meses y desde ya se establece la fecha de vencimiento para el día 10 del mes de MARZO de 2022, prorrogables por decisión expresa de COLPATRIA con firma de un otrosí con el PROPIETARIO. Por ende, este acuerdo no tiene renovación automática.

**SEXTA**: Todos los efectos de este acuerdo quedan sometidos a la condición que el APARTAMENTO continúe desocupado.

En constancia de lo anterior, COLPATRIA y EL PROPIETARIO suscriben el presente documento en el día Veinticinco (25) del mes de marzo de 2021, en dos copias del mismo valor y tenor.

| | | |
|---|---|---|
| **DEYSI MARINA PAUTT ROMERO**<br>**APODERADA**<br>**CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S.** | **MARINA NIÑO SERRANO**<br>**Teléfono** 3112001299<br>**Propietario(a) Y apoderada de MARTHA INES NIÑO SERRANO** | **DANIELA CARABALI NIÑO**<br>**Teléfono** 3115450497<br>**Propietario(a)** |

## ACTA DE CONSTANCIA DE ESTAR DESHABITADO EL INMUEBLE

**MARINA NIÑO SERRANO, DANIELA CARABALI NIÑO, MARTHA INES NIÑO SERRANO,** mayor(es) de edad, identificado(a)(s) con la cédula(s) de ciudadanía No **41456630, 1019062664, 41705411, Respectivamente**, en calidad de propietario(a)(s) del apartamento **117** escalera **28** ubicado en el conjunto residencial Niza IX etapa III con Matrícula inmobiliaria No. **50N-747833** , hago constar por medio de la presente, que el mencionado inmueble se encuentra a la fecha totalmente deshabitado. Se aclara que los propietarios mantienen la tenencia y posesión del inmueble.

Para constancia se firma en Bogotá D.C. a los ONCE (11) días del mes de Marzo de 2020.

MARINA NIÑO SERRANO

DANIELA CARABALI NIÑO

MARTHA INES NIÑO SERRANO

Representante de Constructora Colpatria

**Nombre:** Claudia Pulo

## ACUERDO DE REUBICACIÓN DE RESIDENTES COMO MEDIDA DE PREVENCIÓN

Entre los suscritos a saber, por una parte: **EDUWIN LAITON OSPINA**, mayor de edad, identificado con la cédula de ciudadanía No. 79.748.730, actuando en su calidad de apoderado de **CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.** en adelante **COLPATRIA**, identificada con Nit. 860.058.070-6 Persona Jurídica legalmente constituida y debidamente autorizada para funcionar como tal; y por la otra: **MARINA NIÑO SERRANO, DANIELA CARABALI NIÑO, MARTHA INES NIÑO SERRANO** mayor(es) de edad, identificado(a)(s) con la cédula(s) de ciudadanía No. **41456630, 1019062664, 41705411, Respectivamente** actuando en calidad de propietario(s) y representante(s) de la TOTALIDAD DE LOS RESIDENTES DEL APARTAMENTO **117** de la Escalera **28** del conjunto residencial Niza IX, etapa tres (3), *ubicado en la calle 127ª No. 53ª-68, de Bogotá D.C.*, conforme al Certificado de Tradición y Libertad No. **50N-747833** que lo acredita como propietario, (en adelante **EL PROPIETARIO**) han acordado celebrar el presente **ACUERDO DE REUBICACIÓN DE RESIDENTES COMO MEDIDA DE PREVENCIÓN**, que está basado en las siguientes:

### CONSIDERACIONES

**PRIMERA:** Que el bien inmueble, identificado como el APARTAMENTO **117** de la escalera **28**, con matrícula inmobiliaria No. **50N-747833**, UBICADO en la *calle 127ª No. 53ª- 68* de Bogotá (en adelante EL APARTAMENTO), forma parte del conjunto residencial NIZA IX etapa 3, sometido a régimen de propiedad horizontal.

**SEGUNDA:** Que COLPATRIA considera que desde la construcción, en el año 1983 el conjunto residencial NIZA IX Etapa 3 ha presentado daños consistentes en fisuras de fachadas, asentamientos y afectaciones a la estructura constructiva de los apartamentos que conforman el conjunto, originados en el modelo constructivo empleado, las deficiencias en la cimentación y el tipo de rellenos realizados en el terreno donde se encuentra construido, que han sido consignados en el estudio contratado por la administración del Conjunto NIZA IX a la firma INGEONOVA y el estudio denominado Patología Clínica y experimental elaborado por el Ingeniero Civil Carlos Rivera Céspedes.

**TERCERA:** Que COLPATRIA considera que por razón de los daños históricos que ha presentado la estructura del conjunto afectando la seguridad de los residentes, este condominio ha tenido que ser intervenido por diferentes constructores para realizar reforzamientos estructurales en los años 1991 y 1994.

**CUARTA:** Que COLPATRIA ha adelantado la construcción de las torres 1, 2 y 3 del Centro Empresarial Colpatria, ubicadas entre las calles 127 y 127 A y las carreras 53 A y 54 en los alrededores del conjunto NIZA IX. Para efectos de realizar estas construcciones COLPATRIA requirió las autorizaciones y licencias de las entidades competentes.

**QUINTA:** Que, en la actualidad, algunos de los inmuebles presentan afectaciones que han sido puestos en conocimiento y reclamados a COLPATRIA por sus propietarios y que si bien, el inmueble objeto de este acuerdo no es de estos que presentan afectaciones, está ubicado de manera continua o cercana a uno de los sí declarados con esas afectaciones.

**SEXTA:** Que COLPATRIA ha informado a la administración del Conjunto NIZA IX y a los propietarios de los inmuebles, que las afectaciones que presentan algunos de los bienes inmuebles, estima son originados en las deficiencias de construcción y preexistencias que han sido identificadas en el Conjunto.

**SEPTIMA:** Que, con el objeto de cumplir con los deberes de prevención y debida diligencia exigida a los constructores en Colombia, COLPATRIA considera que es una medida sana adelantar de forma conjunta la reubicación de las personas que habitan los apartamentos como el que es objeto de este acuerdo.

**OCTAVA:** Que las acciones de reubicación de LOS RESIDENTES DEL APARTAMENTO son realizadas única y exclusivamente por parte de COLPATRIA en cumplimiento de sus principios de Responsabilidad Social como empresa Constructora y con el ánimo de preservar la vida y seguridad personal de los residentes a la vez que tener un impacto positivo en la comunidad vecina del CONJUNTO RESIDENCIAL NIZA IX. Lo anterior implica que dichas acciones no pueden entenderse como una aceptación de responsabilidad de COLPATRIA.

**NOVENA:** Que la persona a quien se le denomina EL PROPIETARIO en el presente acuerdo se encuentra facultado para actuar en representación de la totalidad de los RESIDENTES que habiten en el APARTAMENTO, incluyendo, pero no limitándose a: ocupantes, arrendatarios, poseedores, etc.

**DÉCIMA:** Que la persona a quien se le denomina EL PROPIETARIO, al suscribir el presente ACUERDO DE REUBICACIÓN, no renuncia a iniciar las acciones que considere pertinentes de cualquier clase.

Con base en lo anterior, las partes acuerdan las siguientes:

**CLÁUSULAS**

**PRIMERA:** De manera conjunta COLPATRIA y EL PROPIETARIO han acordado que EL APARTAMENTO será desocupado y no será habitado, como una medida preventiva.

**SEGUNDA: REUBICACIÓN. -** EL PROPIETARIO reconoce que para lograr el objetivo de prevención es necesario realizar la reubicación temporal de la TOTALIDAD DE LOS RESIDENTES y de los bienes del APARTAMENTO.

**TERCERA:** EL PROPIETARIO por su propia cuenta, buscará un nuevo lugar de vivienda y realizará de forma directa todos los trámites contractuales o legales para su uso. Al inmueble de destino temporal de los RESIDENTES del APARTAMENTO, se le denominará UNIDAD DE VIVIENDA TEMPORAL.

**PARÁGRAFO PRIMERO:** La UNIDAD DE VIVIENDA TEMPORAL es el inmueble, el cual fue seleccionado por EL PROPIETARIO quien adelantó directamente los trámites para su traslado.

**CUARTA:** Los costos de reubicación temporal, se atenderán en las condiciones que se establecen a continuación

1. El pago de la totalidad de los costos de salida y retorno al APARTAMENTO serán asumidos por COLPATRIA.
2. COLPATRIA pagará a EL PROPIETARIO la suma de $ 1.600.000 (un millón seiscientos mil pesos) cada mes, para que El ARRENDATARIO lo use para el pago del canon de arrendamiento de la UNIDAD DE VIVIENDA TEMPORAL y su administración.
3. EL PROPIETARIO deberá presentar cada mes la cuenta de cobro a COLPATRIA, cumpliendo con los requisitos de pago exigidos.
4. El pago de los servicios públicos causados en el APARTAMENTO será asumido por COLPATRIA por los primeros Tres (3) meses de reubicación, por lo cual cada propietario debe solicitar la suspensión de los servicios públicos, sin que ello implique la asunción de cargos adicionales o pagos en mora por parte de COLPATRIA. Si superado los tres meses no se realiza la suspensión, el PROPIETARIO será quien asuma el costo de los servicios públicos del APARTAMENTO.
5. EL PROPIETARIO continuará con el pago del costo de administración del APARTAMENTO.
6. Los servicios públicos y otros gastos, como valores extras a los pactados de la UNIDAD DE VIVIENDA TEMPORAL, serán asumidos por EL PROPIETARIO.
7. EL PROPIETARIO mantendrá la tenencia del APARTAMENTO, es decir el inmueble objeto de reubicación y autorizará a COLPATRIA el ingreso al mismo para realizar las acciones necesarias para adelantar posibles inspecciones o revisiones conjuntas del estado de conservación.

**QUINTA:** El término inicial de la reubicación será de doce (12) meses contados desde que el APARTAMENTO quede desocupado, prorrogables por decisión expresa de COLPATRIA con firma de un otrosí con el PROPIETARIO. Por ende, este acuerdo no tiene renovación automática.

**SEXTA:** Todos los efectos de este acuerdo quedan suspendidos hasta que ocurra el hecho que el APARTAMENTO quede desocupado, y para ello se firmará un acta entre COLPATRIA y EL PROPIETARIO.

En constancia de lo anterior, COLPATRIA y EL PROPIETARIO suscriben el presente documento en el día 04 del mes NOV 20 de 20 20 en dos copias del mismo valor y tenor.

| | | | |
|---|---|---|---|
| **EDUWIN LAITON OSPINA**<br>**APODERADO**<br>**CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A** | **MARINA NIÑO SERRANO**<br>**Teléfono** 311-2001291<br>**Propietario(a)** | **DANIELA CARABALI NIÑO**<br>**Teléfono** 3115450497<br>**Propietario(a)** | **MARTHA INES NIÑO SERRANO**<br>**Teléfono** 3114060069<br>**Propietario(a)** |

# RAD. 11001310302120220036600 - CONTESTACIÓN DEMANDA Y LLAMAMIENTO EN GARANTÍA - MARTHA INES NIÑO Y OTRAS

Laura Alejandra Londoño <lauralondono@jcorrealegal.com>

Lun 02/10/2023 10:18

Para:Juzgado 52 Civil Circuito - Bogotá - Bogotá D.C. <j52cctobt@cendoj.ramajudicial.gov.co>;jjcorrea@jcorrealegal.com <jjcorrea@jcorrealegal.com>;andresavila@jcorrealegal.com <andresavila@jcorrealegal.com>;Luis Cotes <luiscotes@delaespriellalawyers.com>;nnino9@yahoo.com <nnino9@yahoo.com>;manise22@hotmail.com <manise22@hotmail.com>;dacani17@gmail.com <dacani17@gmail.com>;notificacionesjudiciales@suramericana.com.co <notificacionesjudiciales@suramericana.com.co>;notificacioneslegales.co@chubb.com <notificacioneslegales.co@chubb.com>;Notificaciones SBSeguros <notificaciones.sbseguros@sbseguros.co>;Diana Vanessa BENJUMEA FLOREZ <notificacionesjudiciales@axacolpatria.co>;Presidencia <presidencia@hdi.com.co>
CC:Diana Rodriguez <drodriguez@jcorrealegal.com>;Laura Alejandra Londoño <lauralondono@jcorrealegal.com>

4 archivos adjuntos (19 MB)

ANEXOS CONTESTACIÓN DEMANDA_MARTHA INES NIÑO Y OTRAS_compressed_compressed.pdf; RAD. 11001310302120220036600- LLAMAMIENTO EN GARANTÍA - MARTHA INES NIÑO Y OTRAS - 2 OCT 2023.pdf; RAD. 11001310302120220036600- CONTESTACIÓN DEMANDA - MARTHA INES NIÑO Y OTRAS - 2 OCT 2023.pdf; PODER MARTHA INES NINO SERRANO_1693849721-f-f-f.pdf;

Respetados Señores,

**JUEZ CINCUENTA Y DOS (52) CIVIL DEL CIRCUITO DE BOGOTÁ**
**E.S.D.**

| | |
|---|---|
| **Proceso:** | DECLARATIVO VERBAL |
| **Demandante:** | MARTHA INES NIÑO SERRANO, MARINA NIÑO SERRANO Y DANIELA CARABALI NIÑO, |
| **Demandado:** | CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.S. |
| **Radicado:** | 11001310302120220036600 |
| **Actuación:** | CONTESTACIÓN DE LA DEMANDA Y LLAMAMIENTO EN GARANTÍA |

**Por orden e instrucción del dr. JOHN JAIRO CORREA ESCOBAR (quién actúa en copia)**, abogado titulado con tarjeta profesional número 38.746 del Consejo Superior de la Judicatura, y cédula de ciudadanía número 8.698.342, obrando en su calidad de apoderado judicial de la sociedad **Constructora Colpatria S.A.S.** se procede por medio de los presentes escritos y dentro del término de ley a dar contestación a la demanda Declarativa de Mayor Cuantía iniciada por **MARTHA INES NIÑO SERRANO, MARINA NIÑO SERRANO Y DANIELA CARABALI NIÑO,** contra mi representada y a radicar el llamamiento en garantía respectivo.

Anexos:

1. Poder con el que se actúa.
2. Contestación demanda y anexos
3. Llamamiento en garantía y anexos

Agradecemos se acuse de recibo.

Cordialmente,

--

**Laura Londoño Garavito**

Abogada.

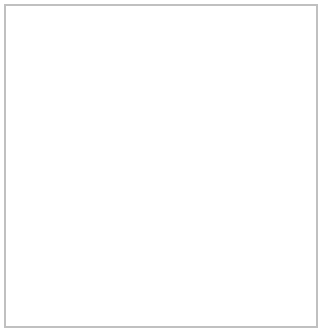
J.CORREA ABOGADOS S.A.S.

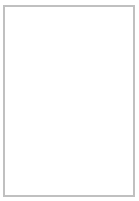
www.jcorrealegal.com

Calle 73 No. 9 - 42 Of. 305

Tel: (1) 317 29 70 - 312-21-09

Bogotá D.C. - Colombia





**ANEXOS LLAMAMIENTO EN GARANTÍA_NIZAIX_MARTHA IN...**