MIGUEL ANGEL SAAVEDRA BORDA

CÉDULA DE CIUDADANÍA No 91.488.769 de BUCARAMANGA
Matrícula Profesional No 6820283203 STD.

PERFIL

Ingeniero Civil con experiencia en Gerencia y Evaluación de Proyectos, Residente de Obra e interventoría y Administrador de Recursos Humanos, Excelentes Relaciones Interpersonales.

FECHA DE NACIMIENTO:	9 de Abril de 1.976
LUGAR DE NACIMIENTO:	BUCARAMANGA (Santander)
RESIDENCIA:	Calle 93 # 29 – 57

ESTUDIOS REALIZADOS.

PRIMARIA:	COLEGIO LICEO SANTA INÉS
SECUNDARIA:	COLEGIO INSTITUTO CALDAS
UNIVERSITARIOS:	UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
TÍTULO OBTENIDO:	INGENIERO CIVIL
POSGRADO:	CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
TÍTULO OBTENIDO:	ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS

MIGUEL ÁNGEL SAAVEDRA
C.C. 91.488.769. DE B/MANGA

universidad Pontificia Bolivariana
SECCIONAL BUCARAMANGA

ACTA DE GRADO No. 0408

La Escuela de **INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN** de la Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga, en su programa académico: **INGENIERÍA CIVIL**, aprobado por Acuerdo 008 de Noviembre 12 de 1993, expedido por el CONSEJO DIRECTIVO DE LA UPB,

Confiere el título de: **INGENIERO CIVIL**

a: **MIGUEL ANGEL SAAVEDRA BORDA**

Identificado con la cédula de ciudadanía 91.488.769 expedida en Bucaramanga (Santander) en cuanto cursó y aprobó la totalidad de las asignaturas correspondientes al pensum de: **INGENIERÍA CIVIL**, cumplió los demás requisitos y realizó el Trabajo de Grado en la modalidad de Práctica Empresarial realizada en la: **"ALCALDIA DE BUCARAMANGA"**; el cual fue aprobado; y prestó juramento de rigor en los siguientes términos:

"JURAIS A DIOS Y PROMETEIS A LA PATRIA, SOSTENER LA INDEPENDENCIA, EL ORDEN, Y LAS LIBERTADES SUYAS, DEFENDER SIEMPRE LOS FUEROS DE LA JUSTICIA, PRACTICAR VUESTRA PROFESIÓN DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE LA MORAL CRISTIANA Y TRABAJAR POR EL ADELANTO Y PROGRESO DE LA UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA"

El graduando respondió: **"SI JURO"**

"SI ASI LO HICIEREIS, DIOS Y LA PATRIA OS LO PREMIEN, SI NO, EL Y ELLA OS LO DEMANDEN"

La ceremonia de Grado se llevó a cabo el día VEINTINUEVE (29) de SEPTIEMBRE del año DOS MIL (2000).

El Rector

La Secretaria General

El Decano (E)

107

universidad Pontificia Bolivariana

SECCIONAL BUCARAMANGA

APROBADA SEGÚN ACUERDO No. 483 DE JULIO 12 DE 1990 DEL ICFES

teniendo en cuenta que

Miguel Angel Saavedra Borda

Cédula de ciudadanía No. 91.486.769 Expedida en Bucaramanga

Cursó y aprobó los estudios exigidos por las normas legales reglamentarias vigentes, le confiere el título de

Ingeniero Civil

En testimonio de ello le expide el presente diploma
en Bucaramanga, Departamento de Santander, República de Colombia
el día 29 del mes de Septiembre del año 2000

Rector

El Rector

Registro según Decreto 2150 de 1995
Folio 409 Libro A-P
Fecha septiembre 29 de 2000
Ingeniero Civil
Secretaria General

El Decano

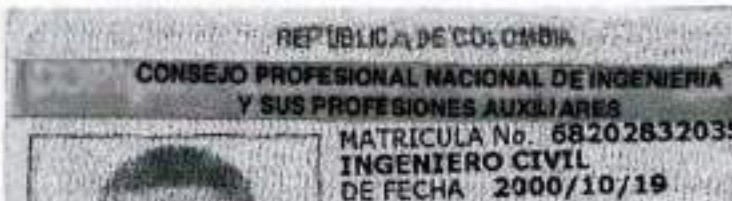
El Secretario General

Anotado al folio 409 del libro A-P de registro de diplomas
refrendado en Bucaramanga el 29 de Septiembre de 2000.

0083


REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
NUMERO 91.488.769
SAAVEDRA BORDA
APELLIDOS
MIGUEL ANGEL
NOMBRES


FECHA DE NACIMIENTO 09-ABR-1976
BUCARAMANGA
(SANTANDER)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.72
ESTATURA
O+
G.S. RH
M
SEXO
30-JUN-1994 BUCARAMANGA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
INDICE DERECHO



A-2700100-00129891-M-0091488769-20941102 0005213103A 1 6510009868

REPUBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA
Y SUS PROFESIONES AUXILIARES
MATRICULA No. 6820283203STD
INGENIERO CIVIL
DE FECHA 2000/10/19
APELLIDOS
SAAVEDRA BORDA
NOMBRES
MIGUEL ANGEL
C.C. 91.488.769
UNIVERSIDAD
PONTIFICIA BOLIVARIANA

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2024-2671104

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que MIGUEL ANGEL SAAVEDRA BORDA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 91488769, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 68202-83203 desde el 19 de Octubre de 2000, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 2104.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los ocho (08) días del mes de Abril del año dos mil veinticuatro (2024).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios

ACTA INDIVIDUAL DE GRADO No. 089

La Suscrita Secretaria General de la Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO.

Certifica:

Que en la ciudad de Bogotá, Distrito Capital; el día treinta (30) de Agosto de dos mil diecisiete (2017), la ***Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO,*** *Institución de Educación Superior, reconocida por el Ministerio de Educación Nacional, previo el juramento reglamentario, confirió el título de* ***Especialista en Gerencia de Proyectos*** *a* ***Miguel Angel Sc anedra Borda*** *con cédula de ciudadanía No. 91.488.769 quien aprobó la opción de grado correspondiente y cumplió con las normas legales, los requisitos académicos y las exigencias establecidas en los Estatutos y Reglamentos para el grado, y le otorgó el Diploma No 59193 que lo acredita como tal, registrado en el Folio 300 del Libro No. 007 de Registro de Títulos expedidos por la Corporación* ***Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO.***

La Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO *está autorizada para conferir este título por la Ley 30 del 28 de Diciembre de 1992. El programa cuenta con Resolución de Registro Calificado según Código SNIES 90887 concedido por el Ministerio de Educación Nacional.*

En constancia de lo anterior se firma en la ciudad de Bogotá, Distrito Capital; el día treinta (30) de Agosto de dos mil diecisiete (2017).

Alvaro Campo Cabal
Rector UVD

Linda Lucia Gaviria Gutiérrez
Secretaria General

SECRETARIA GENERAL

Documento protocolizado en libro de Actas Digital, cotejado con el original
Personería Jurídica otorgada por resolución No. 8430 del 1 de agosto de 1990 por el Ministerio de Educación Nacional

UNIMINUTO

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Miguel Angel Saavedra Borda

CC No. 91.455.769

Ha cumplido con los requisitos académicos exigidos por la Institución, la cual, con las debidas autorizaciones le otorga el título de

Especialista en Gerencia de Proyectos

en testimonio se firma y sella este diploma

Consejo de Fundadores

Rector General

Rector UVD

Secretario General

SECRETARIA GENERAL

Personería Jurídica otorgada por resolución [illegible] del 5 de agosto de 1981, Ministerio de Educación Nacional

República de Colombia

Personería jurídica con Marca de Agua Digital, verifique en [illegible]

Folio [illegible] del Libro de Registro No. [illegible] Bogotá, [illegible] de agosto de 2017 No. [illegible]



REPUBLICA DE COLOMBIA
FUERZAS MILITARES
Tarjeta Reservista Segunda Clase

91488769

PERTENECE AL EJERCITO DE

1A. LINEA	2A. LINEA	3A. LINEA
31-DIC 06	31-DIC 16	31-DIC 26

APELLIDOS Y NOMBRES

[redacted] VEDRA BORDA
[redacted] UEL ANGEL

PROFESION BACHILLER



- Tomar posesión de un empleo público o privado
- Ingresar a la carrera administrativa
- Obtener o renovar el pase o licencia para conducir vehículos
- Registrar título como profesional y ejercer la profesión
- Firmar contratos con cualquier entidad pública o privada
- Obtener el pasaporte o ingresar a la universidad

2. En caso de convocatoria de reservas, de llamamiento especial o de movilización debe efectuar presentación inmediata en el cuerpo de tropa más cercano al lugar de su residencia donde recibirá instrucciones.

91488769

01 AGO 91



De conformidad con la AUTORIZACION No 0SE2018220000000003585 de 10 de SEPTIEMBRE de 2018 emitida por el ministerio de trabajo y certificada por Bureau Veritas con codigo CO 18/20450 que autoriza a la empresa Organización en Riesgos Ocupacionales Ltda. Para la capacitación y entrenamiento para trabajo seguro en alturas
en cumplimiento a la resolución 1178 del 2017 y resolución 1409 de 2012

AUTORIZACION MIN. TRABAJO
RESL 1178 Y CERTIFICACION
NSC 8072
BUREAU VERITAS

CERTIFICACION DE CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO A:

MIGUEL ANGEL SAAVEDRA BORDA

Identificado Con Cedula De Ciudadania

Nº 91488769

Curso y aprobó la acción de Formación:

TRABAJO SEGURO EN ALTURAS NIVEL AVANZADO

Con una intensidad Horaria de 40 HORAS

En testimonio de lo anterior se firma en Bogotá D.C. a los (30) dias del mes de marzo del 2019

Alan Smith Lopez Quintero
CC 1012342803 ENTRENADOR TSA
04/05/12 8758558
Licencia en SO 6405 de 09/06/2015

VERIFICACIÓN
www.oroaccess.com
(031)-2989734 - (57) 3041302635
validacionoro7@gmail.com

ORO-2-B617


REPUBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA
Y SUS PROFESIONES AUXILIARES
MATRICULA No. 68202813203STD
INGENIERO CIVIL
DE FECHA 2000/10/19
APELLIDOS
SAAVEDRA BORDA
NOMBRES
MIGUEL ANGEL
C.C. 91.488.769
UNIVERSIDAD
PONTIFICIA BOLIVARIANA


REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
NUMERO
91.488.769
SAAVEDRA BORDA
APELLIDOS
MIGUEL ANGEL
NOMBRES


FECHA DE NACIMIENTO 09-ABR-1976
BUCARAMANGA
(SANTANDER)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.72
ESTATURA
O+
G.S. RH
M
SEXO
30-JUN-1994 BUCARAMANGA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
INDICE DERECHO
REGISTRADOR NACIONAL

PROCURADURIA GENERAL DE LA NACION

CERTIFICADO DE ANTECEDENTES

CERTIFICADO ORDINARIO No. 244765475

PIB
18:12:28

Bogotá DC, 08 de abril del 2024

La PROCURADURIA GENERAL DE LA NACIÓN certifica que una vez consultado el Sistema de Información de Registro de Sanciones e Inhabilidades (SIRI), el(la) señor(a) MIGUEL ANGEL SAAVEDRA BORDA identificado(a) con Cédula de ciudadanía número 91488769:

NO REGISTRA SANCIONES NI INHABILIDADES VIGENTES

ADVERTENCIA: La certificación de antecedentes contiene las anotaciones de las sanciones o inhabilidades que se encuentren vigentes. Cuando se trate de nombramiento o posesión en cargos que exijan para su desempeño ausencia de antecedentes, se certificarán todas las anotaciones que figuren en el registro. Anterior, de acuerdo a los incisos 3o. y 4o. del artículo 238 Ley 1952 de 2019.

NOTA: El certificado de antecedentes disciplinarios es un documento que contiene las anotaciones e inhabilidades generadas por sanciones penales, disciplinarias, inhabilidades que se deriven de las relaciones contractuales con el estado, de los fallos con responsabilidad fiscal, de las decisiones de pérdida de investidura y de las condenas proferidas contra servidores, ex servidores públicos y particulares que desempeñen funciones públicas en ejercicio de la acción de repetición o llamamiento en garantía. **Este documento tiene efectos para acceder al sector público, en los términos que establezca la Constitución Política y la ley particular o demás disposiciones vigentes.** El Sistema SIRI reporta como antecedentes solamente las sanciones con debida ejecutoria recibidas de las autoridades nacionales colombianas. En caso de nombramiento o suscripción de contratos con el Estado, es responsabilidad de la Entidad, validar la información de antecedentes del aspirante en la página web: https://www.procuraduria.gov.co/Pages/certificado-antecedentes.aspx

CARLOS ARTURO ARBOLEDA MONTOYA
Jefe División de Relacionamiento Con El Ciudadano

ATENCIÓN :
ESTE CERTIFICADO CONSTA DE 01 HOJA(S), SOLO ES VALIDO EN SU TOTALIDAD. VERIFIQUE QUE EL NUMERO DEL CERTIFICADO SEA EL MISMO EN TODAS LAS HOJAS.

CONTRALORÍA
GENERAL DE LA REPÚBLICA

LA CONTRALORÍA DELEGADA PARA RESPONSABILIDAD FISCAL , INTERVENCIÓN JUDICIAL Y COBRO COACTIVO

CERTIFICA:

Que una vez consultado el Sistema de Información del Boletín de Responsables Fiscales 'SIBOR', hoy lunes 08 de abril de 2024, a las 18:13:38, el número de identificación, relacionado a continuación, NO SE ENCUENTRA REPORTADO COMO RESPONSABLE FISCAL.

Tipo Documento	Cédula de Ciudadanía
No. Identificación	91488769
Código de Verificación	91488769240408181338

Esta Certificación es válida en todo el Territorio Nacional, siempre y cuando el tipo y número consignados en el respectivo documento de identificación, coincidan con los aquí registrados.

De conformidad con el Decreto 2150 de 1995 y la Resolución 220 del 5 de octubre de 2004, la firma mecánica aquí plasmada tiene plena validez para todos los efectos legales.

YEZID LOZANO PUENTES
Contralor Delegado

Generó: WEB

117

Policía Nacional de Colombia

(Default.aspx)

Portal de Servicios al Ciudadano PSC

Sistema Registro Nacional de Medidas Correctivas RNMC

Consulta Ciudadano

La Policía Nacional de Colombia informa:

Que a la fecha, 08/04/2024 07:14:45 p. m. el ciudadano con Cédula de Ciudadanía Nº. **91488769 .**

NO TIENE MEDIDAS CORRECTIVAS PENDIENTES POR CUMPLIR.

De conformidad con la Ley 1801 de 2016 "Por la cual se expide el Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana". Registro interno de validación No. **89255016** . La persona interesada podrá verificar la autenticidad del presente documento a través de la página web institucional digitando https://www.policia.gov.co, menú ciudadanos/ consulta medidas correctivas, con el documento de identidad y la fecha de expedición del mismo. Esta consulta es válida siempre y cuando el número de cédula corresponda con el documento de identidad suministrado.

Nueva Busqueda | Imprimir

118

FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA

EJÉRCITO NACIONAL

COMANDO DE RECLUTAMIENTO Y CONTROL RESERVAS

EL SUSCRITO OFICIAL DE ATENCIÓN AL USUARIO

C E R T I F I C A

Que el señor MIGUEL ANGEL SAAVEDRA BORDA identificado con Cédula de Ciudadanía No. 91488769, presenta los siguientes datos referentes a la definición de su situación militar:

Primer Nombre:	MIGUEL
Segundo Nombre:	ANGEL
Primer Apellido:	SAAVEDRA
Segundo Apellido:	BORDA
Tipo Documento:	Cédula de Ciudadanía
Número Documento:	91488769
Clase Libreta Militar:	Segunda Clase

ESTA CERTIFICACIÓN ES GRATUITA
NO ES VÁLIDA COMO DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN MILITAR
NO REEMPLAZA SU LIBRETA MILITAR

Se firma y se expide en Bogotá D.C. a los 8 días del mes de Abril de 2024, a las 6:17:30 PM.

Cordialmente,

TC. JUAN MAURICIO DIAZ SÁNCHEZ.

Director de Reclutamiento - Ejército Nacional

Generó: Sistema Fénix

CONSORCIO SAN ANTONIO

A QUIEN INTERESE,

El suscrito, **JORGE ELIECER ALVAREZ CARREÑO**, identificado con la cédula de ciudadanía número 91.275.391 de BUCARAMANGA, Representante legal Suplente del siguiente consorcio:

- ***CONSORCIO SAN ANTONIO***

Certifica que el Ingeniero MIGUEL ANGEL SAAVEDRA BORDA, identificado con la cédula de ciudadanía No 91.488.769 de BUCARAMANGA y Matricula profesional No. 68202-83203 STD trabajo como RESIDENTE DE INTERVENTORIA en el siguiente proyecto:

PROYECTO	FECHA	
la interventoria técnica, administrativa, financiera y contable para frente 1: mantenimiento y adecuación de las instalaciones alojamiento para suboficiales en el batallón de artillería n°9 Tenerife, Neiva - Huila; frente 2: mantenimiento y adecuación de obras viales boxcoulvert en el batallón de artillería n° 9 Tenerife, Neiva - Huila; frente 3: mantenimiento y adecuación del depósito de armamento en el batallón de infantería n° 27 magdalena, en Pitalito - Huila; frente 4: mantenimiento y adecuación del alojamiento de tropa en el batallón de infantería n° 36 cazadores, en San Vicente del Caguán - Caquetá; frente 5: mantenimiento y adecuación de las instalaciones del comando en el batallón de infantería n° 34 juanambu, Florencia - Caquetá; frente 6: mantenimiento y adecuación del alojamiento de tropa en el batallón de ingenieros n° 12 Gr. Liborio Mejia, Florencia Caquetá"	11/05/2012	11/11/2012
Valor interventoria: $ 134.115.043,oo (**236,66 SMMLV**)	Valor obra: $ 1.795.618.636,oo (**3.168,55 SMMLV**)	

Se expide la presente a solicitud del interesado a los 19 dias del mes de diciembre de 2.012

JORGE ELIECER ALVARES C.
CC: 91.275.391 DE Bucaramanga

MABS
INGENIERIA & CONSTRUCCIONES

CERTIFICACIÓN

MARIA EUGENIA RAMIREZ M, identificado con cedula de ciudadanía No 37.836.022 de Bucaramanga, actuando con Representante Legal de la firma **MABS Ingeniería & construcciones E.U.**, con NIT No **804 017 606 -1**, **CERTIFICA** que el INGENIERO **MIGUEL ANGEL SAAVEDRA BORDA** identificado con cedula de ciudadanía No 91.488.769 de Bucaramanga, trabajo con nosotros en el cargo de **RESIDENTE DE INTERVENTORIA** en el contrato de interventoría a la obra civil.

NOMBRE DEL PROYECTO	FECHAS	ACTIVIDADES	VALOR
Adecuaciones Locativas de la Central Ciudadela. Telebucaramanga S.A E.S.P.	27/08/2013 Al 31/12/2013	Pañetes, revoques, repellos, cielos rasos, instalaciones eléctricas, instalaciones hidrosanitarias, carpintería madera, carpintería metálica, pintura general, actualización de planos y varios en general	**INTERVENTORIA** $78.400.000

Desempeñándose como un profesional integro en el cargo.

En constancia se firma en Bucaramanga, a los veinte (20) días del mes de enero de 2011

Firma
MARIA EUGENIA RAMIREZ M
CC 37.836.022 DE B/MANGA

CONSORCIO SAN GABRIEL

CERTIFICACIÓN

El suscrito **YOHAN BERMUDEZ PARRA**, identificado con cedula de ciudadanía No 1.077.426.433 de Quibdó, actuando como REPRESENTANTE LEGAL SUPLENTE del CONSORCIO SAN GABRIEL, con NIT No **900 893 837 -3**, **CERTIFICA** que el Ingeniero **MIGUEL ANGEL SAAVEDRA BORDA** identificado con cedula de ciudadanía No 91.488.769 de Bucaramanga, trabajo con nosotros en el cargo de **RESIDENTE DE INTERVENTORIA** en el contrato de interventoría N. 001- 192-15.

PROYECTO		**FECHA**	
CONTRATO DE CONSULTORIA (INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y CONTABLE) No. 001- 192-15 – CONCRUSO DE MERITOS No. 002-148 DE 2015 CUYO ES LA INTERVENTORIA TECNICA, FINANCIERA, JURIDICA, ADMINISTRATIVA, Y AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA ETAPA DEL EDIFICIO DE AULAS PARA LA ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA UBICADA EN EL CANTON NORTE EN LA CIUDAD DE BOGOTA		08/10/2015	30/01/2017
Actividades de la obra: Preliminares, pisos-bases-rellenos, desagües e instalaciones sanitaria, mampostería, instalaciones hidráulicas, estructura en concreto, instalaciones eléctricas, instalaciones eléctricas - redes internas, pañetes-resane, cubierta, cielo raso, pisos – acabados, enchapes y accesorio, vidrios y espejos, aparatos sanitario, carpintería metálica, carpintería en madera, cerrajería, pintura, equipos especiales (aire acondicionado y cableado estructurado), obras exteriores, aseo general		Área Construida Cubierta: 10.632,93 M2 Niveles de la edificación: 8 pisos	
Valor interventoria: $ 557.263.567,oo	Valor obra:$ 6.09[illegible].4087.326,oo		

Se expide a solicitud del interesado a los ocho (8) días del mes de febrero de 2017.

YOHAN BERMUDEZ PARRA
Cedula 1.077.426.433 de Quibdó.
REPRESENTANTE LEGAL SUPLENTE

CARRERA 70 D Nº 79 - 95
300 47 34 – 316 2863839
BOGOTA
alfmsangabriel2015@csieu.co

122

Universidad Pontificia Bolivariana
SECCIONAL BUCARAMANGA

ACTA DE GRADO No. 0386

(Libro 1 – P, Folio 387)

La Escuela de **INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN** de la Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga, en su programa académico: **INGENIERÍA CIIVL** aprobado por Acuerdo No. CD-008 de Noviembre 12 de 1993, expedido por el CONSEJO DIRECTIVO DE LA UPB.

Confiere el título de: **INGENIERO CIVIL**

a: **LUIS CARLOS GALVIS VELASCO**

Identificado con la cédula de ciudadanía No. 91.297.471 expedida en Bucaramanga, en cuanto cursó y aprobó la totalidad de las asignaturas correspondientes al pensum de: **INGENIERÍA CIVIL,** cumplió los demás requisitos y realizó el Trabajo de Grado en la modalidad de Práctica Empresarial realizada en la: **"ALCALDÍA DE BUCARAMANGA";** el cual fue aprobado; y prestó juramento de rigor en los siguientes términos:

"¿JURAIS A DIOS Y PROMETEIS A LA PATRIA, SOSTENER LA INDEPENDENCIA, EL ORDEN, Y LAS LIBERTADES SUYAS, DEFENDER SIEMPRE LOS FUEROS DE LA JUSTICIA, PRACTICAR VUESTRA PROFESIÓN DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE LA MORAL CRISTIANA, Y TRABAJAR POR EL ADELANTO Y PROGRESO DE LA UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA?"

El graduando respondió: **"SI JURO"**

"SI ASI LO HICIEREIS, DIOS Y LA PATRIA OS LO PREMIEN. SI NO, EL Y ELLA OS LO DEMANDEN"

La Ceremonia de Grado se llevó a cabo el VEINTINUEVE (29) de SEPTIEMBRE del año DOS MIL (2000).

El Rector Seccional, Mons. NÉSTOR NAVARRO BARRERA
La Secretaria General, TERESA CARVAJAL CARO
El Decano, Ing. RAÚL RESTREPO AGUDELO

Para constancia se expide y firma la presente Acta, válida para todos los efectos legales.

Es fiel copia tomada del original, el día veintitrés (23) de Agosto del año dos mil dieciséis (2016).

El Secretario General, Abo. CARLOS AUGUSTO MORA GONZÁLEZ

CANDIDATO
A
DOCTORADO

D.E.M.A. ALTURAS S.A.S.

NIT. 901.335.194-7
LICENCIA DE PRESTACION DE SERVICIOS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO N°9609 de 11/12/2019
CON VALIDEZ EN TODO EL TERRITORIO NACIONAL
AUTORIZACION MINISTERIO DE TRABAJO 08SE2020220000000023604

CELAC
Calidad en Educación
NTC 6072
Certificado N° 30.379-1
Codigo de Acreditacion CELAC

CERTIFICA

QUE EL SEÑOR(A)

MIGUEL ANGEL SAAVEDRA BORDA

IDENTIFICADO(A) CON CEDULA DE CIUDADANIA

91488769

CURSÓ Y APROBÓ SATISFACTORIAMENTE EL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO PARA

TRABAJO SEGURO EN ALTURAS

NIVEL

REENTRENAMIENTO AVANZADO

CON UNA DURACIÓN DE 20 HORAS REALIZADO EN BOGOTA

Fecha de inicio: 23/08/2021 Fecha de finalizacion: 24/08/2021

SE EXPIDE EL DÍA 24/08/2021 EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C., COLOMBIA

D.E.M.A ALTURAS S.A.S.

Se verifica y ratifica con las siguientes firmas la emisión y autenticidad de este Certificado

TSA - 2416

CARLOS ALBERTO MARTINEZ PATIÑO
REPRESENTANTE LEGAL

DAMARYS ADELA RUIZ ARDILA
RESOLUCION S.O 6553 DE 26/04/2018
ENTRENADOR T.S.A.

La verificación de este certificado puede hacerse en nuestro sitio web www.demalturasas.com.co o solicitar a nuestro correo verificaciondema@gmail.com
Calle 26 Sur # 27-31 - 3213524333 - 6953884
Bogotá, D.C. Colombia

424

125

CARTA DE MANIFESTACIÓN DE INTERÉS Y COMPROMISO IRREVOCABLE DE PARTICIPAR EN LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

Puerto Rico, Caquetá 29 de mayo de 2024

Señores
MUNICIPIO DE PUERTO RICO - CAQUETÁ
Puerto Rico – Caquetá

Ref: PROCESO DE CONTRATACIÓN BAJO LA MODALIDAD DE MÍNIMA CUANTÍA N° MC-2024-012.

Objeto: INTERVENTORÍA, TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL AL CONTRATO DE OBRA CONSTRUCCIÓN DE PLACAS PARA CANCHA DE VOLEIBOL EN EL COMPLEJO DEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE PUERTO RICO, CAQUETÁ

Cordial saludo,

MIGUEL ANGEL SAAVEDRA BORDA, identificado con la cedula de ciudadanía No. 91.488.769 expedida en la ciudad de Bucaramanga, por medio del presente escrito de manera libre y voluntaria me permito expresar mi interés y compromiso irrevocable en la participación dentro del proceso de la referencia, dentro de la oferta del proponente **ENGINEERS SAS**, como **RESIDENTE DE INTERVENTORÍA**.

Atentamente,

MIGUEL ANGEL SAAVEDRA BORDA
C.C. 91.488.769 de Bucaramanga
M.P. No. 68202-83203 STD

LUIS CARLOS GALVIS VELASCO
Ingeniero Civil
galvisluiscarlos@gmail.com
Cra. 11 A no. 191 a- 52 torre 9 apto 804
conjunto residencial Kepler - Bogotá
celular 3152882381

PERFIL PROFESIONAL

Profesional en INGENIERÍA CIVIL, egresado de la Universidad Pontificia Bolivariana UPB en la ciudad de Bucaramanga.

ESTUDIOS

UNIVERSITARIOS

POSGRADOS

DOCTORADO:

INSTITUCIÓN: Universidad América de Europa - UNADE
TÍTULO A OBTENER: DOCTORADO EN PROYECTOS
Fecha: Estudiante.

MAESTRÍA:

INSTITUCIÓN: Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO
TÍTULO OBTENIDO: (Msc.) Maestría en Gerencia de la Innovación de Proyectos
TESIS: Relación Entre el Estilo de Liderazgo y el Acoso Laboral en Cuatro Empresas MIPYME de Construcción en Bogotá Zona Norte
Fecha: 2023.

INSTITUCIÓN: Universidad Militar Nueva Granada - UNIMILITAR
TÍTULO OBTENIDO: (Msc.) Maestría en Ingeniero Civil.
ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN: Geotecnia, Vías y Transporte
TESIS: Análisis de la dispersividad en materiales arcillosos mediante la aplicación de un ensayo modificado basado en el método PINOLE.
Fecha: 2021.

INSTITUCIÓN: Instituto Europeo de Posgrados, IEP -Seccional Colombia
TÍTULO OBTENIDO: (Msc.) Maestrías en Gerencia de Proyectos.
TESIS: Incidencia del acoso laboral en las empresas Mipyme de Colombia.
Fecha: 2019.

INSTITUCIÓN: Universidad Camilo José Cela – UCJC
Seccional Madrid
España
TÍTULO OBTENIDO: Master en Sistemas Integrados de Gestión - HSEQ.
TESIS: Planeación del sistema integral de gestión basado en las normas ISO 9001, ISO 14001 y OSHAS 18001 para la empresa Construcciones, Servicios e Ingeniería E.U en la cuidad de Bogotá.
Fecha: 2016.

ESPECIALIZACIONES:

INSTITUCIÓN: Universidad Santo Tomas - USTA
TÍTULO OBTENIDO: Especialización en Patología de la Construcción
Fecha: 2023.

INSTITUCIÓN: Universidad Jorge Tadeo Lozano - UTADEO
TÍTULO OBTENIDO: Especialista en Conservación y Gestión del Patrimonio Inmueble.
Fecha: 2022.

INSTITUCIÓN: Universitaria Católica de Colombia - UCATOLICA
TÍTULO OBTENIDO: Especialización en Recursos Hídricos
fecha: 2020.

INSTITUCIÓN: Universidad a Distancia de Madrid - UDIMA
TÍTULO OBTENIDO: Especialista en Gestión de Patrimonio Cultural.
Fecha: 2019.

INSTITUCIÓN: Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO
TÍTULO OBTENIDO: Especialización Gerencia de Financiera.
Fecha: 2015.

INSTITUCIÓN: Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO
TÍTULO OBTENIDO: Especialización Gerencia de Proyectos.
fecha: 2014.

INSTITUCIÓN: Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO
TÍTULO A OBTENER: Especialización Gerencia de Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo.
Fecha: estudiante (tesis de grado)

PREGRADOS

INSTITUCIÓN: Universidad Pontificia Bolivariana - UPB
Seccional Bucaramanga
TÍTULO OBTENIDO: ingeniero civil.
Fecha: 2000

SECUNDARIOS
INSTITUCIÓN: Colegio Franciscano del Virrey Solís
TÍTULO OBTENIDO: Bachiller Académico
Fecha: 1992

CURSOS
Curso de altura.
Curso espacios confinados.

LUIS CARLOS GALVIS VELASCO
CC 91.297. 471 de Bucaramanga

Universidad Pontificia Bolivariana

SECCIONAL BUCARAMANGA

APROBADA SEGÚN ACUERDO No. [illegible]

teniendo en cuenta que

Luis Carlos Galvis Velasco

Cédula de ciudadanía No. 91.297.471 Expedida en Bucaramanga

Cursó y aprobó los estudios exigidos por las normas legales reglamentarias vigentes, le confiere el título de

Ingeniero Civil

En testimonio de ello le expide el presente diploma
en Bucaramanga, Departamento de Santander, República de Colombia
el día 29 del mes de Septiembre del año 2000

El Rector

El Decano

El Secretario General

Anotado al folio 377 del libro 1° de registro de diplomas
otorgados en Bucaramanga el 29 de septiembre de 2000

9060







Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza al titular a ejercer como ingeniero en el Territorio Nacional.

PRESIDENTE DEL CONSEJO

En caso de extravío sírvase remitirlo al COPNIA, Calle 72 No. 6-57 primer piso
Línea Nacional: 01 8000 11 0140

UNADE

UNIVERSIDAD AMERICANA DE EUROPA

Electiva de Optativas para Acceso a programa de Doctorado en Proyectos.

Yo, LUIS CARLOS GALVIS VELASCO con Cédula de Identidad número 91.297.471 postulo al Doctorado en Proyectos habiendo elegido las siguientes optativas.

Las asignaturas optativas a **elegir dos** son las siguientes:

- [x] 1. Tic's.
- [x] 2. Gestión empresarial, organización y comunicación
- [ ] 3. Salud y nutrición.
- [ ] 4. Turismo.

El presente formulario debe ser enviado junto con el documento de Solicitud de Matricula para solicitar inscripción en la Universidad Americana de Europa.

En lugar colombia con fecha de 06 de septiembre de 2022.

Firma del postulante.

MAESTRÍAS

Libertad y Orden

Universidad Militar Nueva Granada

En consideración a que:

Luis Carlos Galvis Velasco

C.C. 91.297.471 expedida en Bucaramanga

ha cumplido con todos los requisitos exigidos, le confiere el título de

Magister en Ingenieria Civil

En constancia se firma el presente Diploma en Bogotá, D.C.
a los 17 días del mes de Junio de 2021.

Rector

Vicerrector Académico

Decano Facultad

Acta de Postgrado N° Fl. - 1401 - 2021
Registro N° Fl. - 101

Jefe División de Admisiones,
Registro y Control Académico

9024847

Registro Oficial
Acordado al folio 348 Libro 19
Bogotá, D.C. República de Colombia
Día 9 Mes JUNIO Año 2021

133

0099519

UNIVERSIDAD MILITAR
NUEVA GRANADA

Creación Decreto 84 de 23 de enero de 1980, reconocimiento institucional Resolución 12975 de 23 de julio de 1982 del Ministerio de Educación Nacional, personería jurídica Ley 805 de 11 de abril de 2003

ACTA DE POSGRADO 11811

En Bogotá, D.C., **a los diecisiete (17) días del mes de junio de 2021**, se reunieron en la Rectoría de la **Universidad Militar Nueva Granada,** los siguientes funcionarios: **Brigadier General (RA) LUIS FERNANDO PUENTES TORRES, PhD.** *Rector;* **Doctora MARTHA LUCÍA OVIEDO FRANCO, PhD.** Vicerrectora Académica, **Ingeniero JORGE ALEXANDER APONTE RODRIGUEZ Ph.D,** Decano Facultad de Ingeniería, con el objeto de estudiar los resultados académicos de un(a) Profesional que adelantó sus estudios de Educación Avanzada y otorgar el título de **MAGÍSTER EN INGENIERÍA CIVIL**. Para el efecto se procedió como a continuación se indica.

FUNDAMENTOS LEGALES

Artículos 10, 24, 25 y 28 de la Ley 30 de 1992, artículo 2º y literal g) del artículo 3º del Decreto 2725 de 1980; artículo 2ª de la Ley 805 de 2003; Resolución 12975 de 1982 del Ministerio de Educación Nacional y Acuerdo 02 de 2017 de la Universidad Militar Nueva Granada.

OTORGAMIENTO DE TÍTULOS

La Rectoría de la Universidad Militar Nueva Granada teniendo en cuenta que la Facultad de Ingeniería por intermedio de su Decano y la División de Admisiones, Registro y Control Académico por intermedio de su Jefe, han informado que el(la) Profesional **LUIS CARLOS GALVIS VELASCO,** identificado(a) con la cédula de ciudadanía **Nº 91297471** de **BUCARAMANGA**, ha cumplido satisfactoriamente con los requisitos académicos y las exigencias establecidas en los Reglamentos Internos de la Universidad, y las normas legales pertinentes, resuelve en nombre de **la República de Colombia** y por autorización del **Ministerio de Educación Nacional** otorgarle el título de **MAGÍSTER EN INGENIERÍA CIVIL,** registrando su diploma y acta de grado en el Libro **10** Registro **11811**.

Para constancia de lo anterior y en cumplimiento de lo establecido en el artículo 7º del Decreto Nº 2725 del 10 de octubre de 1980 firman los que en ella intervinieron.

Ingeniero JORGE ALEXANDER APONTE RODRIGUEZ Ph.D
Decano
FACULTAD DE INGENIERÍA

Siguen firmas al respaldo....

UNIVERSIDAD MILITAR
NUEVA GRANADA

El Jefe de la División de Admisiones, Registro y Control Académico
de la Universidad Militar Nueva Granada.
Res. Aprobación N° 12975 de 23 de julio de 1982
NIT.800.225.340-8

C E R T I F I C A

Que el señor **LUIS CARLOS GALVIS VELASCO** identificado con cédula de ciudadania No **91.297.471** expedida en BUCARAMANGA - SANTANDER, código estudiantil No **20900029** cursó en esta Universidad asignaturas **de PRIMER a CUARTO SEMESTRE** de **MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL (BOGOTA)** durante los periodos académicos **2016/1, 2016/2, 2017/1, 2017/2, 2018/1, 2019/2 y 2020/1.**

Que obtuvo el titulo de **MAGISTER EN INGENIERIA CIVIL** mediante el Acta de Grado No 11811 del 17 de Junio de 2021.

Que el Diploma que le otorga el título de **MAGISTER EN INGENIERIA CIVIL** se encuentra anotado en el libro No 10 Folio 348 Registro 11811.

Que la **MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL** tiene énfasis en Geotecnia, Vias y Transporte.

Que la presente se expide a solicitud del interesado.

Dada en Bogotá, D.C, a los veintiún (21) dias del mes de Septiembre del dos mil veintiún (2021).

Coronel (RA) ARIEL RAMIRO GAITÁN QUIROGA
Jefe División de Admisiones, Registro y Control Académico

ceIm/ARGQ

Consecutivo 05637

Nota Aclaratoria: Esta firma sustituye la original. Si la entidad receptora de este documento requiere verificación de la información contenida en él, enviar correo a certificados.registro@unimilitar.edu.co

Medida adoptada por emergencia sanitaria articulo 215 de la Constitución Política de Colombia y Decreto 457 marzo de 2020 -Presidencia de la República.

136

UNIMINUTO

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Luis Carlos Galvis Velasco

CC No. 91.297.471

Ha cumplido con los requisitos académicos exigidos por la Institución, la cual, con las debidas autorizaciones le otorga el título de

Magister en Gerencia de la Innovación en Proyectos

Código SNIES: 110465

en testimonio se firma y sella este diploma

Consejo de Fundadores

Rector General

Rector UNIMINUTO Bogotá

Secretario General

República de Colombia

UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios

ACTA INDIVIDUAL DE GRADO No. 051

La Suscrita Secretaria General de La Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO.

Certifica:

Que en la ciudad de Bogotá, Distrito Capital; el día once (11) de Abril de dos mil veintitrés (2023), la **Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO**, Institución de Educación Superior, reconocida por el Ministerio de Educación Nacional, previo el juramento reglamentario, confirió el título de **Magíster en Gerencia de la Innovación en Proyectos con componente en Profundización** a **Luis Carlos Galvis Velasco** con cédula de ciudadanía No. **91.297.471** quien aprobó el trabajo de grado y cumplió con las normas legales, los requisitos académicos y las exigencias establecidas en los Estatutos y Reglamentos para el grado, y le otorgó el Diploma No. **DP013051184192530** que lo acredita como tal, registrado en el Folio **184** del Libro No. **013** de Registro de Títulos expedidos por la **Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO.**

La Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO está autorizada para conferir este título por la Ley 30 del 28 de Diciembre de 1992. El programa cuenta con Resolución de Registro Calificado según Código SNIES **110465** concedido por el Ministerio de Educación Nacional.

En constancia de lo anterior se firma en la ciudad de Bogotá, Distrito Capital; el día once (11) de Abril de dos mil veintitrés (2023).

Jefferson Enrique Arias Gómez
Rector UNIMINUTO Bogotá

Linda Lucía Guarín Gutiérrez
Secretaria General

BUREAU VERITAS Centro Universitario

Considerando que, conforme a las disposiciones y circunstancias previstas por la legislación vigente,

LUIS CARLOS GALVIS VELASCO

Nº de Identificación: ***91297471***

Ha superado las enseñanzas conducentes al TITULO de

MÁSTER EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN - HSEQ

Impartido por Bureau Veritas Centro Universitario

Expide el presente título bajo el programa figura al dorso

Dado en Madrid, a *4 de julio de 2016*

[redacted]

BUREAU VERITAS
centro universitario
elearning

Bureau Veritas Centro Universitario

FORMACIÓN

Titulación Nº: 112084

UNIVERSIDAD
CAMILO JOSÉ CELA

LA UNIVERSIDAD CAMILO JOSÉ CELA Y EN SU NOMBRE EL RECTOR

Considerando que cualquier otra disposición y circunstancia aplicable en la actual legislación

DON LUIS CARLOS GALVE VELASCO

Ha expedido el Título Propio, aprobado por acuerdo del Consejo de Gobierno de fecha 7 de abril de 2015, organizado por la Facultad de Ciencias y Técnicas, con una duración de 60 CRÉDITOS (1500 horas), para el que fue admitido D. xxxxxxxxx xx- 47532

MÁSTER EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN - HSEQ

Dado en Madrid, 11 de noviembre 2015.

El Rector — Secretaria de la sección de Títulos

MÁSTER EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN - HSEQ

Programas:

- SO 9001: Sistemas de Gestión de la Calidad. [6 ECTS]
- ISO 14001 y Reglamento EMAS: Sistemas de Gestión Ambiental. [6 ECTS]
- Herramientas Avanzadas para la Gestión Ambiental Sostenible. [3 ECTS]
- Gestión de la Responsabilidad Corporativa. [6 ECTS]
- Calidad Organizacional. [6 ECTS]
- OHSAS 18001: Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en los Trabajadores. [6 ECTS]
- Auditoría, Certificación e Integración de Sistemas de Gestión. [6 ECTS]
- Proyecto Colaborativo de Intervención Empresarial. [6 ECTS]
- Trabajo Fin de Máster. [10 ECTS]

Gobierno Vasco
Prof. Claudia José Cela

RELIGENCIA

Que suscribe Alba Esther Martínez Giménez, en su calidad de Jefa del Registro de Títulos, de la Universidad Camilo José Cela, para hacer constar que el título propio de Máster en Sistemas Integrados de Gestión - (HSEQ) a favor de Don Luis Carlos Galve Velasco, fue expedido digitalizado en el expediente del otro documento, bajo el número de registro 47532.2015.0000037

En Villanueva de la Cañada a 13 de enero de 2016

Fdo.: Alba Esther Martínez Giménez
Jefa del Registro de Títulos

UNIVERSIDAD

LA SECRETARIA DE LA UNIVERSIDAD CAMILO JOSÉ CELA

HACE CONSTAR

Que Don Luis Carlos Galve Velasco, con documento identificativo número 22.697.xxx-x, ha cursado el Máster en Sistemas Integrados de Gestión - HSEQ en el curso 2015, con una duración de 60 créditos ECTS, y ha superado los siguientes módulos:

- SO 9001: Sistemas de Gestión de la Calidad. 6 ECTS
- ISO 14001 y Reglamento EMAS: Sistemas de Gestión Ambiental. 6 ECTS
- Herramientas Avanzadas para la Gestión Ambiental Sostenible. 3 ECTS
- Gestión de la Responsabilidad Corporativa. 6 ECTS
- Calidad Organizacional. 6 ECTS
- OHSAS 18001: Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en los Trabajadores. 6 ECTS
- Auditoría, Certificación e Integración de Sistemas de Gestión. 6 ECTS
- Proyecto Colaborativo de Intervención Empresarial. 6 ECTS
- Trabajo Fin de Máster. 10 ECTS
- Nota Final: 9,96

Y para que así conste, a petición del interesado, y con fecha de efectos de 11 de noviembre de 2015

El Secretario
Rubén Pérez Ortiz Hernández

Universidad Camilo José Cela
Calle Castillo de Alarcón 49
28692 Villanueva de la Cañada
T. +34 91 815 39 00



APOSTILLE



APOSTILLE



APOSTILLE



REPÚBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

RESOLUCIÓN No.

010871 21 JUN 2021

Por medio de la cual se resuelve una solicitud de convalidación

EL SUBDIRECTOR DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR en ejercicio de sus atribuciones legales y en especial las que le confiere el artículo 29 del Decreto 5012 de 2009 y la Resolución No 017562 del 31 de diciembre de 2019

CONSIDERANDO

Que LUIS CARLOS GALVIS VELASCO, ciudadano colombiano, identificado con cédula de ciudadanía No. 91297471, presentó para su convalidación el título de MÁSTER EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN HSEQ, otorgado el 7 de junio de 2016, por la institución de educación superior UNIVERSIDAD CAMILO JOSÉ CELA, ESPAÑA, mediante solicitud radicada en el Ministerio de Educación Nacional con el No. 2020-EE-157583.

Que el convalidante adjunta copia del título de INGENIERO CIVIL, otorgado el 29 de septiembre de 2000 por la UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA, COLOMBIA.

Que de conformidad con lo dispuesto en el Decreto 5012 de 2009, corresponde al Ministerio de Educación Nacional convalidar los títulos de educación superior otorgados por instituciones de educación superior extranjeras de acuerdo con las normas vigentes.

Que en virtud del del Capítulo V, por medio del cual se establecen los títulos, diplomas y certificaciones no susceptibles de convalidación, el artículo 27 de la Resolución 010687 del 09 de octubre de 2019, establece: "Títulos propios o no oficiales. No se convalidarán los títulos universitarios no oficiales o propios, dado que estos títulos no son reconocidos oficialmente por los países de origen. Parágrafo. Excepcionalmente y de conformidad con el inciso segundo del parágrafo 1 del artículo 62 de la Ley 1753 de 2015, -Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018- Todos por un nuevo país-, sólo podrán iniciar el proceso de convalidación, y bajo el criterio exclusivo de evaluación académica que trata la Subsección III de la presente resolución, aquellos títulos universitarios no oficiales o propios, a los estudiantes que se encontraban matriculados en programas de educación superior, con anterioridad al 9 de junio de 2015".

Que en virtud de los artículos 17 y 18 de la Resolución 10687 del 09 de octubre de 2019, uno de los criterios aplicables para efectos de la convalidación de títulos de educación superior otorgados por instituciones extranjeras, es el de Evaluación Académica. En el referido precepto normativo se lee lo siguiente: "Criterio aplicable al proceso de convalidación, mediante el cual la Comisión Nacional Intersectorial de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior - CONACES o el órgano evaluador que el Ministerio de Educación Nacional designe para el efecto, estudia, valora y emite un concepto sobre la formación académica adquirida en el exterior por el solicitante, con relación a los programas ofertados en el territorio nacional, que permita o niegue la convalidación del título." (...) "El presente criterio tiene como finalidad, estudiar, valorar y emitir un concepto sobre la formación académica adquirida en el exterior por el solicitante, con relación a los programas ofertados en el territorio nacional, que permitan o nieguen la convalidación del título, a través de un análisis técnico integral, en el que se evalúan aspectos como: i) contenidos, ii) carga horaria del programa académico, iii) duración de los periodos académicos, y iv) modalidad. (...) La evaluación académica también resulta

procedente para: i) determinar con certeza el nivel académico o de la formación obtenida; ii) establecer la denominación del título a convalidar; iii) establecer el área y núcleo básico del conocimiento, de acuerdo con la clasificación establecida en el Sistema Nacional de Información de Educación Superior - SNIES o el que haga sus veces; iv) aclarar evaluaciones académicas, anteriores o presentes, que sean contrarias respecto de títulos con la misma denominación; o, v) establecer la existencia de diferencias o similitudes entre títulos obtenidos por un mismo solicitante, en virtud de programas que otorguen doble titulación del mismo nivel de formación."

Que el día 28 de abril de 2021 los estudios fueron evaluados por la Comisión Nacional Intersectorial para el Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior - CONACES, la cual emitió concepto favorable, señalando que el título obtenido es reconocido como MAGÍSTER EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN

Que con fundamento en las anteriores consideraciones y después de haber estudiado la documentación presentada, se concluye que es procedente la convalidación solicitada.

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO. - Convalidar y reconocer para todos los efectos académicos y legales en Colombia, el título de MÁSTER EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN HSEQ, otorgado el 7 de junio de 2016, por la institución de educación superior UNIVERSIDAD CAMILO JOSÉ CELA, ESPAÑA, a LUIS CARLOS GALVIS VELASCO, ciudadano colombiano, identificado con cédula de ciudadanía No.91297471, como MAGÍSTER EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN.

PARÁGRAFO. - La convalidación que se hace por el presente acto administrativo no exime al profesional beneficiario del cumplimiento de los requisitos exigidos por las normas que regulan el ejercicio de la respectiva profesión.

ARTÍCULO SEGUNDO. - La presente resolución rige a partir de la fecha de su notificación y contra la misma proceden los recursos de reposición y apelación, los cuales deberán ser interpuestos en la diligencia de notificación personal o dentro de los diez (10) días siguientes a ella o a la notificación por aviso al tenor de lo dispuesto en el artículo 76 de la Ley 1437 de 2011.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D. C.

EL SUBDIRECTOR DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

GERMÁN ALIRIO CORDÓN GUAYAMBUCO

Proyectó: Gina Villalba Urbino - 9 de junio de 2021
Revisó: Beatriz Elena Arias Lagaziano
Aprobó: GERMÁN ALIRIO CORDÓN GUAYAMBUCO

CERTIFICADO DE ADMISIÓN

MPM – Master in Project Management

D. Carlos Pérez Castro, Director General, en nombre y representación del Instituto Europeo de Posgrado, con domicilio en la calle Caléndula, 93 - 28109 - Madrid, España.

Certifica

Que habiendo sido evaluada la solicitud de admisión y la información aportada por **Don Luis Carlos Galvis Velasco** en el proceso de Selección y Admisión, ha aprobado, anulando y reemplazando cualquier información y/o certificación anteriormente emitida, las siguientes decisiones:

ADMITIR a **Don Luis Carlos Galvis Velasco** como alumno en el **MPM- Máster in Project Management**, convocatoria de **Agosto 2016**, obteniendo la **Titulación Máster in Project Management del Instituto Europeo de Posgrado y la Titulación Oficial de Maestría en Project Management de la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología (UMECIT) con número de Resolución ECTF-08-2015.**

Instituto Europeo de Posgrado

UMECIT
Univ. Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología.

IEP · Instituto Europeo de Posgrado
C/ Caléndula, 93 28109 Madrid (España)
Telf. +34 916 613 995
www.iep.edu.es

Instituto Europeo de Posgrado

Instituto Europeo de Posgrado

Certifica que:

Don Luis Carlos Galvis Velasco

ha cumplido con todos los requisitos exigidos durante el curso académico 2016-2019

por lo que se le confiere el título de

Máster en Project Management

Madrid, 31 de enero de 2019

Carlos Pérez Castro
Director General

IEP

ESPECIALIZACIONES

UNIMINUTO

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Luis Carlos Galvis Velasco

C.C. No. 91.297.471

Ha cumplido con los requisitos académicos exigidos por la Institución, la cual, con las debidas autorizaciones le otorga el título de

Especialista en Gerencia de Proyectos

en testimonio se firma y sella este diploma

Consejo de Fundadores

Rector General

Rector UNIMINUTO

Secretario General

Personería Jurídica otorgada por resolución [illegible] del 1 de Agosto de 1990 Ministerio de Educación Nacional

República de Colombia

Folio 314 del Libro de Registro No. 234
Bogotá 15 de Diciembre de 2014
No. 25563

146

UNIMINUTO

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Acta de Grado No. 572

ACTA INDIVIDUAL DE GRADO

La Suscrita Secretaria General de La Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO,

Certifica:

Que en la ciudad de Bogotá, departamento de Cundinamarca; el día quince (15) de diciembre de dos mil catorce (2014), la **Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO,** Institución de Educación Superior, reconocida por el Ministerio de Educación Nacional, previo el juramento reglamentario, confirió el título de ***Especialista en Gerencia de Proyectos*** a ***Luis Carlos Galvis Velasco*** con cédula de ciudadanía No. ***91297471*** quien aprobó el trabajo de grado correspondiente y cumplió con las normas legales, los requisitos académicos y las exigencias establecidas en los Estatutos y Reglamentos para el grado, y le otorgó el Diploma No **25569** que lo acredita como tal, registrado en el Folio ***324*** del Libro No. ***004*** de Registro de Títulos expedidos por la **Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO.**

La Corporación Universitaria Minuto de Dios- UNIMINUTO está autorizada para conferir este título por la Ley 30 del 28 de Diciembre de 1992. El programa cuenta con Resolución de Registro Calificado según Código SNIES ***90887*** concedido por el Ministerio de Educación Nacional.

En constancia de lo anterior, se firma en la ciudad de Bogotá, departamento de Cundinamarca; el día quince (15) de diciembre de dos mil catorce (2014).

Marcelen Castillo Torres
Rectora UVD

Linda Lucía Guarín Gutiérrez
Secretaria General

Personería Jurídica otorgada por la resolución 10213 del 1° de Agosto de 1990, Ministerio de Educación Nacional



UNIMINUTO

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Luis Carlos Galvis Velasco

C.C. No. 91.297.471

Ha cumplido con los requisitos académicos exigidos por la Institución, la cual, con las debidas autorizaciones le otorga el título de

Especialista en Gerencia Financiera

en testimonio se firma y sella este diploma

Rector General

Secretaria General

República de Colombia

Folio 034 del Libro de Registro No. 013
Bogotá, 5 de Diciembre de 2013
No. 25048

UNIMINUTO

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Acta de Grado No. 666

ACTA INDIVIDUAL DE GRADO

La Suscrita Secretaria General de La Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO.

Certifica:

Que en la ciudad de Bogotá, departamento de Cundinamarca; el día cinco (5) de Diciembre de dos mil quince (2015), la **Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO,** Institución de Educación Superior, reconocida por el Ministerio de Educación Nacional, previo el juramento reglamentario, confirió el título de ***Especialista en Gerencia Financiera*** a ***Luis Carlos Geixis Velasco*** con cédula de ciudadanía No. ***91297471*** quien aprobó la opción de grado correspondiente y cumplió con las normas legales, los requisitos académicos y las exigencias establecidas en los Estatutos y Reglamentos para el grado, y le otorgó el Diploma No **35040** que lo acredita como tal, registrado en el Folio ***404*** del Libro No. ***005*** de Registro de Títulos expedidos por la **Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO.**

La Corporación Universitaria Minuto de Dios- UNIMINUTO está autorizada para conferir este título por la Ley 30 del 28 de Diciembre de 1992. El programa cuenta con Resolución de Registro Calificado según Código SNIES ***102942*** concedido por el Ministerio de Educación Nacional.

En constancia de lo anterior, se firma en la ciudad de Bogotá, departamento de Cundinamarca; el día cinco (5) de Diciembre de dos mil quince (2015)

Marcelen Castillo Torres
Rector UVD

Linda Lucía Guarín Gutiérrez
Secretaria General

UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia

Vigilada Mineducación

Personería Jurídica: Resolución del Ministerio de Justicia No. 2271 de Julio de 1970

Acreditación Institucional de Alta Calidad. Resolución 0526 del 05 de septiembre de 2019 expedida por el Ministerio de Educación Nacional.

CONSIDERANDO QUE:

LUIS CARLOS GALVIS VELASCO

C.C 91297471 BUCARAMANGA

APROBÓ LOS ESTUDIOS DE POSGRADO PROGRAMADOS POR LA UNIVERSIDAD Y CUMPLIÓ CON LOS REQUISITOS EXIGIDOS POR LA LEY Y LOS REGLAMENTOS, LE CONFIERE EL TÍTULO DE

ESPECIALISTA EN RECURSOS HÍDRICOS

EN TESTIMONIO DE LO EXPUESTO SE EXPIDE EL PRESENTE DIPLOMA QUE ASÍ LO ACREDITA.

BOGOTÁ D.C., ABRIL 8 DE 2021

RECTOR

SECRETARIO GENERAL

DECANO

ANOTADO AL LIBRO 4 FOLIO NO. 41 22PC DEL 8 DE ABRIL DE 2021

25773

151

UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

ACTA DE POSTGRADO No. 393-CHR-2021

En la ciudad de Bogotá D.C., a los Ocho (08) días del mes de abril del año ***Dos Mil Veintiuno (2021)****, presidida por el Señor RECTOR se realizó la ceremonia de grado del alumno (a)*

LUIS CARLOS GALVIS VELASCO

C.C 91297471 BUCARAMANGA

conforme a los Estatutos de la Universidad y al registro SNIES No. 7233, se le hizo entrega del diploma 25773 confiriéndole el título de:

ESPECIALISTA EN RECURSOS HÍDRICOS

En fe de lo anterior, se firma la presente acta.

(FDO.) Rector, FRANCISCO JOSÉ GÓMEZ ORTIZ
(FDO.) Secretario General, SERGIO ALBERTO MARTÍNEZ LONDOÑO
(FDO.) Decano, JAIME DÍAZ ORTIZ

Es fiel copia tomada de su original.

Bogotá D.C., Abril 8 de 2021

SERGIO ALBERTO MARTÍNEZ LONDOÑO
SECRETARIO GENERAL

Anotado al Libro 4 Folio No. 41 22PC del 8 de Abril de 2021

152

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

UTADEO
UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO

SECCIONAL DEL CARIBE - CARTAGENA

LA UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO

PERSONERÍA JURÍDICA NO. 2613 DE 1939 MINJUSTICIA
CON LAS DEBIDAS AUTORIZACIONES LEGALES Y EN CONSIDERACIÓN A QUE

Luis Carlos Galvis Velásco

C.C. 91297471 de Bucaramanga

TERMINÓ SATISFACTORIAMENTE LOS ESTUDIOS Y CUMPLIÓ LAS PRUEBAS REGLAMENTARIAS,
LE CONFIERE EL TÍTULO DE

Especialista en Conservación y Gestión del Patrimonio Inmueble

EN CONSTANCIA SE FIRMA EN BOGOTÁ DISTRITO CAPITAL,
A LOS 26 DÍAS DEL MES DE AGOSTO DEL AÑO 2022

RECTOR

DECANO

Ana María Cepeda M
SECRETARIA GENERAL

LIBRO DE REGISTRO DE GRADO No. 27 FOLIO 542 REGISTRO No. 239858
LIBRO DE ACTAS DE GRADO No. 10 FOLIO 415 ACTA DE GRADO No. 0846
DIPLOMA No. 044837

UTADEO

Código de Seguridad: 1707-AA-001892

...COPIA..DIGITAL..AUTÉNTICA...

Código Seguro de Verificación: W8y6BUNO1Tb8VA8

UTADEO
UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO

ACTA DE GRADO

La Suscrita Secretaria General de la Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, certifica la parte pertinente del Acta de Grado número ochocientos cuarenta y seis (0846) correspondiente al día veintiséis (26) de agosto de dos mil veintidós (2022).

Registrada en el Libro de Actas número diez (10), Folio número cuatrocientos quince (415), y en el Libro de Registro veintisiete (27), Folio número quinientos cuarenta y dos (542), Registro número doscientos treinta y nueve mil ochocientos cincuenta y ocho (239858).

"En la ciudad de Cartagena, del día veintiséis (26) de agosto de dos mil veintidós (2022), la Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano otorgó el título de:

ESPECIALISTA EN CONSERVACIÓN Y GESTIÓN DEL PATRIMONIO INMUEBLE

A

LUIS CARLOS GALVIS VELÁSCO

Identificado(a) con C.C. No. 91297471 expedida en BUCARAMANGA, quien terminó satisfactoriamente sus estudios y cumplió con todos los requisitos exigidos por la institución.

El Rector, en nombre y Representación de la Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, confirió el título correspondiente y autorizó la entrega de este.

Se firma la presente Acta, por los que en ella intervinieron:

RECTOR CARLOS SÁNCHEZ GAITÁN
SECRETARIA GENERAL LINA MARÍA CEPEDA MELO
DECANO DE FACULTAD FELIPE CÉSAR LONDOÑO LÓPEZ"

Se expide en Bogotá D.C., el día veintiséis (26) de agosto de dos mil veintidós (2022).

Lina María Cepeda M
LINA MARÍA CEPEDA MELO
Secretaria General

COPIA DIGITAL AUTÉNTICA

Código Seguro de Verificación: 17wXbgHIDU3eIe6C

154

República de Colombia

LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Autorizada por el Ministerio de Educación Nacional
Teniendo en cuenta que

Luis Carlos Galvis Velasco

C.C 91297471 de Bucaramanga

Aprobó los estudios programados y cumplió con las exigencias legales y reglamentarias, le confiere el Título de

Especialista en Patología de la Construcción

En constancia se firma y sella en Bogotá
El 14 de abril de 2025

El Rector General

El Decano de Facultad

La Secretaria General

Registro Interno No. 297.3512.14-434-2025

Folio 18 Libro 26

Universidad Santo Tomás

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

ACTA DE GRADO 3512

En la Ciudad de Bogotá D.C., República de Colombia, el día 14 del mes de abril del año 2023, la Universidad Santo Tomás, con autorización del Ministerio de Educación Nacional, según Decreto Ejecutivo No. 1772 del 11 de julio de 1966, bajo la Rectoría General de fray José Gabriel Mesa Angulo, O.P., y como Secretaria General la Doctora Ingrid Lorena Campos Vargas, celebró sesión solemne y pública, con el objeto de otorgar el título a los estudiantes aspirantes al Grado.

Comprobado el cumplimiento de todos los requisitos legales y los establecidos en el Reglamento General de la Universidad, confirió el Título de:

ESPECIALISTA EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
CÓDIGO SNIES 7510

a: **LUIS CARLOS GALVIS VELASCO**
91297471 Bucaramanga

El graduando emitió el Juramento de rigor por el que se comprometió a ejercer la profesión con responsabilidad y honradez, de conformidad con la Constitución y las Leyes de la República de Colombia, poner todo empeño en el desarrollo del País y de sus instituciones, brindar generoso apoyo a los programas de justicia social y dignificación de la persona humana y llevar siempre en alto el nombre y los principios de la Universidad Santo Tomás. Seguidamente el Presidente de la ceremonia de graduación procedió a la entrega del Diploma que lo acredita para el ejercicio de su profesión de conformidad con la legislación vigente.

Para constancia se expide y firma la presente Acta, válida para todos los efectos correspondientes.

Fdo. Ingrid Lorena Campos Vargas, (hay un sello)

Es fiel copia tomada del original, que se lleva en los archivos de la Secretaria General en la Sede Principal, y se entrega en la ciudad de Bogotá D.C., el día 14 de abril de 2023.

La Secretaria General,

INGRID LORENA CAMPOS VARGAS

LICEUS Portal de Humanidades

@nced

UEMC Universidad Europea Miguel de Cervantes

Dña. Pilar Moreno Collado, directora de **LICEUS Centro de Posgrado Online**, certifica que el alumno

Luis Carlos Galvis Velasco

con Cédula de ciudadanía Nº. 91.297.471

ha superado con éxito los criterios académicos establecidos en el curso

ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

perteneciente a los programas de Formación Permanente de Liceus con la calificación de

APROBADO

Madrid, 30 de Diciembre de 2019 **Pilar Moreno Collado**

DENOMINACIÓN DEL ESTUDIO: ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

DURACIÓN: 500 horas

PLAN DE ESTUDIOS:

MÓDULO I. Concepto de Patrimonio Histórico. Tipos de Patrimonio

MÓDULO II. Organismos encargados de la tutela del Patrimonio Cultural.

MÓDULO III. Teorías de la Restauración y la Conservación.

MÓDULO IV. Difusión e interdisciplinariedad del trabajo patrimonial.

MÓDULO V. Proyecto Final

Firmado por María del Pilar Moreno Collado el día 06 de Marzo de 2020 con un certificado emitido por AC Representación

157

Certificado Académico de Título Propio

Dª MARÍA DEL PILAR MORENO COLLADO, DIRECTORA ACADÉMICA DEL TÍTULO PROPIO DE **"ESPECIALISTA EN GESTIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL"** DE LA UNIVERSIDAD EUROPEA MIGUEL DE CERVANTES,

HAGO CONSTAR

que **D. Luis Carlos Galvis Velasco**, con Cédula de ciudadanía 91.297.471, ha superado el **Título Propio de "Especialista en Gestión del Patrimonio Cultural"** de la Universidad Europea Miguel de Cervantes, con una carga de 20 créditos ECTS (500 horas) y una duración de un curso académico, realizando dichos estudios del 14/08/2019 al 28/12/2019.

Su expediente se encuentra como a continuación se detalla:

Módulos	Créditos ECTS	Calificación
1. CONCEPTO DE PATRIMONIO HISTÓRICO. TIPOS DE PATRIMONIO.	4	57/100
2. ORGANISMOS ENCARGADOS DE LA TUTELA DEL PATRIMONIO CULTURAL	4	60/100
3. TEORÍAS DE LAS RESTAURACIÓN Y LA CONSERVACIÓN.	4	68/100
4. DIFUSIÓN E INTERDISCIPLINARIEDAD DEL TRABAJO PATRIMONIAL.	4	67/100
5. PROYECTO FIN DE CURSO.	4	70/100

NOTA FINAL **APROBADO**	**66/100**

Y para que conste se expide el presente documento en Madrid a 30 de diciembre de 2019

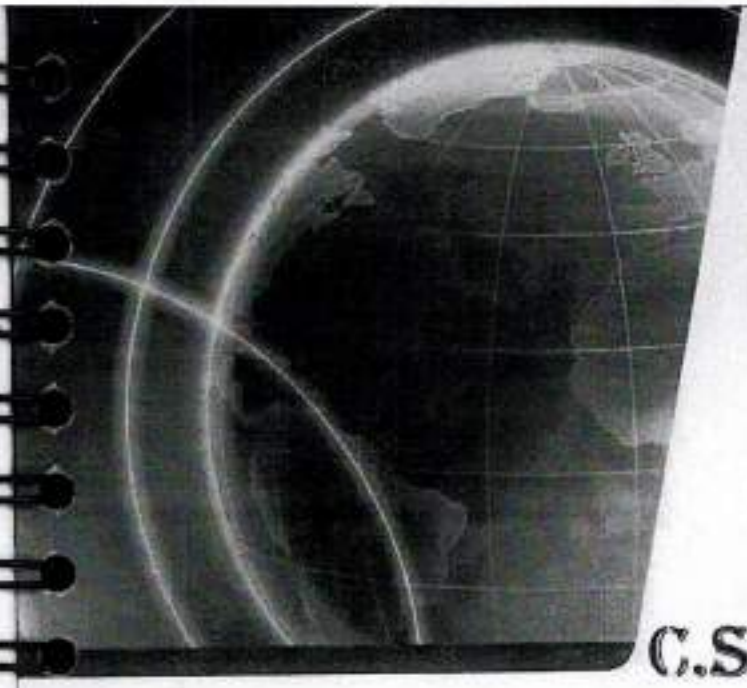
Firmado por Maria del Pilar Moreno Collado el día 06 de Marzo de 2020 con un certificado

INICIATIVAS DE GESTIÓN CULTURAL SIGLO XXI S.L.
CIF.: B19303452

Fdo.: Maria del Pilar Moreno Collado

Directora Académica del Título Propio.

LIBROS CON CÓDIGO ISBN



C.S.I. CONSTRUCCIONES, SERVICIOS, E INGENIERÍA E.U.

Master En Sistemas Integrados de Gestión HSEQ

PLANTACIÓN DEL SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN BASADO EN LAS NORMAS ISO 9001, ISO 14001 Y OSHAS 18001 PARA LA EMPRESA CONSTRUCCIONES, SERVICIOS E INGENIERIA E.U EN LA CUIDAD DE BOGOTA

LUIS CARLOS GALVIS VELASCO

ISBN: 978-958-48-3145-3



BUREAU VERITAS centro universitario e-learning
UNIVERSIDAD CAMILO JOSÉ CELA

NUESTRA INGENERIA CIVIL

EN COLOMBIA



ISBN: 978-958-48-5476-6

FABIAN EFREN CERON M.
LUIS CARLOS GALVIS V.
CAMILO ALEXIS ROMERO P.
JAIME LEÓN USTMAN S.
MIGUEL ANGEL SAAVEDRA B.

INFRAESTRUCTURA DE PROYECTOS DE OBRAS CIVILES

DIAGNÓSTICO Y PLAN DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA OTABLE PARA LAS VEREDA DE CUALQUIER LUGAR DE CUNDINAMARCA SEGÚN PARÁMETROS DE LA RAS – 2000 y 2017.









INFRAESTRUCTURA DE PROYECTOS DE OBRAS CIVILES

DIAGNÓSTICO Y PLAN DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LAS VEREDA DE CUALQUIER LUGAR DE CUNDINAMARCA SEGÚN PARÁMETROS DE LA RAS – 2000 y 2017.

AUTORES:

MICHAEL EDUARD GUZMAN CHAPARRO

LUIS CARLOS GALVIS VELASCO

KIMBERLY JOHANA RUIZ GUTIERREZ

BOGOTA D.C. 2019

ISBN: 978-958-48-8169-4







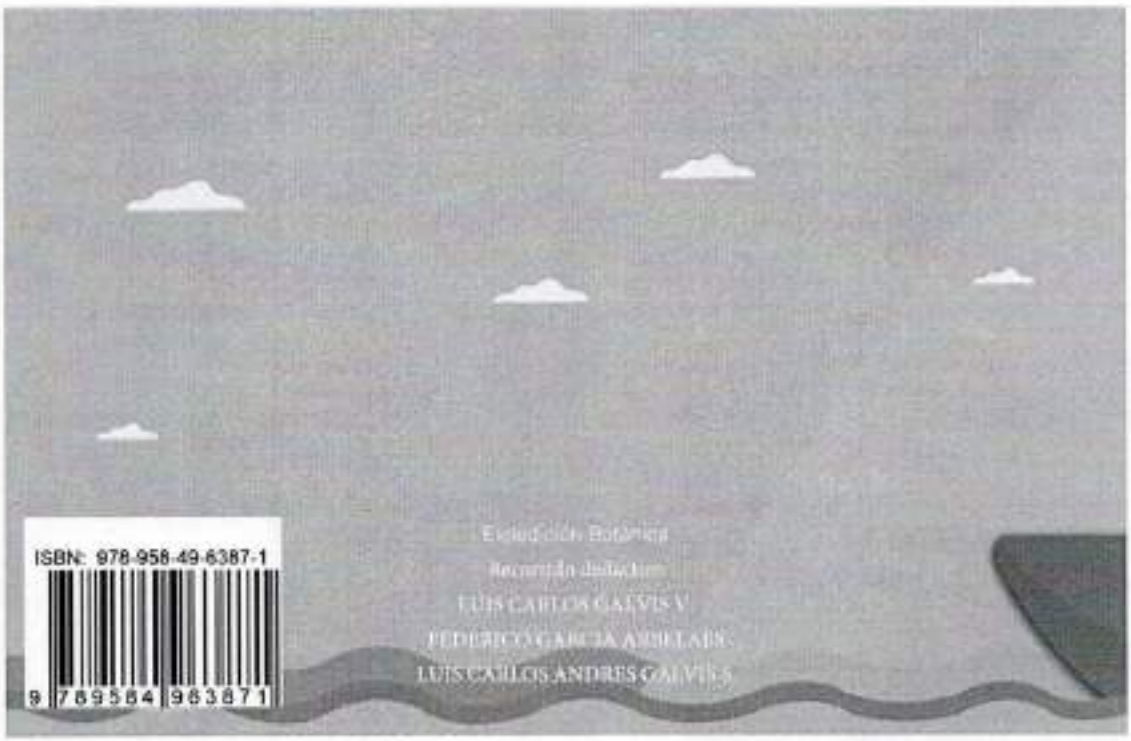
http://www.autoreseditores.com/libro/4581/luis-carlos-galvis-velasco-ronald-ricardo-lozano-jimenez-duvan-j/diseno-de-un-mecanismo-de-seguridad-de-control-electronico-digit.html





http://www.autoreseditores.com/libro/4583/luis-carlos-galvis-ronald-lozano-julie-morales-miguel-reina/estudio-de-prefactibilidad-para-la-creacion-de-una-empresa-dedic.html


RECORRIDO DIDÁCTICO POR LOS CAMINOS
DE LA RUTA DE LA QUINA
José Celestino Mutis
¡Acompáñanos a la aventura!

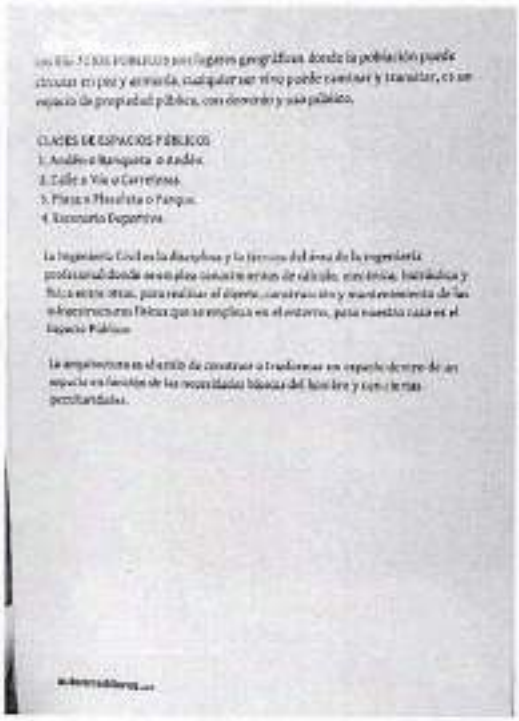

ISBN: 978-958-49-6387-1
9 789584 963871
Expedición Botánica
Recorrido didáctico
LUIS CARLOS GALVIS V.
FEDERICO GARCÍA ARBELÁEZ
LUIS CARLOS ANDRÉS GALVIS S.





http://www.autoreseditores.com/libro/5749/las-vias-y-el-espacio-publico/ingenieria-civil-y-arquitectura.html





PUBLICACIONES EN REVISTAS TÉCNICAS NACIONALES INDEXADAS.

DYNA
http://dyna.medellin.unal.edu.co/

Permeability measurement in porous media under unsaturated paths

Luis Carlos Gulzia-Velasco [a], Juan Carlos Rugo [b], Luis Carlos Colmenares-Montañez [c], Laura Falgueras-Morales [d], Jose Gabriel Bautista-Martínez [e] & María Casado Olalla [f]

[a] Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Ingeniería, Universidad del Cauca, Cauca, Colombia. lcgulzia@unicauca.edu.co
[b] Programa de Ingeniería Civil, Universidad de Ingeniería, Universidad del Cauca, Cauca, Colombia. jcrugo@unicauca.edu.co
[c] Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Ingeniería, Universidad de Nariño, Nariño, Colombia. lcolmenares@udenar.edu.co
[d] Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Ingeniería, Universidad de Nariño, Nariño, Colombia. lfalgueras@udenar.edu.co
[e] Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Ingeniería, Universidad de Nariño, Nariño, Colombia. jgbautista@udenar.edu.co
[f] Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Ingeniería, Universidad de Nariño, Nariño, Colombia. mcasado@udenar.edu.co

Received: [illegible]. Accepted: [illegible]. Published online: [illegible].

Abstract

Understanding the flow through porous media which is part of geotechnical hydraulics, in unsaturated conditions has been a constant challenge for researchers and engineers in the field of geotechnical engineering. Most studies attempt to characterize the physical concepts by measuring or quantifying the speed at which the water passes through the medium being a variable called the coefficient of permeability or hydraulic conductivity. In almost all the fields of this discipline the engineering design concerns aims to predict the behavior of a particular situation using tools or parameters under very unfavorable conditions. Flow through porous media is not contrary to this practice. Most studies include physical quantities values for permeability in a completely saturated conditions where the passage of water occurs under an efficient connection which all pores of the material are filled with water.

However, in practice, the flow does not only exist in saturated conditions but in most cases, it is unsaturated in a partially saturated situation. Therefore, in geotechnical-hydraulic design parameters in both conditions of the degree of saturation must be considered.

It is essential to understand that typically in the design of various civil applications of geotechnical hydraulics in nature, the flow under or within the porous medium is representable the saturated permeability value (k_{sat}). However, part of this flow may be in partially saturated conditions. Therefore, a more correct variable is required for the results to correspond to similar property and/or permeability in unsaturated conditions.

Therefore, generating a parameter of unsaturated permeability will enable an additional tool for analysis, analysis in hydraulic geotechnical situations, where flow is a critical variable within the study, mainly in design or numerical predictive tasks. The evaluation of this problem will be carried out on fine grained soils. The samples will be part of the Orinoco and Ubaque sands, widely used nationally and internationally.

Consequently, the main objective of the current research is to analyze the permeability in saturated and unsaturated conditions for granular soils. Measuring the hydraulic conductivity of a porous material in a partially saturated condition is complex, both in the laboratory and in the field. However, there is a technique to measure this parameter using a disk infiltrometer indirectly. It is assumed to consider that the partially (only) saturated condition is understood from the concept of suction. In other words, suction levels were incorporated into the sample to measure the permeability coefficient in this condition. This concept will be explained later. The saturated condition will be measured using a conventional set-up for a permeameter.

How to cite: Gulzia-Velasco, L.C., Rugo, J.C., Colmenares-Montañez, L.C., Falgueras-Morales, L., Bautista-Martínez, J.G. and Casado Olalla, M., Permeability measurement in porous media under unsaturated paths. DYNA, 86(210), pp. 135-143, October - December, 2019.
© The author; licensee Universidad Nacional de Colombia.
DYNA, 86(210), pp. 135-143, October - December, 2019. ISSN 0012-7353
DOI: https://doi.org/10.15446/dyna.v86n210.76014

study of this phenomenon can be applied to All soil types of knowledge. Most cases attempt to characterize the physical concepts by measuring or quantifying the speed at which the water passes through the medium being a variable called the coefficient of permeability or hydraulic conductivity. In almost all the fields of this discipline the engineering design concerns aims to predict the behavior of a particular situation using tools or parameters under very unfavorable conditions. Flow through porous media is not contrary to this practice. Most studies include physical quantities values for permeability in a completely saturated conditions where the passage of water occurs under an efficient connection which all pores of the material are filled with water.

However, in practice, the flow does not only exist in saturated conditions but in most cases, it is unsaturated in a partially saturated situation. Therefore, in geotechnical-hydraulic design parameters in both conditions of the degree of saturation must be considered.

It is essential to understand that typically in the design of various civil applications of geotechnical hydraulics in nature, the flow under or within the porous medium is representable the saturated permeability value (k_{sat}). However, part of this flow may be in partially saturated conditions. Therefore, a more correct variable is required for the results to correspond to similar property and/or permeability in unsaturated conditions.

Therefore, generating a parameter of unsaturated permeability will enable an additional tool for analysis, analysis in hydraulic geotechnical situations, where flow is a critical variable within the study, mainly in design or numerical predictive tasks. The evaluation of this problem will be carried out on fine grained soils. The samples will be part of the Orinoco and Ubaque sands, widely used nationally and internationally.

Consequently, the main objective of the current research is to analyze the permeability in saturated and unsaturated conditions for granular soils. Measuring the hydraulic conductivity of a porous material in a partially saturated condition is complex, both in the laboratory and in the field. However, there is a technique to measure this parameter using a disk infiltrometer indirectly. It is assumed to consider that the partially (only) saturated condition is understood from the concept of suction. In other words, suction levels were incorporated into the sample to measure the permeability coefficient in this condition. This concept will be explained later. The saturated condition will be measured using a conventional set-up for a permeameter.

2. Background

Since the boundary between unsaturated and fragmented soil materials has been clearly impossible to define, the partially saturated hydraulic conductivity eventually must change a certain amount due to the variables [1–3]. From this viewpoint, the concept is somewhat unusual for different of the degree of saturation and suction on the soil's retention structure.

The permeability of partially saturated soil is not a constant value during the flow through the porous medium. A misconception on elementary soils no matter how not within the macroscopic. Experimentally, estimating the unsaturated permeability is not as easy as the saturated due to soil moisture conditions [4].

There are some techniques to obtain the hydraulic conductivity of unsaturated soils. They are divided in steady-state and unstable unsaturated techniques [5]. There two aspects of study have been studied over time [6–21]. In summary, unsaturated permeability can also be obtained through empirical formulations, macroscopic or statistical models; always including the water retention curve (WRC) [22–25].

High suction values make the permeability measurement more complicated; however, these high values generate beneficial tests on the soil in terms of the strength. Therefore, this is a challenge for water researchers in this area. Suction can be imposed using techniques such as axis translation [26], vapor balance and osmotic techniques, to name a few.

In unstable states, the suction in the system is continually modified, which influences the volumetric variability of the earth pack. Input two quantities is key to humidity, degree of saturation and specific volume. The formulation possible load situations unreliable to the soil elements, measurement difficulties increase [27]. For this reason, the definitions of permeability without external loads are not valid to the extent that the soil's unsaturated permeability can better understand this phenomenon, which has been little studied in the last 30 years.

Currently, the understanding of the flow phenomenon in partially saturated soils has not been thoroughly studied [28]. For a clear understanding of this mechanism, the permeability of the soil must be studied in these intermediate saturation conditions. This study deals precisely with this problem. It attempts to improve knowledge about the permeability in fine sands for different degrees of suction. The granular soils are widely used in the engineering area so that the results can be relatively quickly associated with known hydraulic behaviors.

In the study of permeability in saturated conditions (k_{sat}) typically, the approaches are developed regarding the void ratio. Since the degree of saturation or unsaturation is a crucial parameter in any analysis for instance, partially saturated permeability must be evaluated by considering the suction and the humidity. Both hydraulic conductivity determines the influence of the void ratio, while another function defines the humidity. Direct and indirect techniques can be applied to obtain permeability in partially saturated soil [27]. The permeability in a saturated soil is the easiest test both in the laboratory and in the field. Experimentally, it is possible to control many inputs that lead to the accuracy of the results [29]. Methods that allow the WRC to be traced indirectly estimate the unsaturated permeability.

The stable methods mentioned support obtaining the hydraulic conductivity by imposing a constant head on the sample [27]. When the water flows through the sample, the soil is left with a certain moisture and controlled humidity. The unstable methods, such as variable head, percussion methodologies, and evaporation techniques, can be performed in the laboratory or on-site. The movement of the flow can be through wetting or drying, depending on the initial conditions of the field [3,28]. According to [30], it is difficult to control the state of moisture in the sample during the test.

The most used unknown variable of the permeability function over varying humidity are similar to the water retention curve [31]. Multiple functions have been proposed to estimate

Table 1
Equations for permeability functions

Type	Permeability function	Reference
$k = f(k_s)$	$k_w = k_s$	(Darcy)
	$k_w = k_s\left(\frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}\right)^n = \left(\frac{1.0 \times 10^{-7}}{\theta_s - \theta_r}\right)^n$	(Irmay)
	$k_w = k_s e^{\alpha_1(\theta_w - \theta_s)}$	(Brooks & Corey)
$k = f(\psi)$	$k_w = a + b\psi$	(Wind)
	$k_w = a\psi^{-n}$	(Gardner)
	$k_w = k_s\left(\frac{\theta_w - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}\right)^n, \quad \theta = f(\psi)$	(Brooks & Corey)
	$k_w = k_s \frac{1}{\left(1 + \left(\frac{\psi}{\psi_{air}}\right)^n\right)^m}$	(Van Genuchten)
	$k_w = ae^{b\psi}$	(Gardner)
	$k_w = 1 - a\psi^n$	(Wind)
	$k_w = k_s\left(e^{\alpha_1(\psi - \psi_{air})} - a\psi^n\right)$	(Fredlund & Xing)

Source: Adapted from [26]

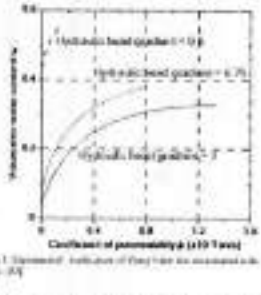


Figure 1. Experimental verification of Darcy's law for unsaturated soils
Source: [32]

permeability under partial saturation conditions [7,27,32-35]. The functions model observations between the WRC, permeability, and void ratio. The WRC shows a correlation with the suction to permeability curve [27,29,36]. Table 1 shows some proposals for permeability functions using different geotechnical parameters.

Where k and k_s are constant values, k_r is the permeability coefficient, n and a indicate unsaturated and saturated conditions, b denotes the degree of saturation, ψ is the matric suction, θ_r corresponds to the volumetric water residual, and α_1 is the angle of hydrophobic or unsaturated suction.

In general, any value that is obtained and can be described by Darcy's law (1856). This law proposed that the flow that passes through a porous medium is proportional to the hydraulic gradient (i_w) :

$$v_w = -k_w \frac{dh_w}{dz} \tag{1}$$

Where v_w is the flow rate, k_w is the permeability coefficient concerning the water phase and the other term is the hydraulic gradient. The hydraulic conductivity that is presented as a constant value for saturated soils, after the mathematical integration process of the equation, which is called the coefficient of exposure that normally for saturated hydraulic head, is perfectly applicable for partially saturated soils according to studies on the subject [31,32]. However, some unsaturated soils in nature because the unsaturated hydraulic conductivity is not constant during the test since it depends on many variables, such as the matric suction.

It is logical to think that the flow will be faster in saturated soil because it encounters a continuous phase. The water. However, in unsaturated soils, the presence of air in the pore will hinder the flow in the soil. Additionally, Darcy's law must be modified to increase its application in unsaturated soils. Experimentally, it is difficult to test the humidity should always be kept constant as much as possible, while the hydraulic head is carried. Fig. 1 shows some empirical verifications of Darcy's law for flow through saturated soil [32].

This study shows that, for a given humidity, the constant law varies hydraulic gradients to different unsaturated samples. Here the flow rate is proportional to the pressure head with constant hydraulic conductivity, analogously to what happens in unsaturated soil, that is, evaluating Darcy's law.

In principle, the main goals of the subject were proposed by the use of modern analytical methodologies such as fluid theory. Chen et al. [36] developed a model of multiphase flow through partially saturated porous media. The pore structure is modeled by a fractal scaling law, considering the water located in the pore. There is a correlation between permeability, capillary pressure, and degree of saturation. Particular sets of experimental data were used, demonstrating that the fractal model corresponds with the law obtained from the tests.

Other investigations study flow using large pressure heads as described by [30]. The infiltration was carried out for 62 days with a 1 cm head. The results were validated by a 1-D numerical study using modifications from the unsaturated soils. The main contribution of this study was a relationship between hydraulic properties in the static zone and the flow velocity, which is determinable the average infiltration rate. Regarding other types of porous media, such as solid waste, [31] determine WRC in the laboratory by analyzing the effect of aging and dry density on hydraulic permeability. The life cycle of leachate in the sanitary landfill was studied through saturated and unsaturated filtration analysis considering the precipitation.

[36] proposes a model to reproduce the WRC using basic measurements of soil properties. Empirical equations were established to evaluate parameters of the reference model: saturated permeability, porosity-density, and plasticity index. The model was verified by applying results from different WRCs found in the literature which were not included in the calibration of the model. The proposed model presented better predictions than the existing models.

3. Methodology

A series of procedures proposed for saturated characterization and the unsaturated by basic knowledge, such as permeability tests under full and partial saturation conditions. These will provide the necessary data to conclude about the existence of the proposed fields. Fig. 2 shows the permeability tests that were part of the research.

3.1 Basic characterization of the material

Before the tests research tests, it was essential to understand the materials described in the research. The specific gravity and bone and weight of the sand from the Orinoco and Ubaque rivers can be found before (Table 2). These were arranged from loose to dense packed. It is essential to highlight that the specimens for the assessment of the saturated permeability were (Rowe 1963; Chu 1995; Fernandez et al. 2000) constant head and unsaturated permeability (constant-rate infiltrometer) were made using a loose condition of the sample, which was prepared by simple dipping into the container.

Particle size distribution is a factor that can indirectly provide information on the type of pores that the sample presents. Although to know the characteristics of the pores, a mercury intrusion porosimetry test is required. However, it is not widely used in granular soils. The grain size of the material is slightly more porous, translating into higher permeability coefficient values (Fig. 2).

3.2 Saturated and unsaturated permeability

The permeability tests in the conditions previously mentioned were conducted in a conventional permeameter, as described in Fig. 3. Based on the recommendations of the norm (ES 1-1-1.9-1.1) for saturated samples. Each study mentioned, the samples was consolidated using a compressive load ratio condition, that is, in a unidirectional loading and weight. The permeability coefficients, in this case, can be shown in Fig. 4.

Regarding the partially saturated permeability tests, a modified infiltrometer was used, consisting of a saturated stone disk, a water supply controller, a reservoir, and a Mariotte bottle (Fig. 5).

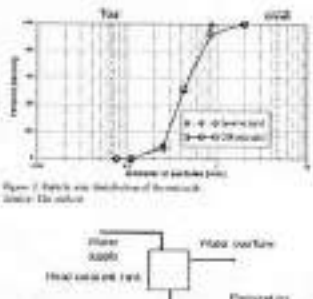


Figure 2. Particle size distribution of the materials
Source: The authors

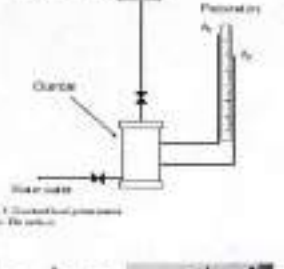


Figure 3. Constant head permeameter
Source: The authors

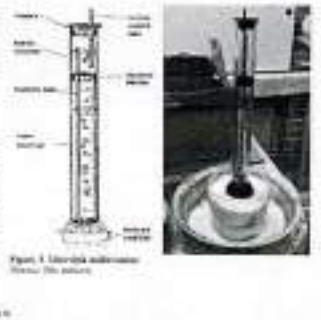


Figure 4. Unsaturated permeameter
Source: The authors

For various measurements, both chambers must be filled with water. The 10 L ice bag upper chamber is responsible for maintaining a water suction during the test. According to the suction imposed on the upper chamber (bubble chamber), eq. (3) will tell us to prevent entrance the water that will fill inside the soil. The bottom of the device has a porous disk that will allow water to seep into the system but retain particles directly to the ground. The internal diameter of the device makes it possible to measure volumetric changes on the surface level of soil samples.

When the device is placed on the soil sample, water begins to infiltrate the soil at a rate that depends on the suction and soil properties in the zone, the soil sample's. As the water level drops, the volume is recorded at specific time intervals. It is vital to remember that the suction imposition is local, right in the place where the porous disc comes into contact with the ground.

The calculation of the unsaturated permeability coefficient (k_u) is estimated by the method of Zhang [17]. It employs the soil moisture content at the boundary (θ_0), since, which are adjusted by eq. 3, where C_1 and C_2 are parameters related to the hydraulic conductivity and sorptivity of the soil:

$$i = C_1 + C_2 t^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

The hydraulic conductivity of the soil is calculated knowing $k = C_1$; it is the slope of the cumulative infiltration curve vs. the square root of time

$$k_u = \frac{C_1}{A} \quad (2)$$

A is the value that considers the Van Genuchten parameters for a given type of soil and for the various soil particle radius (R_0) and θ_i is the moisture at the surface of the porous disk. The device allows water to infiltrate when the suction values are between 0.5 and 8 cm, with a radius of 2.2 cm. From unsaturated data, a cumulative infiltration curve vs. $t^{1/2}$ is obtained. Using the coefficients of the quadratic equation (C_1 is calculated, which is necessary to obtain k_u (eq. 3).

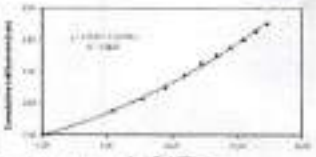


Figure 3. Graph to obtain the constants of the van Genuchten equation. Source: The authors.

Table 4
Saturated permeability results

Material	Sample	Time $(s)^{1/2}$	Initial Height (cm)	Final Height (cm)	k_s (cm/s)
Ottawa Sand	1	100	4.20	4.00	0.0182
	2	144	4.05	3.80	0.0139
	3	196	3.90	3.70	0.0133
Glacial Sand	1	121	4.80	4.50	0.0137
	2	169	4.70	4.50	0.0101
	3	225	4.60	4.40	0.0089

Source: The authors.

On the other hand, the unsaturated hydraulic conductivity will be calculated for five suction values imposed on the upper chamber of the device. According to the supplier's instructions, some parameters were previously obtained. The following values were taken for a clean sand sample, as a function of both experimental and tested in the tests (Table 2).

The results of the unsaturated permeability coefficients are shown in Table 5. A trend that is evident when reviewing the table is that the applied suction elevates, although small, directly influences the unsaturated permeability.

Table 5
Unsaturated permeability results

Material	Sample	Suction value (cm)	k_u (cm/s)
Ottawa Sand	1	1.0	0.0137
	2	2.0	0.0126
	3	3.0	0.0108
	4	4.0	0.0096
	5	5.0	0.0085
Glacial Sand	1	1.0	0.0087
	2	2.0	0.0076
	3	3.0	0.0060
	4	4.0	0.0050
	5	5.0	0.0038

Source: The authors.

3. Results

Table 4 shows the results of the tests carried out on the saturated samples in two conditions.

In this case, the permeability coefficient shows values comparable to those stated by Orr [16] (medium sand and fine sand), who report that this value is a medium to high permeability. As the particle size distribution is such, it is valid to indicate that the granulometry of the Ottawa sand is slightly coarser, which means that its porosity are also somewhat more significant. The above can be seen in the coefficient results, which are also slightly high.

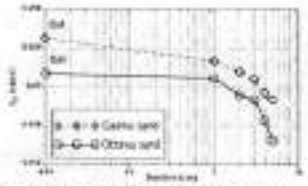


Figure 4. Suction curve vs. partially saturated permeability coefficient. Source: The authors.

Before measurements, it was suspected that the saturated permeability in our case would be higher than the partially saturated situation. This can be explained because the saturated medium is an effective flow channel for permeability, as the water has a continuous connection to permeate through the soil.

Although the study would not be necessary to present a relation between the granular size fraction to the surface tension in the pore moisture, the personal study will be allowed by measuring the suction. This phenomenon happens because the water that enters the sample for the first time adheres to the particles by imposing tension so that in the location effect of humidity suction (3 cm of H_2O, at higher moisture values, the effect is minimized), and the water entering the ground does not find an effective preferential water connection. Instead, it has to travel in a dry path down the granulometry.

Fig. 5 shows the dependence between the suction and the permeability of the soils used in the study.

4. Conclusions

The permeability coefficients in saturated and partially saturated conditions were obtained effectively by using the proposed and methodologies such as the empirical head per meameter and the unsaturated infiltration with the imposition of matrix suction.

It is observed that the suction has a tension effect on the granular skeleton of the samples, which causes the water that enters the soil to adhere to it. The particles forming a meniscus in the pore due to the surface tension among other physical effects. Namely, the reason that the water does not find a continuous path to flow and must follow the advancing front towards dry pond threats. This effect is the opposite of the saturated scenario, where the water will always find a continuous phase to flow, which translates in flow speed, increasing its permeability and flow.

A clear dependence between suction and the unsaturated permeability coefficient was evidenced. The van Genuchten model be helpful to correlate the curves with the R-SC, which in some occasions are very low, probably due to the high variation in the test results due to the lack of standardization of some equipment.

Acknowledgment

The authors wish to thank the Catholic University of Colombia.

References

[1] Ajalloeian, R.S., Relative permeability calculation. European oil distribution. Asia Journal of Petroleum Technology. Serie pp. 70-76. ISSN 0000-0000. DOI 0.0.0.0/0.0.0.0.

[2] Akintoye, S.M., "Permeability of flexible concrete." Colorado Modified Soil, pp. 123-130. 2000.

[3] Akintoye, S.M., Akintoye, J., Bigdeli, A.S. and Kennedy, J.B., Concrete Permeability for electric strength of partially saturated concrete cube. ASCE Soil - Civil Slope Strength of Cohesive Soils. 2000 pp. 829-838.

[4] Akintoye, S.M. and Kennedy, J.B., "The experimental study of partially saturated soil in the field of saturation and flow." Proc. Civil Soil Mech. Found. Eng., 1966.

[5] Akintoye, S.M. and Kennedy, J.B., "The measurement of soil properties in the unsaturated zone." Proc. Federal Assembly Conference, England, 1965, 2137.

[6] Akintoye, S.M. and Cortez, A.S., Hydraulic properties of porous media (Hydrology Papers 3). Colorado State University, Fort Collins, USA, 2004. 27p.

[7] Ana Bernal, J. and Kennedy, B., Laboratorio para los consumos de suelo. Pdf. Soil and Land, 2021.

[8] Garcia, Alvaro A. and Wang, Jie, Determination of the hydraulic properties of soils with different initial densities. Canadian Geotechnical Journal, 31, pp. 1161-1167. 2021. DOI: 10.1139/cgj-2021-0164.

[9] Klute, A., Laboratory measurement of hydraulic conductivity of unsaturated soils. Methods of soil analysis. National Society of Agronomy and Soil Science of America. 1986, pp. 253-261.

[10] Watson, K.K., Anisotropic mean permeability in unsaturated soil determined by hydraulic conductivity of unsaturated porous materials. Water Resources Research. 20, pp. 1799-1811. 1984. DOI: 10.1029/WR020i012p01799.

[11] Klute, A., The determination of the hydraulic conductivity and diffusivity of unsaturated soils. Soil Science. 113, pp. 264-276. 1972. DOI: 10.1097/00010694-197204000-00007.

[12] Fabio, P.G., Giacomo, H., and Romina, L., Evaluation of the permeability coefficient for field measurement of unsaturated clay deposits. Conference on Soil Science Society of America Journal. Italy, pp. 400-404. 974. 2010. DOI: 10.2136/sssaj1974.03615995003800040001x.

[13] Hamid, M.S., Water retention of hydraulic conductivity of unsaturated soils with fluctuating water table depth. Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering. 126(7), pp. 651-659. 2000. DOI: 10.1061/(ASCE)1090-0241(2000)126:7(651).

[14] Hillel, D., Introduction to soil physics. Academic Press. San Diego, CA, USA, 1982. 364p.

[15] Schaefer, V., Berney, W. and Ismeik, M., Constitutive model for assessing unsaturated hydraulic properties of soils. Geotechnical Testing Journal of American Journal. Vol. 23(2), pp. 267-280. 2021. DOI: 10.1520/GTJ11284J.

[16] Gallage, C., Kodikara, J. and Uchimura, T., Laboratory measurement of hydraulic conductivity functions of two unsaturated soils using multi-step outflow and water retention processes. Soils and Foundations. 55(4), pp. 837-846. 2021. DOI: 10.1016/j.sandf.2015.07.002.

[17] Fei, S.L., Gang, A.M., Lan-ying, F. and Ying-ge, F., Measurements on material hydraulic conductivity of unsaturated soil. Rainwater infiltration method and a comparative test on earth conditions. Rock and Soil Mechanics. 4 the Earth. 31 pp. 4045-4051. 2009. DOI: 10.1007/s11769-010-0441-4.

[18] Zhai, Q., Rahardjo, H., Satyanaga, A. and Dai, G., Estimating unsaturated hydraulic conductivity from the soil-water characteristic curve. Soils and Foundations. 59(2), pp. 407-419. 2019. DOI: 10.1016/j.sandf.2019.01.005.

[19] Zhang, R., Determination of soil sorptivity and hydraulic conductivity from the diffusivity. Soil Science Society of America Journal. 61(5), pp. 1024-1030. 1997. DOI: 10.2136/sssaj1997.03615995006100040001x.

[20] Chen, Z.H., and Gunn, S.G., Developing pore-water pressure distributions in soil using a simple closed-form equation. Water Resources Research. 43, 854 pp. 700-710. 1981. DOI: 10.1029/WR017i003p00701.

[21] Campbell, G.S., Soil physics with BASIC. Amsterdam: Elsevier, 1985.

[22] Youngs, E.G., Soil physics and hydrology. Wiley, 1981.

[23] Terzaghi, K. and Peck, R.B., Soil mechanics in engineering practice. 2nd Ed. New York, USA, 1967.

[24] Van Genuchten, M., A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. Soil Science Society of America Journal. 44, pp. 892-898. 1980. DOI: 10.2136/sssaj1980.03615995004400050002x.

L.C. Valencia Hernández, received his title, Engineer from the Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS), Colombia. MSc. in Civil Engineering with emphasis on Soil Mechanics and Ph. D. in Civil Engineering with emphasis on Geotechnics, Road and Transport, from the Universidad Nacional de Colombia, Colombia, and Ph. D. in Water Resources, from the Catholic University of Colombia.
ORCID: 0000-0002-0004-0154

J.C. Rojas, received his title, Engineer in Civil Engineering, from the Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS), Colombia. MSc. in Civil Engineering with emphasis on Hydraulics, from the Universidad del Valle, Colombia. Ph. D. in Civil Engineering, at the Universidad Nacional de Colombia.
ORCID: 0000-0002-0004-0154

L.A. Valencia Hernández, received his title, Engineer in Civil Engineering from the Universidad Francisco de Paula Santander and Ph. D. in Civil Engineering from the Catholic University of Colombia.
ORCID: 0000-0002-0004-0154

F. Delgado Martínez, is MSc. Eng. in Environmental Sciences, and MSc. in Civil Engineering, with emphasis on Sustainable Development of Water Resources and Hydroinformatics, all of these from the U. Pedro Domingo Colombino. She is a co-leading in associated professorship - Universidad Católica de Colombia.
ORCID: 0000-0002-0003-0002

A.G. Bonilla Martínez, is MSc. Eng. in Civil Engineering, in 2010, from the Universidad del Cauca, Colombia. MSc. in Structures, in 2016, and she did a Ph. D. in Geotechnics in 2017, all of these from the Universidad de Antioquia. She is now working as assistant professor at Universidad Católica de Colombia.
ORCID: 0000-0003-4758-8703

M.C. Valero, is MSc. Eng. in Civil Engineering, from the Universidad Militar Nueva Granada, Colombia. She is now a student of Ph. D. course in Geotechnics from the University of Eastern Finland (UEF), Finland.
ORCID: 0000-0002-0004-0154

PUBLICACIONES EN REVISTAS TÉCNICAS INTERNACIONALES INDEXADAS

PAPER • OPEN ACCESS

Analysis of the dispersivity in soils by applying a modified test based on the pinhole method

To cite this article: L C Gaona et al 2021 J. Phys.: Conf. Ser. 1960 012019

View the article online for updates and enhancements.

241st ECS Meeting
Submit your abstract here!
This content was downloaded from IP address 190.85.84.67 on 21/10/2021 at 21:01

IV International Seminar on Unsaturated Soils (IV ISUS)
Journal of Physics: Conference Series
1960 (2021) 012019 doi:10.1088/1742-6596/1960/1/012019
IOP Publishing

Analysis of the dispersivity in soils by applying a modified test based on the pinhole method

L C Gaona*, J C Rugy*, and M C Otero*
* Grupo de Investigación en Geotecnia, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia

E-mail: juan.rugy@unimilitar.edu.co

Abstract. The Pinhole test is an empirical geotechnical classification procedure that identifies dispersive soils with dispersion potential using hydraulic heads. However, the original technique was designed to identify dispersive clays. In some cases, it is not used as a quantitative test for measuring colloidal erosion rates. This paper presents a physical-chemical modification to the standard, based on adding a dispersant to the sample preparation water. For the quantitative evaluation of the susceptibility of the soil to generate colloidal identification or piping, the orifices of hydraulic heads, the 1- and 2-mm diameter holes and after the assessment of the test was replaced—both for the samples treated with deflocculant and for those manipulated using distilled water. Additionally, to complete the identification results, physical and chemical approaches were applied as methods of comparison. The results obtained from the altered tests indicated a significant increase in the clay fraction among the samples at the end of the test and grows of 0.7 and 0.2 from the initial diameter. The study demonstrates that the modified test is suitable for identifying susceptible soils before using the procedure proposed. This consideration is helpful for the improvement of the test because it helps to understand the procedure better and allows to calibrate the equipment used.

1. Introduction

Dispersive or clays is usually attributed to interchangeable sodium ions within the laterite microstructure [1, 2]. Dispersive cohesive soils (containing) to form various contents various other cations ions such as calcium, potassium, or magnesium [3]. Under saturation conditions, the clays fractions usually called "particles," are transformed into microaggregates against with forces electrochemical attraction and particular adhesion. In simpler words, the lamellar bodies undergo deflocculation and are transformed into stable fluid colloidal suspension [4]. This behavior depends on the infiltration velocity and generates internal erosion processes and subsidence events known as piping. In general, erosive phenomena occur when the shear stress induced by the flow exceeds the friction among particles, causing various alterations [5]. Erosion can extend itself along a drying crack, settlement, hydraulic fracture, or other high permeability channels in a soil mass.

The main problem when considering existing studies that address dispersion mechanics lies in the incorrect quantification, limited only to the presence of sodium [6], being classified into dispersive and non-dispersive samples concerning their exchangeable sodium percentage. However, dispersivity is a mix of soil is a physicochemical process influenced by several other variables, such as mineralogy, electrolyte concentration, dissolved salt content, and flow shape. [7] classified Pinhole-dispersed clay soils with dispersive potential at low electrolyte concentrations. [8] recorded dispersive behavior in aqueous solutions with low sodium ion concentrations.

Content from this work may be used under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 licence. Any further distribution of this work must maintain attribution to the author(s) and the title of the work, journal citation and DOI.
Published under licence by IOP Publishing Ltd

IV International Seminar on Unsaturated Soils (IV ISUS)
Journal of Physics: Conference Series
1960 (2021) 012019 doi:10.1088/1742-6596/1960/1/012019
IOP Publishing

According to [9], the term 'total Sodium' particles is weak for soils where the proportion of magnesium ions exchangeable with other cations is high. For this reason, several methodologies and devices have been designed to evaluate dispersivity using a wide range of constitutive parameters. Although dispersive clays cannot be identified using conventional tests such as visual analysis, plasticity, specific gravity, Atterberg limits, or hydraulic conductivity [10], it can be roughly determined through standardized methods such as the crumb test [11], pinhole [12], sometimes called double hydrometer test (ASTM D4221) [13], and pore water chemical analysis, individually and in combination to obtain more reliable results. In addition, a significant number of additional empirical tests [14-16]. However, the dispersive nature of the soils is not truly identified under any of these tests [26] provides a detailed methods of many of these mechanisms and techniques commonly used.

Chemical identification methods are fundamental since sodium in pore water directly controls the dispersive mechanism. Some of these methods empirically are developed graphs of interpretations that limit methods obtained from experimental tests only to [21]. Some research efforts have examined colloidality theory [23] in relation to the dispersive nature, [23] showed that, with Kaolin treatment in sodium cellular concentration, the dispersion potential decreases. Results reported in [24,25] confirm the occurrence of dispersivity at low electrolyte concentrations. [26] combined results from chemical tests with pinhole data to determine the uncertainty of the sodium adsorption proposed by [27] to find the change under a total classification (TDS) analysis. This relationship generates false negatives in the pinhole test.

The pinhole device and its subsequent modifications are currently considered the most accurate methods (together) for identifying dispersivity in unsaturated soils. Procedures flow is allowed at pressures of 10 mm, 180 mm, 380 mm, and 1400 mm water column through an artificial 1 mm diameter tubing in the center. The recorded parameters are the flow rate, effluent turbidity, and effluent color at the end of each test [12]. However, the phenomenon should be noted that all dispersive soils may be erodible, but not all erodible soils are necessarily dispersive [28].

Therefore, to evaluate the uncertainty of false negatives in tests, non-dispersive samples can be contrasted artificially under dispersive soils by imposing artificial dispersivity through modifications or contaminated tests [29] adopted pinhole and crumb tests using test solutions with varying values of total dissolved salts in their saturated samples to find the impact of water chemistry on dispersivity. [30] developed a particular metal disk with a short external inlet tube that prevents erosion outside the pinhole device. [31] proposed an approach that assesses mass loss in the water-soil interface using a simplified numerical solution initially published on the Pinhole mechanism and assumes "instantaneous" occurrence of erosion. Modifications to the crumb test consist of substituting [32], assessment of subsidence of filtering materials through the cantilever test [33,34], and an improved version proposed by [35] called the enhanced crumb test.

Given the recorded generation of modifications to the conventional tests, a chemical modification to the pinhole test based on artificial dispersivity is proposed. In non-dispersive samples, sodium bicarbonate/graphene was added through the water of compaction in different ranges of values. The dispersivity results obtained using this new approach compared with those obtained using crumb, SCS, and chemical methods, generated one of the main contributions to the new knowledge. In summary, the proposed modification will allow the user to understand the dispersive behavior of a sample before and even refer soil fabric aspects not stated in the regulations.

2. Materials and methods

The alteration for the pinhole test [12] is mainly based on chemical transformation. A 5% deflocculant or dispersive solution (sodium hexametaphosphate) in the compaction water is used to generate induced erosion in non-dispersive soils. For this purpose, the control study appropriates the hydrometric concept to separate silt and clay particles. The modification applied in the manuscript sodium water allows exploring the impact of water chemistry on dispersivity. In addition, the inclusion of synthetic sodium ions affects the weaknesses of the results on non-dispersive soils, reducing the uncertainty of false negatives in the original pinhole test (Figure 1).

2.1. Sample preparation and composition

A total of ten (10) soil samples were prepared, dispersive and non-dispersive, to test the dispersivity behavior using the new chemical modifications. The identification and classification of clay soil dispersion were carried out following ASTM D4647, which details the pinhole test procedures [36]. Comparisons of the samples were performed on molded specimens, in three different layers, with eight blows per layer, using the energy substitution required for the standard proctor in a test volume of 942 cm^3. The specimens treated with 2% sodium bicarbonate/graphite were cured inside the molds for 24 hours at 20 °C and relative humidity of over 98%.

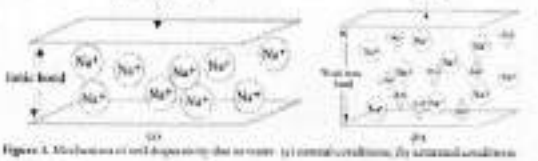


Figure 1. Mechanism of soil dispersivity due to water: (a) normal conditions, (b) saturated conditions.

2.2. Materials

The results of the soil classification tests are presented in Table 1. The clay used in the investigation was obtained from the Nariño tropical zone of Colombia, near the municipality of Ubaté, Cundinamarca, Colombia, according to ASTM D2487 [37], soils with percentages higher than 50% on sieve No. 200 (0.074 mm) and liquid limit lower than 50% correspond to low plasticity silts (ML). The selected amount of clay can expose a high dispersive potential. For soil configurations with small dispersive values, low proportions of exchangeable sodium are required to trigger the erosive phenomenon. Disturbed samples were collected in sufficient quantity to complete all tests. The samples were taken in a non-altered condition because the pinhole dispersivity test does not distinguish this issue.

Table 1. Physical properties of the clay.

Physical property	Clay sample
Liquid limit (%)	37.3
Plastic limit (%)	15.9
Plasticity index (I_P)	5.7
Specific gravity	2.8
Silt (0.002 mm – diameter < 0.075 mm) (%)	30.2
Clay (diameter < 0.002 mm) (%)	23.5
Passing no. 200 sieve (0.074 mm) (%)	46.2
Optimum moisture content (%)	10.6
Unified soil classification system (USCS)	ML*

* Low plasticity silt

Physical and chemical methodologies complemented the identification results. The dispersive soil category was also determined through two additional physical tests: (i) crumb [11], used as a visual evaluation of the tendency of soil particles to deflocculate, both in the original solution and in the evaluation solution after 10 and 300 minutes and (ii) double hydrometer test [38,39], whose classification results is based on the "dispersion percentage," obtained through the comparison of the hydrometric curves of the soil without and with chemical dispersant. The performance procedures for both systems are described in ASTM D6572 [40] and ASTM D4221 [36], respectively. Chemical tests for pH based

on the standard [16] were applied to specimens dispersive with 1% sodium hexametaphosphate. However, the pinhole dispersion classification were unsupplied, namely using the hydraulic conductivity (HC) test to analyze and compare the results between natural and artificial dispersion samples.

4. Results and discussion

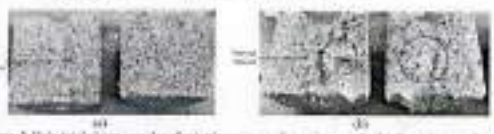
Table 2 shows the results obtained for the original altered samples and those modified employing the solution with 1% sodium hexametaphosphate in the comparative order. As shown in the experimental tests, the non-dispersive material is not dispersive. According to the classification chart proposed by [16], the dispersivity increase categorizes the soil as completely non-dispersive (ND1), a classification mainly due to the low clay content present in the samples. However, this clay fraction is greater than 12% in particle diameters greater than 0.005 mm, enough to exhibit the medium's cohesion. On the other hand, when a dispersing agent is added to the sample (hexametaphosphate at 1% solution), the concentration of synthetic sodium ions increasing both the ionic attraction power at the water-soil interface and the dispersion properties. For this case, a dispersion slightly dispersive (SD2) emerges quick.

When the soil reaches a particle size content of 100 mm water solution and the flow is increased to a range of 1.8 cm/s to 3.2 m/s, the diameter of the holes increases between 3.7 and 4.2 times the initial diameter of 1 mm, indicating the occurrence of intense particle drag and piping erosion within the sample (Figure 2(a) and Figure 2(b)). This directly proportional relationship between sodium content and piping was exclusively observable for samples altered with sodium chloride, phosphate or highly acid dielectrics.

Soil particles were redeposited at pressure heads above 860 mm in distilled water, but they were not separated from the soil sample due to the tubing's low flow carrying capacity. Hydraulic gradients of 380 were produced intense throughflow rates in the samples dictated with sodium hexametaphosphate. [16] suggest using two different soil conforming by drastic heads (380 mm and 3.00 mm) to produce different pipe flow rates. However, the samples with chemical dispersant required flow pressure elevations lower than 380 mm, since a small piezometric loading value in samples with high sodium content identifies fractures susceptible to fast hydraulic loads and high erodibility. The artificial dispersion effect in Stockholm study, the physicochemical phenomenon raises the possibility of finding natural dispersive samples as are very high, therefore, calibrating the particle aggregate property with dispersive samples is essential for its understanding, this misclassification was not observed in state of the art before. The process is analogous to what is done with the SCS method.

Table 2. Pinhole test results.

Sample number		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Natural samples	Final hole (mm)	1.0						1.0	1.0	1.0	1.0
	Chart Stockton (NDA)	1						1	1	1	1
	Final flow (cm/s)	2.4						3.1	3.4	2.4	2.4
	Final head (mm)	2.50						1870	1420	1020	1020
Dispersive samples	Final hole (mm)		6.2	5.5	4.8	4.1	3.7				
	Chart Stockton (SDA)		3	3	3	3	3				
	Final flow (cm/s)		3.5	1.8	0.2	0.4	1.0				
	Final head (mm)		1410	980	980	980	890				



(a) (b)

Figure 2. Hole (pinhole) in samples after testing: (a) non-dispersive samples, (b) dispersive samples.

3.1. Double hydrometer test

The 24-hour readings for the dispersing agent and the original sample in hydrometric processes are shown in Figure 3. The test results show that there is a significant variation in the fraction of clay present among the samples at the end of the test, reflected in higher dispersion potentials due to the increase in the contact surface between the clay colloids and the sodium ions. The samples dispersed with sodium hexametaphosphate produced a 21% increase in the volume of finer particles at a diameter of 0.005 mm for those diluted in distilled water. Theoretically, the 0.005 mm fraction for the hydrometer support the higher their dose of the standard test using a chemical dispersant [41]. On the other hand, the highest sloughing rates of soil fines measured with the aggregation of the chemical dispersant. The dispersion percentage of 105% calculated through the equations proposed by ASTM D4221 [39] is relatively low. It indicates that the synthetic dispersant in the standard test did not fully disperse the particles or possibly caused particular deflocculation to occur in a small degree.

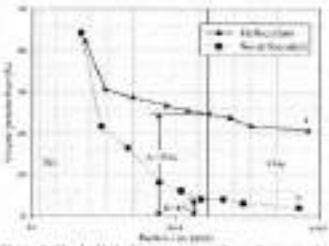


Figure 3. The double hydrometer test results on the tri-axial clay samples and samples dispersed with sodium hexametaphosphate.

3.2. Crumb test

The results obtained using the crumb test were developed in this research as well. It can be seen from the results that, after 5 minutes, the distilled water colloidal samples are classified as dispersive to some extent (grade 3 and grade 3+, a classification obtained with the number of colloids in suspension). However, the suspension settles after 60 minutes at grade 2, although the 2-minute reading classifies the sample as non-dispersive (grade 1). This effect indicates that the experimental values of the crumb test after 2 minutes are not reliable for non-dispersive samples since some of the fine particles, which are not necessarily disintegrated, may still be in suspension and subvert a false-positive credibility. The sodium hexametaphosphate sample also had a non-dispersive behavior in the first 2 minutes of drying to solution and high dispersive potential after 60 min from the initial setting. The rapid or slow growth of the sample in short periods indicates the presence of synthetic segregation derived from external dispersing agents and not due to the intrinsic characteristics of the material.

3.3. pH and electrical conductivity

According to the methodology proposed by [42], pH tests to measure dispersivity require additional electrical conductivity tests to verify the values obtained. Initially, the existence of alkalinity or acidity is not an aspect that controls dispersivity. However, some types of acids in acidic conditions may lose ion exchange capacity, which in theory causes the dispersivity of the soil. For the samples immersed in distilled water and sodium hexametaphosphate, there are slight differences between the pH and EC tests

(Table 3), according to [42], pH and EC values lower than 7.00 and 220 μS/cm, respectively, correspond to non-dispersive samples, a classification partly in line with this study. However, dispersive samples have a slightly acidic pH do not show agreement with this technique.

Table 3. EC and pH test results for dispersive and non-dispersive samples.

Sample	Test	Value
ND1	EC (μS/cm)	202 – 204
	pH	7.0 – 8.0
SD1	EC (μS/cm)	98 – 103
	pH	5.0 – 6.0

4. Conclusions

The behavior of the pinhole test results proves to be unreliable for identifying dispersive soils, according to the results. First and final diameter results below 10 mm mean sediments are the primary different criteria between dispersive and non-dispersive soils, showing that it is not exactly necessary to perform the test up to a maximum flow height of 1.000 mm water column. If soil does not exhibit dispersivity greater than ND1 at pressures less than 50 mm water column, it is possible to increase the load to 180 mm, 380 mm, or 1000 mm to verify that assumption. However, additional pressure increments may give rise to false classifications of erodible soils; thus, the imposition of artificial dispersivity utilizing chemical agents with higher exchangeable sodium content allows a misleading that the material is effectively non-dispersive in pressures lower than 380 mm of the water column, eliminating the need to increase that exposure raising the percolation pressure.

Adding an artificial dispersive allows comparing the non-dispersive natural sample with a dispersive one and comparing its results to have it to deal with the double hydrometer. In this case, it was helpful to calibrate the appropriate and demonstrate that any clay sample can be dispersive. It is only to locate sodium ions in the interstitial water either naturally or artificially. This main finding will settle a dispersive pathology, it is not a very frequent issue. There may be some uncertainty when it comes to knowing if the experiment adequately detects the phenomenon. The current modification lets us know if the sample is dispersive and its degree of dispersivity, especially when we want to be sure of a new inquiry.

References

[1] Khamehchiyan M, Ghorabie R, Soleimani R, Hataftc K 2017 Stabilization and microstructural modification of dispersive clayey soils *First International Conference on Soil and Rock Engineering* (Columbia: Columbia Geotechnical Society)
[2] Dunbar T, Hanak G, Strzepkowski P 2006 *Int. J. Civil* **3**(1) 8
[3] Consoli N, Samaniego R, Wilkin N 2006 *J. of Structural and Civil Engineering* **28**(10) 604-611
[4] Zvirbul J 2001 *Dispersive Clays in Terms of Rainfall Phase and Comparison of Definition of Methods of Dispersive* (Vytautas Magnus University)
[5] Seyedveisi S, Dehghani M 2014 *Electron J. Geotech Eng.* **19** 9823
[6] Fourie-Loveson L, Strzepkowski P 2017 *J. of Materials in Civil Engineering* **29**(7) 04017042
[7] Bengtsson G, Morfeldt A 2011 *Soil Research* **49**(3) 261
[8] Bell F, Walton G 2006 *J. Eng. Geol. Hydrogeol.* **33**(1) 107
[9] Zhang Z, Tarboton L 2002 *Journal of Hydrology* **260**(1-4) 131
[10] Sherard J, Decker R, Dunnigan L 1976 *J. of the Geotechnical Eng. Div. ASCE* **102** 287
[11] Fourie W 1983 *Soil Research* **51**(1) 67
[12] Sherard J, Dunnigan L, Decker R, Steele E 1980 *J. of the Geotech Eng. Div. ASCE* **102** 69
[13] Decker R, Dunnigan L 1977 *Dispersive Clays, Related Piping, and Erosion in Geotechnical Projects. ASTM STP 623* (ed Sherard J, Decker R (West Conshohocken: American Society for Testing and Materials)
[14] Gonzalez D 1977 *Dispersive Clays, Related Piping, and Erosion in Geotechnical Projects. ASTM STP 623* (ed Sherard J, Decker R (West Conshohocken: American Society for Testing and Materials) p 42
[15] Cornell R 1977 *Dispersive clays, Related Piping, and Erosion in Geotechnical Projects. ASTM STP 623* (ed Sherard J, Decker R (West Conshohocken: American Society for Testing and Materials) p 38
[16] Edris J, Aschenbrenner B 1997 *Guidelines for Measuring the Erodibility of a Soil: Technical Note 32* (Denver: Dam Safety Office)

[17] Sherard J, Decker R, Ryker N 1972 *Piping-Resistant Embankments: Laboratory Tests on Compacted Soils* (Proceedings Specialty Conference on Performance of Earth and Earth-Supported Structures: Vol. 1 Part 2) (Lafayette: American Society of Civil Engineers) p 589
[18] Kandiah A, Arulanandan K 1974 *Transportation Research Record* **497** 91
[19] Schlosser W, Jessberger H 1974 *Highway Research Record* **451** 23
[20] Sherif M, Ohara S, Wei C, Lawrence S, Mustafa G 2014 *Can. J. of Soil Research* **107** 322
[21] Aitchison G, Wood C 1965 *Proceedings 6th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering: vol 1* (Montréal: Soil Science Society of America Journal) p 162
[22] Bishopric G, Hanagan C 1977 *Dispersive Clays, Related Piping, and Erosion in Geotechnical Projects. ASTM STP 623* (ed Sherard J, Decker R (West Conshohocken: American Society for Testing and Materials)
[23] Orhan Y, Gokhan A 2006 *Engineering Geology* **85**(1-2) 91
[24] Khalid S, Legodi G 2000 *Applied Clay Science* **16**(1-2) 231
[25] Jozsef D, Legodi G 2000 *Applied Clay Science* **16**(1-2) 133
[26] Lashkaripour G, Ghafoorifard M, Soleiki H, Rafiezi S 2006 *J. Appl. Geol.* **2**(1) 73
[27] Fernando J 2016 *Geotechnical and Geological Engineering* **35**(4) 1651
[28] Fourie-Loveson F 2008 *Proceedings Pavilion Small Conference: vol 1* (Midrand: South African Institution of Civil Engineering & South African Institution of Engineering Geologists) p 25
[29] Turgul A, Isik N, Kusiaguchi K 2017 *Bulletin of Eng. Geology and the Env.* **76**(4) 1351
[30] Kalkan H, Akbas S 2008 *Irrigation and Drainage* **57**(5) 567
[31] Saccone V, Amoroso S, Troiano A, De la Morena G, Pintado X 2016 *Engineering Geology* **202** 99
[32] Bagheghi L, Marsh J, Rathbone P, Dee M, Strathdee F, Cherubini C 2020 *European J. of Environmental and Civil Engineering* **1** 1
[33] Gavriela A, Bissantzis P, Aghgani H, Mohammadinia A, Arabanlidis A 2019 *Geotechnical Testing Journal* **39**(4) 669
[34] Fida T 2005 *Investigation of the Ability of Fibers to Stop Erosion through Cracks in Dams* (Hadmong: Linnaeus Univ)
[35] Phatt T, Chevalier C, Fry M, Rathbeck P, Hanlon S 2008 *Proceedings 4th International Conference on Scour and Erosion* (Tokyo: The Japanese Geotechnical Society) p 426
[36] American Society for Testing and Materials (ASTM) 2015 *Standard Test Methods for Identification and Classification of Dispersive Clay Soils by the Pinhole Test: ASTM D4647/D4647M* (United States of America: American Society for Testing and Materials)
[37] American Society for Testing and Materials (ASTM) 2016 *Standard Classification of Soils for Engineering Purposes: ASTM D2487-00* (United States of America: American Society for Testing and Materials)
[38] American Society for Testing and Materials (ASTM) 2010 *Standard Test Method for Determining Dispersive Characteristics of Clayey Soils by the Crumb Test: ASTM D6572* (United States of America: American Society for Testing and Materials)
[39] American Society for Testing and Materials (ASTM) "2018 *Standard Test Method for Dispersive Characteristics of Clay Soil by Double Hydrometer: ASTM D4221-18* (United States of America: American Society for Testing and Materials)
[40] Nobel-Kristen G, Vicentiner R, Mann K, Hanna C 2015 *Geomorphology* **230**(5-1) 91
[41] Pillatsky A, Hagerstrand P 2003 *Proceedings 38th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering* (Paris: International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering)
[42] Durlin A, Hanson R 1987 *The Civil Engineer in South Africa* **29** 107

CURSOS

173

CERTIFICADO

AUDITOR INTERNO DE SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL SEGÚN LA NORMA ISO 14001:2004

Otorgado a

D./Dña. LUIS CARLOS GALVIS VELASCO

N.I.F.: 91297471

Tras haber superado satisfactoriamente el examen establecido a tal efecto.

Y para que así conste, firma el presente

a 4 de Julio de 2016.

CERTIFICADO

AUDITOR INTERNO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD SEGÚN LA NORMA ISO 9001:2008

Otorgado a

D./Dña. LUIS CARLOS GALVIS VELASCO

N.I.F.: 91297471

Tras haber superado satisfactoriamente el examen establecido a tal efecto.

Y para que así conste, firma el presente

a 4 de Julio de 2016.

CERTIFICADO

AUDITOR INTERNO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SEGÚN EL ESTANDAR OHSAS 18001:2007

Otorgado a

D./Dña. LUIS CARLOS GALVIS VELASCO

N.I.F.: 91297471

Tras haber superado satisfactoriamente el examen establecido a tal efecto.

Y para que así conste, firma el presente

a 4 de Julio de 2016.

sura

ARL

La República de Colombia, el Ministerio del Trabajo y ARL SURA hacen constar que:

LUIS CARLOS GALVIS VELASCO

Con documento de identidad No. 91297471

Curso y aprobó

CAPACITACIÓN VIRTUAL BÁSICA 40 HORAS

Con la duración de 40 horas



DEMA ALTURAS S.A.S.

CURSO
REENTRENAMIENTO AVANZADO

NOMBRES Y APELLIDOS
LUIS CARLOS GALVIS VELASCO

IDENTIFICACION
91297471

FECHA DE EXPEDICION
27/07/2021

CONSECUTIVO
00159

RH
O+

NOTA: ESTE CARNET NO SIRVE COMO DOCUMENTO DE IDENTIFICACION,
ES UNA FIEL COPIA DEL CERTIFICADO O DIPLOMA Y PARA SU
AUTENTICIDAD PUEDE SER VERIFICADO LLAMANDO A NUESTRA LINEA
321 352 4333 - 695 3004 ó a nuestro correo verificaciondema@gmail.com

CARLOS ALBERTO MARTINEZ PATIÑO
REPRESENTANTE LEGAL

La verificación de este carnet puede hacerse en nuestra sitio web:

www.demalturas.com.co

CONSORCIO SAN GABRIEL

CERTIFICACIÓN

El suscrito **YOHAN BERMUDEZ PARRA,** identificado con cedula de ciudadanía No 1.077.426.433 de Quibdó, actuando como REPRESENTANTE LEGAL SUPLENTE del CONSORCIO SAN GABRIEL, con NIT No **900 893 837 -3**, **CERTIFICA** que el Ingeniero **LUIS CARLOS GALVIS VELASCO,** identificado con cedula de ciudadanía No 91.297.471 de Bucaramanga, trabajo con nosotros en el cargo de **DIRECTOR DE INTERVENTORIA** en el contrato de interventoría N. 001- 192-15.

PROYECTO	**FECHA**	
CONTRATO DE CONSULTORIA (INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y CONTABLE) No. 001- 192-15 – CONCRUSO DE MERITOS No. 002-148 DE 2015 CUYO ES LA INTERVENTORIA TECNICA, FINANCIERA, JURIDICA, ADMINISTRATIVA, Y AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA ETAPA DEL EDIFICIO DE AULAS PARA LA ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA UBICADA EN EL CANTON NORTE EN LA CIUDAD DE BOGOTA	08/10/2015	30/01/2017
Actividades de la obra: Preliminares, pisos-bases-rellenos, desagües e instalaciones sanitaria, mamposteria, instalaciones hidráulicas, estructura en concreto, instalaciones eléctricas, instalaciones eléctricas - redes internas, pañetes-resane, cubierta, cielo raso, pisos – acabados, enchapes y accesorio, vidrios y espejos, aparatos sanitario, carpinteria metálica, carpinteria en madera, cerrajeria, pintura, equipos especiales (aire acondicionado y cableado estructurado), obras exteriores, aseo general	Área Construida Cubierta: 10.632,93 M2 Niveles de la edificación: 8 pisos	
Valor interventoría: $ 557.263.567,oo	Valor obra:$ 6.098.4087.326,oo	

Se expide a solicitud del interesado a los diecisiete (17) días del mes de febrero de 2017.

YOHAN BERMUDEZ PARRA
Cedula 1.077.426.433 de Quibdó.
REPRESENTANTE LEGAL SUPLENTE

CARRERA 70 D Nº 79 - 95
300 47 34 – 316 2863839
BOGOTA
elfmsangabriel2015@csieu.co

CONSORCIO SAN ANTONIO

A QUIEN INTERESE,

El suscrito, **JORGE ELIECER ALVAREZ CARREÑO**, identificado con la cédula de ciudadanía número 91.275.391 de BUCARAMANGA, Representante legal Suplente del siguiente consorcio:

- ***CONSORCIO SAN ANTONIO***

Certifica que el Ingeniero LUIS CARLOS GALVIS V, identificado con la cédula de ciudadanía No 91.297.471 de BUCARAMANGA y Matricula profesional No. 68202-82183 STD trabajo como DIRECTOR DE INTERVENTORIA en el siguiente proyecto:

PROYECTO	FECHA	
la interventoría técnica, administrativa, financiera y contable para frente 1: mantenimiento y adecuación de las instalaciones alojamiento para suboficiales en el batallón de artillería n°9 Tenerife, Neiva - Huila; frente 2: mantenimiento y adecuación de obras viales boxcoulvert en el batallón de artillería n° 9 Tenerife, Neiva - Huila; frente 3: mantenimiento y adecuación del depósito de armamento en el batallón de infantería n° 27 magdalena, en Pitalito - Huila; frente 4: mantenimiento y adecuación del alojamiento de tropa en el batallón de infantería n° 36 cazadores, en San Vicente del Caguán - Caquetá; frente 5: mantenimiento y adecuación de las instalaciones del comando en el batallón de infantería n° 34 juanambu, Florencia - Caquetá; frente 6: mantenimiento y adecuación del alojamiento de tropa en el batallón de ingenieros n° 12 Gr. Liborio Mejía, Florencia Caquetá"	11/05/2012	11/11/2012
Valor interventoría: $ 134.115.043,oo (**236,66 SMMLV**)	Valor obra: $ 1.795.618.636,oo (**3.168,55 SMMLV**)	

Se expide la presente a solicitud del interesado a los 20 días del mes de diciembre de 2.012

JORGE ELIECER ALVARES C.
CC. 91.275.391 DE Bucaramanga

177

INGENIERIA & CONSTRUCCIONES

CERTIFICACIÓN

MARIA EUGENIA RAMIREZ M., identificado con cedula de ciudadanía No 37.836.022 de Bucaramanga, actuando con Representante Legal de la firma **MABS Ingeniería & construcciones E.U.**, con NIT No **804 017 606 -1**, **CERTIFICA** que el INGENIERO **LUIS CARLOS GALVIS VELASCO** identificado con cedula de ciudadanía No 91.297.471 de Bucaramanga, trabajo con nosotros en el cargo de **DIRECTOR DE INTERVENTORIA** en el contrato de interventoría a la obra civil.

NOMBRE DEL PROYECTO	FECHAS	ACTIVIDADES	VALOR
Adecuaciones Locativas de la Central Ciudadela. Telebucaramanga S.A E.S.P.	27/08/2013 Al 31/12/2013	Pañetes, revoques, repellos, cielos rasos, instalaciones eléctricas, instalaciones hidrosanitarias, carpintería madera, carpintería metálica, pintura general, actualización de planos y varios en general	**INTERVENTORIA** $78.400.000

Desempeñándose como un profesional integro en el cargo.

En constancia se firma en Bucaramanga, a los doce (12) días del mes de enero de 2011

Firma
MARIA EUGENIA RAMIREZ M
CC 37.836.022 DE B/MANGA

CALLE 36 No. 14 - 42 ED. CENTRO EMPRESARIAL OF. 505 TELI 670 06 26
CELI 310- 6091832 EMAILI MABS_ING_CONS@YAHOO.COM BUCARAMANGA.