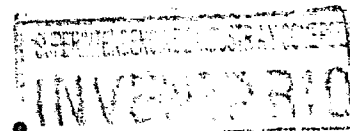


Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-116694-00000-0000

Fecha: 2010-09-21 15:14:47 Dep. 2020 DIR NUEVASCR
Fol. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 44

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

10-116694

21. EXPEDIENTE N°

54. TÍTULO **DISPOSITIVO EXTERNO DE APLICACIÓN DE MASA
INERCIAL PARA ENSAYOS EN MESA VIBRADORA.**

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

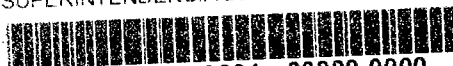
71. SOLICITANTE **UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA y
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

DOMICILIO **Bogotá, Colombia y México D.F., México**

74. APODERADO **DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN**

22. **BOGOTÁ, D.C.**

Tit. 1, Poder Universitario MEXICO



No. 10-116694- -00000-0000

Fecha: 2010-09-21 15:14:47 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 44

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

1

SOLICITUD DE:



Patente de Invención



Patente de Modelo de Utilidad

2

SOLICITANTE (71)

Nombre: **UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA
GRANADA y UNIVERSIDAD
NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

Dirección: Carrera 11 No. 101-80, Bogotá,
Colombia y Torre de rectoría 9° piso, Ciudad
Universitaria, C.P. 04100, México, D.F., México.
Nacionalidad o Domicilio: Bogotá D.C.,
Colombia y México, D.F., Mexico.
Lugar de Constitución:

Teléfono :
E-mail:

Fax:

IDENTIFICACIÓN

C.C.



NIT



C.E.



Otro



Cual

Número

3

REPRESENTANTE O APODERADO

Nombre: **DILIA MARÍA RODRÍGUEZ
D'ALEMAN**

Dirección: Cra. 11 No. 86-53 piso 6

Teléfono: 6 162051/61 Fax: 6 161889

E-mail: clarkemodet@clarkemodet.com.co

IDENTIFICACIÓN

C.C.



NIT



C.E.



Otro



Cual

Número 41.654.882 T.P. 20824
CSJ

4

INVENTORES (ES) (72)

Nombre: **Sergio Manuel Alcocer Martínez de Castro y
Wilmer Julián Carrillo León**

Dirección: Calle Geyser No. 3 - Interior "A", Col. Insurgentes Cuicuilco, Deleg.
Coyoacán 04530 - México, D.F.

Nacionalidad o Domicilio: Mexicano y Colombiano

5 Título (54)

**DISPOSITIVO EXTERNO DE APLICACIÓN DE MASA INERCIAL PARA ENSAYOS EN
MESA VIBRADORA.**

Cambio Título
**DISPOSITIVO EXTERNO PARA LA TRANSICIÓN
DE FUERZAS INERCIALES DURANTE ENSAYOS EN MESA VIBRADORA, EL CUAL
COMPRENDE UN SISTEMA GUIA DE MOVIMIENTO LINEAL**

6 Clasificación Internacional (51)

G01 M 1/00

7 Prioridad

SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen
MEXICO

(32) Fecha
21 de septiembre de 2009

(31) Número de Solicitud
MX/a/2009/010079

8 Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los:

6 meses



12 meses



18 meses



otros

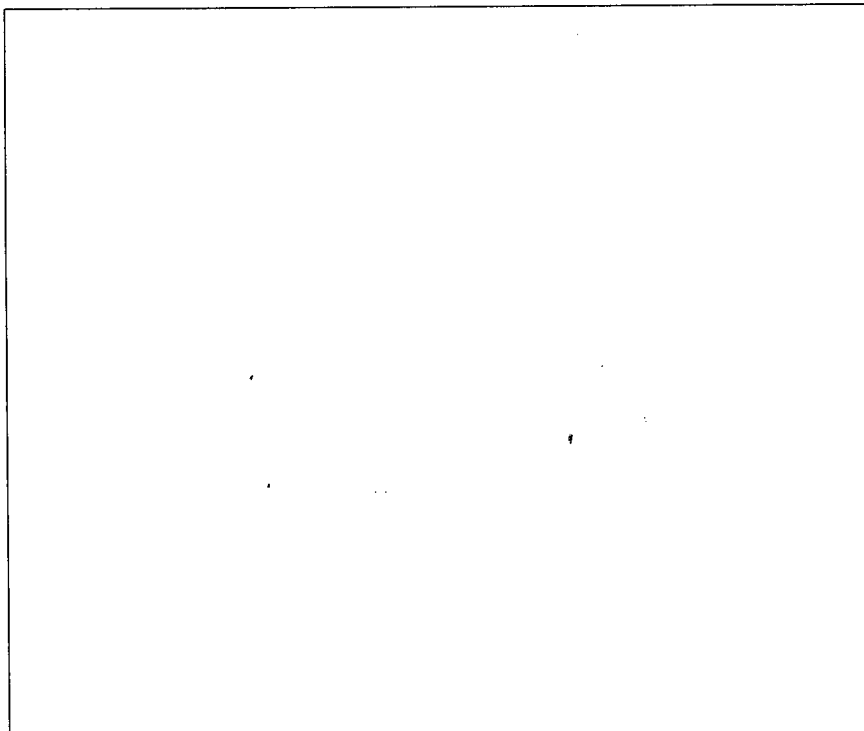
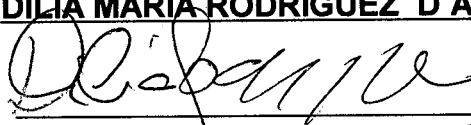


Cual

9 Comprobante de pago No. 10-71,082 // 10-71,155 // 10-52,629 // 10-71,192 // 10-71,276 // 10-71,277 // 10-71,173 //
10-71,278 // 10-71,279 // 10-52,630.

Fecha 27/08/10 // 27/08/10 // 29/06/10 // 27/08/10 // 27/08/10 // 27/08/10 // 27/08/10 // 27/08/10 // 27/08/2010 // 29/06/10.

- ☐ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación
- ☐ Comprobante de pago por la reivindicación de prioridad
- ☐ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☐ Poderes, si fuere el caso * El poder de la Universidad Militar Nueva Granada
- ☐ Certificado de la fecha de presentación de la solicitud prioridad expedida por la autoridad correspondiente y una copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Resumen
- ☐ Descripción de la invención.
- ☐ Una o más reivindicaciones
- ☐ Dibujos y/o planos necesarios
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12 X 12 .
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.

11 FIGURA CARACTERÍSTICANOMBRE : DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMANFIRMA: 

C.C. 41.654.882

T.P. 20824

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 71,082
FECHA : AGOSTO 27 DE 2010



***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	353156554	26/08/2010	85,505,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
			TOTAL : \$ 500,000.00

SON: QUINIENTOS MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

2
P-2623

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 71,155
FECHA : AGOSTO 27 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-116694-00000-0000

Fecha: 2010-09-21 15:14:47 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 44

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	353156554	26/08/2010	85,505,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO	
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	16 INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TEC	175,000.00
TOTAL :				\$ 175,000.00

SON: CIENTO SETENTA Y CINCO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 52,629

FECHA : JUNIO 29 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-116694- -00000-0000

Fecha: 2010-09-21 15:14:47 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra: 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 44

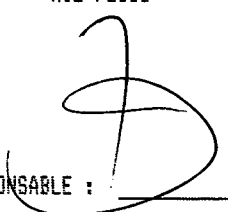
***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	325811511	28/06/2010	85,900,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
		99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	1,000.00
		TOTAL :	\$ 1,000.00

SON: MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

1. The first part of the document is a letter from the President of the United States to the Congress, dated January 3, 1862. It is a very important document, as it contains the President's annual message to Congress. The letter is written in a formal, dignified style, and it is one of the most important documents in the history of the United States.

2. The second part of the document is a letter from the President of the United States to the Congress, dated January 3, 1862. It is a very important document, as it contains the President's annual message to Congress. The letter is written in a formal, dignified style, and it is one of the most important documents in the history of the United States.

3. The third part of the document is a letter from the President of the United States to the Congress, dated January 3, 1862. It is a very important document, as it contains the President's annual message to Congress. The letter is written in a formal, dignified style, and it is one of the most important documents in the history of the United States.

4. The fourth part of the document is a letter from the President of the United States to the Congress, dated January 3, 1862. It is a very important document, as it contains the President's annual message to Congress. The letter is written in a formal, dignified style, and it is one of the most important documents in the history of the United States.

5. The fifth part of the document is a letter from the President of the United States to the Congress, dated January 3, 1862. It is a very important document, as it contains the President's annual message to Congress. The letter is written in a formal, dignified style, and it is one of the most important documents in the history of the United States.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 71,192

FECHA : AGOSTO 27 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-116694-00000-0000

Fecha: 2010-09-21 15:14:47 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 44

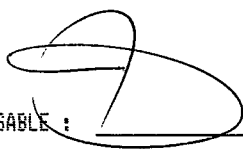
***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	353156554	26/08/2010	85,505,000.00

***** C O N C E P T O *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	DTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	99 DTROS SERVCIOS ADMINISTRATIVOS
			TOTAL :
			\$ 100,000.00

SDN: CIENTO MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

5
P-2623

.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....

.....
.....

.....

.....

.....
.....

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800174089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 71,276

FECHA : AGOSTO 27 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-116694-00000-0000

Fecha: 2010-09-21 15:14:47 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act 411 PRESENTACION Folios: 44

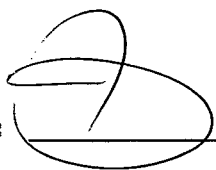
***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	353156554	26/08/2010	85,505,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
			20,000.00
		TOTAL :	\$ 20,000.00

SON: VEINTE MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 71,277
FECHA : AGOSTO 27 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-116694-00000-0000

Fecha: 2010-09-21 15:14:47 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 44

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	353156554	26/08/2010	85,505,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	20,000.00
99		OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	20,000.00
TOTAL :			\$ 20,000.00

SON: VEINTE MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

1000 1000

• • • •

•

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 71,278

FECHA : AGOSTO 27 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-116694- -00000-0000

Fecha: 2010-09-21 15:14:47 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 44

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	353156554	26/08/2010	85,505,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
			TOTAL : \$ 20,000.00

SDN: VEINTE MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 71,275

FECHA : AGOSTO 27 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-116694- -00000-0000

Fecha: 2010-09-21 15:14:47 Dep. 2020 DIR NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 44

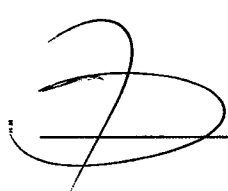
***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	353156554	26/08/2010	85,505,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
			TOTAL : \$ 20,000.00

SON: VEINTE MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

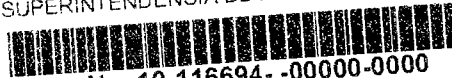
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 52,630

FECHA : JUNIO 29 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-116694- -00000-0000

Fecha: 2010-09-21 15:14:47 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act 411 PRESENTACION Folios: 44

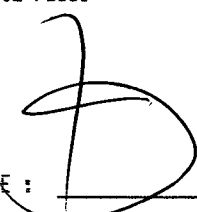
***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	325811511	28/06/2010	85,900,000.00

***** C O N C E P T O *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
	99	OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	1,000.00
		TOTAL :	\$ 1,000.00

SON: MIL PESOS

RESPONSABLE : 

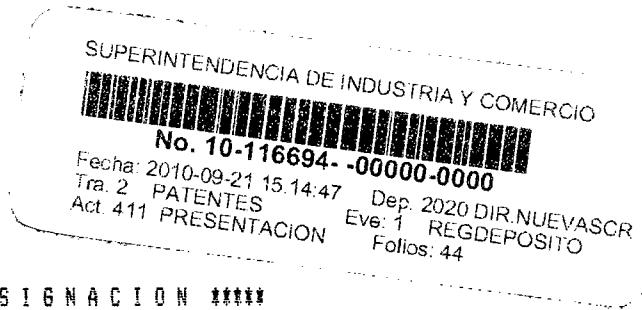
RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 71,173
FECHA : AGOSTO 27 DE 2010



***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	353156554	26/08/2010	85,505,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-03	CAMBIO DE MODALIDAD Y MODIFICA	
		12 MARCAS Y LEMAS COMERCIALES	114,000.00
		TOTAL :	\$ 114,000.00

SON: CIENTO CATORCE MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

11
P-2623

.....

.....

.....

.....

.....



Ministerio de Educación Nacional
Viceministerio de Educación Superior
Subdirección de Inspección y Vigilancia
República de Colombia

EL SUBDIRECTOR DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA
DEL VICEMINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
EN CUMPLIMIENTO DE LAS FUNCIONES ATRIBUIDAS
POR EL DECRETO 1306 DE 2009

CERTIFICA :

Que el/(la) UNIVERSIDAD MILITAR- NUEVA GRANADA(código: 1117) con domicilio en BOGOTÁ D.C., es una institución de educación superior, OFICIAL y su carácter académico es el de UNIVERSIDAD, creada mediante Decreto Ley 84 de Enero 23 de 1980 expedido por el/(la) Congreso de la República

Que la Universidad Militar Nueva Granada, adscrita al Ministerio de Defensa Nacional, obtuvo reconocimiento institucional como Universidad según Resolución 12975 del 23 de julio de 1982 del Ministerio de Educación Nacional.

Que mediante Ley 805 de abril 11 de 2003, expedida por el Congreso de la República, transformo su naturaleza jurídica a ente universitario autónomo del orden nacional, con régimen orgánico especial, vinculada al Ministerio de Educación Nacional, en lo que a las políticas y a la planeación del sector educativo se refiere.

Que al folio 414 distinguido con el registro 409 del libro de rectores y representantes legales de las instituciones de educación superior aparece inscrito(a) el/(la) Mayor General (r) EDUARDO ANTONIO HERRERA BERBEL, identificado(a) con cédula de ciudadanía No 14977351 expedida en Cali (Valle) como RECTOR, por un período comprendido entre el 18 de febrero de 2009 y el 17 de febrero de 2013, que dicha inscripción se efectuó el 24 de febrero de 2009 de conformidad con lo dispuesto en el/(la) ACUERDO 02 del 18 de febrero de 2009, expedido(a) por el/(la) CONSEJO SUPERIOR

Que al folio 414 distinguido con el registro 409 del libro de rectores y representantes legales de las instituciones de educación superior aparece inscrito(a) el/(la) Mayor General (r) EDUARDO ANTONIO HERRERA BERBEL, identificado(a) con cédula de ciudadanía No 14977351 expedida en Cali (Valle) como REPRESENTANTE LEGAL, por un período comprendido entre el 18 de febrero de 2009 y el 17 de febrero de 2013, que dicha inscripción se efectuó el 24 de febrero de 2009 de conformidad con lo dispuesto en el/(la) ACUERDO 02 del 18 de febrero de 2009, expedido(a) por el/(la) CONSEJO SUPERIOR

La información consignada en este certificado corresponde a la última reportada por parte de la institución

De conformidad con lo establecido por la Ley 962 de 2005, los actos de registro aquí certificados quedan en firme cinco(5) días hábiles después de la fecha de inscripción, siempre que no sean objeto de recursos en la vía gubernativa.

De conformidad con el Decreto 2150 de 1995 y la Resolución No.2370 del 24 de mayo de 2006 expedida por el Ministerio de Educación Nacional, la firma mecánica que aparece a continuación goza de plena validez para todos los efectos legales. Este documento requiere de sello preentintado de Atención al Ciudadano de la Secretaría General y el visto bueno de uno de sus profesionales o asesores.

Se expide la presente certificación en Bogotá D.C., a los 22 días del mes de mayo de 2009, por solicitud de la institución

FEDERICO ARTURO PATIÑO GALINDO
Subdirector de Inspección y Vigilancia

EOrjuela



P 2623

CESION

El abajo firmante (En adelante EL CEDENTE)

ALCOCER, MARTÍNEZ DE CASTRO, Sergio Manuel

CARRILLO, LEÓN, Wilmer Julián

en su carácter de inventor, con domicilio en: Prol. Ocotepec No. 351 – Casa B, Col. San Jerónimo Lídice, Deleg. Magdalena Contreras 10200 – México, D.F.

Calle Geyser No. 3 – Interior “A”, Col. Insurgentes Cuicuilco, Deleg. Coyoacán 04530 – México, D.F.

por el presente documento declara que cede todos y cada uno de los derechos que le corresponden o puedan corresponderle sobre la siguiente invención , “DISPOSITIVO EXTERNO DE APLICACIÓN DE MASA INERCIAL PARA ENSAYOS EN MESA VIBRADORA”.

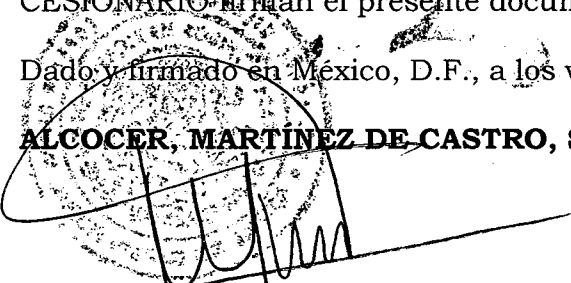
a: **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO y UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA.**

con domicilios en 9° piso de la Torre de Rectoría, en Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, Código Postal 04510, México, Distrito Federal; y 4° piso del edificio Administrativo, Carrera 11 #101-80, Apartado Aéreo 49300, Bogotá, D.C., Colombia

En prueba de la mutua aceptación de esta cesión ambas partes CEDENTE y CESIONARIO firman el presente documento.

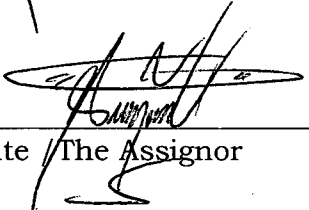
Dado y firmado en México, D.F., a los veintitrés días del mes de agosto de 2010

ALCOCER, MARTÍNEZ DE CASTRO, Sergio Manuel



El Cedente /The Assignor

CARRILLO, LEÓN, Wilmer Julián

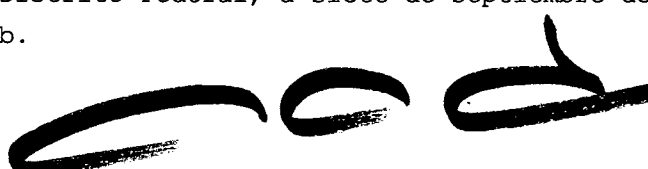


El Cedente /The Assignor

El Cesionario/The Assignee

14

ÁNGEL GILBERTO ADAME LÓPEZ, titular de la notaría número doscientos treinta y tres del Distrito Federal, CERTIFICO:-----
Que el doctor SERGIO MANUEL ALCOCER MARTÍNEZ DE CASTRO y el maestro WILMER JULIÁN CARRILLO LEÓN, a quienes conceptúo capacitados legalmente para la celebración de este acto y de quienes me aseguré de su identidad conforme a la relación que corre agregada al apéndice del instrumento que más adelante se relaciona, reconocieron como suyas las firmas que aparecen en este documento, ratificando ante mí su contenido.-----
Asimismo declararon que respecto al mismo conocen en todos sus términos el contenido del mismo y en que consiste.-----
Todo lo anterior consta en el instrumento número cincuenta y cuatro mil seiscientos seis, de fecha tres de septiembre de dos mil diez, ante mí.--
México, Distrito Federal, a siete de septiembre de dos mil diez. Doy fe.--
BAMB/bamb.








GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
CONSEJERIA JURIDICA Y
DE SERVICIOS LEGALES
Dirección General Jurídica
y de Estudios Legislativos
México

D. F.

Apostille
(Convention de la Haye du 5 octobre 1961)

Derechos \$ 64.00

No. Orden 00033288

En México el presente documento público ha sido firmado

por ANGEL GILBERTO ADAME LOPEZ

quien actúa en calidad de NOTARIO 233 DEL DISTRITO FEDERAL

y está revestido del sello correspondiente a NOTARIA No. 233 DISTRITO FEDERAL

MEXICO

Certificado en MEXICO, D.F. por MA. DE JESUS GALEANA

SOLIS SUBDIRECTORA CONSULTIVA Y DE CONTRATOS DE LA D.G.J.E.L DE LA
CONSEJERIA JURIDICA Y DE SERVICIOS LEGALES

MEXICO, D.F. el 09 de SEPTIEMBRE de 2010
OS LEGALES
eneral Jurídica
is Legislativos

Firma

THE
FEDERAL
BUREAU OF
INVESTIGATION
OF THE
DEPARTMENT OF JUSTICE
WASHINGTON, D. C.
20535

SEÑORES
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
E. S. D.

REF: SOLICITUD DE PATENTE EN COLOMBIA
EXPEDIENTE No.

TITULO: "DISPOSITIVO EXTERNO DE APLICACIÓN DE MASA INERCIAL
PARA ENSAYOS EN MESA VIBRADORA".
SOLICITANTE: UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

Yo, **EDUARDO ANTONIO HERRERA BERBEL**, mayor de edad, domiciliado y residente en Bogotá, identificado con la Cédula de Ciudadanía No. **14.977.351**, obrando en nombre y representación de la **UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA**, confiero poder amplio y suficiente a las doctoras **DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN** identificada con Cédula de Ciudadanía No. 41.654.882 expedida en Bogotá y portadora de la Tarjeta Profesional No. 20,824 del Consejo Superior de la Judicatura, y **MÓNICA A. HERNANDEZ CARO** identificada con la Cédula de ciudadanía No. 52.220.473 de Bogotá y Tarjeta Profesional No. 104304 del Consejo Superior de la Judicatura, para que en mi nombre, soliciten, tramiten y en general realicen todas las gestiones necesarias para la obtención del registro de la patente de invención : "DISPOSITIVO EXTERNO DE APLICACIÓN DE MASA INERCIAL PARA ENSAYOS EN MESA VIBRADORA".

Las apoderadas quedan facultadas para recurrir, recibir, transigir, conciliar, notificarse, desistir, renunciar al derecho y sustituir el presente poder.

Atentamente,


Mayor General **EDUARDO ANTONIO HERRERA BERBEL**
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
REPRESENTANTE LEGAL
C.C. 

ACEPTO:

ACEPTO:

DILIA MARÍA RODRIGUEZ D'ALEMAN
C.C. No. 41.654.882 de Bogotá
T.P. Nr. 20,824 del C.S de J

MÓNICA A. HERNANDEZ CARO
C.C. 52.220.473 de Bogotá
T.P. 104304 del C.S de J

15

Notaría Quince de Bogotá, D.C.
República de Colombia
DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO
DE DOCUMENTO PRIVADO

Ante mí el suscrito Notario Quince (E) del Circuito
de Bogotá, D.C.

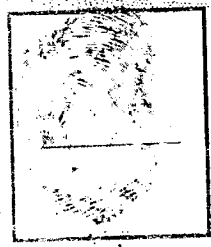
COMPARECIO Eduardo Antonio Herrera Berbel

quien se identificó con CC 14977351

de Cali y declaró: que reconoce
que la firma y huella que aparecen en el presente documento
privado son suyas y que el contenido del mismo es cierto.
La impresión de la huella dactilar del compareciente, se hizo
a solicitud del mismo.

Bogotá, D.C. 14 SET. 2010


Firma Autógrafa del Declarante



HUELLA DACTILAR

Autorizó el Presente Reconocimiento

SANDRO CESAR VERGARA HERNANDEZ
Notario ENCARGADO

RESUMEN

La presente invención se refiere a un dispositivo externo para transmitir fuerzas inerciales (DETFI) a los modelos durante ensayos dinámicos en mesa vibradora. El dispositivo utiliza un sistema guía de movimiento lineal (SGML) con el que se obtienen valores medidos del coeficiente de fricción cercanos a cero. Por lo tanto, el amortiguamiento inducido a los modelos por el sistema también es despreciable y, de esta manera, no se observan distorsiones en la respuesta esperada de los modelos. Adicionalmente, con este dispositivo se aprovecha al máximo la capacidad de la mesa, se tiene un mejor control de la masa adicional al momento de la falla del modelo, se incrementa la seguridad del ensayo, se disminuyen los ruidos que se pueden presentar en las señales de respuesta adquiridas y se disminuye apreciablemente el tiempo de preparación entre ensayos consecutivos. Esta invención incrementa las posibilidades de uso de una mesa vibradora que simula los efectos dinámicos a los que están sometidos diversos tipos de estructuras y elementos.

DISPOSITIVO EXTERNO DE APLICACIÓN DE MASA INERCIAL PARA ENSAYOS EN MESA VIBRADORA

CAMPO DE LA INVENCION

5

La presente invención se refiere a un dispositivo externo para transmitir las fuerzas inerciales (DETFI) a los modelos durante ensayos dinámicos en mesa vibradora, y de esta manera incrementar las posibilidades de uso y aprovechar la capacidad total del simulador. Para disminuir o eliminar el amortiguamiento inducido a los modelos por el sistema de fuerza inercial, el
10 dispositivo utiliza un sistema guía de movimiento lineal (SGML) con baja fricción. En general, en una mesa vibradora se simulan los efectos dinámicos a los que están sometidos diversos tipos de estructuras y elementos. Los resultados de este tipo de pruebas permiten comparar las conductas observadas con las predichas.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20

25

30

Los dispositivos conocidos como mesas vibratoras son utilizados para simular diferentes tipos de vibraciones sobre estructuras o elementos estructurales, por ejemplo, son una herramienta eficiente para estudiar los efectos de las vibraciones producidas por los sismos o por el funcionamiento de maquinaria y equipo. En la investigación de la ingeniería sísmica, las mesas vibratoras son una
valiosa herramienta para la evaluación del comportamiento de sistemas y elementos estructurales y no estructurales, ante sollicitaciones dinámicas generadas por los terremotos. Los daños sufridos por dichas estructuras pueden ocasionar severas consecuencias económicas así como la pérdida de vidas humanas. Sin embargo, debido principalmente a limitaciones económicas, el tamaño de la
mayoría de las mesas vibratoras es reducido en comparación con las estructuras reales (Caccese, V., & Harris, H. "Earthquake simulation testing of small-scale reinforced concrete structures". ACI Structural Journal, Vol. 87, No. 1, pp. 72-79. 1990). Por lo tanto, es necesario formular simplificaciones tales como la construcción de modelos en escala reducida o el ensayo de las componentes principales de un sistema estructural. Si se utilizan modelos en escala reducida, el
especimen debe cumplir con las leyes de similitud. Esto involucra el escalamiento de las dimensiones y/o las propiedades mecánicas de los materiales. Cuando las dimensiones son

escaladas, manteniendo las mismas propiedades de los materiales, se requiere una cantidad determinada de masa adicional. Este es el caso de los ensayos que buscan evaluar el comportamiento cerca o hasta el estado límite de colapso. No es extraño que se requiera una cantidad de masa apreciable. La masa adicional tiene sus propios efectos perjudiciales, debido a que ésta incrementa el peso que actúa sobre la plataforma, lo que hace más difícil y complejo el control de los movimientos (Bairrao, R., & Vaz, C. "Shaking table testing of civil engineering structures – The LNEC 3D Simulator experience". 12th World Conference on Earthquake Engineering, Nueva Zelanda, Artículo 2129. 2000). La masa adicional ha influenciado el desarrollo de dispositivos especialmente diseñados y contruidos para soportar dicha masa durante los ensayos (Matsui, T.; Kabeyasawa T.; Koto, A.; Kuramoto, H. & Nagashima, I. "Shaking table testing of civil engineering structures – The LNEC 3D Simulator experience". 13th World Conference on Earthquake Engineering, Vancouver, Artículo 419. 2004). Una desventaja de estos dispositivos cuando se construyen o ubican sobre la mesa, es la distorsión ("ruido") indeseable y las señales adicionales introducidas al espécimen, las cuales pueden llegar a formar parte de la respuesta del espécimen. Por estas razones, es más recomendable utilizar una configuración de ensayo donde la masa adicional esté localizada fuera del simulador. De esta forma, puede utilizarse la capacidad total de carga de la mesa vibradora y asimismo, se disminuye o desaparece el riesgo asociado con la masa adicional ubicada directamente sobre el espécimen.

Teniendo en cuenta lo anterior, se diseñó un dispositivo externo de transmisión de fuerza inercial (DETFI), para cargar, de forma segura y adecuada, la masa inercial adicional durante ensayos en mesa vibradora. En general, las principales ventajas de este dispositivo son:

- (a) Comportamiento de la mesa: el desempeño de una mesa vibradora depende del peso que actúa sobre su plataforma de ensayo. Por lo tanto, al excluir el peso adicional del peso total que actúa sobre la plataforma, puede utilizarse la capacidad total de la mesa vibradora. Por ejemplo, supóngase que se planea ensayar un espécimen con 28 kN de peso propio y 168 kN de peso adicional. Si la masa adicional (peso) es soportada por la mesa vibradora, de forma similar a otros ensayos reportados (Liao, W.; Zhong J.; Mo, Y. & Loh, Ch. "Shake table test of low rise shear walls". 8th U.S. National Conference on Earthquake Engineering, San Francisco, CA, Artículo 166. 2006), el peso total que actúa sobre la plataforma es de 196 kN (28 kN + 168 kN). Si se supone que la aceleración máxima del sistema de la mesa vibradora

es 9.8 m/s^2 (1.0 g), cuando la mesa se lleva hasta su capacidad de carga límite, el máximo cortante en la base del modelo será igual a 196 kN ($196 \text{ kN} \cdot 1.0$). De lo contrario, si la masa adicional (peso) se ubica fuera de la plataforma de la mesa, el único peso que actúa sobre la plataforma será el peso propio del espécimen, es cual es igual a 28 kN . Si se supone que para dicha carga sobre la mesa, la máxima aceleración que puede aplicarse es cercana a 3.0 g , el máximo cortante en la base del modelo será aproximadamente igual a 588 kN ($196 \text{ kN} \cdot 3.0$). A partir de este simple ejemplo, es claro observar que al planear la ubicación de la masa adicional fuera de la mesa vibradora, se pueden aplicar mayores aceleraciones y mayores cortantes en la base y, por lo tanto, los especímenes se pueden someter, de forma segura, a condiciones de daño mucho mayor o aún, hasta el colapso

(b) Seguridad: si el espécimen de ensayo colapsa, el control sobre la masa adicional representa un riesgo mínimo a la inestabilidad lateral del modelo. De esta manera, se garantiza la seguridad del personal, del equipo y la instrumentación del espécimen. Si el espécimen colapsa durante el ensayo, el marco de soporte restringe el desplazamiento de la masa adicional, utilizando amortiguadores de impacto. El marco de soporte está diseñado para resistir esta condición de carga. En cambio, si la masa adicional está ubicada directamente sobre el espécimen, en el caso de una falla o del colapso, se podría ocasionar un daño permanente a la instrumentación del modelo y, aún probablemente, a los componentes de la mesa vibradora (gatos hidráulicos, plataforma, instrumentación interna, etc.)

(c) Facilidad: si el dispositivo propuesto es utilizado, no es necesaria una estructura adicional sobre la plataforma para sostener la masa adicional. Esta estructura auxiliar puede ser muy compleja y podría introducir señales no deseadas durante condiciones intensas de movimiento

(d) Factor de amplificación: debido a que el efecto de la fricción es despreciable, no se adiciona amortiguamiento a la respuesta de los modelos y, por lo tanto, no se modifica el factor de amplificación dinámico del espécimen

(e) Baja distorsión: se reduce de forma importante la distorsión ("ruidos") en las señales de respuesta adquiridas

(f) Momentos de volteo: los momentos de volteo son un tipo de movimiento que genera un gran reto para un adecuado control de los sistemas de mesa vibradora, especialmente, los de ciclo cerrado. Al ubicar la masa adicional fuera de la plataforma de la mesa vibradora, los momentos de volteo se reducen de forma importante

- (g) Tiempo de preparación: debido al simple sistema de conexión entre el espécimen y la masa adicional, se disminuye el tiempo necesario para el montaje y desmontaje de la configuración de ensayo de los modelos. Para preparar el espécimen de ensayo, sólo es necesario conectar la viga de carga al extremo superior del espécimen. Por lo tanto, para programas experimentales donde se incluye un gran número de especímenes, los tiempos de ensayo se disminuyen de forma considerable.

A continuación se hace referencia a una serie de patentes relacionadas con la invención:

- 10 La patente GB 655 254 divulga una mesa vibradora para el ensayo de componentes que en su operación regular se encuentran sujetos a niveles altos de vibración, pero su uso se encuentra limitado por las restricciones de tamaño y carga soportable del dispositivo.

- 15 La patente US 1 583 877 divulga un método para el ensayo de materiales sujetos a vibración en su ambiente de trabajo, su uso se encuentra limitado por las restricciones de tamaño y carga soportable del dispositivo.

- 20 La patente US 2 278 41 divulga un aparato para la evaluación del comportamiento de objetos que operan normalmente en condiciones de vibración, su uso se encuentra limitado por las restricciones de tamaño y carga soportable del dispositivo.

- 25 La patente US 2 553 391 divulga un dispositivo mecánico para la prueba de componentes de aeronaves, los cuales operan bajo condiciones de alta vibración, su uso se encuentra limitado por las restricciones de tamaño y carga soportable del dispositivo.

- La patente US 2 686 427 divulga una mesa vibradora utilizada para evaluar el efecto de la fatiga generada por la vibración, su uso se encuentra limitado por las restricciones de tamaño y carga soportable del dispositivo.

Las patentes US 4 181 028 y 4 181 029 divulgan un vibrador neumático para evaluar el comportamiento de componentes de aviones, su uso se encuentra limitado por las restricciones de tamaño y carga soportable del dispositivo.

5 La patente US 5 576 971 divulga un aparato que muestra los efectos de la vibración sobre una estructura, su uso se encuentra limitado por las restricciones de tamaño y carga soportable del dispositivo.

10 Un objeto de la presente invención es un dispositivo para incrementar las posibilidades de uso y aprovechar la capacidad total de una mesa vibradora que simula las condiciones mecánicas de vibración a las que están sometidas diversos tipos de estructuras y elementos.

15 Otro objeto de la presente invención es incrementar la capacidad de uso de una mesa vibradora que simula las condiciones mecánicas de vibración a las que están sometidas diversos tipos de estructuras y elementos.

Otro objeto de la presente invención es disminuir los efectos perjudiciales que ocasiona la masa a adicionarse a los modelos sobre la mesa vibradora.

20 Otro objeto de la presente invención es eliminar la necesidad de colocar dispositivos mecánicos complejos para soportar la masa adicionada.

Otro objeto de la presente invención es lograr un mejor control de la masa adicional al momento de una falla del modelo, garantizando la seguridad del personal, los equipos y la instrumentación del modelo ensayado.

25 Otro objeto de la presente invención es eliminar otro tipo de estructura auxiliar para soportar la masa sobre la plataforma.

30 Otro objeto de la presente invención es disminuir los ruidos que se pueden presentar en las señales de respuesta adquiridas.

Un objeto más de la presente invención es incrementar la velocidad de montaje y desmonte de los modelos a ensayar sobre una mesa vibradora que simula las condiciones mecánicas de vibración a las que están sometidas diversos tipos de estructuras y elementos.

5

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

En la Figura 1 se muestra el dispositivo externo de transmisión de masa inercial (DETFI) para ensayos en mesa vibradora: 1.1 representa el marco fijo del dispositivo, 1.2 representa el sistema de deslizamiento entre el cajón que almacena la masa y el apoyo fijo, 1.3 representa el cajón de almacenamiento para la masa adicional, 1.4 representa la masa adicional, 1.5 representa el sistema de arriostramiento o sujeción de la masa adicional, 1.6 representa las rótulas de giro libre, 1.7 representa la viga de conexión para el acoplamiento entre el cajón de almacenamiento y los modelos de ensayo, 1.8 representa la celda de carga, 1.9 representa la viga de carga sobre la que se sujeta el modelo de ensayo, 1.10 representa el modelo de ensayo, 1.11 representa la mesa vibradora.

La Figura 2 muestra las masas que intervienen en el comportamiento del DETFI: 2.1 representa la masa adicionada al modelo, 2.2 representa la masa del cajón que almacena la masa adicional, 2.3 representa la masa del sistema de conexión articulado, 2.4 representa la masa de la viga de carga, 2.5 representa la masa del sistema de carga vertical, 2.6 representa la masa del elemento de conexión del espécimen (losa, viga, etc.), 2.7 representa la masa del espécimen.

La Figura 3 muestra el ciclo de histéresis típico en un sistema con fricción de Coulomb.

La

Figura 4 muestra las señales de las pruebas de baja velocidad (a) senoidal y (b) triangular.

La Figura 5 muestra los registros para las pruebas de excitación sísmica

La Figura 6 ilustra la variación en el tiempo típica del coeficiente de fricción dinámico del DETFI.

La Figura 7 muestra la variación del amortiguamiento adicionado por el DETFI.

La Figura 8 muestra las curvas de histéresis de dos de los modelos estudiados.

5

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

- 10 Hoy en día, las mesas vibratoras son una herramienta eficiente para evaluar y validar el comportamiento de sistemas y elementos estructurales, componentes no estructurales y de maquinaria y equipo, ante acciones dinámicas reales (eventos sísmicos o vibraciones mecánicas). Debido a limitaciones de tamaño y de peso, se deben considerar algunas simplificaciones, tales como el ensayo de modelos a escala reducida o el ensayo de los principales componentes de la
- 15 estructura o del equipo estudiado. En estos casos, para cumplir con los requerimientos de similitud, se debe adicionar una masa extra al espécimen. Debido a la magnitud de la masa adicional necesaria que se puede requerir para una modelación adecuada, es difícil ubicar esta masa directamente sobre los especímenes. Por lo tanto, para evitar el riesgo de la inestabilidad lateral de los especímenes de ensayo, mantener su peso dentro de la capacidad de carga máxima del
- 20 simulador, así como para disminuir o eliminar inconvenientes técnicos (distorsiones en señales, control del simulador, etc.), se diseñó y construyó un dispositivo externo para transmitir las fuerzas inerciales (DETFI) a los modelos, utilizando un sistema guía de movimiento lineal (SGML) con baja fricción.
- 25 El DETFI trabaja en conjunto con una mesa vibradora convencional. Es decir, el modelo que se requiere ensayar se sujeta al mismo tiempo a la mesa vibradora y al DETFI. Para este caso particular, la mesa vibradora que se utilizó con el dispositivo objeto de la presente invención (DETFI), tiene un tamaño de 4 x 4 metros y puede soportar modelos hasta de 196 kN de peso sobre la plataforma de ensayo. Cuenta con cuatro actuadores horizontales y cuatro verticales. Su sistema
- 30 de control de tecnología digital permite controlar en tiempo real cinco grados de libertad de modo independiente o simultáneo: dos desplazamientos, longitudinal y vertical, y tres rotaciones. Las

aceleraciones máximas que alcanza para su capacidad máxima son: 1.0 g en la dirección horizontal y 2.0 g en la vertical. Los desplazamientos máximos permitidos son ± 15 mm horizontalmente y ± 7.5 mm verticalmente. El intervalo teórico de frecuencias que se puede aplicar es de 0.1 a 50 Hz (Alcocer, S.M., & D. Muriá. "La nueva mesa vibradora del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México". Informe para CONACYT, Instituto de Ingeniería, UNAM. México. 1997). E general, el sistema completo para la simulación de experimentos consiste en: la mesa vibradora, el modelo de ensayo, y el dispositivo objeto de la presente invención (DETFI).

10 De acuerdo a la Figura 1, el dispositivo objeto de la presente invención consiste de los siguientes elementos:

(1) representa un marco fijo ubicado al lado de la mesa vibradora, el cual soporta la masa adicional que actúa sobre los modelos. El marco está construido con perfiles de acero y consta de cuatro columnas de sección "I" (W10-8-39), cuatro vigas de sección "I" (W8-8-35), cuatro riostras longitudinales de sección tubular cuadrada (H6-6-1/4) y cuatro riostras transversales (vigas) de sección "I" (W10-8-39). (2) es el sistema de deslizamiento del cajón que almacena la masa, y que se desplaza sobre el apoyo fijo (vigas del marco). Con el fin de garantizar un nivel de fricción cercano a cero, se utilizó un sistema de guía movimiento lineal (SGML) conformado básicamente por dos componentes: un riel guía de acero maquinado y un carro con balines interiores de alta precisión. Los balines de acero giran por cuatro filas de movimiento dentro del carro, y se deslizan por el riel. Aunque este sistema fue fabricado por la compañía japonesa THK para ser utilizado en el transporte de maquinaria y para el aislamiento sísmico de edificios, no se conoce su utilización como sistema de deslizamiento de masa adicional en ensayos dinámicos en mesa vibradora. De acuerdo con las condiciones máximas de aceleración, velocidad y desplazamiento máximo de mesas vibradoras de tamaño limitado, se utilizaron dos rieles y seis carros guía (3 en cada riel). La capacidad de carga estática y dinámica de cada carro es de 137 kN y 88 kN, respectivamente. Es decir, la capacidad teórica de carga estática y dinámica del DETFI (6 bloques) es de 822 kN y 528 kN, respectivamente. (3) es un cajón conformado con perfiles de acero de sección "I" (W8-8-35), dentro del cual se almacena la masa adicional. Este cajón se apoya sobre el sistema de deslizamiento. (4) es la masa adicional representada por cubos de concreto, lingotes de acero o

lingotes de plomo. Para disminuir el volumen de la masa se utilizaron lingotes de plomo, cuya densidad es superior a la del acero y a la del concreto. (5) es un sistema de arriostramiento de la masa adicional, conformado por ocho bandas de 29 kN de capacidad cada una y tres vigas de acero de sección "C" (C8-2.25-11.5). Las bandas son de poliéster de 101.6 mm de ancho, y cuentan con un gancho de sujeción en uno de sus extremos. Para su tensionamiento se utiliza un malacate de acero portátil con dos tornillos de sujeción. Este tipo de bandas se fabrica para ser utilizado en la sujeción y control de carga para vehículos de transporte abierto, pero no se conoce su utilización en sujeción de cargas dinámicas para ensayos en mesa vibradora. Las vigas de sección "C" (C8-2.25-11.5) se sujetan por medio de barras roscadas de acero de 31.2 mm de diámetro. El sistema de arriostramiento se dispuso para impedir el movimiento relativo de la masa adicional durante las pruebas. (6) son rótulas de giro libre que permiten la transmisión de fuerzas axiales horizontales e impiden la generación de momentos flectores. (7) es una viga de conexión utilizada para acoplar el cajón de almacenamiento y los modelos. Esta viga es de sección "I" con 400 mm de base y altura, armadas con placas de 19.1 mm (3/4 pulg) en los patines, y de 12.7 mm (1/2 pulg) en el alma. Esta viga se encuentra articulada, ya que en los extremos se dispusieron rótulas de giro libre. (8) es una celda de carga que permite tener una medida adicional de la fuerza parcial transmitida a los modelos durante el ensayo. (9) es una viga de carga sobre la cual se sujeta el modelo. Adicionalmente, se utiliza para conectar la viga de conexión por medio de una rótula de giro libre. Es decir, es el elemento de conexión entre el modelo y el dispositivo de aplicación de masa externa. Este elemento puede tener diferentes configuraciones dependiendo del tipo de modelo ensayado (columna, muro, sistema dual, etc.). Para el caso de muros, esta viga es de sección "I" con 400 mm de base y altura, armadas con placas de 19.1 mm (3/4 pulg) en los patines, y de 12.7 mm (1/2 pulg) en el alma. (10) y (11) representan el modelo que se quiere estudiar y la mesa vibradora, respectivamente. Es importante mencionar que aunque (10) y (11) no pertenecen a la invención, para utilizar el dispositivo se necesita de un modelo (espécimen) cuya conducta bajo fenómenos vibratorios se desea estudiar, y de una mesa vibradora para generar la excitación dinámica. Por lo tanto, la conexión directa entre el DETFI y la mesa vibradora es el modelo que se desea investigar.

Ecuaciones dinámicas del DETFI y la mesa vibradora

Como se mencionó en la sección anterior, el dispositivo (DETFI) utilizado para almacenar la masa adicional necesaria para el ensayo y así, generar la fuerza inercial sobre los modelos, simplifica de forma importante la configuración del ensayo, el montaje y la preparación de los especímenes en la mesa vibradora. Sin embargo, éste tiene efecto en la fuerza, la rigidez y el amortiguamiento de los modelos, debido a la fricción que se genera en el sistema de deslizamiento (SGML) de la masa adicional. La relevancia y magnitud de este efecto puede analizarse a partir de la ecuación de movimiento del sistema completo (DETFI y mesa vibradora). La ecuación de movimiento de un oscilador no lineal de un grado de libertad con amortiguamiento viscoso constante, en respuesta a un movimiento sísmico horizontal, puede escribirse como:

$$m \ddot{x}(t) + c \dot{x}(t) + k(t)x(t) = -m \ddot{x}_s(t) \quad (1)$$

donde m es la masa del oscilador, c es el coeficiente de amortiguamiento viscoso, k es la rigidez, x , $\dot{x}$ y $\ddot{x}$ son el desplazamiento, la velocidad y la aceleración del oscilador y $\ddot{x}_s$ es la aceleración del terreno. Para el sistema mostrado en la Figura 2, la Ec. (1) puede escribirse como:

$$m \ddot{x}(t) + c \dot{x}(t) - \mu_d W' + k(t)x(t) = -m \ddot{x}_s(t) \quad (2)$$

En este caso, m es la masa lateral efectiva del sistema, la cual está definida como:

$$m = m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m_5 + m_6 + m_7 \psi_1 \quad (3)$$

En la Figura 2, (1) = m_1 , (2) = m_2 , (3) = m_3 , (4) = m_4 , (5) = m_5 , (6) = m_6 y (7) = m_7 . Estas masas se definen como:

m_1 = masa adicionada (lingotes de plomo, en este caso) al modelo para cumplir los requerimientos de similitud dinámica

m_2 = masa del cajón que almacena la masa adicional, del sistema de arriostramiento de los mismos y de los carros del sistema de deslizamiento

m_3 = masa del sistema de conexión articulado (rótulas, viga de conexión y celda de carga)

$m_4 =$ masa de la viga de carga

$m_5 =$ masa del sistema de carga vertical (opcional). En este caso se utilizaron lingotes de plomo sujetos a la viga de carga

$m_6 =$ masa del elemento de conexión del espécimen (losa, viga, etc.)

5 $m_7 =$ masa del espécimen

$\Psi_1 =$ fracción de m_7 que contribuye a la inercia efectiva.

μ_d es el coeficiente de fricción dinámico del dispositivo de deslizamiento y W' es la fuerza normal que actúa sobre el sistema de deslizamiento, definida como:

10

$$W' = m'g = \left(m_1 + m_2 + \frac{m_3}{2} \right) g \quad (4)$$

donde g es la aceleración de la gravedad (9.81 m/s^2).

15 El desplazamiento absoluto del sistema $x_{abs}(t)$, se define como:

$$x_{abs}(t) = x(t) + x_s(t) \quad (5)$$

donde $x(t)$ es el desplazamiento relativo del espécimen y $x_s(t)$ es el desplazamiento de la mesa vibradora.

20

Cálculo de la aceleración efectiva en el espécimen

Debido a la fricción del sistema de deslizamiento (SGML), se genera una modificación en la ecuación de básica de movimiento. Reordenando la Ec. (2), se tiene que:

25

$$m \ddot{x}(t) + c \dot{x}(t) + k(t)x(t) = -m \left(\ddot{x}_s(t) - \frac{\mu_d W'}{m} \right) \quad (6)$$

Por lo tanto, la aceleración efectiva de la mesa vibradora sobre el espécimen es:

$$\ddot{x}_s(t)_{ef} = \ddot{x}_s(t) - \frac{\mu_d W'}{m} \quad (7)$$

Cálculo de la fuerza lateral efectiva sobre el espécimen

5

La fuerza lateral sobre el espécimen (F_{esp}), corresponde a la suma de las fuerzas de amortiguamiento (F_a) y en el resorte (F_r) actuando sobre el espécimen, es decir:

$$F_{esp}(t) = F_a(t) + F_r(t) = c \dot{x}(t) + k(t)x(t) \quad (8)$$

10

La fuerza lateral sobre el espécimen (F_{esp}), puede obtenerse al aplicar uno de los siguientes procedimientos: utilizando la celda de carga o a partir de la ecuación de movimiento.

Utilizando la celda de carga

15

La viga de conexión fue instrumentada con una celda de carga, ubicada justo antes de la articulación. La celda mide la fuerza lateral debido a la fuerza inercial del dispositivo de masa adicional. Adicional a esta fuerza, es necesario incluir la fuerza inercial originada por la masa de la conexión articulada entre la celda de carga y el espécimen, de la viga de carga y la contribución de la masa del espécimen a la fuerza inercial. Por lo tanto, la fuerza lateral efectiva se calcula como:

20

$$F_{esp}(t) = F_{cc}(t) + \ddot{x}_{abs(VC)}(t)(m_3\psi_2 + m_4 + m_5 + m_6 + m_7\psi_1) \quad (9)$$

donde:

25

$F_{cc}(t)$ = fuerza medida por la celda de carga

$\ddot{x}_{abs(VC)}(t)$ = aceleración absoluta medida en la viga de carga (utilizando un acelerómetro)

ψ_2 = fracción de la masa del sistema de conexión entre la celda de carga y el espécimen.

Utilizando la ecuación de movimiento

La segunda opción para calcular (F_{esp}), es a partir de la ecuación de movimiento. Reemplazando la Ec. (8) en la Ec. (6), se obtiene:

$$\begin{aligned} F_{esp}(t) &= -m \ddot{x}_s(t) - m \ddot{x}(t) + \mu_d W' \\ F_{esp}(t) &= -m (\ddot{x}_s(t) + \ddot{x}(t)) + \mu_d W' \end{aligned} \quad (10)$$

Por lo tanto, el valor absoluto de la fuerza lateral efectiva, se calcula como:

$$F_{esp}(t) = m \ddot{x}_{abs}(t) - \mu_d W' \quad (11)$$

Si la aceleración absoluta en el cajón de masa $\ddot{x}_{abs(VC)}$, se mide utilizando un acelerómetro, la Ec. (11) puede reescribirse como:

$$F_{esp}(t) = \ddot{x}_{abs(CM)}(t)[m_1 + m_2 + m_3(1 - \psi_2)] + \ddot{x}_{abs(VC)}(t)[m_3\psi_2 + m_4 + m_5 + m_7\psi_1] - \mu_d W' \quad (12)$$

Cálculo de los coeficientes de fricción estático (μ_e) y dinámico (μ_d)

Por medio de la Ec. (9), es posible calcular la fuerza lateral efectiva que actúa sobre el espécimen, sin conocer el coeficiente de fricción dinámico. Sin embargo, para calcular el amortiguamiento efectivo en el espécimen, es necesario determinar el nivel de fricción que se genera en el sistema de deslizamiento durante el movimiento. Cuando este nivel de fricción es alto, se introduce un fuerte amortiguamiento en la respuesta de los modelos. La principal desventaja asociada con este amortiguamiento, es la generación de un factor de amplificación dinámico mucho menor. En el sistema de deslizamiento seleccionado (SGML), se pueden medir dos tipos de coeficientes de fricción de Coulomb: estático (μ_e) y dinámico (μ_d).

Para cuantificar el efecto de la fricción del SGML en la ecuación de movimiento, es necesario evaluar el coeficiente de fricción dinámico. De forma sencilla, este coeficiente puede estimarse aplicando una excitación conocida al sistema de masa adicional y midiendo la fuerza necesaria para mover el sistema. Cuando el movimiento aplicado tiene una velocidad constante, la fuerza debido a la fricción dinámica (F_{fd}), puede expresarse como una función del coeficiente de fricción dinámico (μ_d), y el peso que es movido (N), es decir:

$$F_{fd} = \mu_d N \quad (13)$$

Aplicando la Ec. (13) al sistema de la Figura 2, o igualando la Ec. (9) y la Ec. (12), se obtiene la Ec. (14) para determinar la variación en el tiempo del coeficiente de fricción dinámico durante los ensayos en mesa vibradora:

$$\mu_d(t) = \frac{\ddot{x}_{abs(CM)}(t) [m_1 + m_2 + m_3(1 - \psi_2)] - F_{cc}}{W'} \quad (14)$$

Energía disipada por la fricción del dispositivo

La energía disipada por la fricción de Coulomb, en un ciclo de vibración con amplitud de desplazamiento x_0 , es igual al área dentro de un ciclo de histéresis del diagrama fuerza de fricción - desplazamiento (ver

Figura 3). Es posible expresar el amortiguamiento de fricción de Coulomb como un amortiguamiento viscoso equivalente, $\zeta_{\mu eq}$, reemplazando en la Ec. (15), la energía disipada, E_D , por la energía disipada en el mecanismo de fricción (E_F):

$$\zeta_{\mu eq} = \frac{1}{4\pi} \frac{E_D}{E_{SO}} = \frac{1}{4\pi} \frac{E_F}{E_{SO}} \quad (15)$$

donde la energía de deformación, $E_{SO} = k x_0/2$, se calcula utilizando la rigidez del espécimen k , determinada experimentalmente.

Cálculo del amortiguamiento efectivo

El periodo natural de vibración de un sistema con amortiguamiento de Coulomb, es el mismo para el sistema sin dicho amortiguamiento (Chopra A. "Dynamic of structures – Theory and applications on earthquake engineering". Prentice-Hall, 2da edición, NJ. 2001). Por lo tanto, el dispositivo no tiene efecto sobre el periodo de vibración del espécimen ensayado. Sin embargo, para calcular la relación de amortiguamiento viscoso equivalente del espécimen, es necesario extraer el amortiguamiento generado por la fricción del sistema de deslizamiento, $\zeta_{\mu eq}$. De esta forma, la relación de amortiguamiento efectivo en el espécimen, ζ_{eq}' , se calcula como:

$$\zeta_{eq}' = \zeta_{eq} - \zeta_{\mu eq} \quad (16)$$

donde ζ_{eq} es la relación de amortiguamiento viscoso equivalente calculada utilizando, por ejemplo, la amplitud de la función de transferencia o la curva de histéresis medida en términos de la fuerza lateral efectiva y el desplazamiento del espécimen.

Ejemplos de aplicación

El DETFI ha sido utilizado satisfactoriamente durante el ensayo en mesa vibradora de seis muros de concreto con las siguientes características: No.1 es un muro cuadrado, de concreto normal, reforzado con el 50% de la cuantía mínima de acero a cortante y utilizando malla de alambre soldado (MCN50mD). No. 2 es un muro cuadrado, de concreto normal, reforzado con el 100% de la cuantía mínima de acero a cortante y utilizando barras corrugadas (MCN100D). No. 3 es igual al No. 1, excepto que está construido con concreto celular (MCC50mD). No. 4 es igual al No. 2, excepto que está construido con concreto celular (MCC100D). No. 5 es un muro con aberturas tipo puerta y ventana, de concreto normal, reforzado con el 100% de la cuantía mínima de acero a cortante y utilizando barras corrugadas (MVN100D). No. 6 es un muro con aberturas tipo puerta y ventana, de concreto normal, reforzado con el 50% de la cuantía mínima de acero a cortante y utilizando malla de alambre soldado (MVN50mD). Las características se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Lista de los especímenes ensayados

No.	Muro	Geometría	Tipo de Concreto	% de cuantía mínima de refuerzo	Tipo de refuerzo
1	MCN50mD	Cuadrado	Normal	50	Malla alambre soldado
2	MCN100D	Cuadrado	Normal	100	Barras corrugadas
3	MCC50mD	Cuadrado	Celular	50	Malla alambre soldado
4	MCC100D	Cuadrado	Celular	100	Barras corrugadas
5	MVN100D	Con aberturas	Normal	100	Barras corrugadas
6	MVN50mD	Con aberturas	Normal	50	Malla alambre soldado

Masa de los modelos

Los pesos equivalentes (masa · gravedad) para cada uno de los especímenes se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Pesos del sistema

	Peso asociado ($m \times g$), kN		
	MCN50mD-1	MCC50mD-3	MVN100D-5
	MCN100D-2	MCC100D-4	MVN50mD-6
m_1	167.5	133.7	111.4
m_2	33.6	33.6	33.6
m_3	6.2	6.2	6.2
m_4	7.4	7.4	7.4
m_5	19.7	19.7	12.8
m_6	5.4	4.6	8.7
m_7	7.3	5.9	7.8
Ψ_1	0.50	0.50	0.50
Ψ_2	0.35	0.35	0.35
m'	204.2	170.4	148.1
m	243.4	208.1	184.0

Programa de pruebas en los modelos

En los modelos se realizaron dos tipos de pruebas: baja frecuencia y excitación sísmica. Los registros utilizados en estas pruebas fueron generados por la mesa vibradora.

5

Pruebas de baja velocidad

Al iniciar el ensayo de cada uno de los modelos se generaron señales de baja velocidad y baja frecuencia para evaluar el nivel de fricción en el DETFI durante el ensayo de los modelos. Se utilizaron dos tipos de señales: una senoidal (SENO) con frecuencia de 0.5 Hz (2 s) y una triangular (TRI) de 0.02 Hz (50 s). El desplazamiento máximo de estas señales fue de 10 mm (ver Figura 4).

10

Pruebas de excitación sísmica

En estas pruebas los modelos se sometieron a una serie de excitaciones sísmicas, utilizando los registros sísmicos que se muestran en la Figura 5. En la Tabla 1 se presenta la secuencia de aplicación de los registros en los modelos, junto con las características de la excitación sísmica para cada nivel de intensidad.

15

Tabla 1. Programa de pruebas en los modelos

Etap	Registro	Incremento de aceleración máxima (%)	Aceleración máxima (g)	Duración total (s)
1	SENO	---	---	30
2	TRI	---	---	150
3	R1	50	0.24	23.62
4		100	0.48	
5	R2	75	0.68	28.91
6		100	0.90	
7	R3	75	1.22	79.82
8		100	1.63	

Resultados de las pruebas

Respuesta del dispositivo

Utilizando la Ec. (14) y las masas de los especímenes indicadas en la en la Tabla 2, se determinó el coeficiente de fricción dinámico del DETFI durante las pruebas de baja velocidad. En la Figura 6 se muestra la variación en el tiempo típica del coeficiente de fricción dinámico. Para describir estadísticamente los resultados observados, se utilizó el percentil 75 (P_{75}). El valor del P_{75} indica que el 75% de los datos observados es menor que dicho valor. El amortiguamiento adicionado por la fricción de Coulomb se calculó utilizando la Ec. (15). En la Tabla 2 se presentan los valores del coeficiente de fricción dinámico (P_{75}) y los coeficientes de amortiguamiento obtenidos durante las pruebas con señales de baja velocidad (los datos se presentan en porcentaje). La media aritmética de estos parámetros es igual a 0.62% y 0.08%, respectivamente. En otros estudios experimentales donde se ha utilizado un dispositivo para propósito similares, el coeficiente de fricción fue muy alto (8.5%) y, por lo tanto, no fue posible conocer la respuesta dinámica real de los especímenes.

15

Tabla 2. Coeficientes de fricción y amortiguamiento del DETFI, utilizando señales de baja velocidad

Modelo	μ_d (%)			ζ_{req} (%)		
	Senoidal	Triangular	Promedio	Senoidal	Triangular	Promedio
MCN50mD-1	0.56	0.65	0.61	0.09	0.09	0.09
MCN100D-2	0.66	0.62	0.64	0.10	0.05	0.07
MCC50mD-3	0.56	0.62	0.59	0.10	0.10	0.10
MCC100D-4	0.61	0.64	0.63	0.10	0.10	0.10
MVN50mD-5	0.52	0.68	0.60	0.06	0.07	0.07
MVN100D-6	0.56	0.74	0.65	0.06	0.07	0.07
		X	0.62		X	0.08
		S	0.02		S	0.02
		V (%)	3.5		V (%)	18.7

Nota:

X = media aritmética, S = desviación estándar, V = coeficiente de variación = S / X

Sin embargo, como se muestra en la Tabla 2, la fricción dinámica y el amortiguamiento dependen de las características de la excitación, especialmente de la velocidad máxima en el DETFI (v_{max}).

- 5 Por lo tanto, también se determinó el coeficiente de amortiguamiento adicionado por el dispositivo durante las pruebas de excitación sísmica. Los datos se muestran en la Figura 7. El valor ideal del amortiguamiento adicionado por el dispositivo de la presente invención debe ser cercano a cero, y como se muestra en la Figura 7, este fue el caso. Por ejemplo, para la mayor velocidad observada en el DETFI (0.42 m/s), el mayor valor del amortiguamiento adicionado fue igual a 0.20%. Es
10 decir, la modificación de la respuesta de los especímenes debido al amortiguamiento adicionado por el DETFI es casi irrelevante.

Curvas de histéresis

- 15 En la Figura 8 se muestran las curvas de histéresis de dos de los modelos estudiados (MVN50mD-5 y MVN100D-6). La fuerza lateral ($F_{lateral}$) fue calculada utilizando la Ec. (9). El esfuerzo cortante se calculó como la fuerza lateral dividida entre el área transversal del muro. La distorsión total corresponde al desplazamiento relativo medido en la losa superior, dividido por la altura correspondiente. Como se muestra en la figura, utilizando el dispositivo es posible obtener curvas
20 de histéresis donde se reproducen la forma esperada de acuerdo con el comportamiento de los especímenes. En estos casos, las curvas de histéresis son típicas de muros de concreto gobernados por demandas sísmicas de cortante. Si el amortiguamiento viscoso equivalente adicionado por el dispositivo a la respuesta de los modelos hubiera sido alto, los ciclos de histéresis también hubieran sido más anchos y más estables y, probablemente, el estrangulamiento esperado no
25 hubiera sido observado. Por lo tanto, se considera que el dispositivo objeto de la presente invención (DETFI), permite ensayar apropiadamente los modelos, ya que el efecto de la fricción en la respuesta es casi despreciable.

REIVINDICACIONES

Habiendo descrito la presente invención, ésta se considera una novedad, por lo que reclamo de mi propiedad lo contenido en las siguientes cláusulas:

5

1.- Un dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora, caracterizado porque consta de: (1) un marco fijo; (2) un sistema de deslizamiento del cajón que almacena la masa, y que se desplaza sobre el apoyo fijo; (3) un cajón conformado con perfiles de acero de sección "I" dentro del cual se almacena la masa adicional; (4) una masa adicional; (5) un sistema de arriostramiento de la masa adicional; (6) unas rótulas de giro libre que permiten la transmisión de fuerzas axiales horizontales e impiden la generación de momentos flectores; (7) una viga de conexión utilizada para acoplar el cajón de almacenamiento y los modelos; (8) una celda de carga que permite tener una medida adicional de la fuerza parcial transmitida a los modelos durante el ensayo; (9) una viga de carga sobre la cual se sujeta el modelo a estudiar.

15

2.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque se usa para evaluar el comportamiento de un cuerpo externo ante vibraciones inducidas, con el propósito de determinar el desempeño estructural del mismo.

20

3.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque el dispositivo externo se sitúa al lado de la mesa vibradora.

25

4.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora, en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque se le adiciona al sistema una carga que simula la presencia de condiciones de trabajo sobre un modelo objeto de estudio.

5.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora, en conformidad con la cláusula 2, caracterizada porque dicha carga simula la presencia de condiciones de trabajo sobre un modelo objeto de estudio.

5 6.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque presenta un marco fijo.

10 7.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 6, caracterizado porque el marco fijo se encuentra adyacente a la mesa vibradora.

15 8.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 6, caracterizado porque el marco fijo soporta la masa de los modelos.

9.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 6, caracterizado porque el marco fijo consta de cuatro columnas, cuatro vigas, cuatro riostras longitudinales y cuatro riostras transversales.

20 10.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque presenta un sistema de deslizamiento.

25 11.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 10, caracterizado porque el sistema de deslizamiento consta de un riel guía y un carro de balines interiores.

30 12.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 10, caracterizado porque el sistema de deslizamiento garantiza un nivel de fricción cercano a cero.

13.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante mesa vibradora en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque presenta una masa adicionada.

5 14.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante mesa vibradora en conformidad con la cláusula 13, caracterizado porque la masa adicionada presenta una densidad mayor a 2.5 g / ml

10 15. - El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 13, caracterizado porque la masa adicionada está representada por concreto, acero, plomo, zinc, níquel, bronce, basalto o granito.

15 16.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque presenta un sistema de arriostramiento.

17.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 16, caracterizado porque el sistema de arriostramiento de la masa adicionada está conformado por ocho bandas y tres vigas de acero.

20 18. - El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 12, caracterizado porque las bandas son de poliéster.

25 19. - El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 18, caracterizado porque cada banda presenta un gancho de sujeción en sus extremos.

30 20.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 19, caracterizado porque para el tensado de las bandas se usa un malacate portátil de acero.

- 21.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque presenta rótulas de giro libre.
- 5 22.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 21, caracterizado porque las rótulas de giro libre permiten la transmisión de fuerzas axiales horizontales e impiden la generación de momentos flectores.
- 10 23.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque presenta una viga de conexión.
- 15 24.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 23, caracterizado porque la viga de conexión impide la generación de momentos flectores.
- 20 25.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 23, caracterizado porque la viga de conexión consta de rótulas de giro libre en los extremos.
- 25 26.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 23, caracterizado porque la viga de conexión utilizada para conectar el cajón de almacenamiento y la viga de carga, es una viga de sección "I".
- 27.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 23, caracterizado porque esta viga se encuentra articulada.
- 30 28.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 23, caracterizado porque la viga de conexión acopla el cajón de almacenamiento y los modelos.

29.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque presenta una celda de carga.

30.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 29, caracterizado porque la celda de carga permite tener una medida adicional de la fuerza parcial transmitida a los modelos durante el ensayo.

31.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque presenta una viga de carga.

32.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 31, caracterizado porque la viga de carga sujeta al modelo que se desea ensayar.

33.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 31, caracterizado porque la viga de carga puede tener diferentes configuraciones dependiendo del tipo de modelo a ensayar.

34.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 31, caracterizado porque la viga de carga es el elemento de conexión entre el modelo y el dispositivo de aplicación de masa externa.

35.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 31, caracterizado porque para el caso de muros, esta viga es de sección "I".

36.- El dispositivo externo para la transmisión de fuerza inercial durante ensayos en mesa vibradora en conformidad con la cláusula 1, caracterizado porque dicho dispositivo se emplea para incrementar las posibilidades de uso y aprovechar la capacidad total de una mesa vibradora que simula los efectos dinámicos a los que están sometidos diversos tipos de estructuras y elementos.

FIGURAS

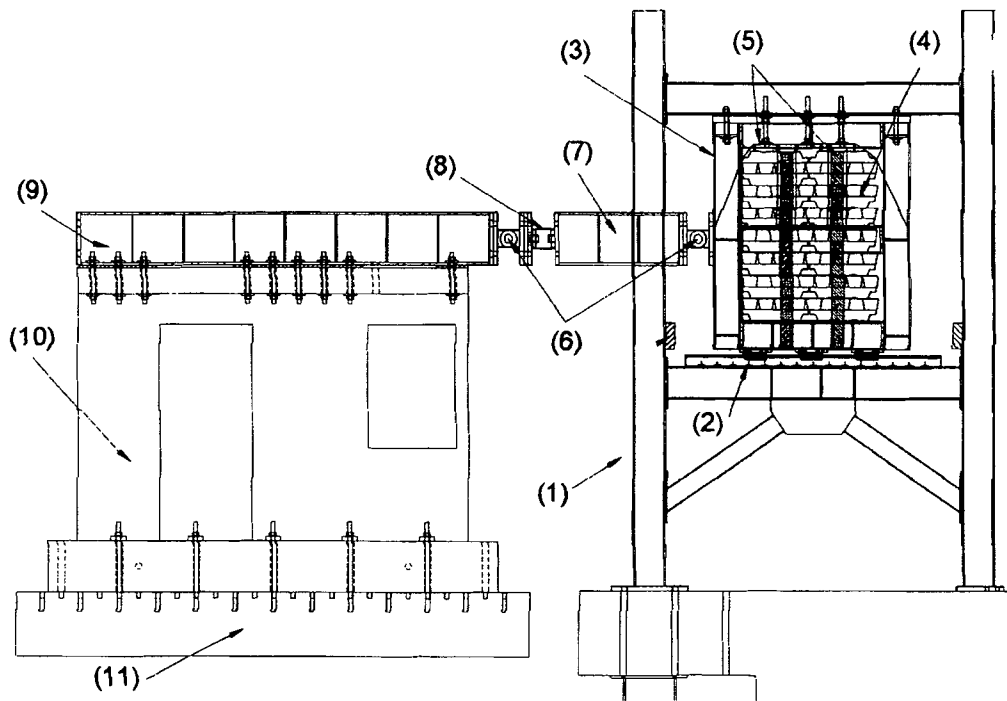


Figura 1.

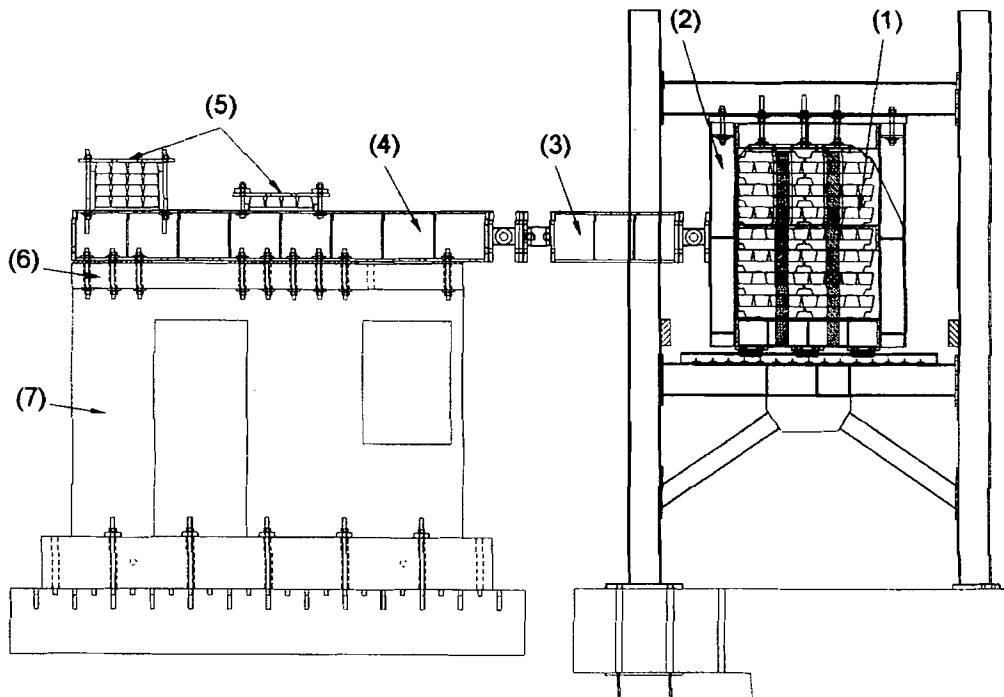
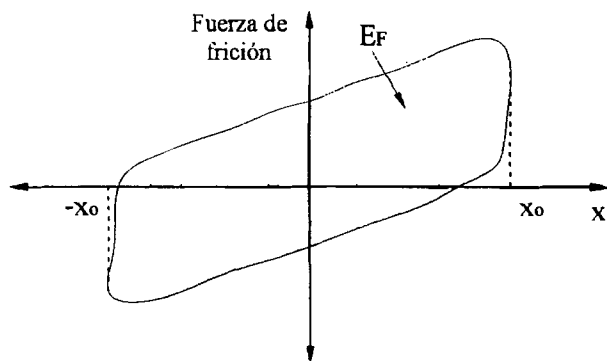


Figura 2.

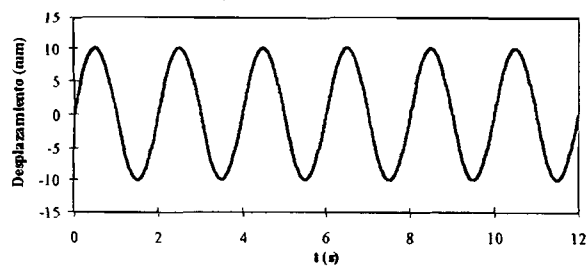
3.1



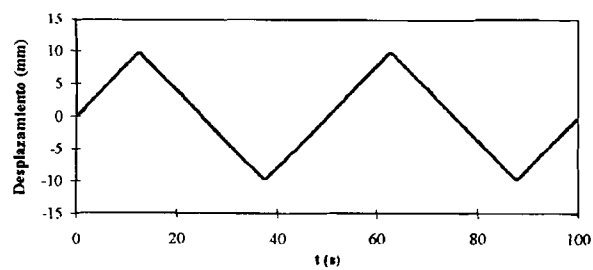
5

Figura 3.

10



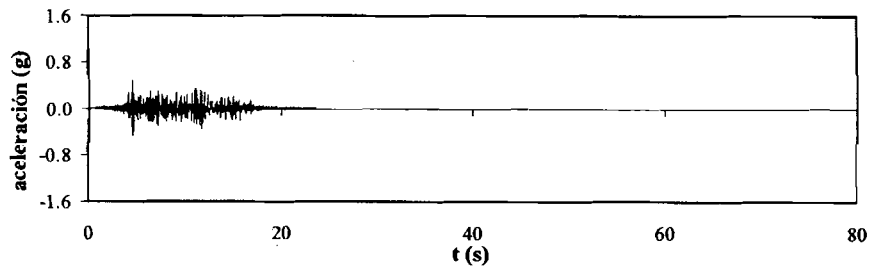
(a) Senoidal



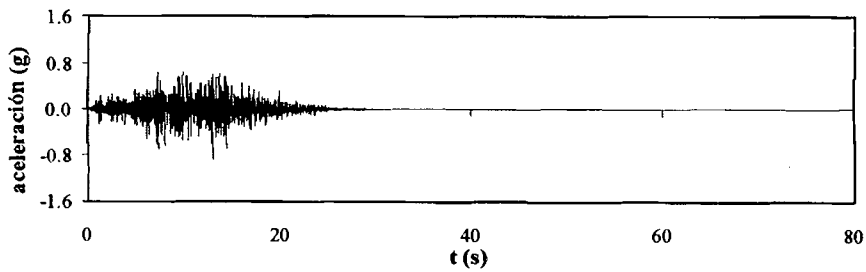
(b) Triangular

Figura 4.

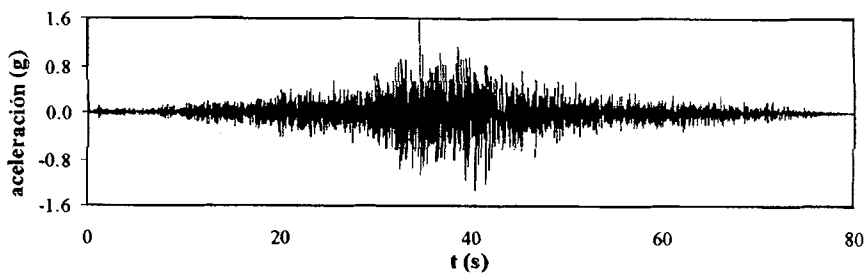
15



Registro de aceleración R1

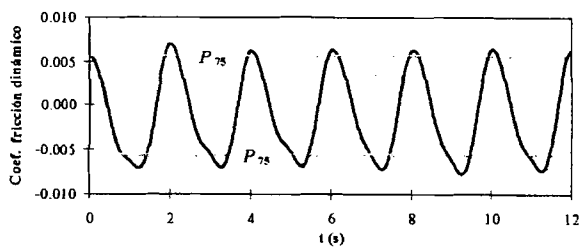


Registro de aceleración R2

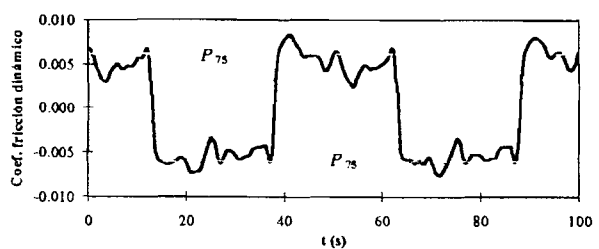


Registro de aceleración R3

Figura 5.



(a) Senoidal



(b) Triangular

Figura 6.

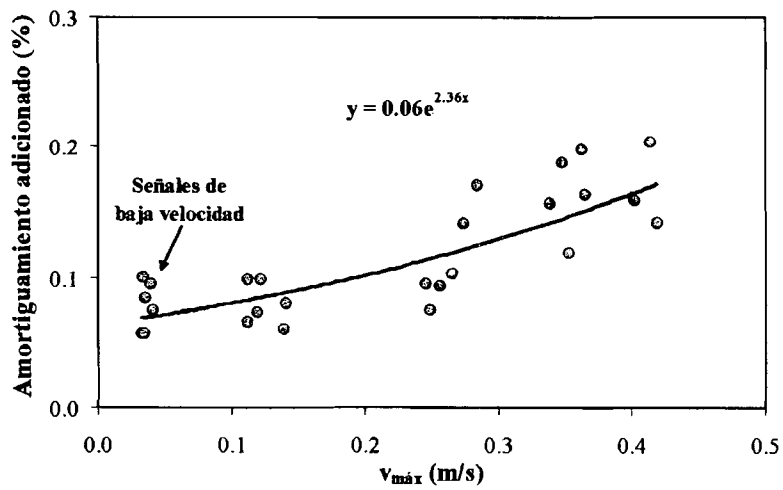
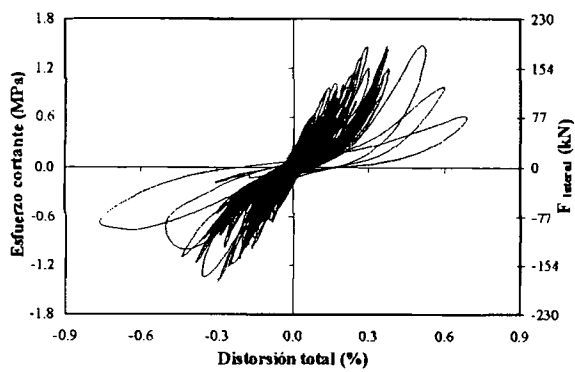
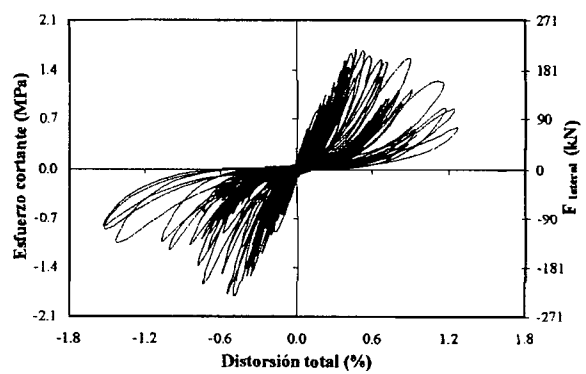


Figura 7.



(a) Muro MVN50mD-5

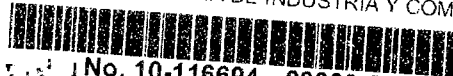


(b) Muro MVN100D-6

Figura 8.

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-116694- -00000-0000

Fecha: 2010-09-21 15:14:47

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 2 PATENTES

Eve: 1 REGDEPOSITO

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 44

PATENTE DE INVENCION ☒

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art. 33 Decisión 486/00

☒	Indicación que se solicita una patente.
☒	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☒	Descripción de la invención
☒	Dibujos de ser estos pertinentes
☒	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☒	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐	Indicación que se solicita una PCT
☐	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐



Bogotá D.C.,
2020

Doctor(a)
RODRIGUEZ D' ALEMAN DILIA MARIA
Apoderado(a) y/o Representante de
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

REFERENCIA	Radicación No.	10 116694
	Trámite	2
	Evento	1
	Actuación	430
	Oficio No.	13070

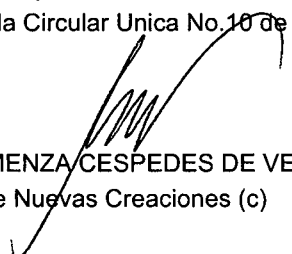
Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica que:

1. Debe allegar el poder otorgado al abogado que aparece en la solicitud como apoderado, con el lleno de los requisitos exigidos en el Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante.

2. Adecuar el título, este debe definir en forma breve y precisa el objeto de la invención y estar acorde con la descripción y las reivindicaciones. No será adecuado el uso de nombres propios o marcas registradas o similares para designar productos.

En cumplimiento del artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos (2) meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No. 10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Directora de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 07 OCT. 2020
adpa11