

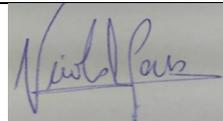
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

1. DATOS GENERALES

| | | | | |
|--|-----------------------|--|-----------------------|---|
| Nombre o Título del proyecto (Español): Estudio de Morteros Equivalentes en el diseño de Hormigones Autocompactantes utilizando cementos locales. | | | | |
| Nombre o Título del proyecto (Inglés): Study of Equivalent Mortars in the design of Self-compacting Concrete using local cements. | | | | |
| Nombre del Departamento/ Centro Responsable: Ciencias de la Energía y Mecánica | | Carrera: <i>(Si la carrera no se encuentra en el listado por favor agregue)</i> Ingeniería Mecánica | | Programa de Postgrado: <i>Elija un elemento.</i> |
| No. Convocatoria Proyecto de investigación sin financiamiento | | Nombre del Programa (Dominios Académicos) <i>Ciencias Aplicadas</i> | | |
| Línea de Investigación: <i>MATERIALES Y TECNOLOGÍAS DE FABRICACIÓN</i> | | Grupo de Investigación Asociado: Energomat | | |
| Tipo de Investigación: <i>Investigación Aplicada</i> | | Disciplina Científica: <i>Ingeniería y Tecnología</i> | | Objetivo Socio Económico: Producción y tecnología industrial |
| COBERTURA Y LOCALIZACIÓN | | | | |
| Internacional No | Nacional Si | Provincial Si | Cantonal Si | Parroquial Si |
| Provincia Pichincha | | Cantón Rumiñahui | | Parroquia Sangolquí |
| Objetivos del Plan de Desarrollo Nacional Toda una Vida. | | | | |
| Objetivos <i>Objetivo 5: Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria</i> | | | | |
| Políticas <i>Promover la productividad, competitividad y calidad de los productos nacionales, como también la disponibilidad de servicios conexos y otros insumos, para generar valor agregado y procesos de industrialización en los sectores productivos con énfase a satisfacer la demanda nacional y de exportación.</i> | | | | |
| Área de Conocimiento: | | | | |
| ESPE Reología | | Área de Conocimiento Unesco Ciencias tecnológicas | | Subárea de Conocimiento Unesco: <i>2204 Física de Fluidos</i> |
| Campo Amplio <i>Elija un elemento.</i> | | Campo Específico | | Campo Detallado <i>Elija un elemento.</i> |
| INSTITUCIONES INVOLUCRADAS EN EL PROYECTO | | | | |
| Datos de las Instituciones Ejecutoras <i>Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE</i> | | | | |
| <i>Nombre de Institución que co-ejecutora</i> | | | | |
| Representante Legal | | Humberto Aníbal Parra Cárdenas | | Cédula de Identidad 1707757389 |
| Teléfonos | (593)23989400 | Fax | - | Correo Electrónico haparra@espe.edu.ec |
| Dirección | | Av. General Rumiñahui s/n Ambato | | |
| Página Web Institucional | | www.espe.edu.ec | | |
| Órgano Ejecutor | | Departamento de ciencias de la energía y mecánica | | |

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

| Monto | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|----------|
| Presupuesto de Riesgos | Presupuesto aporte ESPE | | Presupuesto entidad auspiciantes/beneficiaria | | Presupuesto Total | |
| | INVERSIÓN | 0 | INVERSIÓN | 0 | INVERSIÓN | 0 |
| | CORRIENTE | 9,630.00 | CORRIENTE | 0 | CORRIENTE | 0 |
| | TOTAL | 9,630.00 | TOTAL | 0 | TOTAL | 9,630.00 |
| PLAZO DE EJECUCIÓN | | | | | | |
| Fecha de inicio (01/04/20) | | | Fecha de finalización (30/04/21) | | | |
| Duración en meses: 13 | | Estado: Nuevo: <input checked="" type="checkbox"/> En Ejecución <input type="checkbox"/> Continuación: <input type="checkbox"/> | | | | |
| PERSONAL RESPONSABLE DEL PROYECTO | | | | | | |
| Ingresar a Módulo de Currículum Vitae | | | | | | |
| * En caso de que existan más de dos Asistentes o Ayudantes de Investigación, favor insertar más filas. | | | | | | |
| • En caso de que no se tenga el nombre del estudiante que ejercerá como Ayudante de Investigación, favor colocar la participación como Estudiante 1. | | | | | | |
| Para el caso de Investigadores externos a la universidad se debe incluir el Currículo Vitae completo. | | | | | | |
| FUNCIÓN | CÉDULA DE IDENTIDAD <i>Ej: 0400299110</i> | NOMBRE COMPLETO <i>Nombres y Apellidos (Grado académico y especialización)</i> | DEPARTAMENTO/INSTITUCIÓN A LA QUE PERTENECE <i>Nombre de la entidad</i> | TELÉFONO FIJO, CELULAR Y CORREO ELECTRÓNICO | FIRMAS | |
| Director del Proyecto | 1714097985 | Ing. Nicolás Marcelo Páez Flor, PhD. | DECEM/ESPE | 0980607203/ nmpaez@espe.edu.ec |  | |
| Director Subrogante | 1712575826 | Ing. Xavier Sánchez, PhD. | DECEM/ESPE | 0995778059/ xrsanchez@espe.edu.ec | | |
| Investigador 1 | 1714389630 | Ing Andrés Lara N, Msc. | DECEM/ESPE | 0987445815/ aplara@espe.edu.ec | | |
| Investigador 2 | B634313 | Reinaldo Delgado, PhD | DECEM/ESPE | 0995538852 / rrdelgado1@espe.edu.ec | | |
| Investigador 3 | 1713500302 | Ing. Ana Haro Báez, PhD | DECTC / ESPE | 0994300911 / agharo@espe.edu.ec | | |
| Ayudante de Investigación | 1712385218 | Ing. Juan Francisco Haro Lezcano. | DECTC / ESPE | jfharo@espe.edu.ec | | |
| Técnico de Laboratorio | 1714389630 | Ing. Andrés Lara N, Msc. | DECEM / ESPE | 0987445815 / aplara@espe.edu.ec | | |
| Estudiante 1 | 1803982337 | Tamara Dennise Chávez Bedoya | DECEM / ESPE | tdchavez1@espe.edu.ec | | |
| Estudiante 2 | 1724769664 | María Elisa Ramírez Galarza | DECEM / ESPE | 0986068225 / meramirez3@espe.edu.ec | | |
| CONSIDERACIONES DE GÉNERO Y CONOCIMIENTO ANCESTRAL | | | | | | |
| Para el proyecto, no hay consideraciones de género o de conocimiento ancestral | | | | | | |
| CONSECUENCIAS NO INTENCIONALES | | | | | | |
| Riesgo en la Actividad | Evaluación del Riesgo | Tipo de control | Descripción | Riesgo Residual | | |

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

| | | | | |
|--|-------|---------------------------|---|-------|
| Gestión respaldo para el proyecto de empresa privada | Bajo | Aceptación | Si la empresa privada no quiere auspiciar o colaborar con la investigación, el requerimiento de material y colaboración es mínimo, por lo que el riesgo puede ser aceptado | Bajo |
| Equipos de medición no calibrados | Medio | Transferencia | Con la colaboración de universidades amigas, podremos continuar con los experimentos hasta que el equipo vuelva a estar calibrado. | Bajo |
| Equipos con daño | Alto | Transferencia | Podremos realizar los estudios en universidades amigas, y empezar con otras fases del estudio hasta que el equipo sea reparado | Bajo |
| Cronograma del proyecto con retrasos | Medio | Controles Administrativos | Se planteará un cronograma de desarrollo con holguras en las actividades. | Bajo |
| Resultados no tenga relación | Medio | Aceptación | En el caso que al realizar los estudios no se pueda demostrar una correlación entre las pastas de cemento y los morteros equivalentes, se considerara finalizada la investigación | Medio |

2. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA

2.1 Descripción de la situación actual del tema a investigar:

Vivimos en un país de alto riesgo debido a la alta actividad sísmica, lo que nos obliga a diseñar estructuras sismo-resistentes de alta calidad, con costos al alcance de nuestra sociedad y basados en los materiales disponibles en nuestra región.

Una de las características más importantes en un elemento estructural sismo-resistente de hormigón armado es la mayor utilización de acero estructural. En el caso de estructuras de gran tamaño o que demanden alta resistencia a la flexión (puentes, túneles, etc.), el incremento del acero estructural dificulta la distribución uniforme del hormigón en todo el encofrado, en muchos lugares del mundo, se ha comenzado a desarrollar y utilizar hormigones autocompactantes, los cuales hacen que el hormigón sea de fácil bombeado y ocupe homogéneamente todas las superficies donde es vertido, generando una distribución uniforme del material, entrando en todas las cavidades y sin segregación de los agregados finos y gruesos presentes en su composición.

Para desarrollar hormigones autocompactantes, se utiliza aditivos, los cuales son comercializados por grandes empresas a nivel mundial y el método de uso está determinado de manera genérica por los fabricantes. En este sentido, es necesario tomar en cuenta las características propias de cada cemento, de los agregados y el tipo de uso que tendrá el hormigón para que se pueda desarrollar un hormigón con las propiedades deseadas específicas para cada tipo de obra.

Si bien el diseño de hormigones es basado en la experiencia y recomendaciones de los fabricantes, es muy complicado el poder hacer pruebas que demuestren cuantitativamente si el hormigón cumple con las características deseadas para ser considerado autocompactante; además, debido a la presencia de agregados gruesos (piedras de hasta 1 pulgada de diámetro), es complejo el obtener resultados en laboratorio o que se requiera de grandes cantidades de material para poder hacer pruebas, la mayoría empíricas.

El mortero equivalente de hormigón, es una nueva técnica desarrollada y que se ha empezado a utilizar en diferentes regiones del planeta para caracterizar y probar las propiedades del hormigón, con la suplantación del agregado

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

grueso por fino, es decir haciendo que las mezclas necesarias para la experimentación sean mucho menores y que puedan realizarse en reómetros pequeños, facilitando la caracterización del material y un diseño más técnico. Hay que recordar que para realizar hormigones no existe una receta establecida, cada hormigón es diferente y su diseño dependerá de las características que se deseen e inclusive de la procedencia de cada elemento utilizado para la mezcla del hormigón.

2.2 Identificación, descripción y diagnóstico del problema

El uso de aditivos para la obtención de hormigones autocompactantes responde a un diseño específico tomando en cuenta los materiales utilizados para determinada estructura y las prestaciones que esta requiere. Actualmente para diseñar un hormigón, se hacen muchas pruebas experimentales las cuales no generan valores cuantificables técnicamente, sino más bien por apreciaciones y experiencia del diseñador.

La reología, permite caracterizar materiales como el hormigón, el problema se da en que la mayoría de equipos reológicos son desarrollados para trabajar con pequeñas muestras de material, motivo por el cual nace la importancia del desarrollo de los morteros equivalentes, los cuales al reemplazar el agregado grueso del hormigón por agregado fino, que simule las características, podrá ser utilizado en los reómetros en cantidades pequeñas y predecir comportamientos de hormigones basado en la relación directa entre las pastas de cemento, los morteros equivalentes y el hormigón.

El desarrollo de una nueva técnica para caracterizar hormigones como es el mortero equivalente, permitirá utilizar a la reología para determinar adecuadamente las necesidades específicas de cada hormigón, con el desarrollo de las pastas de cemento, la identificación de los aditivos presentes en el mercado local y la selección correcta de los agregados, se tendrán hormigones más seguros, con mejores propiedades y con menor consumo de recursos para su fabricación.

2.3 Línea Base del proyecto *(debe contener indicadores cuantificados, que permitirán medir el impacto del proyecto, y servirá para la construcción de metas e indicadores del mismo)*

*** Adjuntar : Página Legal**

Identificación y caracterización de la población objetivo (beneficiarios y participantes)

| Número Directos Hombres: | Número Directos Mujeres: | Total Número Directos: | Total Número Indirectos: | Personas con capacidades especiales: |
|--|--|--|---|---|
| Toda la población (directa o indirectamente). | Toda la población (directa o indirectamente). | Toda la población (directa o indirectamente). | Toda la población (directa o indirectamente). | Toda la población (directa o indirectamente). |
| Número de docentes participantes: 6 | Docentes participantes hombres: 5 | Docentes participantes mujeres: 1 | | |
| Número de estudiantes participantes: 2 | Estudiantes participantes hombres: 0 | Estudiantes participantes mujeres: 2 | | |

Factores críticos de éxito: Matriz de riesgo

Consideramos como factor crítico el equipo de reología (reómetro DHR-II) del laboratorio de reología y fluidos complejos del Departamento de Energía y Mecánica, ya que facilita el poder realizar todas las pruebas necesarias sin la necesidad de adquirir nuevos equipos o insumos.

Restricciones/Supuestos:

- Se asumirá que por el tamaño de las geometrías, el reómetro del laboratorio podrá ser utilizado para las pruebas de pastas de cemento y el posterior desarrollo de los morteros equivalentes.
- El proyecto concluirá con la medición de las características obtenidas de los morteros equivalentes, su relación con las pastas de cemento y la determinación de las características de auto compactación deseada para los hormigones.

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

- Por estudios del estado del arte del hormigón, podemos asumir que va a existir una relación directa entre el comportamiento y las propiedades de las pastas de cemento, del mortero equivalente y del hormigón autocompactante.

3. OBJETIVOS DEL PROYECTO *(Matriz de Marco Lógico)*

| | Indicador | Medio de Verificación/Entregables | Supuestos |
|---|--|---|---|
| Fin: Comportamiento de Morteros Equivalentes a partir de pastas de cemento. | Presentación de los resultados reológicos de los morteros equivalentes vs. Pastas de cemento | Informe de evaluación de resultados | Relación directa entre las características de las pastas de cemento y los morteros equivalentes. |
| Propósito (objetivo general): Propósito (objetivo general): Diseñar y estudiar las características Reológicas de los morteros equivalentes para la formulación de hormigones autocompactantes. Contrastar resultados con pastas de cemento. | Características Reológicas y Mecánicas de morteros equivalentes y pastas. | Evaluación de los resultados reológicos comparados con las pastas de cemento. | En caso de no poder contar con un equipo de medición de parámetros reológicos se puede utilizar alternativas de medición semi-empíricas |
| Componente 1 (objetivo específico 1): Evolución del límite de fluencia Actividades: 1.1 Pruebas de comportamiento de diferentes tipos de aditivos comerciales. 1.2 Ensayos de dosificación de aditivos comerciales a diferentes concentraciones. 1.3 Determinar los aditivos y la dosificación óptima de cada una. | Límite de fluencia y otras características Reológicas. | Evaluación de los parámetros reológicos | En caso de no poder contar con un equipo de medición de parámetros reológicos se puede utilizar alternativas de medición semi-empíricas |
| Componente 2 (objetivo específico 2): Evolución de la resistencia mecánica. Actividades: 1.1 Ensayos con el aditivo que mejores prestaciones presente. 1.2 Ensayos variando la dosificación de los componentes. | Resistencia Mecánica y otras características mecánicas. | Evaluación de los parámetros mecánicos en estado endurecido. | Poder contar con el apoyo del laboratorio de Hormigones de la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE |

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

| | | | |
|---|--|--|--|
| 1.3 Determinar la dosificación óptima para el mortero equivalente | | | |
|---|--|--|--|

| Detalle de entregables del proyecto | | | | |
|---------------------------------------|---|-----------------|--|--------------------------|
| Bienes | No se realizará entrega de ningún bien en este proyecto. | | | |
| Servicios | Estudio del comportamiento reológico de hormigones autocompactantes con cementos ecuatorianos, en presencia de aditivos súper-plastificantes basado en los estudios de sus morteros equivalentes. | | | |
| Detalle de adquisiciones del proyecto | | | | |
| Descripción | % Nacional | % Importado | Detalle insumo nacional | Detalle insumo importado |
| Bienes | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Servicios Ingeniero Técnico | 100 | 0 | Desarrollo del montaje del equipo experimental | 0 |
| Categorización del Proyecto | | | | |
| Indispensable | Necesario | Deseable | Admisible | |
| | x | | | |

4. METODOLOGÍA PARA LA INVESTIGACIÓN *(Diseño del Estudio: Detallar diseño experimental, tipo de análisis estadístico, otros)*

La metodología que se utilizará será:

1. Estudio del Arte de hormigones autocompactantes, fabricación en otros países, diseño de morteros equivalentes en otros países. El presente proyecto de investigación está considerado bajo dos líneas específicas de acción: estudio de las características autocompactantes en morteros equivalentes y el control del estado endurecido (características mecánicas) de los mismos.
2. Para el desarrollo de estas líneas de acción se procederá a preparar muestras a distintas concentraciones y a distintas adiciones de aditivos presentes en el mercado.
3. Estas muestras serán evaluadas acorde a sus características autocompactantes utilizando técnicas Reológicas y/o semi-empíricas.
4. Paralelamente a este trabajo se realizarán los ensayos en estado endurecido para conocer las características mecánicas y su evolución según las variables antes mencionadas.

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

5. Se hará la propuesta y verificación de la relación en características de las pastas de cemento, los morteros equivalentes y el hormigón autocompactante.

5. FINANCIAMIENTO

(Ingresar información en Anexos)

6. VIABILIDAD Y PLAN DE SOSTENIBILIDAD

Viabilidad Técnica:

El proyecto de investigación se puede desarrollar con el equipo técnico y tecnológico disponible en los laboratorios de la universidad; el laboratorio de hormigones del departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción y el laboratorio de reología y fluidos complejos.

Equipamiento Tecnológico Disponible

El laboratorio de hormigones del Departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción dispone de los equipos necesarios para desarrollar este proyecto, así como el laboratorio de reología y fluidos complejos con su reómetro DHR-II.

¿Qué perdería el país si el proyecto no se ejecuta en este periodo?

Se perdiera la posibilidad de desarrollar nuevos métodos de diseño de hormigones para construcción: la utilización de morteros equivalentes permite diseñar hormigones con menor cantidad de materiales y más adaptados a los entornos propios de cada región del país.

Si no se ejecuta el proyecto, no se podrá colaborar en disminuir el riesgo social, económico y especialmente humano presente en la construcción, ya que con mejores técnicas podríamos tener mejores materiales, con menores costos y además con capacidades sismo-resistentes para la situación del país que tan vulnerable es a los desastres naturales.

¿Cuáles son los resultados o impactos esperados del proyecto?

Impacto Social:

Se construyen edificaciones más seguras en cuanto al riesgo sísmico presente en nuestro país, además que generaría nuevas líneas de trabajo

Impacto Científico:

Determinar la influencia de la puzolana volcánica natural ecuatoriana en las pastas de cemento, en los morteros equivalentes y por ello la correcta caracterización de los hormigones utilizados en construcción y el desarrollo de la auto-compactación de los mismos.

Impacto Económico:

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

| | | | | | | | |
|----|------------|------------|--|--|--------|--------|--------|
| 1 | 01/04/2020 | 31/04/2020 | Establecer rangos de trabajo de los equipos y preparación de materiales para muestras. | informe | \$0,00 | \$0,00 | \$0,00 |
| 2 | 01/05/2020 | 31/05/2020 | Puesta a punto de equipos (calibración, mediciones de control, etc.) | Informe | \$0,00 | \$0,00 | \$0,00 |
| 3 | 01/06/2020 | 30/06/2020 | Diseño de muestras para estudio en estado fresco y endurecido. | informe | \$0,00 | \$0,00 | \$0,00 |
| 4 | 01/07/2020 | 31/07/2020 | Pruebas de comportamiento de aditivos en morteros equivalentes. | informe | \$0,00 | \$0,00 | \$0,00 |
| 5 | 01/08/2020 | 31/08/2020 | Elaboración de muestras para ensayos en estado fresco. | Resultados de variables viscosas. | \$0,00 | \$0,00 | \$0,00 |
| 6 | 01/09/2020 | 30/09/2020 | Medición de variables viscosas, variable 1 | Resultados de variables viscosas. | \$0,00 | \$0,00 | \$0,00 |
| 7 | 01/10/2020 | 30/11/2020 | Elaboración de muestras para ensayos en estado endurecido | Informe | \$0,00 | \$0,00 | \$0,00 |
| 8 | 01/12/2020 | 31/01/2021 | Medición de variables en estado endurecido, físicas. | Resultados de variables en estado endurecido. | \$0,00 | \$0,00 | \$0,00 |
| 9 | 01/02/2021 | 31/03/2021 | Posibles correcciones en las dosificaciones | Resultados de variables viscosas. | \$0,00 | \$0,00 | \$0,00 |
| 10 | 01/04/2021 | 3/04/2021 | Resultados y conclusiones de la investigación resumidos en un artículo científico. | Artículo o científico listo para enviar a revista del JCR. | \$0,00 | \$0,00 | \$0,00 |

8. BIBLIOGRAFÍA Y OTRA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA CITADA

De los resultados experimentales obtenidos con la materia prima en mención se publicaron los siguientes artículos científicos en revistas internacionales indexadas en el Journal Citation Report (JCR) por parte del equipo investigativo:

1.- "Flujo estacionario viscoso de algunas pastas comerciales de cemento Portland volcánicas andinas" (traducción). Catalogado en el tercer cuartil "Q3" del JCR.

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN



2.- "Evolución de la microestructura en reposo y comportamiento de flujo viscoso estacionario de pastas frescas de cemento puzolánico natural" (traducción). Catalogado en el primer cuartil "Q1" del JCR.



Construction and Building Materials

Volume 194, 10 January 2019, Pages 360-371



Microstructure-at-rest evolution and steady viscous flow behavior of fresh natural pozzolanic cement pastes

N.M. Páez-Flor ^{a, b}, F.J. Rubio-Hernández ^b ✉, J.F. Velázquez-Navarro ^c

[Show more](#)

<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.11.009>

[Get rights and content](#)

3.- "Efecto de algunos plastificantes en las propiedades del flujo viscoso de las pastas de cemento puzolánicas naturales" (traducción). Catalogado en el tercer cuartil "Q3" del JCR.



4.- "¿Por qué se pueden obtener curvas de flujo continuo monótonas y no monótonas con el mismo fluido no newtoniano? Una sola explicación." (traducción). Catalogado en el segundo cuartil "Q2" del JCR.

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN



Rheologica Acta

May 2018, Volume 57, Issue 5, pp 389–396 | Cite as

Why monotonous and non-monotonous steady-flow curves can be obtained with the same non-Newtonian fluid? A single explanation

Authors

Authors and affiliations

Francisco José Rubio-Hernández , Nicolás Marcelo Páez-Flor, José Francisco Velázquez-Navarro

Original Contribution

First Online: 19 March 2018

254

Downloads

1

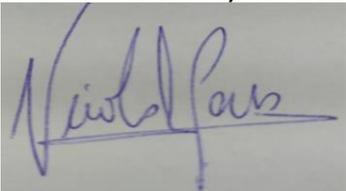
Citations

9. ANEXO

En los formatos que se encuentran en la hoja electrónica que se acompaña se debe ingresar la información relacionada con:

- Acta de Consejo de Departamento
- Matriz de riesgos del proyecto
- Planificación financiera
- Página Legal e Informe de búsquedas
- Currículo Vitae actualizado de todos los participantes
- Carta de auspicio del grupo de investigación al cual pertenece de ser pertinente

10. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

| | |
|--|---|
| <p>Ciudad y Fecha:</p> <p>Sangolquí, 20 de febrero del 2020</p> | <p>Director del Proyecto</p>  <p>Ing. Nicolas Paez Flor. PhD C.I.1714097985</p> |
| <p>DECLARO QUE EL PROYECTO SE ENCUENTRA APROBADO Y TIENE EL RESPALDO DEL DEPARTAMENTO/CENTRO</p> <p>_____</p> <p>TCRN. EDISON HARO ALBUJA, PHD C.I. 1709028714 ACTA DE APROBACIÓN DE CONSEJO NO. _____</p> | |