

## Quiz 9. **Habilidad** - General

### Taller 9. Modelos Hidrológicos con HEC-HMS y HEC-DSS

#### Requerimientos:

- [https://github.com/rcfdtools/R.TSIG/blob/main/activity/TSIG\\_Taller9.pdf](https://github.com/rcfdtools/R.TSIG/blob/main/activity/TSIG_Taller9.pdf)
- [https://github.com/rcfdtools/R.TSIG/blob/main/activity/TSIG\\_Taller9\\_Quiz.pdf](https://github.com/rcfdtools/R.TSIG/blob/main/activity/TSIG_Taller9_Quiz.pdf)
- [https://github.com/rcfdtools/R.TSIG/releases/download/data/Data\\_T9.rar](https://github.com/rcfdtools/R.TSIG/releases/download/data/Data_T9.rar)
- <https://github.com/opengeos/qgis-basemaps>

#### Versiones recomendadas:

- HEC-HMS 4.13 Beta 6 o superior
- HEC-DSS 3.2.3

#### Instrucciones generales:

- Requiere de la presentación de informe técnico detallado soportando cada respuesta marcada.
- Caso de estudio: cuencas hidrográficas de la zona central del Departamento del Cesar, Colombia.
- Preguntas de selección múltiple: tener en cuenta que para validar la pregunta deberá marcar todas las respuestas correctas, de lo contrario, la pregunta no será validada como correcta. Para conocer el número de respuestas correctas a marcar, puede guiarse por el total de puntos que vale la pregunta o a través de la "Pista" indicada en el detalle de cada pregunta.

**Atención:** Acorde con el parágrafo del Artículo 38 del reglamento estudiantil de pregrado, *La asistencia a talleres y laboratorios es de carácter obligatorio. La inasistencia a estas actividades se califica con cero coma cero (0,0).* Por lo cual, solo se calificará cada quiz si asistió al taller realizado en clase.

\* Required

\* This form will record your name, please fill your name.

1. Cuenca asignada para la modelación hidrológica - punto de control. \*

De acuerdo a las indicaciones en la guía de desarrollo utilizando el último dígito de su código de alumno en Enlace Académico de Campus.

Sistema de coordenadas para el desarrollo del proyecto:

```
PROJCS["GAUSS_BTA_MAGNA",GEOGCS["CGS_SIRGAS",DATUM["CGS_SIRGAS",SPHEROID["GRS_1980",6378137.0,298.257222101]],PRIMEM["Greenwich",0.0],UNIT["Degree",0.0174532925199433]],PROJECTION["Transverse_Mercator"],PARAMETER["False_Easting",1000000.0],PARAMETER["False_Northing",1000000.0],PARAMETER["Central_Meridian",-74.077507917],PARAMETER["Scale_Factor",1.0],PARAMETER["Latitude_Of_Origin",4.596200417],UNIT["Meter",1.0]]
```

Select your answer



## 2. Geo-morfometría de cuencas

<https://github.com/rcfdtools/R.SIGE/blob/main/activity/BasinLimit/Readme.md>

<https://www.hec.usace.army.mil/confluence/hmsdocs/hmsum/4.12/geographic-information/basin-characteristics>

[https://docs.qgis.org/3.40/en/docs/training\\_manual/processing/hydro.html](https://docs.qgis.org/3.40/en/docs/training_manual/processing/hydro.html)

\* (5 Points)

Utilizando en HEC-GeoHMS, la coordenada del punto de control asignada y utilizando la grilla suministrada del modelo de terreno reacondicionado mdt\_rec.tif, realice el proceso de generación de subcuencas utilizando el criterio de aportaciones mayores o iguales a 4 km<sup>2</sup> e identifique el número de subcuencas y el tamaño general que contendrá su modelo hidrológico. En la tabla 2 del documento guía, Ingrese los datos correspondientes a su proyecto incluyendo las subcuencas divididas en intersecciones con la vía principal suministrada en la capa vialp.shp. Incluya capturas de pantalla detalladas de cada subdivisión realizada mostrando el proceso de achurado identificado por la herramienta HEC-GeoHMS. Presente un esquema general de cuencas con rótulo Name y hasta su punto de estudio, como se muestra en la guía de desarrollo.

Para todas las subcuencas de su proyecto, rellene los campos de la tabla 3 indicada en la guía de desarrollo, correspondientes a los parámetros físicos. Para el cálculo de la pendiente media es necesario crear una grilla de pendientes a partir del modelo de terreno natural No reacondicionado denominado MDT.tif. El nombre de la cuenca deberá corresponder al asignado por el modelo geográfico (Parameters – Basin Autaname). En caso de que existan pendientes negativas o en cero en algunas cuencas, establezca en ellas 0.001 m/m. Presente capturas de pantalla de las herramientas utilizadas para crear la grilla de pendientes, estadísticas zonales como tabla y uniones para asignación de valores promedio de pendiente.

PYAS: consultar el alcance a presentar indicado en la guía de desarrollo.

Select your answer



**Correct answers:** Desarrollado y presentado con soportes.

### 3. Geo-morfometría de drenajes

<https://github.com/rcfdtools/R.SIGE/blob/main/activity/BasinLimit/Readme.md>

\* (5 Points)

Realice el proceso de preprocesamiento y construcción del modelo topológico hidrológico completo y especifique el número de tramos en los cuales se realizará tránsito hidrológico. Para ello utilice el atributo ISHEAD de la tabla de atributos de los ríos y mediante una selección por atributos consulte cuántos de ellos están definidos en 0 (ISHEAD=0). Indique en la tabla 4 de la guía de desarrollo, el número de tramos identificados en tránsito. Estudiantes de pregrado podrán visualmente evaluar el número de tramos en tránsito del modelo, a partir de la confluencia de dos tramos en cuencas iniciales y los tránsitos adicionales generados a partir de las subdivisiones en pasos de vía.

En la tabla 5 de la guía de desarrollo, registre los parámetros indicados para los drenajes del proyecto. En caso de que existan pendientes negativas o en cero en algunos tramos, establezca en ellos 0.001 m/m. Identifique cuales son los tramos con tránsito. El nombre del río o drenaje deberá corresponder al asignado por el modelo geográfico (Parameters – River Autname). Incluya capturas de pantalla de los procesos realizados en HEC-GeoHMS para obtener estos valores. Agregue un esquema con los drenajes naturales indicando cuáles de ellos tienen tránsito y con rótulo Name como se muestra en la guía de desarrollo.

PYAS: consultar el alcance a presentar indicado en la guía de desarrollo.

Select your answer



**Correct answers:** Desarrollado y presentado con soportes.

#### 4. Coordenadas de subdivisión de cuencas en puntos de paso vial \* (3 Points)

A partir de la cobertura vialp.shp, se identificaron los puntos de intersección de drenajes y vías principales. Estos puntos son requeridos para la lectura de los valores correspondientes a hidrogramas de creciente, por ejemplo, para el diseño de puentes, estructuras de paso o dimensionar alcantarillas. En caso de que no haya subdividido una cuenca en alguna intersección, justifique técnicamente. Registre las coordenadas en la tabla 6 de la guía de desarrollo.

Utilizando la herramienta para visualización de perfiles (River Profile) de HEC-GeoHMS, mostrar los perfiles de los tramos de río en los puntos de intersección de drenajes y vías, como se muestra en la figura del ejemplo de la guía de desarrollo. Utilizar para la representación el MDT.tif correspondiente al modelo de terreno natural.

QGIS: calcular Longitud y pendiente de LongestFlowpath

- Vector geometry / Extract specific vertices

**Nota: sí está realizando el proceso de creación del modelo hidrológico completamente desde HEC-HMS, no es requerido para esta entrega realizar subdivisiones en pasos de vía.**

Select your answer



#### 5. Centroides de subcuencas \* (3 Points)

Agregue en la tabla de centroides de subcuencas, 2 columnas de atributos con la localización x, y en metros. Utilizando la herramienta Interseca o Intersect, disponible en las funciones de geoprocamiento en ArcGIS, cree una cobertura y un campo adicional que permita identificar el nombre de la subcuenca al cual pertenece el centroide y especifique los parámetros indicados en la tabla 7 de la guía de desarrollo. Presente capturas de pantalla de las herramientas utilizadas para obtener los valores solicitados.

<https://github.com/rcfdtools/R.SIGE/blob/main/activity/BasinLimit/Readme.md>

Select your answer



**Correct answers:** Desarrollado y presentado con soportes.

## 6. Parámetros para tránsito hidrológico en drenajes \* (3 Points)

Para el desarrollo del tránsito hidrológico utilice el Método de Muskingum y siga las siguientes directrices:

- Para determinar el valor de  $k$  (hr) o el tiempo de recorrido de la onda: divida la longitud de cada tramo con tránsito entre una celeridad media de  $2\text{m/s} * 3600$  segundos para obtener el valor en horas.  $L/(C*3600)$
- Utilice en  $x$  o factor de atenuación de la onda 0.12
- Para el número de tramos tome el valor calculado de  $k$  y multiplíquelo por 60. En ningún caso podrá ser inferior a 1 o mayor a 99 tramos. Crear campo como entero corto.
- Para los drenajes con tránsito hidrológico, especifique en la tabla 8 de la guía de desarrollo, los valores correspondientes a los parámetros de Muskingum. Ordene la tabla por el campo Name. En el documento soporte de desarrollo, incluya capturas de pantalla del calculador de campo y las expresiones utilizadas.

Función Python

```
def muskingum_nt(k):  
    nt = k*60  
    if nt >= 90:  
        nt = 90  
    return nt
```

Select your answer



**Correct answers:** Desarrollado y presentado con soportes.

### 7. Tiempos de concentración \* (3 Points)

Para la estimación de los tiempos de concentración en cada subcuenca, utilizar las ecuaciones de Témez y Kirpich. El tiempo de concentración a aplicar en su proyecto corresponderá al promedio del resultado de estos 2 métodos. En caso de que en algunos tramos existan pendientes negativas o en cero, establezca 0.001 m/m. En la tabla de atributos de la capa Subcuencas, cree los campos indicados en la tabla 9 y con la calculadora de campo realice los cálculos requeridos. En el documento de soporte incluya capturas de pantalla del calculador de campo con las expresiones indicadas.

Ecuaciones Excel sobre hoja TR-55:

- $T_c \text{ Témez} = 0.3 * ((B24 * 0.3048 / 1000) / (B21^{0.25}))^{0.76}$
- $T_c \text{ Kirpich} = (0.00013 * (B24)^{0.77}) / ((B21)^{0.385})$

QGIS: calcular Longitud y pendiente de LongestFlowpath a partir de nodos inicio - fin

- Vector geometry / Extract specific vertices
- Raster analysis / Sample raster values

Agregue un esquema de las cuencas con el valor estimado de TC como etiqueta, como semuestra en el ejemplo de la guía de desarrollo. Clasificar por cantidades y colores graduados utilizando el valor del Tc en 3 categorías por cortes naturales. Para la etiqueta, redondee el valor Tc a 1 decimal usando la expresión:  $\text{round}([Tc], 1)$

Select your answer



**Correct answers:** Desarrollado y presentado con soportes.

8. Números de curva CN para cálculo de pérdidas o retenciones de precipitación QGIS: para el cálculo correcto de los estadísticos zonales de CNII y precipitación, verificar que las cuencas no tengan celdas delimitadas aisladas en el contorno o con contacto en un único nodo. \* (3 Points)

Como insumo se ha entregado la grilla ráster de valores de CN en condición antecedente de humedad normal (CNII), a partir de la cual cada estudiante calcula (utilizando la calculadora ráster) las grillas correspondientes a las condiciones antecedentes seca y húmeda. Para ello, utilice las ecuaciones descritas en la guía de desarrollo y se determine el valor medio de CN para el área total del proyecto, utilizando para ello, la función de estadística zonal como tabla en ArcGIS. Registre los valores obtenidos en la tabla 10 de la guía de desarrollo. Presente capturas de pantalla detalladas del procedimiento realizado.

Para cada subcuenca, determine los valores correspondientes a los números de curva, utilizando para ello la herramienta estadística zonal como tabla o la herramienta Subbasin Parameters From Raster del HEC-GeoHMS. Ordenar alfabéticamente por el campo name y registrar los resultados obtenidos en la tabla 11 de la guía de desarrollo. Presente capturas de pantalla detalladas del procedimiento realizado.

Agregue esquemas de cantidades por colores graduados en 3 clases, para cada una de las condiciones de CN, como se muestra en el ejemplo de la guía de desarrollo. Etiquetar con el campo BasinCN correspondiente y redondear a 1 decimal usando la expresión: `round([BasinCN],1)`

Select your answer



**Correct answers:** Desarrollado y presentado con soportes.



### 9. Hietogramas y base de datos HEC-DSS \* (5 Points)

Utilizando el archivo de ExcelHietogramaAdimensional.xlsx y la base de datos de estaciones con Pmax24HEstacionesPmax24h.xls, genere el mapa interpolado de lluvia (utilice el métodoIDW), determine la Pmax24H para cada subcuenca y genere un archivo con los hietogramas requeridos para la modelación utilizando los nombres de sus subcuencas y realice la importación o cargue masivo al HEC-DSS. Indique el número de registros cargados en la base de datos (Pathnames in File) y muestre una captura de pantalla del HEC-DSS con algunos de sus hietogramas en donde se pueda observar el nombre de las subcuencas. Registre el total de registros en la tabla 12 de la guía de desarrollo. Presente capturas de pantallas detallas con el procedimiento de creación e importación de hietogramas.

Versión recomendada: HEC-DSSVue 3.2.3

Formato fecha en configuración regional: yyyy-MM-dd

Factor de

atenuación: <https://github.com/rcfdtools/R.HydroTools/tree/main/FactorAtenuacionPrecipitacionFa>

Para cada subcuenca, indique el valor medio de la precipitación máxima en 24 horas. Registre los valores obtenidos en la tabla 13 del documento guía de desarrollo.

Select your answer



**Correct answers:** Desarrollado y presentado con soportes.

### 10. Perfiles viales y zonas de afectación \* (3 Points)

Utilizando la capa vialp.shp y el polígono correspondiente a su cuenca de proyecto, realice una intersección y muestre el perfil de la vía que pasa por su área de estudio, tal como se muestra en el ejemplo de la guía de desarrollo. Opcionalmente podrá utilizar una copia de la cobertura de vías principales y utilizando el editor de entidades, recortar el tramo o tramos de vía que pasan sobre toda el área de su proyecto.

Utilizando la función Área de Influencia, realice un polígono - Buffer de 200 metros a cada lado de la vía, luego utilizando la función de intersección (Intersecar o Intersect), calcule las áreas de afectación sobre las subcuencas de su proyecto y registre los valores obtenidos por subcuenca en la tabla 14 de la guía de desarrollo.

QGIS:

- [View / Elevation Profile](#)

Select your answer



### 11. Modelación en HEC-HMS \* (3 Points)

Exportar el modelo geográfico y realizar la modelación en HEC-HMS. Identifique para todas las subcuencas del modelo, los valores pico de los hietogramas obtenidos, fecha y hora del pico y áreas de aportación por subcuenca. Calcule el isorendimiento máximo de cada subcuenca, dividiendo el caudal pico entre el área de aportación. Presente captura de pantalla de la ventana detallada de resultados por subcuenca, desplegada por HEC-HMS. Registre los valores obtenidos por subcuenca en la tabla 15 de la guía de desarrollo.

Presentar capturas de pantalla de los modelos geográficos y esquemáticos, como se muestra en el ejemplo de la guía de desarrollo.

En el punto de salida o sifón de la cuenca, presente el resumen de los resultados obtenidos, gráficos de hidrogramas e hietogramas y tabla de resultados presentados por HEC-HMS.

Presente capturas de pantalla de los archivos .gage, .basin, .hms, .met, como se muestra en el ejemplo de la guía de desarrollo.

Select your answer



12. Indique el curso al cual pertenece. \*

Select your answer



13. Como estudiante, me comprometo a desarrollar esta prueba técnica de forma individual, a no compartir y/o divulgar con otros estudiantes ni cursos: el contenido, las respuestas, los datos, capas y mapas que he obtenido. \*

Realizar individualmente esta prueba le permitirá identificar en que temas debe reforzar o complementar sus conocimientos y habilidades GIS.

Atendiendo el Artículo 96 del Reglamento Estudiantil de Pregrado de julio 2018 y el Artículo 61 del Reglamento Estudiantil de Posgrado de diciembre 2017, se considera como una falta: Incurrir en fraude o en intento de fraude en la presentación de una prueba académica o trabajo, en cuyo caso adicionalmente, la calificación será de cero coma cero (0,0); Incurrir en cualquier modalidad de plagio, en cuyo caso, adicionalmente, la calificación será de cero coma cero (0,0).

Por lo anterior, si se detecta que un estudiante presenta capturas de pantalla con contenidos desarrolladas por otro estudiante, se anulará completamente la prueba técnica a los estudiante implicados.

14. Informe técnico

- Presentar informe técnico detallado justificando cada respuesta marcada mediante captura(s) de pantalla, donde se visualice el procedimiento, resultado o referencia consultada. En las capturas de pantalla *se debe observar su código de alumno en el nombre del mapa* y para cada herramienta se deben mostrar los datos de entrada y parámetros utilizados.
- Atención: en caso de que el informe técnico y/o archivos adjuntos no carguen correctamente o tomen demasiado tiempo, oprima F5 para refrescar la ventana y envíe sin adjuntar (No se perderán las respuestas marcadas), luego envíe manualmente el documento soporte y/o los adjuntos solicitados al correo [william.aguilar@escuelaing.edu.co](mailto:william.aguilar@escuelaing.edu.co)

↑ Upload file

---

File number limit: 1 Single file size limit: 100MB Allowed file types: PDF  
This content is neither created nor endorsed by Microsoft. The data you submit will be sent to the form owner.

Microsoft Forms