

# **Mapeo de Erosión del Suelo a Nivel Nacional empleando la Metodología de RUSLE y rgee**

Antony Barja  
Revizado por: Ing.Carlos Carbajal  
Afilación: INIA-LABSAF

2023-08-02

# Tabla de contenidos

<b>!Bienvenid@s!</b>	<b>3</b>
<b>1 Aspectos generales e instalación de software</b>	<b>4</b>
1.1 ¿Qué es R? . . . . .	4
1.2 ¿Qué es Rtools? . . . . .	5
1.3 ¿Qué es Rstudio? . . . . .	5
1.4 Instalación de R, Rtools y Rstudio . . . . .	6
1.5 ¿Cuál es el concepto de un paquete en R? . . . . .	6
1.6 Instalación de paquetes en R . . . . .	6
<b>2 Configuración de rgee</b>	<b>8</b>
<b>3 Metodología</b>	<b>9</b>
3.1 Factor R . . . . .	9
3.2 Factor K . . . . .	9
3.3 Factor LS . . . . .	9
3.4 Factor C . . . . .	9
3.5 Calculo de la Erosion . . . . .	9
3.6 Flujograma de trabajo . . . . .	9
<b>4 RUSLE con rgee</b>	<b>10</b>
<b>5 Resultados</b>	<b>11</b>
<b>6 Graficos comparativos</b>	<b>12</b>
<b>7 Mapas</b>	<b>13</b>
<b>8 Animación</b>	<b>14</b>
<b>Referencias</b>	<b>15</b>

# !Bienvenid@s!

Este manual lleva por título “*Mapeo de Erosión del Suelo a Nivel Nacional empleando la Metodología RUSLE y rgee*”. **El objetivo, de esta guía dar a conocer a los usuarios y nuevos usuarios un flujo de trabajo reproducible y replicable para cualquier área de estudio que desea estimar y analizar los patrones espaciales y temporales de la erosión de suelo.**

Bajo el conexto de la ciencia datos y el apogeo de la minería de datos (**big data** o **data mining**), esta guía dará a conocer el fácil acceso y procesamientos automatico de datos geográficos (**geocomputación o geografía computacional**) que permitan su manipulación para el cálculo de la erosión del suelo sin tener la necesidad de contar con elevadas capacidades computacionales.

Finalmente, para poder reproducir y replicar satisfactoriamente este manual se debe tener cierto acercamiento a cualquier lenguaje de programación orientado a objetos (**R,python, JavaScript, etc**), asimismo se dará ciertas requerimientos que deberá presentar tu laptop o pc para la instalación de software con el fin de cumplir los objetivos mostrados inicialmente, es necesario recalcar que todo los procesos que se darán a conocer en los próximos capítulos serán desarrollado sólo bajo el lenguaje de programación de **R**.

# 1 Aspectos generales e instalación de software

En esta sección se mostrarán los conceptos básicos del software R, Rtools y Rstudio como también la definición de los paquetes que se utilizarán en el flujo de trabajo.

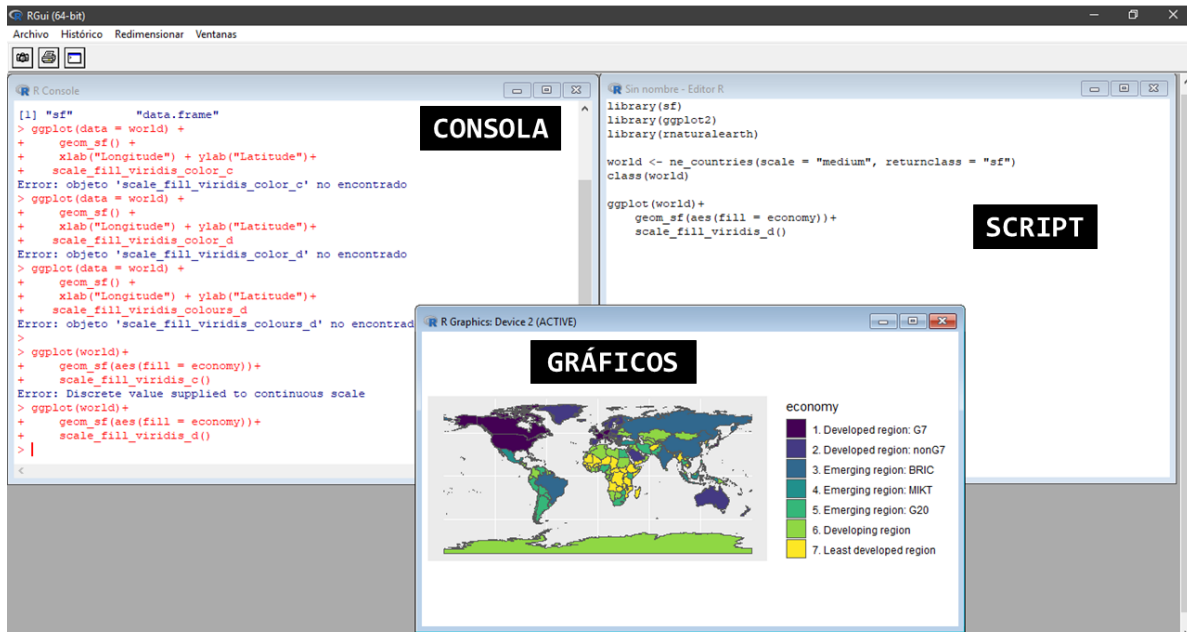
## **Atención:**

Para poder replicar y reproducir este manual sin ningún problema es necesario tener como mínimo las siguientes características computacionales:

- Memoria RAM : 4-8 GB
- Capacidad de almacenamiento: 255GB
- Procesador como mínimo: i7 con CPU de 2.40 GHz

## 1.1 ¿Qué es R?

Es un lenguaje de programación interpretado de código abierto multi-plataforma que permite hacer diferentes tipos de análisis estadísticos, desde importar datos, ordenarlos, modelar y visualizar mediante gráficos de alta calidad, e incluir en informes académicos de manera científica (**Hadley Wickham y Garrett Golemund, 2017**).



### Características:

- Es un software libre y de código abierto.
- Corre en múltiples sistemas operativos (GNU/Linux, MacOSX y Windows).
- Posee una variedad de paquetes para temas específicos.
- Comunidad científica muy dinámica.

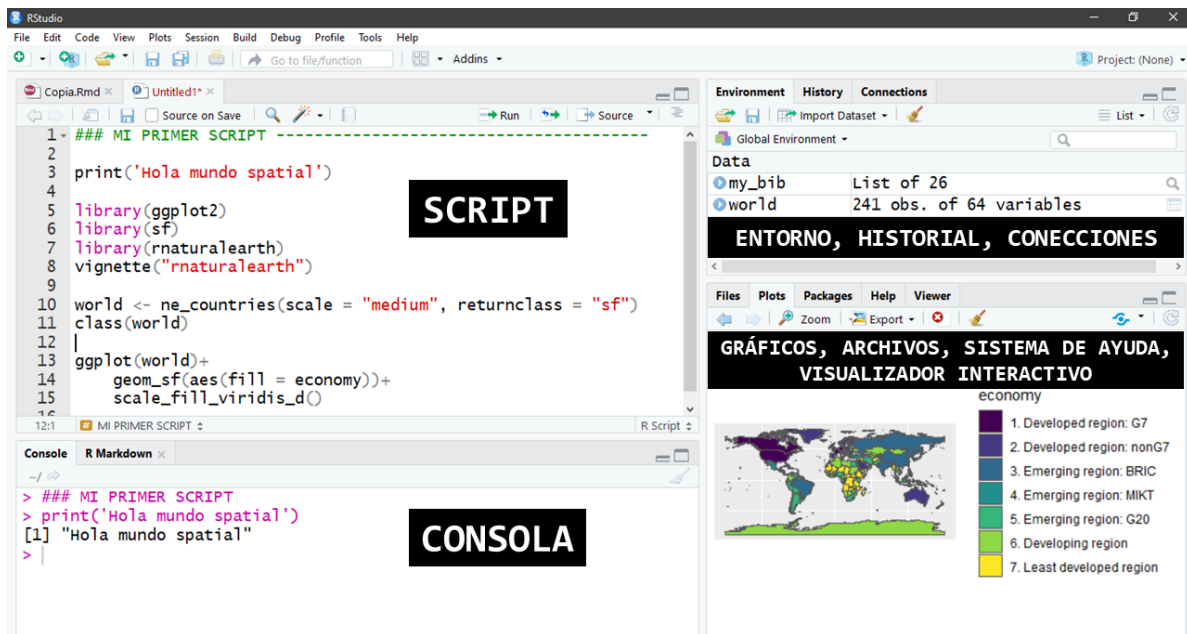
## 1.2 ¿Qué es Rtools?

Es una colección de herramientas necesarias en R para compilar y construir paquetes desde el código fuente en solo los sistemas operativos de **Windows**, si no se tiene instalado, no se podrían instalar ni utilizar muchos paquetes que requieren esta compilación basadas en C o C++.

## 1.3 ¿Qué es Rstudio?

Es un entorno de desarrollo integrado (IDE) para R. Incluye una consola, un editor de código, una consola, un gestor para la administración del espacio de trabajo, entre otros.

CONCLUSIÓN: “RSTUDIO ES EL ROSTRO BONITO DE R”



## 1.4 Instalación de R, Rtools y Rstudio

<https://www.youtube.com/embed/h2IPWVXaUuU>

## 1.5 ¿Cuál es el concepto de un paquete en R?

Un paquete en R es una colección organizada de funciones, datos y documentación que se agrupa para resolver un conjunto particular de problemas (**Hadley Wickham, 2021**).

Estos son los paquetes que se utilizará durante todo flujo de trabajo

## 1.6 Instalación de paquetes en R

Una vez instalada los software de R y Rstudio procederemos a instalar y configurar todos los paquetes mencionados en la sección de **requerimientos**.

Este proceso solo se realizar una única vez, cuando ya tienes instalado y configurado todos los paquetes solo es necesario activarlos en tu sistema.

```
# Lista de paquetes a instalar
pkgs <- c("tidyverse", "tidyterra", "rgee", "tmap", "gifski", "cloudml")
# install.packages(pkgs = pkgs, dependencies = TRUE)
```

Para verificar que todo los paquetes fueron instalados, corremos el siguiente script:

```
# Verificar la instalación de los paquetes
for (pkg in pkgs) {
  if (!requireNamespace(pkg, quietly = TRUE)) {
    message(paste("El paquete", pkg, "no está instalado."))
  } else {
    message(paste("El paquete", pkg, "está instalado y cargado correctamente."))
  }
}
```

El paquete tidyverse está instalado y cargado correctamente.  
El paquete tidyterra está instalado y cargado correctamente.  
El paquete rgee está instalado y cargado correctamente.  
El paquete tmap está instalado y cargado correctamente.  
El paquete gifski está instalado y cargado correctamente.  
El paquete cloudml está instalado y cargado correctamente

## 2 Configuración de rgee

```
# Activación o llamado de los paquetes instalados  
library(cloudml)  
library(rgee)
```



## **3 Metodología**

¿Qué es RUSLE?

### **3.1 Factor R**

### **3.2 Factor K**

### **3.3 Factor LS**

### **3.4 Factor C**

### **3.5 Calculo de la Erosion**

### **3.6 Flujograma de trabajo**

## 4 RUSLE con rgee

## 5 Resultados

## **6 Graficos comparativos**

## 7 Mapas

## **8 Animación**

## Referencias