YAKUTERRA
CONSULTING

CURSO ESPECIALIZADO

ANÁLISIS HIDROLÓGICO EN R

De los datos al modelamiento de tu cuenca

Procesa, analiza y modela información hidroclimática con un flujo de trabajo reproducible.



01 — R y RStudio
Entorno de trabajo para un análisis eficiente.

02 — Control de calidad
Depura y valida tus datos hidroclimáticos.

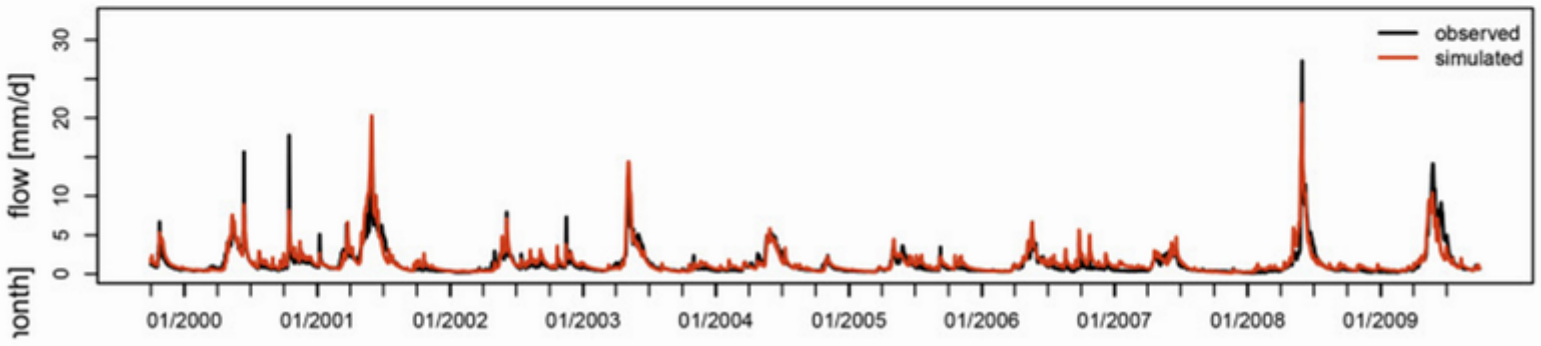
03 — Series de tiempo
Analiza, visualiza y extrae información clave.

04 — Datos grillados
Trabaja con precipitación grillada (CHIRPS, PISCO).

05 — Insumos hidrológicos
Genera variables para el modelamiento de tu cuenca.

06 — Modelo GR2M
Simula caudales y evalúa resultados.

Del análisis de datos a la simulación de caudales

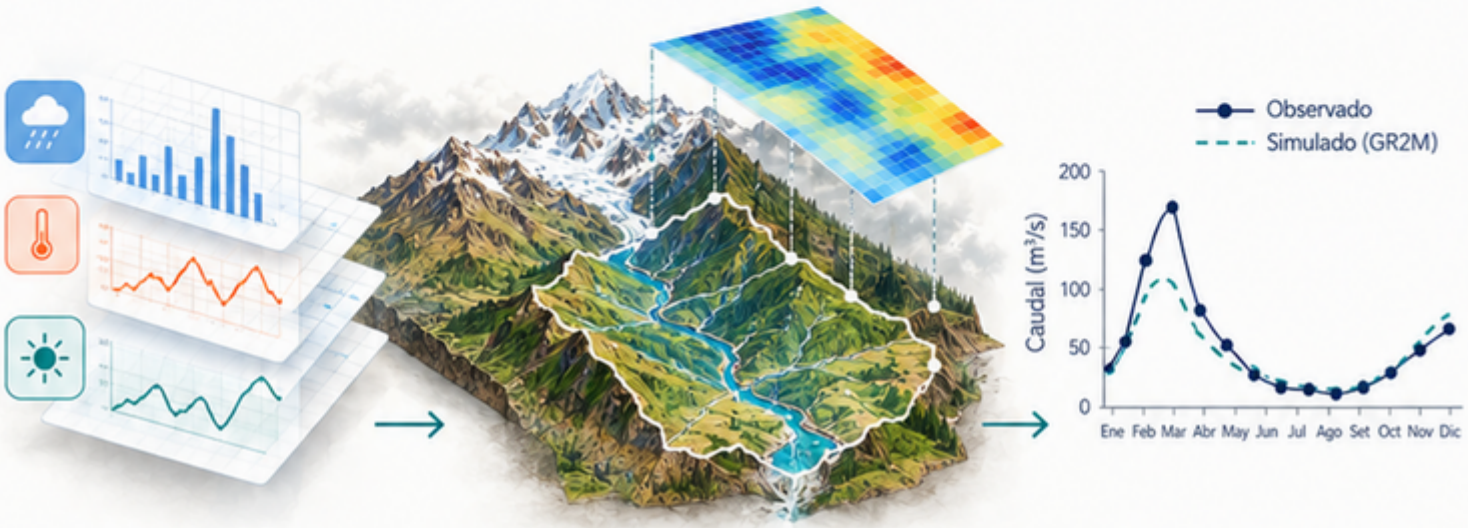


Ejemplo ilustrativo de comparación entre caudal observado y simulado.

YAKUTERRA CONSULTING

Comprende tus datos. Interpreta tu cuenca.

¿De qué trata el curso y por qué es importante?



Datos hidroclimáticos organizados

Procesamiento grillado y cuenca

Simulación y evaluación de caudales

Esquemas ilustrativos

01 ¿De qué trata?

Aprenderás a organizar, evaluar y completar series hidroclimáticas, procesar información grillada y aplicar el modelo mensual GR2M en R.

02 ¿Por qué es importante?

La calidad de los datos influye en la interpretación de los resultados. Un flujo de trabajo organizado permite detectar inconsistencias, documentar decisiones y evaluar el desempeño del modelo.

03 ¿Qué desarrollarás?

- Bases hidroclimáticas organizadas y revisadas.
- Series por estación y por cuenca.
- Insumos de precipitación y evapotranspiración potencial.
- Simulación de caudales mensuales con calibración y validación.
- Gráficos, tablas y un resumen técnico.

04 Aplicaciones

Investigación, análisis de cuencas y apoyo técnico a estudios de recursos hídricos.

Los resultados requieren evaluación de los datos y del desempeño del modelo.

Convierte datos en análisis hidrológico con criterio.

Información: +51 928 782 665

01. Fundamentos de R aplicado a la hidrología



1.1 Introducción a R y RStudio

- Instalación y configuración de R y RStudio.
- Organización de proyectos hidrológicos en carpetas.
- Uso de scripts, consola y entorno de trabajo.

1.2 Estructuras básicas de datos en R

- Vectores, matrices, listas y data frames.
- Tipos de datos: numéricos, caracteres, factores y fechas.
- Manejo de tablas hidroclimáticas.

1.3 Paquetes principales para hidrología

- tidyverse para procesamiento de datos.
- lubridate para manejo de fechas.
- ggplot2 para visualización.
- hydroTSM, zoo y xts para series temporales.
- terra, sf y airGR para análisis espacial y modelamiento.

1.4 Importación y exportación de datos

- Lectura de archivos CSV, TXT y Excel.
- Exportación de resultados procesados.
- Preparación de bases de datos hidrometeorológicas.

02. Estandarización y control de calidad de datos hidroclimáticos



Ilustración conceptual

2.1 Estructura de datos hidrológicos y climáticos

- Organización de datos de precipitación, temperatura, evapotranspiración y caudal.
- Series diarias, mensuales y anuales.
- Formato correcto de fechas y estaciones.

2.2 Tratamiento de datos hidroclimáticos

- Conversión de datos diarios a mensuales.
- Cálculo de acumulados mensuales de precipitación.
- Cálculo de temperatura media mensual.
- Organización de series por estación y por cuenca.

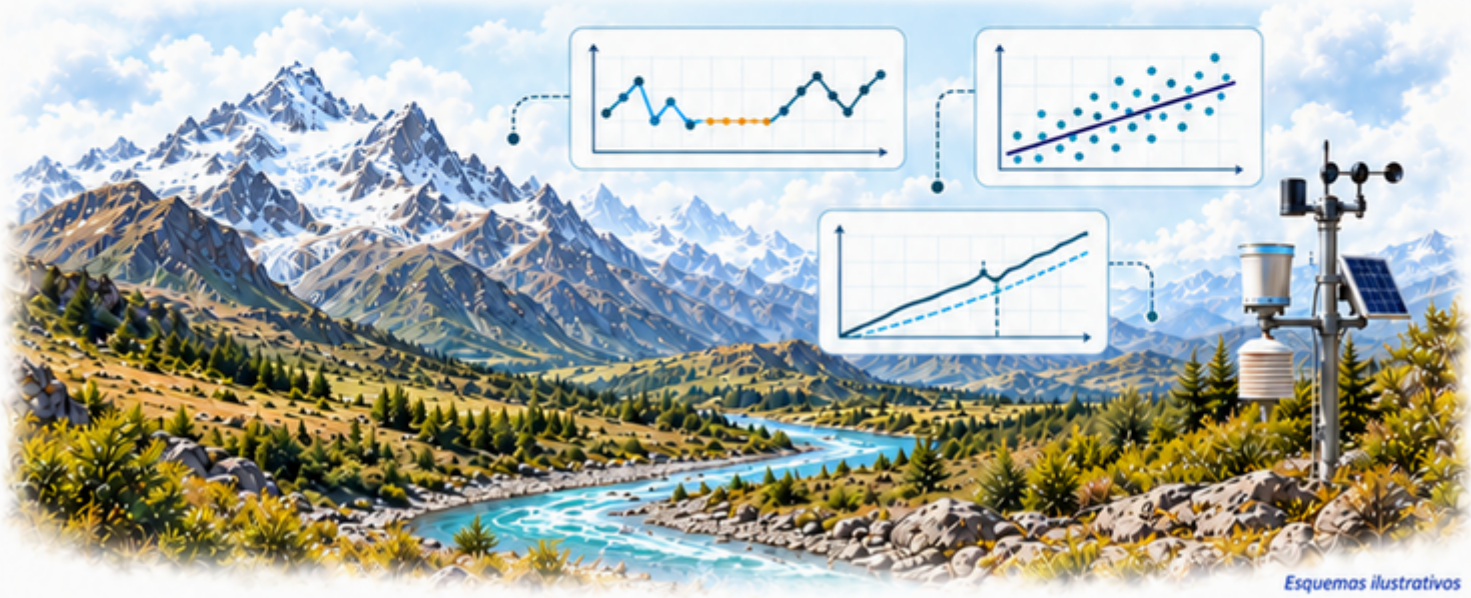
2.3 Control de calidad de datos

- Identificación de datos faltantes.
- Detección de valores atípicos.
- Revisión de valores negativos o inconsistentes.
- Validación básica de rangos físicos.
- Análisis gráfico preliminar de las series.

2.4 Análisis exploratorio hidrológico

- Estadística descriptiva.
- Régimen mensual y anual.
- Promedios multianuales.
- Identificación de años húmedos y secos.
- Comparación entre estaciones.

03. Completación y análisis de series de tiempo



Esquemas ilustrativos

3.1 Completación de datos faltantes

- Promedio mensual multianual.
- Regresión lineal simple y múltiple.
- Completación de series de precipitación mediante el método Cutoff.
- Completación de series de precipitación y temperatura mediante el método Quantile Mapping.

3.2 Evaluación de consistencia de datos

- Análisis de correlación entre estaciones.
- Curva de doble masa.
- Identificación de quiebres temporales en series hidroclimáticas.
- Corrección de inconsistencias.

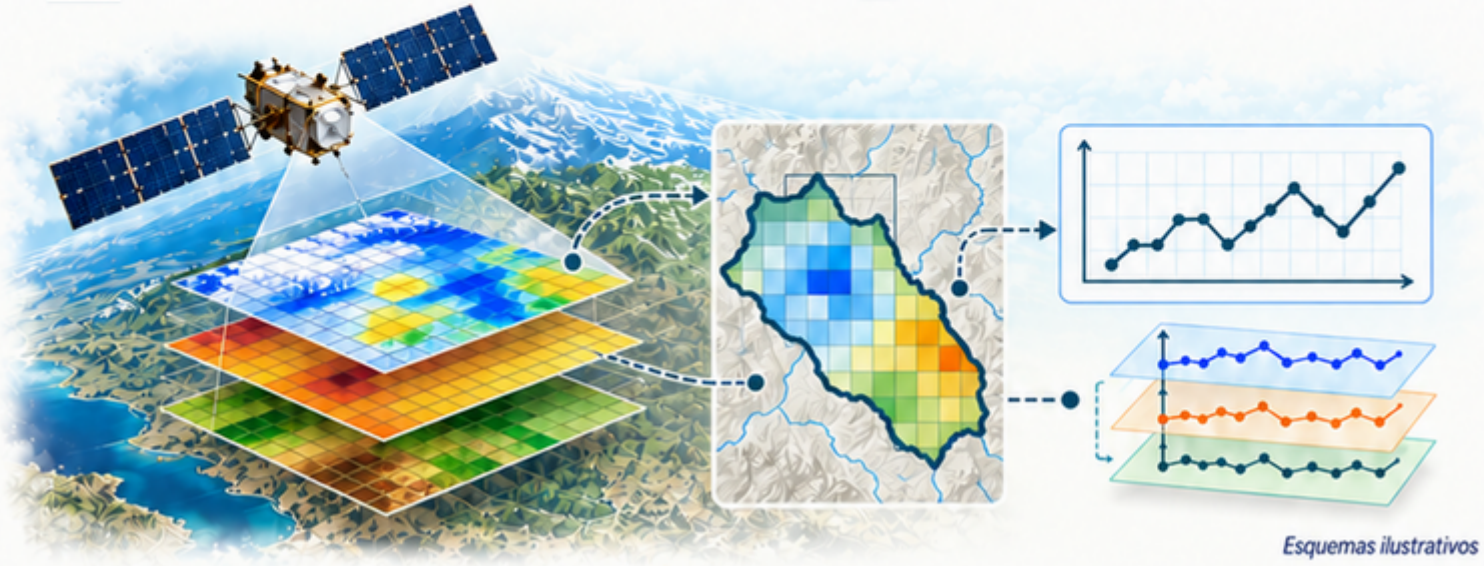
3.3 Análisis de tendencias y comportamiento temporal

- Análisis gráfico de tendencias.
- Tendencias en precipitación y temperatura.
- Identificación de cambios en el régimen hidrológico.
- Análisis de estacionalidad.

3.4 Evaluación estadística de las series

- Media, desviación estándar y coeficiente de variación.
- Percentiles hidrológicos.
- Anomalías mensuales y anuales.

04. Procesamiento de información grillada



Esquemas ilustrativos

4.1 Fuentes de información hidroclimática abierta

- Datos observados y datos grillados.
- Principales productos usados en hidrología.
- Ventajas y limitaciones de la información satelital.

4.2 Descarga de información satelital

- Precipitación satelital con CHIRPS y PISCOp v3.0.
- Temperatura y variables climáticas con PISCOt v1.2.
- Evapotranspiración con PISCOeo_pm v1.0.
- Productos de evapotranspiración aplicados a estudios hidrológicos.

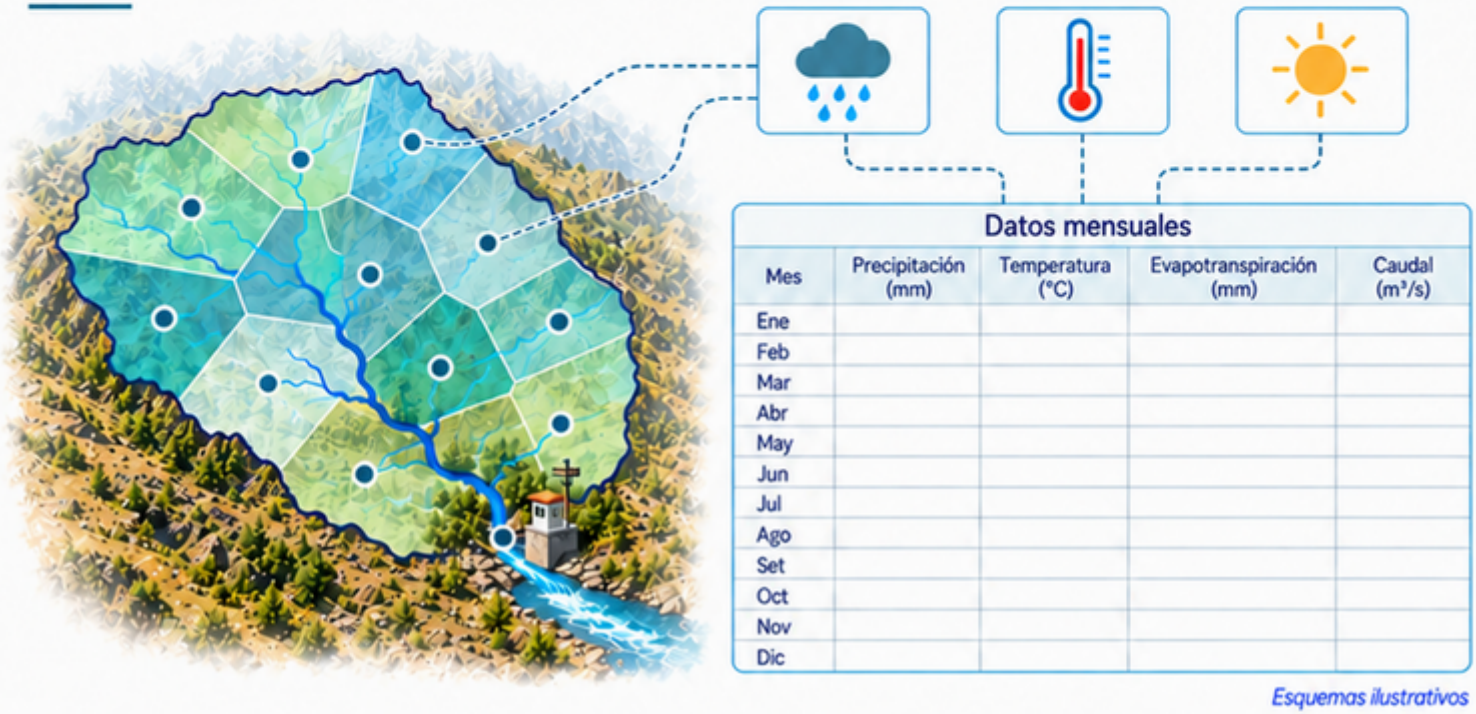
4.3 Procesamiento espacial en R

- Importación y exploración de datos vectoriales.
- Importación y exploración de datos ráster.
- Geoprocesamiento de información satelital para cuencas hidrográficas.
- Generación de valores medios areales.
- Análisis de series temporales de cuencas hidrográficas.

4.4 Comparación de datos observados y satelitales

- Comparación gráfica de datos observados y simulados.
- Evaluación estadística de datos simulados de precipitación.
- Evaluación estadística de datos simulados de temperatura y evapotranspiración.

05. Estandarización de datos para modelos hidrológicos



Datos mensuales

Mes	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Evapotranspiración (mm)	Caudal (m³/s)
Ene				
Feb				
Mar				
Abr				
May				
Jun				
Jul				
Ago				
Set				
Oct				
Nov				
Dic				

Esquemas ilustrativos

5.1 Preparación de precipitación

- Precipitación mensual puntual.
- Interpolación de datos de precipitación mediante polígonos de Thiessen.
- Estimación de la precipitación media de cuenca.

5.2 Preparación de temperatura

- Temperatura media mensual puntual.
- Interpolación de datos de temperatura mediante polígonos de Thiessen.
- Estimación de la temperatura media de cuenca.

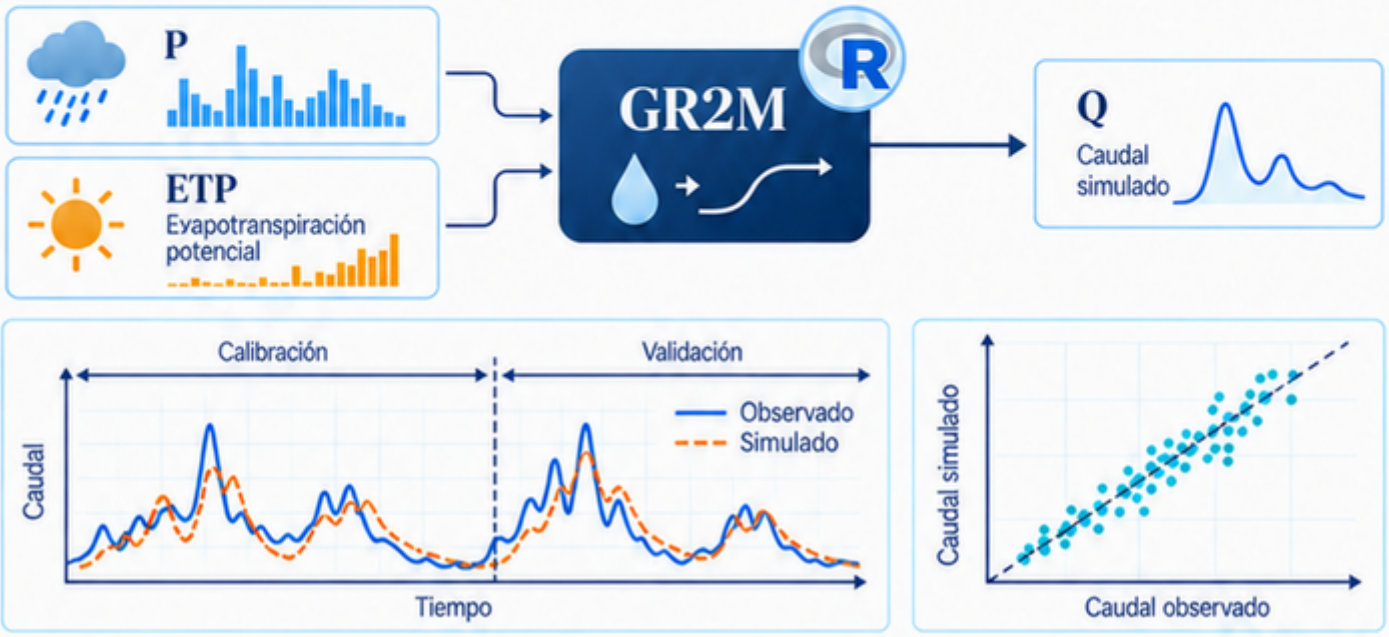
5.3 Estimación de evapotranspiración potencial

- Definición de la evapotranspiración real y potencial.
- Cálculo de evapotranspiración potencial: Thornthwaite y Oudin.
- Interpolación de datos de evapotranspiración mediante polígonos de Thiessen.
- Estimación de la evapotranspiración media de cuenca.

5.4 Preparación de caudal observado

- Estandarización de caudales observados.
- Control de calidad.
- Integración de datos hidroclimáticos.

06. Aplicación del modelo hidrológico GR2M en R



Esquemas ilustrativos

6.1 Introducción al modelo GR2M

- Fundamentos del modelo hidrológico mensual GR2M.
- Variables de entrada: precipitación y evapotranspiración potencial.
- Variable de evaluación: caudal observado.
- Parámetros principales del modelo.

6.2 Implementación del modelo GR2M con airGR

- Preparación de datos en formato requerido.
- Configuración del periodo de calentamiento.
- Definición del periodo de calibración.
- Definición del periodo de validación.
- Ejecución del modelo GR2M.

6.3 Calibración y validación del modelo

- Calibración automática de parámetros.
- Simulación de caudales mensuales.
- Validación con periodo independiente.

6.4 Evaluación del desempeño hidrológico

- Evaluación mediante métricas estadísticas: NSE, KGE, r, RMSE y PBIAS.
- Interpretación de resultados de calibración y validación.

6.5 Presentación de resultados finales

- Gráficos de hidrogramas observado vs simulado.
- Gráficos de dispersión.
- Exportación de tablas y resultados.
- Elaboración de un resumen técnico.

DOCENTE

Ing. Leonardo Gutierrez

Ingeniero agrícola
Universidad Nacional Agraria La Molina



Investigación y consultoría

Experiencia en investigación científica y consultoría aplicada a los recursos hídricos y al desarrollo de información geoespacial hidrometeorológica. Autor y coautor de artículos científicos y estudios técnicos sobre generación de datos grillados hidroclimáticos, proyecciones futuras de la hidroenergía, y evaluación de la erosividad de las precipitaciones.

Contribuciones destacadas

Entre sus contribuciones destacan los productos PISCOp V3.0, PISCOeo_pm y PISCO_reed, utilizados para el análisis hidrológico y el estudio de la erosión de suelos en el Perú.

Trayectoria profesional

Ha desarrollado labores como analista de hidrología en el SENAMHI y como consultor de investigación del Centro de Investigación y Tecnología del Agua de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (CITA–UTEC). Actualmente, es consultor de hidrología del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).

YAKUTERRA
CONSULTING

CURSO ESPECIALIZADO:
ANÁLISIS HIDROLÓGICO EN R



Tu próxima formación en hidrología

Herramientas y análisis para comprender, modelar y gestionar los recursos hídricos con R.

Metodología

Modalidad virtual

Clases teórico-prácticas y ejercicios de análisis hidrológico en R.
16 horas sincrónicas + 14 horas asincrónicas.

Fechas y horario

12, 13, 14, 20, 21 y 27
de noviembre de 2026

Perú:	7:00 – 9:30 p. m.
Colombia:	7:00 – 9:30 p. m.
Bolivia:	8:00 – 10:30 p. m.
México (Ciudad de México):	6:00 – 8:30 p. m.

Certificación

30 horas académicas

16 horas sincrónicas · 14 horas asincrónicas

Inversión

Precio regular
S/ 350

Preventa
S/ 299
Hasta el 30 de octubre

Precio en dólares: **USD 90**

Medios de pago

Depósito o transferencia bancaria
Titular: Thalia Isabel Mori Coba

Banco de Crédito del Perú (BCP)
Cuenta: 435-92216833-0-33
CCI: 00243519221683303364
Yape: 928 782 665
PayPal: pago en dólares

Información e inscripciones
+51 928 782 665