

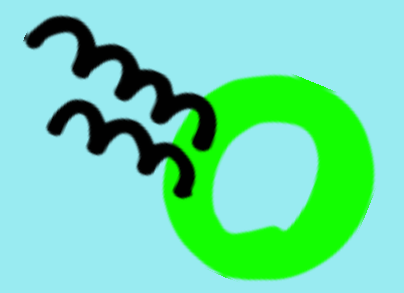
We are cidrhi



CIRCLE OF RESEARCH AND DEVELOPMENT OF WATER RESOURCES



CIDRHI



Dr. Cayo Leónidas

Camila Timan...

Especialista en **Recursos Hídricos**, GIRH, Análisis de sistemas hídricos, complejos, cambio climático y monitoreo de cultivos a través de sensores remotos
Ingeniero Agrícola y Magister Scientiae en Ingeniería de Recursos Hídricos.



Publicaciones:

2015: Huella hídrica del sector agropecuario del Perú
2016: Análisis de impactos del cambio climático en las descargas de ríos del Perú, utilizando el modelo hidrológico distribuido STREAM con colaboración.
2016: Análisis de la sequía del sector agropecuario del Perú

Libros:

- Libro: Diseño de Estructuras hidráulicas
- Libro: I Simposio de Riego Tecnificado en la sierra peruana
- Libro: Métodos de análisis en recursos hídricos.

EXPERIENCE CONDUCTING WORKSHOPS



WE ARE CIDRHI

PRESAS Y CONECTIVIDAD EN RÍOS AMAZÓNICOS

CONVERSATORIO
YOUNG
PROFESSIONALS
NETWORK

1

DE JULIO
6-8 P.M.

ORGANIZADORES



- Webinars in association with YPN circles.
- 3RD symposium of Water Resources.

**3er SIMPOSIO:
"RECURSOS
HIDRICOS DEL
PERU"**

2020

**-3, 4 Y 5 DE JULIO-
4PM - 6PM**

TRANSMISIÓN VIRTUAL

**REGISTRO
ONLINE**

PONENCIAS:

- "¿Pueden las redes neuronales artificiales estimar la evapotranspiración potencial en el Altiplano Peruano?"
MSc. Wilber Fermin Laqui Vilca (Vi-4pm)
- "Gestión ambiental de recursos hídricos en proyectos mineros e hidroeléctricos"
Ing. Maynard Huanca Cordova (Vi-5pm)
- "Monitoreo Hidrológico en Cuencas, casos siembra y cosecha de agua"
Ing. Yuri Tito Quispe (Sab-4pm)
- "Los ríos danzantes: sintonía entre la hidrodinámica, el transporte de sedimentos y la geomorfología fluvial amazónica"
PhD. Darwin Abad Cueva Jorge. (Sab-5pm)
- "Sequías en el Perú: análisis y monitoreo"
MSc. Fiorella Vega Jacomé. (Dom-4pm)

Speakers:

- MSc. Wilber Fermin Laqui Vilca: Evapotranspiración, Inteligencia Artificial
- MSc. Fiorella Vega Jacomé: Sequías, Balanza Hidrológica
- Ing. Yuri Tito Quispe: Manejo y gestión de cabeceras de cuenca
- PhD. Jorge Darwin Abad Cueva: Hidráulica Fluvial, Transporte de Sedimentos
- Ing. Maynard Huanca Cordova: Gestión del Agua

#SomosCIDRHI

ADMINISTRATION 2020

IV SEMINARIO DE INVESTIGACION



CIRIACO POMA, JUANITA SARAHY
EGRESADA DE UNHEVAL - HUÁNUCO

"MANEJO AGRONÓMICO Y EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL FRIJOL CAMANEJO"

HORA
 5:00 pm

PLATAFORMA



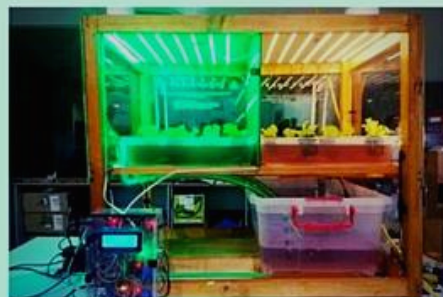
LEON PALOMINO, MIGALY
INVESTIGADORA CIDRHI



SANCHEZ SANCHEZ, RICHARD
INVESTIGADOR CIDRHI

FECHA

27 de junio



"PROYECTO YARUYAKU"
Hidroponia automatizada con la implementacion de Panel Solar



IV SEMINARIO DE INVESTIGACION



GUTIERREZ LOPE, LOENARDO
BACHILLER ING. AGRICOLA

"Zonificación Agroecológica del duraznero, usando sistemas de información geográfica en el distrito de San Pablo de Pillao, Huánuco"

HORA
 5:00 pm

PLATAFORMA



"Monitoreo Hidrológico con RS Minerve para la microcuenca del rio Carhuayuma, Lima"



MAYTA MANDUJANO, HECTOR
ESTUDIANTE DE ING. AGRICOLA

FECHA

28 de junio



VILCA GAMARRA CÉSAR
ESTUDIANTE DE ING. AGRÍCOLA

"Evaluación del método de clasificación Random Forest en la identificación de cultivos agrícolas en el Valle de Chíncha, Ica"



V SEMINARIO DE INVESTIGACION



FRANK PALOMINO AUCCAPUCLA
INVESTIGADOR CIDRHI

HORA
 7:00 pm

PLATAFORMA



"EXPERIENCIA ACADEMICA DE INTERCAMBIO ESTUDIANTIL EN LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOSA"



Proyecto de diseño de un parque en la ciudad de Huesca

FECHA

11 de julio



- Research seminars
- Research workshops

PRIMER TALLER DE
EXCEL
Intermedio!

VERSIONES • 2013 • 2016 • 2013

JULIO 18 2020
SABADO
7PM - 9PM

BRYAN GAMARRA
Alumno de Pre-Grado UNALM

ORGANIZAN: CIDRHI UNALM + Extensiomestras

VÍA ZOOM

TECER TALLER
LECTURA VELOZ
COMPRESIVA

BRENDA PAJUELO GAMARRA
Alumna de Pre-Grado UNALM

JULIO 19 /2020 11:00AM-1:00PM

- Discriminación visual
- Ampliación de campo visual
- Fijación de frases
- Evitando regresiones

ORGANIZAN: CIDRHI UNALM + Extensiomestras

VIA: ZOOM

- Junior Program (Excel, Autocad, R, Speed Reading)
- Group Discussions (Social extension area)

¿QUIERES CONOCER LA PROBLEMÁTICA DE LOS RR.HH EN ZONAS RURALES?

¡ESTA ES TU OPORTUNIDAD!

CONVERSATORIO VIRTUAL

CIDRHI

Vía zoom
Jun 28, 2020
4:00-7:00 PM

¡Los esperamos!

ORGANIZAN: CIDRHI UNALM + Extensiomestras

RESEARCH PROJECTS



FINISHED

- Implementation and thermal evaluation of an automated irrigation system on a green roof in Lima (Author: Leonardo Gutierrez)
- Quantification of snow cover in the Andean basins of Peru (2000-2016) and its temporal relationship with climatological variables. (Author: Leonardo Gutierrez)

IMPLEMENTACION Y EVALUACION TERMICA DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO DE RIEGO LOCALIZADO EN UN TECHO VERDE EN LIMA

Gutierrez, L.¹; Ramos, C.²
¹Estudiante de Ingeniería Agrícola, e-mail: 20141214@lamolina.edu.pe
²Docente de la Facultad de Ingeniería Agrícola, e-mail: cramos@lamolina.edu.pe
^{1,2}Grupo de Investigación y Desarrollo de los Recursos Hídricos de la Facultad de Ingeniería Agrícola, UNALM

INTRODUCCION

En la ciudad de Lima Metropolitana, el incremento potencial de la población urbana y su demanda de viviendas han reducido las áreas verdes, construida por parques y jardines. En consecuencia, se ha generado el fenómeno de las islas de calor en 15 núcleos térmicos de Lima, una de ellas en el distrito de Villa María del Triunfo [1]. Una alternativa de solución es la implementación de infraestructura verde en las zonas urbanas para poder reducir el efecto de las islas de calor [2]. Por ello, esta investigación tiene como objetivo evaluar el comportamiento térmico de un techo verde, como solución sostenible para mejorar el rendimiento térmico de las cubiertas de las edificaciones [3], ubicado en una vivienda del mencionado distrito.

OBJETIVOS

- Monitorear y evaluar la variabilidad térmica entre la temperatura interna de una habitación con techo verde y otra sin techo verde en un periodo continuo de 8 días.
- Diseñar e implementar un sistema automático para el riego localizado de un techo verde.

MATERIALES Y METODOS

El desarrollo experimental de esta investigación se realizó entre los meses de enero a marzo del 2019, en una vivienda del distrito de Villa María del Triunfo ubicada en las siguientes coordenadas 28755.40 m E, 8054525.42 m S y con 165 m.s.n.m. La metodología se dividió en 4 etapas:

A) DISEÑO Y CONSTRUCCION DEL TECHO VERDE:

- Diseño arquitectónico y estructural del techo verde
- Selección de componentes y materiales del techo verde
- Construcción del muro de tabiquería
- Instalación de capa impermeabilizante anti-talud, drenaje y filtrante
- Implementación de la capa de sustrato y vegetación

B) DISEÑO Y CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE RIEGO:

- Diseño del sistema de riego: cabezal, arco y líneas de riego por goteo sustentado
- Evaluación hidráulica del diseño del sistema de riego con el software EPANET
- Instalación del cabezal de riego, de arcos de riego y redes de distribución
- Integración y evaluación hidráulica del sistema de riego

C) AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE RIEGO:

- Selección del microcontrolador, sensores, actuadores y módulo de comunicación
- Determinación de las ecuaciones de ajuste, factor de conversión y calibración de los sensores
- Integración de los códigos de programación
- Control y monitoreo del sistema de riego automatizado

D) MONITOREO Y EVALUACION TERMICA:

- Instalación de sensores de temperatura y humedad relativa en una habitación con techo verde (T1) y otra sin techo verde (T2)
- Monitoreo de variables mencionadas en intervalos de 1 minuto durante 8 días, 20 febrero al 8 marzo
- Evaluación estadística de variables con R-Studio y Ms Excel

Imágenes de cada etapa del desarrollo de la investigación

RESULTADOS

Los techos verdes influyen en el comportamiento de la temperatura interna de una edificación, como lo demuestra los registros de temperatura interna en la GRÁFICA 1 y 2 a lo largo del tiempo indicado, en el cual la temperatura interna de la habitación con techo verde es relativamente estable, teniendo una temperatura media de 20.79 °C, respecto a la registrada en la habitación sin techo verde 32.15 °C. Al analizar los registros de la temperatura interna en un rango temporal diurno desde 9:30 horas hasta 18:30 horas del 27/02/19, se concluye que la reducción de la diferencia de temperatura interna media es de 1.04 °C. Sin embargo la variabilidad de las temperaturas es notable, según la GRÁFICA 3, teniendo un pico máximo de diferencia de 5.3 °C a las 15:10 horas. Por ello, el techo verde como cubierta en una edificación otorga una función de amortiguamiento térmico de las altas temperaturas internas, principalmente notable en el horario de las 14:00 a 16:00 horas.

CONCLUSIONES

Los techos verdes influyen en el comportamiento de la temperatura interna de una edificación, como lo demuestra los registros de temperatura interna en la GRÁFICA 1 y 2 a lo largo del tiempo indicado, en el cual la temperatura interna de la habitación con techo verde es relativamente estable, teniendo una temperatura media de 20.79 °C, respecto a la registrada en la habitación sin techo verde 32.15 °C. Al analizar los registros de la temperatura interna en un rango temporal diurno desde 9:30 horas hasta 18:30 horas del 27/02/19, se concluye que la reducción de la diferencia de temperatura interna media es de 1.04 °C. Sin embargo la variabilidad de las temperaturas es notable, según la GRÁFICA 3, teniendo un pico máximo de diferencia de 5.3 °C a las 15:10 horas. Por ello, el techo verde como cubierta en una edificación otorga una función de amortiguamiento térmico de las altas temperaturas internas, principalmente notable en el horario de las 14:00 a 16:00 horas.

REFERENCIAS

[1] Soberón, V.; Obregón, E. 2015. Identificación de islas de calor en la ciudad de Lima Metropolitana utilizando imágenes del satélite LANDSAT STM. Universidad Nacional Agraria La Molina, Anales Científicos Vol. 77 No 1, 35, 42 p.
 [2] Soberón, V.; Obregón, E. 2016. Detection of land use and land cover change and land surface temperature in English Bazar urban center. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences, 143 p.
 [3] Schettini, E.; Baroni, I.; Campioni, A.; Bibbiani, C.; Fantuzzi, C.; Vici, G. 2015. Green control of microclimate in buildings. Agriculture and Agricultural Science Proceeding Vol. 8, 581 p.

Agradecimientos: Al Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina, por el otorgamiento del financiamiento para la presente investigación. A la MSc. Giovanna Sánchez de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería Agrícola (UIFA) por su constante apoyo. A Jesús Arias, Mario Aguirre y Piero Contreras por su colaboración en la ejecución de esta investigación.

CUANTIFICACIÓN DE LA COBERTURA DE NIEVE EN LAS CUENCAS ANDINAS DEL PERÚ (2000-2016) Y SU RELACIÓN TEMPORAL CON VARIABLES CLIMATOLÓGICAS

Gutierrez, L.¹
¹Egresado de Ingeniería Agrícola, e-mail: 20141214@lamolina.edu.pe
^{1,2}Grupo de Investigación y Desarrollo de los Recursos Hídricos de la Facultad de Ingeniería Agrícola, UNALM

INTRODUCCION

Nuestro país posee la mayor reserva de los glaciares tropicales, los cuales están ubicados en zonas donde la variación de la temperatura diaria es mayor que la variación de la temperatura diurna es mayor que la variación de la temperatura anual, por ello las condiciones energéticas presentan elevada homogeneidad térmica (Ribero 2007). La cobertura de nieve de los Andes Tropicales están en un proceso de retroceso durante las últimas décadas, debido a la influencia del cambio climático que se asocia con la pérdida de nieve y la temperatura de invierno (Adam, J. 2009). Conocer la relación entre las variables climatológicas y el índice de cobertura de nieve, nos permitirá conocer las tendencias del área de cobertura de nieve, mediante la persistencia de nieve (SP) e identificar la variable climatológica más significativa en el retroceso de glaciares. El cambio climático tiene repercusiones directas en el retroceso de los glaciares y con ello la seguridad hídrica futura de las poblaciones ubicadas en la parte baja de la cuenca del glaciar.

OBJETIVOS

- 1) Cuantificar la cobertura de nieve en la cuenca Cafete usando productos satelitales, mediante la variable snow persistence SP.
- 2) Identificar una relación entre las variables climatológicas obtenidas del producto PISCO con la cobertura de nieve obtenida por imágenes satelitales en una serie temporal 2000 a 2016.
- 3) Identificar la variable climatológica de mayor relación con la tendencia de la cobertura de nieve en la cuenca.

METODOLOGIA

Se usó los productos MODIS 8-day 500 m (MOD10A2), para determinar la cobertura de nieve. El cual, a pesar de la gran cantidad de ruidos en las áreas de estudio, representa la mejor imagen usando los mejores píxeles de los 8 días de muestra tomados. El producto se obtendrá desde el siguiente portal (<http://neweb01.esda.nasa.gov/>) para el periodo entre 2000 a 2016. La información de precipitación es obtenida del producto PISCO, los cuales ya poseen un control de calidad de información pluviométrica, análisis exploratorio (AE) de la información satelital y método de datos basados en técnicas geostatísticas (Hydar, C et al, 2017). Para la determinación de las áreas correspondientes a los glaciares, se empleó el inventario de glaciares (ANA, 2014), la cual se obtuvo con imágenes satelitales ASTER, LISS II, SPOT, LANDSAT 5 TM. Luego se evaluó, el índice de snow persistence dentro del ámbito delimitado de los glaciares, para evaluar las tendencias en los comportamientos de esta variable en función a la climatología de las zonas (precipitación y temperatura). La evaluación estadística de la tendencia de la persistencia de nieve (SP) se realizó con un análisis no-paramétrico de Mann-Kendall (Kendall and Ramachandran, 1998). Mediante la librería "Kendall" de R (Molander, 2011). Las tendencias de la persistencia de nieve (SP), se evaluaron con cada variable climatológica con especial interés en los eventos como el Niño y la Niña. Luego, se calcula la relación estadística de las variables temporales de snow persistence (SP), temperatura y precipitación, a través de la librería "relampar" de R, la cual evalúa múltiples regresiones lineales y la contribución de cada regresión en el porcentaje de variación de variables (R2) de todo el modelo. Se usará el software R-Studio para el análisis estadístico de las variables, mediante las librerías mencionadas anteriormente. Además, usaremos el lenguaje de programación Python para el análisis geostatístico de los datos de cobertura de nieve obtenidos del producto MODIS (MOD10A2). Finalmente, para representaciones de los resultados y visualización de la información raster y series temporales geográficas como las cuencas hidrográficas y series digitales de elevación.

DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

El análisis de tendencias de las estaciones pluviométricas evaluadas en la cuenca Cafete mediante el análisis no-paramétrico de Mann-Kendall nos indica que existe una tendencia no significativa para la variable de precipitación, tal como se indica en la TABLA 1. La ausencia de datos en algunas estaciones de la cobertura de cuenca de Cafete se completó mediante la interpolación de datos usando la librería Cubuff. Sin embargo, como se observa la gran ausencia de datos en la estación Yauyari, se deberá evaluar la comparación entre esta metodología e usar los datos PISCO que además de las estaciones pluviométricas convencionales usan la información de CHIRPS.

REFERENCIAS


1) Changes in Andes snow cover from MODIS data, 2000-2016. Freddy A. Sampedro, Stephanie K. Kampf, Steven R. Fassnacht and Jason S. Spauld. 2017.
 2) A snow climatology of the Andes Mountains from MODIS snow cover data. Freddy A. Sampedro, Stephanie K. Kampf, Steven R. Fassnacht and Jason S. Spauld. 2016.
 3) Adam, Jennifer C. Implications of global climate change for snowmelt hydrology in the twenty-first century. Hydrological Processes, 2009.
 4) Ribero, R. 2007. Determinação Das Variações Das Gerações De Peia Análise De Imagens Digital e Dado. Dissertação.
 5) Hydar, C.; Leal-do-Carmo, W.; Huerta, A.; Fernández, C.; Vega, F.; Sabino, E. & Felipe-Obando, O. (2017) Uso del Producto Gridded "PISCO" de precipitación en Estudios, Investigaciones y Sistemas Operacionales de Monitoreo y Pronósticos Hidrometeorológicos. Nota Técnica 001 SENAMH-DR-2017, Lima Perú.



FINISHED

- Prototype of an automated hydroponic system with arduino and led lights (Author: YaruYaku)
- Evaluation of the soilgrids product in an agrological study for agroecological zoning purposes in San Pablo de Pillao, Huanuco. (Author: Piero Contreras)





EVALUACIÓN DEL PRODUCTO SOILGRIDS EN UN ESTUDIO AGROLÓGICO CON FINES DE ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA EN SAN PABLO DE PILLAO, HUÁNUCO

Contreras, P.¹ & Ramos, C.²

¹ Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Ingeniería Agrícola, estudiante. Círculo de Investigación y Desarrollo de los Recursos Hídricos (CIDRHI). cidrhi_fa@lamolina.edu.pe

² Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Ingeniería Agrícola, docente. cramost@lamolina.edu.pe

INTRODUCCIÓN


En el distrito de San Pablo de Pillao en Huánuco, una de las principales actividades económicas de la población es la agricultura [1]. En los últimos años esta actividad se ha incrementado y con ello la demanda de la superficie agrícola [2]. El conocimiento y gestión del ordenamiento territorial de la agricultura es precario, debido a que se dispone de poca información sobre la calidad de los suelos, teniendo como consecuencia bajos rendimientos en la producción [3]. Una alternativa de solución a la limitada y escasa información de las propiedades físico-químicas del suelo es el producto SoilGrids, que presenta estimaciones globales de las propiedades del suelo a distintos niveles de profundidad a una escala de 250 m [4]. Por ello, esta investigación evaluará el desempeño del producto SoilGrids en la estimación de las propiedades del suelo (comparando con muestras de suelo extraídas en campo), para elaborar modelos de la distribución espacial de la aptitud del suelo para el desarrollo de hortalizas y menestras.

OBJETIVOS

- 1) Evaluar el desempeño del producto SoilGrids en la identificación de las propiedades físico-químicas del suelo a tres niveles de profundidad (30, 60, 90 cm), en el distrito de San Pablo de Pillao, Huánuco.
- 2) Estimar la distribución espacial de la aptitud de las propiedades físico-químicas del suelo (materia orgánica, pH y textura) a tres niveles de profundidad (30, 60, 90 cm), para el desarrollo de hortalizas y menestras en el distrito de San Pablo de Pillao, Huánuco.

DATOS Y METODOLOGÍA

UBICACIÓN DE CALCATAS Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS (Tabla 1)



CARACTERIZACIÓN DE MUESTRAS DE SUELO

Textura: Método de la pipeta
Materia orgánica: Método de Walkley and Black modificado
pH: Método electro-métrico

EXTRACCIÓN DEL PRODUCTO SOILGRIDS


MATERIA ORGÁNICA (MO)
ACIDEZ DEL SUELO (pH)
CONTENIDO DE ARCILLA
CONTENIDO DE LIMO
CONTENIDO DE ARENA

EVALUACIÓN ESTADÍSTICA


R
R²
RMSE
MAE

(Ver Tabla 2)

ESTIMACIÓN DE LA TEXTURA DE SUELO



ANÁLISIS DE MAPAS DE SUELOS (SOILGRIDS)



CLASIFICACIÓN POR APTITUD AGRÍCOLA

ÓPTIMO
BAJO
NO APTO

(Ver Tabla 3)

RESULTADOS

FIGURA 1: Desempeño del producto SoilGrids, mediante modelos de regresión lineal a tres niveles de profundidades (30, 60 y 90 cm) y para distintas propiedades físico-químicas del suelo.

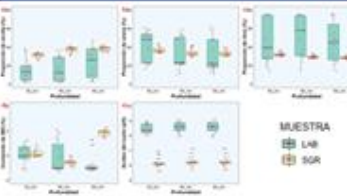


FIGURA 2: Desempeño del producto SoilGrids, mediante diagramas de cajas a tres niveles de profundidades (30, 60 y 90 cm) y para distintas propiedades físico-químicas del suelo.

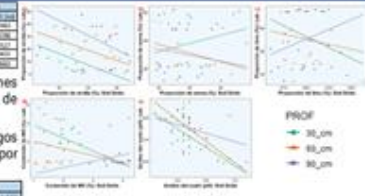


FIGURA 3: Distribución espacial del nivel de aptitud del contenido de materia orgánica a tres niveles de profundidad (30, 60 y 90 cm) y su respectivo histograma de frecuencias.

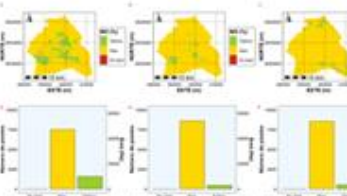


FIGURA 4: Distribución espacial del nivel de aptitud de la acidez del suelo (pH) a tres niveles de profundidad (30, 60 y 90 cm) y su respectivo histograma de frecuencias.

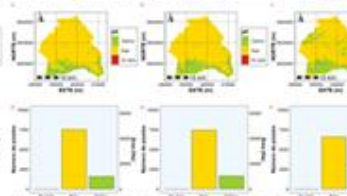
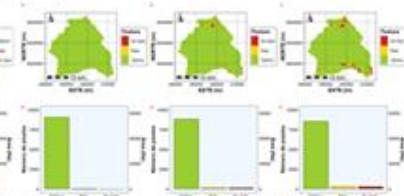


FIGURA 5: Distribución espacial del nivel de aptitud de la textura del suelo a tres niveles de profundidad (30, 60 y 90 cm) y su respectivo histograma de frecuencias.



CONCLUSIONES

- 1) El desempeño de las estimaciones de propiedades físico-químicas del suelo del producto SoilGrids, presentan mayores correlaciones, con las muestras de laboratorio, en las propiedades físicas como la proporción de arena, arcilla y limo, y en el contenido de materia orgánica; por otro lado la evaluación de las estimaciones de la acidez del suelo (pH) presentaron bajas correlaciones y una mayor magnitud de error (Figura 1 y 2).
- 2) El uso del producto SoilGrids en el distrito de San Pablo de Pillao, nos permitió conocer la distribución espacial de las propiedades físico-químicas del suelo en zonas de difícil acceso, pero con un mayor sesgo y magnitud de error a medida que la profundidad analizada se incrementa. En general, presenta mejores resultados a un nivel de 30 cm (Tabla 2).
- 3) El distrito de San Pablo de Pillao presenta áreas, evaluadas con el producto SoilGrids, con un nivel de aptitud óptimo para las propiedades de suelo analizadas (contenido de materia orgánica, clase textural y acidez del suelo), principalmente en las zonas sur y central del área de estudio. Mientras que las áreas sin aptitud tienen una mínima extensión de área (Figura 3, 4 y 5).

REFERENCIAS

[1] INEI (2018). Resultados definitivos población económicamente activa de Huánuco. Instituto Nacional de Estadística e Informática.

[2] SIEA (2018). Informe cualitativo de la producción agrícola 2018 - 2019 por región, provincia y distrito. Dirección Regional de Agricultura de Huánuco.

[3] Campos C. (2014). Efecto de la fertilización en el rendimiento y características biométricas del cultivo de papa huayro en Aramachay, valle del Mantaro.

[4] Hengl T., Mendes J., Heuvelink, G., Ruiperez M., and Blagotić A. (2017). SoilGrids 250m: Global gridded soil information base on machine learning.

Agradecimientos: Al Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Nacional Agraria La Molina, por el otorgamiento del financiamiento para la presente investigación. Al Círculo de Investigación y Desarrollo de los Recursos Hídricos (CIDRHI), por su excelente área de investigación. A Leonardo Gutiérrez Lope por su apoyo en la ejecución de esta investigación y a los pobladores del distrito de San Pablo de Pillao, Huánuco por su atención, apoyo y guía en el trabajo de campo de esta investigación.

ADMINISTRATION 2020 # WEARECIDRHI

IN PROGRESS

- Groundwater group.
- Random Forest group
- Maximum Avenues group



IN THE FUTURE

- Working with bibliographic sources and using latex, r, arcgis, etc.