

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



**“MODELACIÓN BIDIMENSIONAL DE LA RECUPERACIÓN DE LA
CALIDAD DEL AGUA DEL RÍO LURÍN ENTRE LOS KM 9+300 AL
15+100”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERA AGRÍCOLA**

OMAYRA LUZMILA MORI SÁNCHEZ

LIMA – PERÚ

2021

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

**“MODELACIÓN BIDIMENSIONAL DE LA RECUPERACIÓN DE LA
CALIDAD DEL AGUA DEL RÍO LURÍN ENTRE LOS KM 9+300 AL
15+100”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERA AGRÍCOLA

Presentado por:

BACH. OMayra Luzmila Mori Sánchez

Sustentado y aprobado por el siguiente jurado:

Dr. EDUARDO ABRAHAM CHÁVARRI VELARDE
Presidente

Dra. LIA RAMOS FERNÁNDEZ
Asesor

Mg. Sc. GONZALO RAMCÉS FANO MIRANDA
Miembro

Mg. Sc. RICARDO APACLLA NALVARTE
Miembro

LIMA – PERU

2021

RESUMEN

El río Lurín es una fuente de agua para la ciudad de Lima; sin embargo, el vertimiento de aguas residuales domésticas, la formación de botaderos, además de los largos periodos de sequía, producen el deterioro del recurso hídrico; por ello, en este estudio se monitoreó el OD, DBO, E.Coli, T, CE, SST, U y h en 8 puntos en el río, 4 en efluentes de PTARs y uno en el retorno de canal de riego la Capilla, haciendo un total de 13 puntos de monitoreo, recorriendo 20km del río, con 9 captaciones de comisiones de regantes distribuidas a lo largo del tramo. Esta información se empleó para calibrar los parámetros de k_{dbo} , k_{aire} , k_{dos} , V_{sDBO} y k_{dec} , en el modelo numérico bidimensional Iber, obteniéndose valores de $0,55 \text{ d}^{-1}$, $[4,84 \text{ d}^{-1}-80,65 \text{ d}^{-1}]$, $10 \text{ gO}_2 \text{ m}^{-2}\text{d}^{-1}$, 0 m d^{-1} y $[1,49 \text{ d}^{-1}- 15,42 \text{ d}^{-1}]$, respectivamente, con eficiencia de “muy buena” a “satisfactoria” con valores de E: 0,813, 0,959, 0,944 y 0,518 para OD, DBO_5 , E.Coli y T, respectivamente. El tiempo computacional en cada simulación fue de 3 días, considerándose una discretización con una malla con resolución de 3, 5 y 7 m en el cauce, riberas y llanuras, respectivamente. La mayor contaminación se concentra en el tramo bajo, a la altura del km 5+400, hasta el puente Panamericana, siendo julio el mes más crítico; por ello, se propone un escenario a fin de recuperar el río, que consiste en la implementación de la PTAR Pachacámac y la optimización de la PTAR San Bartolo con caudales de descarga de $0.373 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ y $0.980 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, respectivamente, con concentraciones de 4 mg l^{-1} , 15 mg l^{-1} y 1000 NMP/100ml para la T, OD, DBO_5 y E.Coli, respectivamente, lo que permitirá que el río cumpla con los ECA respectivos.

Palabras clave: río Lurín, modelo numérico bidimensional Iber, calidad del agua, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno, Escherichia Coli.

ABSTRACT

The Lurín River is a source of water for the city of Lima; however, the dumping of domestic wastewater, the formation of dumps, in addition to long periods of drought, cause the deterioration of the water resource; therefore, in this study the DO, BOD, E.Coli, T, CE, SST, U and h were monitored in 8 points in the river, 4 in effluents from WWTPs and one in the return of the irrigation canal La Capilla, making a total of 13 monitoring points, covering 20km of the river, with 9 catchments from irrigation commissions distributed along the stretch. This information was used to calibrate the parameters of k_{dbo} , k_{aire} , k_{dos} , V_{sDBO} and k_{dec} , in the two-dimensional numerical model Iber, obtaining values of $0,55 \text{ d}^{-1}$, $[4,84 \text{ d}^{-1}-80,65 \text{ d}^{-1}]$, $10 \text{ gO}_2 \text{ m}^{-2}\text{d}^{-1}$, 0 m d^{-1} y $[1,49 \text{ d}^{-1}- 15,42 \text{ d}^{-1}]$, respectively, with efficiencies from "very good" to "satisfactory" with E values: 0.813, 0.959, 0.944 and 0.518 for OD, DBO_5 , E.Coli and T, respectively. The computational time in each simulation was 3 days, considering a discretization with a mesh with a resolution of 3, 5 and 7 m in the riverbed, riverbanks and plains, respectively. The greatest contamination is concentrated in the lower section, at the height of km 5 + 400, up to the Pan-American bridge, with July being the most critical month; therefore, a scenario is proposed in order to recover the river, which consists of the implementation of the PTAR Pachacámac and the optimization of the PTAR San Bartolo with discharge flows of $0.373 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ and $0.980 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, respectively, with concentrations of 4 mg l^{-1} , 15 mg l^{-1} y 1000 NMP/100ml of the T, OD, DBO_5 y E.Coli, respectively, which will allow the river to comply with the respective ECAs.

Keywords: Lurín river, Iber two-dimensional numerical model, water quality, dissolved oxygen, biochemical oxygen demand, Escherichia Coli.