



CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL PRODUCIDA EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROCESO DE BENEFICIADO DE CAFÉ HÚMEDO

Valeria Stewart

Honduras

ERIS - USAC

CONTENIDO

1. Antecedentes
 - 1.1. Ubicación del beneficio de café
 - 1.2. Proceso del beneficiado de café húmedo

2. Metodología
 - 2.1. Parámetros determinados in situ
 - 2.2. Parámetros determinados en el laboratorio
 - 3.3. Puntos de muestreo
 - 3.5. Valores recomendados para descarga a cuerpos receptores
 - 3.4. Determinación de biodegradabilidad

3. Resultados

4. Análisis de resultados

5. Conclusiones



UBICACIÓN DEL BENEFICIO DE CAFÉ DEL ESTUDIO

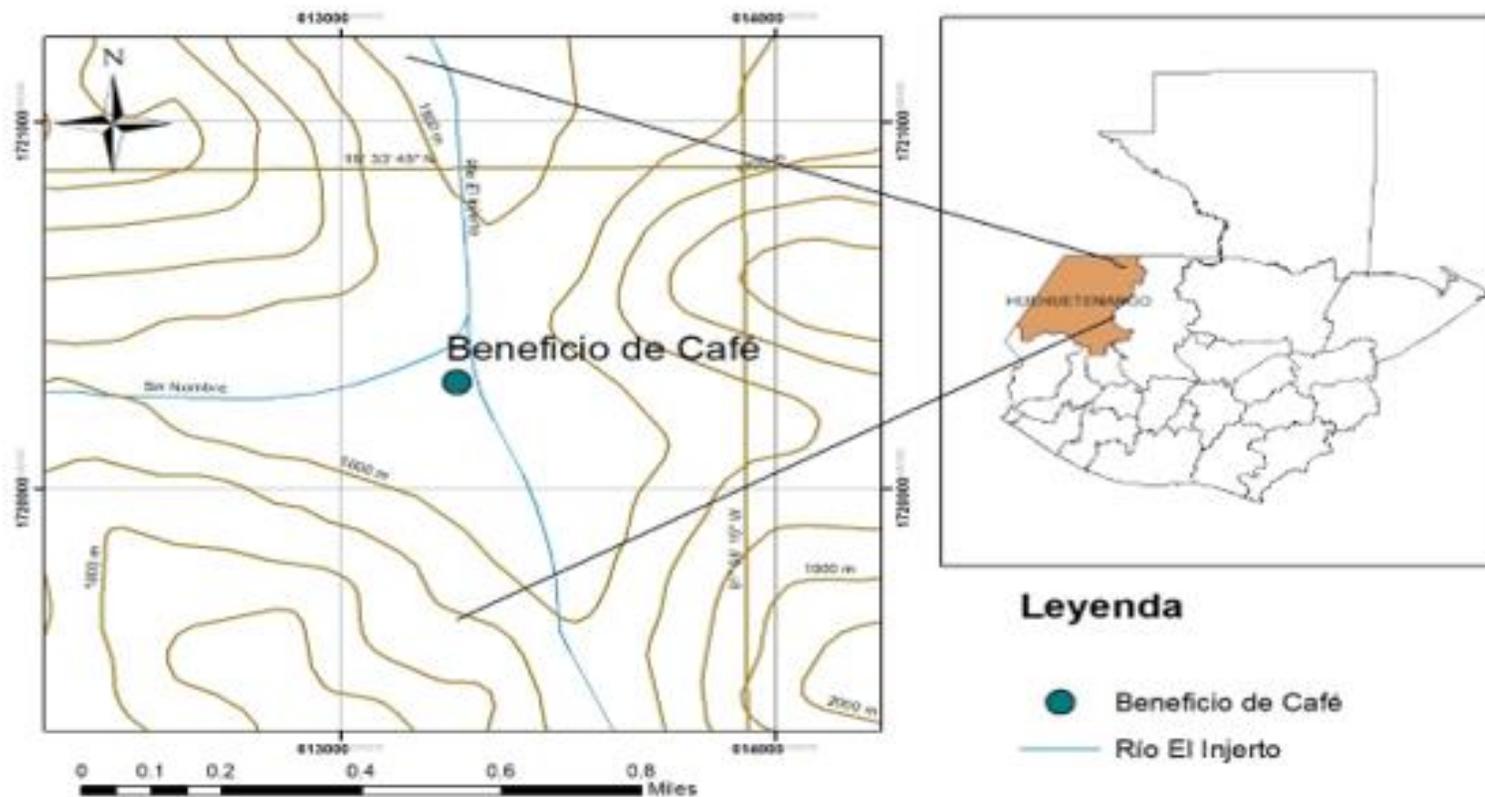
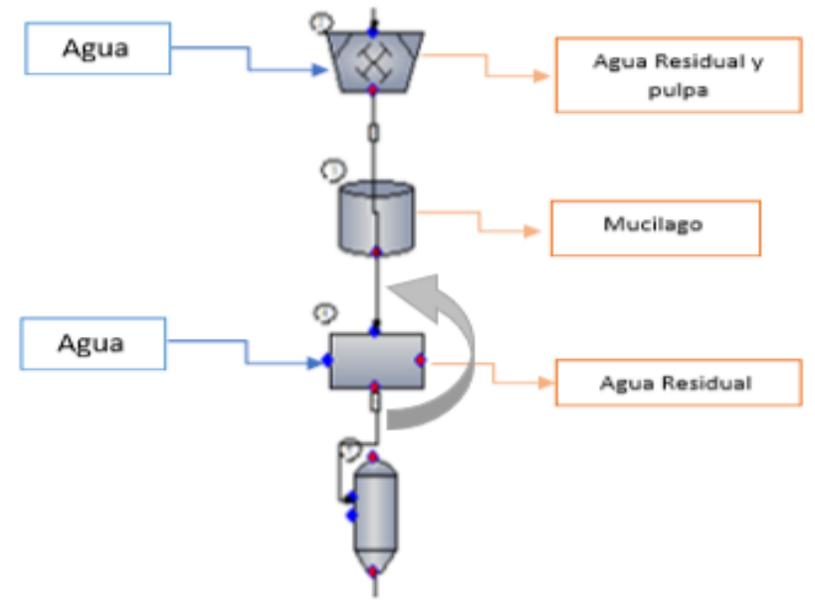
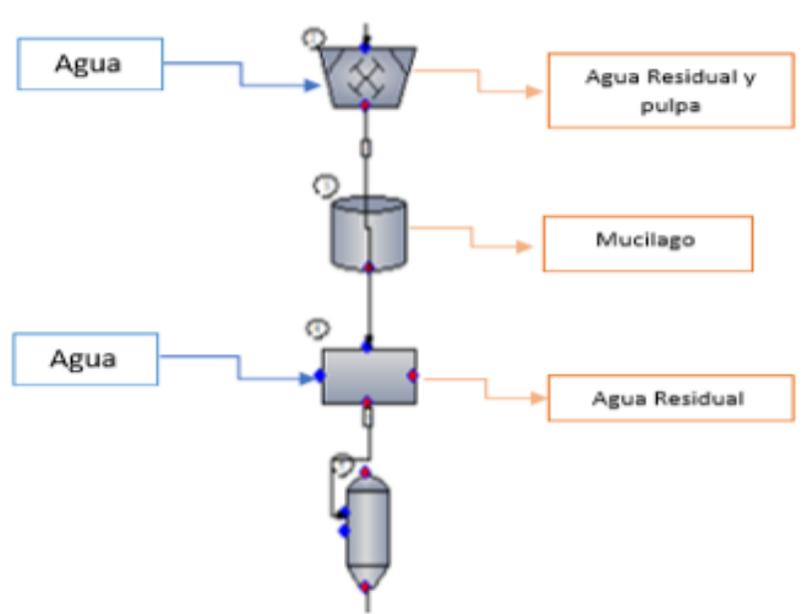


Diagrama de proceso en beneficio



Tipo de proceso	Litros de agua consumida	Kilogramos de café pergamino producido
Sin recirculación	757	100
Con recirculación	75.7	100



PARÁMETROS MEDIDOS IN SITU EN EL ESTUDIO

Por medio de una sonda multiparamétrica (HI 98194, HANNA, Italia) se midieron los siguientes parámetros:

- Potencial de Hidrógeno
- Temperatura
- Conductividad eléctrica
- Oxígeno disuelto
- Sólidos disueltos
- Potencial de óxido reducción (ORP)



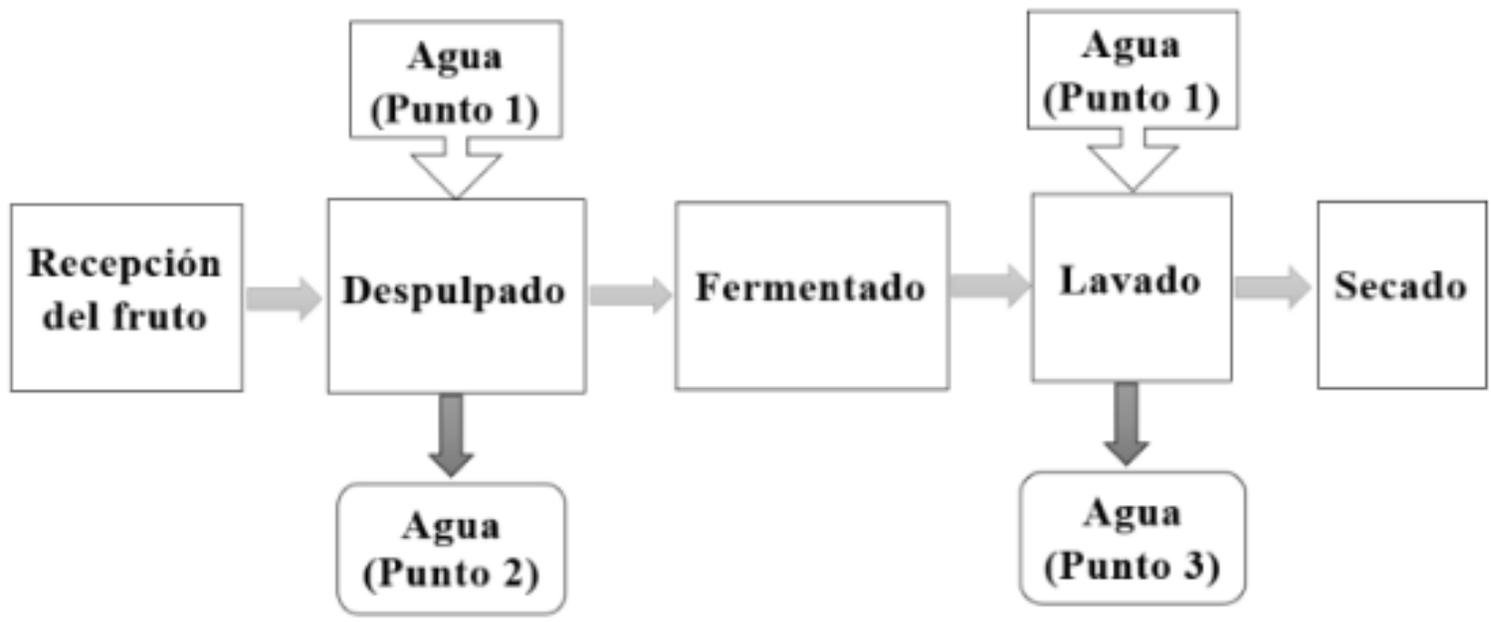
PARÁMETROS MEDIDOS EN EL LABORATORIO “Dra. Alba Tabarini de Molina”

De acuerdo al procedimiento planteado en el Manual de Química y Microbiología Sanitaria se determinaron los siguientes parámetros:

- DBO₅
- DQO
- Nitrógeno total
- Fósforo total
- Sólidos sedimentables
- Sólidos suspendidos



PUNTOS DE MUESTREO



PARÁMETROS RECOMENDADOS PARA DESCARGAS A CUERPOS RECEPTORES

Parámetro	Unidades	Valor recomendado
Temperatura	°C	TCR +/- 7
Potencial de hidrógeno	Unidades de pH	6 a 9
Sólidos suspendidos	mg/L	400
Nitrógeno total	mg/L	25
Fósforo total	mg/L	15
DBO ₅	mg/L	450



ANÁLISIS DE LA BIODEGRADABILIDAD

Se analizó la biodegradabilidad del agua residual en cada una de las etapas del proceso para poder saber si estas pueden ser tratadas por un método biológico de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\text{Biodegradabilidad} = \frac{DBO_5}{DQO}$$



RESULTADOS DEL ESTUDIO

Parámetro	Unidades	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Recirculado	Valor recomendado
Sólidos suspendidos	mg/L	4	831	67	-	400
DBO ₅	mg/L	5	4135	191	16450	450
Fósforo Total	mg/L	4	117	0	3308	15
Nitrógeno Total	mg/L	0	53	4	12	25
Oxígeno disuelto	mg/L	5	3	3	-	
Sólidos disueltos	mg/L	160	254	176	-	
Potencial óxido reductor	mV	195	172	199	-	
Sólidos sedimentables	cm ³ /L/h	1	15	73	23	
Potencial de hidrógeno	Unidades de pH	8	4	3	-	6 a 9
DQO	mg/L	10	7803	353	30000	
Temperatura	°C	18	18	22	-	TCR +/- 7



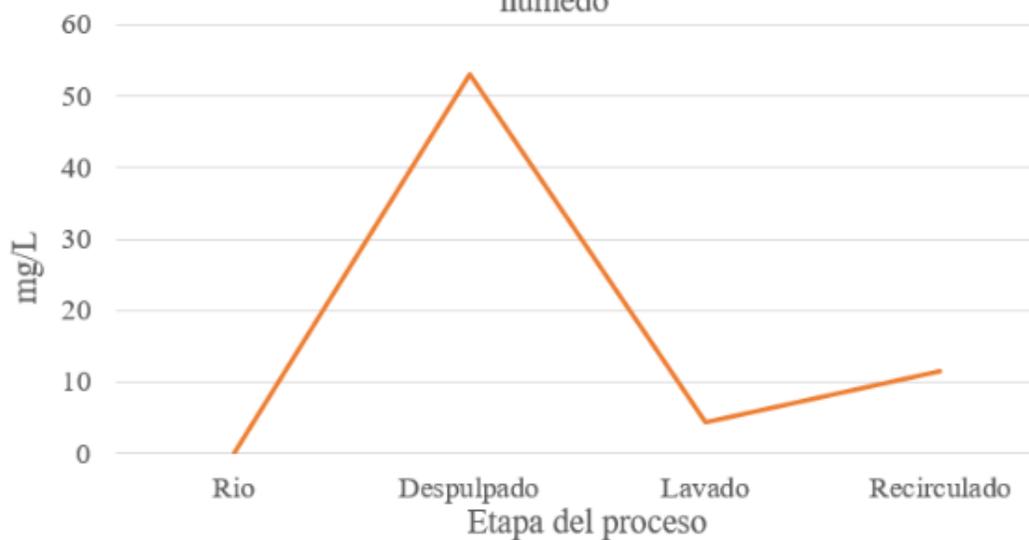
RESULTADOS DEL ESTUDIO

Biodegradabilidad		
Punto de muestreo	Relación DBO ₅ /DQO	Valor recomendado
Agua residual despulpado	0.53	0.4>
Agua residual final de lavado	0.54	0.4>
Agua residual de recirculación	0.55	0.4>

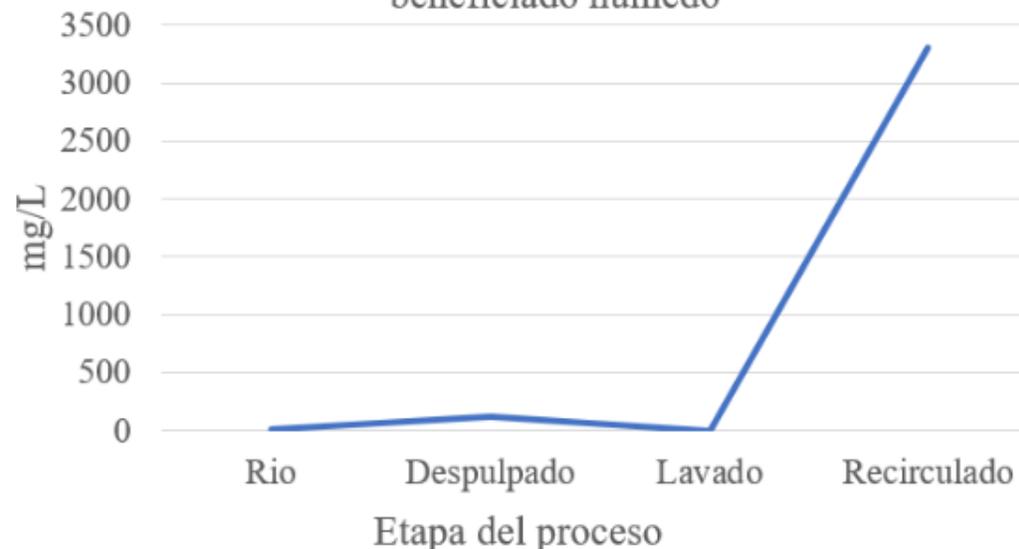


ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL ESTUDIO

Nitrógeno total en el agua residual del proceso de beneficiado húmedo

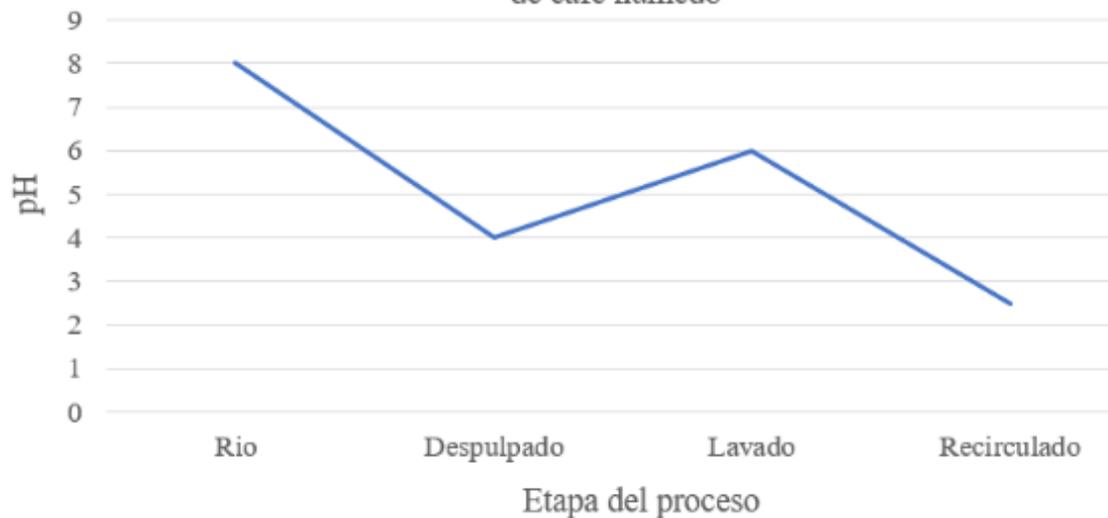


Fósforo total en el agua residual del proceso de beneficiado húmedo

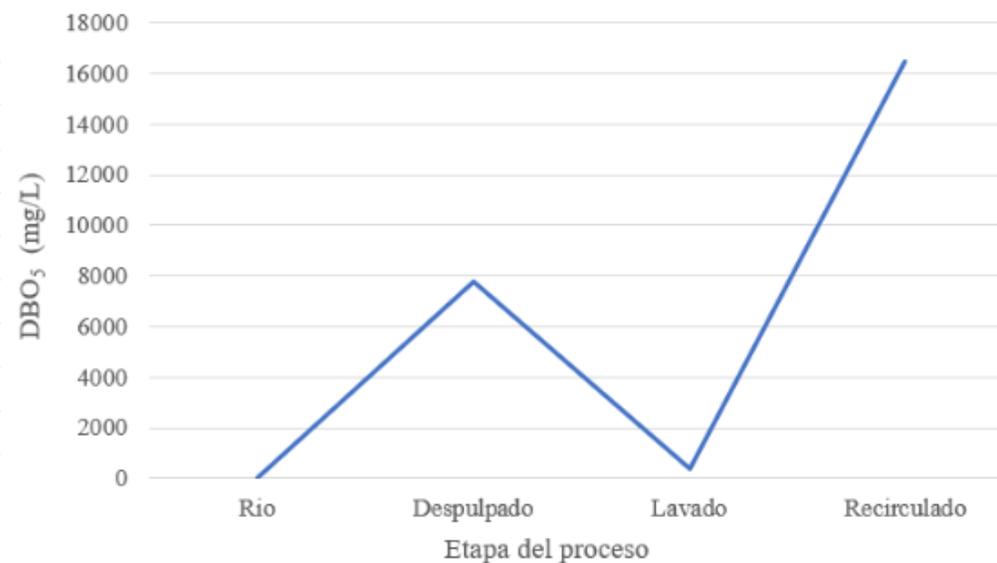


ANALISIS DE RESULTADOS DEL ESTUDIO

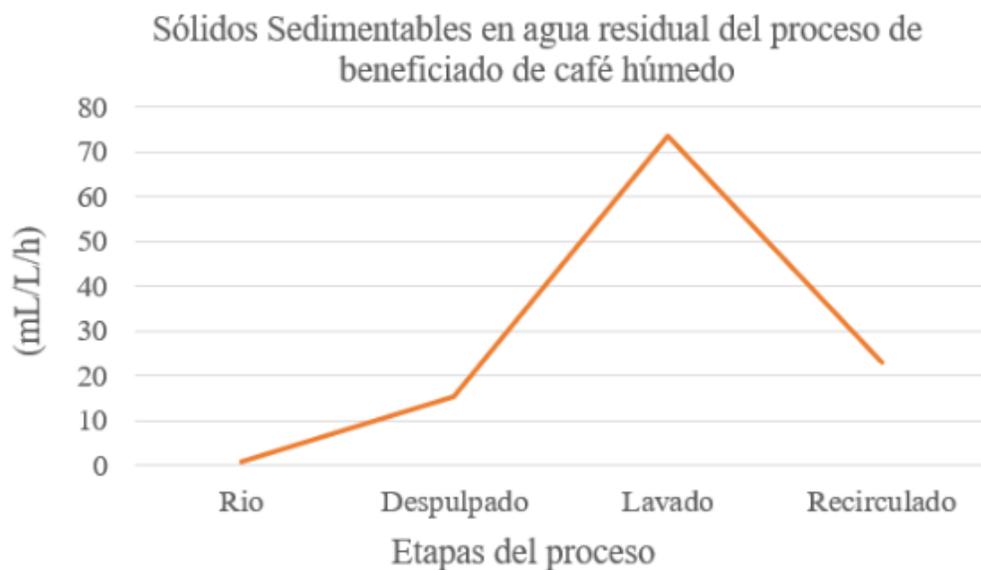
Potencial de hidrógeno en agua residual del proceso de beneficiado de café húmedo



DBO₅ en el agua residual del proceso de beneficiado húmedo de café



ANALISIS DE RESULTADOS DEL ESTUDIO



CONCLUSIONES

- Las aguas residuales de cada uno de las etapas del proceso de beneficiado de café húmedo no debe de ser descargada al cuerpo receptor sin tratamiento previo.
- El agua residual generada en el proceso de beneficiado de café húmedo puede ser tratada por medio de procesos biológicos.
- Se tienen valores muy bajos de pH en ambos procesos de lavado (recirculado y normal), los cuales deben tomarse en cuenta si se desea reutilizar esta agua en riego de cultivos. De acuerdo a las recomendaciones, el pH del agua residual óptimo para poder ser reutilizada en riego de cultivos se encuentra en el rango de 6.0 a 9.0 (CONAGUA, 2013).
- La cantidad de sólidos sedimentables presentes en el agua residual de recirculado es tres veces menor que los presentes en el agua residual del proceso normal. Pero en el caso de los sólidos suspendidos sucede lo contrario, y se tiene un valor treinta y un veces mayor que el caso del proceso normal. Por lo que para el tratamiento de las aguas residuales del proceso de recirculación la eliminación de estos deberá realizar el proceso de floculación-coagulación para su eliminación.
- Las aguas residuales que pueden ser tomadas en cuenta para reusar en riego de cultivos son el agua provenientes del proceso de despulpado que tiene en promedio 12 mg/L y 53 mg/L de fósforo total y nitrógeno total respectivamente. También se puede usar el agua residual de lavado por recirculado que en promedio tiene 3,308 mg/L fosforo total y 117 mg/L de nitrógeno total.



AGUA, SANEAMIENTO & AMBIENTE

ÓRGANO DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DE LA ESCUELA REGIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y RECURSOS HIDRÁULICOS (ERIS)



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

