

IMPACTO AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA PAPELERA

**Ing. Silvia Iglesias León.
Ing. Mario Gonzáles Torres.**

INTRODUCCION

El trabajo de investigación que se presenta a continuación constituye parte del extracto del trabajo de tesis realizado por Silvia del Pilar Iglesias León y Mario Alberto Gonzáles Torres, realizada en 1993, para optar el Grado de Ingeniero Geógrafo en la especialidad del Medio Ambiente y Recursos Naturales en la Facultad de Geología, Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. El tema escogido para este fin se denomina "Impacto Ambiental de la Industria Papelera", y está orientada a sentar las bases para futuros estudios referentes a la problemática ambiental y al desarrollo.

UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

El área de estudio está localizada dentro de la cuenca del río Rímac que yace en la zona de franja estrecha de la costa oeste del continen-

te sudamericano, situada entre los Andes y el Océano Pacífico. Políticamente se encuentra dentro del distrito de Lurigancho-Chosica, Provincia de Lima, Departamento de Lima.

DESCRIPCION DE LA PLANTA PAPELERA

Para una persona que entra por vez primera a una fábrica de papel el proceso puede parecer muy complicado y esto no es del todo falso, Cuesta un poco familiarizarse con los nombres de los equipos e insumos y sobre todo hacer un seguimiento desde la preparación de la "pasta" - así se le conoce a la mezcla para la formación del papel- hasta su conversión final a papel ya que todo el proceso no se encuentra en un mismo ambiente. El sistema de tuberías que llevan y traen agua y preparación es impresionante.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL

La primera tarea de un estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es la realización de un diagnóstico ambiental del área afectada o a ser afectada por una determinada actividad. Ello implica conocer los componentes ambientales y sus interacciones, caracterizando asimismo la situación ambiental desde esa área antes de la implantación del proyecto.

Si bien es cierto este trabajo, no viene a ser un EIA puesto que la empresa (industria papelera) está en funcionamiento desde antes que EIA surgiera, hemos tratado de seguir su metodología (la de un EIA) con la finalidad de determinar el impacto que ella produce en el medio ambiente, y sobre todo llegar a un plan de mitigación mediante elaboración de propuestas y su factibilidad a través de los análisis de costo/beneficio..

- Componentes Ambientales Físicos: Río Rímac, Aire, Topografía.
- Componentes Biológicos: Ser humano, flora, fauna.
- Identificación de fuentes contaminantes:
 - En agua: Vertimientos Industriales (papelera), Vertimientos domésticos (poblado de Chosica).
 - En Aire: Vapor de Agua, dióxido de azufre, monóxido de carbono, particulado, ruido.
 - Suelo: Residuos sólidos.

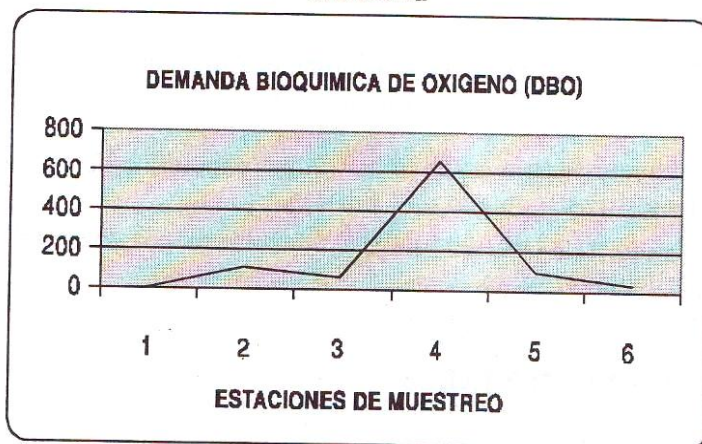
IMPACTOS AMBIENTALES

Para identificar los impactos ambientales se realizó un monitoreo. Por motivos de espacio en esta publicación sólo se menciona los impactos de la papelera en el agua. Para este caso, el monitoreo se llevó a cabo tanto en época de estiaje como de avenida.

Cuantificación de los Impactos en el agua.- En el gráfico N° 1a muestra el resultado del monitoreo de aguas en el río Rímac, para el sector de influencia de la planta papelera, en época de estiaje. Se aprecia que los valores de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) varían entre 1,53 aguas arriba de la planta (punto 1), en contraste con un contenido de 644 mg/l, a la altura del vertimiento de la papelera (punto 4). El Gráfico 1b muestra también la DBO, pero en época de avenida. Se aprecia que este parámetro varía ente 4,39 aguas arriba de la papelera y 13,36 mg/l a la altura del vertimiento. Como puede observarse la DBO baja en época de avenida.

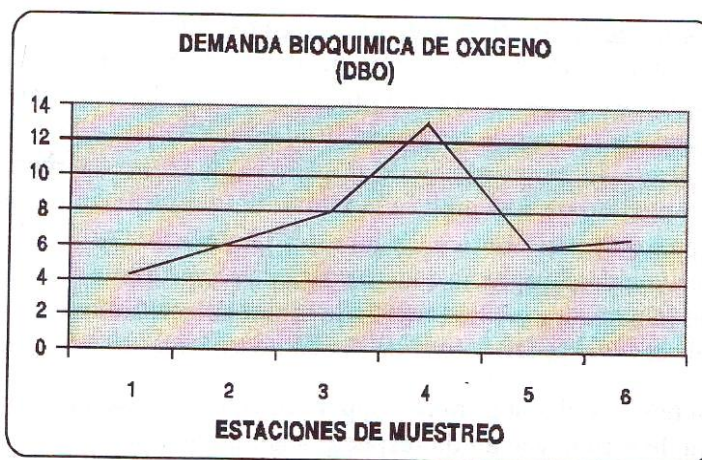
El Gráfico N° 2 y 2b, muestra el comportamiento de los sólidos totales en época de estiaje y avenida respectivamente. Se nota el alto contenido de sólidos durante la época de avenida y el fuerte incremento de los mismos a la altura del vertimiento industrial.

Gráfico 1a



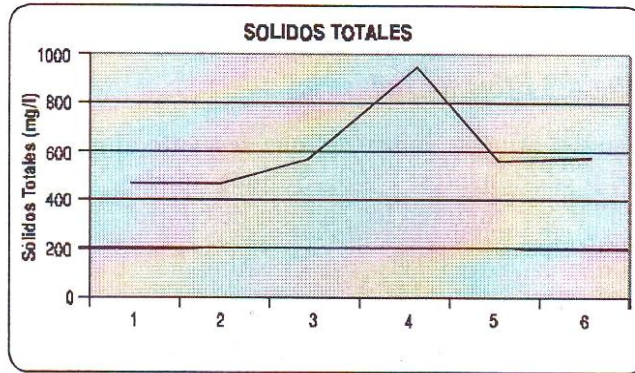
Estiaje ($Q = 16 \text{ m}^3/\text{s}$)

Gráfico 1b



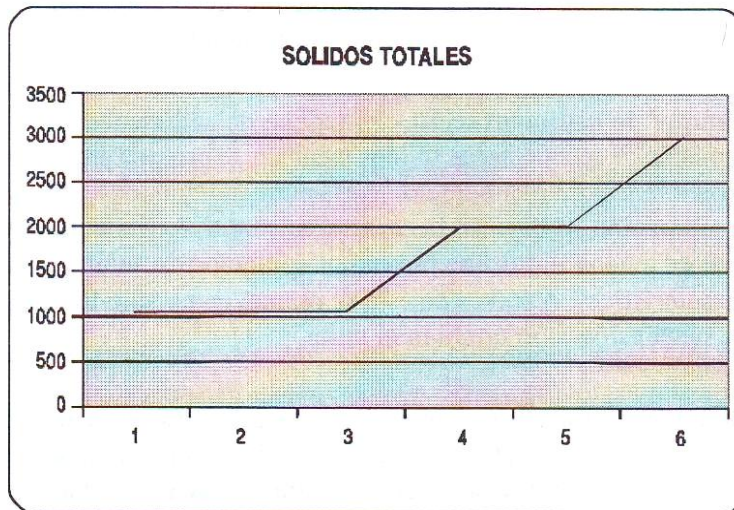
Avenida ($Q = 51 \text{ m}^3/\text{s}$)

Gráfico 2a



Avenida ($Q = 16 \text{ m}^3/\text{s}$)

Gráfico 2b



Avenida ($Q = 51 \text{ m}^3/\text{s}$)

MEDIDAS DE MITIGACION

Tratamiento del Efluente Industrial

Para el caso del efluente industrial que se vierte al río.

Parámetros predominantes: DBO, Sólidos totales, Sulfatos y Color; para los que sugieren los equipos de control que se detallan a continuación:

- a).- **Filtro Vargo.**- Este equipo se sugiere puesto que la empresa ya cuenta con él, además de la importancia que representa para la retención de sólidos que se traduciría en la recuperación de pasta. Lamentablemente el Vargo no se encuentra en condiciones óptimas para su funcionamiento y muy aparte de ello debemos mencionar que este sólo equipo no es suficiente ya que cuenta con una eficiencia del 25%, por lo tanto debe combinarse con otro equipo como los tanques de sedimentación.

- b).- **Tanque de sedimentación.**- El tanque de sedimentación tiene la misión de recuperar los sólidos mediante el proceso gravitatorio. La eficiencia de recuperación varía entre el 95 al 99% . El modo de operación se basa en la característica del vertimiento industrial de tener sólidos que presentan un tiempo de sedimentación característico. A través de éste se remueven no sólo los sólidos en suspensión sino también el color.

- c).- **Aireador.**- Se trata de un equipo que reduce la DBO principalmente y otros como la DQO, nitrógeno y fósforo. Su funcionamiento se basa en una combinación de aireación y agitación lo cual provee de una base imaginable para la absorción del oxígeno y el metabolismo de las bacterias. Este proceso conlleva a una alta reducción de

DBO, DQO y otros contaminantes y una comprensible mineralización de todos, con propiedades excelentes de sedimentación permitiendo que una fácil separación clarificación.

- d).-**Tratamiento Anaeróbico** .- Se trata de un equipo que cuenta con un reactor que tiene como fin utilizar los productos orgánicos de las aguas del vertimiento industrial. A través de este reactor se genera biogas que puede ser utilizado como fuente de energía en otras partes de la industria. Ocupa poco espacio y su mantenimiento no es caro.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se logró determinar la influencia del vertimiento industrial en el río. Se distinguieron dos usuarios y tres vertimientos o efluentes en el área de estudio. Al efluente industrial se le hicieron una serie de análisis fisico-químicos para determinar su influencia en el río.
 - De los resultados obtenidos se concluye que es en la época de estiaje cuando se sobrepasan los límites permisibles en un cuerpo de agua de clase III que es como está catalogado el tramo del río en el área de estudio.
- 1 De acuerdo a los resultados de DBO y Sólidos Totales, el punto 1 que se consideró como estación de referencia (muestra blanco) se encuentra por debajo de los límites permisibles para estos parámetros. Aguas abajo, en el punto 2 se incrementa el valor en 80 veces para el DBO explicable por la presencia del vertimiento doméstico V-2. En el punto 4, a la altura del vertimiento industrial V-3, la DBO aumenta en 287 veces con respecto a

la estación E-1 y en 4 veces al punto 2. En el punto 5 y 6 a 150 m y 425 m respectivamente del punto 4, la DBO tiende a decrecer en 7 veces (80-75 mg/l), pero aún sobrepasa el límite permisible estimado en 15 mg/l. Este decrecimiento es atribuible a la presencia de cantos rodados (piedras) en lecho del río y la pendiente que permiten la aireación del agua.

- La implementación de los equipos de tratamiento sugeridos referente a las Medidas de Mitigación, aparte de reducir el efecto negativo en el ambiente contribuye a la recuperación de la pasta para el proceso industrial (reciclaje) y el consecuente beneficio económico.
- Se recomienda realizar muestreos continuos y sistemáticos, sobre todo en la época de estiaje para el caso del agua y a lo largo de todo el año; establecer en lo que se refiere a control ambiental, programas de monitoreo mensuales del efluente industrial, incorporando análisis de Demanda Bioquímica de Oxígeno, pH y Sólidos Totales principalmente.
- Se recomienda la instalación de un tanque de sedimentación en el área de la planta industrial, el que se encargaría de remover los sólidos totales y el color entre un 95 - 99 % permitiendo igualmente su neutralización en el proceso de producción.
- Se recomienda a las instancias correspondientes derivar el vertimiento Nro. 2 a la red de alcantarillado de Chosica, de modo de evitar su contacto directo con el curso fluvial.
- Asimismo, a Electrolima dejar un caudal mínimo durante la época de estiaje para permitir la mejor dilución de los contaminantes en la zona de estudio.