

# PEP 1

## Desarrollo de Aplicaciones en Geomática

### Arquitectura SIG y Bases de Datos

**Cátedra:** Claudio Álvarez S.

**Laboratorio:** Ignacio Yáñez H.

**Ayudante:** Sebastián Carrasco.

### Contexto

Desde el área de monitoreo de producción mitilicultura y salmónidos de una empresa dedicada a productos del mar se tiene la siguiente situación:

- A lo largo del borde costero se tienen áreas de producción (concesiones) que corresponden a polígonos irregulares obtenidos desde una IDE y que se utilizan para establecer una división administrativa del mar en la cual puede trabajar (cultivar y cosechar productos) cada empresa/gremio de pescadores subcontratados. Esta información se tiene como una capa de información territorial con la siguiente descripción:

| Nombre:      | concesiones                                       |
|--------------|---|
| Código EPSG: | 32719   |
|              |   |
| Variable     | Descripción                                       |
| Id_con       | Identificador único de concesión; [Tipo numérico] |
| Geom         | Geometría de concesión; [Tipo polilínea]          |

- Por cada concesión se producen únicamente (i) moluscos y bivalvos, (ii) salmones. Y estas áreas se pueden superponer entre ellas.
- Cada concesión que se encuentra en estado de producción debe por obligación mantener activa y en funcionamiento una estación de monitoreo que recoge información cada 48 horas de niveles de toxicidad de algas marinas con la siguiente información:

| Nombre:  | Estaciones_concentracion   |
|----------|--|
|          |  |
| Variable | Descripción  |
| Id_est   | Identificador único de estación de monitoreo [Tipo numérico]   |
| AlxCan   | Monitoreo de concentración de Alexandrium catenella en microgramos por cada 100 gramos (ug/100g) [Tipo numérico]     |
| PseudAus | Monitoreo de concentración de Pseudonitzschia australis en microgramos por cada 100 gramos (ug/100g) [Tipo numérico] |
| Lat      | Latitud en coordenadas geodésicas [Tipo texto]   |
| Lon      | Longitud en coordenadas geodésicas [Tipo texto]  |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Nombre:         | Estaciones_celulas   |
| <b>Variable</b> | <b>Descripción</b>   |
| Id_est          | Identificador único de estación de monitoreo [Tipo numérico]                                 |
| AlxCan          | Concentración de células de Alexandrium catenella para análisis cualitativo [Tipo texto]     |
| PseudAus        | Concentración de células de Pseudonitzschia australis para análisis cualitativo [Tipo texto] |

- La información de Alexandrium catenella se utiliza para realizar análisis cuantitativo de Veneno Paralizante de Molusco (VPM); mientras que Pseudonitzschia se utiliza para análisis cuantitativo de Veneno Amnésico de Molusco (VAM). Se sabe que existe un estado de alerta (Marea Roja) cuando se tiene concentración de Toxina VPM mayores a 30 microgramos y menores a 80 gramos; o Toxina VAM concentraciones mayores a 20 microgramos. La metodología cuantitativa, tiene por objeto calcular un valor expresado en densidad de la cantidad de células presentes en la muestra de una determinada especie, dividida por el volumen de agua. Es decir, es una medida de concentración [Células/volumen]. Es una metodología que cuantifica (como su nombre lo dice) la presencia de una determinada especie en una muestra estandarizada de agua (que usualmente se extrae a diferentes profundidades).
- Por otra parte, también existe una metodología cualitativa que por el contrario entrega un valor que no se relaciona con el volumen de agua muestreada sino con el procedimiento de muestreo, en el que típicamente se emplea una red de fitoplancton de características estandarizadas (tamaño, apertura del tamiz, etc.) y en la que se colecta la muestra por arrastre vertical de la red desde cierta profundidad. Este procedimiento permite obtener un concentrado de células que luego, por medio de un procedimiento también estandarizado, son identificadas y contadas bajo el microscopio. Típicamente se utilizan escalas de abundancia relativa (A.R.) en donde, dentro de intervalos previamente definidos, el número de células observadas se traduce a un valor de abundancia relativa. En este caso la densidad y concentración de células referida a un volumen de agua no es lo importante ya que esta metodología integra el comportamiento de la columna de agua sobre la que se realizó el arrastre vertical. Por supuesto, es muy relevante que se siga el procedimiento estandarizado para que los resultados sean comparables. En el caso de las células que provocan mareas rojas donde se ha estandarizado una escala de AR que se extiende de 0 a 10, donde cero equivale a ausencia total y diez equivale según la especie que se trate, a miles o millones de células según la siguiente tabla:

| Criterio de Abundancia Relativa | Escala | Alexandrium catenella | Pseudonitzschia austrelis |
|---------------------------------|--------|-----------------------|---------------------------|
| Ausente                         | 1      | 0                     | 0                         |
| Escaso                          | 2      | 1 – 5                 | 1 -10                     |
| Regular                         | 3      | 6 – 15                | 11 – 50                   |
| Abundante                       | 4      | 16 – 35               | 51 – 210                  |
| Muy Abundante                   | 5      | 36 – 75               | 211 – 850                 |

|                          |    |            |                |
|--------------------------|----|------------|----------------|
| Extremadamente Abundante | 6  | 76 – 155   | 851 – 3410     |
| Hiper Abundante          | 7  | 156 - 315  | 3411 – 13650   |
| Ultra Abundante          | 8  | 316 – 635  | 13651 – 54610  |
| Mega Abundante           | 9  | 636 – 1275 | 54611 – 218450 |
| >Mega Abundante          | 10 | >1275      | >218450        |

- Se determina que el criterio de cierre (paralización de productividad) cuantitativo se produce cuando existen toxinas por VPM o VAM, mientras que por criterio cualitativo cuando el Criterio de Abundancia Relativa es superior a una escala Abundante.
- Cada vez que ocurre una paralización de productividad, se debe generar un área de cierre de forma poligonal para informar a (i) la dirección de salud, (ii) empresa productora, (iii) comunidad acuícola. Esta contiene información tanto del motivo del cierre, toneladas de producción que se pierden por la paralización (descrita por el detalle de tipo de productos de moluscos, bivalvos y salmónes).
- El área de cierre se genera detectando la extensión territorial que abarcan todas las concesiones que deben paralizar su producción.
- La información de cuanto cultivo y cosecha existe por concesión es entregada por un sistema paralelo que contiene las siguientes tablas actualizadas cada 48 horas:

|                 |  |
|-----------------|--|
| Nombre:         | Produccion_mol   |
|                 |  |
| <b>Variable</b> | <b>Descripción</b>                                     |
| Id_con          | Identificador único de concesión; [Tipo numérico]      |
| Moluscos        | Tipo de molusco producido [Tipo Texto]                 |
| Ton_Mol         | Toneladas de moluscos producidos (ton) [Tipo numérico] |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Nombre:         | Produccion_biv   |
|                 |  |
| <b>Variable</b> | <b>Descripción</b>                                     |
| Id_con          | Identificador único de concesión; [Tipo numérico]      |
| Bivalvos        | Tipo de bivalvo producido [Tipo Texto]                 |
| Ton_Biv         | Toneladas de bivalvos producidos (ton) [Tipo numérico] |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Nombre:         | Produccion_sal   |
|                 |  |
| <b>Variable</b> | <b>Descripción</b>                                     |
| Id_con          | Identificador único de concesión; [Tipo numérico]      |
| Ton_Sal         | Toneladas de salmónes producidos (ton) [Tipo numérico] |

- También se determina que cada vez que se realiza un área de cierre se considera una cobertura adicional de 1.8 km. a lo largo de su perímetro indicando que las concesiones que intersectan también deben cerrar.

## **Requisito**

El equipo de análisis y monitoreo de contingencias de Marea Roja, debe realizar este análisis de forma manual cada 48 horas, sin embargo, desde la dirección se ha determinado en realizar una inversión para automatizar este proceso. Por lo tanto, se ha requerido de usted para elaboración de su propuesta y desarrollo de la solución.

Usted como Ingeniero Civil en Geografía debe generar una propuesta SIG considerando los componentes necesarios desde el almacenamiento y procesamiento de datos hasta su publicación y despliegue en un sistema de Gestión de Riesgo de Marea Roja que permita saber cuándo existe un estado de alerta y gestión de áreas de cierre, así como, muestra de estadísticas que permitan visualizar sus resultados para tomadores de decisión.

Para ello, debe proponer un diagrama de arquitectura de solución indicando sus componentes, tecnologías asociadas, equipo y costo estimado. En este caso, asuma que cada vez que requiera integrar plataformas/ herramientas y/o aplicaciones a su SIG dispone del equipo informático necesario para realizarlo.

Además, esta arquitectura de solución debe considerar la normativa necesaria para el manejo de datos espaciales con tal de mantener un estándar en su almacenamiento, procesamiento y transferencia de información.

Y por último en específico, debe considerar la automatización del proceso de análisis de información por lo cual debe desarrollar un Script SQL que permita completar el flujo desde que se detectan toxinas, se genera un área de cierre y se genera una tabla de resultados.

## **Formato de entrega**

Se solicita generar un documento \*.pdf con las respuestas asociadas al diseño de arquitectura SIG, estimación de equipo y costos; y un archivo \*.sql con el script que permita resolver el flujo de análisis para detección de alerta de Marea Roja.

Los archivos deben cumplir con los formatos:

- DAG\_1s2022\_PEP1\_NOMBRE.APELLIDO.pdf
- DAG\_1s2022\_PEP1\_NOMBRE.APELLIDO.sql

Estos deben ser subidos a la carpeta Entregas/PEP 1 del directorio drive del curso como un archivo DAG\_1s2022\_PEP1\_NOMBRE.APELLIDO.zip (contiene el \*.pdf y \*.sql)

## **Fecha de entrega**

Dispone de 1 semana desde el momento en que se hace entrega del enunciado, con hora límite 8:00 am.

## **Preguntas**

Cualquier duda sobre el enunciado se responderá durante los primeros 3 días hábiles, para ello, hacer llegar sus preguntas a través del ayudante

**Sobre eventos fraudulentos:**

Cualquier detección de intento de copia será sancionada con nota 1.0

**Distribución de puntaje:**

Arquitectura SIG + Normativa por componente y tecnología 1.5 punto.

Equipo y costos 1 punto.

Desarrollo script 3.5 puntos.