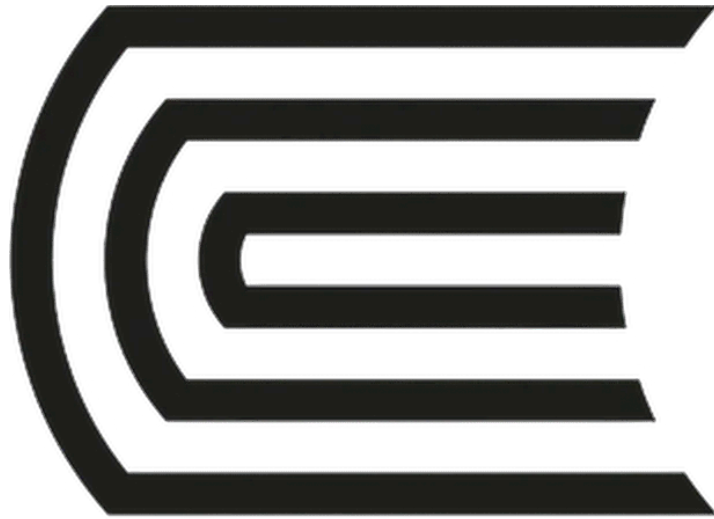


“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”



Universidad Continental

ANÁLISIS Y DISEÑO DE SOFTWARE

PROYECTO VIDA SUBMARINA

INTEGRANTES:

-Oroya Molina Luis Fernando

-Cardenas Rosales Abigail

-Yupanqui Castro Romina

-Olarde Tuya Shadi Allegra Rashel

-Gonzales Zarate Jhosep Rafael

Portada: https://www.canva.com/design/DAG0goHKzTw/ra3VttuvsmGlqEe4OrklsA/edit?utm_content=DAG0goHKzTw&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Índice

Índice general

Unidad I – Fundamentos y Modelado Inicial (Semanas 1–4)

Capítulo 1. Presentación del Proyecto

ODS vinculado: 1 Explicar (La implementación de este sistema en el Perú no solo se alinearía con el ODS 14, sino que también impulsaría la sostenibilidad pesquera en sus dimensiones económica, ambiental y social, garantizando que las próximas generaciones puedan continuar beneficiándose de los recursos marinos.)

Organización o institución beneficiaria: (“El Instituto del Mar del Perú (IMARPE) sería uno de los principales beneficiarios, dado su rol en la investigación y seguimiento de los recursos pesqueros.

Gracias al sistema de monitoreo de pesca sostenible, se pueden obtener datos en tiempo real sobre especies capturadas, áreas de faena y tallas permitidas.

Esto le daría mayor precisión para definir periodos de veda y cuotas de extracción.

Además, aportaría a la protección de la biodiversidad marina nacional.

En conjunto, favorece una pesca responsable que beneficie al país y a sus comunidades pesqueras.”)

Problema identificado: (“En el Perú, la actividad pesquera presenta serias dificultades relacionadas con la sobreexplotación de especies, la pesca no regulada e ilegal y la ausencia de un monitoreo inmediato de las capturas y áreas de faena. Esta problemática pone en riesgo la biodiversidad marina, limita la sostenibilidad de los recursos a futuro y perjudica a las comunidades costeras cuya subsistencia y economía dependen de la pesca.”)

Solución propuesta EXPLICADO A DETALLE: (“La iniciativa propone implementar un sistema de monitoreo pesquero sostenible que combine innovación tecnológica, gestión gubernamental y participación local.

Las embarcaciones contarían con GPS y registros digitales, cuyos datos serían enviados a una plataforma central manejada por IMARPE y PRODUCE.

El sistema integraría sensores marinos e imágenes satelitales para un mejor control de especies y áreas de captura.

Además, se aplicaría un método de trazabilidad que certifique la procedencia legal y responsable de los recursos extraídos.

De esta manera, se combatiría la pesca ilegal, se protegería el ecosistema marino y se impulsará el desarrollo económico de las comunidades costeras.”)

Capítulo 2. Análisis de Necesidades y Requerimientos

Descripción del problema: El sector pesquero peruano enfrenta una crisis multidimensional caracterizado por la sobreexplotación de recursos, la pesca ilegal, deficiencia en monitoreo, la pérdida de biodiversidad marina y la vulnerabilidad socioeconómica.

Necesidades de los usuarios: **Usuarios Gubernamentales (IMARPE, PRODUCE)**

- Necesitan datos confiables y en tiempo real sobre la actividad pesquera
- Requieren herramientas para fiscalización eficiente y toma de decisiones
- Precisan sistemas de alerta temprana para actividades ilegales
- Necesitan generar reportes automáticos para políticas públicas

Armadores y Empresas Pesqueras

- Requieren sistemas de documentación simplificados que no afecten su operatividad
- Necesitan certificación de legalidad para acceso a mercados
- Precisan reducir tiempos administrativos .
- Necesitan protección contra la competencia desleal de pesca ilegal.

Pescadores Artesanales y Comunidades Costeras

- Necesitan garantía de sostenibilidad del recurso para futuro
- Requieren acceso a tecnología asequible y fácil de usar
- Precisan valor agregado para sus productos mediante certificación
- Necesitan participación en la gestión de sus recursos

Organizaciones Ambientales y de Investigación

- Necesitan transparencia en la información pesquera
- Precisan indicadores de sostenibilidad y salud de ecosistemas

Requerimientos funcionales (RF):

RF01.1: Registro automático de posición GPS cada 15 minutos

RF01.2: Alertas automáticas por ingreso a zonas restringidas

RF01.3: Digitalización de bitácoras de pesca

RF01.4: Fotos digitales de capturas como evidencia

RF01.5: Códigos QR únicos por lote de captura

RF01.6: Monitoreo de condiciones meteorológicas

· RF01.7: Notificaciones automáticas de irregularidades

Requerimientos no funcionales (RNF):

· RNF 01.1: Tiempo de respuesta < 3 segundos para consultas

RNF 01.2: Autenticación de dos factores para usuarios críticos

RNF 01.3: Disponibilidad del 99.5% en horario laboral

RNF 01.4: Capacidad de crecimiento a 10,000 embarcaciones

Requerimientos de dominio

· RD01: Cumplimiento de normativa DS 012-2001-PRODUCE y modificatorias

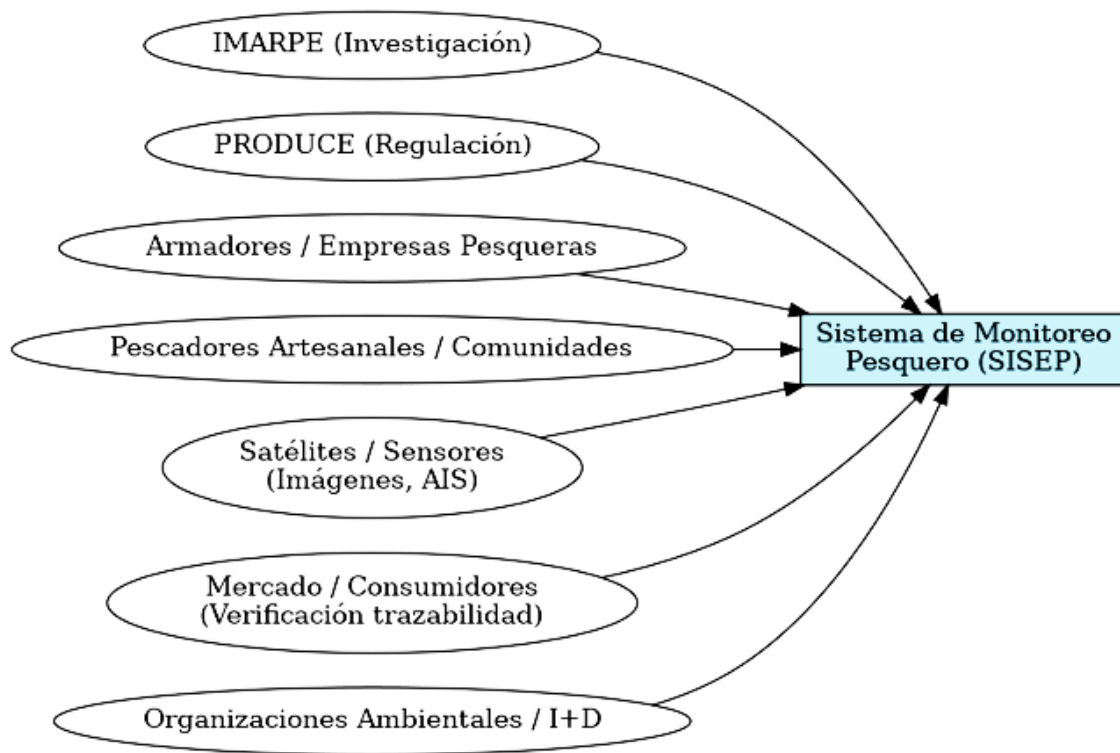
· RD09: Procesos simplificados que no retrasen operaciones pesqueras.

RD17: Monitoreo de indicadores de sostenibilidad pesquera

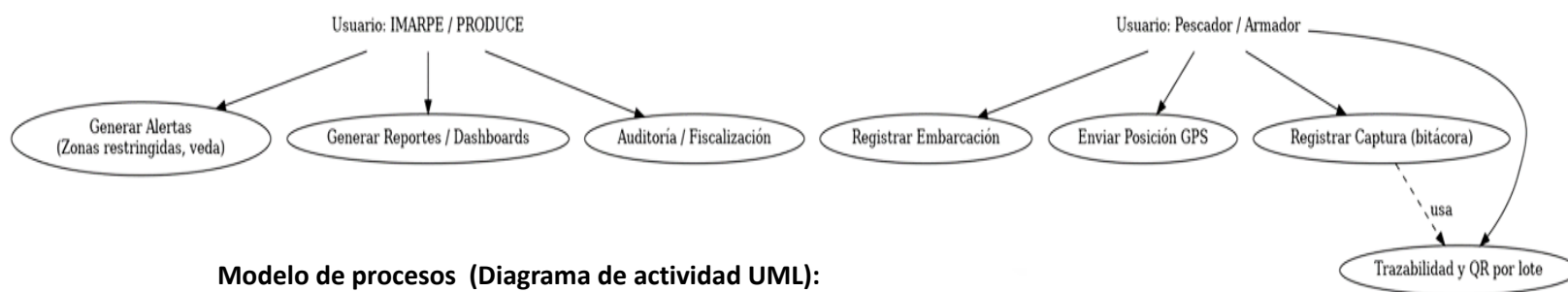
Capítulo 3. Modelos Iniciales del Sistema

Modelo funcional (diagrama de contexto, casos de usogenerales):

El diagrama de contexto muestra el Sistema de Monitoreo Pesquero (SISEP) y sus principales actores externos. Permite identificar los límites del sistema, las entradas y salidas de información, así como los organismos e instituciones relacionadas.

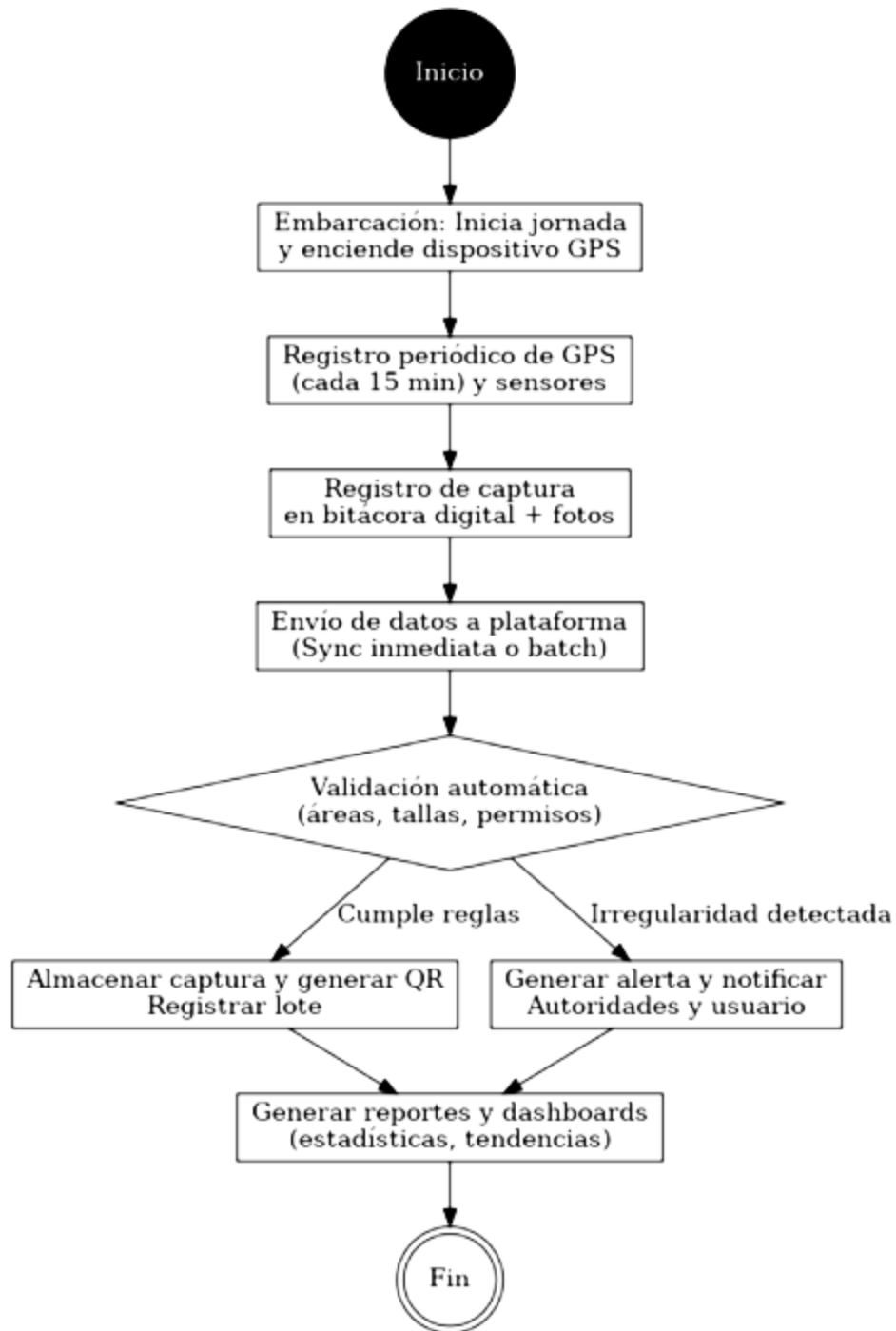


El diagrama de casos de uso identifica los actores principales (IMARPE/PRODUCE y Pescadores/Armadores) y las funciones esenciales del sistema, como registro de embarcaciones, envío de posición GPS, registro de capturas, alertas, trazabilidad mediante QR y generación de reportes.



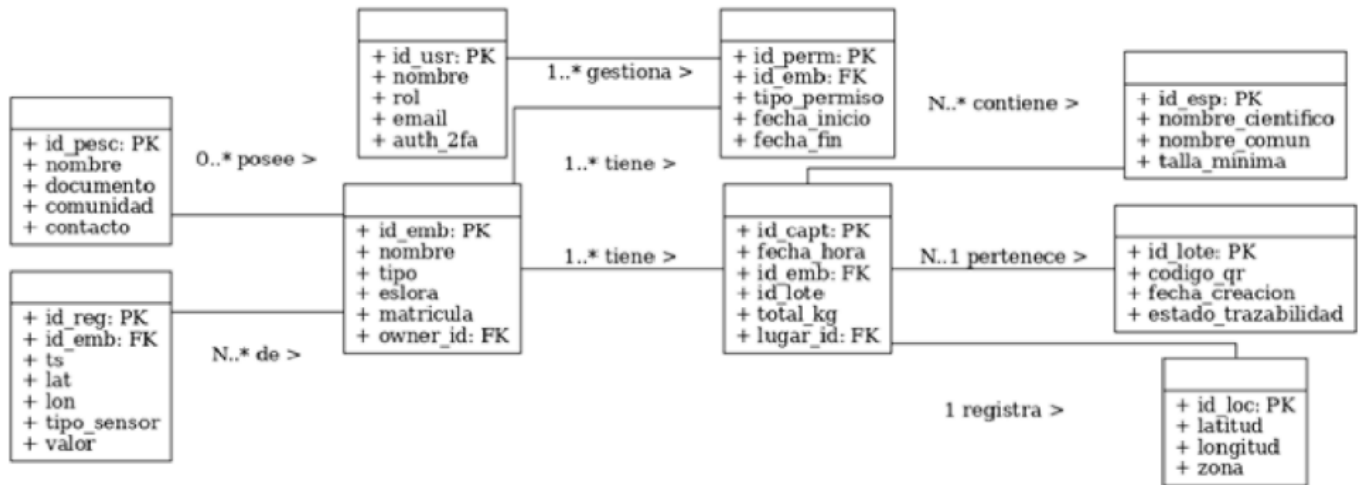
Modelo de procesos (Diagrama de actividad UML):

Este diagrama describe el flujo principal del proceso de captura y envío de datos, desde el inicio de la jornada de pesca hasta la generación de reportes. Incluye actividades de registro, validación y notificación de irregularidades.



Modelo de datos (Modelo E-R):

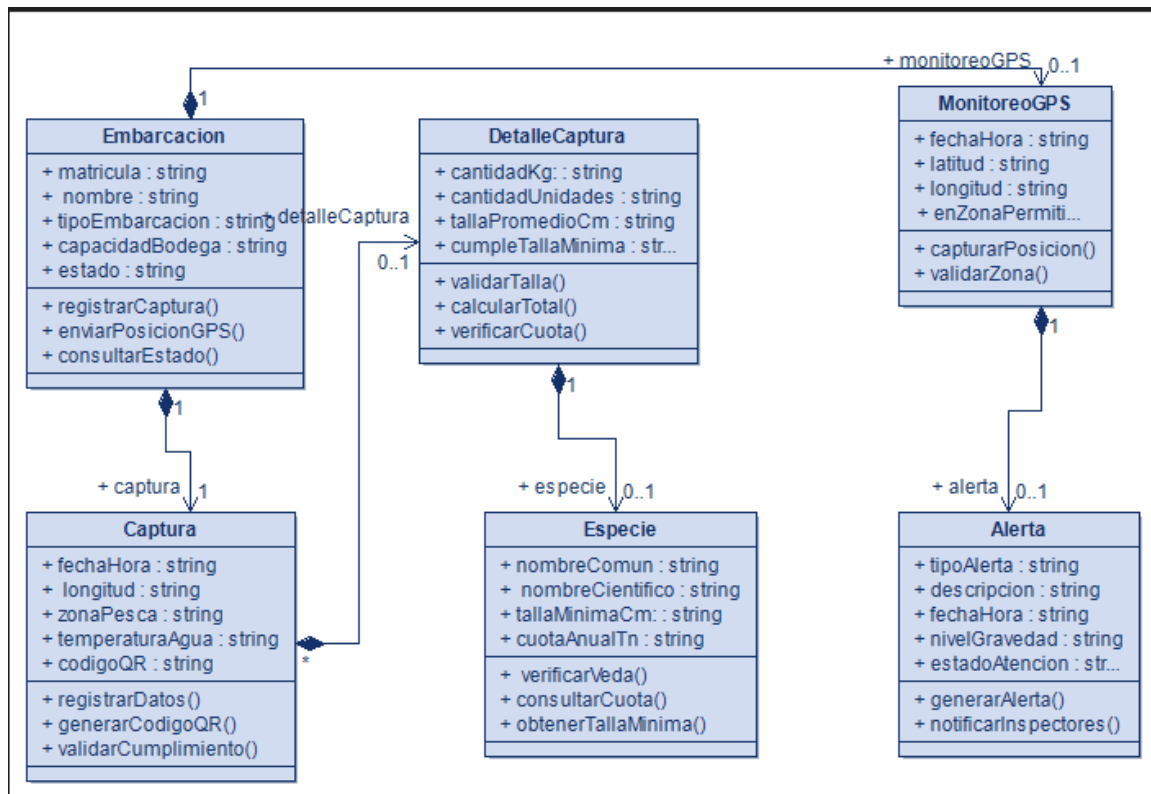
El modelo entidad-relación muestra las entidades clave del sistema (Embarcación, Pescador, Captura, Especie, Lote, Localización, SensorRegistro, Permiso, Usuario) y sus relaciones. Esto permite organizar la base de datos que soportará las operaciones del sistema.



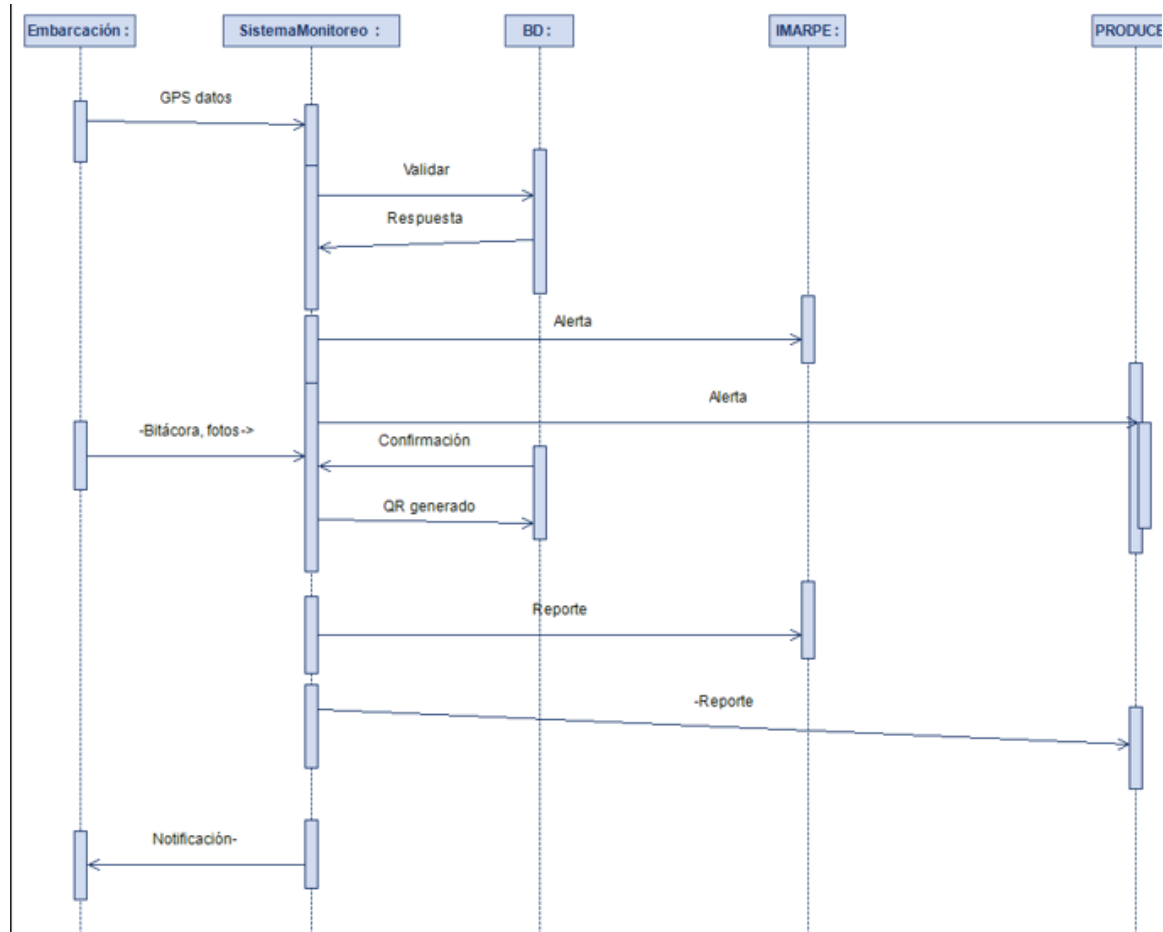
Unidad II – Modelos de Diseño y Metodología Ágil (Semanas 5–7)

Capítulo 4. Modelos de Diseño

Modelo estructural (diagrama de clases inicial):



Modelo de interacción (diagrama de secuencia):



Capítulo 5. Metodología de Trabajo (SCRUM)

Definición de la metodología ágil usada:

Scrum es una metodología ágil que nos permite realizar u organizar gestiones y desarrollo de proyectos complejos, especialmente útil en entornos donde los requisitos pueden cambiar o evolucionar. Se basa en ciclos cortos de trabajo llamados **sprints**, donde van entregando valor de forma incremental y continua.

Planificación de sprints (Sprint 1 y Sprint 2):

Organizamos los entregables en ciclos cortos de trabajo nombrados **sprints**, cada uno tiene una duración de 2 semanas.

Sprint 1

- Objetivo: Implementar la gestión de flota pesquera y actividades pesqueras.

- Historias de usuario incluidas: HU01 a HU06
- Herramientas utilizadas: Jira para gestión de tareas

Sprint 2

- Objetivo: Desarrollar la gestión normativa, inteligencia pesquera y medioambiental.
- Historias de usuario incluidas: HU07 a HU15
- Herramientas utilizadas: Jira

Herramientas utilizadas (Jira, Draw.io, Dbdiagram.io, etc.):

Product Backlog: Lista priorizada de funcionalidades del sistema, divididas en epics y tareas.

Sprint Backlog: Conjunto de historias de usuario seleccionadas para cada sprint.

Incremento: Entregable funcional al final de cada sprint, como módulos del sistema operativos.

Capítulo 6. Diseño de arquitectura y patrones

Estrategia de diseño del software

El sistema “Vida Submarina” implementará una **arquitectura multicapa (N-tier)**, separando la lógica en tres niveles principales:

- **Capa de presentación (Front-end):** Interfaz web responsiva desarrollada en **HTML, CSS y JavaScript**, orientada a mostrar información al usuario final (IMARPE, pescadores, autoridades).
- **Capa lógica (Back-end):** Implementada en **Node.js o Python (Flask/Django)** para manejar la lógica de negocio, validaciones, trazabilidad y procesamiento de datos.
- **Capa de datos:** Soportada en **MySQL o PostgreSQL**, encargada del almacenamiento seguro de información pesquera, registros de GPS, alertas y trazabilidad.

Esta división permite **mantenimiento, escalabilidad y seguridad**, cumpliendo con los requerimientos no funcionales definidos (RNF 01.1 – RNF 01.4).

Tipo de arquitectura del sistema

Se empleará una **arquitectura cliente-servidor distribuida**, donde el cliente web se comunica mediante **API RESTful** con el servidor, el cual procesa las solicitudes y las comunica con la base

de datos.

Esto facilita el acceso remoto desde embarcaciones, oficinas o dispositivos móviles.

Patrones de diseño aplicados

1. **MVC (Modelo-Vista-Controlador):** Separa la lógica de negocio (controlador), la vista (interfaz de usuario) y el modelo (datos), simplificando la gestión del código.
2. **DAO (Data Access Object):** Centraliza las operaciones de acceso a la base de datos, reduciendo el acoplamiento y mejorando la reutilización del código.
3. **Observer:** Implementado para notificar a las autoridades cuando se detectan alertas de ingreso a zonas restringidas o capturas ilegales.
4. **Singleton:** Usado en la conexión con la base de datos para garantizar una única instancia activa y optimizar los recursos.

Diseño estructural

El diseño estructural estará definido por un **diagrama de componentes UML**, donde se identifican módulos principales:

- **Módulo de Monitoreo:** captura y almacenamiento de coordenadas GPS.
- **Módulo de Captura:** registro de especies, tallas y fotos de evidencia.
- **Módulo de Trazabilidad:** generación de códigos QR únicos por lote.
- **Módulo de Alertas:** envío automático de notificaciones a IMARPE.
- **Módulo de Reportes:** generación de informes para PRODUCE e instituciones asociadas.

Capítulo 7. Diseño detallado de la base de datos

Modelo lógico y físico

El sistema utilizará un modelo relacional optimizado para trazabilidad y control de datos.

Las entidades principales son:

Entidad	Descripción	Campos principales
Embarcacion	Datos de la nave pesquera	id_emb, nombre, matrícula, capacidad, propietario
Pescador	Datos personales del usuario	id_pesc, nombres, apellidos, DNI, id_emb
Captura	Registro de especie capturada	id_cap, id_emb, id_esp, peso, talla, fecha
Especie	Especies controladas	id_esp, nombre_comun, nombre_cientifico, estado_conservacion
Lote	Lote comercializable	id_lote, id_cap, qr_code, destino, fecha_envio
Localizacion	Posición GPS y hora	id_loc, id_emb, latitud, longitud, fecha_hora
Usuario	Acceso al sistema	id_user, rol, correo, contraseña, autenticacion_2f

Script SQL

```
CREATE TABLE Embarcacion (
    id_emb INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    nombre VARCHAR(50),
    matricula VARCHAR(30),
    capacidad DECIMAL(10,2),
    propietario VARCHAR(100)
);
```

```
CREATE TABLE Pescador (
    id_pesc INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    nombres VARCHAR(50),
    apellidos VARCHAR(50),
    dni CHAR(8),
```

```
id_emb INT,  
  
FOREIGN KEY (id_emb) REFERENCES Embarcacion(id_emb)  
  
);
```

```
CREATE TABLE Especie (  
  
id_esp INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
  
nombre_comun VARCHAR(50),  
  
nombre_cientifico VARCHAR(100),  
  
estado_conservacion VARCHAR(50)  
  
);
```

```
CREATE TABLE Captura (  
  
id_cap INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
  
id_emb INT,  
  
id_esp INT,  
  
peso DECIMAL(8,2),  
  
talla DECIMAL(5,2),  
  
fecha DATE,  
  
FOREIGN KEY (id_emb) REFERENCES Embarcacion(id_emb),  
  
FOREIGN KEY (id_esp) REFERENCES Especie(id_esp)  
  
);
```

Procedimientos almacenados, vistas y triggers

```
CREATE TRIGGER verificar_talla  
  
BEFORE INSERT ON Captura
```

```
FOR EACH ROW
```

```
BEGIN
```

```
DECLARE talla_min DECIMAL(5,2);
```

```
SELECT talla_minima INTO talla_min FROM Especie WHERE id_esp = NEW.id_esp;
```

```
IF NEW.talla < talla_min THEN
```

```
SIGNAL SQLSTATE '45000'
```

```
SET MESSAGE_TEXT = 'Error: Talla por debajo del mínimo permitido';
```

```
END IF;
```

```
END;
```

Seguridad y respaldo

RespalDOS automáticos diarios mediante cron jobs en servidor.

Roles y permisos en base a niveles de usuario (administrador, fiscalizador, pescador).

Cifrado SHA-256 de contraseñas.

Conexión SSL para transferencia de datos segura.

Capítulo 8.

Modelo de comunicación

El sistema empleará una **comunicación cliente-servidor** mediante protocolo **HTTPS**.

Las embarcaciones enviarán datos desde dispositivos móviles (app Android o PWA) a la API central ubicada en la nube (AWS / Azure).

Diseño de sistema web o móvil

- **Front-end móvil:** Desarrollado con **React Native** o **Flutter**.

- **Front-end web:** Usará **HTML5, CSS3 y JavaScript**, integrando API Fetch o Axios para conexión con el backend.
- **Backend:** API REST con **Node.js + Express** o **Python Flask**, conectada a MySQL.
- **Autenticación:** JWT (JSON Web Token) para sesiones seguras.

Gestión de datos en red

Los datos serán transmitidos mediante **JSON** y almacenados en tiempo real.
Se aplicará un sistema de **caché temporal** para zonas sin conexión (modo offline).

Seguridad en red y móviles

- Cifrado SSL/TLS en las comunicaciones.
- Autenticación de dos factores para usuarios críticos (IMARPE/PRODUCE).
- Prevención de ataques XSS y SQL Injection.
- Copias de seguridad automáticas en la nube.

Justificación técnica

El uso de tecnologías web y móviles modernas garantiza **portabilidad, acceso remoto y bajo consumo de recursos**, cumpliendo con los requerimientos de disponibilidad (99.5%) y escalabilidad (10,000 embarcaciones).

Además, la arquitectura modular facilita futuras integraciones con sistemas de inteligencia artificial o monitoreo satelital.

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones del equipo:

La implementación de sistemas de monitoreo pesquero sostenible en Perú, como SISESAT del Instituto del Mar del Perú (IMARPE), ha demostrado ser eficaz en la supervisión de la actividad pesquera y en la lucha contra la pesca ilegal. Estos sistemas permiten seguir en tiempo real las embarcaciones y asegurar el cumplimiento de las normas pesqueras ([1]). La colaboración con Global Fishing Watch ha fortalecido la capacidad de control mediante el uso de tecnología

satelital y el intercambio de datos, aumentando la transparencia y la sostenibilidad de la pesca ([2]). Además, la aplicación móvil TrazApp permite la trazabilidad de la pesca artesanal, registrando digitalmente las capturas y facilitando la certificación de legalidad y sostenibilidad de los productos pesqueros ([3]).

Lecciones aprendidas:

1. La cooperación entre entidades gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y pescadores es clave para el éxito de los sistemas de monitoreo y trazabilidad ([1],[2]).
2. La capacitación constante de los usuarios finales, como pescadores y autoridades, es fundamental para garantizar la correcta adopción y funcionamiento de las herramientas tecnológicas ([3]).
3. Aún existen desafíos en la cobertura total de la flota pesquera, especialmente en embarcaciones artesanales que requieren seguimiento para asegurar la sostenibilidad de los recursos ([1]).

Recomendaciones para futuras mejoras del sistema:

1. Extender la cobertura de los sistemas de monitoreo satelital a todas las embarcaciones pesqueras, incluyendo la flota artesanal, para un control más completo ([1]).
2. Fortalecer la infraestructura tecnológica y la actualización de las plataformas digitales para asegurar disponibilidad y confiabilidad del sistema ([2]).
3. Integrar tecnologías emergentes, como inteligencia artificial y análisis de datos, para anticipar riesgos de sobrepesca y detectar patrones de pesca ilegal ([2]).
4. Promover la participación activa de las comunidades pesqueras en la gestión de recursos y la trazabilidad de productos mediante aplicaciones como TrazApp ([3]).

Capítulo 9.

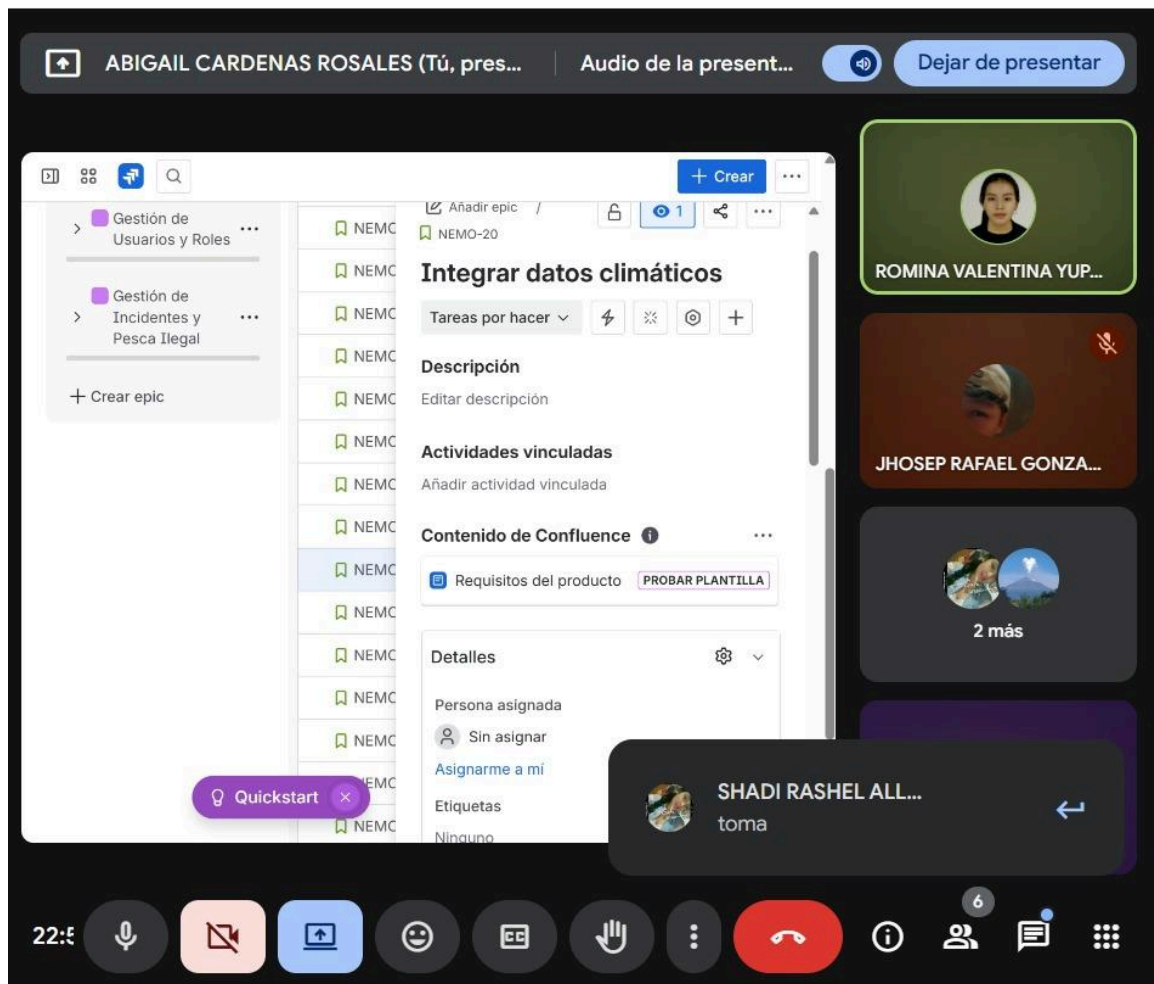
Referencias bibliográficas

[1] Instituto del Mar del Perú (IMARPE). Acuerdo entre IMARPE y Global Fishing Watch contribuirá a la sostenibilidad de las pesquerías. [en línea] Lima: Gob.pe, 2023. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/imarpe/noticias/1158245-acuerdo-entre-imarpe-y-global-fishing-watch-contribuira-a-la-sostenibilidad-de-las-pesquerias> [Consultado: 30-09-2025].

[2] Global Fishing Watch. Monitoreo de la pesca sostenible mediante tecnología satelital. [en línea] Washington D.C.: GFW, 2023. Disponible en: <https://globalfishingwatch.org> [Consultado: 30-09-2025].

[3] WWF Perú. TrazApp: La aplicación móvil que revoluciona la pesca artesanal en Perú. [en línea] Lima: WWF, 2023. Disponible en: <https://www.trazapp.org> [Consultado: 30-09-2025].

Anexos



Evidencias gráficas (capturas de Jira, capturas de GITHUB y commits, evidencias de trabajo en equipo).

Referencias bibliográficas (ISO 690 numérico).