

1. Lista de Exigencias

Tabla 1: Lista de Exigencias

LISTA DE EXIGENCIAS			Páginas: 1-8
			Edición: Rev. 1
PROYECTO:	Sistema de monitoreo inteligente para la eclosión de tortugas marinas		Fecha: 18/08/2025
			Revisado:
CLIENTE:		UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA	Elaborado: Nathalia Robledo Frank Bendezu Luis Valenzuela Abigail Lopez
Fecha (cambios)	Deseo o Exigencia	Descripción	Responsable
18/08/25	E	Función Principal: Implementar un sistema de monitoreo automatizado mediante cámaras con inteligencia artificial que detecte en tiempo real la eclosión de nidos de tortugas marinas y aves costeras, así como posibles amenazas (depredadores, luces artificiales o interferencia humana), enviando alertas inmediatas a los voluntarios y técnicos de conservación para que actúen oportunamente y reduzcan la mortalidad de crías.	N.R, F.J, L.V, A.L
18/08/25	D	Geometría: El tamaño en conjunto de la máquina, tomando en cuenta los componentes físicos, así como los distintos componentes de hardware e interfaz física del operario no debe exceder más de 219 cm de largo, 134 cm de ancho y 120.41 cm de altura.	N.R
18/08/25	D	Cinemática: El sistema no tiene partes móviles. Debe estar diseñado para insertarse manualmente en el nido sin alterar su integridad. El cableado debe ser discreto y permitir el entierro parcial del sensor sin dañar los huevos.	N.R
18/08/25	D	Fuerzas: Considerar la fuerza de los vientos en zonas costeras los cuales están entre (algún dato numérico) como parámetro para asegurar la estabilidad, seguridad y durabilidad de la estructura del equipo.	N.R
18/08/25	D	Energía: El sistema debe estar alimentado por una fuente de energía recargable (como una batería) que permita un funcionamiento continuo en condiciones remotas. Debe operar en modo de bajo consumo, activando la cámara y visión artificial solo cuando se detecten vibraciones. Si no se confirman crías, volverá a reposo automáticamente.	N.R

18/08/25	D	Materia: El sistema no debe interferir con el nido ni modificar las condiciones del suelo. Debe resistir ambientes arenosos, húmedos y salinos. Este sistema no tiene entrada ni salida de materia.	N.R
18/08/25	D	Señales (Información): Deberá contar con las siguientes señales de entrada y salida: El sistema deberá contar con las siguientes señales: Señales de entrada, como la activación por vibración del terreno; señales internas, como el procesamiento de imagen para la detección de tortugas; y señales de salida, como la alerta remota enviada al cuidador. Señales de entrada:	N.R

		<ul style="list-style-type: none"> • Señal de encendido: Sirve para energizar los componentes eléctricos y electrónicos que conforman la máquina. • Señal de inicio: Esta señal pone en marcha el funcionamiento conjunto del proceso. • Señal de parada: Esta señal detiene el proceso en cualquier etapa de su funcionamiento. Señales de salida: <ul style="list-style-type: none"> • Señal de Stand-by: Permite conocer si los sensores y actuadores se encuentran listos para trabajar luego de energizarse. • Señales de estado: Permite conocer el estado de los actuadores y sensores. • Señal de emergencia: En caso de ocurrir una situación que comprometa al proceso se enviará una señal de salida que informará al operario. • Señal de fin de proceso: Esta señal de salida indica al operario el término del ciclo dado. 	
18/08/25	D	Control: El sistema de control de la máquina debe permanecer estable en todas las etapas de funcionamiento. Además, debe gestionar el encendido y apagado inteligente de los sensores y la cámara, activándolos únicamente cuando se detecten vibraciones o movimiento asociado a la salida de las crías. El sistema también deberá asegurar el procesamiento correcto de las imágenes mediante inteligencia artificial y la emisión de alertas en tiempo real a los cuidadores.	F.J
18/08/25	D	Electrónico (hardware): Se usará el hardware necesario para obtener la información correspondiente del nido de tortugas y del proceso de salida de las crías hasta su llegada al mar, a fin de cumplir con los requerimientos de monitoreo. Se utilizará un controlador que permita la integración conjunta de los dispositivos (sensores de vibración, cámara, módulo de comunicación remota). Por último, deberá hacerse uso de componentes electrónicos de potencia de bajo consumo para el correcto manejo de la cámara y la transmisión de datos, garantizando la autonomía energética en condiciones remotas.	F.J

18/08/25	D	Software: Se utilizará un programa de código abierto para el control del sistema, encargado de interpretar las señales entrantes de los sensores (como vibración y movimiento) y de gestionar el funcionamiento de la cámara y el módulo de comunicación. Todo esto estará acompañado de una interfaz amigable que permita a los cuidadores visualizar el estado del sistema y recibir alertas de manera sencilla y confiable.	F.J
18/08/25	D	Comunicaciones: El controlador debe poder comunicarse con los sensores y actuadores a través de un sistema directo de cableado. Además, debe ser capaz de procesar correctamente la información o señales ingresadas por el usuario. Asimismo, los dispositivos de mando deben facilitar su uso. Entre subsistemas, la comunicación debe evitar interferir con el funcionamiento general de la máquina asegurando la interoperabilidad entre subsistemas.	F.J
18/08/25	D	Seguridad: Todos los componentes estarán protegidos dentro de una carcasa cerrada, libre de bordes filosos y sin piezas móviles externas, lo que evitará el ingreso de arena u otros	L.V

		elementos. El diseño minimizará cualquier riesgo de contacto con partes eléctricas, previniendo cortocircuitos y garantizando un funcionamiento confiable incluso en condiciones de humedad. De esta manera, el sistema será seguro para el usuario y respetuoso con el entorno natural.	
18/08/25	D	Ergonomía: La cámara será instalada a una altura y ubicación estratégica que garantice la correcta detección de movimiento y otros parámetros en el nido de tortugas, evitando interferir con su comportamiento natural. Al no tratarse de un dispositivo de operación manual, no se requiere interacción directa del usuario, lo que reduce riesgos ergonómicos y asegura un monitoreo confiable. La instalación se realizará siguiendo criterios de accesibilidad y seguridad, en concordancia con principios de diseño ergonómico establecidos en la norma ISO 7250.	L.V
18/08/25	D	Fabricación: La máquina será fabricada con materiales disponibles en el mercado nacional, priorizando componentes electrónicos nacionales o importados con tiempos de importación entre 5 a 15 días. La caja protectora se fabricará mediante impresión 3D con polietileno resistente al agua salada, la arena y los rayos UV. Este material es ideal para aplicaciones en ambientes marinos, garantizando durabilidad frente a condiciones climáticas extremas. La máquina será ensamblada en talleres locales cercanos a la zona de operación para facilitar el transporte y montaje.	L.V

18/08/25	D	Control de calidad: El diseño y la fabricación de la máquina debe contemplar todas las exigencias planteadas en esta lista a fin de que cumpla con un funcionamiento afín a las necesidades del usuario y en el contexto industrial de alimentos. Esto incluye que cumpla con los requisitos de diseño como dimensiones, tolerancias, materiales a emplear, etc; así como de sanidad, producción, seguridad, medio ambientales y aquellos que garanticen un producto apto para el mercado.	L.V
18/08/25	D	Montaje: El sistema deberá anclarse de forma segura en terreno arenoso sin comprometer su estabilidad ni funcionamiento. Todos los sensores y componentes estarán protegidos de arena, humedad y salinidad. Contará con un sistema de energía autónomo basado en baterías recargables. Deberá garantizar autonomía mínima definida y protección frente a sobrecarga y descarga. Su diseño no deberá alterar el microhábitat ni representar riesgos para la fauna.	A.L
18/08/25	D	Transporte: El prototipo deberá contar con un peso ligero y dimensiones adecuadas que permitan su fácil manipulación y traslado por una o dos personas, sin requerir equipos especiales. Su diseño deberá facilitar el movimiento en distintos entornos (arena, interior de planta u otros), garantizando portabilidad y reubicación rápida sin comprometer su integridad ni funcionamiento.	A.L
18/08/25	D	Uso: El sistema será de uso semi automático apto para operar bajo distintas condiciones ambientales de temperatura, humedad, entre otros presentes en el país. Esto se tendrá en cuenta en la selección de actuadores, sensores, materiales y componentes electrónicos para garantizar su desempeño. Solo se activará al detectar vibraciones, el usuario solo tendrá que instalarlo y verificar el estado a través de mensajes o alertas. No se requerirá conocimientos técnicos para operarlo. Asimismo, deberá mantener un nivel de ruido reducido que no genere contaminación sonora ni riesgos a la salud del usuario.	A.L
18/08/25	D	Mantenimiento: El mantenimiento debe ser sencillo, permitiendo reemplazar la batería o revisar el sensor y la cámara. El software debe poder ser actualizado localmente.	A.L
18/08/25	D	Costos: Gracias al reuso de piezas de proyectos anteriores, el gasto en materiales nuevos se estima en un máximo de S/. 400. Este monto, dividido entre los 4 integrantes del grupo, representa S/. 100 por persona, lo que permite mantener el prototipo accesible y fácilmente replicable en otras playas sin comprometer su función esencial.	A.L
18/08/25	D	Plazos: El proyecto empezará el día “x” de agosto y espera su finalización el día 9 de diciembre a las 8 a.m, con un total aproximado de “n” horas de trabajo.	A.L

