**Plan detallado de 9 semanas para la construcción de un cohete de propulsión por agua con Arduino y sistema de recuperación con paracaídas**

**Fase 1: Diseño y Planificación (Semana 1 - 3)**

**Semana 1: Investigación y Definición de Requisitos**

**Día 1-2: Estudio del cohete y requisitos**

* Revisar la teoría sobre cohetes de agua, principios de aerodinámica y recuperación con paracaídas.
* Analizar proyectos similares y documentar mejoras posibles.
* Listar materiales electrónicos y mecánicos necesarios para el proyecto.

**Día 3-4: Diseño inicial en 3D**

* Diseñar la estructura del cohete en Fusion 360 o SolidWorks considerando su impresión en 3D.
* Modelar el cuerpo del cohete con refuerzos impresos en 3D.
* Diseñar las aletas desmontables y el cono aerodinámico.
* Crear el compartimiento del paracaídas con un sistema de apertura basado en un servo motor.

**Día 5-7: Simulación en software y ajustes**

* Utilizar simuladores aerodinámicos como OpenRocket o RocketSim para evaluar el diseño.
* Ajustar el diseño según el análisis de estabilidad considerando el centro de gravedad y el centro de presión.

**Semana 2: Preparación de Impresión 3D y Circuitos**

**Día 1-3: Optimización de archivos STL para impresión 3D**

* Revisar las estructuras para reducir peso sin perder resistencia.
* Realizar el slicing en Cura o PrusaSlicer con parámetros óptimos:
  + Infill del 15-20% para reducir peso.
  + Material: PLA+ o PETG por su resistencia a impactos.
  + Soportes en aletas y compartimientos internos.

**Día 4-5: Diseño del circuito en Fritzing o Tinkercad**

* Definir las conexiones de los siguientes componentes:
  + MPU6050 (acelerómetro y giroscopio).
  + Servo SG90 para la activación del paracaídas.
  + Batería y regulador de voltaje.

**Día 6-7: Simulación en Proteus o Tinkercad**

* Programar el Arduino para detección del apogeo con datos simulados.
* Ajustar el código antes de la implementación física.

**Semana 3: Impresión 3D y Ensamblaje Inicial**

**Día 1-3: Impresión 3D de las piezas**

* Imprimir el cuerpo del cohete, el cono, las aletas y el compartimiento del paracaídas.
* Verificar la calidad de impresión y realizar ajustes en el diseño si es necesario.

**Día 4-5: Ensamblaje preliminar del cohete**

* Pegar las aletas en el cuerpo del cohete.
* Montar el compartimiento del paracaídas con el servo motor.
* Integrar la válvula de presión en la base del cohete.

**Día 6-7: Ensamblaje del circuito y pruebas en banco**

* Soldar conexiones entre los componentes electrónicos.
* Cargar el código base en Arduino y probar la respuesta del acelerómetro.
* Realizar pruebas manuales del servo motor para abrir el compartimiento del paracaídas.

**Fase 2: Construcción y Ensamblaje (Semana 4 - 6)**

**Semana 4: Integración del Sistema**

**Día 1-3: Instalación del circuito en el cohete**

* Asegurar los componentes electrónicos con espuma antiimpacto.
* Colocar la batería en el compartimiento central.
* Fijar los cables con cinta térmica para evitar desconexiones en vuelo.

**Día 4-5: Pruebas del sistema en tierra**

* Verificar que el servo motor abra el paracaídas correctamente.
* Mover el cohete manualmente para comprobar la detección de aceleraciones con el MPU6050.

**Día 6-7: Pruebas con aire comprimido (sin lanzamiento)**

* Cargar la botella con 30 psi y verificar que el cohete soporta la presión sin fugas.
* Ajustar el sellado de la válvula si es necesario.

**Semana 5: Primera Prueba de Vuelo**

**Día 1-2: Primera prueba a baja presión (40 psi)**

* Evaluar estabilidad y trayectoria del cohete.
* Medir altura estimada y comportamiento en vuelo.
* Verificar activación del paracaídas.

**Día 3-4: Corrección de fallos**

* Ajustar peso y posición de aletas si el cohete es inestable.
* Revisar código y batería si el paracaídas no se activa.

**Día 5-7: Segunda prueba con 60 psi**

* Evaluar mejoras en el desempeño del cohete.
* Grabar en cámara lenta para analizar posibles fallos en la apertura del paracaídas.

**Semana 6: Ajustes Finales y Código**

**Día 1-3: Optimización del software**

* Refinar el código para mejorar la detección del apogeo.
* Pruebas con diferentes umbrales de aceleración.

**Día 4-5: Refuerzo de componentes mecánicos**

* Verificar la seguridad del sistema de recuperación.

**Día 6-7: Última prueba antes de fase de optimización**

* Lanzamiento a 80 psi con grabación para análisis posterior.

**Fase 3: Pruebas, Ajustes y Optimización (Semana 7 - 9)**

**Semana 7: Pruebas de Alto Rendimiento**

**Día 1-3: Prueba con 100 psi**

* Medir altura y tiempo de vuelo.
* Evaluar tiempos de apertura del paracaídas.

**Día 4-5: Implementación de mejoras**

* Ajuste de código y estructura según resultados obtenidos.

**Día 6-7: Última prueba con configuración óptima**

* Registro de todos los datos del vuelo.

**Semana 8: Documentación y Optimización**

**Día 1-3: Recopilación de datos**

* Registrar velocidades, aceleraciones y alturas alcanzadas.

**Día 4-5: Ajustes finales**

* Corrección de código y reemplazo de piezas impresas en 3D si es necesario.

**Día 6-7: Prueba final y grabación oficial**

* Último lanzamiento con la mejor configuración.

**Semana 9: Presentación Final y Reporte**

**Día 1-3: Análisis de datos**

* Generación de gráficos de aceleración y trayectoria.

**Día 4-5: Redacción del informe final**

* Documentación del proceso, pruebas y resultados.

**Día 6-7: Presentación final**

* Último lanzamiento oficial con grabación y análisis de rendimiento.