

**Universidad Modelo**  
**Ingeniería Mecatrónica**



**Portafolio de Evidencia**  
**Diseño Mecatrónico**

**Dr. Raul Chiu Nazarala**  
**Presentado Por:**

Miguel Angel Carrillo Lugo  
Brian Alberto Silva Flores

**12 de mayo de 2025**  
**Mérida, Yucatán**

### 1 Identificación de sus componentes físicos.

- Plástico ABS: Material estructural utilizado en la carcasa del dispensador.
- Componentes electrónicos: Resistencias, condensadores, transistores y circuitos necesarios para el funcionamiento del sistema.
- Sensor (2 unidades): Detectores de proximidad o infrarrojos para activar el dispensado.
- Microcontrolador: Unidad central de procesamiento que recibe señales y ejecuta instrucciones.
- Pantalla LCD: Módulo de visualización que muestra información al usuario.

### 2 Descripción de las funciones de cada elemento, en términos de atributos

Componente	Función	Atributos
Plástico ABS	Proteger los circuitos y darle estructura al dispositivo	Resistencia, rigidez, peso ligero, durabilidad
Componentes electrónicos	Permitir el flujo de corriente y el funcionamiento del circuito	Conductividad, tolerancia de temperatura, compatibilidad
Sensor	Detectar la presencia del usuario para activar el dispensador	Precisión, tiempo de respuesta
Microcontrolador	Procesar datos y controlar las funciones del sistema	Capacidad de memoria, velocidad de procesamiento, compatibilidad con sensores
Pantalla LCD	Mostrar mensajes de uso, estado y notificaciones	Tamaño, consumo energético, resolución

### 3 Análisis de los atributos, con la finalidad de decidir cuales son esenciales y cuales accesorios.

**Esenciales** (los que afectan directamente el funcionamiento del dispensador):

- **Plástico ABS:** Resistencia y durabilidad.
- **Sensores:** Precisión y tiempo de respuesta.
- **Microcontrolador:** Capacidad de procesamiento y compatibilidad.
- **Pantalla LCD:** Consumo energético y visibilidad.

**Accesorios** (mejoran la experiencia del usuario, pero no afectan el desempeño clave):

- **Plástico ABS:** Peso ligero (siempre que la estructura sea resistente).

- **Pantalla LCD:** Tamaño (siempre que sea visible y clara).

#### 4 Selección de los atributos esenciales.

Componente	Atributos esenciales
Plástico ABS	Resistencia y durabilidad
Sensores	Precisión y tiempo de respuesta
Microcontrolador	Procesamiento rápido y compatibilidad
Pantalla LCD	Bajo consumo energético y visibilidad clara

5. Estudio de alternativas para realizar estos atributos. Es la fase eminentemente creativa, donde es necesario usar la imaginación a fondo.

#### Alternativa 1: Uso de sensor infrarrojo y microcontrolador de gama baja

- **Material:** Plástico ABS convencional.
- **Sensores:** Sensores infrarrojos básicos para detectar movimiento.
- **Microcontrolador:** ATmega328P (similar al de Arduino).
- **Pantalla LCD:** Monocromática con retroiluminación.
- **Ventajas:** Económico, fácil de programar.
- **Desventajas:** Puede tener falsos positivos en detección.

#### Alternativa 2: Sensor ultrasónico y microcontrolador más potente

- **Material:** ABS reforzado con fibra para mayor resistencia.
- **Sensores:** Sensores ultrasónicos para mayor precisión.
- **Microcontrolador:** ESP32 para mejor conectividad y procesamiento.
- **Pantalla LCD:** TFT a color de bajo consumo.
- **Ventajas:** Precisión alta, permite conectividad inalámbrica.
- **Desventajas:** Mayor costo y complejidad en la integración.

#### Alternativa 3: Sensor capacitivo y microcontrolador con IA

- **Material:** ABS con acabado antibacteriano.
- **Sensores:** Sensores capacitivos que detectan contacto sin necesidad de presión.
- **Microcontrolador:** Raspberry Pi Zero con procesamiento de IA.
- **Pantalla LCD:** OLED de bajo consumo.

- **Ventajas:** Muy sensible, intuitivo para el usuario, con capacidad de autodiagnóstico.
- **Desventajas:** Alto consumo energético, mayor precio.

6. Realizar al menos 3 alternativas, describirlas ampliamente y JUSTIFICAR cual consideran sea la mejor opción.

**Opción: Alternativa 2 (sensor ultrasónico y microcontrolador ESP32)**

**Justificación:**

- **Equilibrio entre costo y rendimiento:** Sensores ultrasónicos ofrecen mejor precisión sin ser tan costosos como los capacitivos.
- **Microcontrolador potente:** ESP32 permite futuras expansiones con conectividad.
- **Durabilidad y bajo mantenimiento:** Material ABS reforzado con fibra aumenta la vida útil.
- **Pantalla clara y eficiente:** TFT a color optimiza la experiencia sin aumentar demasiado el consumo energético.

Esta opción ofrece la mejor relación entre costo, funcionalidad y escalabilidad.



PLAN DE TRABAJO PARA EL DESARROLLO DE PROYECTO MECATRONICO

Etapa	Acciones	Periodo de realización	Entregable
Pre-estudio	Investigación preliminar	Realizado	Documento
Declaración del problema	Declarar el problema a solucionar	Realizado	Documento
Diseño conceptual	borrador de diseño	12 de marzo	Diseño CAD
Diseño detallado	Diseño modelado 3d	26 de marzo	Diseño CAD
Modelo y simulación	Diseño en CAD	9 de abril	Ensamble CAD
Análisis y evaluación	Verificación de funcionalidad CAD	28 de abril	Documento
Prototipado	Elaboración de diseño en físico	12 de mayo	primer prototipo
Pruebas y evaluación	Verificación de funciones	Lunes 26 de mayo	Documento
Fabricación y evaluación	Prototipo final	Lunes 2 de junio	Ensamble del prototipo
Presentación resultados	Presentación final del proyecto	Lunes 9 de junio de 2025	Prototipo funcional

Referencia: Metodología de Diseño Mecatrónico

Descripción detallada del producto final  
Dispositivo dispensador con verificación y monitoreo de stock.



ANALISIS MORFOLOGICO

PROYECTO: Pink Point

FUNCION	OPCION 1	OPCION 2	OPCION 3
Dispensar	Motor a pasos	Motorreductor	
Carcasa	MDF	Impresion 3d	Acrilico
Controlador	Arduino	P50C	Esp
Medicion Stock	Sensor Ultrasonico	Sensor de cobres	

## b) Diseño Conceptual:

### Funciones principales y funciones críticas

Para que el dispensador automático esté funcionando correctamente, es necesario señalar sus funciones principales y sus funciones críticas, las cuales si fallan, comprometerían por completo la operación del sistema. A partir del análisis morfológico, se obtuvieron las siguientes funciones.

#### Funciones principales:

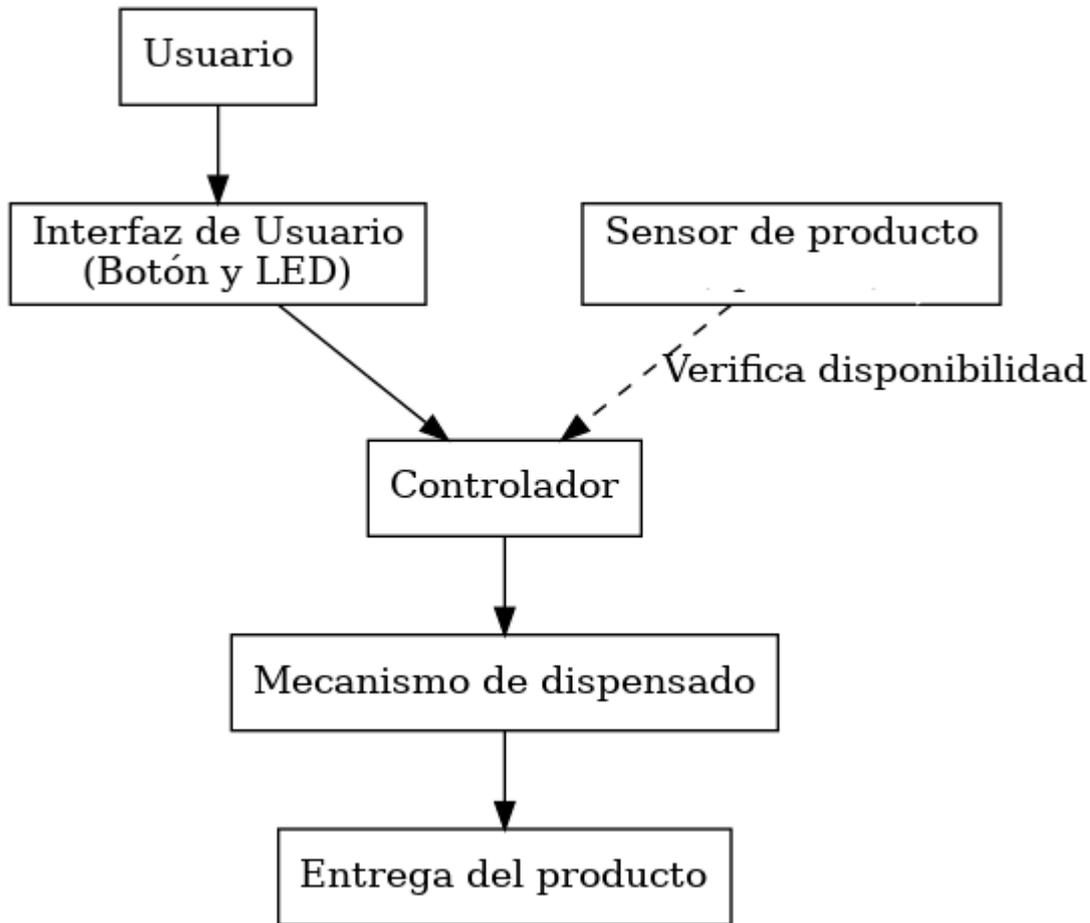
- **Almacenamiento seguro de productos:** El dispensador debe asegurar que los productos de higiene menstrual se mantengan ordenados y en condiciones higiénicas, sin riesgo de daño o contaminación. Además, debe permitir una recarga fácil y rápida de productos.
- **Dispensado automático:**  
El usuario debe poder activar el sistema de dispensado de forma sencilla, mediante un botón o acción similar. El proceso debe ser rápido y eficiente, garantizando que no haya bloqueos ni fallos.
- **Interfaz sencilla para el usuario:** La interfaz debe ser intuitiva, permitiendo al usuario seleccionar el producto de manera sencilla. Utilizando simples botones y pantalla.

#### Funciones críticas:

- **Mecanismo de dispensado:** Su correcto funcionamiento es importante ya que si se atasca o entrega de manera incorrecta, el sistema pierde el propósito.
- **Controlador lógico:** Se encarga de gestionar las señales entre componentes y acciones de estos. Si llegase a fallar, el sistema queda inoperativo.
- **Sensor de producto:** Permite ver cuando el dispensador esté vacío.

### Diseño conceptual mediante diagrama de bloques

El flujo comienza desde el usuario que realiza una solicitud, pasando por la interfaz, hasta la activación del mecanismo de dispensado. El controlador interpreta las señales y coordina la operación del sistema.



#### Relación Funcional:

- El usuario interactúa con la interfaz (Botones y LCD)
- La interfaz envía la señal al controlador.
- El controlador verifica si hay productos mediante un sensor.
- Si hay disponibilidad, activa el mecanismo de dispensado.
- El producto es liberado al usuario.

#### Características y especificaciones generales del proyecto.

El proyecto se basa en la creación de un dispensador de bajo costo, diseñado para facilitar el acceso a productos de higiene menstrual en universidades. A continuación, se listan sus principales características y especificaciones:

- **Dimensiones aproximadas:** 25cm (alto) x 25cm (ancho) x 30cm (profundidad).
- **Capacidad de almacenamiento:** Hasta 30 productos.
- **Material del gabinete:** MDF
- **Interfaz:** LCD y 2 botones físicos.
- **Mecanismo de dispensado:** Motores a pasos

**Costo Aproximado:**

Concepto	Costo Aproximado
Gabinete	\$500
Electrónica	\$600
Mecanismo de dispensado	\$500
Interfaz	\$200
Alimentación	\$300
Materiales adicionales(tornillos, etc)	\$400
<b>TOTAL</b>	<b>\$2500</b>

**c) Diseño a detalle**

Plano 2D

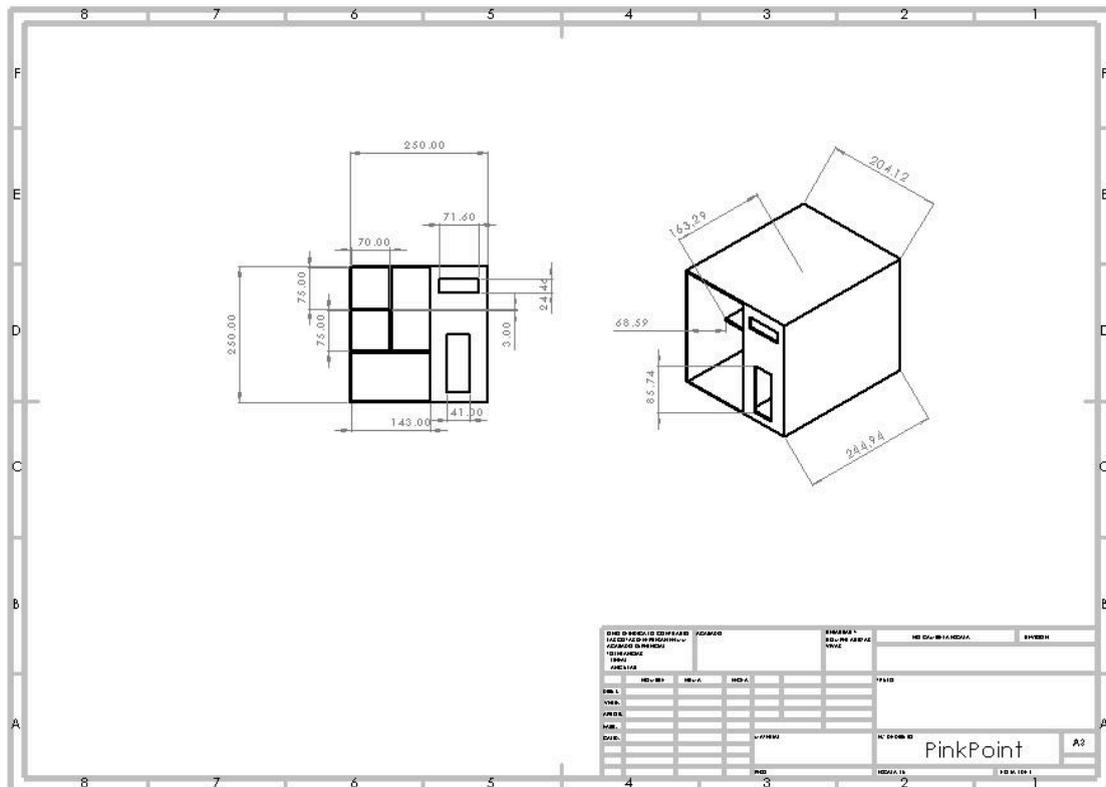


Imagen 1. Dibujo de dimensiones

Vistas 3D



Imagen 2. Vista isométrica

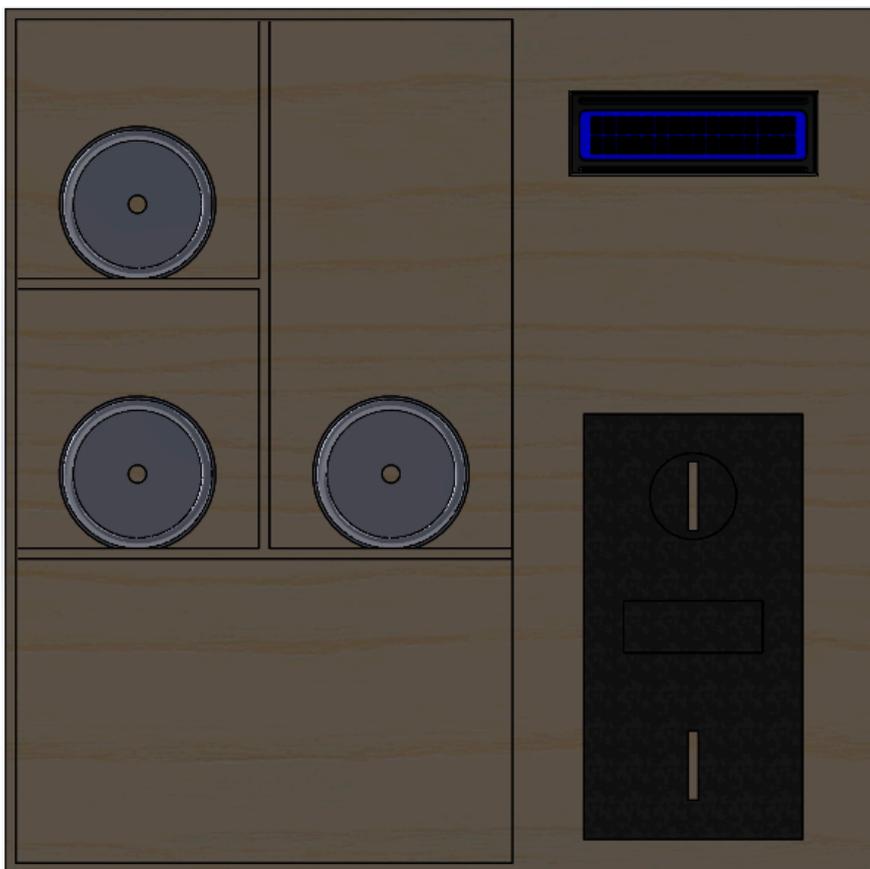


Imagen 3. Vista frontal



Imagen 4. Vista trasera



Imagen 5. Vista lateral

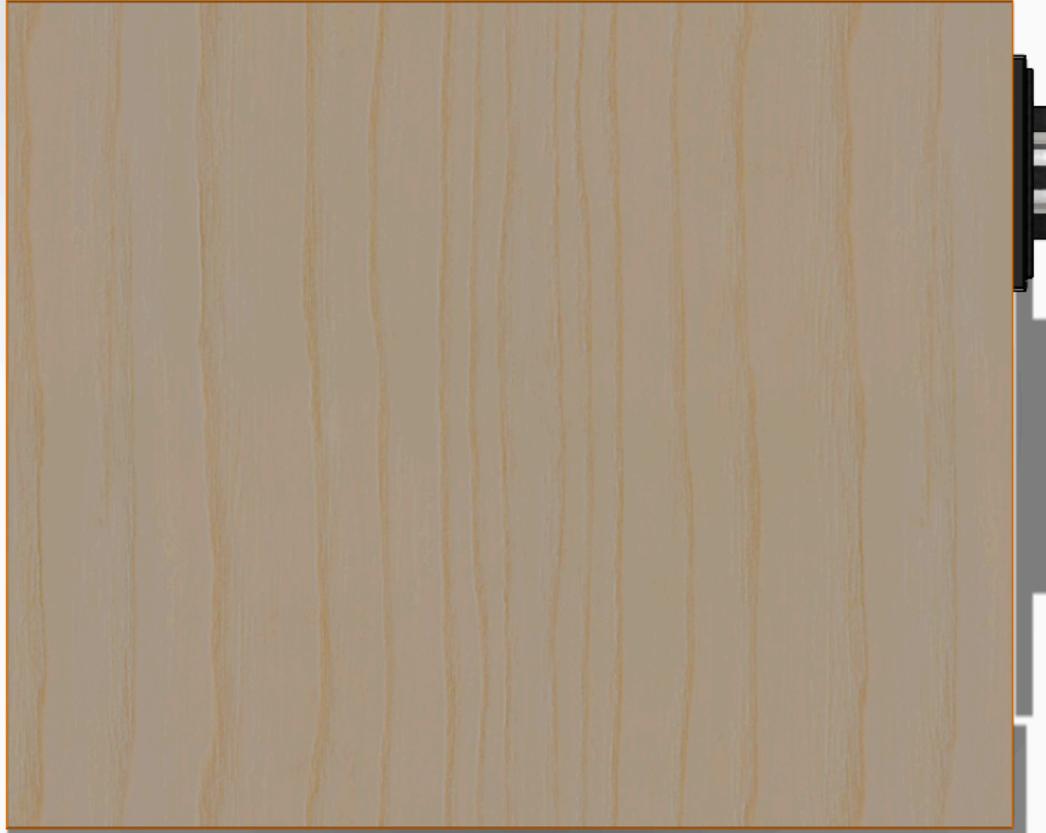


Imagen 6. Vista superior

Listado y justificación del hardware (mecánico y electrónico), mediante su matriz morfológica, de los componentes finales

Componente	Justificación técnica
Estructura (MDF 3 mm)	El MDF es económico, fácil de cortar con láser o CNC, y suficientemente resistente para una carcasa ligera de interior. Su grosor permite rigidez estructural adecuada. Ideal para prototipo.
ESP32	Microcontrolador con WiFi/Bluetooth que permite futuras expansiones (como monitoreo remoto). Bajo consumo y fácil de programar.
Validador de monedas	Permite aceptar pagos en monedas específicas (ej. \$5 y \$10 MXN), habilitando el acceso controlado al producto. Compatible con microcontroladores.
Motores (dispensadores)	permiten accionar el mecanismo de dispensado de productos con precisión.
Sensores de stock	Detectores de presencia (IR) que permiten saber si hay productos disponibles, evitando errores al usuario.

Pantalla LCD	Informan al usuario sobre disponibilidad, estado del sistema y validación de pago, mejorando la experiencia de uso.
Fuente de alimentación	Eliminador de 12V, el cual permite alimentar el microcontrolador y los motores a utilizar.