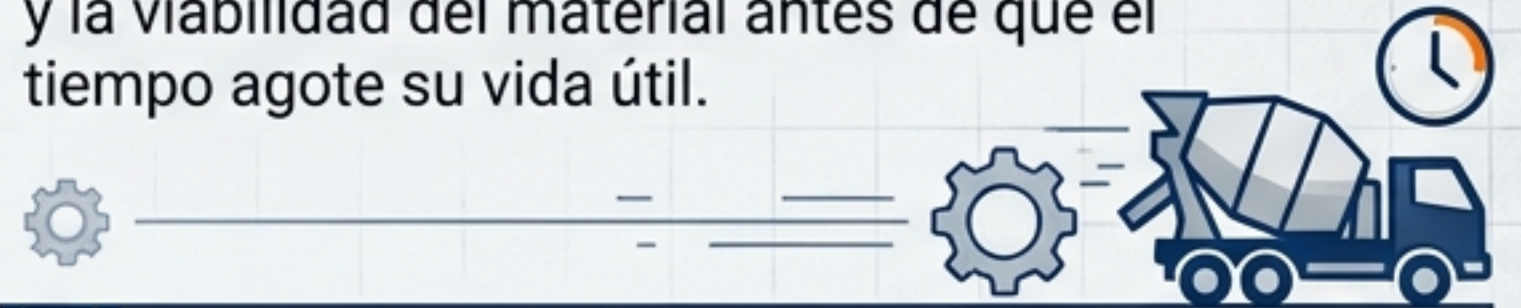


# El Reto Termodinámico

El transporte de hormigón no es un simple desafío logístico; es un proceso químico en movimiento. El camión hormigonera es, en realidad, una planta de procesamiento móvil diseñada con un único objetivo: preservar la consistencia exacta y la viabilidad del material antes de que el tiempo agote su vida útil.



- El hormigón debe llegar a obra con la consistencia y la dosificación fijadas en planta, sin alteraciones.
- 
- 
-

# Anatomía de una Planta Móvil

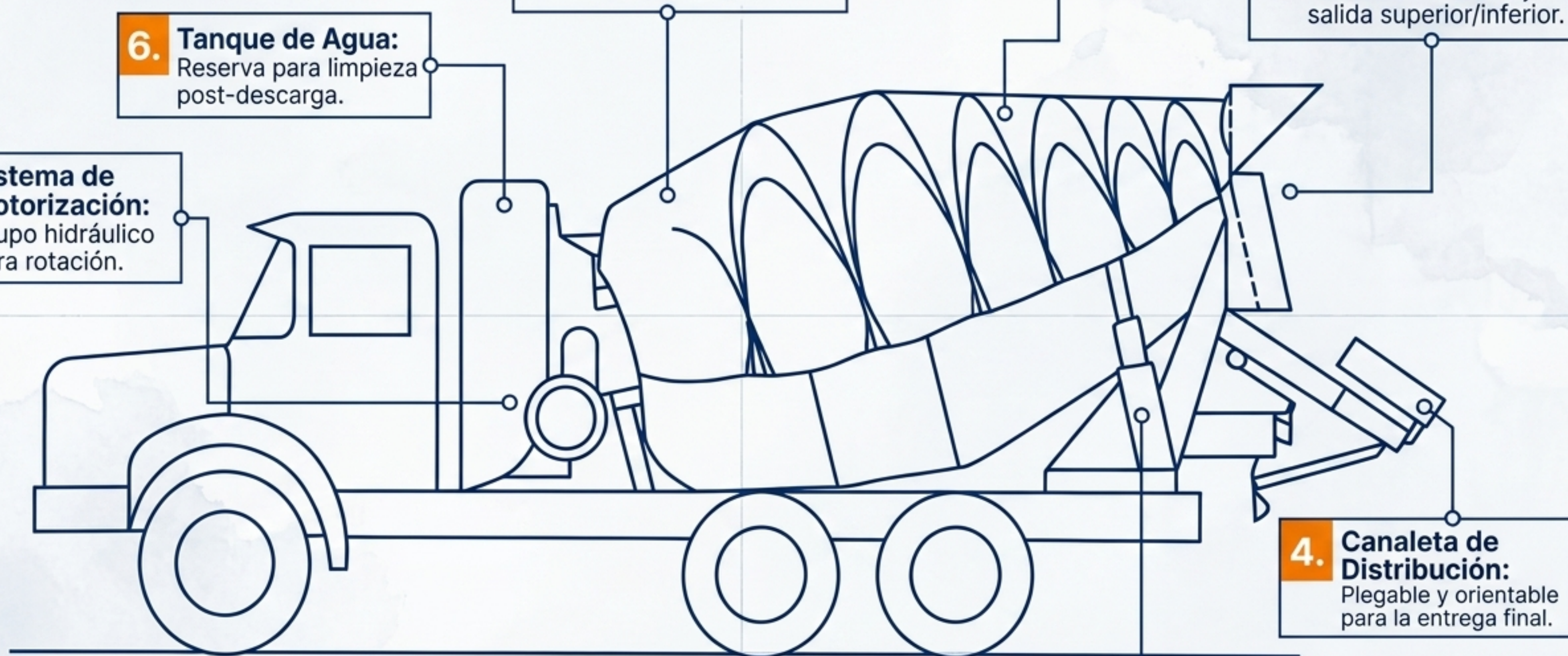
**7. Sistema de Motorización:**  
Grupo hidráulico para rotación.

**6. Tanque de Agua:**  
Reserva para limpieza post-descarga.

**1. Cuba (Tambor):**  
Cilindro cónico de chapa de alta resistencia.

**2. Espiras:**  
Sistema helicoidal interno.

**3. Tolva de Llenado / Descarga:**  
Puntos de entrada y salida superior/inferior.



**5. Rodillo & Banda Zunchada:** Sistema de apoyo giratorio.

# Geometría de la Cuba

## El Eje

Inclinación de  $\sim 15^\circ$  respecto a la horizontal. Esta leve inclinación es el fundamento físico que permite que el material caiga hacia el fondo por gravedad durante el amasado.



## El Material

Construida con chapa de alta resistencia al desgaste. Soporta la abrasión constante de hasta  $10 \text{ m}^3$  de áridos y cemento en fricción perpetua.

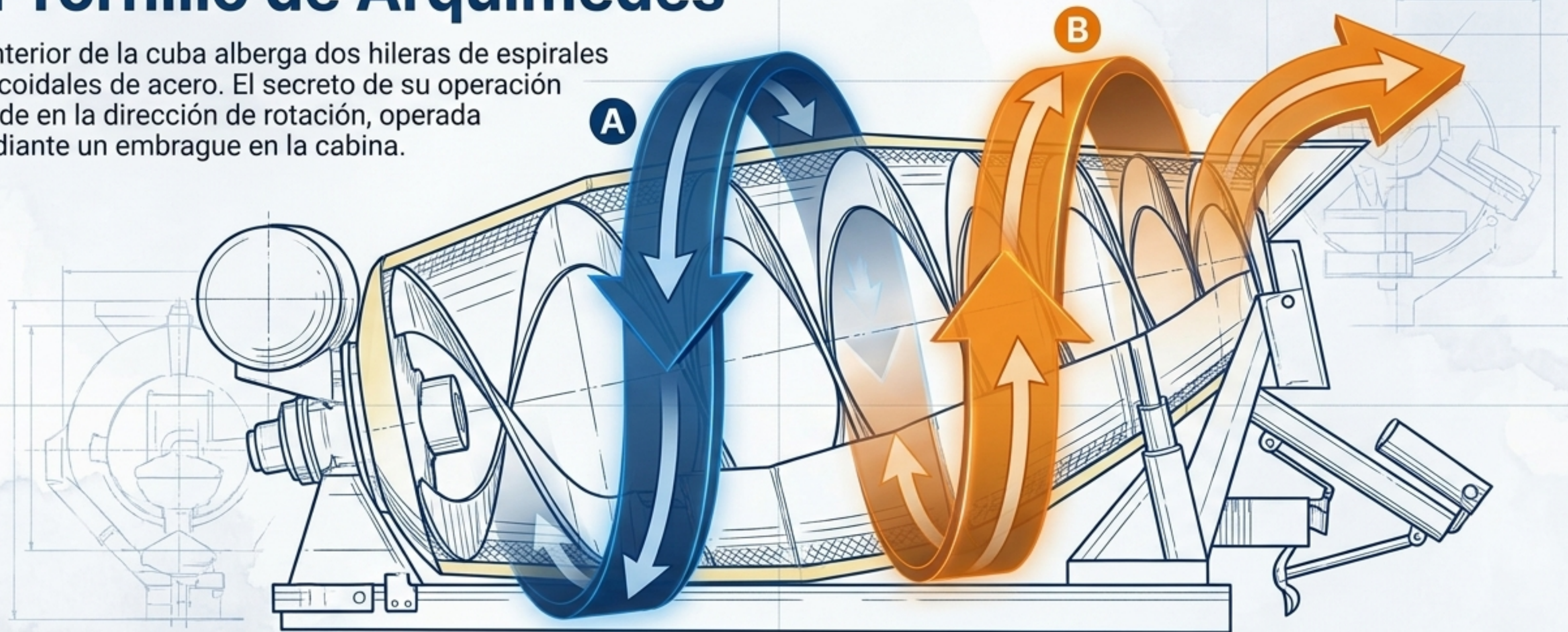


## Puntos de Apoyo

Montada sobre un chasis general, apoyada en una banda zunchada sobre dos rodillos superiores y un cojinete inferior.

# El Tornillo de Arquímedes

El interior de la cuba alberga dos hileras de espirales helicoidales de acero. El secreto de su operación reside en la dirección de rotación, operada mediante un embrague en la cabina.



## Amasado / Agitación



Rotación de retención. Desplaza los productos hacia el fondo de la cuba.

## Descarga



Inversión de giro. La hélice actúa como un elevador, empujando el material hacia arriba y fuera por la tolva de descarga para un vaciado total.

# Dos Modos de Operación

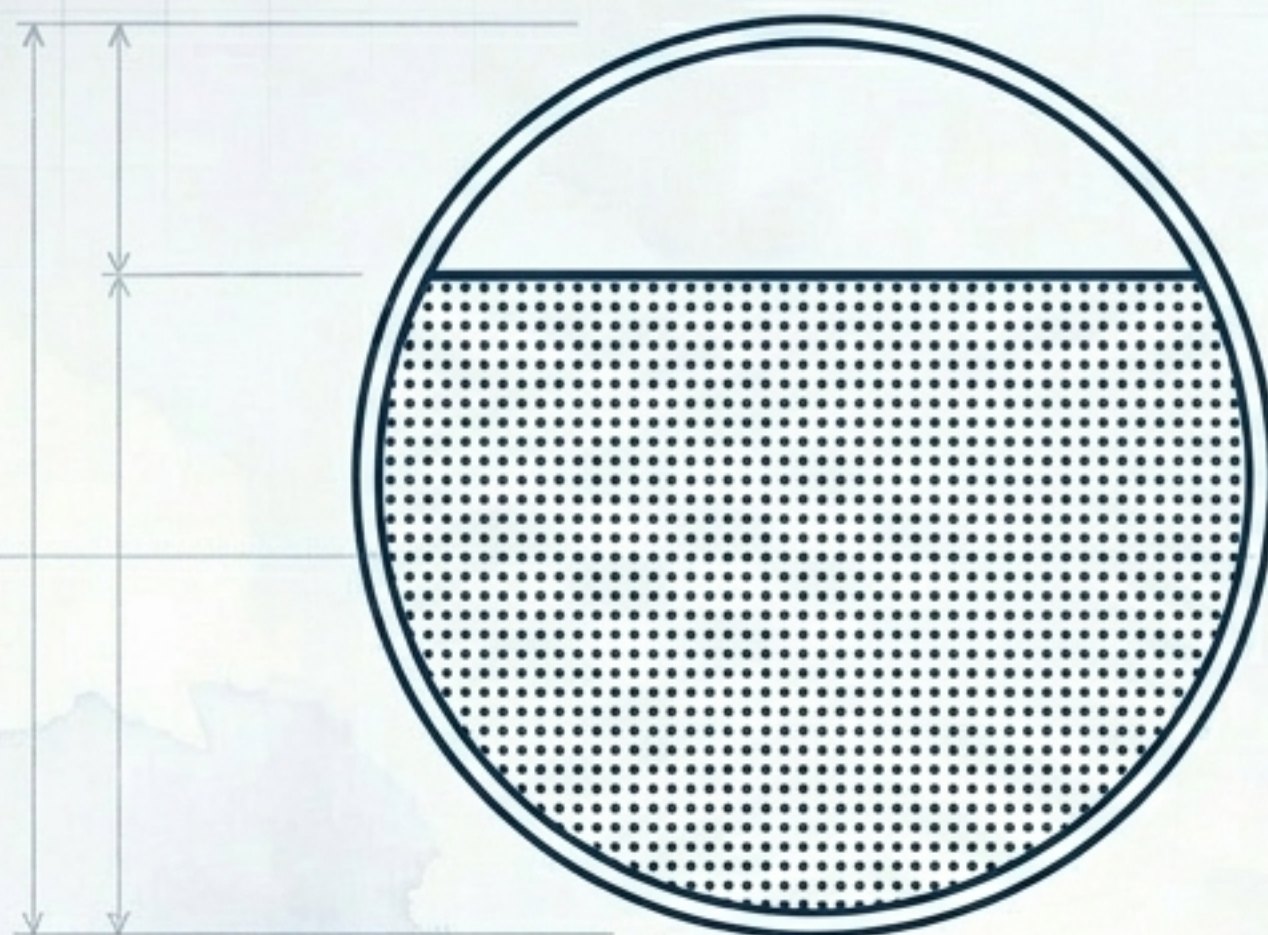
El uso dicta la capacidad máxima permitida.



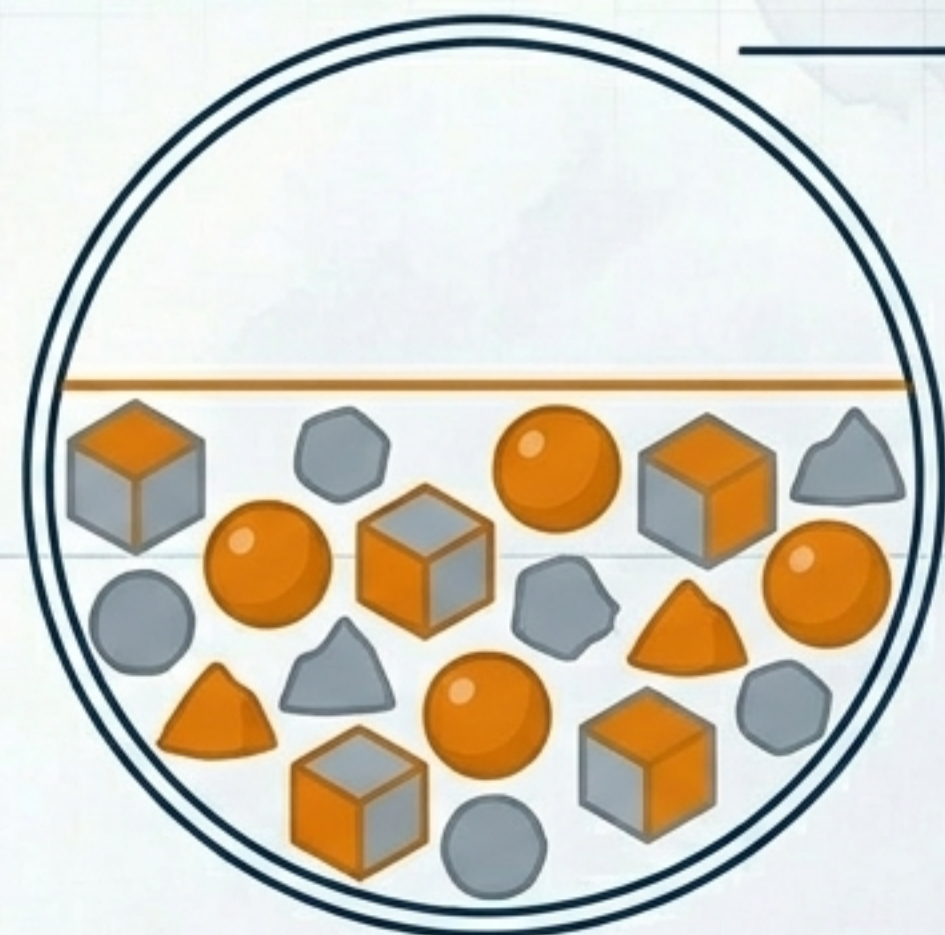
	<b>Modo Agitador</b>	<b>Modo Mezcladora</b>
Estado de la Carga	Recibe hormigón previamente mezclado en la central.	Recibe mezcla seca; el amasado se completa en ruta.
Límite Normativo de Llenado	Máximo <b>80%</b> del volumen total.	Máximo <b>66.6%</b> (dos tercios) del volumen total.
Capacidad Útil (Ref. Cuba de 10 m <sup>3</sup> )	<b>8 m<sup>3</sup></b>	<b>6.6 m<sup>3</sup></b>

# La Física del Volumen Útil

La capacidad nominal de una cuba (ej. 10 m<sup>3</sup>) nunca es su capacidad operativa.



**Agitador (80%)**



**Espacio Libre**

**Mezcladora (66%)**

**¿Por qué menos capacidad en modo mezcladora?** El amasado de material seco requiere mayor espacio libre (un 33% de la cuba vacía) para permitir que los componentes caigan, rueden y se integren adecuadamente por la acción de la gravedad y las espiras, evitando grumos o mezclas irregulares.

# Dinámica Rotacional (RPM)

Valores orientativos; varían según fabricante y modelo.



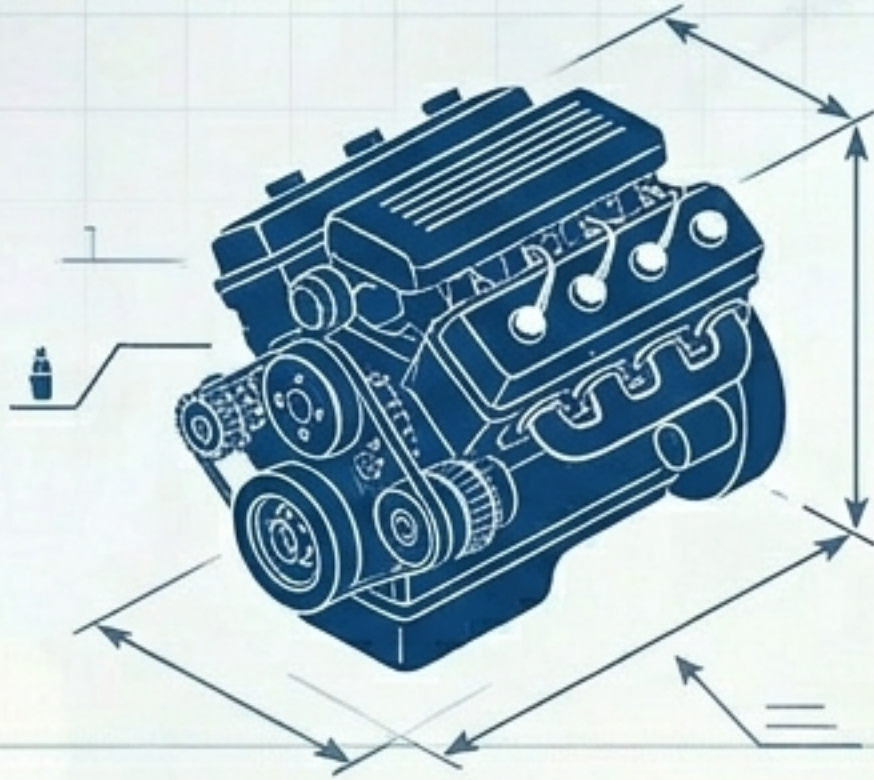
## Primera Velocidad (Lenta)

- **Rango:** 1 - 12 rpm (Agitación: 1-6 rpm / Transporte: 8-12 rpm).
- **Uso:** Mantener el material en movimiento durante el trayecto para evitar la segregación del hormigón ya amasado.

## Segunda Velocidad (Rápida)

- **Rango:** 6 - 22 rpm (Amasado: 6-18 rpm / Carga rápida: 16-22 rpm).
- **Uso:** Carga inicial de la hormigonera (lo más rápido posible) y amasado activo de dosificaciones secas.

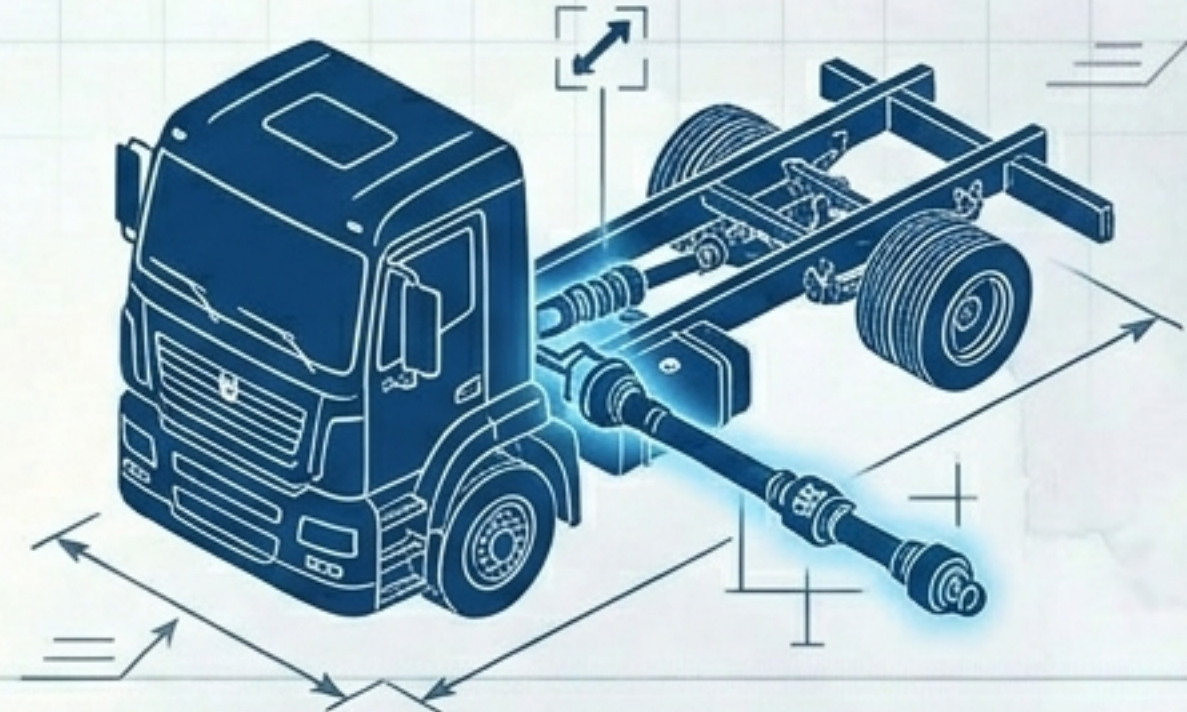
# Sistemas de Motorización de la Cuba



## Motor Auxiliar (Independiente)

- ⦿ **Tipo:** Motor diésel separado del vehículo.
- ⦿ **Ventaja Operativa:** Aumenta la durabilidad del motor principal.

**Seguridad Crítica:** Si el camión se avería, la hormigonera sigue girando, evitando que toneladas de hormigón fragüen en el interior.



## Toma de Fuerza (TDF - Motor del Camión)

- ⦿ **Tipo:** Transmisión hidráulica acoplada a la caja de cambios del camión.
- ⦿ **Requisito:** Requiere un camión de mayor potencia.

**Ventaja Económica:** Menor consumo global de combustible, reducción de costes de mantenimiento y repuestos al mantener un solo motor.

# ADVERTENCIA NORMATIVA: EL SISTEMA DE AGUA



**CAPACIDAD DEL DEPÓSITO:**  
**500 A 700 LITROS**  
(Bomba centrífuga + contador).

## MITO OPERATIVO:

El agua sirve para re-hidratar el hormigón si el viaje es muy largo o el clima muy seco.

## REALIDAD NORMATIVA:

La función primordial del agua es única y exclusivamente el lavado y limpieza de los restos de hormigón tras la descarga.

**REGLA ESTRICTA: ESTÁ TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA INCORPORACIÓN DE AGUA A LA MASA UNA VEZ QUE EL HORMIGÓN HA SALIDO CON LA DOSIFICACIÓN FIJADA EN PLANTA.**

# La Cuenta Regresiva (Tiempos de Fraguado)



(Nota histórica: Referencia ASTM C94-71 establecía 90 min con agitador; hoy es el estándar normativo general en España salvo autorizaciones específicas).

# EL VEREDICTO: DISEÑO SUJETO A LA QUÍMICA

El camión hormigonera no es un simple contenedor logístico; es una solución de ingeniería forzada por la química implacable del cemento.



**Restricción Química**  
Prohibido añadir agua en ruta.



**Límite Temporal**  
90 minutos máximo.



**Solución Mecánica**

El tornillo de Arquímedes y las RPM precisas mantienen la fluidez mecánicamente sin alterar la dosificación química.

**Si el trayecto supera los 90 minutos, la solución no es mecánica ni añadir agua, sino adoptar procedimientos especiales autorizados desde la planta. La máquina sirve a la norma.**