



AEVAH · AGENCIA ESPACIAL VALLE ALTO HENARES

PROTOCOLO OPERATIVO DEL DÍA D — LANZAMIENTO Y RECUPERACIÓN

Misión Estratosfera · Curso 2026/2027

CRA La Encina · CEIP Romualdo de Toledo · IES Valle del Henares
Mancomunidad Valle del Alto Henares · Guadalajara

03_PROTOCOLO_OPERATIVO_DIA_D.md

PROTOCOLO OPERATIVO DEL DÍA D — LANZAMIENTO Y RECUPERACIÓN

Documento operativo en formato libro de campo. Pensado para imprimir en A5 plastificado y llevar en la carpeta del responsable técnico. Sustituye a la sección 4.5-4.6 del documento maestro y a los anexos 20.4 y 20.5, ampliándolos.

CAPÍTULO 1 — PREPARACIÓN PRE-LANZAMIENTO (D-7 a D-1)

1.1 Reunión D-7

- **Convocatoria:** comité técnico operativo (coordinador técnico, responsable legal, responsable de comunicación, responsable de recuperación, operador APRS, responsable médico).
- **Duración:** 90 minutos.
- **Agenda:** 1. Confirmación normativa (NOTAM, seguro, autorizaciones). 2. Revisión meteorológica preliminar 7 días. 3. Estado de checklists de subsistemas. 4. Confirmación equipo de recuperación: vehículos, conductores, distribución. 5. Confirmación logística: catering, autobús, perímetro, megafonía, mesas. 6. Revisión plan de comunicación: dossier prensa, redes, web. 7. Plan de contingencia explícito si meteo es desfavorable.
- **Acta:** firmada por todos los presentes.

1.2 Briefing D-3

- **Asistentes:** equipo técnico completo (incluyendo voluntarios de aulas).
- **Material:** todas las cajas etiquetadas, electrónica encendida 24 h previas (test).
- **Agenda:** 1. Test funcional del datalogger principal (24 h continuas). 2. Test funcional del datalogger secundario. 3. Test del APRS con recepción real (operador APRS conecta y verifica trazas en aprs.fi). 4. Test del tracker GSM (recepción real de tres mensajes con intervalo). 5. Test de cámaras a -20 °C en congelador durante 3 horas continuas. 6. Verificación de carga de baterías y reservas. 7. Carga de los softwares de predicción (CUSF Tawhiri) y datos meteo D-3. 8. **Predicción D-3** del recorrido: tres escenarios (mejor, base, peor).

1.3 Decisión preliminar D-1 (21:00)

- **Asistentes:** comité técnico operativo.
- **Inputs:**
 - Pronóstico AEMET 12 h y 24 h.
 - Predicción CUSF actualizada con datos GFS 12Z.
 - Estado de subsistemas.
 - Confirmación de NOTAM activo.
 - Confirmación de asistencia de equipos.
- **Outputs:** Q1010 - Misión Estratosfera — Expediente del proyecto · documento de difusión (datos marcados "pendiente de validación oficial" cuando corresponde)
- **GO** (todo en orden): se procede al día siguiente.

- **HOLD** (situación dudosa, decisión definitiva mañana D-O a las 06:00).
- **NO-GO** (aplazamiento confirmado a fecha alternativa).
- **Comunicación inmediata** de la decisión a:
- Todas las familias (WhatsApp del proyecto + circular).
- Prensa (si NO-GO o HOLD).
- Equipo de recuperación.
- Autoridades comunicadas.
- Catering y autobús.

1.4 Material a tener en el vehículo principal de lanzamiento (D-1 noche)

Lote A — Aerostático

- Globo látex de 1.200 g (en bolsa original, **sin abrir**, sin grasa).
- Globo de reserva 1.200 g.
- Paracaídas hemisférico 1,20 m de diámetro, naranja fluorescente.
- Línea de vuelo: cordel de nylon 3 mm × 25 m + 2 mosquetones aluminio.
- Guantes finos sin grasa (3 pares — uno por persona que tocará el globo).

Lote B — Gas

- Botella de helio B50 (45-50 L a 200 bar) → equivalente a ~10 m³ a presión atmosférica.
- Adaptador / regulador con manómetro calibrado.
- Tubo flexible 1,5 m con boquilla compatible.
- Llave inglesa pequeña + alicates.

Lote C — Carga útil

- Cápsula EPS sellada (con electrónica ya integrada y baterías nuevas).
- Cámara primaria GoPro Hero (cargada y formateada).
- Cámara secundaria (cargada y formateada).
- Tarjetas microSD de respaldo (mínimo 4 unidades).
- Tracker APRS encendido y verificado.
- Tracker GSM encendido y verificado.
- Sensores externos (cable DS18B20) bien fijados.
- Placa identificativa pegada/sellada en exterior.
- Mascota infantil dentro (peso registrado).
- Cinta americana premium 2 rollos.
- Bridas 100 mm × 50 unidades.

Lote D — Operación

- **Acta de pesaje** y báscula digital (precisión 1 g) y báscula adicional 0,1 g.
- Cronómetro / smartphone.
- Termómetro ambiente + barómetro.
- **Brújula.**
- Cinta perimetral 100 m (PVC blanco-rojo) + postes ligeros.

- Megáfono o equipo de megafonía + baterías.
- Tablet con app de predicción CUSF abierta.
- Tablet con app APRS.fi abierta.
- Portátil con receptor APRS conectado (TNC + radio).
- Cables y power banks de respaldo.

Lote E — Seguridad y emergencias

- Botiquín completo (ver Capítulo 7).
- Extintor de polvo ABC.
- Listín de teléfonos de emergencia.
- Carpeta operativa con: NOTAM, autorizaciones, seguros, identidades de equipos.
- Chalecos identificativos del equipo técnico (color amarillo) y de prensa (color azul).
- Dorsales del equipo técnico con rol (operador globo, operador APRS, sanitario, etc.).
- Megáfono adicional para evacuación.

Lote F — Producción audiovisual

- Cámaras de cobertura terrestre (mínimo 3).
- Trípodes (3).
- Dron de cobertura (con autorización propia para vuelo en zona, según RD 1036/2017).
- Micrófonos inalámbricos para discursos (2).
- Sistema de proyección si el lugar lo permite (pantalla, proyector, alargador).

Lote G — Difusión y eventos

- Cartelería de marca del proyecto.
- Roll-ups de las entidades cofinanciadoras.
- Mesa de bienvenida + libro de firmas.
- Catering ligero (agua, fruta, bocadillos para 100 personas).
- Bolsas reciclables de "kit del asistente" (díptico + pegatina + cuaderno).

CAPÍTULO 2 — JORNADA DEL LANZAMIENTO

2.1 Cronograma minuto a minuto

Horario diseñado para suelta a las **11:00 hora local**. Ajustar offsets si la hora real cambia.

Fase A — Despliegue (T-180 → T-90)

Hora	T-	Acción	Responsable
08:00	T-180	Llegada del vehículo técnico al punto de lanzamiento	Coordinador técnico
08:05	T-175	Verificación de ausencia de público en zona crítica	Resp. seguridad
08:10	T-170	Descarga de los Lotes A, B, C, D	Equipo técnico
08:20	T-160	Instalación del perímetro de seguridad (radio 30 m de la zona de inflado)	Equipo de campo
08:30	T-150	Despliegue de mesa de prensa, megafonía, cartelera	Resp. comunicación
08:45	T-135	Simulación de trayectoria final con datos meteo del momento; impresión y fijación en panel	Operador APRS / coordinador
09:00	T-120	Llegada de equipos audiovisuales y prensa local	Resp. comunicación
09:15	T-105	Llegada de autoridades y bienvenida	Coordinador institucional
09:30	T-90	Llegada del autobús con alumnado	Resp. educativo

Fase B — Apertura pública (T-90 → T-45)

Hora	T-	Acción	Responsable
09:30	T-90	Control de asistencia y autorizaciones de alumnado	Resp. educativo
09:35	T-85	Briefing de seguridad para asistentes (megafonía, 5 min)	Resp. seguridad
09:40	T-80	Apertura institucional: alcaldías + mancomunidad + dirección CRA + Diputación + JCCM (15 min)	Coordinador institucional
09:55	T-65	Charla divulgativa: "qué vamos a hacer hoy" (10 min, por dos alumnos de Bachillerato)	Resp. educativo
10:05	T-55	Presentación de los experimentos a bordo (10 min, alumnado representativo de cada nivel)	Resp. educativo
10:15	T-45	Pesaje formal de la cápsula con báscula calibrada, acta firmada por testigos	Resp. técnico

Fase C — Inflado (T-45 → T-15)

Hora	T-	Acción	Responsable
10:15	T-45	Encendido de toda la electrónica de la cápsula	Operador electrónica
10:18	T-42	Verificación de telemetría: T int/ext, P, RH, GPS, APRS	Operador APRS
10:20	T-40	Anuncio público de inicio del inflado	Resp. comunicación
10:22	T-38	Despeje de la zona crítica de inflado (solo 2 operadores)	Resp. seguridad
10:25	T-35	Inicio del inflado con válvula del regulador	Operador globo
10:25→10:45	T-35→T-15	Inflado controlado, monitorizando free-lift con báscula	Operador globo + ayudante

Procedimiento de inflado detallado en Capítulo 3.

Fase D — Cierre del globo y conexión (T-15 → T-3)

Hora	T-	Acción	Responsable
10:45	T-15	Cierre del cuello del globo con cinta y bridas (3 cierres redundantes)	Operador globo
10:48	T-12	Conexión del cuello al cordel superior y al paracaídas	Operador globo + ayudante
10:50	T-10	Conexión de la cápsula al cordel inferior	Operador globo + ayudante
10:52	T-8	Verificación visual del tren completo	Coordinador técnico
10:54	T-6	Foto oficial del equipo con la cápsula y el globo en mano	Resp. comunicación
10:55	T-5	Llamada a cop@enaire.es para confirmar suelta inminente	Resp. legal
10:56	T-4	Verificación de última telemetría APRS y GSM (¿llegan paquetes?)	Operador APRS
10:57	T-3	Cuenta atrás verbal a megafonía: 3 min, 2 min, 1 min, 30 s, 10 s, 5-4-3-2-1	Resp. comunicación

Fase E — Suelta (T-0 → T+5)

Hora	T-	Acción	Responsable
11:00	T+0	SUELTA	Operador globo
11:01	T+1	Confirmación visual de ascenso estable	Coordinador técnico
11:02	T+2	Primera lectura APRS a la nueva altitud	Operador APRS
11:03	T+3	Primera transmisión GSM a la nueva altitud	Operador electrónica
11:05	T+5	Confirmación pública del éxito del despegue	Resp. comunicación

Fase F — Vuelo y seguimiento (T+5 → T+180)

Hora	T+	Acción	Responsable
11:05	T+5	Equipo de recuperación inicia desplazamiento a zona de aterrizaje predicha	Eq. recuperación
11:10	T+10	Actualización del mapa de seguimiento (proyección al público)	Operador APRS
11:30	T+30	Refrigerio para asistentes; charla complementaria (15 min)	Resp. educativo
11:45	T+45	Charla sobre los experimentos y la cápsula (15 min, alumnado)	Resp. educativo
12:00	T+60	Confirmación de paso por tropopausa	Operador APRS
12:30	T+90	Estimación de reventón en próximos 30-45 min	Operador APRS
12:50	T+110	Alerta al equipo de recuperación: ajustar posición	Coord. recuperación
13:10	T+130	Probable reventón	(Lectura en directo APRS)
13:30	T+150	Anuncio público del aterrizaje en zona prevista	Resp. comunicación

Fase G — Cierre del acto público (T+150 → T+180)

Hora	T+	Acción	Responsable
13:30	T+150	Despedida pública del acto	Coordinador institucional
13:35	T+155	Agradecimientos institucionales y al alumnado	Coordinador institucional
13:40	T+160	Comunicación de próximos pasos (recuperación, vídeo, exposición)	Resp. comunicación
13:45	T+165	Recogida de cinta perimetral y materiales	Equipo técnico
14:00	T+180	Cierre del lugar; equipo principal se traslada a apoyar la recuperación	Equipo técnico

CAPÍTULO 3 — PROCEDIMIENTO DE INFLADO

3.1 Cálculo previo del free-lift

El free-lift determina la velocidad de ascenso. Más free-lift → mayor velocidad → menor deriva horizontal. Pero también → reventón más temprano y a menor altitud.

Fórmula

```
masa_total = masa_carga_útil + masa_globo + masa_paracaídas + masa_línea  
empuje_netto = masa_helio_desplazada × (densidad_aire - densidad_helio) - masa_total  
free_lift = empuje_netto (en gramos, positivo)
```

Datos típicos a nivel del mar y 20 °C:

- Densidad del aire: **1,225 kg/m³** = 1.225 g/m³.
- Densidad del helio: **0,178 kg/m³** = 178 g/m³.
- Diferencia: **1,047 kg/m³** ≈ **1.047 g/m³** de ascensión bruta por cada m³ de helio.

Ejemplo concreto

Para un globo Hwoyee 1.200 g + paracaídas 200 g + carga útil 1.500 g + línea 100 g = **masa total 3.000 g**.

Con un **free-lift objetivo de 900 g** (que da velocidad de ascenso ~5 m/s):

```
fuerza_total = masa_total + free_lift = 3.000 + 900 = 3.900 g
volumen_helio = 3.900 / 1.047 ≈ 3,73 m³ de helio a presión atmosférica
```

Esto equivale a, aproximadamente, **1/3 de una botella B50** (B50 ≈ 10 m³).

Decisión operativa: llevar **una botella B50 completa** para tener margen para reinflado del globo de reserva si fuera necesario.

3.2 Velocidad de ascenso esperada según free-lift

Free-lift	Velocidad de ascenso aproximada	Altitud de reventón estimada
600 g	3,5 m/s	33 km
800 g	4,5 m/s	31 km
900 g	5,0 m/s	30 km
1.000 g	5,5 m/s	29 km
1.200 g	6,0 m/s	28 km

Recomendación Misión Estratosfera: free-lift 800-900 g → velocidad ~5 m/s → altitud de reventón ~30 km → equilibrio entre altitud y deriva horizontal manejable.

3.3 Procedimiento físico de inflado

1. **Preparación del suelo:** lona limpia (4 × 4 m) en el suelo. **Sin piedras, espinas, gravilla.**
2. **Saco de arena / barra de pesaje:** suspendido en una **báscula colgante** de 5 kg, atado al cuello del globo. Esto permite medir el free-lift en tiempo real durante el inflado.
3. **Conexión** del tubo del regulador a la boca del globo.
4. **Apertura de la válvula** muy lentamente. **Nunca** abrir a fondo.
5. **Inflado controlado:** mientras el globo se llena, el ayudante sostiene los hombros del globo (con guantes finos sin grasa) para evitar que se eleve antes de tiempo.
6. **Lectura de la báscula:** cuando indica 800-900 g de empuje (es decir, el saco "tira hacia arriba" con esa fuerza), **cerrar válvula**.
7. **Mantenimiento del cuello cerrado** con la mano enguantada del operador.
8. **Atado del cuello:** doblar el cuello, atar con cinta, doblar de nuevo, atar con cinta, doblar de nuevo, asegurar con 3 bridas. **Triple cierre redundante.**
9. **Conexión del tren de vuelo** completo (línea — paracaídas — línea — cápsula).
10. **Liberación:** a la cuenta atrás, soltar y **dar un paso atrás** mientras se aleja el globo.

3.4 Seguridad durante el inflado

AEVAH · Misión Estratosfera — Expediente del proyecto · documento de difusión (datos marcados "pendiente de validación)

- **Solo 2 personas** en la zona del globo. (donde corresponde)

- **Sin objetos punzantes** en la ropa.
- **Sin grasa** en manos (ni cremas, ni protector solar reciente).
- **Sin pendientes ni anillos** que puedan arañar el látex.
- **Sin fumar** en un radio de 50 m (precaución general; el helio no es inflamable pero limita curiosos).
- **Atento al viento:** si una racha sostenida supera 5 m/s durante el inflado, **suspender** y replantear.
- **Equipo médico atento** al posible mareo del operador si pasa cerca de zona muy cargada de helio (poco probable al aire libre).

3.5 Errores comunes a evitar

Error	Consecuencia	Prevención
Inflar de más	Reventón prematuro a baja altitud	Báscula colgante en tiempo real
Inflar de menos	Globo no asciende; flota a baja altitud	Verificar lectura ≥ 800 g
Dejar grasa en el globo	Estallido prematuro	Manipular solo con guantes nuevos
Atado simple del cuello	Fuga lenta y pérdida de empuje	Triple atado redundante
Cordel demasiado grueso o pesado	Reduce free-lift	Cordel nylon 2-3 mm
Mosquetones metálicos pesados	Reduce free-lift y dañan al impactar	Aluminio ligero, mínimos
Paracaídas mal plegado	No despliega tras reventón	Plegado revisado dos veces

CAPÍTULO 4 — PROTOCOLO DE RECUPERACIÓN

4.1 Composición del equipo de recuperación

- **Vehículo Alfa** (líder de la persecución):
 - Conductor.
 - Operador APRS móvil (radio + tablet + antena móvil).
 - Persona de comunicación con el centro de operaciones.
- **Vehículo Bravo** (equipo de aproximación):
 - Conductor.
 - Operador GSM tracker.
 - Persona de campo (con material de pértiga, guantes, etc.).
- **Persona de enlace en el punto de lanzamiento** (mantiene la comunicación con ambos vehículos).

4.2 Material en cada vehículo

Vehículo Alfa

- Tablet con APRS.fi abierto.
- Radio + antena con receptor APRS.
- Cable y soporte para móvil con app de tracking.

- Smartphone con app HabHub.
- Mapas de la zona del Alto Henares en papel.
- Linternas potentes.
- Lazos / cuerdas largas.
- Pértiga telescópica (3-4 m).
- Tijeras / cúter.
- Guantes resistentes.
- Bolsas grandes para transporte de la carga.
- Botiquín básico.
- Agua y comida ligera para 6 h.
- Combustible: depósito lleno + bidón de 5 L de respaldo.

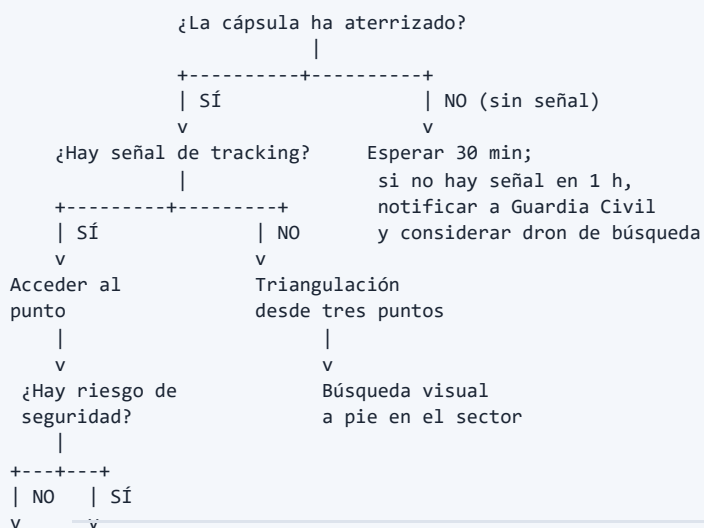
Vehículo Bravo

- Igual que el Alfa, más:
- Escalera plegable de 2 m si caben.
- Bote pulverizador con desinfectante de manos.
- Cámara fotográfica.

4.3 Estrategia general

- **Antes del reventón:** Alfa persigue el globo manteniéndose 10-30 km por detrás. Bravo va al **punto de aterrizaje predicho** y se posiciona allí esperando.
- **Tras el reventón:** Alfa se redirige al punto real (que diferirá de la predicción por hasta 5-10 km).
- **Si el APRS deja de funcionar tras el reventón** (caso típico: cápsula gira por debajo de la línea de visión de la red APRS): el GSM toma el relevo cuando la cápsula desciende por debajo de 4 km.
- **Tras el aterrizaje:** uno de los dos vehículos accede al punto exacto, el otro se queda como apoyo logístico.

4.4 Árbol de decisión en aterrizaje



4.5 Casuística específica de aterrizaje

Caso 1 — En campo abierto sin obstáculos

- Aproximación a pie, fotografía del estado de la cápsula in situ.
- Recogida cuidadosa (cubrir lentes de cámara).
- Verificación de electrónica.
- Recogida también del globo y paracaídas.
- Fotografía del lugar tras retirar el material.
- **Si está en propiedad agrícola pisable:** documentar zona y, si es posible, dejar nota o llamar al propietario.

Caso 2 — Enredado en árbol bajo (≤ 6 m)

- Uso de pértiga telescópica.
- Si la rama es accesible, agitar suavemente con la pértiga.
- Si no se libera: cortar el cordel del paracaídas con el cúter telescópico (no la cápsula).
- Recoger lo que cae; si parte queda en el árbol, dejar para regreso con material adecuado.

Caso 3 — Enredado en árbol alto (> 6 m)

- **No escalar** sin material homologado.
- Documentar la posición exacta.
- Notificar a la propiedad del terreno.
- Volver con equipo de poda profesional o solicitar apoyo a Bomberos en caso justificado.

Caso 4 — En tendido eléctrico

- **No tocar bajo ningún concepto.**
- Documentar.
- Llamar a la compañía eléctrica distribuidora (en España rural: i-DE Iberdrola, UFD Naturgy, etc., según la zona).
- Esperar a su equipo de operaciones.
- Reportar también a AESA y ENAIRE como incidente.

Caso 5 — Sobre carretera

- Llamar inmediatamente a **112**.
- Activar protocolo de la DGT.
- No recoger hasta que la guardia civil de tráfico haya cortado o señalizado.

Caso 6 — En cuerpo de agua

- Si el cuerpo es accesible (embalse pequeño, río poco profundo): valorar si la recuperación es segura. **Si no lo es, abandonar la cápsula** y reportar la pérdida.
- Si la cápsula flota (la EPS lo permite): puede recuperarse con cuerda lanzada desde la orilla.
- Si está sumergida: pérdida total.

Caso 7 — En propiedad privada cerrada con presencia humana

- Aproximarse identificándose. AEVAH · Misión Estratosfera — Expediente del proyecto · documento de difusión (datos marcados "pendiente de validación oficial" donde corresponde)

- Mostrar dossier del proyecto.
- Pedir permiso de paso.
- Ofrecer compensación simbólica (regalo del proyecto: pegatina, foto enmarcada del vuelo, etc.).
- Si el propietario rechaza la entrada: dejar contacto y volver con autoridad municipal como mediadora.

Caso 8 — En propiedad privada con ganado

- Aproximación con cautela.
- No abrir/cerrar cancelas sin autorización del propietario.
- Mantener distancia con vacas / ovejas; las ovejas pueden alarmarse.

Caso 9 — En zona militar / restringida

- **Abortar** acceso inmediato.
- Notificar a AESA y a la Guardia Civil.
- Esperar coordinación con la autoridad militar.

4.6 Acta de recuperación

A rellenar in situ:

ACTA DE RECUPERACIÓN – AEVAH · MISIÓN ESTRATOSFERA

Fecha y hora de aterrizaje (estimada): _____

Fecha y hora de localización física: _____

Coordenadas GPS del punto de aterrizaje: _____

Municipio: _____

Paraje / referencia: _____

Tipología del lugar:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Campo abierto | <input type="checkbox"/> Cultivo |
| <input type="checkbox"/> Árbol bajo | <input type="checkbox"/> Árbol alto |
| <input type="checkbox"/> Tendido eléctrico | <input type="checkbox"/> Edificación |
| <input type="checkbox"/> Carretera | <input type="checkbox"/> Cuerpo de agua |
| <input type="checkbox"/> Otro: _____ | |

Estado de la cápsula:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Íntegra | <input type="checkbox"/> Daños menores |
| <input type="checkbox"/> Daños mayores | <input type="checkbox"/> No recuperable |

Estado del globo:

- Recuperado íntegramente
 Recuperado parcialmente
 No recuperado (justificar):

Estado del paracaídas:

- Recuperado
 No recuperado

Contacto con propietario / propietaria:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> No procede | <input type="checkbox"/> Sí, autorización verbal |
| <input type="checkbox"/> Sí, autorización escrita | <input type="checkbox"/> Sí, conflicto: |

Datos de contacto del propietario/a (con su consentimiento):

Incidencias significativas:

Personas presentes:

- | | | |
|----------|-----------|-------------|
| 1. _____ | DNI _____ | Firma _____ |
| 2. _____ | DNI _____ | Firma _____ |
| 3. _____ | DNI _____ | Firma _____ |

Hora de retirada del lugar: _____

4.7 Tras la recuperación

- **Inmediato:** comunicación al centro de operaciones (mensaje + foto).
- **D+1 hora:** publicación en redes sociales del proyecto (con coordenadas redondeadas, sin datos personales).
- **D+3 horas:** descarga de tarjetas microSD en disco redundante.
- **D+24 horas:** primer informe escrito al comité.

CAPÍTULO 5 — COMUNICACIÓN OPERATIVA INTERNA

5.1 Canales

- **Canal A — Equipo técnico:** grupo WhatsApp/Telegram solo para coordinador, operador globo, operador APRS, operador electrónica, equipo de recuperación.
- **Canal B — Comité ampliado:** grupo para comunicación general (también incluye comunicación, educativo, sanitario).
AEVAH · Misión Estratosfera — Expediente del proyecto · documento de difusión (datos marcados "pendiente de validación oficial" donde corresponde)
- **Canal C — Familias:** grupo informativo solo lectura, gestionado por dirección de cada centro.

- **Canal D — Prensa:** lista de distribución.

5.2 Indicativos en radio (UHF/VHF si se usa)

- **CONTROL** — centro de operaciones en el punto de lanzamiento.
- **ALFA** — vehículo de persecución.
- **BRAVO** — vehículo en zona de aterrizaje.
- **TIERRA** — equipo de recogida a pie.
- **DRON** (si aplica) — operador del dron.
- **MEDICO** — equipo sanitario.

5.3 Códigos rápidos

- **GO/NO-GO** — decisión binaria.
- **HOLD** — pausa.
- **ABORT** — cancelación inmediata.
- **MAYDAY** — emergencia (uso normado, solo si es real).
- **CAPSULA SECURED** — recuperación completada con éxito.

CAPÍTULO 6 — POST-LANZAMIENTO

6.1 D+0 noche

- Cierre del canal de comunicación pública con mensaje de agradecimiento.
- Primera nota de prensa post-lanzamiento (Anexo 20.9.2 del proyecto maestro).
- Backup de tarjetas microSD.

6.2 D+1 a D+7

- Descarga y análisis preliminar de datos.
- Edición preliminar de vídeo (cortes para prensa).
- Comunicación oficial a AESA y ENAIRE de cierre de la operación con resumen del vuelo (altitud máxima, hora de aterrizaje, lugar, sin incidencias).
- Reunión de balance del equipo técnico.

6.3 D+30

- Memoria detallada con todos los datos.
- Dataset publicado en plataforma abierta (Zenodo, Kaggle, GitHub).
- Vídeo final montado.
- Reunión de balance del comité ampliado.
- Inicio del montaje de la exposición itinerante.

CAPÍTULO 7 — PLAN SANITARIO Y BOTIQUÍN

7.1 Composición del botiquín de jornada

Material básico

- 5 vendas elásticas (5 cm y 10 cm).
- 4 vendajes de cohesión (5 cm).
- 10 gasas estériles (10×10).
- 10 apósitos adhesivos surtidos.
- 4 esparadrapos (papel y tela).
- 1 esparadrappo elástico.
- Tijeras de punta roma.
- 2 pares de pinzas.
- Guantes de nitrilo (caja).
- Mascarillas FFP2 (10 unidades).
- Compresas frías instantáneas (4).
- Manta térmica (4).
- 4 mantas térmicas dorada/plateada.
- Algodón hidrófilo.

Antisépticos y medicación tópica

- Clorhexidina o povidona yodada.
- Suero fisiológico monodosis (10).
- Pomada para quemaduras.
- Pomada con hidrocortisona (picaduras).
- Crema solar SPF 50.
- Repelente de insectos.
- After-bite.

Material complementario

- Termómetro digital.
- Pulsioxímetro.
- Linterna pequeña.
- Bolsa de hielo gel.
- Bolsas para residuos sanitarios.
- Ambú pediátrico y adulto (opcional, si hay sanitario titulado).

Medicación oral (con sanitario titulado y con autorización familiar)

- Paracetamol 500 mg (adultos).
- Paracetamol pediátrico jarabe.
- Ibuprofeno 400 mg (adultos, si el sanitario lo considera).
- Suero oral en sobres (rehidratación).
- Glucosa rápida (azúcar, glucosa en gel) para hipoglucemia.

7.2 Identificación del responsable sanitario

- **Persona designada:** un docente con formación en primeros auxilios o un voluntario con titulación sanitaria (médico, enfermería, técnico en emergencias).
- **Dorsal:** identificado con MÉDICO/SANITARIO/CRUZ.
- **Posición:** mesa de bienvenida, con botiquín a mano.

7.3 Procedimiento ante incidente

Leve (corte, picadura, mareo)

1. Identificar la víctima.
2. Aislar del público.
3. Aplicar primeros auxilios.
4. Anotar en el libro de incidencias.
5. Comunicar a la familia al recogida.

Moderado (golpe importante, fiebre, alergia)

1. Atender de inmediato.
2. Comunicar a la familia.
3. Si requiere atención médica, **trasladar al centro de salud más cercano** (CS Cogolludo, CS Jadraque, etc.).

Grave (paro, hemorragia masiva, electrocución)

1. **Llamar al 112 inmediatamente.**
2. RCP si procede (sanitario titulado).
3. Acordonar la zona.
4. Designar acompañante familiar inmediato.
5. Evacuar al hospital de referencia (Hospital Universitario de Guadalajara).
6. Activar el seguro de RC y notificar a la dirección del proyecto.

7.4 Centro de Salud y Hospitales de referencia

[VERIFICAR datos exactos antes del día D]

- **CS Cogolludo:** localización [verificar dirección y horario].
- **CS Jadraque:** localización [verificar].
- **Hospital Universitario de Guadalajara:** 949 209 200; C/ Donantes de Sangre s/n, 19002 Guadalajara.
- **112 SESCAM** Castilla-La Mancha: 112 (emergencias generales).

7.5 Plan de evacuación del lugar de lanzamiento

1. En caso de emergencia individual: llamada al 112, acceso libre para ambulancia.
2. En caso de emergencia colectiva (incendio cercano, accidente): - Megafonía: orden de evacuación.
- **Rutas señalizadas (mínimo 2 salidas).** - **Punto de reunión a >100 m del punto de inflado.** - Recuento del alumnado por centros. - **Comunicación al 112 y a Protección Civil.**

7.6 Riesgos sanitarios específicos en jornada exterior

Riesgo	Prevención	Tratamiento
Insolación / golpe de calor	Sombras, agua, gorras, protector	Aislar, hidratar, refrescar
Hipoglucemia	Almuerzo, fruta	Glucosa rápida, agua
Deshidratación	Agua disponible	Suero oral
Picaduras (avispa, abejas)	Repelente	Antihistamínico tópico; vigilar alergia
Caída / torcedura	Suelo despejado	Frío, vendaje, traslado si dudoso
Polvo en ojos	Gafas si viento	Suero fisiológico, atención si persiste
Crisis de ansiedad / pánico	Tranquilizar	Aislar, hablar, respiración, llamar familia

CAPÍTULO 8 — BRIEFING DE SEGURIDAD PARA ASISTENTES

Texto base para leer por megafonía al inicio de la jornada (T-85 a T-80).

Muy buenos días a todos. Bienvenidos al lanzamiento del globo sonda estratosférico MISIÓN ESTRATOSFERA. Antes de empezar, unas indicaciones de seguridad muy breves.

Uno: la zona delimitada por la cinta blanca y roja es la zona operativa. Por favor, no la crucen bajo ningún concepto durante el inflado y la suelta. Allí solo deben estar los miembros del equipo técnico identificados con chaleco amarillo.

Dos: cuando empiece la cuenta atrás, mantengan la calma y no intenten acercarse para hacer fotos. Las cámaras del proyecto están registrándolo todo en alta calidad y compartiremos las imágenes esta misma tarde.

Tres: la botella de helio que ven sobre la lona es completamente segura, no es inflamable. Pero les pedimos que nadie intente acercarse a respirar gas, ni siquiera de broma; respirar helio puro puede provocar mareos.

Cuatro: si alguno se siente mal por cualquier motivo o tiene un incidente, busque a la persona con dorsal rojo. Es nuestro responsable sanitario.

Cinco: si tenemos que aplazar el lanzamiento por cualquier motivo de última hora, no se preocupen; ya hemos preparado fechas alternativas y se las comunicaremos hoy mismo.

Y seis: disfruten. Lo que vamos a hacer en los próximos noventa minutos es algo que muy poca gente en el mundo tiene la suerte de ver en vivo. Gracias por estar aquí.

¡Empezamos!

CAPÍTULO 9 — CIERRE DE LA JORNADA

9.1 Comprobación final

AEVAH · Misión Estratosfera — Expediente del proyecto · documento de difusión (datos marcados "pendiente de validación oficial" donde corresponde)

- [] Globo lanzado.

- Comunicación a ENAIRE de suelta efectiva.
- Equipo de recuperación en marcha.
- Toda la documentación recogida.
- Cinta perimetral retirada.
- Punto limpio sin residuos.
- Vehículos cargados.
- Asistentes despedidos con saluda.

9.2 Comunicación pública en tiempo real

- Una persona dedicada (responsable de comunicación) actualiza redes sociales con tres mensajes:
- "Hemos despegado a las 11:00."
- "Estamos a XX km de altitud, sobre la localidad de YY."
- "Aterrizaje confirmado a las HH:MM en ZZ."

9.3 Compromiso con los asistentes

Al despedirse, se anuncia: - Cuándo se publicará el vídeo (D+15). - Cuándo se inaugurará la exposición (D+30, en cada localidad). - Cuándo se publicará el dataset (D+30). - Cuándo será el acto de cierre institucional (D+60).

Fin del protocolo operativo del Día D.