

# RESCATE EN AGUAS RAPIDAS

Bomberos de Cajeme  
2011



# AGUAS RÁPIDAS

- Una de las áreas más dinámicas y peligrosas de Operaciones especiales
- Es difícil entrenar en condiciones reales
- Nuestra meta:
  - Conocimiento
  - Habilidades
  - Volver seguro a casa

# FILOSOFIA DEL RESCATE

- Hacemos nuestro mejor esfuerzo por salvar vidas salvables
- RECUERDE: nosotros no pusimos a esa persona en riesgo
- Debemos volver seguros a casa por nosotros y nuestras familias.

# REGLA DE TRES

- 1 –Primero: auto rescate
- 2 –Segundo: al compañero
- 3 –Tercero: la victima



# Hidrología

Amigo o.....



enemigo!!!



# AGUAS RÁPIDAS

- Ríos
- Arroyos
- Canales
- Drenes



# AGUA LENTA

- La mayoría de los canales

# AGUAS INMÓVILES (ESTANCADAS)

- Lagos
- Estanques o charcos
- Represos y diques

# Características de las aguas rápidas

1. Poderosas
2. Implacables - sin tregua
3. Predecibles

# Poderosa

- El agua pesa 25Kg. por pie cúbico
- Esa masa obedece las leyes de la física
- El agua en movimiento tiene una energía tremenda



# Implacable

- A diferencia de las mareas, la fuerza del agua rápida no cede o suelta
- Tenemos muy poco control sobre el río
- Si quedas atrapado o inmovilizado, tienes muy poca oportunidad de sobrevivir

# Predecible

- Un rescatista *informado* es capaz de leer el río y predecir con certeza donde hay peligro y donde es seguro.
- Aquí no aplica el sentido común



**FUERZA = MASA POR  
VELOCIDAD AL  
CUADRADO !!!**

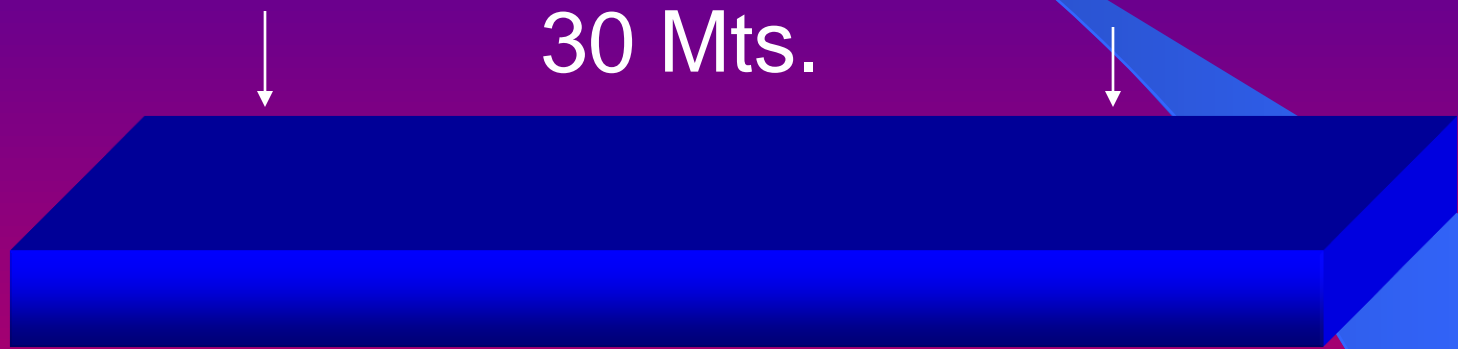


# FUERZA -- VELOCIDAD

<u>VELOCIDAD EN CENTIMETROS/SEG KILOMETROS /HORA</u>	<u>PESO EN LAS PIERNAS (KG)</u>	<u>PESO EN EL CUERPO (KG)</u>
<b>5 km x hora</b>	7.62 kg	15.24 kg
<b>10 km x hora</b>	30.48 kg	60.78 kg
<b>21 km x hora</b>	122 kg	244 kg

- REGLA BASICA: **NO SE META A UNA  
CORRIENTE MAS ARRIBA DE SUS  
RODILLAS**

# DETERMINAR VELOCIDAD

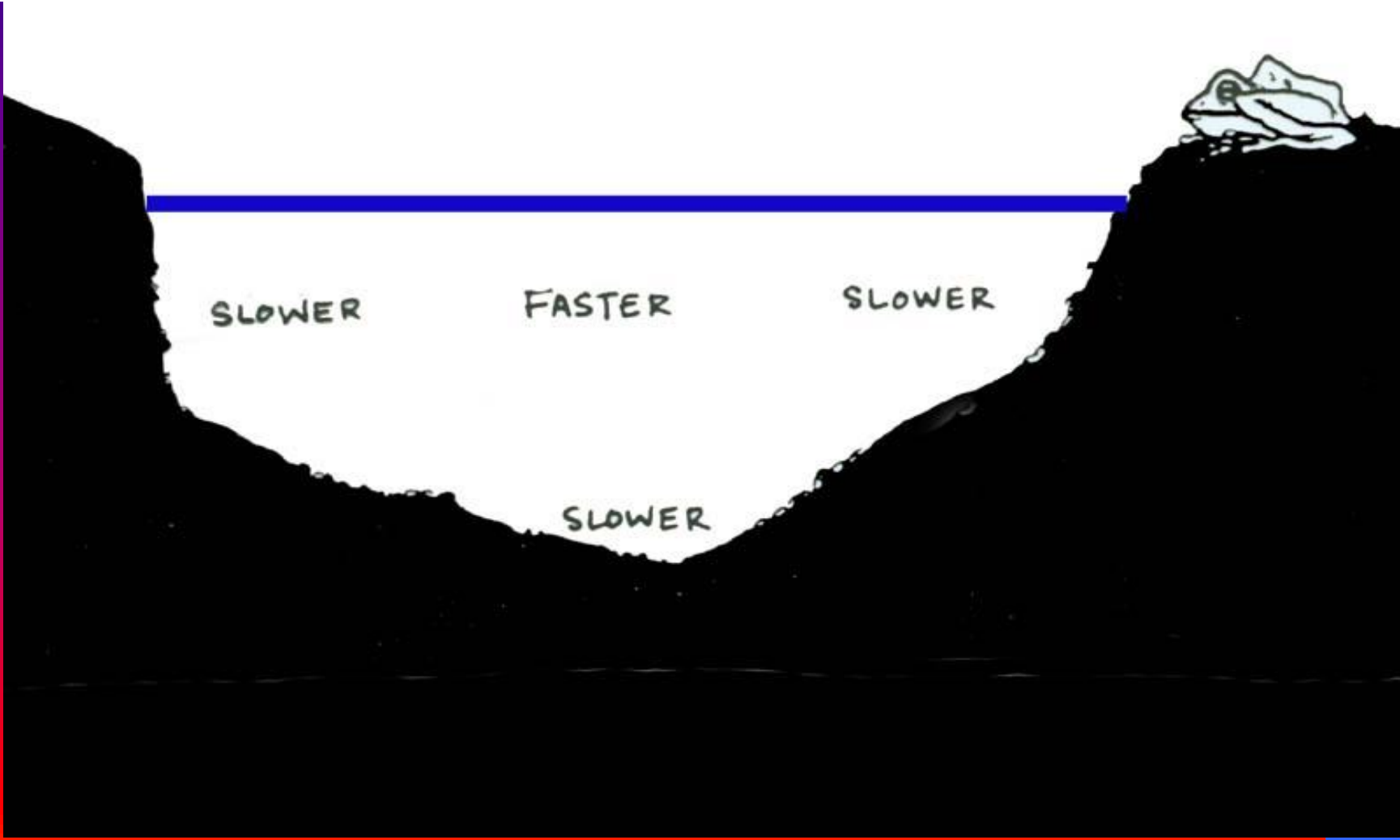


MEDIR EL TIEMPO QUE LE  
TOMA A UN OBJETO FLOTAR  
30 Mts.

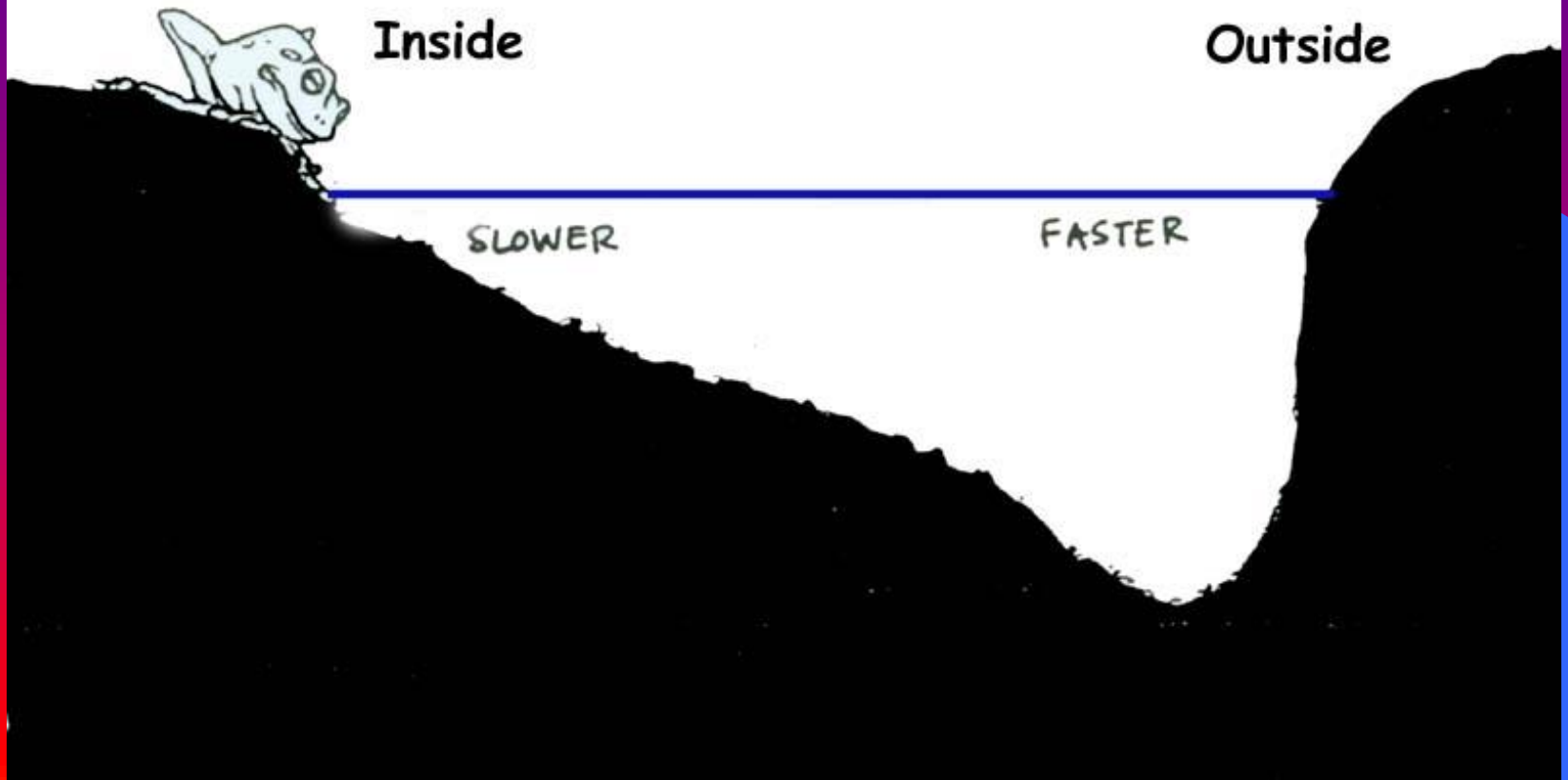
# La velocidad esta influenciada por...

- Gradiente (inclinación)
- Fricción
- Volúmen (metros cúbicos x segundo)
- Configuración del canal:
  - Curvas
  - Partes angostas
  - Obstrucciones

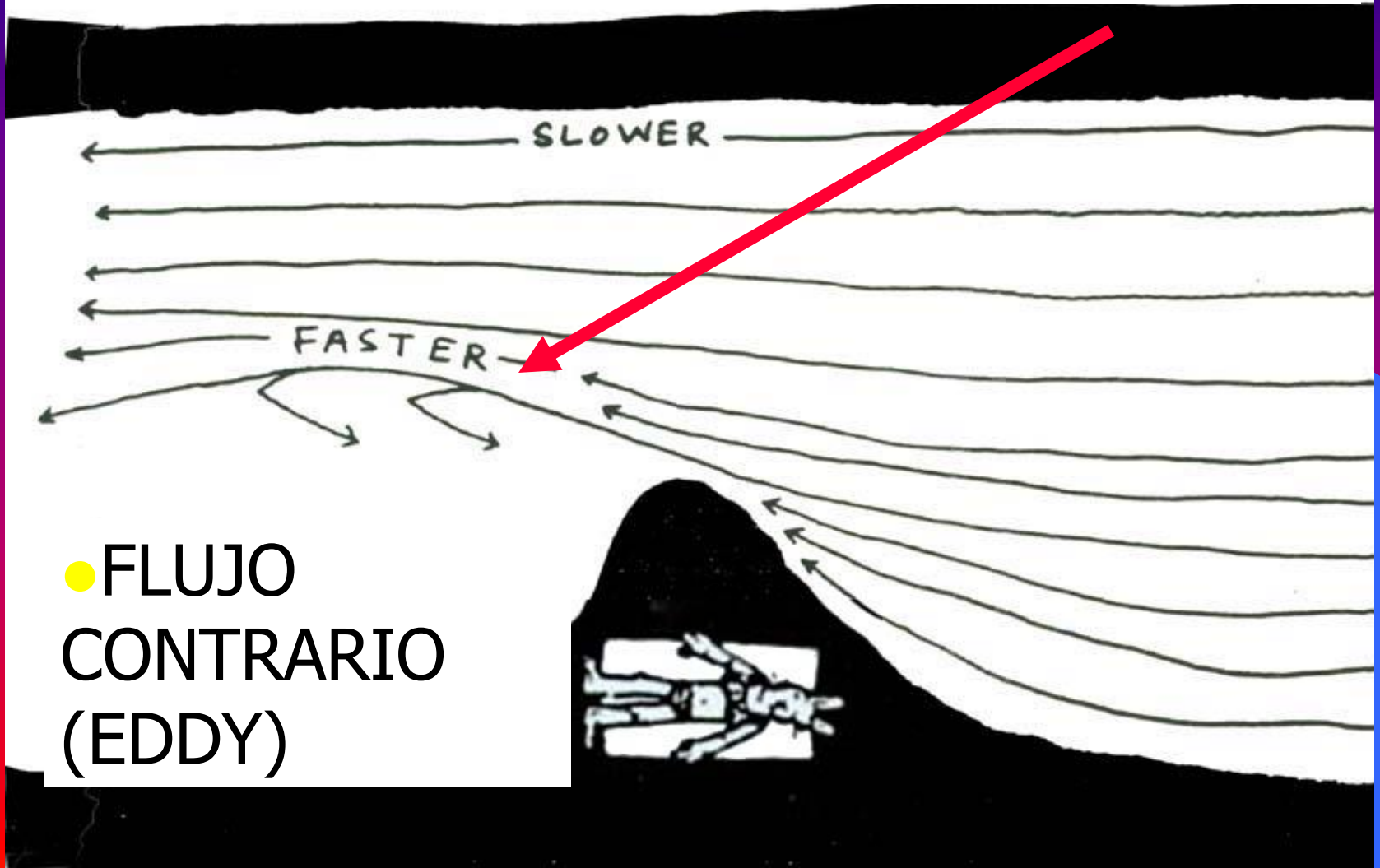
# ● VELOCIDAD EN UN CANAL O ARROYO



- LA VELOCIDAD AUMENTA EN EL LADO EXTERNO DE LA CURVA



- LA VELOCIDAD DE LA CORRIENTE AUMENTA CERCA DEL EDDY



- FLUJO CONTRARIO (EDDY)

# Erosión



# VOLUMEN—PIES CUBICOS POR SEGUNDO

PROFUNDIDAD X ANCHURA X VELOCIDAD

V = 5 PIES CUB. POR SEG.

P = 1.52Cm



A = 30.48 Cm

***5 X 5 X 100 = 2500 PIES CUBICOS POR  
SEGUNDO...!!***



8<sup>TH</sup> AV NW

4<sup>TH</sup> ST NW







# TERMINOLOGIA

- Nuestra referencia siempre va a ser **RIO ABAJO**
  - **MARGEN IZQUIERDO O MARGEN DERECHO**



# Flujo Laminar

*superficie*

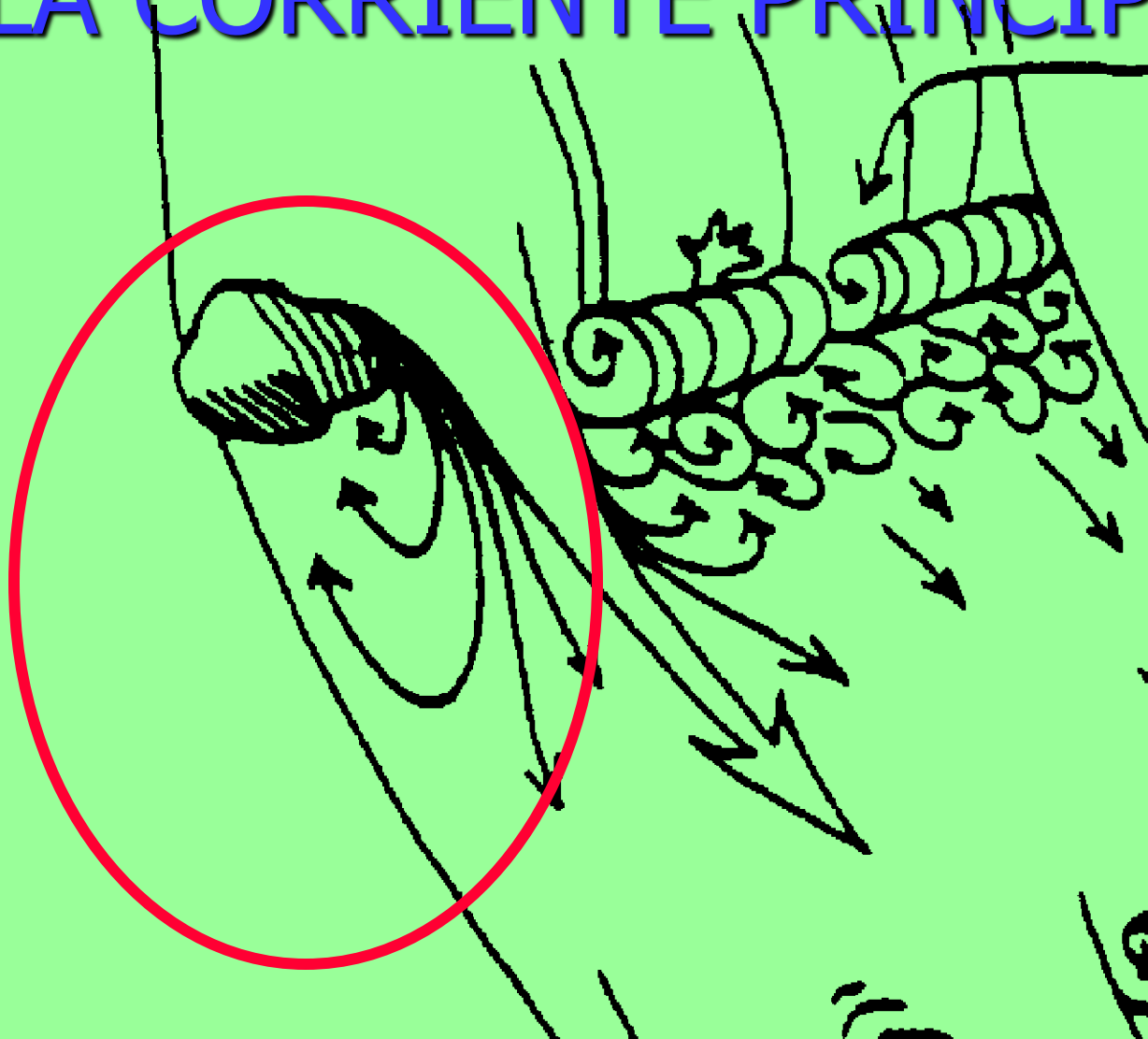
Más rápido

Más lento

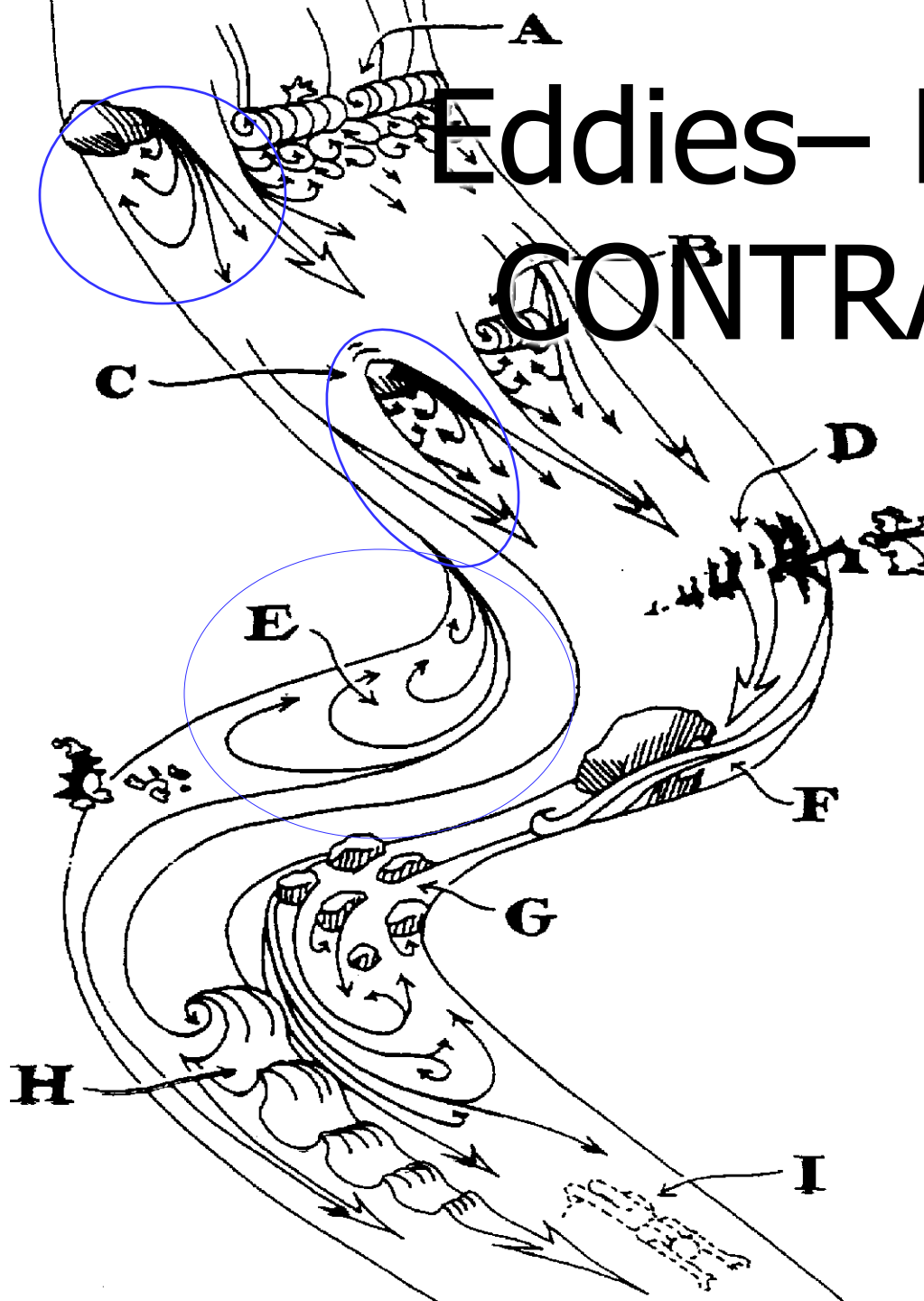
*fondo*



# Eddy – FLUJO CONTRARIO A LA CORRIENTE PRINCIPAL



# Eddies- FLUJOS CONTRARIOS





# Eddy Line—LINEA DE FLUJO CONTRARIO







**NOTAR FLUJO LAMINAR  
AZUL CLARO Y AGUA  
BLANCA AIREADA**

# HIDRO NADO

**ching..!**  
**INCORRECTO**

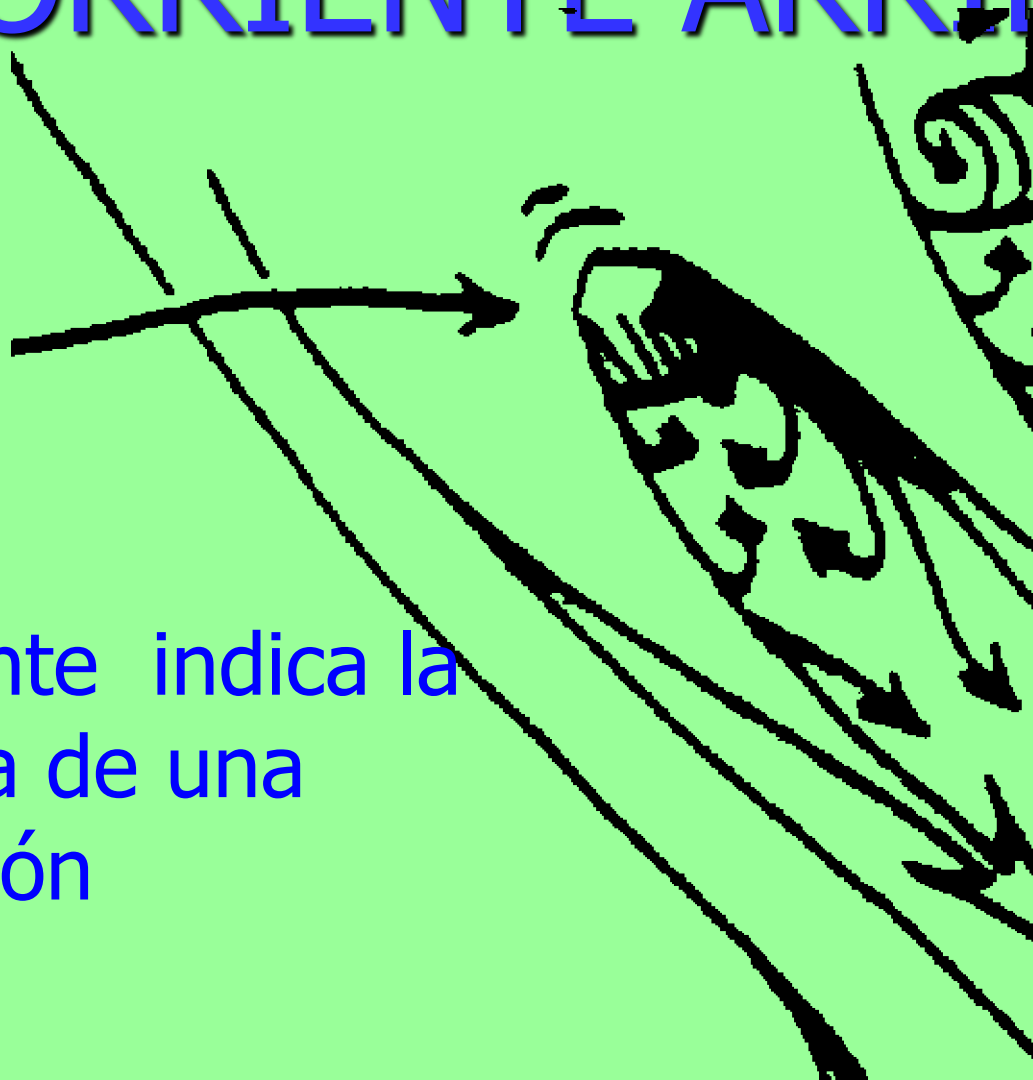
**CORRECTO..!!**



**EL BOTE LLEGA AL  
HOYO, DOS  
PERSONAS CAEN  
PORQUE.....NO  
ESTAN  
SUJETADOS  
FIRMEMENTE Y  
NO ESTAN  
RESGUARDADAS**



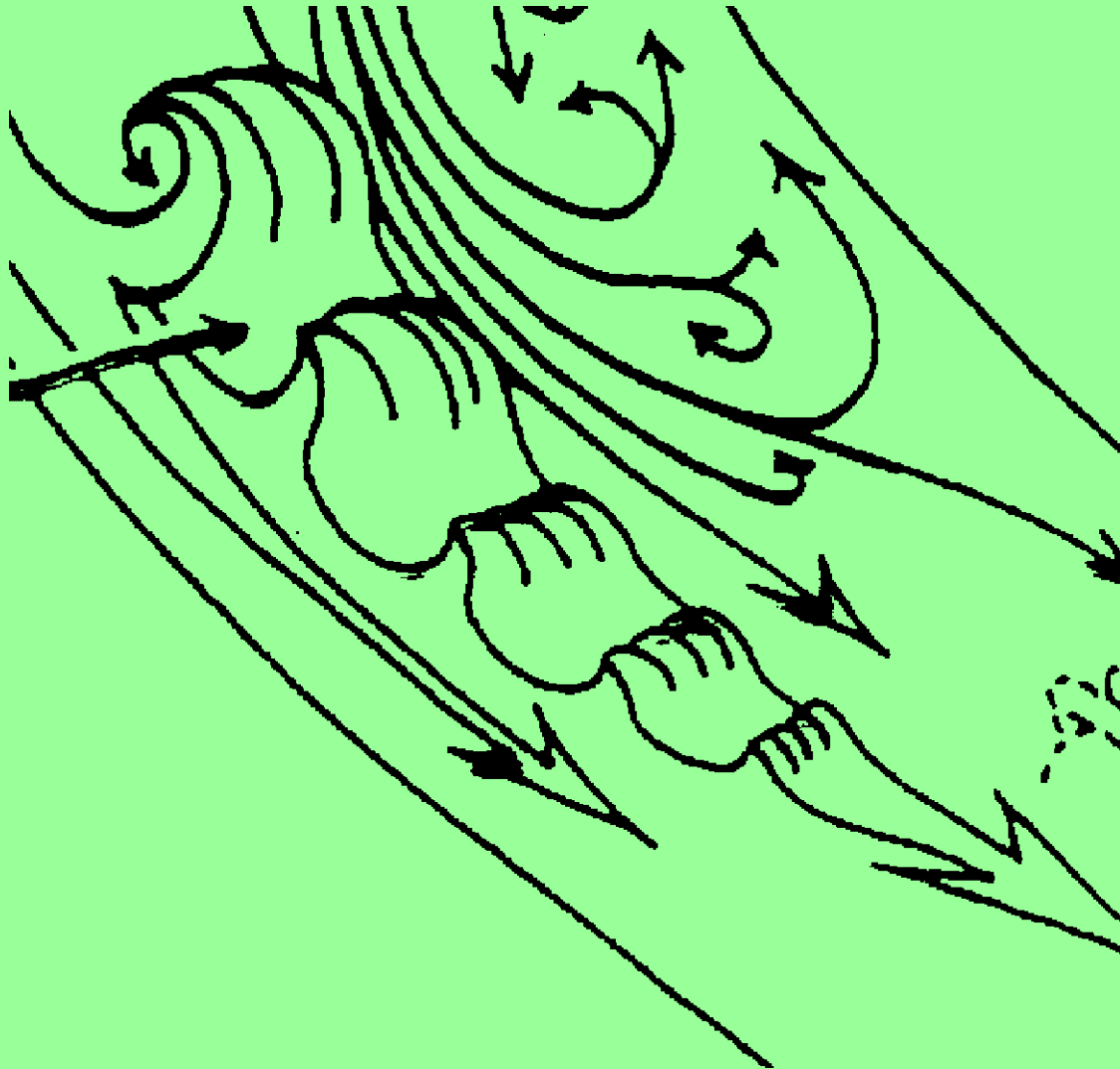
# una V CORRIENTE ARRIBA



usualmente indica la  
presencia de una  
obstrucción

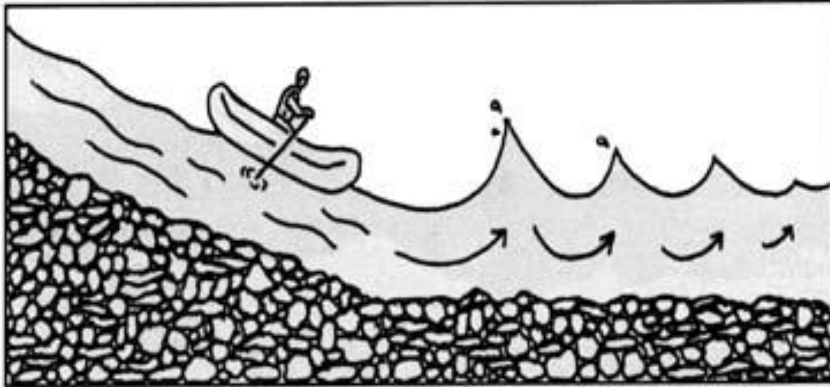


# Olas fijas

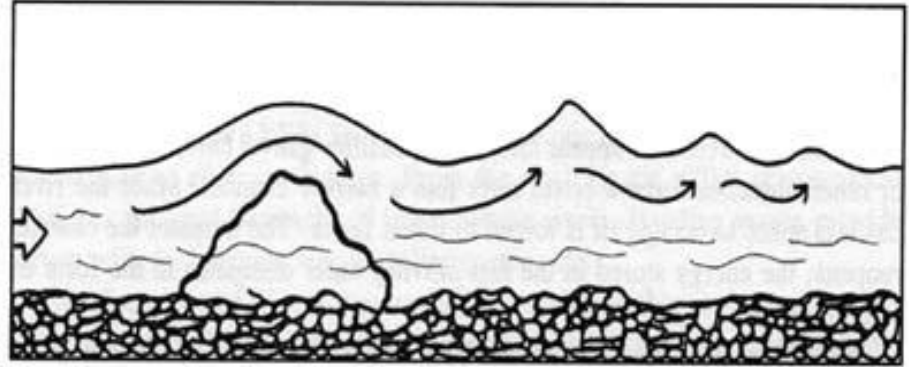




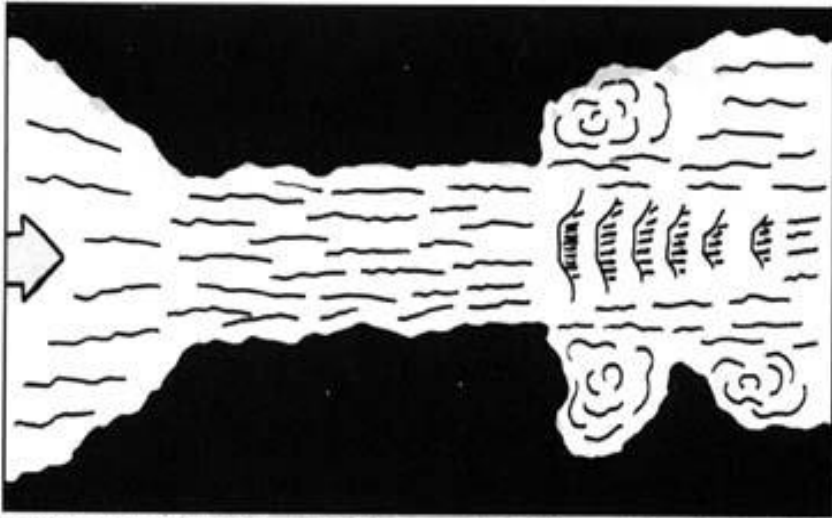
# Como se forman las olas fijas



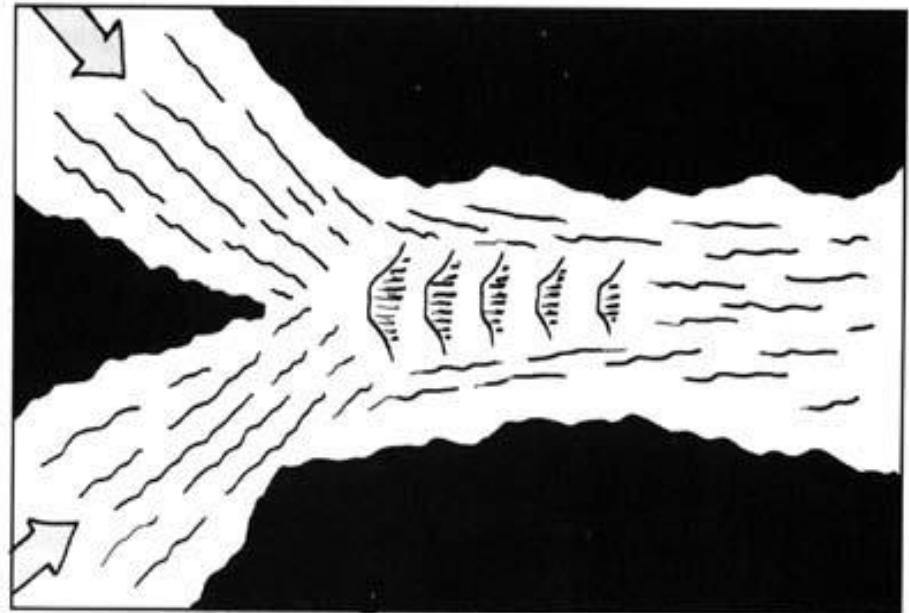
Standing waves form when the current slows down at the base of a sloping riverbed.



Standing wave forming after a boulder.



Standing waves form where the fast current of a chute meets the slower moving water below.



Convergence waves forming where two currents meet.

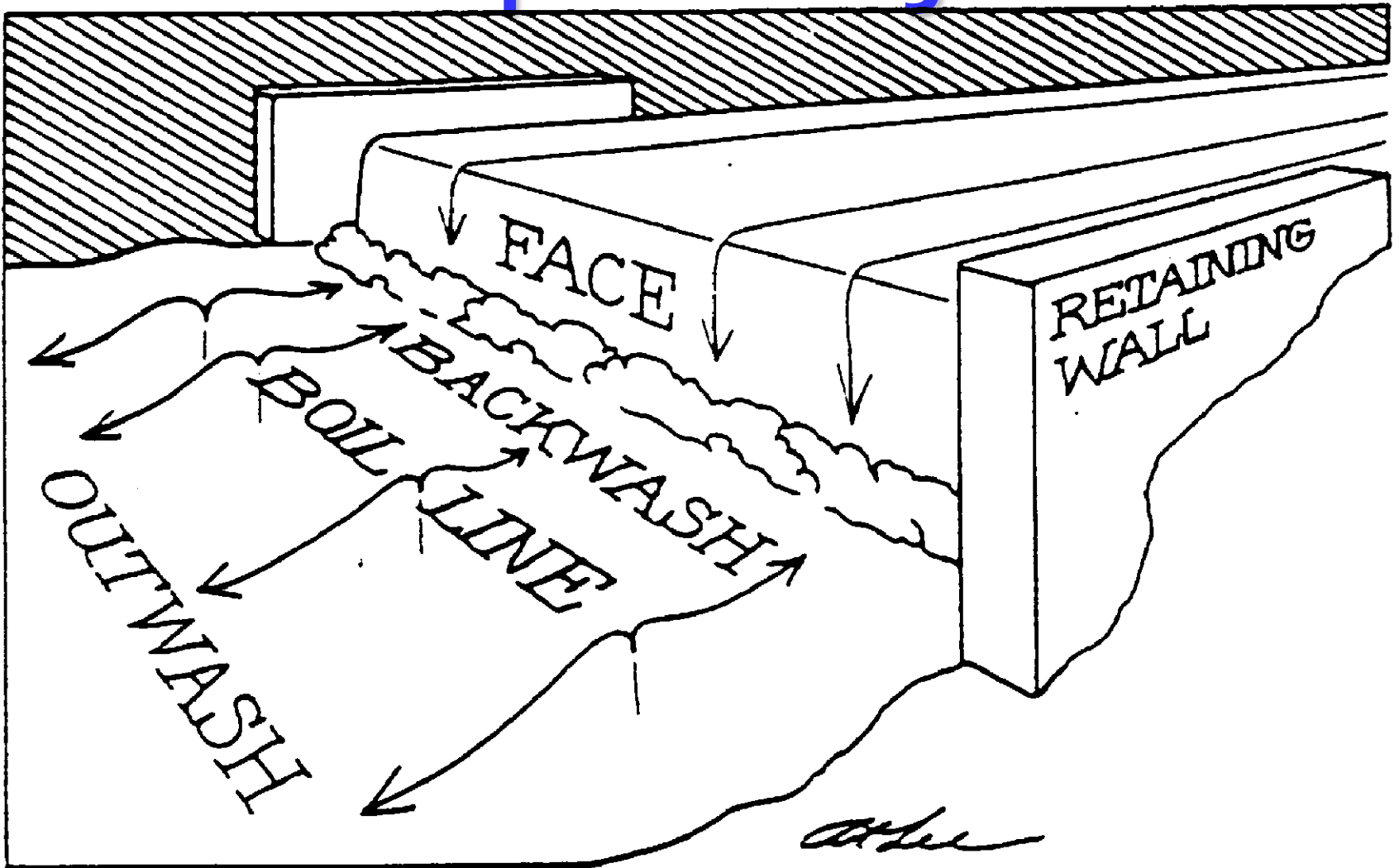




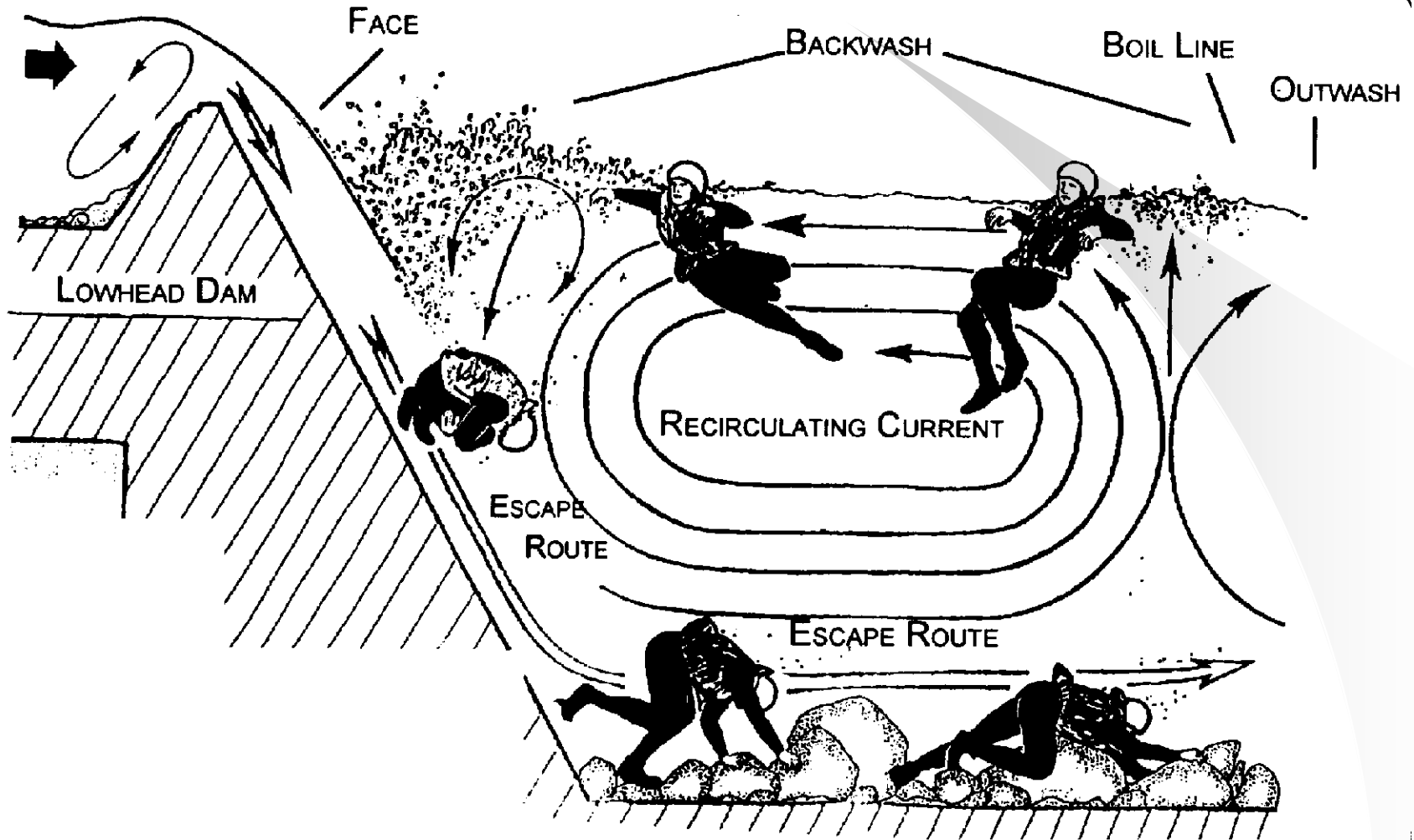
# Peligros

- Diques bajos
- Coladores o filtros
  - Arboles y troncos
  - Cercos
  - Vehículos
- Curvas o recodos
- Cortes rocosos bajos
- Pies atrapados
- Objetos estacionarios
- Nadador asustado
- Hypothermia
- Escombros / cargas

# Diques bajos



# Ruta de escape





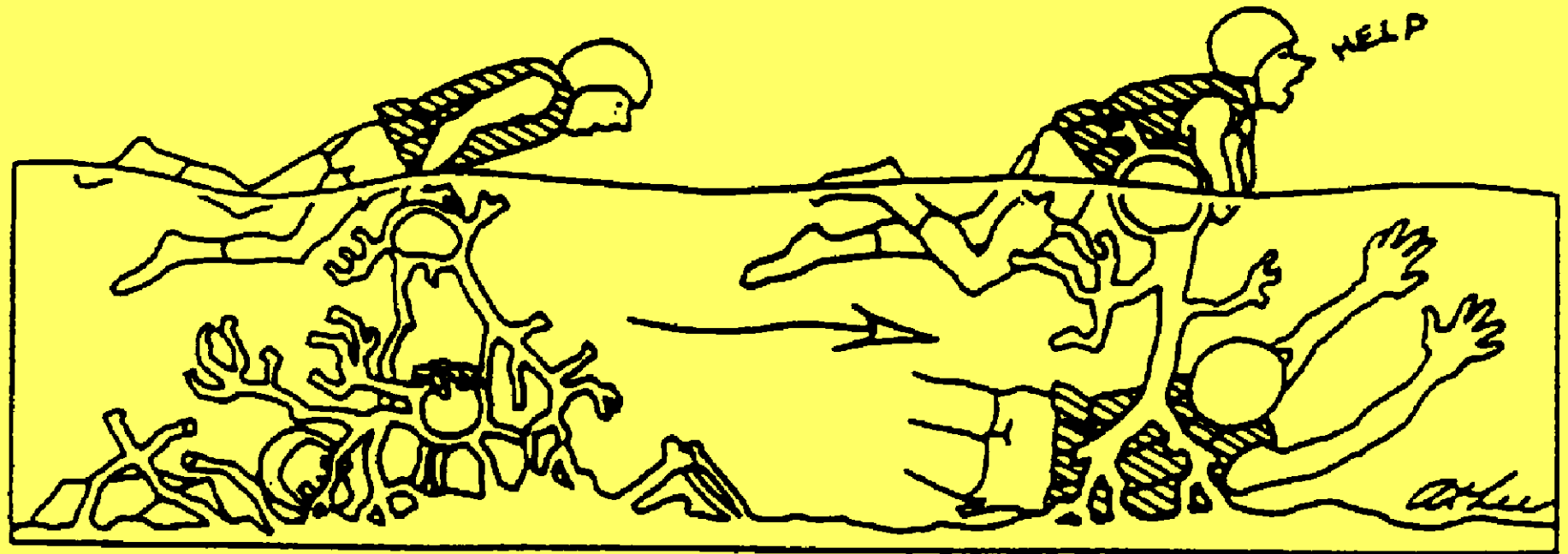
**Picnic en Apache Falls, Arizona cerca de la Carretera 60 (niños jugando en la roca cerca de del río)**

# Colador o filtro

- El riesgo mas peligroso del rio
- Cualquier cosa por la que el agua pasa, pero una persona no pasará.
- Evitarlo, pasar por arriba o te vas a ahogar



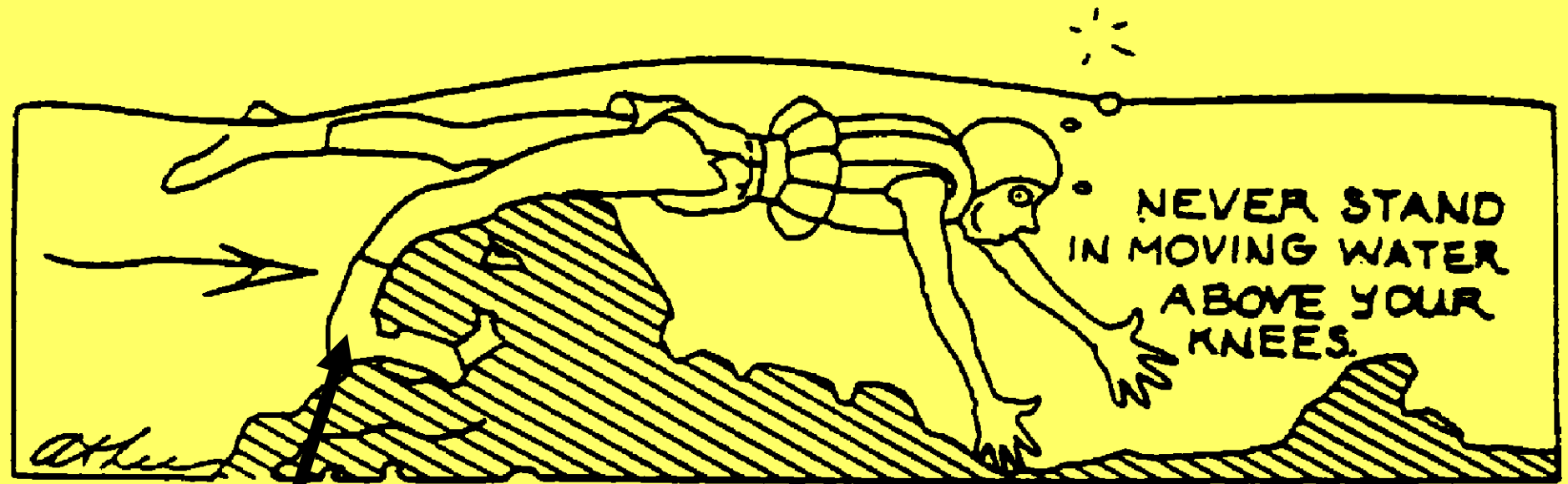
# Pasar por arriba de un colador



**CORRECTO**

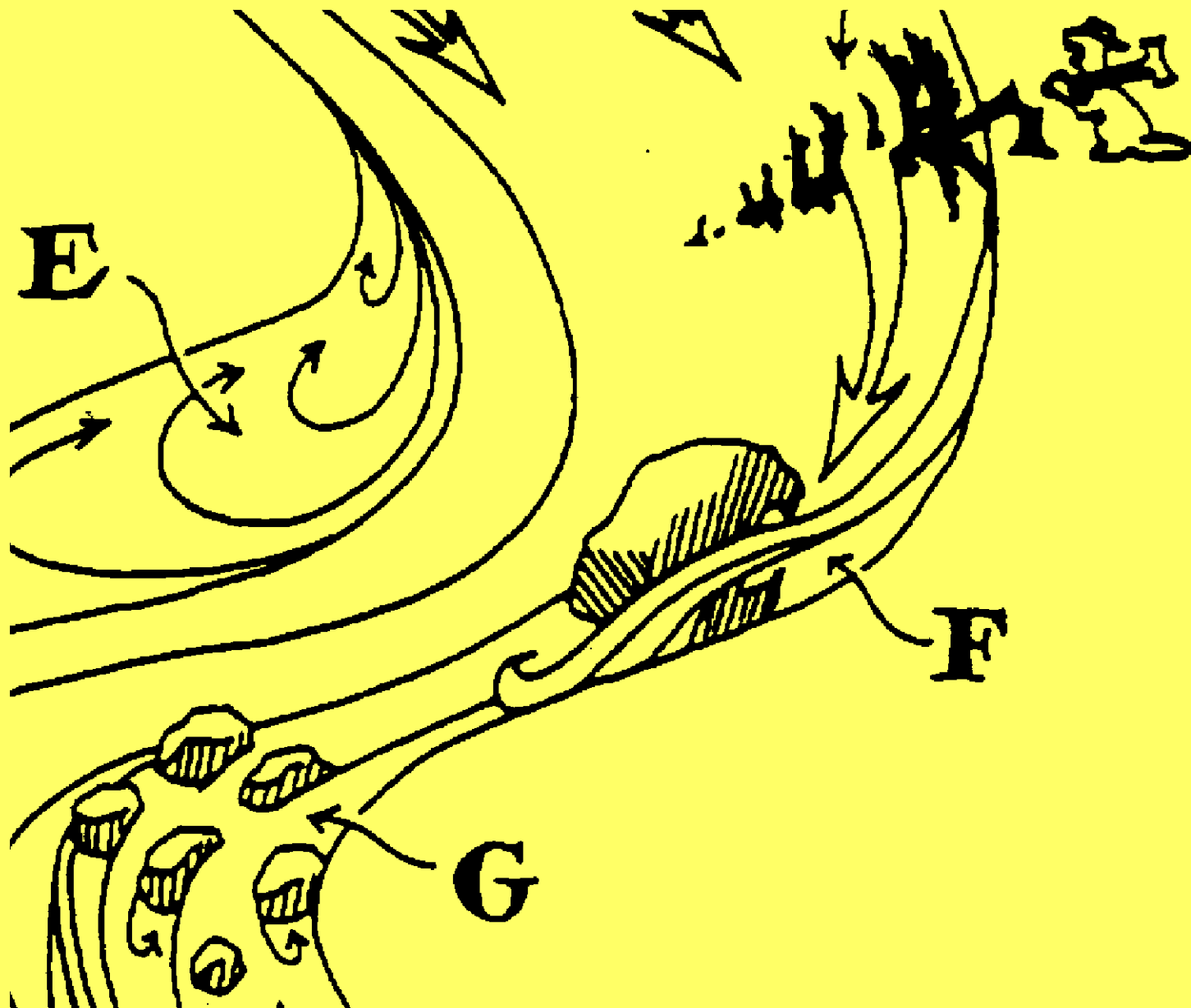
**INCORRECTO**

# Pie atrapado



**NUNCA METERSE A LA CORRIENTE POR  
ENCIMA DE LA RODILLA...!!**

# CORTES ROCOSOS

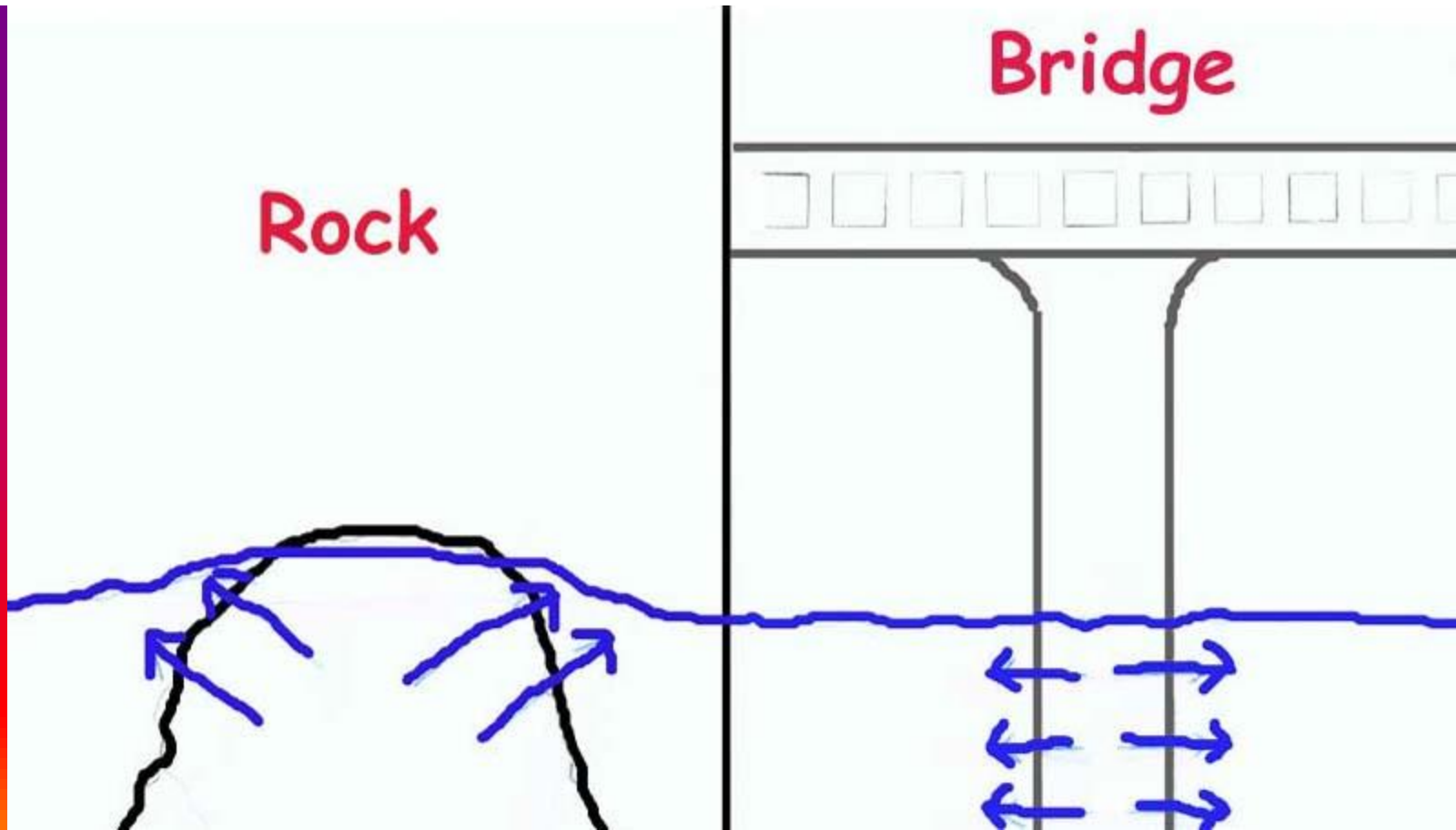


# OBJETOS ESTACIONARIOS



# SOPORTE DEL PUENTE

A DIFERENCIA DE LA ROCA, QUE NORMALMENTE CAUSAN "ALMOHADA", LOS PUENTES OFRECEN POCO COLCHON, Y ES MAS FACIL QUEDAR ATRAPADO CONTRA EL.



# ESCOMBRO DE INUNDACION

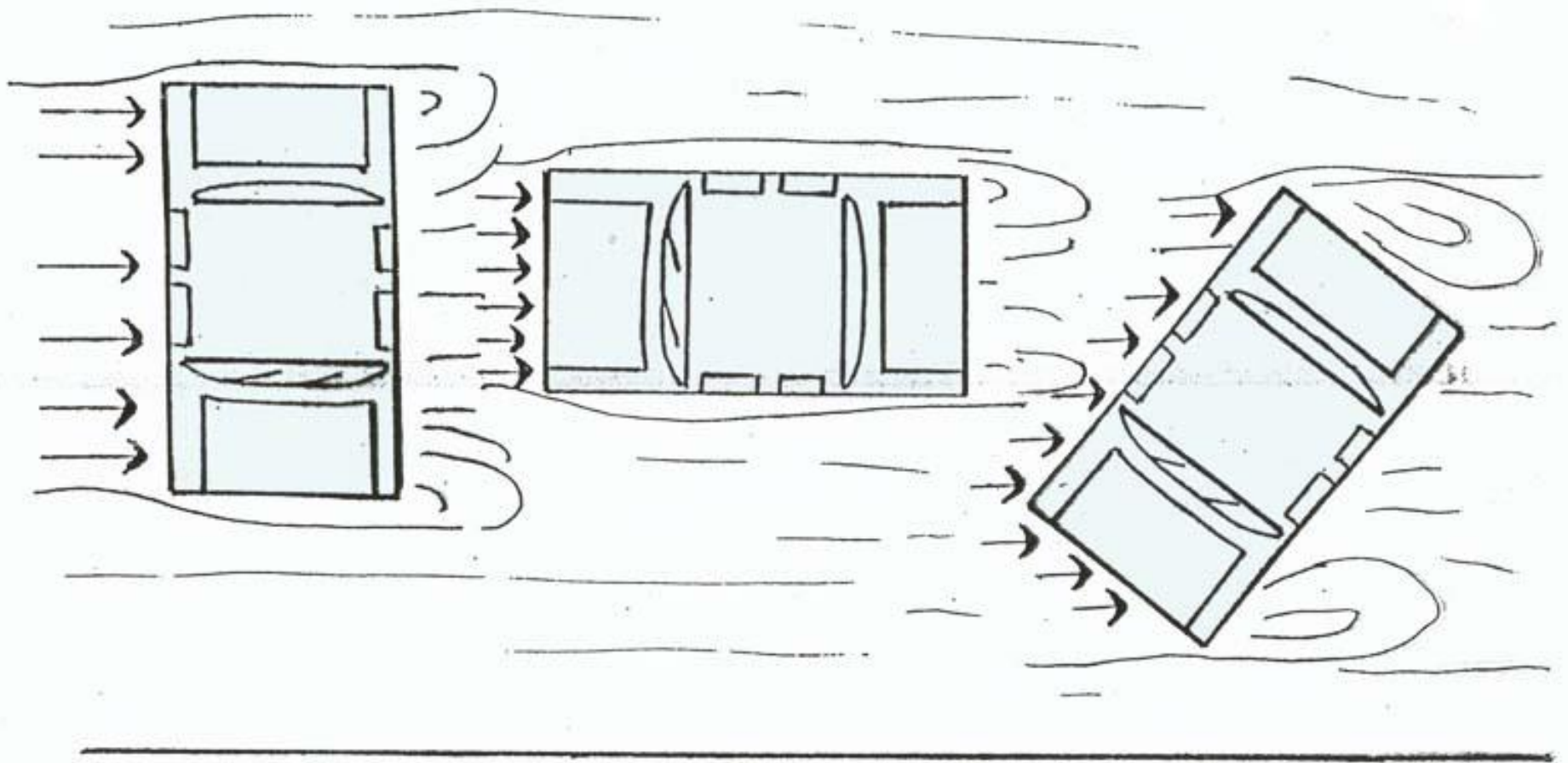


# CARGA

- CARGA ARRIBA: COSAS QUE FLOTAN
- CARGA SUSPENDIDA: OBJETOS PESADOS QUE NO FLOTAN PERO SE MUEVEN CON LA CORRIENTE, MAS PELIGROSOS PORQUE NO SE VEN.
- CARGA EN EL FONDO, OBJETOS EN EL FONDO ESTACIONARIOS Y MOVILES, PUEDEN ATRAPAR LOS PIERNAS O PIES

# COMO SE COMPORTAN LOS VEHICULOS

---





# HIPOTERMIA

## RESCATISTA SIN PROTECCION TERMICA

TEMPERATURA DEL AGUA	TRABAJO UTIL	INCONSCIENCIA
4.5 °C.	7.5 minutos	30 minutos
10 °C.	15 minutos	60 Minutos
15 °C.	30 minutos	120 minutos

# Víctima asustada (pánico)

- Varios rescatistas mueren cada año porque no reconocen las señales de pánico y hacen contacto con la víctima asustada, y esta los vence o supera.
- NUNCA permita a una víctima en estado de pánico haga contacto con usted.





# PRE-PLAN

- RECONOCER LOS PELIGROS
- PREPARARSE PARA PREVENIR
- PREPARARSE PARA EL RESCATE



















# The solution...



**BARRICADA USADA PARA BLOQUEAR VADOS INUNDADOS DONDE NO HAY PUENTE EN PHOENIX. LA AUTORIDAD CIERRA CUANDO HAY PELIGRO DE INUNDACION**

# EQUIPO PERSONAL

- PFD — CHALECO SALVAVIDAS
- CASCO PARA RESCATE ACUATICO
- CALZADO ADECUADO
- SILBATO
- CUCHILLO
- PROTECCION TERMICA
- LUZ QUIMICA O ESTROBOSCOPICA

# EQUIPO PARA EL GRUPO

- BOTE DE RESCATE
- CAÑÓN PARA CUERDA
- CUERDAS Y HARDWARE
- BOLSAS CON CUERDA
- KIT PARA INFLAR MANGUERAS
- CHALECO Y CASCO PARA VICTIMA
- SIERRA
- EQUIPO MEDICO



# Escenario típico

- Vehículo arrastrado por la corriente
- Vehículo en un canal
- Persona en el agua
- Persona a trapada en un objeto a media corriente



Escenario no típico..!!!

# OBJETIVOS

- LOCALIZAR
- CONTACTAR
- EVALUAR
- ESTABILIZAR
- PREPARAR PARA EXTRACCION
- EXTRACCION
- TRANSPORTAR AL HOSPITAL

# Efectuar un Rescate

Acciones a tomar, de  
bajo al más alto riesgo

- **ALCANZAR**
- **ARROJAR**
- **VADEAR**
- **REMAR**
- **IR**
- **HELICOPTERO**

# ALCANZAR

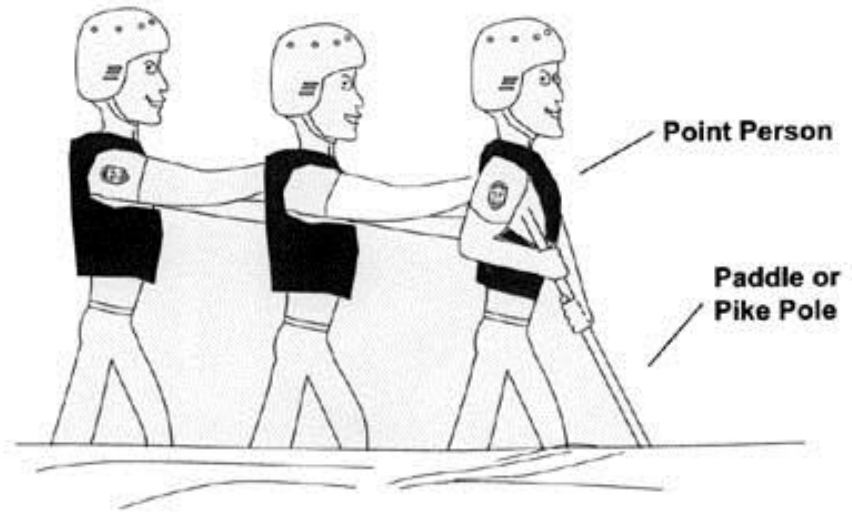
- Extender un objeto de la orilla a una persona en el agua
  - Remo
  - Rama
  - Garrocha
  - Manguera de incendio Inflada
- QUE NO LO JALEN AL AGUA...!!!

# ARROJAR

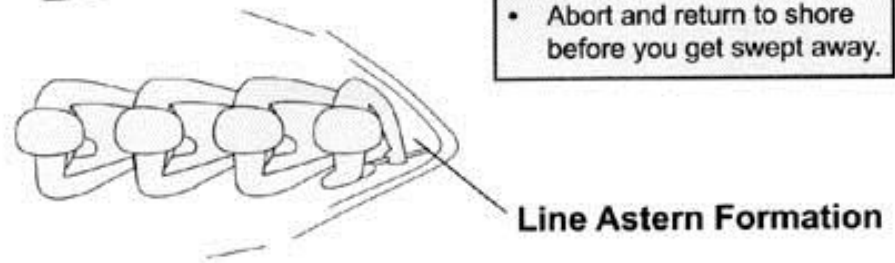
- CUERDA – Belay péndulo  
línea de estabilización  
enganchar línea  
método de asegurar
- FLOTAR – PFD
  - Aro de rescate
  - Lata de rescate
  - Manguera inflada
  - Kayak no tripulado

# Cruzar aguas poco profundas (vadear)

## Wading Rescues Shallow Water Crossing



- DO NOT enter current higher than knee deep.
- Keep the formation headed straight into the current.
- Support the person in front of you.
- Get a solid foot placement each time you move your foot.
- Do not rush
- Abort and return to shore before you get swept away.







# VADEAR

- Cruce de Agua poco profunda





31/7/2010 13:59



31/7/2010 14:00

# REMAR

- Opciones de bote – bote inflable de rescate, lancha, kayak, canoa
- Técnicas para el bote –
  - **remo o paleta**
  - **transporte asegurado con línea**
  - **cuerda alta de rescate (tirollesa o teléferico)**
  - **amarre de 2 y 4 puntos**



Transporte asegurado con línea

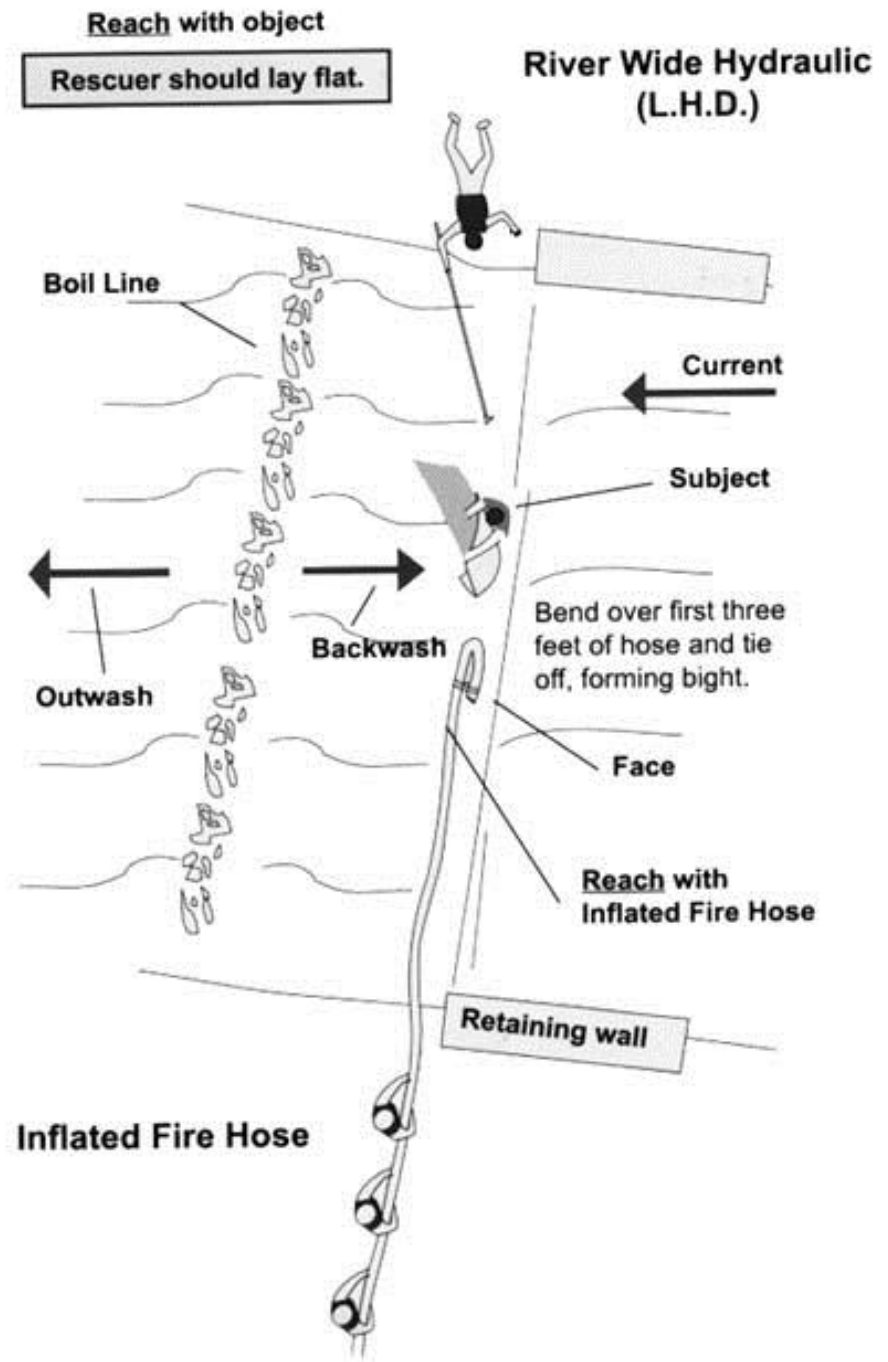
# IR PRECAUCION – ALTO RIESGO

## Métodos:

- Cruce diagonal tensado (zip-line)
- Rescate con chaleco PFD—“Carnada Viva”  
“V” - bajar
- Cruzar aguas poco profundas
- Rescate con tabla (boogie)
- Nadador resistente/contactar victima



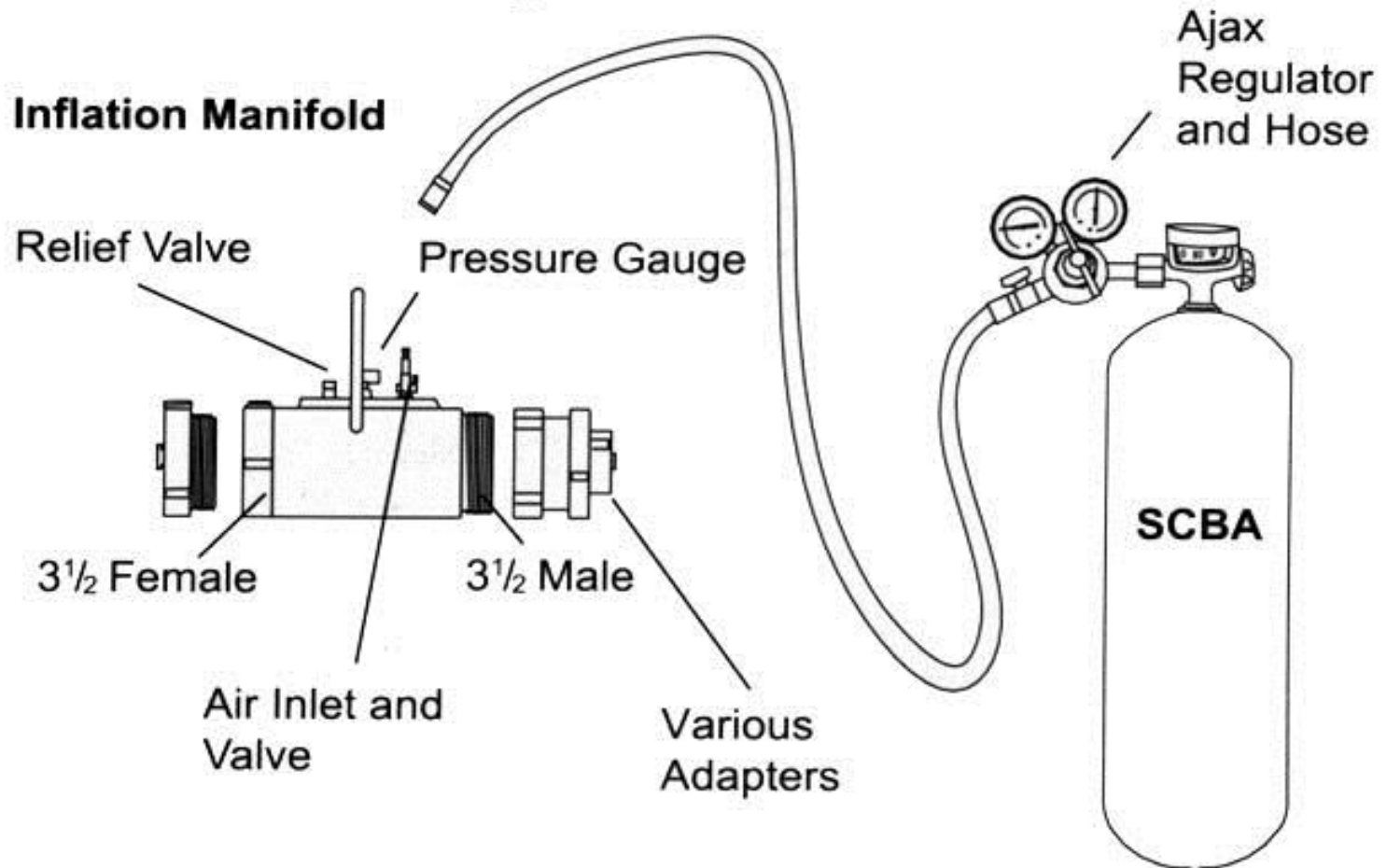
# Alcanzar





# Inflar manguera

**Inflate to 20-40 psi**



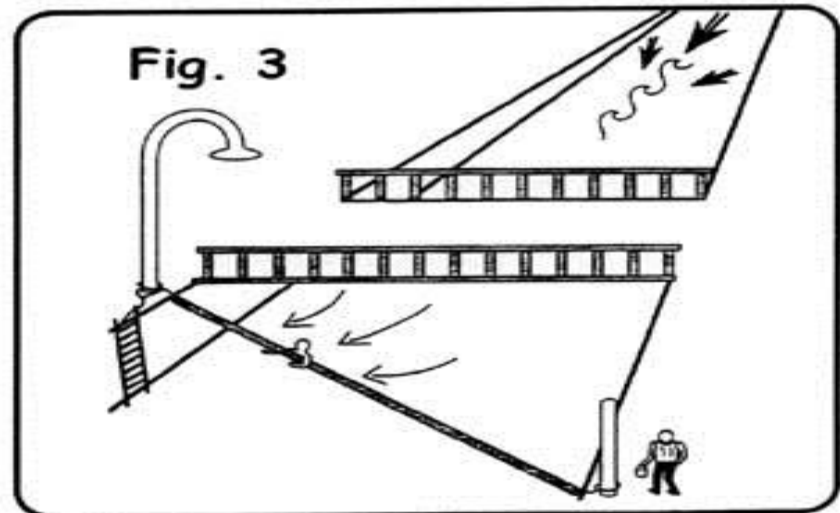
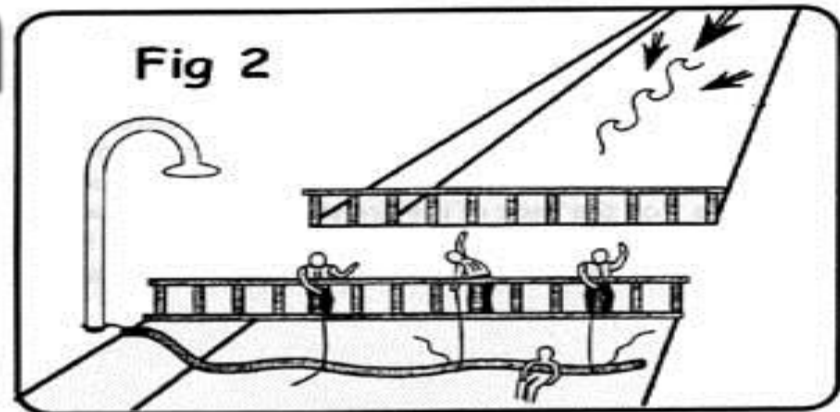
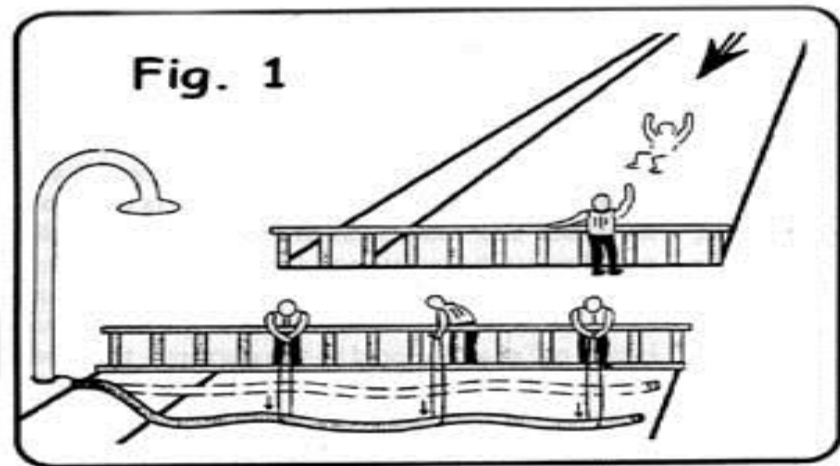


2/10/06/09



2010/06/09

# Pendolo con la Manguera





31/7/2010 12:23



# Linea de estabilización



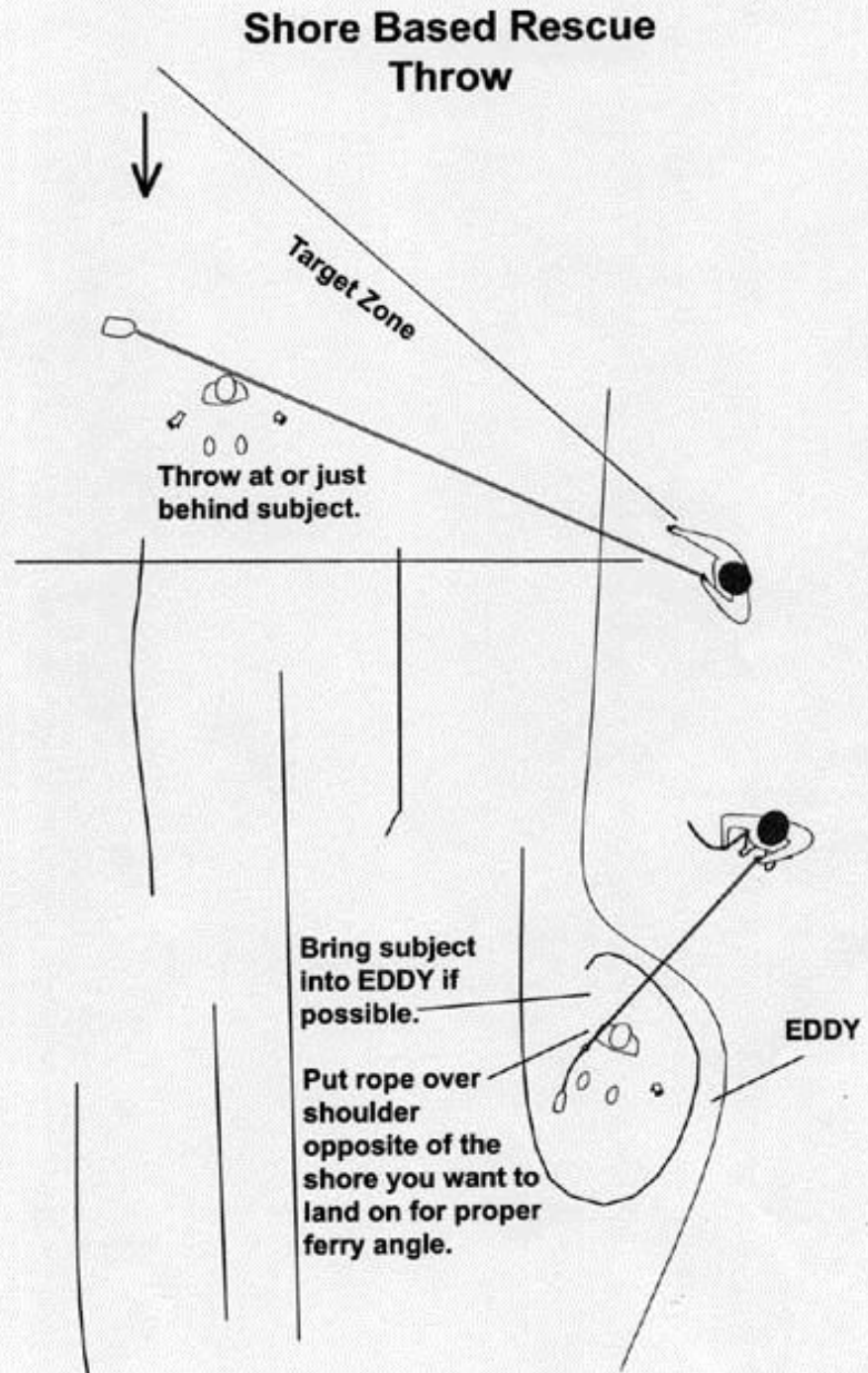
# Arrojar Bolsa

- Rango efectivo: aprox. 15 metros
- Víctima física y mentalmente capaz de agarrar y sujetarse a la cuerda
- La cuerda debe llegar a la víctima o aguas arriba de la víctima.

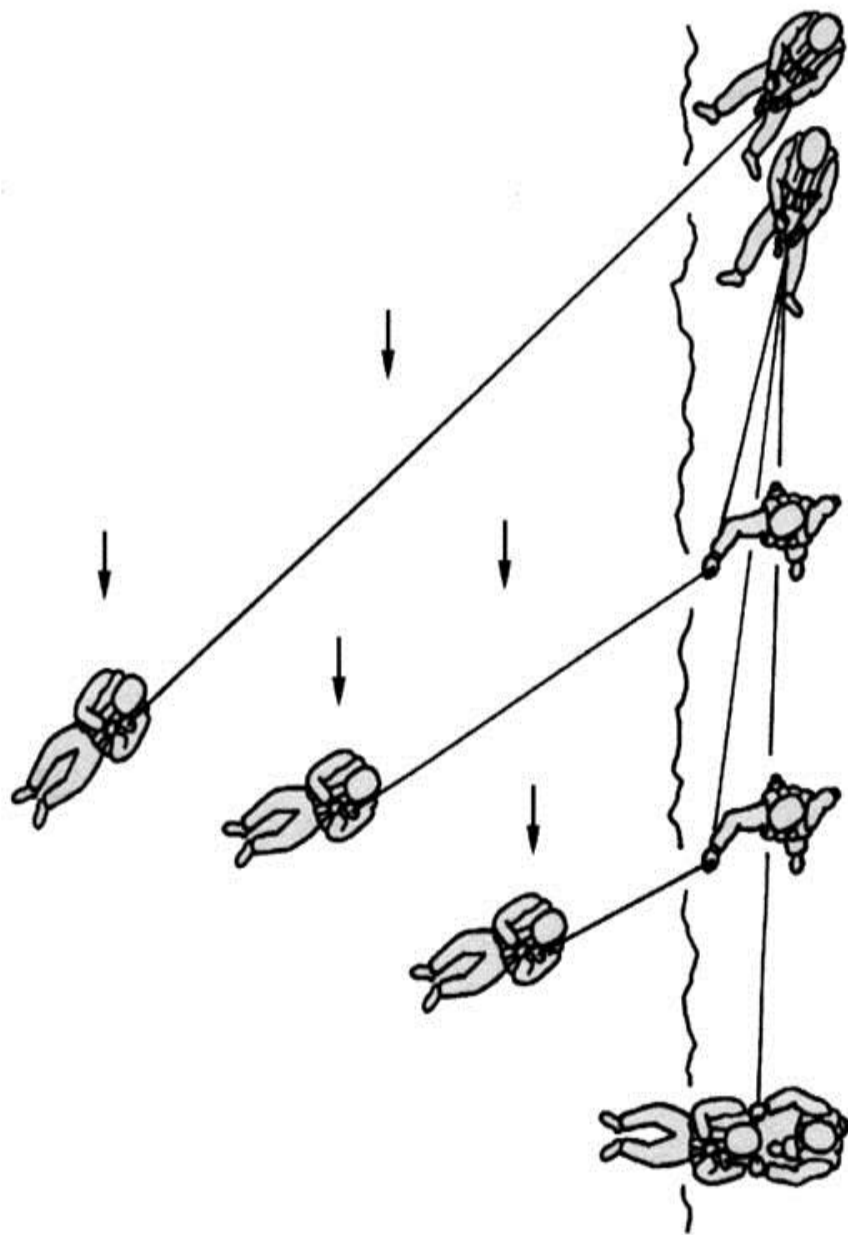




# Péndulo



# Segunda persona apoya al nadador en la orilla

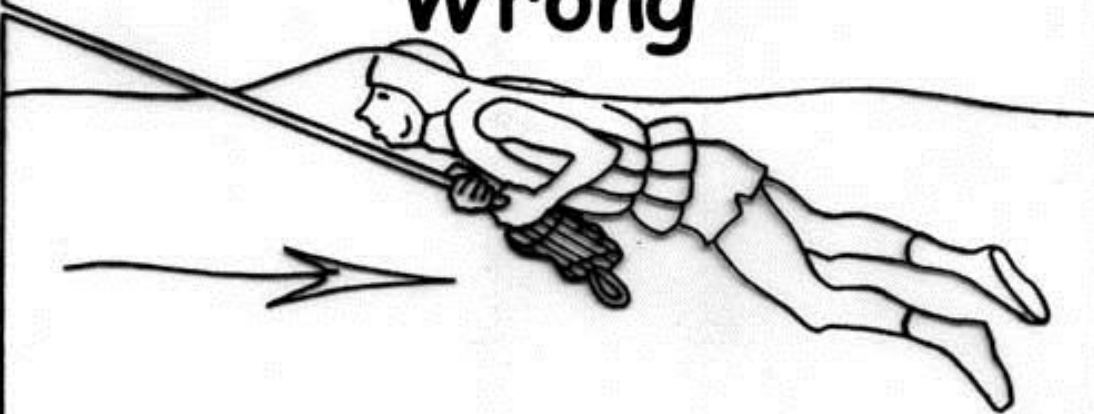


*Vectoring a throw line*

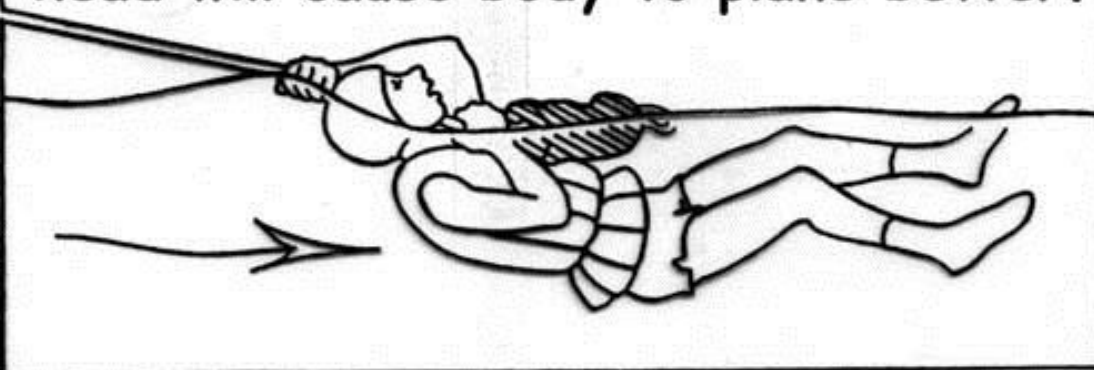
**Correct**



**Wrong**

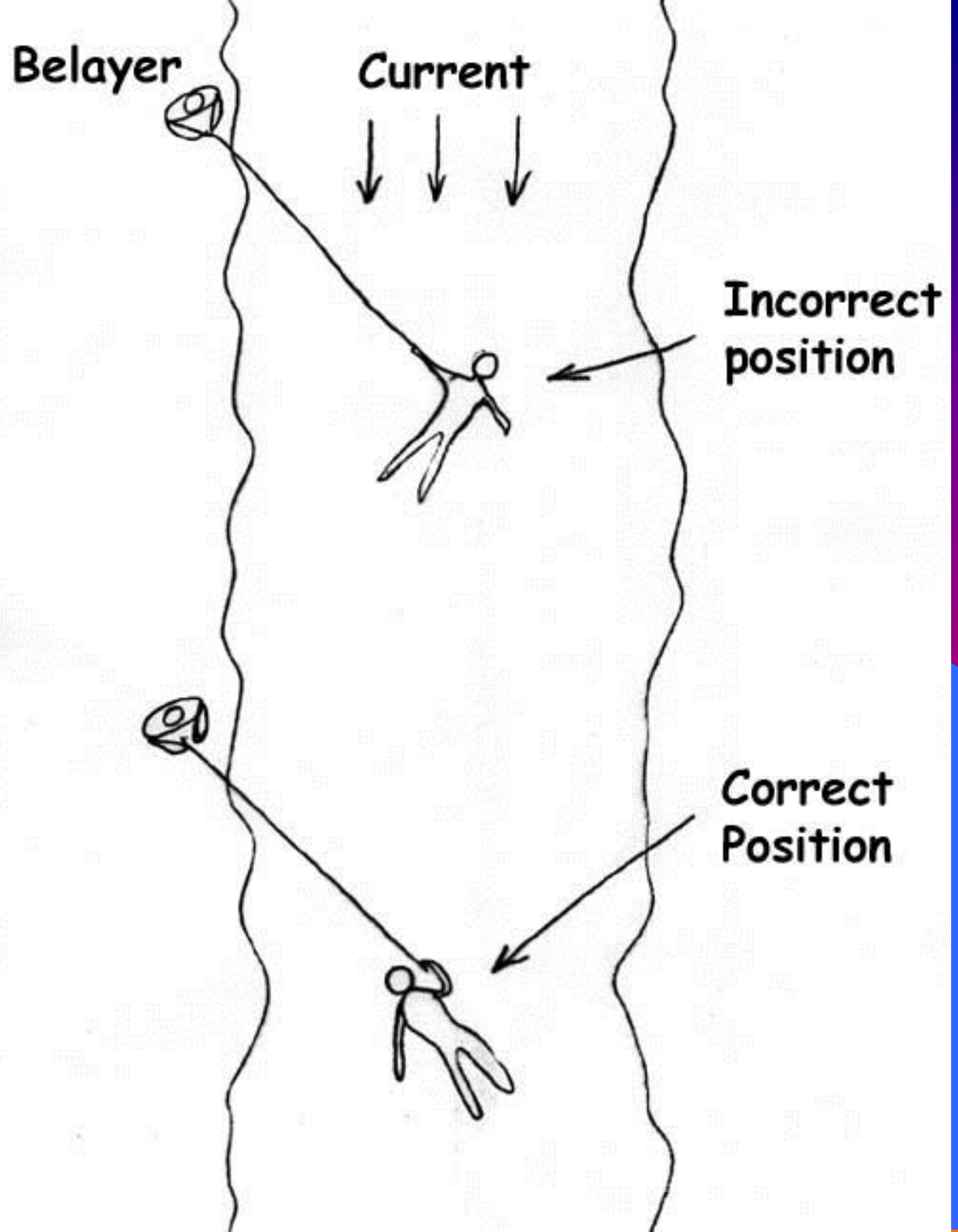


In very swiftwater holding arm above head will cause body to plane better.



**Posición  
del  
receptor**

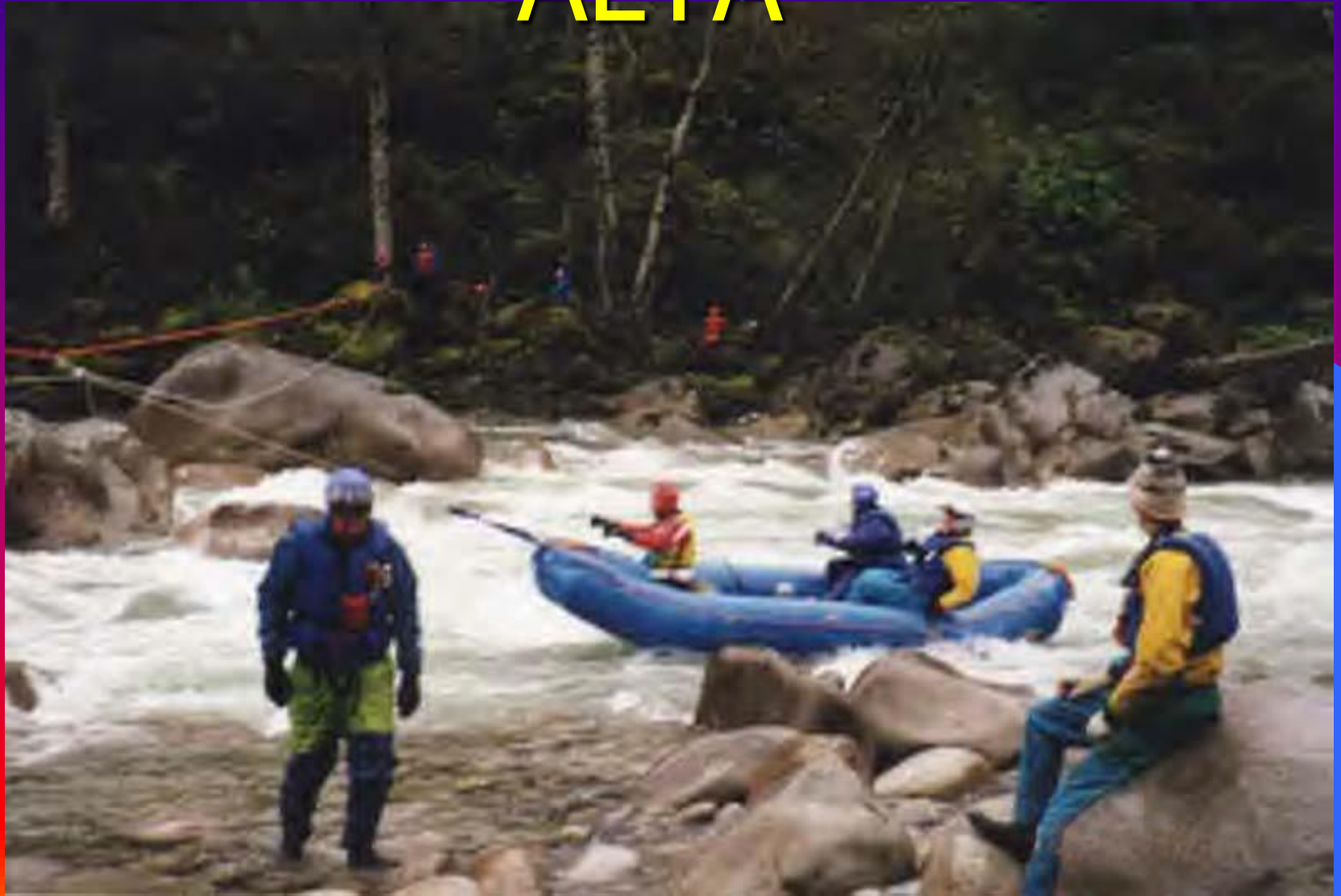
# Angulo adecuado



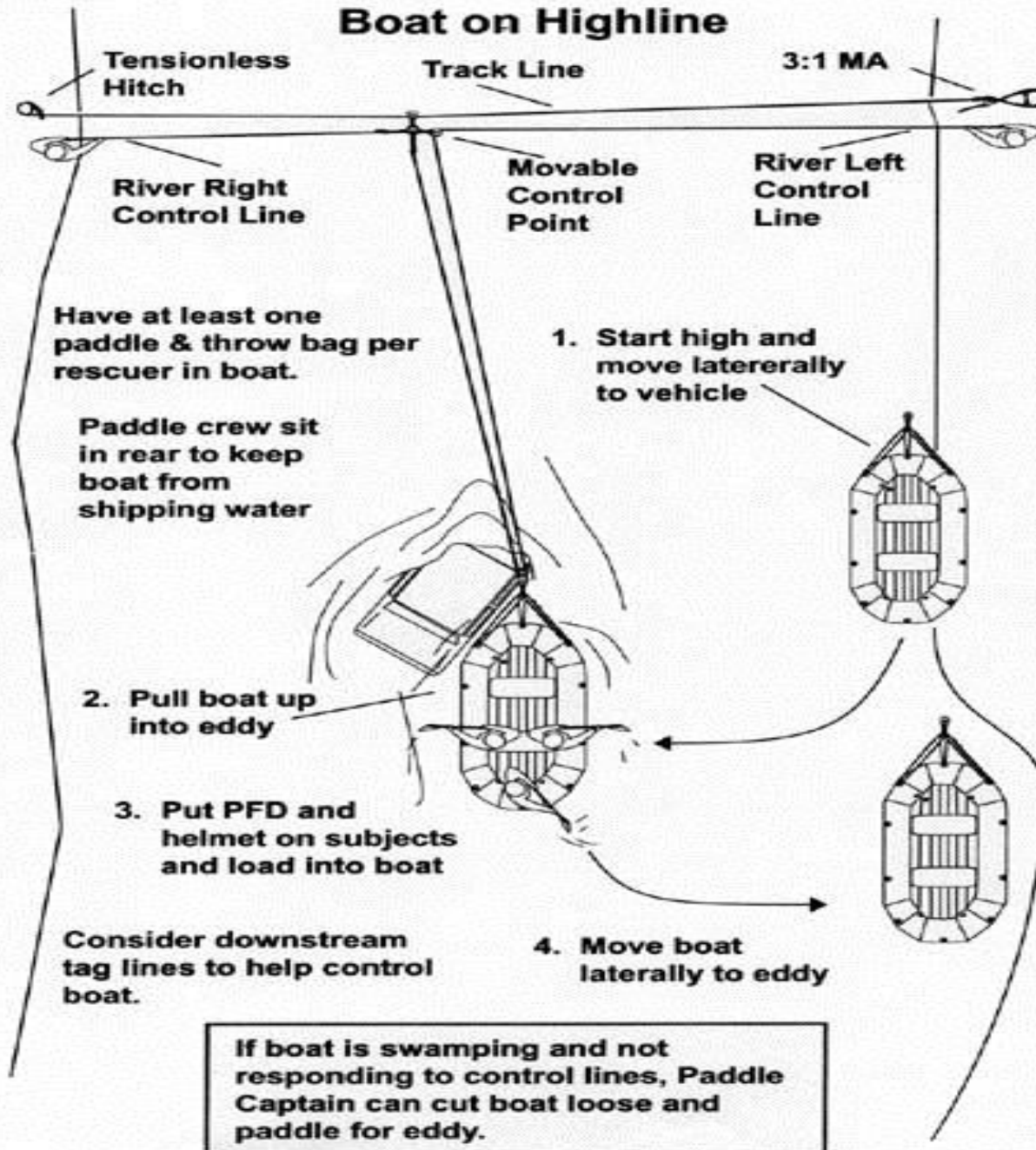
# REMAR (operación con bote)

- Los botes proveen una plataforma segura para el rescatista de llegar a la víctima
- Pueden ser controlados de la orilla con amarres
- Se puede usar para llegar a áreas peligrosas del río
- Se usan para buscar en los arroyos y ríos

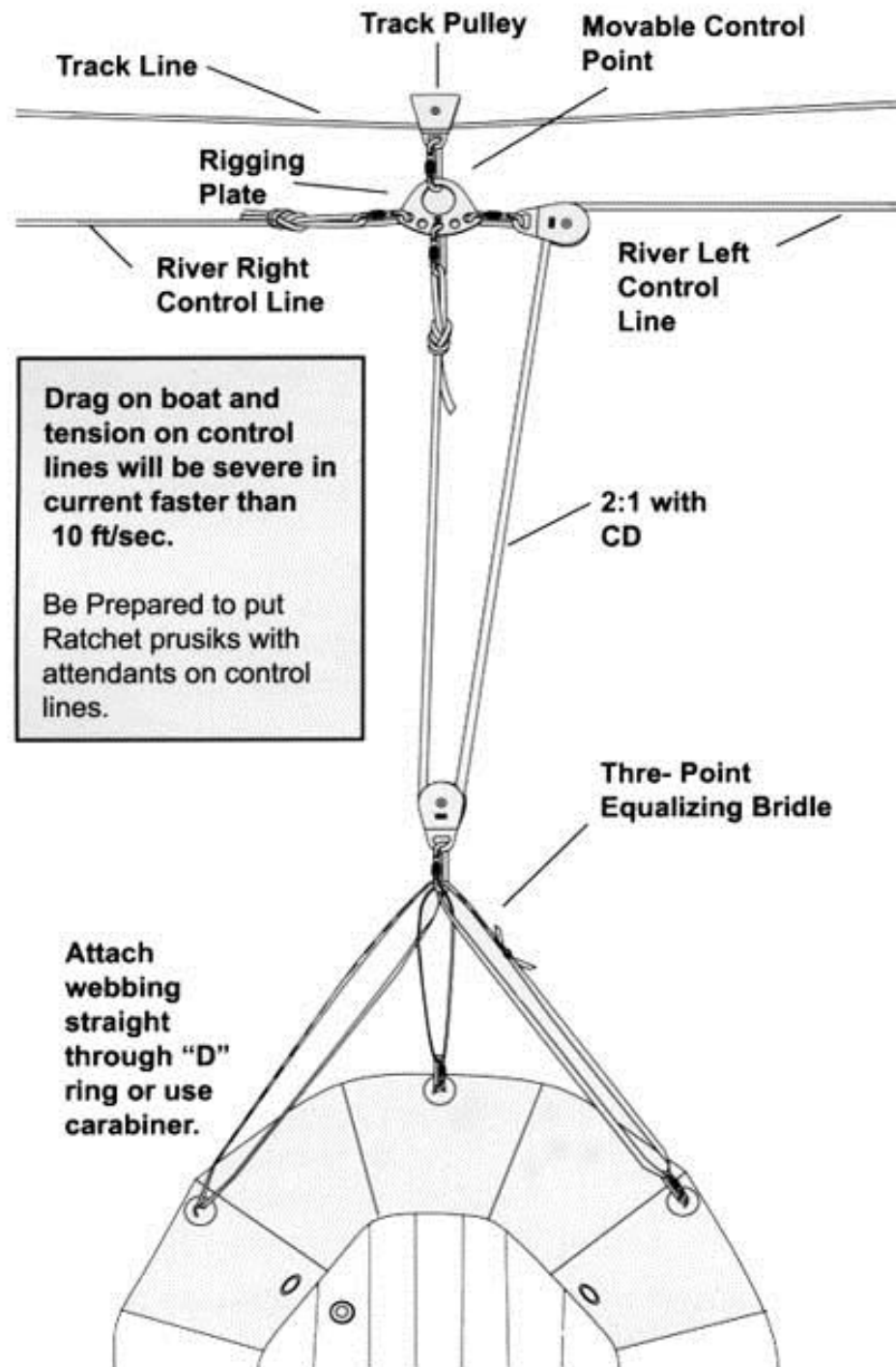
# BOTE EN UNA LINEA ALTA



# Boat on Highline



# AMARRE





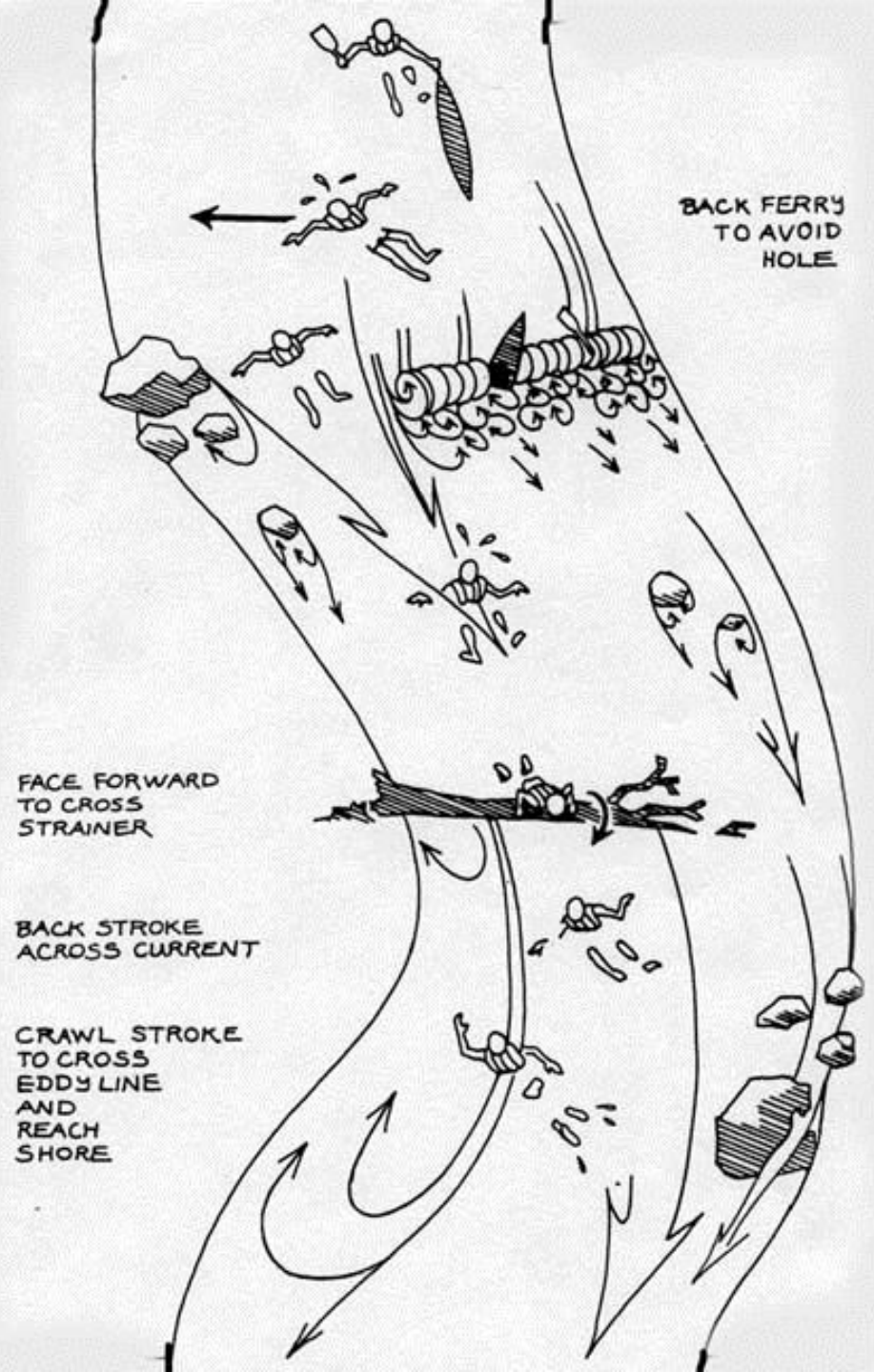


● EL GUIA SALE EXPULSADO...!!

# IR

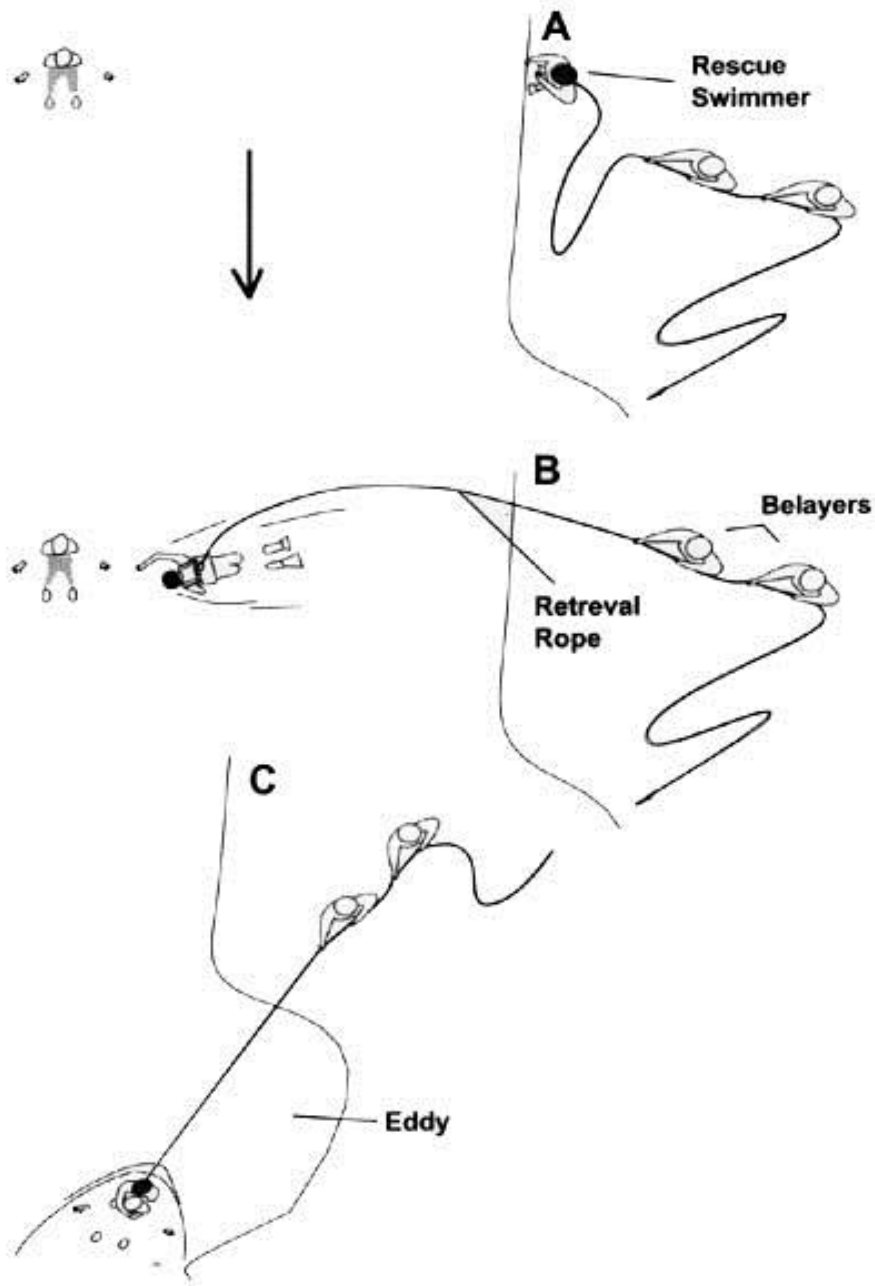
- Cruzar aguas poco profundas
- Cruce diagonal tensión
- Rescate por nadador fuerte
  - Nadador independiente (rescatista)
  - Carnada viva
  - Rescatista arrastrado

# TECNICA DE NADO

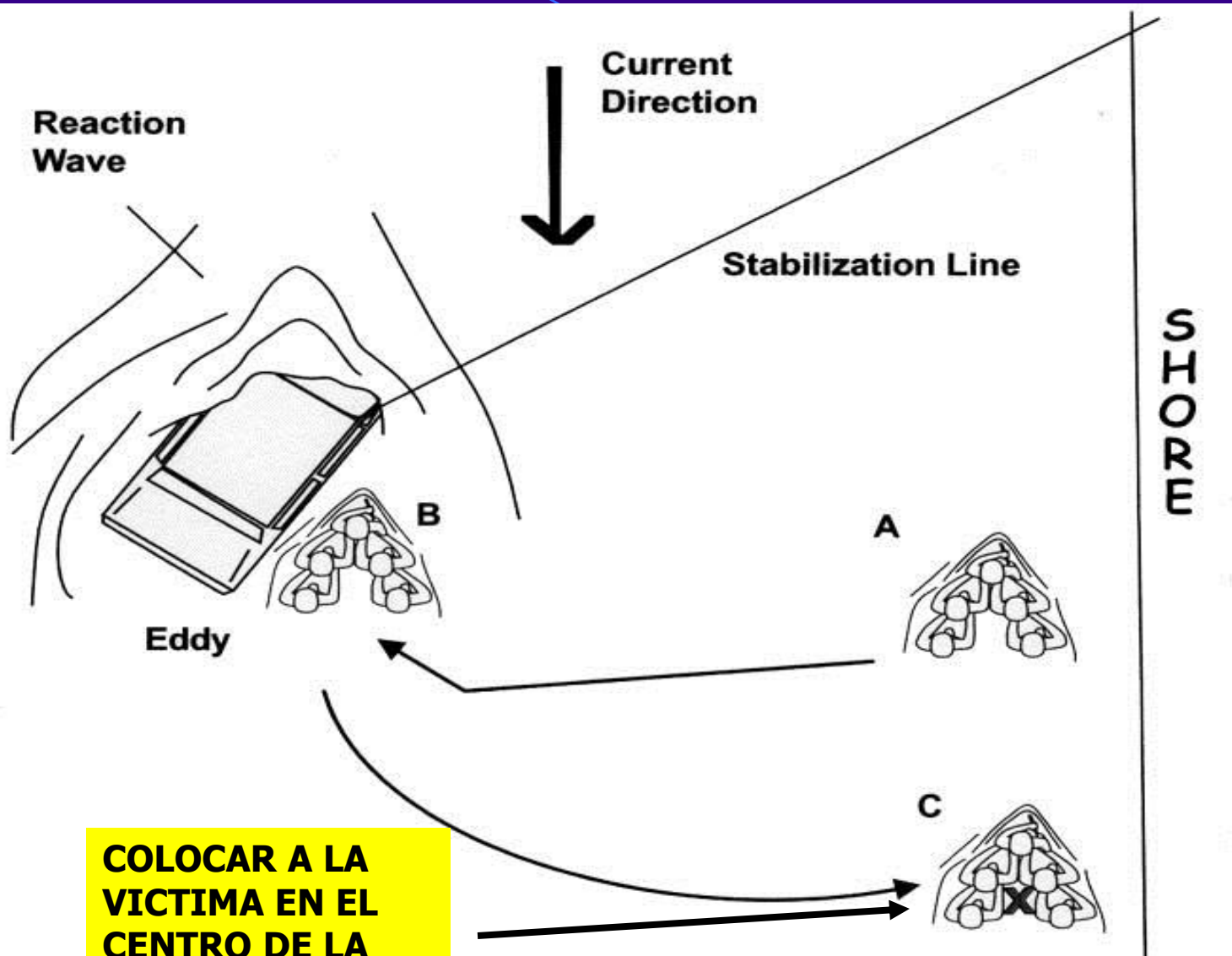


# NADADOR RESISTENTE AMARRADO

## Tethered Strong Swimmer



# CRUZAR A UN VEHICULO



**COLOCAR A LA VICTIMA EN EL CENTRO DE LA FORMACION**

# CRUCE DIAGONAL TENSO





“LO QUE LA GENTE VE..”



**RESULTADO**







# Helicóptero

- Alto Riesgo
  - Cargar una corta distancia
  - permanecer estático en vuelo
- Bajo Riesgo
  - Evacuación Médica

# HELICOPTERO

- Acceso rápido a lugares difícil de llegar
- Usar donde hay alto riesgo de pérdida de vidas
- Opciones de más alto riesgo
- Aterrizaje en un patín, vuelo estacionario, acarreo corta distancia.





# RIESGO







# ORGANIZACION DEL RESCATE



# TRANQUILO Y CON CALMA...!!!



- **S**it -- SENTADO
- **T**hink -- PENSAR
- **O**bserve -- OBSERVAR
- **P**lan -- PLANEAR

# ORGANIZACION DEL RESCATE

- COMANDO CENTRALIZADO
- ASIGNAR SECTORES
- DESARROLLAR UN PLAN
- TENER UN PLAN DE APOYO – PLAN B
- NADIE POR SU PROPIA CUENTA... !!

# GRUPOS

- EXTRACCION (RESCATE TECNICO)
- RIO ARRIBA
- RIO ABAJO
- MARGEN IZQUIERDA Y DERECHA
- RECURSOS
- TRATAMIENTO
- TRANSPORTACION

# RESPONSABILIDADES DEL GRUPO RIO ARRIBA

- MONITOREA CAMBIOS EN NIVEL DE AGUA
- AVISA A LOS RESCATISTAS DE OBJETOS FLOTANDO RIO ABAJO
- Informa a todos los viajeros río abajo de orillarse en el río

# RESPONSABILIDADES DEL GRUPO RIO ABAJO

- Apoyar aguas abajo con equipo, cuerdas, bote, etc.
- Reconocer aguas abajo del rescate por peligros y orillas seguras

# SEÑALES

## Communication

### Whistle Blasts

1 Blast = STOP, LOOK AT ME

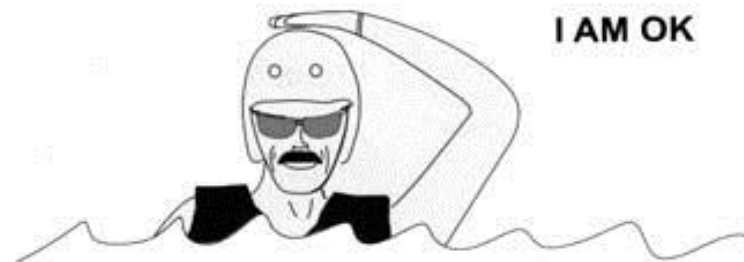
2 Blasts = Begin action agreed upon or indicated by whistle blower

3 Blasts Repetitive = DISTRESS, NEED HELP

### Hand Signals

1 Arm in the Air = I NEED HELP

1 Hand on Top of Head = I AM OK





● B-61