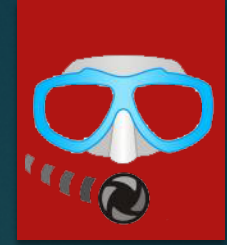


MEZCLAS DE GASES

DETRÁS DE LA SEGURIDAD

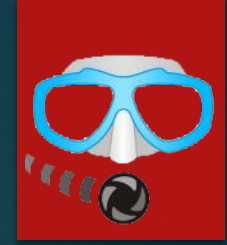
JUAN JOSE RODRIGUEZ

CENTRO DE ESTUDIO DEL BUCEO



OBJETIVOS DE LAS MEZCLAS

- ▶ PODER DESARROLLAR Y TERMINAR UN BUCEO EN FORMA SEGURA.
 - ▶ GAS DE FONDO Y GAS DECO
- ▶ ALEJARNOS DE LAS INTOXICACIONES.
- ▶ EXTENDER LOS TIEMPOS DE FONDO.
- ▶ LOGRAR MAS PROFUNDIDAD.

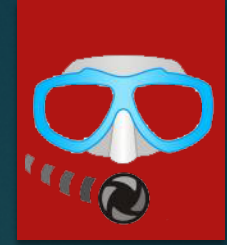


LO MAS IMPORTANTE

POR QUE DESCENDER MAS ?

POR QUE ESTAR MAS TIEMPO ?





LA FORMULA MAESTRA

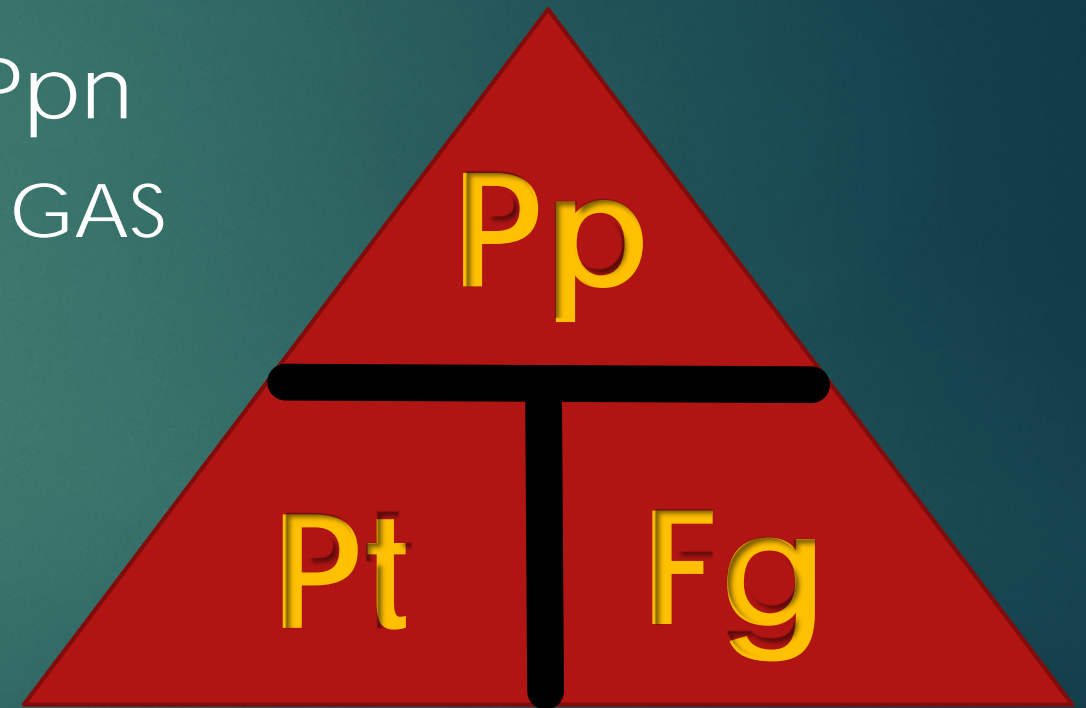
▶ LEY DE DALTON

▶ $P_T = P_{p1} + P_{p2} + P_{p3} + \dots + P_{pn}$

▶ P_p = PRESION PARCIAL DEL GAS

▶ P_t = PRESION TOTAL

▶ F_g = FRACCION DEL GAS

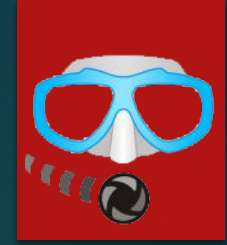


LOS PROBLEMAS DE LAS MEZCLAS



- ▶ ENFERMEDAD POR DESCOMPRESION.
- ▶ TOXICIDADES: $O_2 - N_2$
- ▶ ESTRES TERMICO.
- ▶ RETENCION DE CO_2 .
- ▶ CONTRADIFUCION.

LAS MEZCLAS DE GASES NO DISMINUYEN LOS RESGOS, **LOS INCREMENTAN**

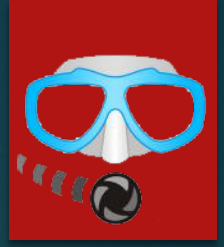


DOS GRUPOS DE MEZCLAS

- ▶ MEZCLAS BINARIAS: NITROX (21 < O₂ < 90)
HELIOX
- ▶ MEZCLAS TERNARIAS: TRIMIX
 - ▶ HIPEROXICO
 - ▶ NORMOXICO
 - ▶ HIPOXICO

CADA GRUPO CUMPLE CON DIFERENTES OBJETIVOS

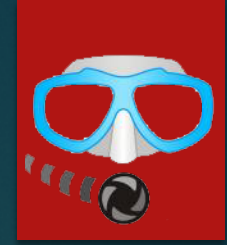
LA TOXICIDAD DE LAS MEZCLAS



- ▶ LA TOXICIDAD DE SUS COMPONENTES
 - ▶ OXIGENO: $1,2 < PpO_2 < 1,6$
 - ▶ NITROGENO: $3,2 < PpN_2 < 4$

ES EL OXIGENO NARCOTICO?

ESTOS VALORES SE MODIFICAN SEGÚN LAS CARACTERISTICAS DE LA INMERSION



MEZCLAS BINARIAS NITROX / HELIOX

- ▶ NITROX: O_2 / N_2 $21 \% < O_2 < 90 \%$
- ▶ HELIOX: O_2 / HE

HELIOX queda restringido a la actividad militar, medicina y científico.





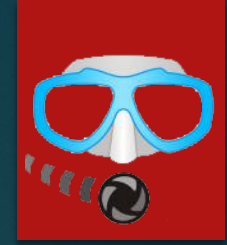
NITROX

DOS OPCIONES OPUESTAS

MAS SEGURIDAD

MAS TIEMPO

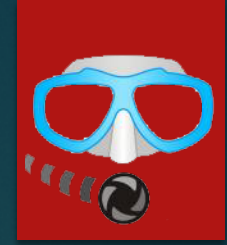
LAS DOS OPCIONES A MENOR PROFUNDIDAD



NITROX MAS SEGURO

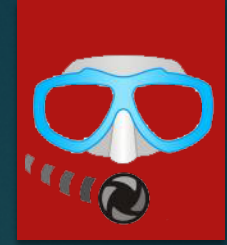
- ▶ SE DETERMINA LA PROFUNDIDAD OPERATIVA MAXIMA EN FUNCION DEL PORCENTAJE DE OXIGENO EN LA MEZCLA NITROX.
- ▶ SE UTILIZA DIRECTAMENTE LA TABLA DE AIRE

LAS TABLAS DE AIRE SON TABLAS DE
PRESIONES PARCIALES
DE NITROGENO



NITROX MAS TIEMPO

- ▶ UTILIZAMOS LA MEZCLA PARA AUMENTAR LOS TIEMPOS DE FONDO, APROVECHANDO LA MENOR CANTIDAD DE NITROGENO EN EL GAS RESPIRADO.
- ▶ DETERMINAMOS LA POM
- ▶ ENTRAMOS CON LA PROFUNDIDAD EQUIVALENTE DE AIRE. (PEA)
- ▶ SE UTILIZA EL LIMITE DE AIRE DE LA PEA



PROFUNDIDADES OPERATIVAS

TIPO DE NITROX	PROFUNDIDAD OPERATIVA			
	1,3	1,4	1,5	1,6
EAN 32	30 M	33 M	36 M	40 M
EAN 36	26 M	28 M	31 M	34 M
EAN 50	16 M	18 M	20 M	21 M
EAN 80	6 M	7 M	8 M	9 M

SIEMPRE ESTA LA POSIBILIDAD DE ENCONTRAR
LA MEZCLA OPTIMA.
MAYOR CANTIDAD DE O₂ SEGÚN LA
PROFUNDIDAD DE BUCEO



RESUMEN NITROX

RESUMEN DE BENEFICIOS Y DESVENTAJAS DEL NITROX

BENEFICIOS	DESVENTAJAS
MAS TIEMPO DE FONDO	MAS CERCA DE LA INTOXICACION DE O ₂
MAS SEGURIDAD	MENOS PROFUNDIDAD
MENOS NITROGENO	



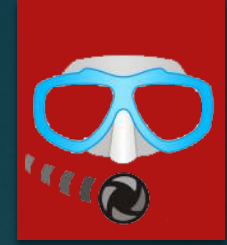
MEZCLAS TERNARIAS

- ▶ TRES COMPONENTES: O_2 / HE / N_2
- ▶ EL HELIO TRABAJA COMO GAS INERTE PARA ALEJAR LA INTOXICACION DEL NITROGENO Y LA INTOXICACION DE O_2 .



TIPOS DE TRIMIX

- ▶ HIPEROXICO, O₂ MAYOR A 21%
- ▶ NORMOXICO, O₂ ENTRE 18 % Y 21 %
- ▶ HIPOXICO, O₂ MENOR AL 18 %



ALGUNOS NOMBRES COMERCIAL DEL TRIMIX

- ▶ TRIOX (Hiperoxico, $O_2 > 21\%$)
- ▶ TRIMIX LIMITADO (Normoxico, $18\% \leq O_2 \leq 21\%$)
- ▶ HELIAR (Hipoxico, $O_2 < 18\%$)
- ▶ HELITROX (Hiperoxico, $O_2 \geq 21\%$, $He \leq 20\%$)
- ▶ TRIMIX 65 (Normoxico, $21\% \geq O_2 \geq 18\%$)
- ▶ TEC TRIMIX (Hipoxico, $O_2 < 18\%$)
- ▶ TECH 60 (Normoxico, $21\% \geq O_2 \geq 18\%$)

EN RESUMEN



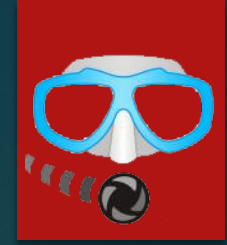
- ▶ HIPOXICO
- ▶ NORMOXICO
- ▶ HIPEROXICO



HASTA DONDE LLEGAR

- ▶ EL TRIMIX PERMITE GRANDES DESCENSOS.
- ▶ HAY QUE MANTENER LAS PRESIONES PARCIALES DEL OXIGENO Y EL NITROGENO DENTRO DE LOS PARAMETROS SEGUROS.





LAS MEZCLAS HIPOXICAS

- ▶ NIVEL DE VIDA DE LA MEZCLA
 $0,18 < Pp O_2 < 1,4$
- ▶ REQUIEREN MEZCLA DE VIAJE.
- ▶ UN PROBLEMA ADICIONAL:
CONTRADIFUSION

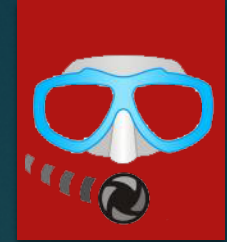




CONTRADIFUSION

- ▶ EL MOVIMIENTO DE DOS GASES INERTES EN SENTIDOS CONTRARIOS N_2 – He
- ▶ PRINCIPIO DE DIFUSION
- ▶ EL NITROGENO ENTRA MAS RAPIDO DE LO QUE SALE EL HELIO
- ▶ SUPERSATURACION
- ▶ MEMBRANA CELULAR

MEZCLAS ESTANDARIZADAS

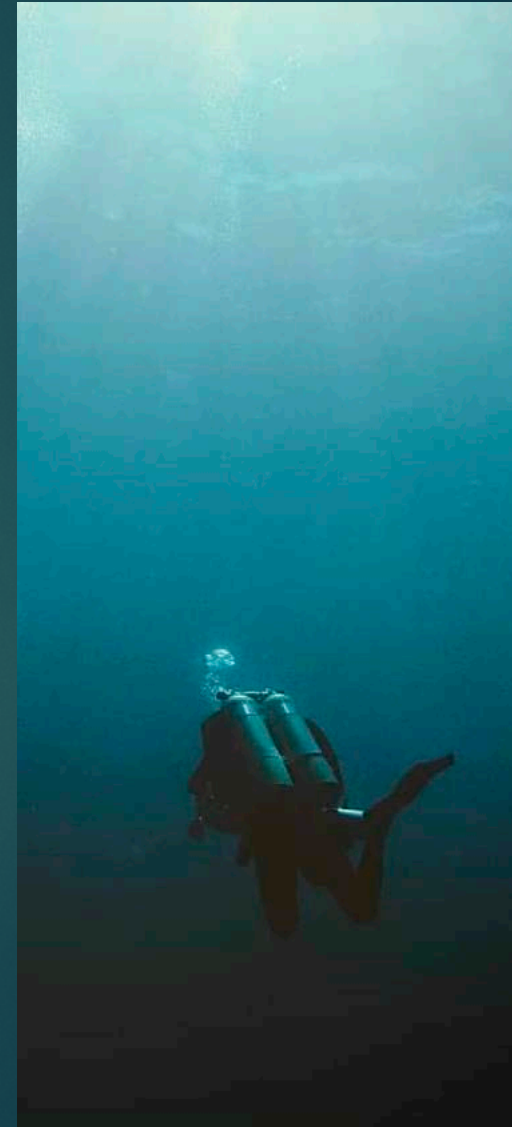


PROFUNDIDAD	MEZCLA	POM
3 – 30 M	EAN 32 O 30/30	30 M
33 – 45 M	21/35	45 M
48 – 60 M	18/45	60 M
63 -75 M	15/55	75 M
78 -120 M	10/70	120 M
MEZCLAS DECO		
6 M	100 %	6 M
21 M	50 %	21 M
36 M	35/25	36 M
57 M	21/35	57 M
72 M	15/55	72 M

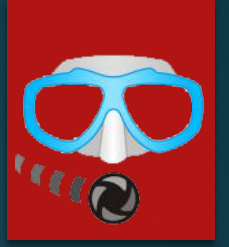


LA PLANIFICACION GENERAL

- ▶ ANALISIS DE LA PROFUNDIDAD DE TRABAJO.
- ▶ TIPO DE INMERSION.
- ▶ DETERMINACION DE LA MEZCLA OPTIMA
- ▶ EQUIPO DISPONIBLE.
- ▶ CONSUMO DE GAS.
- ▶ TIEMPO DE DESCOMPRESION.
- ▶ TEMPERATURA DEL AGUA.
- ▶ MEDIO AMBIENTE.
- ▶ GESTION DEL RIESGO.



ANTES DE ENTRAR AL AGUA



- ▶ CONTROLAR LOS PORCENTAJES DEL GAS RESPIRATORIO.
- ▶ MARCAR LOS TANQUES.
- ▶ CHEQUEAR LOS EQUIPOS.

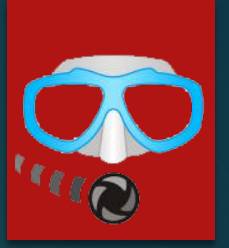


FLOTABILIDAD

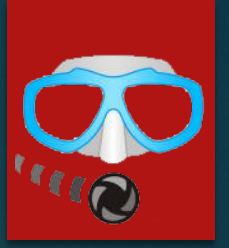


- ▶ EL MANTENIMIENTO DE UNA FLOTABILIDAD CORRECTA ES EL CENTRO DE TODO BUCEO.
- ▶ EL CONTROL DEL CUERPO BAJO CUALQUIER CONDICION Y EQUIPO, ES UN FACTOR BASICO PARA REALIZAR UN BUCEO SEGURO.

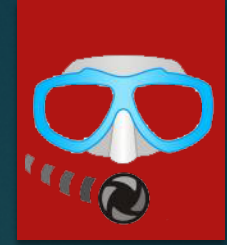




LA CAPACITACION Y EL
ENTRENAMIENTO SON
LAS CLAVES DE TODO
BUZO SEGURO



ALGUNA PREGUNTA?



MUCHAS GRACIAS

JUAN JOSE RODRIGUEZ



CENTRO DE ESTUDIO DEL BUCEO