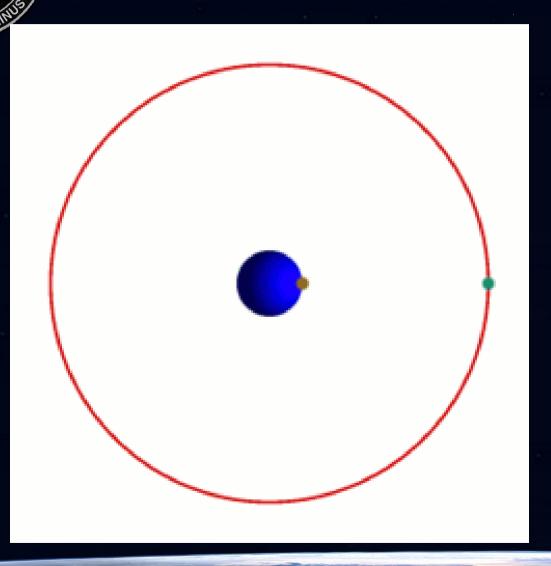


"El cielo no se alcanza de un solo salto Hay que construir la escalera por la cual subiremos Desde la mundana tierra hasta las anheladas estrellas I subimos a su encuentro día a día, paso a paso." Holland



# Por qué un Programa Espacial en Ecuador?



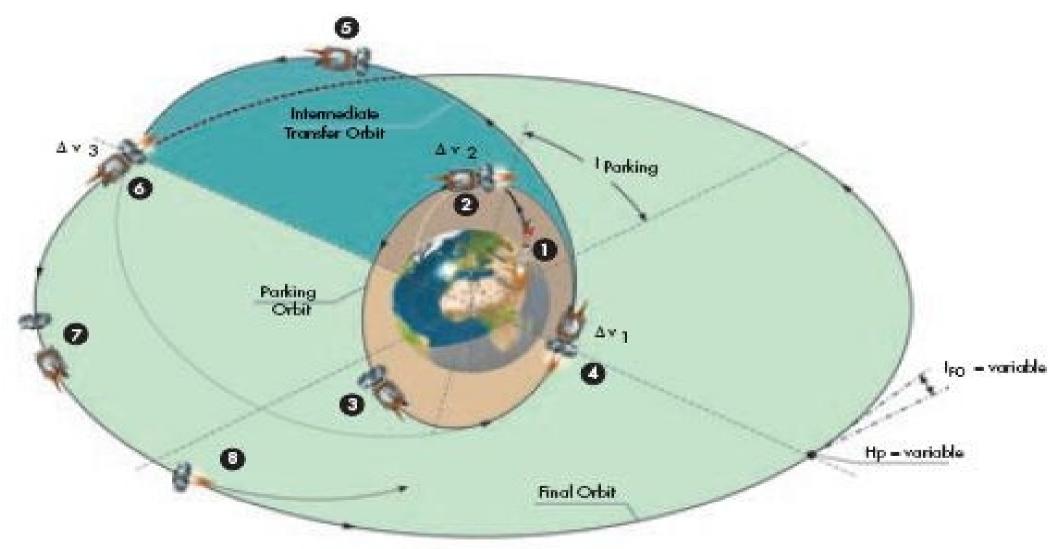


W. NADER

- Órbita circular con inclinación de 0 grados (justo sobre el Ecuador)
- •Altura de 35.768 km de altura
- •Visto desde tierra, el satélite aparece como fijo en el cielo de forma que se puede mantener contacto constante con él.
- •Es como una antena fija en el cielo para retransmitir señales a un territorio más amplio, mientras más alta la antena mas territorio puede cubrir.
- •Dedicados a ofrecer servicios de Internet, TV y comunicaciones civiles y militares

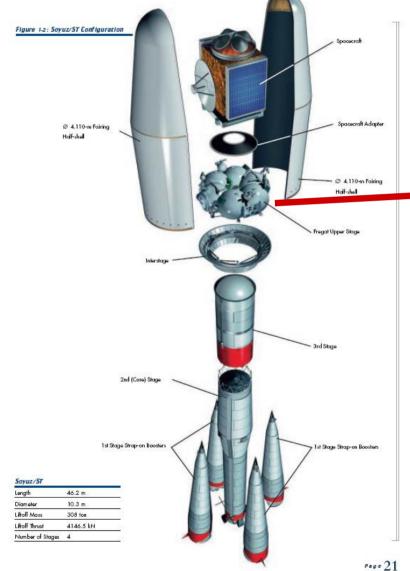


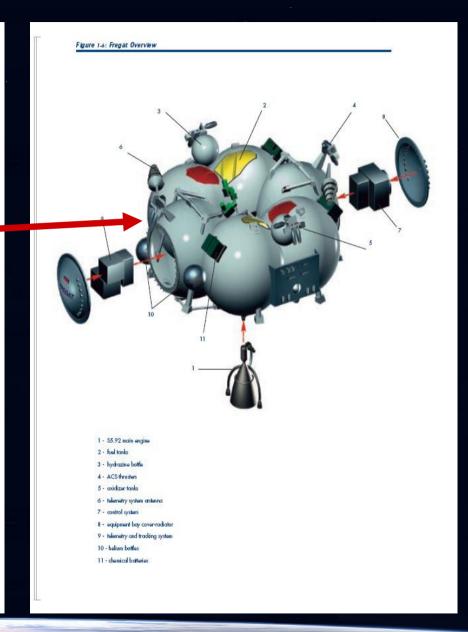
# Como se alcanza la GEO?





# El Motor de Apogeo







### El Motor de Apogeo

Peso del MA 1 Ton.

 Peso del combustible 5.35 Ton.

•Peso total del sistema MA-Combustible 6.35 Ton.

•Peso del combustible necesario para elevar el sistema MA

Peso del satélite promedio

•Peso total del sistema a elevar

Costo de elevación por kilo a la GEO \$ 10.000 aprox.

•Costo de elevación del sistema

•Costo promedio de un satélite puesto en órbita GEO

3.47 Ton.

1.50 Ton.

11.32 Ton.

\$ 113.200.000

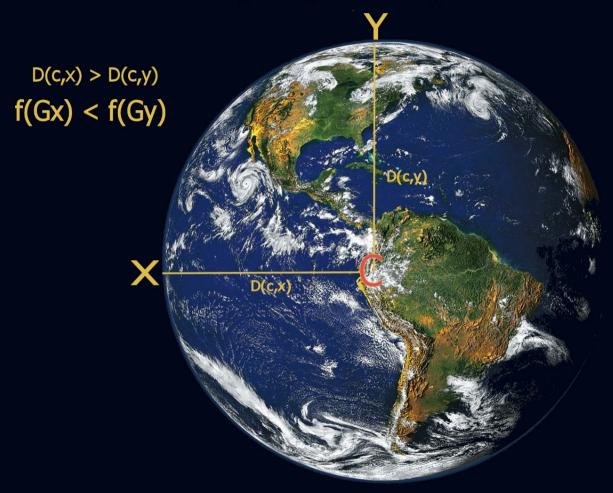
\$ 300.000.000

Costo % de elevación del sistema

Dimensions	
Height (m)	1.500
Diameter (m)	3.350
Mass	
Useful propellantmass (kg)	5350
hert mass (kg)	1000
Main Engine	\$5.92
Propellant Feed System	Pumpfed, open cycle gas generator
Manufacturer	KB Khimash
Propellants	N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> /UDMH
lsp - vacuum (s)	330
Thrust (ktN)	19,6
Restartable	Yes (up to 20)
Shutdown process	Command shutdown or depletion burn
Structure	
Туре	6 spherical tanks supported by 8 longitudinal rods
Material	Aluminum alloy
Attitude Control	
Pitch, yow	Translation of \$5.92 engine or use of 8 ACS thrusters
Roll	4 ACS thrusters
Novigation	Inertial 3-axis platform
Stage Separation	Cumulative pressure lock / pushers
Operational Lifetime (hours)	Up to 48



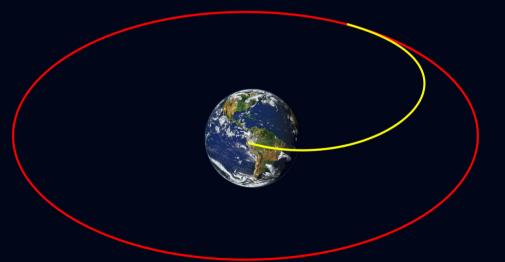
# Porqué Ecuador al Espacio?



La gravedad es menor en el Ecuador



#### Lanzamiento Ecuatorial

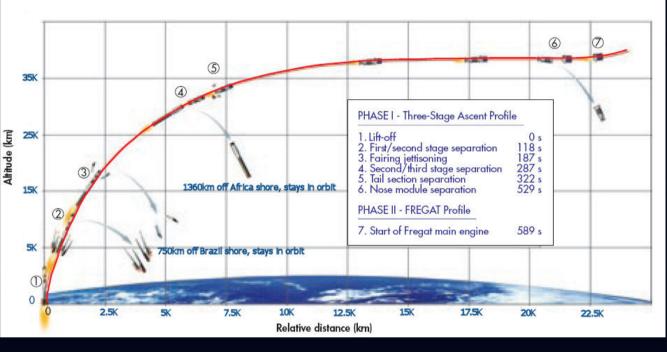


# Porqué Ecuador al Espacio?

- Ahorro de 37% en costo del lanzamiento, costo satélite.
- Mayor velocidad inicial del cohete en el ecuador.
- •El cohete pesa menos en Ecuador.
- Menor complejidad en el control de misión.
- Acceso DIRECTO a la órbita GEO.
- Ahorro total podría llegar hasta el
  43% del costo de misión.

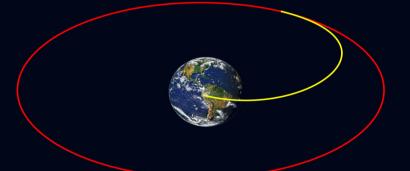


#### Donde caen las etapas del cohete?



- 1era etapa:750km frente a la costa de Brasil
- •2da etapa 1360km frente a las costas de África
- •3er etapa
  - •Queda en órbita

Lanzamiento Ecuatorial





### Que tenemos y que no?

- Existe el interés desde hace mucho tiempo en esta idea, por parte de los países con acceso al espacio.
- No existen suficientes personas preparadas en nuestro país para esta empresa.
- Existe el interés de muchos ecuatorianos en este tema.
- No existen los medios para que esas personas se preparen adecuadamente.
- Hasta Junio del 2007, el ecuatoriano promedio no creía posible que uno de nosotros pudiese alcanzar la preparación necesaria.
- Ahora sabemos que existe la capacidad necesaria en nuestro pueblo para acometer este reto.



#### Que necesitamos?

- La voluntad de países líderes para ayudarnos a explotar este recurso.
- El compromiso del administrador aeroespacial por naturaleza de nuestro país, la FAE.
- El compromiso de la comunidad científica y académica nacional.
- La preparación necesaria para usarlo rentable y sabiamente.
- Un plan realista a corto, mediano y largo plazo para desarrollar esta preparación.
- Los recursos económicos necesarios para desarrollar este plan.
- Un organismo especializado e independiente que desarrolle y ejecute este plan.



#### El Plan: El Programa Espacial Ecuatoriano

- Duración de 10 años, desde el 2009 hasta el 2019
- Dos ejes: El operativo/científico y el educativo/académico
- Eje Operativo/Científico ejecutará las misiones espaciales y desarrollará la base científica necesaria: 'Aprender haciendo'
- Eje Educativo/Académico aprovechará la experiencia y la canalizará hacia los niños y jóvenes: 'Aprender estudiando'



#### El Eje Operativo/Científico: Las misiones espaciales

- Misiones espaciales científicas llevando gratuitamente experimentos elaborados por instituciones ecuatorianas al espacio, seleccionadas por concurso nacional.
- FASE SUBORBITAL: Al menos 3 misiones suborbitales tripuladas.
- Entrenamiento del segundo astronauta ecuatoriano ASA/T.
- FASE ORBITAL: Al menos 1 misión orbital tripulada.
- Lanzamiento del primer satélite ecuatoriano científico al espacio.
- FASE LUNAR: Alunizaje de una sonda ecuatoriana científica no tripulada en la Luna.
- El objetivo final: Alunizaje tripulado y plantar la bandera ecuatoriana en la Luna.



# FASE SUB ORBITAL ESAA-01 2008 - 2011

- Lanzamiento de la primera sonda experimental ecuatoriana al espacio sub orbital en conjunto con FAE.
- Al menos 3 misiones sub orbitales empezando con la primera misión al espacio de Ecuador, la ESAA-01.
- Cada misión será tripulada por el ASA/T Ronnie Nader, llevando a bordo 2 experimentos científicos de universidades ecuatorianas y elaborados completamente en Ecuador.
- El primer experimento para la misión ESAA-01 ha sido asignado a la ESPOL, el segundo experimento será asignado vía concurso a otra universidad/escuela politécnica nacional.

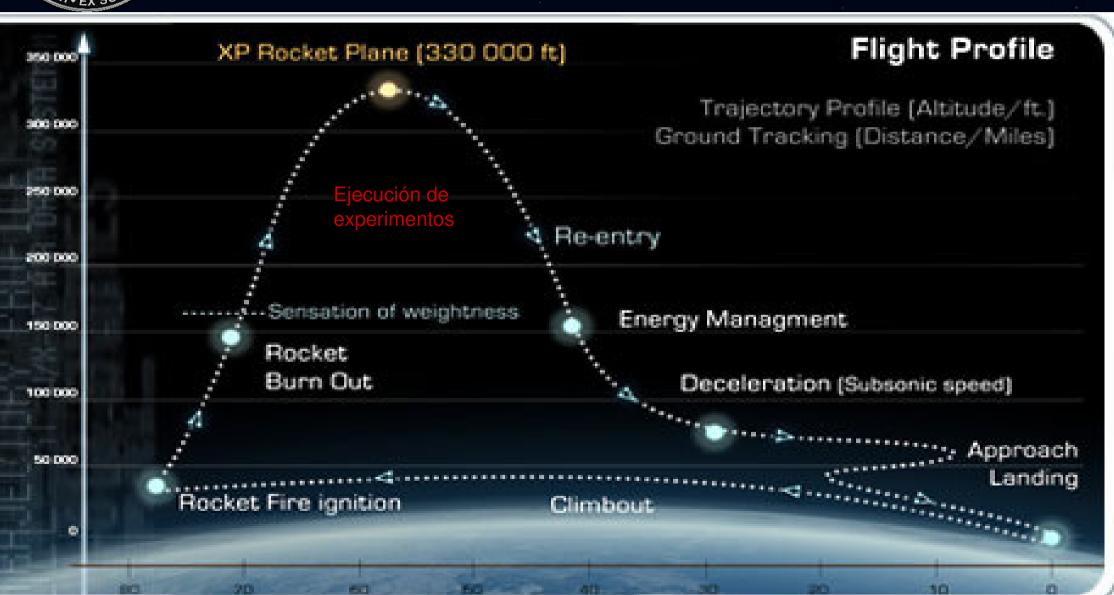


# Misiones espaciales sub orbitales de bajo costo

- Rusia posee la Soyuz TMA para servir a la Estación Espacial Internacional.
- Ocasionalmente, el 3er. asiento es vendido para uso comercial.
- De esta forma, naves científicas son usadas comercialmente.
- Compañias privadas en todo el mundo estan en el proceso de construir naves espaciales comerciales.
- Alquilaremos estas naves comerciales para desarrollar misiones espaciales exclusivamente científicas.
- Sólo irán el astronauta piloto para comandar la nave y el astronauta especialista para ejecutar la misión (los experimentos).
- De esta forma, naves comerciales son usadas científicamente.
- Misiones de muy bajo costo, permitiéndonos ofrecer acceso gratuito al espacio a instituciones académicas, masificando el uso educativo y científico al espacio.



# Misiones Suborbitales Científicas ESAA-01X





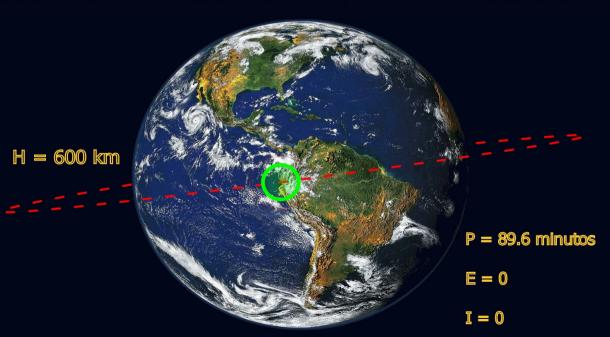
#### FASE ORBITAL ESAA-02 2012 - 2016

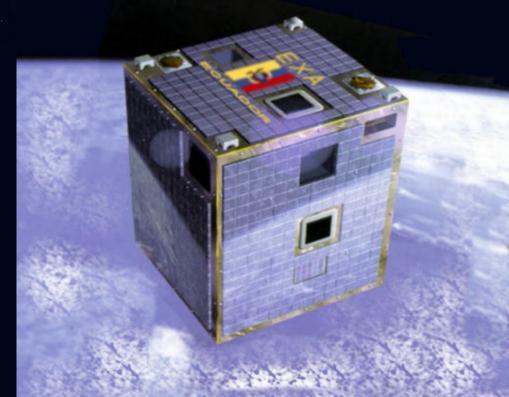
- Entrenamiento del segundo astronauta ASA/T Ecuatoriano.
- Al menos una misión tripulada a la órbita terrestre, llevando 2 experimentos de universidades y escuelas politécnicas seleccionados por concurso.
- Lanzamiento del primer satélite ecuatoriano a la órbita terrestre, del tipo microsat, llevando a bordo un instrumento científico hecho por una universidad nacional, seleccionado por concurso.
- Gestión para el establecimiento de un puerto espacial civil en suelo ecuatoriano.



#### El primer satélite ecuatoriano: EXA-FO1

- •Satélite de muy bajo costo, tipo microsat, hecho en Ecuador
- •Lanzamiento junto a otros satélites, en modalidad 'aventón'.
- •El instrumento será un espectrómetro Dobson para estudiar la capa de ozono sobre la franja ecuatorial y una cámara para enviar imágenes en tiempo real a través de Internet.
- •Cualquiera podrá comunicarse con el satélite desde cualquier parte del país, hasta 16 veces al día, libremente, con un equipo de radio VHF sencillo, de muy bajo costo.
- •Herramienta educativa inspiradora, innovadora y poderosa, al igual que en países avanzados, que pondrá a nuestros jóvenes en contacto directo con la tecnología espacial.

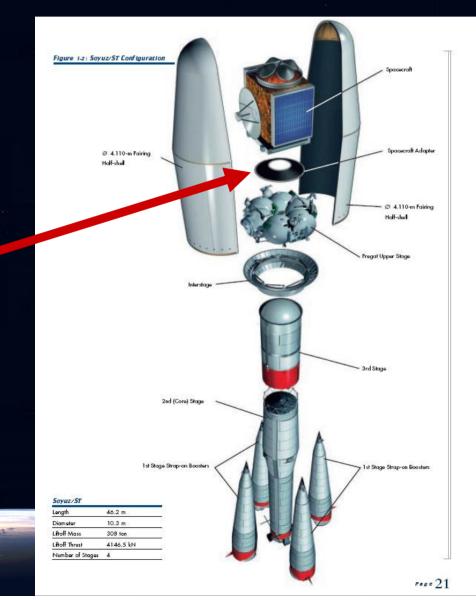






# El 'Aventón'







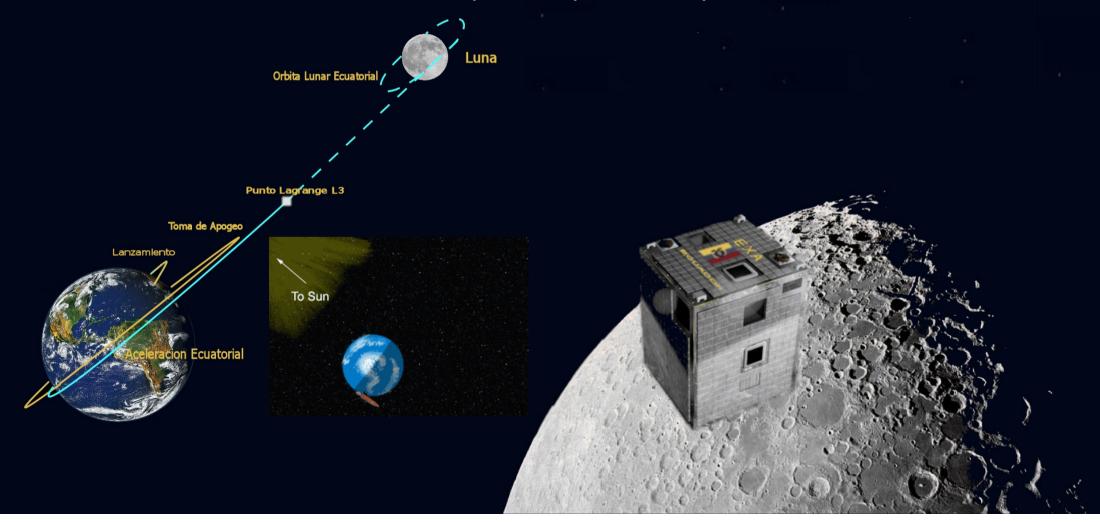
#### FASE LUNAR ESAA-03 2017 - 2020

- Lanzamiento de un satélite ecuatoriano a la órbita lunar.
- Alunizaje de una sonda ecuatoriana científica en el ecuador lunar.
- Alunizaje tripulado ecuatoriano.



#### El primer satélite lunar ecuatoriano: EXA-FL1

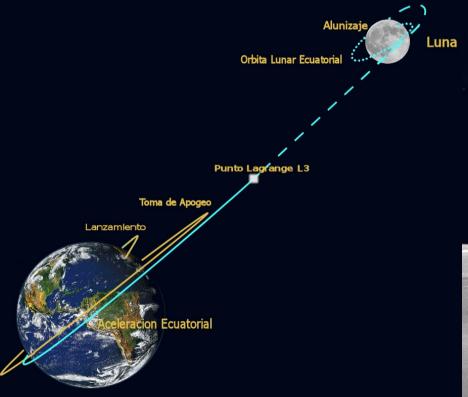
- •Funciones similares a las del EXA-FO1.
- •Estudiará las condiciones necesarias para futuras misiones lunares.
- •Transmitirá imágenes de la luna y su cara oscura, para uso científico y educativo, para colegios, universidades e instituciones.
- •La cámara estará disponible para cualquiera a través de Internet.





#### La primera sonda lunar ecuatoriana: EXA-FL2

- •Transmitirá imágenes de video en tiempo real desde la luna
- •Cualquier institución educativa será capaz de operar la cámara a través de Internet
- •Llevará equipo científico abordo para experimentación remota
- •Transmitirá el himno nacional del Ecuador hacia la Tierra.







### El alunizaje tripulado

- Misión científica para:
  - Recolectar muestras de suelo lunar.
  - Verificar la existencia de hielo en ciertos cráteres, para ser usado como fuente de agua en misiones lunares más largas.
  - Llevar y probar el prototipo de un hábitat inflable, que será construido por una universidad local.
  - Dos tripulantes: piloto y especialista.
- Esta investigación será compartida con otros países para participar en un proyecto multinacional de construcción de una base lunar internacional.



Plantar la bandera Ecuatoriana sobre suelo lunar





#### Eje Educativo/Académico

#### Programa Cero-G para Colegios:

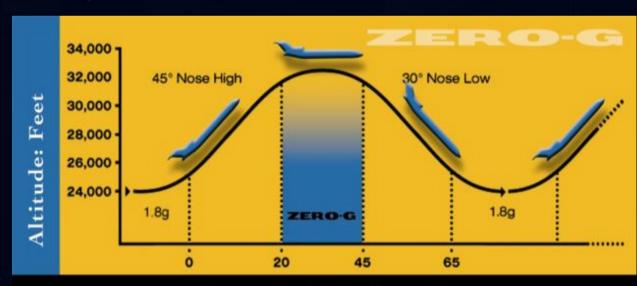
- Concurso nacional anual empezando desde 2008, de Física y Astronomía, teórico y práctico, los 3 mejores equipos (2 estudiantes y 1 profesor) volarán en el avión de gravedad cero para probar sus experimentos.
- El desarrollo de un avión de Gravedad Cero en conjunto con la FAE:
  - Space Adventures y EXA entrenarán tripulación de FAE para volar misiones de gravedad cero en un avión tipo 727 que ya está disponible y que se adecuará para estas tareas, y que será destinado para investigación científica, entrenamiento y uso comercial.
- El Programa Jóvenes Astronautas:
  - EXA seleccionará 10 niños a nivel nacional a los cuales educará durante 10 años en las ciencias, valores y prácticas necesarias para acometer en su futuro la carrera de astronáutica.
- El desarrollo conjunto con Universidades y FAE de un Instituto de investigación de Ciencias Espaciales:
  - EXA desarrollará sus proyectos de investigación en conjunto con universidades y con FAE y establecerá un instituto nacional de investigación de ciencias espaciales.



#### El avión Cero-G



- •Boeing 727-200 o similar
- •Cuando no vuela misiones de 0G vuela carga
- •Lo importante es una tripulación bien entrenada
- •El precio x persona de un vuelo 0G en USA es de \$4.000
- •Un 727 puede llevar 30 personas a vuelo 0G
- •Rentabilidad del vuelo es de \$120.000, menos costo de operación del vuelo



Maneuver Time: Seconds



# Objetivo Estratégico

- El desarrollo y gestión de puertos espaciales en suelo ecuatoriano:
  - Dentro del convenio marco de cooperación FAE-Space Adventures, EXA dirigirá sus esfuerzos a lograr la construcción de un puerto espacial civil en suelo ecuatoriano.
  - EXA buscará acuerdos con países líderes para lograr la construcción de un puerto espacial dedicado al lanzamiento comercial de satélites.



#### El Organismo: EXA - La Agencia Espacial Civil Ecuatoriana

- Ecuadorian Civilian Space Agency, abreviado: EXA.
- Incluirá a un representante consultivo de la FAE en su directorio.
- Corporación sin fines de lucro, civil e independiente
- Financiada por aportes de organismos internacionales y empresas privadas y donativos personales.
- Desarrollará y ejecutará el Programa Espacial Ecuatoriano e investigación científica en ciencias espaciales y planetarias.
- Tendrá capacidad para entrenar y mantener un cuerpo de astronautas civiles.
- Podrá participar en proyectos internacionales en cooperación con otras agencias espaciales.
- Buscará mantener la propiedad compartida de naves espaciales comerciales.
- Ofrecerá asesoría a instituciones académicas sobre como implementar carreras universitarias en ciencias espaciales.





### Roles de los Participantes

- Gobierno Ruso:
  - La provisión de apoyo científico y técnico para el programa espacial.
- Space Adventures:
  - Provisión de servicios de logística y lanzamiento.
- ESPOL:
  - La primera universidad nacional con un experimento asignado para la primera misión ecuatoriana al espacio, la ESAA-01.
  - Apoyo académico y científico para programas educativos y para los programas orbital y lunar.
- FAE:
  - Apoyo institucional, investigación científica y soporte estratégico, táctico y operativo.
- V-Conferencia Espacial de las Américas:
  - Enlace regional con otras agencias espaciales.
- Comité Olímpico:
  - Soporte para pre entrenamiento de astronautas, programa Jóvenes
     Astronautas y apoyo médico-biométrico para proyectos de investigación en conjunto con FAE.



#### El Mensaje

- Para las universidades y colegios: Tendrán las herramientas necesarias, tendrán la oportunidad y lo mas importante: será gratis.
- Para las agencias y medios: 13 millones de ecuatorianos estarán pendientes de estas misiones y el programa generará mucha simpatía popular.
- Para los empresarios: Quien financie estas misiones poseerá los derechos de exhibición de las mismas, habrán muchas otras oportunidades de hacer negocios muy rentables y de enorme beneficio social.
- Para los ecuatorianos: Tenemos un recurso inagotable, que pocos poseen y de alta rentabilidad. Debemos prepararnos para usarlo: alienten a sus hijos a estudiar ciencias y apóyenlos a seguir sus sueños, nosotros les daremos la oportunidad de realizarlos.
- Para la comunidad internacional: Sabemos que tenemos este recurso y estamos dispuestos a hacer lo necesario para ofrecerlo en las mejores condiciones para ambas partes.
- Para nuestros niños (pequeños y grandes):

Nuestro tiempo de ir al espacio ha llegado, y un día no lejano les diremos 'Nuestro día es hoy'.



#### Resumen

La realización de este plan, realista, de bajo costo y moderada complejidad, preparará a nuestro pueblo para administrar eficiente y rentablemente el recurso GEO e inspirará a nuevas generaciones a emprender retos cada vez más grandes y atrevidos.

Y demostrará que para Ecuador Nada Es Imposible.