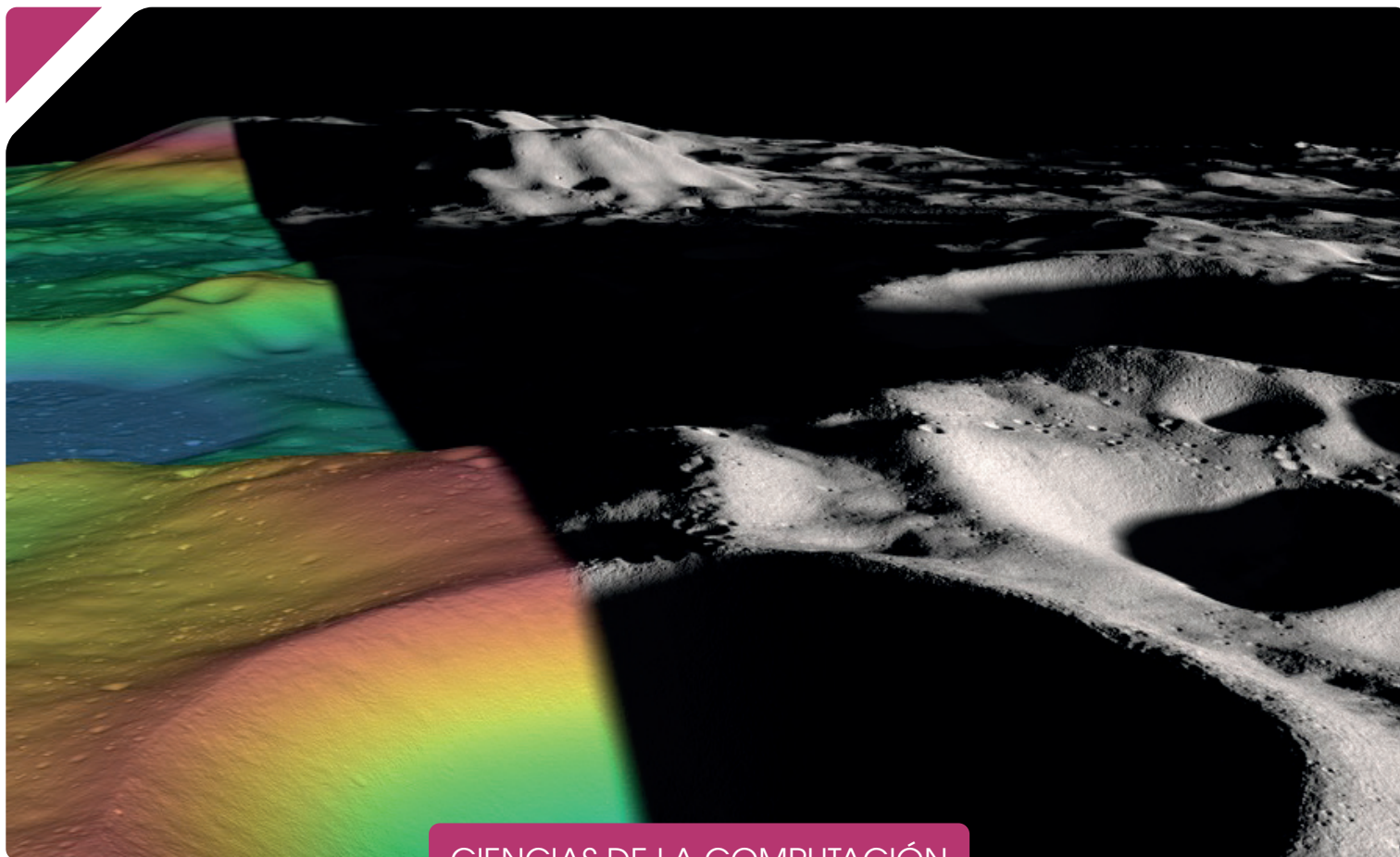


Desafío de desarrollo de aplicaciones

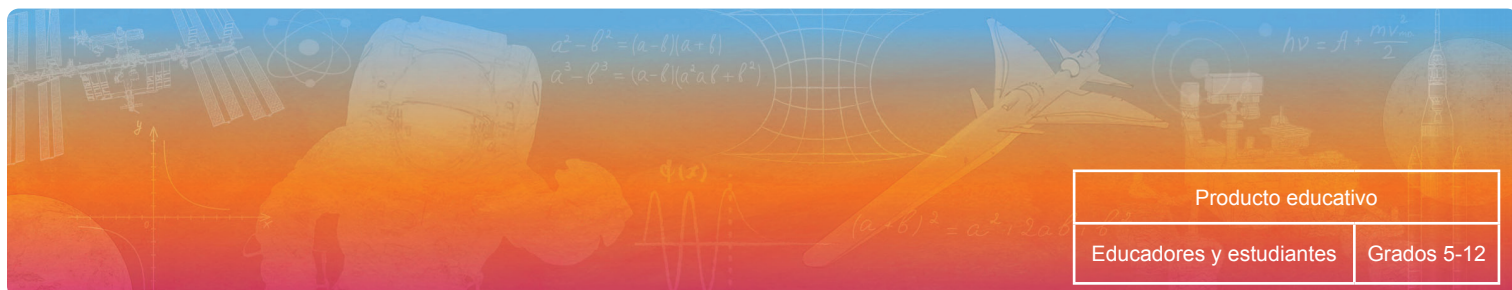
Guía



CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

STEM de próxima generación: de la Luna a Marte

Para obtener más información sobre STEM de próxima generación, visite https://www.nasa.gov/stem/nextgenstem/moon_to_mars



Producto educativo

Educadores y estudiantes

Grados 5-12

Contenido

Introducción	1
Acerca de esta guía	1
Alineación de los estándares del plan de estudios.....	2
Programa Artemisa	5
¿Cómo llegamos a la Luna?	5
¿Qué haremos en la Luna?.....	5
Desafío de desarrollo de aplicaciones de la NASA	6
Descripción general del desafío	6
Cómo empezar.....	6
Resumen del desafío	7
Conexiones virtuales en vivo.....	10
Requisitos del desafío y componentes de la aplicación	11
Componentes de codificación	11
Requisitos para la creación de aplicaciones: visualización y navegación	12
Tutoría del desafío	14
Criterios de presentación del vídeo y rúbricas de puntaje.....	15
Entrevistas a los equipos seleccionados.....	16
Participación comunitaria	17
Redes sociales.....	17
Relaciones con los medios.....	17
Conclusión e información de contacto.....	18
Información y recursos complementarios	19
Objetivos de aprendizaje (Modelo de pensamiento computacional)	19
Insignias digitales para estudiantes y educadores	21
Guías para educadores de STEM de próxima generación.....	21
Recursos de la misión	22
Recursos para el desarrollo y diseño de aplicaciones	22
Recursos del programa Artemisa	23
Recursos del Compromiso STEM	23
Recursos de educación en entornos de educación informal.....	23
Desafíos estudiantiles	23
Conexiones profesionales y oportunidades de pasantías	23
Apéndice	24
Criterios de presentación de video y rúbricas de puntuación	25
Rúbrica de la escuela media	25
Rúbrica de la escuela superior.....	26
Folleto del guión gráfico	27
Ecuaciones de acimut y ángulo de elevación.....	28

Introducción

Atención, estudiantes y educadores de escuela media o superior: **¡La NASA te necesita!**

¿Eres alguien a quien le gusta programar, crear aplicaciones o desarrollar imágenes y gráficos asombrosos? ¿Te interesa la programación o la informática, pero no has tenido la oportunidad de aprender más? Si es así, ¡entonces es hora de unirse al Desafío de desarrollo de aplicaciones (ADC)!

Acerca de esta guía

La Guía del desafío de desarrollo de aplicaciones proporciona todos los detalles para que los educadores y los estudiantes formen un equipo y desarrollen una aplicación de software (app) en apoyo del Equipo de Navegación y Comunicaciones Espaciales (SCaN, por sus siglas en inglés) de la NASA. ¿Eres nuevo en la programación? Echa un vistazo a los Recursos Educativos de Ciencias de la Computación de la NASA [aquí](#).

Nota: La información sobre el desafío permanecerá publicada para su uso en entornos educativos más allá de la fecha de finalización del desafío.

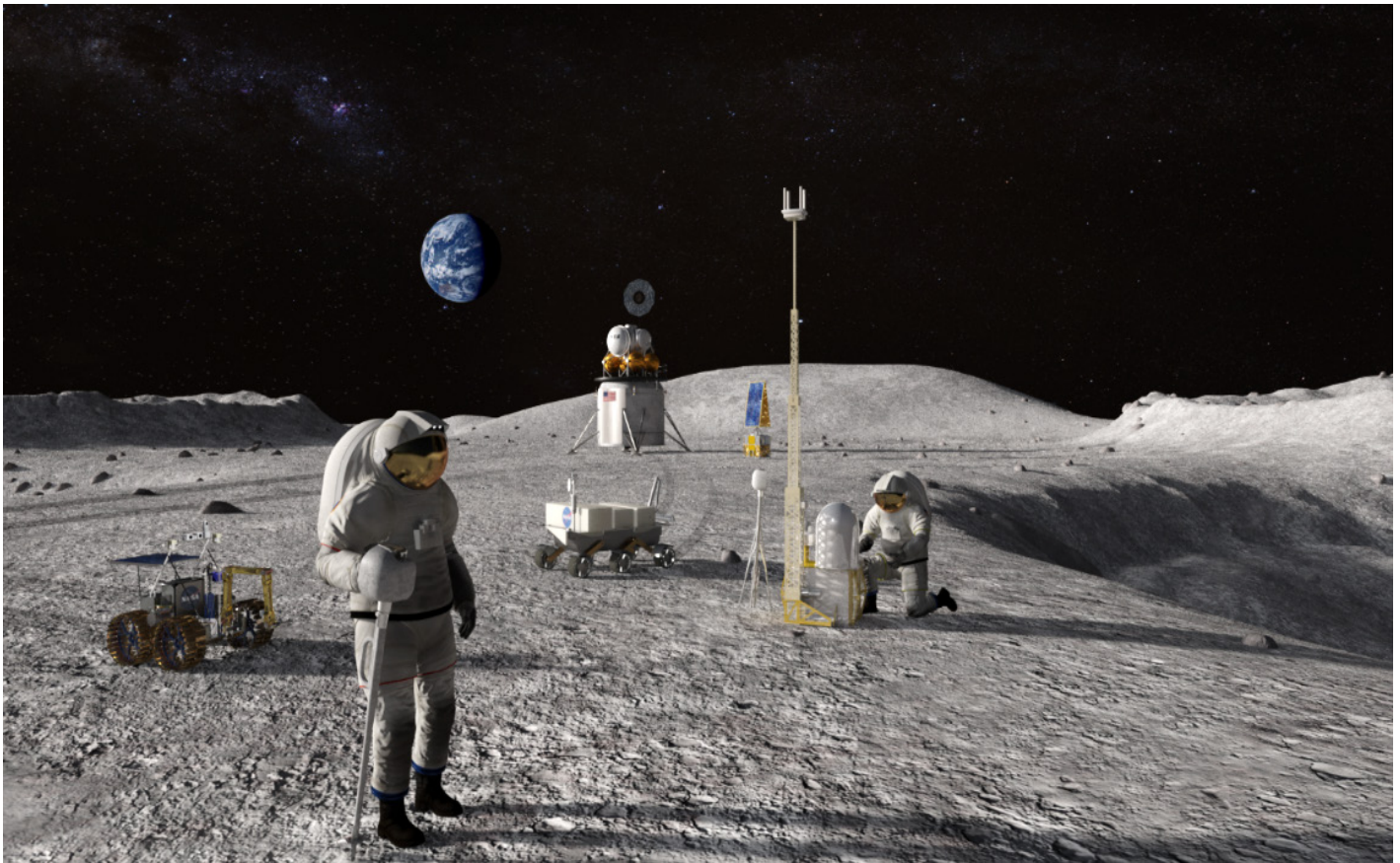


Ilustración de astronautas en la superficie lunar. (NASA)

Alineación de los estándares del plan de estudios

Estándares de ciencias de próxima generación (NGSS, por sus siglas en inglés) de 6.º a 8.º grado
(<https://www.nextgenscience.org/search-standards>)

Ciencias e Ingeniería (NGSS)	
<p><i>Ideas básicas disciplinarias</i></p> <ul style="list-style-type: none"> MS-ETS1-1 Diseño de ingeniería: definir los criterios y las restricciones de un problema de diseño con suficiente precisión para asegurar una solución exitosa, teniendo en cuenta los principios científicos relevantes y los posibles efectos en las personas y el medio natural que pueden limitar las posibles soluciones. <ul style="list-style-type: none"> ETS1.A: cuanto más precisamente se puedan definir los criterios y restricciones de una tarea de diseño, más probable será que la solución diseñada tenga éxito. La especificación de las restricciones incluye la consideración de los principios científicos y otros conocimientos relevantes que probablemente limiten las posibles soluciones. MS-ETS1-2 Diseño de ingeniería: evaluar las soluciones de diseño de la competencia utilizando un proceso sistemático para determinar qué tan bien cumplen con los criterios y las restricciones del problema. <ul style="list-style-type: none"> ETS1.B: existen procesos sistemáticos para evaluar soluciones con respecto a lo bien que cumplen con los criterios y restricciones de un problema. MS-ETS1-3 Diseño de ingeniería: analizar los datos de las pruebas para determinar similitudes y diferencias entre varias soluciones de diseño para identificar las mejores características de cada una que se puedan combinar en una nueva solución para cumplir mejor con los criterios de éxito. <ul style="list-style-type: none"> ETS1.B: A veces se pueden combinar partes de diferentes soluciones para crear una solución que sea mejor que cualquiera de sus predecesoras. ETS1.C: aunque un diseño no sea el mejor en todas las pruebas, la identificación de las características del diseño que mejor funcionó en cada prueba puede proporcionar información útil para el proceso de rediseño, es decir, algunas de esas características pueden incorporarse en el nuevo diseño. MS-ETS1-4 Diseño de ingeniería: desarrollar un modelo para generar datos para la prueba iterativa y la modificación de un objeto, una herramienta o un proceso propuestos de modo que se pueda lograr un diseño óptimo. <ul style="list-style-type: none"> ETS1.B: una solución debe probarse y luego modificarse en función de los resultados de las pruebas para mejorarla. ETS1.B: Los modelos de todo tipo son importantes para probar soluciones. ETS1.C: el proceso iterativo de probar las soluciones más prometedoras y modificar lo propuesto en base a los resultados de las pruebas conduce a un mayor refinamiento y, en última instancia, a una solución óptima. 	<p><i>Conceptos transversales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Causa y efecto: Mecanismos y predicción: los eventos tienen causas, a veces simples, a veces multifacéticas. Descifrar las relaciones causales y los mecanismos por los que median es una de las principales actividades de la ciencia y la ingeniería. Sistemas y modelos de sistemas: un sistema es un grupo organizado de objetos o componentes relacionados. Se pueden usar modelos para comprender y predecir el comportamiento de los sistemas. Influencia de la ciencia, la ingeniería y la tecnología en la sociedad y el mundo natural: los usos de las tecnologías y las limitaciones de su uso están impulsados por necesidades, deseos y valores individuales o sociales; por los hallazgos de la investigación científica; y por las diferencias en factores tales como el clima, los recursos naturales y las condiciones económicas. (MS-ETS1-1) <p><i>Prácticas de ciencia e ingeniería</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Formular preguntas y definir problemas: Definir un problema de diseño que pueda resolverse mediante el desarrollo de un objeto, herramienta, proceso o sistema y que incluya múltiples criterios y restricciones, incluidos los conocimientos científicos que puedan limitar las posibles soluciones. (MS-ETS1-1) Desarrollo y uso de modelos: desarrollar un modelo para generar datos que pongan a prueba las ideas sobre los sistemas diseñados, incluidos los que representan entradas y salidas. (MS-ETS1-4) Planificación y realización de investigaciones: los científicos y los ingenieros planifican y llevan a cabo investigaciones en campo o en laboratorio, y trabajan tanto en colaboración como individualmente. Sus investigaciones son sistemáticas y requieren aclarar qué cuenta como datos e identificar variables o parámetros. Análisis e interpretación de datos: Analizar e interpretar los datos para determinar las similitudes y diferencias en los hallazgos. (MS-ETS1-3) Uso de las matemáticas y el pensamiento computacional: utilizar herramientas digitales (por ejemplo, computadoras) para analizar conjuntos de datos muy grandes en busca de patrones y tendencias. Construir explicaciones y diseñar soluciones: emprender un proyecto de diseño, participando en el ciclo de diseño, para construir o implementar una solución que cumpla con los criterios y restricciones específicas del diseño. Participar en un argumento a partir de la evidencia: evaluar soluciones de diseño de la competencia en función de criterios de diseño desarrollados y acordados conjuntamente. (MS-ETS1-2) Obtener, evaluar y comunicar información: comunicar información científica o técnica (por ejemplo, sobre un objeto, herramienta, proceso o sistema propuesto) por escrito o mediante presentaciones orales.
Conexiones con los estándares estatales comunes	
<p><i>Artes del lenguaje inglés/alfabetización</i></p> <ul style="list-style-type: none"> RST.6-8.7: integrar información cuantitativa o técnica expresada en palabras en un texto con una versión de esa información expresada visualmente (por ejemplo, en un diagrama de flujo, diagrama, modelo, gráfico o tabla). (MS-ETS1-3) RST.6-8.9: comparar y contrastar la información obtenida de experimentos, simulaciones, videos o fuentes multimedia con la obtenida de la lectura de un texto sobre el mismo tema. (MS-ETS1-2, MS-ETS1-3) WHST.6-8.7: llevar a cabo proyectos de investigación breves para responder a una pregunta (incluida una pregunta formulada por sí mismo), recurriendo a varias fuentes y generando preguntas adicionales relacionadas y centradas que permitan múltiples vías de exploración. (MS-ETS1-2). WHST.6-8.9: extraer evidencia de textos informativos para apoyar el análisis, la reflexión y la investigación. (MS-ETS1-2) SL.8.5: integrar en las presentaciones elementos multimedia y visuales para aclarar la información, reforzar las afirmaciones y las pruebas, y agregar interés. (MS-ETS1-4) 	<p><i>Matemáticas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> MP.2: razonar de forma abstracta y cuantitativa. (MS-ETS1-1, MS-ETS1-2, MS-ETS1-3, MS-ETS1-4) 7.EE.3: resolver problemas matemáticos y de la vida real de varios pasos planteados con números racionales positivos y negativos en cualquier forma (números enteros, fracciones y decimales), usando herramientas estratégicamente. aplicar las propiedades de las operaciones para calcular con números en cualquier forma, convertir entre formas según corresponda y evaluar la razonabilidad de las respuestas utilizando estrategias de estimación y cálculo mental. (MS-ETS1-1, MS-ETS1-2, MS-ETS1-3)

Estándares de ciencias de próxima generación (NGSS, por sus siglas en inglés) del 9º al 12º grado
(<https://www.nextgenscience.org/search-standards>)

Ciencias e Ingeniería (NGSS)	
<p><i>Ideas básicas disciplinarias</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • HS-ETS1-1: analizar un desafío global importante para especificar los criterios cualitativos y cuantitativos y las limitaciones de las soluciones que tienen en cuenta las necesidades y los deseos de la sociedad. <ul style="list-style-type: none"> — ETS1.A: los criterios y las limitaciones también incluyen el cumplimiento de los requisitos establecidos por la sociedad, como tener en cuenta las cuestiones de mitigación de riesgos, y deben cuantificarse en la medida de lo posible y establecerse de tal manera que se pueda saber si un diseño determinado los cumple. • HS-ETS1-2: diseñar una solución a un problema complejo del mundo real dividiéndolo en problemas más pequeños y manejables que puedan resolverse mediante la ingeniería. <ul style="list-style-type: none"> — ETS1.C: es posible que sea necesario desglosar los criterios en otros más simples que se puedan abordar de manera sistemática, y que sea necesario tomar decisiones sobre la prioridad de unos criterios sobre otros (compensaciones). • HS-ETS1-3: evaluar una solución a un problema complejo del mundo real basándose en criterios prioritarios y compensaciones que tengan en cuenta una variedad de limitaciones, como el costo, la seguridad, la fiabilidad y la estética, así como los posibles impactos sociales, culturales y ambientales. <ul style="list-style-type: none"> — ETS1.B: al evaluar soluciones, es importante tener en cuenta una variedad de limitaciones, como el costo, la seguridad, la fiabilidad y la estética, y considerar el impacto social, cultural y medioambiental. • HS-ETS1-4: utilizar una simulación por computadora para modelar el impacto de las soluciones propuestas para un problema complejo del mundo real con numerosos criterios y restricciones en las interacciones dentro y entre los sistemas relevantes para el problema. <ul style="list-style-type: none"> — ETS1.B: tanto los modelos físicos como las computadoras se pueden usar de varias maneras para ayudar en el proceso de diseño de ingeniería. Las computadoras son útiles para una variedad de propósitos, como la realización de simulaciones para probar diferentes formas de resolver un problema o para ver cuál es más eficiente o económica; y para hacer una presentación persuasiva a un cliente sobre cómo un determinado diseño satisfará sus necesidades. <p><i>Conceptos transversales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas y modelos de sistemas: los modelos (por ejemplo, modelos físicos, matemáticos, informáticos) se pueden utilizar para simular sistemas e interacciones, incluidos flujos de energía, materia e información, dentro de los sistemas y entre ellos, a diferentes escalas. (HS-ETS1-4) • Influencia de la ciencia, la ingeniería y la tecnología en la sociedad y el mundo natural: las nuevas tecnologías pueden tener profundas repercusiones en la sociedad y el medio ambiente, incluso algunas que no se anticiparon. El análisis de costos y beneficios es un aspecto crítico de las decisiones sobre tecnología. (HS-ETS1-1, HSETS1-3) 	<p><i>Prácticas de ciencia e ingeniería</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Formular preguntas y definir problemas: analizar problemas complejos del mundo real especificando los criterios y restricciones para lograr soluciones exitosas. (HS-ETS1-1) • Desarrollo y uso de modelos: una práctica tanto de la ciencia como de la ingeniería es usar y construir modelos como herramientas útiles para representar ideas y explicaciones. Estas herramientas incluyen diagramas, dibujos, réplicas físicas, representaciones matemáticas, analogías y simulaciones por computadora. • Planificación y realización de investigaciones: los científicos y los ingenieros planifican y llevan a cabo investigaciones en campo o en laboratorio, y trabajan tanto en colaboración como individualmente. Sus investigaciones son sistemáticas y requieren aclarar qué cuenta como datos e identificar variables o parámetros. • Análisis e interpretación de datos: las investigaciones científicas producen datos que deben analizarse para obtener significado. Debido a que los patrones y las tendencias de los datos no siempre son obvios, los científicos utilizan una variedad de herramientas, que incluyen la tabulación, la interpretación gráfica, la visualización y el análisis estadístico, para identificar las características y los patrones significativos en los datos. Los científicos identifican las fuentes de error en las investigaciones y calculan el grado de certeza de los resultados. La tecnología moderna facilita mucho la recopilación de grandes conjuntos de datos, y proporcionan fuentes secundarias para el análisis. • Uso de las matemáticas y el pensamiento computacional: usar modelos matemáticos o simulaciones por computadora para predecir los efectos de una solución de diseño en los sistemas o las interacciones entre sistemas. (HS-ETS1-4) • Construir explicaciones y diseñar soluciones: diseñar una solución a un problema complejo del mundo real, basándose en el conocimiento científico, las fuentes de evidencia generadas por los estudiantes, los criterios priorizados y las consideraciones de compensación. (HS-ETS1-2): evaluar una solución a un problema complejo del mundo real, basándose en el conocimiento científico, las fuentes de evidencia generadas por los estudiantes, los criterios priorizados y las consideraciones de compensación. (HS-ETS1-3) • Participar en la argumentación a partir de las pruebas: evaluar soluciones de diseño que compiten entre sí para un problema del mundo real basándose en ideas y principios científicos, pruebas empíricas o argumentos lógicos con respecto a factores relevantes (por ejemplo, consideraciones económicas, sociales, ambientales o éticas). • Obtener, evaluar y comunicar información: comunicar información o ideas científicas o técnicas (por ejemplo, sobre fenómenos o el proceso de desarrollo y el diseño y desempeño de un proceso o sistema propuesto) en múltiples formatos (incluidos de forma oral, gráfica, textual y matemática).
Conexiones con los estándares estatales comunes	
<p><i>Artes del lenguaje inglés/alfabetización</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • RST.11-12.7: integrar y evaluar múltiples fuentes de información presentadas en diversos formatos y medios (por ejemplo, datos cuantitativos, vídeo y multimedia) para abordar una pregunta o resolver un problema. (HS-ETS1-1, HS-ETS1-3) • RST.11-12.8: evaluar las hipótesis, los datos, los análisis y las conclusiones en un texto científico o técnico, verificando los datos cuando sea posible y corroborando o cuestionando las conclusiones con otras fuentes de información. (HS-ETS1-1, HS-ETS1-3) • RST.11-12.9: sintetizar la información de una variedad de fuentes (por ejemplo, textos, experimentos, simulaciones) en una comprensión coherente de un proceso, fenómeno o concepto, resolviendo la información contradictoria cuando sea posible. (HS-ETS1-1, HS-ETS1-3) 	<p><i>Matemáticas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • MP.2: razonar de forma abstracta y cuantitativa. (HS-ETS1-1, HS-ETS1-3, HS-ETS1-4) • MP.4: demostrar con matemáticas. (HS-ETS1-1, HS-ETS1-2, HS-ETS1-3, HS-ETS1-4)

Desafío de desarrollo de aplicaciones

Estándares de 6.º a 8.º grado de la Asociación de Maestros de Ciencias de la Computación (CSTA)

(<https://www.csteachers.org/page/standards>)

Estándares K–12 de la Asociación de Profesores de Ciencias de la Computación (CSTA)

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• 2-CS-03: Identificar y resolver sistemáticamente problemas con los dispositivos informáticos y sus componentes.• 2-DA-07: Representar datos usando múltiples esquemas de codificación.• 2-DA-08: Recopilar datos usando herramientas computacionales y transformar los datos para hacerlos más útiles y fiables.• 2-DA-09: Perfeccionar los modelos computacionales a partir de los datos que han generado.• 2-AP-10: Use diagramas de flujo o pseudocódigo para abordar problemas complejos como algoritmos.• 2-AP-11: Cree variables con nombres claros que representen diferentes tipos de datos y realizar operaciones con sus valores. | <ul style="list-style-type: none">• 2-AP-13: Descomponer problemas y subproblemas en partes para facilitar el diseño, la ejecución y la revisión de los programas.• 2-AP-14: Crear procedimientos con parámetros para organizar el código y facilitar su reutilización.• 2-AP-15: Busque e incorpore los comentarios de los miembros del equipo y de los usuarios para perfeccionar una solución que satisfaga las necesidades de los usuarios.• 2-AP-16: Incorporar el código, los medios y las bibliotecas existentes en los programas originales y citar su procedencia.• 2-AP-18: Distribuir tareas y mantener una línea de tiempo del proyecto cuando desarrolle artefactos computacionales en colaboración. |
|--|---|

Estándares de 9.º a 12.º grado de la Asociación de Maestros de Ciencias de la Computación (CSTA)

(<https://www.csteachers.org/page/standards>)

Estándares K–12 para las Ciencias de la Computación de la Asociación de Profesores de Ciencias de la Computación (CSTA)

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• 3A-CS-02: Comparar los niveles de abstracción y las interacciones entre el software de la aplicación, el software del sistema y las capas de hardware.• 3A-CS-03: Desarrollar pautas que transmitan estrategias sistemáticas de solución de problemas que otros puedan usar para identificar y corregir errores.• 3A-DA-11: Crear visualizaciones de datos interactivas utilizando herramientas de software para ayudar a otros a comprender mejor los fenómenos del mundo real.• 3A-DA-12: Crear modelos computacionales que representen las relaciones entre diferentes elementos de los datos recopilados de un fenómeno o proceso.• 3A-AP-17: Dividir problemas en componentes más pequeños a través del análisis sistemático, utilizando constructos como procedimientos, módulos u objetos.• 3A-AP-18: Crear artefactos utilizando procedimientos dentro de un programa, combinaciones de datos y procedimientos, o programas independientes pero interrelacionados.• 3A-AP-21: Evaluar y perfeccionar los artefactos computacionales para hacerlos más utilizables y accesibles.• 3A-AP-22: Diseñar y desarrollar artefactos computacionales trabajando en equipo utilizando herramientas colaborativas. | <ul style="list-style-type: none">• 3A-AP-23: Documentar decisiones de diseño usando texto, gráficos, presentaciones o demostraciones en el desarrollo de programas complejos.• 3A-IC-24: Evaluar las formas en que la informática afecta las prácticas personales, éticas, sociales, económicas y culturales.• 3A-IC-27: Utilizar herramientas y métodos de colaboración en un proyecto para aumentar la conectividad de las personas en diferentes culturas y campos profesionales.• 3B-DA-06: Seleccionar herramientas y técnicas de recopilación de datos para generar conjuntos de datos que respalden una afirmación o comuniquen información.• 3B-AP-14: Construir soluciones a problemas utilizando componentes creados por los estudiantes, como procedimientos, módulos u objetos.• 3B-AP-20: Utilizar sistemas de control de versiones, entornos de desarrollo integrados (IDE) y herramientas y prácticas colaborativas (documentación de código) en un proyecto de software grupal.• 3B-AP-24: Comparar múltiples lenguajes de programación y discutir cómo sus características los hacen adecuados para resolver diferentes tipos de problemas. |
|--|---|

Prácticas Básicas del Marco de Ciencias de la Computación K–12

(<https://k12cs.org/navigating-the-practices/>)

Vea ejemplos de lo que completarán los estudiantes para cada uno de las Prácticas Básicas del Marco de Ciencias de la Computación K–12 en la sección de Información y recursos complementarios de esta guía (bajo Objetivos de aprendizaje).

Programa Artemisa

Artemisa es el camino de la NASA hacia la Luna y el próximo paso en la exploración humana. Todas las actividades lunares, incluida la exploración robótica y humana, se incluyen en el programa Artemis y forman parte del enfoque más amplio de exploración de la Agencia de la Luna a Marte.

Hay muchas razones para volver a la Luna. Con nuestro programa Artemis, demostraremos nuevas tecnologías, capacidades y enfoques comerciales necesarios para la futura exploración, incluido Marte. Estableceremos el liderazgo estadounidense y una presencia estratégica en la Luna al tiempo que ampliaremos el impacto económico global de Estados Unidos y ampliaremos nuestras asociaciones para la exploración. Al mismo tiempo, inspiraremos a una nueva generación y fomentaremos las carreras en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM).



¿Cómo llegamos a la Luna?

El nuevo y potente cohete de la NASA, el **Sistema de Lanzamiento Espacial (SLS)**, enviará a los astronautas a bordo de la cápsula **Orión** a un cuarto de millón de millas de la Tierra a la órbita lunar. A partir de ahí, el enfoque preferido de la Agencia es acoplar la cápsula Orión en el **Gateway** como punto de partida para las misiones a la superficie lunar. La tripulación realizará expediciones a la superficie en un sistema de aterrizaje humano antes de regresar al puesto de avanzada orbital. La tripulación finalmente regresará a la Tierra a bordo de Orión. Las primeras misiones humanas de Artemis incluyen

- **Artemisa I:** La NASA está trabajando para realizar el primer vuelo de prueba del cohete SLS y la cápsula Orión como un sistema integrado.
- **Artemisa II:** Primer vuelo de la tripulación a las cercanías de la Luna a bordo del SLS y Orión.
- **Artemisa III y subsecuentes:** La NASA hará aterrizar a los astronautas en la Luna para 2024 en el vuelo Artemisa de SLS y Orión, y aproximadamente una vez al año a partir de entonces.

¿Qué haremos en la Luna?

Aunque Marte sigue siendo nuestro objetivo en el horizonte, primero nos hemos propuesto explorar más que nunca la Luna con exploradores humanos y robóticos. Antes del regreso humano, enviaremos un conjunto de instrumentos científicos y demostraciones de tecnología a la superficie lunar a través de **envíos comerciales a la Luna**.

Enviaremos astronautas a nuevas ubicaciones, comenzando por el **Polo Sur lunar**. En la Luna, vamos a

- Encontrar y usar agua y otros recursos críticos necesarios para la exploración a largo plazo.
- Investigar los misterios de la Luna y aprender más sobre nuestro planeta y el universo.
- Aprender a vivir y operar en la superficie de otro cuerpo celeste donde los astronautas están a solo 3 días de casa.
- Probar las tecnologías que necesitamos antes de enviar astronautas en misiones a Marte, que pueden durar hasta 3 años de ida y vuelta.

Desafío de desarrollo de aplicaciones de la NASA

El Desafío de desarrollo de aplicaciones (ADC, por sus siglas en inglés) es un desafío de codificación en el que la NASA presenta problemas técnicos a estudiantes de escuela media o superior para que contribuyan a las misiones de exploración del espacio profundo. Al responder al ADC, los estudiantes participan directamente en los esfuerzos de la [Generación Artemisa](#) para llevar astronautas estadounidenses, incluida la primera mujer y el próximo hombre, a la Luna para 2024.



La Oficina de Navegación y Comunicaciones Espaciales (SCaN, por sus siglas en inglés) de la NASA sirve como Oficina del Programa para todas las actividades de comunicaciones espaciales de la NASA. SCaN brinda servicios de comunicaciones que son esenciales para las operaciones de las misiones de vuelos espaciales de la NASA. SCaN administra y dirige las instalaciones y servicios terrestres proporcionados por la [Red del Espacio Profundo \(DSN\)](#), la [Red del Espacio Cercano \(NEN\)](#), la [Red Espacial \(SN\)](#), y el segmento espacial de la SN, el [Sistema de rastreo y transmisión de datos por satélite \(TDRS\)](#). Las tres redes brindan apoyo a más de 100 misiones de la NASA y de otros organismos. Algunas misiones miran hacia la Tierra y observan los cambios; otras observan la influencia del Sol sobre la Tierra. Algunas estudian la Luna y los planetas, mientras que otras estudian los orígenes del universo.

Descripción general del desafío

En el desafío de este año, los equipos codificarán una visualización de la región del Polo Sur de la Luna para ayudar en la planificación de la misión y las actividades de exploración. Los equipos utilizarán datos del terreno lunar para crear una visualización que muestre información esencial para la navegación y la comunicación. Estas soluciones de aplicaciones estudiantiles visualizarán tanto las variaciones de altura como de pendiente en la superficie lunar para ayudar a planificar mejor la ruta. Los equipos de escuela superior calcularán los ángulos de elevación y acimut para incluirlos en su visualización. Los equipos también utilizarán la orientación para trazar el mejor camino entre un sitio de aterrizaje y un sitio de destino, e identificarán 10 puntos de control de enlaces de comunicación para comunicarse con la Tierra.

Los equipos se dividirán en dos categorías, una para escuela media y otra para escuela superior.

Los equipos **deben usar la codificación** para completar el desarrollo de su aplicación. Se anima a los equipos a ser creativos y pensar de forma innovadora. Cualquiera que vea su solución debe ser más inteligente sobre la misión y debe divertirse mientras aprende. Estas soluciones de aplicaciones de los equipos de estudiantes pueden ser utilizadas por SCaN para la planificación de misiones y actividades de capacitación. En futuras misiones de Artemisa, los datos obtenidos directamente en la superficie lunar se pueden usar para validar estos datos recopilados previamente desde la perspectiva local.

Cómo empezar

La guía proporciona los componentes del desafío, las instrucciones, cronogramas, folletos, recursos para ayudar a los equipos a crear una aplicación y los enlaces a otros recursos útiles que pueden servir como materiales complementarios a esta Guía del ADC. Los maestros principales y los miembros del equipo deben leer la guía completa para comprender las expectativas y los requisitos del desafío. La sección Recursos de la misión que se encuentra al final de esta guía, proporciona enlaces a importantes hojas informativas, resúmenes de los programas y vídeos.

Resumen del desafío

Los equipos de estudiantes tendrán 7 semanas para crear y publicar sus diseños de aplicaciones en línea para que la NASA los considere y los use en futuras actividades de planificación de misiones. Los equipos con propuestas favorables avanzan para presentar su aplicación en una entrevista con expertos en la materia de la NASA del equipo ScaN. Al concluir las entrevistas, la NASA seleccionará los equipos de estudiantes para un evento final. Los detalles sobre si el evento será virtual o presencial se proporcionarán a medida que evolucionen los planes.

El desafío comienza el 30 de septiembre de 2020 y concluye con la presentación de videos el 18 de noviembre de 2020.

Revisa el desafío

Los equipos de estudiantes deben

- Utilizar cualquier lenguaje de programación (Java, Scratch, etc.) o sistema operativo (Windows, Android, etc.) para completar el desarrollo de una aplicación.
- Adherirse a las políticas de los distritos escolares u organizaciones con respecto a la participación en el desafío.
- Presentar un video del trabajo original de los estudiantes sobre la aplicación completada.
- Cumplir con los requisitos del programa identificados por el equipo del ADC.

Los equipos de escuela media deben

- Ser capaces de procesar y leer todos los datos proporcionados de posición y pendiente de la región lunar del Polo Sur.
- Mostrar todos los datos de posición y pendiente en alguna forma significativa más allá del texto.
- Visualizar una ruta que tenga en cuenta los objetivos de planificación de la misión e identificar los puntos de control de los enlaces de comunicación.

Los equipos de escuela superior

- Ser capaces de procesar y leer todos los datos proporcionados de posición y pendiente de la región lunar del Polo Sur.
- Mostrar todos los datos de posición y pendiente en alguna forma significativa más allá del texto.
- Visualizar una ruta que tenga en cuenta los objetivos de planificación de la misión e identificar los puntos de control de los enlaces de comunicación.
- Calcular y visualizar los ángulos de elevación y acimut.

Revise el cronograma

- 30 de septiembre: evento virtual en vivo de lanzamiento, descripción del desafío y del programa Artemisa
- 14 de octubre: conexión virtual en vivo: Desarrollo de aplicaciones y scripts de motores de juegos
- 28 de octubre: último día para participar en el desafío
- 28 de octubre: conexión virtual en vivo: visualizaciones de aplicaciones y perfiles de empleados
- 4 de noviembre: conexión virtual en vivo: entrevistas de ADC y evento culminante, conexiones profesionales y Unirse a la Generación Artemisa (Pasantías, becas y ayudas de la NASA (NIFS))
- 18 de noviembre: fecha límite de envío de videos de ADC

Desafío de desarrollo de aplicaciones

Revise los requisitos de elegibilidad y forme un equipo

- Pueden participar organizaciones educativas formales o informales de los Estados Unidos.
- Se debe presentar una carta de apoyo firmada por el director o administrador de su organización durante el registro para confirmar la participación.
- Los equipos pueden ser de escuela media o superior. Los estudiantes participantes deben estar en un solo equipo.
 - Todos los miembros de un equipo de escuela media deben estar en los grados 5 a 8 durante el año escolar 2020-2021.
 - Todos los miembros de un equipo de escuela superior deben estar en los grados 9 a 12 durante el año escolar 2020-2021.
- Los equipos deben estar dirigidos por un educador K-12 certificado y en ejercicio (es decir, el maestro principal).
 - El tamaño mínimo del equipo es de cinco estudiantes y un maestro principal. No hay un tamaño máximo de equipo. Sin embargo, los mejores equipos que sean invitados a un centro de campo de la NASA sólo podrán enviar a cinco estudiantes, el maestro principal y un adulto acompañante adicional. El adulto acompañante adicional debe ser parte de la organización. Si un equipo incluye estudiantes de ambos sexos, el adulto acompañante adicional debe ser del sexo opuesto al del maestro principal.
 - Las instituciones informales que no cuentan con un educador K-12 certificado y en ejercicio deben asociarse con una escuela/distrito escolar local para cumplir con este requisito.
- El maestro principal debe completar un seminario web De la Luna a Marte del proyecto de Colaboración para el Desarrollo Profesional del Educador (EPDC) y presentar un certificado de finalización.
- Si un equipo es seleccionado para visitar un centro de la NASA, se aplican los siguientes requisitos:
 - Todos los participantes que viajen a un centro de la NASA deben ser ciudadanos estadounidenses.
 - Los estudiantes miembros del equipo deben tener 13 años o más durante el viaje al centro de la NASA.
 - Los equipos que viajen deben incluir dos acompañantes mayores de 21 años. Un equipo que incluya estudiantes de ambos sexos debe tener un adulto acompañante femenino y otro masculino.
 - Los adultos acompañantes de la organización son totalmente responsables de sus estudiantes durante el evento final.
 - Los miembros del equipo que viajen utilizarán el alojamiento y el transporte proporcionados.
 - Los miembros del equipo participarán en todos los eventos programados o actividades planificadas durante el evento final.
 - Los equipos realizarán una presentación técnica para el personal de la NASA.
 - No se permite la combinación de arreglos de viaje personales o arreglos de viaje para no participantes.
 - Los equipos deben participar plenamente de acuerdo con las pautas del desafío.

Notificar a la NASA

Después de revisar exhaustivamente todos los requisitos de elegibilidad anteriores, envíe un correo electrónico al equipo ADC de la NASA a JSC-M2MSTEM@mail.nasa.gov con preguntas o con la intención del equipo de participar.

Los maestros principales deben enviar por correo electrónico una notificación de su intención de participar en el desafío que incluya una carta de apoyo firmada por el director o administrador de la escuela u organización del equipo. La notificación de intención de participar debe recibirse y confirmarse a más tardar al final del día 28 de octubre de 2020.

Los maestros principales deben tener en cuenta que al presentar la intención de participar, el equipo está confirmando su plena participación hasta el final del desafío, incluido el evento final si es seleccionado para asistir. Las fechas están sujetas a cambios.

Cronograma del desafío

El siguiente cronograma proporcionará detalles sobre todas las actividades principales del Desafío de desarrollo de aplicaciones (ADC).

La fecha de inicio es el miércoles 30 de septiembre de 2020. El plazo de presentación de los vídeos es el miércoles 18 de noviembre a las 2 p.m., hora central. De esta manera concluirá la participación de los equipos en el ADC, a menos que sean seleccionados para participar en entrevistas. Los equipos no seleccionados para las entrevistas serán notificados por correo electrónico.

Se anima a los equipos a participar en todas las conexiones virtuales en vivo para recibir información sobre codificación y desarrollo de aplicaciones. Si hay alguna pregunta sobre este cronograma, comuníquese con el equipo en JSC-M2MSTEM@mail.nasa.gov.

Recordatorio: Los maestros principales deben enviar un correo electrónico a la dirección de correo electrónico indicada anteriormente para confirmar la participación de un equipo en el desafío.

Cronograma del desafío de desarrollo de aplicaciones*

Fecha de inicio	Fecha límite	Nombre de la actividad
30/SEPT/2020	18/NOV/2020	Desafío de desarrollo de aplicaciones (ADC) (7 semanas)
30/SEPT/2020	30/SEPT/2020	LVC† 1: Inicio del ADC, descripción general del desafío y programa Artemisa
14/OCT/2020	14/OCT/2020	LVC 2: desarrollo de aplicaciones y scripts de motores de juegos
28/OCT/2020	28/OCT/2020	LVC 3 – Visualizaciones de aplicaciones y perfil de empleado
28/OCT/2020	28/OCT/2020	Último día para registrarse
4/NOV/2020	4/NOV/2020	LVC 4 – Entrevistas del ADC y evento final/ Conexiones profesionales/Unirse a la Generación Artemisa (NIFS)
11/DIC/2020	15/DIC/2020	Entrevistas a los equipos seleccionados
18/DIC/2020	18/DIC/2020	Facebook Live: Se anuncian los equipos del evento final
16/FEB/2021	18/FEB/2021	Evento final (lugar por determinar)

*Las fechas están sujetas a cambios.

† LVC = Conexión virtual en vivo.

Conexiones virtuales en vivo

Los equipos de estudiantes recibirán apoyo durante el desafío con conexiones virtuales en vivo de expertos en la materia de la NASA. Las conexiones virtuales presentarán información esencial para completar el desafío. Estos eventos incluirán actualizaciones del ADC, presentaciones de desarrollo de aplicaciones, cualquier cambio de horario e información sobre eventos futuros. Cada conexión virtual incluirá una sesión de preguntas y respuestas con el experto en la materia que realice la presentación.

Horario de las conexiones virtuales

Lo ideal es que los equipos se reúnan en un lugar para participar en estos eventos. Los maestros deben liderar este esfuerzo y animar a los estudiantes a no conectarse individualmente desde otra ubicación. Sin embargo, según las pautas actuales en el momento de la publicación, los miembros del equipo pueden tener que conectarse individualmente y deben seguir las pautas de la escuela y la organización, así como las pautas de distanciamiento social.

El calendario de conexiones virtuales del ADC es el siguiente. Las conexiones virtuales en vivo tendrán una duración máxima de 60 minutos. Las fechas y los horarios están sujetos a cambios.

Conexión virtual en vivo 1

Fecha: miércoles, 30 de septiembre de 2020

Tema: inicio del ADC, descripción general del desafío y programa Artemisa

Conexión virtual en vivo 2

Fecha: miércoles, 14 de octubre de 2020

Tema: Desarrollo de aplicaciones y scripts de motores de juegos

Conexión virtual en vivo 3

Fecha: miércoles, 28 de octubre de 2020

Tema: visualizaciones de aplicaciones y perfil de empleado

Conexión virtual en vivo 4

Fecha: miércoles, 4 de noviembre de 2020

Tema: entrevistas de ADC y evento final/conexiones profesionales/unirse a la Generación Artemisa (NIFS)

Requisitos del desafío y componentes de la aplicación

Los equipos tendrán el desafío de crear una aplicación que el equipo de Navegación y Comunicaciones Espaciales (SCaN) pueda usar para visualizar datos del terreno lunar para futuras actividades de capacitación y planificación de misiones.

El desafío requiere que los equipos creen una aplicación que

1. Visualice los datos lunares de alguna forma útil
2. Trace una ruta desde la ubicación de un sitio de aterrizaje hasta la ubicación de un sitio de destino
3. Identifique 10 puntos de control de enlace de comunicación para una comunicación óptima

Componentes de codificación

El equipo de ADC proporcionará a los equipos un archivo de datos lunares, una imagen de textura del suelo lunar e información del mapa del terreno lunar para crear una aplicación. El archivo de datos lunares y la imagen de la textura del suelo lunar están disponibles en el [sitio web de ADC](#).

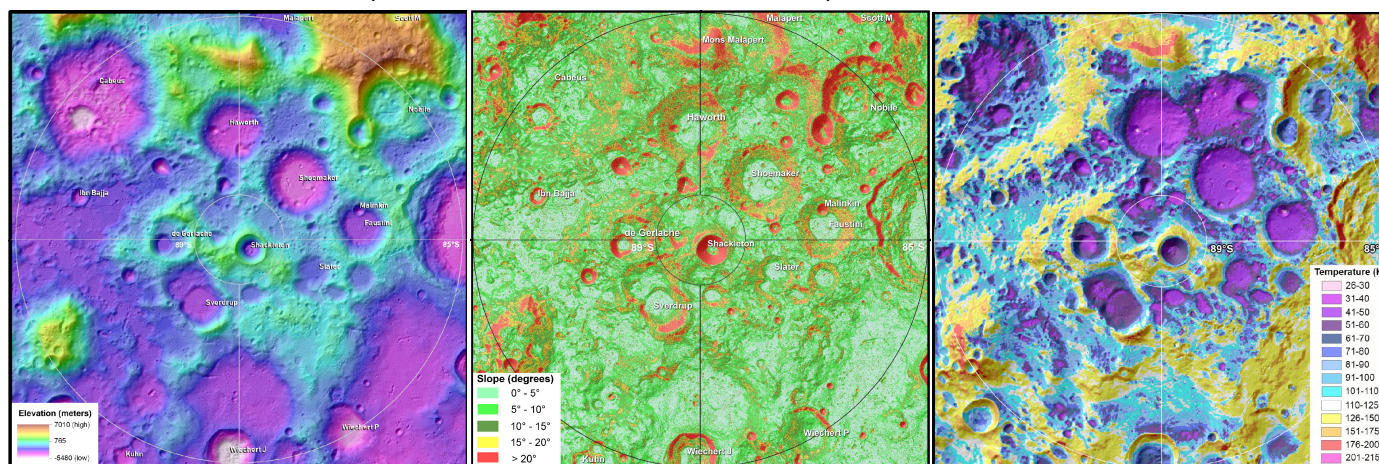
1. Archivo de datos lunares: una hoja de cálculo Excel (archivo CSV) con cuatro aspectos de la región del Polo Sur lunar
 - El archivo muestra la latitud, la longitud, la altura y la pendiente en un formato tradicional de coordenadas cartesianas.
 - Los datos se calculan desde -88.0° a -90.0° de latitud norte con una separación lateral de 40 metros.
 - Los equipos de escuela superior deben calcular los ángulos de elevación y acimut desde la posición del astronauta hasta la Tierra e incluir esta información como parte de la visualización de la aplicación.
2. Imagen de la superficie lunar
 - Se ha proporcionado un ejemplo de la textura de la superficie del regolito lunar (archivo PNG) para que la representación de la Luna sea más realista.
 - Los equipos pueden crear su propia textura de superficie y se les anima a hacerlo.
3. Mapas del terreno lunar
 - Los mapas, imágenes e ilustraciones lunares disponibles públicamente están disponibles en línea en varios lugares. El archivo de datos lunares proporcionado fue creado a partir de los datos publicados por el Altímetro Láser del Orbitador Lunar (LOLA, por sus siglas en inglés). Estos datos se pueden encontrar como parte del Atlas del Polo Sur Lunar de mapas, imágenes e ilustraciones del Instituto Lunar y Planetario en Houston, ubicado [aquí](#). Hay recursos adicionales disponibles en la sección Recursos de la misión al final de esta guía.

Cada equipo es responsable de procesar esta información y crear una aplicación para visualizar estos datos. La siguiente sección proporciona una guía paso a paso de este proceso.

Requisitos para la creación de aplicaciones: visualización y navegación

Todos los equipos deben crear una aplicación que visualice la superficie lunar y trace un camino desde el sitio de aterrizaje identificado hasta el lugar de destino, identificando la ubicación de 10 puntos de control de enlaces de comunicación. Las aplicaciones de los equipos se evaluarán en función de los criterios aquí identificados y presentados en mayor detalle en esta guía Criterios de presentación de video y rúbricas de puntuaci.

1. Lo primero que debe hacer cada equipo es descargar el archivo de datos lunares del sitio web del ADC.
 - a. Los equipos que tengan problemas para acceder a estos archivos deben comunicarse con JSC-M2MSTEM@mail.nasa.gov.
2. A continuación, los equipos deben importar los datos a una plataforma de desarrollo de aplicaciones.
 - a. Hay varias maneras de crear una visualización de la superficie del terreno lunar. El equipo de ADC ha proporcionado un archivo de datos lunares que, una vez convertido, se importa bien a un motor de juego como Unity o Unreal.
3. Crear una visualización de la superficie lunar utilizando los datos proporcionados.
 - a. Los datos de altura (metros, m) y pendiente (grados, °) deben visualizarse de alguna manera útil.
 - (1) Los equipos de escuela superior deben calcular y mostrar los ángulos de elevación y acimut desde la posición del astronauta hasta la Tierra como parte de su visualización.
 - b. Aplicar una textura y utilizar el color para transmitir información a escala.
 - (1) El color debe usarse para comunicar datos de altura y pendiente. Hay ejemplos de mapas del terreno lunar que utilizan el color disponibles públicamente en el Atlas del Polo Sur Lunar del Instituto Lunar y Planetario, que se encuentra [aquí](#). Los equipos deben considerar agregar una función para alternar datos y poder diferenciar la información, por ejemplo, entre color falso y color verdadero.
 - (2) En el sitio web de ADC se proporciona un ejemplo de textura de superficie. Los equipos son libres de crear su propia textura. Nota: Una superficie lisa no es tan realista como una superficie texturizada.



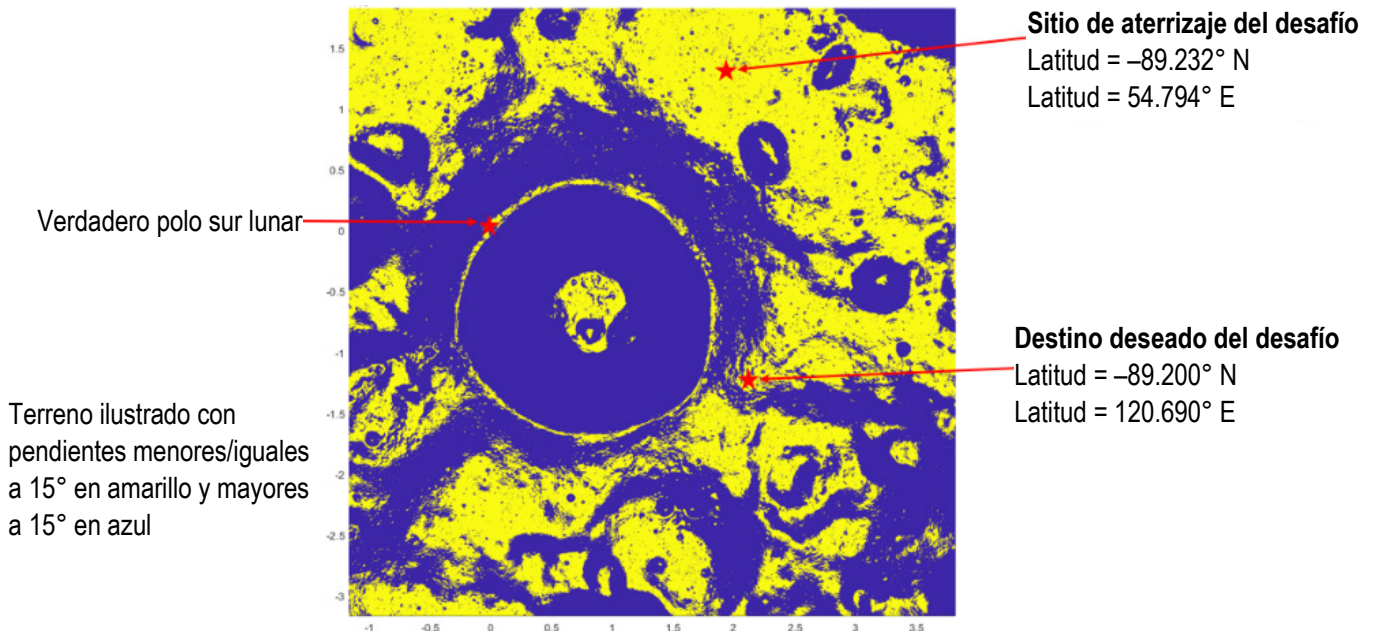
Altura de la superficie (elevación)

Pendiente de la superficie

Temperatura de la superficie

Diferentes formas de codificar con colores el Polo Sur lunar. (Fuente: <https://www.lpi.usra.edu/lunar/lunar-south-pole-atlas/>)

- a. Trazar una ruta desde el sitio de aterrizaje hasta el lugar de destino que no supera los 15 grados de pendiente.
 - (3) Sitio de aterrizaje:
 - (a) Latitud: -89.232° N
 - (b) Longitud: 54.794° E
 - (c) Número de fila del archivo de datos 5029279
 - (4) Sitio de destino:
 - (a) Latitud: -89.200° N
 - (b) Longitud: 120.690° E
 - (c) Número de fila del archivo de datos 5161666



- d. Identificar 10 puntos de control de enlaces de comunicación a lo largo de la ruta en función de los parámetros de navegación y comunicación.
 - (1) Escuela media: Altura máxima (m)
 - (2) Escuela superior (véase la sección Rúbrica de puntaje de presentación de vídeo para obtener más información):
 - (a) Acimut y ángulos de elevación desde la posición del astronauta a la Tierra. Las ecuaciones para calcular estos ángulos se pueden encontrar en el Apéndice en la sección Ecuaciones de acimut y ángulo de elevación.
 - (b) La Posición cartesiana de la Tierra con respecto al Marco fijo lunar en un solo instante de tiempo es $[X, Y, Z] = [361000, 0, -42100]$ km.
4. Crear y enviar un vídeo en el que se destaque el trabajo realizado por los estudiantes en la aplicación de visualización lunar.

En la sección Criterios de presentación de video y rúbricas de puntuación se puede encontrar información adicional sobre cómo se evaluará a los equipos en su aplicación de visualización lunar.

Tutoría del desafío

Los equipos deben ponerse en contacto con universidades, organizaciones locales, empresas y expertos en la materia para buscar orientación sobre codificación y desarrollo de aplicaciones. Como parte de su presentación en vídeo, los equipos deben incluir una breve narración sobre las conexiones realizadas y cómo estas discusiones ayudaron en el desarrollo de la aplicación.

Los equipos que necesiten asistencia adicional para desarrollar una aplicación pueden solicitar un mentor al equipo del ADC. No se garantiza la disponibilidad de mentores y se ofrecerá asistencia por orden de llegada.

Folleto del guión gráfico

El guión gráfico sirve para conceptualizar el desarrollo de la aplicación. Un guión gráfico completo transmite lo que un equipo visualiza como el diseño final de la aplicación. Durante el ADC, los equipos enfrentarán desafíos que requieren que definan problemas, hagan una lluvia de ideas sobre las opciones y elijan la mejor solución posible para lograr un diseño de aplicación completo. Como parte de la presentación en vídeo, los equipos deben incluir una narración sobre los desafíos que enfrentaron y cómo los resolvieron. Los equipos también usarán el guión gráfico para dibujar su aplicación principal en color y luego usarán las burbujas exteriores para obtener detalles adicionales o descripciones de las partes de la aplicación. El diseño final de la aplicación está sujeto a cambios en función de los desafíos encontrados a lo largo del proceso de desarrollo.

El Folleto del guión gráfico se puede encontrar en el Apéndice.



Antenas de la Red del Espacio Profundo en Madrid, España. (NASA)

Criterios de presentación del vídeo y rúbricas de puntaje

Cada equipo enviará un vídeo de 5 a 7 minutos en el que se destaque el trabajo realizado por los estudiantes en el desarrollo de la aplicación del equipo. **Todos los vídeos deben publicarse en YouTube con la configuración "No listado"; los vídeos presentados no deben estar disponibles para el público. Los vídeos solo deben incluir estudiantes de 13 años o más y deben estar de conformidad con las políticas de medios de comunicación de la escuela u organización del equipo.** La presentación en vídeo mostrará el trabajo de los estudiantes desde la fase de diseño hasta la finalización de la aplicación. Las rúbricas de puntaje de la presentación de vídeo de esta guía se utilizarán para evaluar y puntuar la presentación de vídeo de cada equipo.

Una vez publicado el vídeo en YouTube, cada maestro principal debe enviar un correo electrónico al equipo de ADC con un enlace al vídeo antes de las **2 p.m. (hora central) del miércoles 18 de noviembre de 2020**, a JSC-M2MSTEM@mail.nasa.gov.

Criterios de presentación del vídeo

Cada equipo debe utilizar el siguiente guión para la presentación de su vídeo. El vídeo debe tener una duración de entre 5 y 7 minutos.

1. Enunciado de presentación:
 - "Este es el equipo (nombre del equipo) y trabajamos en el Desafío de desarrollo de aplicaciones de la NASA..."
 - No se debe identificar el nombre de ningún estudiante, maestro, escuela, grupo, ciudad o región en la presentación.
 - Indique qué lenguaje de codificación se utilizó, qué puntos de datos visualiza la aplicación y qué tan exitoso fue el equipo en la creación de una aplicación útil.
2. Ejecute la aplicación, mostrando visualmente los aspectos más destacados de la visualización del terreno y la navegación por rutas.
3. Proporcione una narración sobre cada aspecto de las visualizaciones de la aplicación.
4. Identifique los desafíos que encontró el equipo y cómo se resolvieron en el proceso.
5. Identifique qué habilidades aprendió el equipo y cómo se adquirieron durante el desafío.
6. Identifique cualquier orientación que el equipo haya recibido de mentores y expertos en la materia que hayan ayudado en el proceso de aprendizaje.
7. Según los resultados, explique qué haría el equipo de manera diferente en el futuro para mejorar la aplicación.
8. Mencione lo más destacado de los eventos de participación comunitaria completados y los planificados para el futuro.

Nota: Estos puntos también se incluyen en las rúbricas de puntaje de la presentación en vídeo.

Rúbricas de puntaje de la presentación en vídeo*

Hay dos rúbricas separadas, una para la escuela media y otra para la escuela superior. Los miembros del equipo ADC, el equipo SCan y los expertos en la materia de la NASA utilizarán las Rúbricas de puntaje de la presentación en vídeo para evaluar las presentaciones. Recuerde seguir el guión y proporcionar detalles sobre cada uno de los criterios de presentación en vídeo. Se alienta a los equipos a usar la rúbrica para autoevaluar su vídeo antes de la presentación final. El puntaje de la presentación del vídeo formará parte del proceso de selección. Los Criterios de presentación de vídeo y rúbricas de puntuación se pueden encontrar en el Apéndice.

La información sobre el desafío permanecerá publicada para su uso en entornos educativos una vez concluido el desafío.

Entrevistas a los equipos seleccionados

Las presentaciones de vídeos deben realizarse antes de las 2 p.m., hora central, del miércoles 18 de noviembre de 2020. El equipo de ADC pasará los próximos días revisando y evaluando las presentaciones. Los equipos seleccionados para participar en las entrevistas virtuales en vivo recibirán una notificación antes del cierre el 8 de diciembre de 2020 (horario sujeto a cambios).

Los equipos seleccionados recibirán preguntas y comentarios sobre su aplicación y presentación en vídeo de parte de los equipos ADC y SCaN de la NASA. Cuando los equipos reciben estas preguntas, deberán preparar respuestas por escrito en preparación para una conexión virtual en vivo con el personal de la NASA y el equipo de ADC. Los maestros principales deben enviar sus respuestas por escrito antes de su entrevista en la fecha y hora establecidas por el equipo de ADC. Todas las respuestas deben enviarse por correo electrónico a JSC-M2MSTEM@mail.nasa.gov.

Las conexiones virtuales en directo se facilitarán mediante videoconferencia. El equipo de ADC enviará por correo electrónico la fecha y la hora del evento al maestro principal. La conexión virtual en vivo tendrá una duración de 20 a 30 minutos y les dará a los equipos la oportunidad de hablar con los equipos de la SCaN y del ADC. Los equipos proporcionarán respuestas a las preguntas y responderán a los comentarios adicionales.

Se evaluará la presentación por escrito y la conexión en vivo de cada equipo para ayudar a determinar qué equipos serán seleccionados para el evento final. Los equipos serán clasificados por el equipo técnico de la NASA. **En caso de empate en el puntaje, la preferencia será determinada por el equipo técnico de la NASA.** Los mejores equipos deben trabajar con los mentores del ADC y los miembros del equipo para ajustar los elementos necesarios para la entrega de la aplicación al personal de la NASA antes de asistir al evento final.

Los mejores equipos seleccionados para asistir al evento final recibirán una notificación antes del cierre el 18 de diciembre de 2020.



Antenas de la Red del Espacio Cercano AS-3 (primer plano) y AS-1 (segundo plano) en Alaska. (NASA)

Participación comunitaria

Se espera que los equipos compartan su trabajo en exploración espacial con una audiencia más amplia. Los esfuerzos de participación comunitaria deben planificarse e implementarse. Los equipos pueden compartir sus esfuerzos, ya sea que trabajen en un entorno formal o informal. Un equipo podría compartir su aplicación con los de un grado escolar más joven o como parte de un día STEM virtual o en persona o una feria de ciencias. El equipo de un museo podría organizar una exhibición en el museo durante un día para compartir su trabajo con el público, o podría participar en una presentación virtual para destacar su trabajo. El equipo de un programa extracurricular podría organizar una jornada de puertas abiertas virtual para resaltar su trabajo para los padres junto con otras actividades extracurriculares. Cada equipo tiene oportunidades únicas para compartir su trabajo en la exploración espacial con una audiencia más amplia. **Los maestros principales y los estudiantes deben seguir las pautas de su escuela u organización para este tipo de eventos.** Toda participación comunitaria debe seguir las pautas locales de distanciamiento social o ser virtual. Asegúrese de incluir imágenes y videos de las actividades de divulgación al enviar el vídeo del equipo. Los equipos seleccionados para el evento final deberán planificar una actividad de divulgación adicional antes del evento final.

Redes sociales

El equipo del ADC está interesado en saber cómo está progresando cada equipo y le gustaría recibir actualizaciones cuando estén disponibles. Las redes sociales brindan a los equipos la oportunidad de compartir su experiencia única de la NASA con el público y promover el desafío. Se alienta a los equipos a crear una presencia en la web utilizando las plataformas de su elección. Use **#NASA_ADC** cuando publique para que el equipo del ADC pueda seguir su progreso. Los equipos deben seguir las pautas de su escuela u organización relacionadas con las redes sociales.

Relaciones con los medios

A medida que los equipos comparten sus experiencias con el público, pueden tener oportunidades de interactuar con los medios de comunicación. Al equipo del ADC le gustaría saber cuándo se menciona a un equipo en los medios. Cada equipo debe mantener una lista de estas interacciones con los medios y compartir con el equipo del ADC en JSC-M2MSTEM@mail.nasa.gov cualquier enlace a publicaciones en periódicos, historias en línea, vídeos, eventos en vivo, etc.

Listas de medios

A continuación presentamos un ejemplo de una lista de medios:

Millburn High School, Millburn, Nueva Jersey

- Misión cumplida
 - <https://www.nj.com/independentpress/2019/06/mission-accomplished-millburn-high-school-space-exploration-students-win-nasa-app-challenge.html>
- Estudiantes de Millburn reclutados por la NASA
 - <https://patch.com/new-jersey/millburn/millburn-students-recruited-nasa>
- El "Equipo Mercurio" de la NASA se presenta ante el Consejo de Educación de Millburn
 - <https://patch.com/new-jersey/millburn/nasa-bound-team-mercury-presents-millburn-board-education>

Comunicados de prensa

El equipo del CAD proporcionará a los equipos inscritos un modelo de comunicado de prensa al comienzo del desafío para que lo compartan con los medios de comunicación. Se proporcionará un comunicado de prensa adicional a los mejores equipos seleccionados para asistir al evento final.

Comunicación con medios

La comunicación con medios será necesaria para todos los miembros (estudiantes y adultos) de los equipos seleccionados. El formulario de comunicación con medios cubrirá las presentaciones de vídeos de desafío, las entrevistas del equipo y cualquier

Desafío de desarrollo de aplicaciones

medio que cubra la participación en el evento final. La comunicación con medios de la NASA **SOLO** se proporcionarán a los equipos que participen en las entrevistas del equipo. Consulte con su organización para obtener orientación sobre la comunicación con medios.

Es posible que se solicite a los mejores equipos seleccionados para el evento final que completen documentación adicional sobre la presentación de su aplicación y su uso por parte de la NASA.

Conclusión e información de contacto

El equipo del ADC espera que la participación en el Desafío de desarrollo de aplicaciones de la NASA sea una experiencia de aprendizaje beneficiosa y gratificante para cada equipo. El equipo del ADC trabajará para proporcionar actualizaciones oportunas a los maestros principales por correo electrónico. Puede enviar sus preguntas a JSC-M2MSTEM@mail.nasa.gov.



Instalaciones de alcance láser en el Observatorio geofísico y astronómico del Centro de vuelo espacial Goddard de la NASA. (NASA)

Información y recursos complementarios

Objetivos de aprendizaje (Modelo de pensamiento computacional)

La siguiente ilustración muestra el modelo de las 7 Prácticas Básicas del Marco de Ciencias de la Computación K–12. El Desafío de desarrollo de aplicaciones (ADC) de la NASA fue diseñado para incorporar estas prácticas básicas en la experiencia de aprendizaje.



Las 7 Prácticas Básicas del Marco de Ciencias de la Computación K–12.
(Adaptado de [K–12 Computer Science Framework](#),
Licencia Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0)

Desafío de desarrollo de aplicaciones

Las siguientes descripciones muestran ejemplos de lo que completarán en cada práctica los estudiantes que participen en el ADC:

1. Fomentar una cultura informática inclusiva.
 - Identificar una variedad de personas que puedan aportar ideas, tutoría y comentarios.
 - Identificar una variedad de personas que podrían ser los usuarios finales del producto.
 - Crear funciones para ampliar la accesibilidad y el uso
2. Colaborar en torno a la computación.
 - Seleccionar el lenguaje de programación, el entorno del sistema operativo y el entorno de desarrollo que se utilizará en función del conjunto de habilidades y la experiencia del equipo.
 - Identificar los roles y responsabilidades de los miembros del equipo, así como las normas para garantizar que todos tengan voz.
 - Solicitar e incorporar los comentarios de las distintas partes interesadas
3. Reconocer y definir problemas computacionales.
 - Explicar el desafío
 - Dividir el desafío en partes más pequeñas
 - Desarrollar guiones gráficos para visualizar una aplicación final
4. Desarrollar y usar abstracciones.
 - Identificar e incorporar bibliotecas, módulos, imágenes y modelos tridimensionales (3D) existentes que puedan proporcionar funciones útiles para visualizar una aplicación.
 - Codificar subrutinas útiles (es decir, que reconozcan la entrada del teclado y el mouse) que puedan utilizarse varias veces en la aplicación final
5. Crear artefactos computacionales.
 - Desarrollar un pseudocódigo para guiar el desarrollo de la aplicación
 - Codificar formas de visualizar la altura y la pendiente del Polo Sur lunar
 - Codificar formas de comunicar información a través del color
 - Codificar formas de visualizar una ruta e identificar puntos de control de enlaces de comunicación
 - Codificar otras características útiles
6. Probar y perfeccionar los artefactos computacionales.
 - Ejecutar la aplicación con los datos proporcionados por la NASA
 - Ejecutar una misión completa visualizando los datos proporcionados y trazando una ruta desde el punto de inicio hasta el punto de destino
 - Permitir que otras personas prueben la versión beta de la aplicación y aporten sus comentarios
 - Agregar funciones útiles para comunicar información y asegúrese de que la aplicación pueda manejar estas adiciones
7. Comunicar sobre la informática.
 - Escribir y realizar una presentación sobre el funcionamiento de la aplicación del equipo, lo que aprendieron al crearla y las ideas que tienen para futuras mejoras.
 - Grabar un vídeo de la presentación del equipo y enviarlo a la NASA
 - Compartir su experiencia con otros miembros de la comunidad

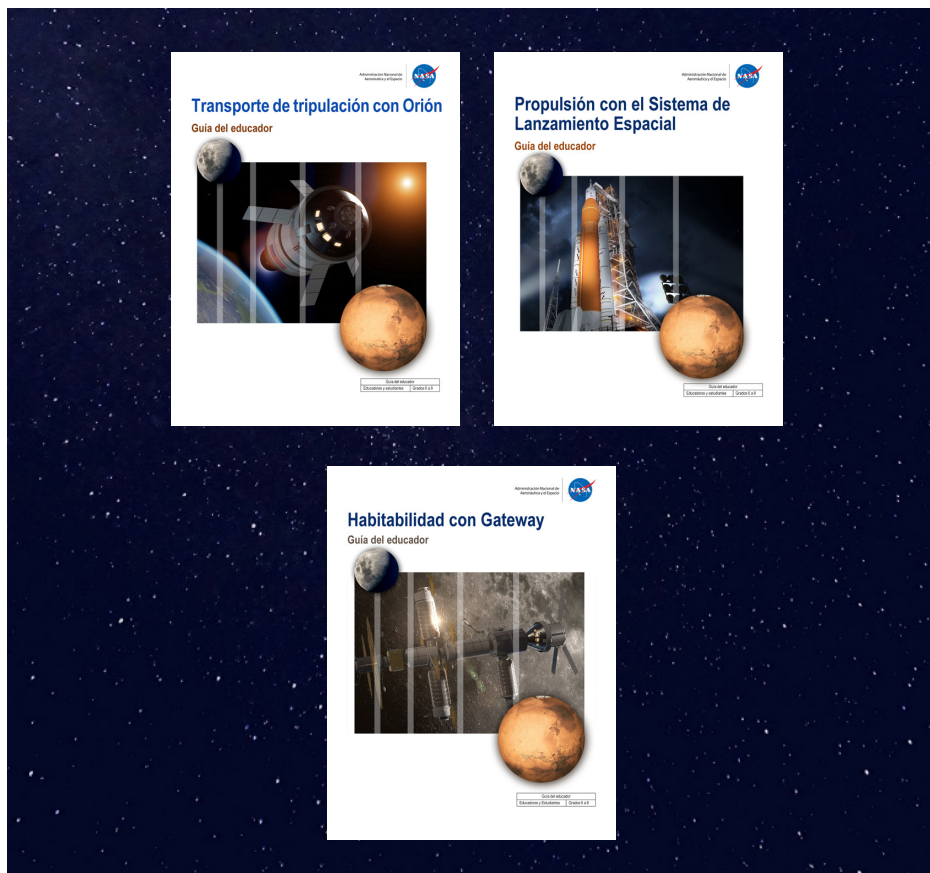
Insignias digitales para estudiantes y educadores

El [Colaborativo de Desarrollo Profesional para Educadores STEM de la NASA](#) (NASA STEM EPDC) ofrece servicios de aprendizaje profesional a través de seminarios en línea y actividades para educadores y estudiantes. Estas lecciones están directamente alineadas con los objetivos de la misión de la NASA. Una vez completado el curso, se otorga una insignia electrónica (es decir, un certificado de finalización) a cualquier estudiante o educador. Los educadores pueden utilizar esta insignia para obtener horas de desarrollo profesional en sus distritos escolares. Las actividades suelen durar entre 3 y 6 horas. Se alienta a los educadores a visitar el sitio web y utilizar estas lecciones en su salón de clases. Tenga en cuenta que los equipos seleccionados para el evento final pueden completar una de estas actividades como parte de este evento. Los maestros principales deben completar un seminario web De la Luna a Marte de EPDC y enviar un certificado de finalización.

Guías para educadores de STEM de próxima generación

La iniciativa STEM de próxima generación de la Oficina de Compromiso STEM de la NASA proporciona una plataforma para que los estudiantes contribuyan a los esfuerzos de exploración y descubrimiento de la NASA. Estas actividades impulsadas por la misión incluyen más de 20 productos basados en la evidencia y oportunidades para involucrar a los estudiantes en auténticas experiencias STEM. Las siguientes tres guías para educadores contienen actividades alineadas con los estándares que ayudan a los estudiantes a aprender sobre la misión de la NASA de enviar humanos a la Luna. Las guías tienen como tema la cápsula Orión de la NASA, el Sistema de Lanzamiento Espacial (SLS) y el futuro hábitat lunar, Gateway.

- [Transporte de tripulación con Orión](#)
- [Propulsión con el Sistema de Lanzamiento Espacial](#)
- [Habitabilidad con Gateway](#)



Recursos de la misión

- [NASA's Space Communications and Navigation \(SCaN\)](#) Página de inicio de Navegación y Comunicaciones Espaciales
- [SCaN Now](#): Visualización del estado en tiempo real de las estaciones terrestres de la NASA
- [SCaN Programs](#): proyectos o programas patrocinados por SCaN para el público
- [Moon: NASA Science](#): mapa, noticias y artículos interactivos sobre el alunizaje y la geografía
- [Moon Trek](#): aplicación para ver imágenes y realizar análisis de datos lunares
- [Recursos 3D de la NASA](#): modelos, imágenes y texturas 3D de la NASA en GitHub
- [Computer-Generated Imagery \(CGI\) Moon Kit—Scientific Visualization Studio \(SVS\)](#): mapas de color y elevación para software de renderizado en 3D
- [United States Geological Survey \(USGS\) Astrogeology Science Center](#): sitio web del Centro de Ciencia Astrogeológica del Servicio Geológico de EE.UU. (USGS) con recursos para mapas y datos lunares
- [Atlas del Polo Sur Lunar](#): atlas en línea que consta de mapas, imágenes e ilustraciones de la región del Polo Sur lunar del Instituto Lunar y Planetario en Houston
- [Lunar Orbital Data Explorer](#): el archivo de datos proporcionado a los equipos se recopiló utilizando el Explorador de datos orbitales lunares del Sistema de datos planetarios de la NASA.
- [NASA Lunar Reconnaissance Orbiter \(LRO\)](#) —Página de inicio del LRO de la NASA
- [Lunar Reconnaissance Orbiter \(LRO\) Goddard](#): sitio web del Lunar Reconnaissance Orbiter del Centro de vuelo espacial Goddard (GSFC) de la NASA
- [Lunar Reconnaissance Orbiter Camera \(LROC\)](#)—navegador de imágenes del LROC
- [NASA Lunar Orbiter Laser Altimeter \(LOLA\)](#): sitio web del LOLA del GSFC de la NASA
- [NASA LOLA Data Node](#): fuente principal de productos de datos del LOLA
- [Moon LRO LOLA Digital Elevation Model \(DEM\)](#) — Modelo digital de elevación (DEM) específico de la Luna
- [We Are NASA](#) —vídeo del próximo gran salto de la NASA— el próximo capítulo en la exploración espacial
- [Moon to Mars: SLS y Orión](#): programa sostenible de exploración
- [NASA Orión Program](#): sitio web del programa Orión de la NASA
- [Sistema de Lanzamiento Espacial](#) sitio web del Sistema de Lanzamiento Espacial (SLS) de la NASA
- [NASA Moon to Mars](#): de la Luna a Marte de la NASA, noticias, campaña sostenible para regresar a la Luna
- [Vídeo del programa de tripulación comercial](#): descripción general del programa para el regreso de los estadounidenses al espacio desde suelo estadounidense en cohetes estadounidenses

Recursos para el desarrollo y diseño de aplicaciones

- [Unity® \(Unity Technologies\)](#): motor de juegos multiplataforma utilizado para desarrollar juegos y simulaciones para su uso en varios dispositivos
- [Unreal® Engine \(Epic Games, Inc.\)](#): conjunto de herramientas integradas para que los desarrolladores de juegos diseñen y creen juegos, simulaciones y visualizaciones.
- [Blender® \(Fundación Blender\)](#)—suite de creación 3D gratuita y de código abierto
- [Code.org®](#)—Organización sin fines de lucro dedicada a ampliar el acceso a la informática

Recursos del programa Artemisa

- [Artemis](#): el regreso de la humanidad a la Luna
- [Artemis Program](#) —Página de inicio del programa Artemisa
- [Join Artemis](#): más información sobre el programa Artemisa y cómo participar
- [What is Artemis?](#) —Artículo y enlace de vídeo que responden a preguntas sobre el programa
- [Hoja informativa de Artemisa](#): folleto del programa Artemis con datos importantes
- [Artemisa I](#) —Resumen de la misión de Artemisa I
- [Mapa de Artemisa I](#): infografía de una página de la misión Artemisa I
- [Artemis I—Pushing Farther into Deep Space](#) vídeo de la misión Artemisa I
- [NASA 2020: Are You Ready?](#) —Vídeo de tres minutos sobre los planes de la NASA para 2020

Recursos del Compromiso STEM

- [Próxima generación de STEM, de la NASA](#): iniciativa de la Oficina de Compromiso STEM para ofrecer productos STEM y oportunidades para involucrar a los estudiantes en las misiones de la NASA
- [NASA Computer Science Educational Resources](#): recursos de ciencias de la computación para educadores y estudiantes de K-12
- [NASA at Home](#) —Actividades, recursos, libros, aplicaciones y mucho más para llevar la NASA a su hogar
- [SCaN Kids Zone](#) : actividades, folletos y recursos para estudiantes de K–12
- [STEM Classroom Activities](#): actividades STEAM en clase, planes de lecciones y recursos educativos para los grados 5-8
- [NASA Space Apps Challenge](#): (Desafío de aplicaciones espaciales de la NASA) hackatón internacional anual
- [NASA eClips](#): vídeos educativos breves de la NASA

Recursos de educación en entornos de educación informal

- [NASA STEM Engagement Informal Education Resources](#): recursos de educación en entornos de educación informal para la participación en STEM de la NASA, página de inicio para que instituciones y organizaciones de educación informal exploren los recursos, actividades y programas de la NASA
- [NASA Museum Alliance](#): alianza de museos para profesionales de la educación informal que proporciona recursos y servicios educativos gratuitos de la NASA
- [NASA Space STEM](#): Sitio STEM de la NASA diseñado para mejorar la comprensión y el compromiso de los estudiantes con STEM

Desafíos estudiantiles

- [Artemis Student Challenges](#): desafíos estudiantiles Artemisa es una selección de desafíos estudiantiles de la NASA que involucran a estudiantes de escuela media hasta estudiantes de estudios superiores como parte de la generación Artemisa
- [NASA WEAR](#): desafío de diseño de la NASA para estudiantes de escuela media o superior

Conexiones profesionales y oportunidades de pasantías

- [NASA Internships](#): página de inicio de la NASA para pasantías, becas y oportunidades de Pathways
- [NASA Careers](#): página de inicio de la NASA para obtener información sobre carreras y enlaces a búsquedas de empleo y eventos de contratación.
- [NASA Employee Profiles](#) Perfiles profesionales de empleados de la NASA, selección de historias de empleados de la NASA de toda la agencia
- [Exploring Careers @ NASA - Students](#): recursos para estudiantes interesados en trabajar en la NASA, incluyendo enlaces a oportunidades de prácticas y becas
- [NASA People](#): personas de la NASA, artículos y videos que destacan varias carreras de la NASA
- [NASA People \(YouTube\)](#): vídeos de empleados de la NASA que presentan su trabajo de toda la agencia

Apéndice



Rúbrica de la escuela media

Categoría	El mejor = 3 puntos	Mejor = 2 puntos	Bueno = 1 punto	Falto = 0 puntos	PUNTOS TOTALES
Creación de la aplicación: modelado	La aplicación visualiza tanto la altura como la pendiente a partir de los datos proporcionados y los muestra desde una perspectiva en primera persona. Los datos se suavizan, aparentando un terreno natural.	La aplicación visualiza tanto la altura como la pendiente a partir de los datos proporcionados y los muestra desde una perspectiva en primera persona. La separación de datos de 40- m no ha sido suavizada ni interpolada.	La aplicación visualiza tanto la altura como la pendiente utilizando algunos de los datos proporcionados y visualiza estos datos en alguna forma útil en 2D.	La aplicación no logra visualizar los datos de forma útil más allá del texto.	Puntaje bruto Multiplicador× 3
Creación de la aplicación: color y textura	La aplicación muestra la textura y usa el color para transmitir información a escala con la clave de color correspondiente y permite al usuario alternar entre diferentes códigos de color.	La aplicación muestra la textura y usa el color para transmitir información sobre la altura (metros) o la pendiente con la clave de color correspondiente.	La aplicación muestra el color o la textura, pero no ambos.	La aplicación no consigue aplicar una textura ni utilizar el color para transmitir información.	Puntaje bruto Multiplicador× 2
Creación de la aplicación: orientación	La aplicación traza una ruta completa desde el sitio de aterrizaje hasta el sitio de destino que no supera los 15 grados de pendiente y tiene algún tipo de optimización, por ejemplo, la distancia más corta o la menor cantidad de subida de colinas.	La aplicación traza una ruta desde el sitio de aterrizaje hasta el lugar de destino que no supera los 15 grados de pendiente.	La aplicación muestra cualquier ruta desde el sitio de aterrizaje hasta el sitio de destino.	La aplicación no puede identificar una ruta.	Puntaje bruto Multiplicador× 3
Creación de la aplicación: puntos de control de enlaces de comunicación	La aplicación identifica 10 ubicaciones para los puntos de control de enlaces de comunicación en zonas elevadas a intervalos regulares.	La aplicación identifica 10 ubicaciones para los puntos de control de enlaces de comunicación en algún lugar importante, por ejemplo, un lugar donde giraría un astronauta.	La aplicación sitúa arbitrariamente 10 ubicaciones para los puntos de control de enlaces de comunicación a lo largo de la ruta.	La aplicación no identifica ningún lugar para los puntos de control de enlaces de comunicación.	Puntaje bruto Multiplicador× 3
Comunicar acerca de la informática	Todos los componentes de la aplicación están completamente descritos, con información detallada sobre el trabajo necesario para completar cada componente y cómo el equipo trabajó en colaboración para completar la aplicación. La descripción incluye una mención de las 7 Prácticas Básicas del Marco de Ciencias de la Computación K-12.	Se describe más de un componente de la aplicación, pero no se identifican completamente los componentes o la forma en que el equipo trabajó para completar la aplicación. O se describe un único componente de la aplicación con información detallada y cómo trabajó el equipo para completarlo.	Se describe al menos un componente de la aplicación, pero no se describe completamente su función y cómo el equipo trabajó para completarlo.	No se incluye la identificación de los componentes de la aplicación ni la forma en que el equipo trabajó para completarlos.	
Solución de problemas	Los desafíos encontrados están claramente identificados, con explicaciones de cómo el equipo resolvió o planeó resolver cada desafío y los resultados de estas acciones.	Se identifican los desafíos encontrados, con explicaciones limitadas de cómo el equipo resolvió o planeó resolver cada desafío y los resultados de estas acciones.	Los desafíos están implícitos o no se exponen completamente. No se determina si se realizó alguna acción para solucionar los desafíos.	La narración de los desafíos encontrados no está incluida o está incompleta.	
Habilidades adquiridas por los estudiantes	Las habilidades clave aprendidas y adquiridas a través de la participación en el desafío se identifican con información detallada y términos técnicos y se respaldan con componentes visibles de la aplicación.	Se indican las habilidades clave aprendidas, pero con detalles limitados de cómo se adquirieron o se incorporaron al desarrollo de la aplicación.	Se indican las habilidades clave aprendidas, pero no se proporciona una descripción adicional sobre cómo se adquirieron o se incorporaron al desarrollo de la aplicación.	La descripción de las habilidades adquiridas por los estudiantes no está incluida o está incompleta.	
Expertos en la materia (SME) y mentores	Se describen detalladamente las interacciones con científicos, ingenieros u otras SME relevantes, así como la forma en que se incorporan sus orientaciones y comentarios en el diseño de la aplicación.	Se describen las interacciones con científicos, ingenieros u otras SME relevantes, y se incluyen detalles sobre la orientación que brindaron.	Se mencionan las interacciones con científicos, ingenieros u otras SME relevantes en términos generales, pero no se incluyen detalles específicos.	No se mencionan las interacciones con científicos, ingenieros u otras PYME relevantes.	
Participación comunitaria	Se incluye evidencia de los eventos completados y de la difusión en los medios sociales, y se planea una difusión adicional.	Se incluye evidencia de los eventos completados y de la difusión en los medios sociales.	Solo se incluye evidencia de eventos planeados para el futuro o en redes sociales.	No se incluye evidencia de eventos o divulgación.	
PUNTAJE					(sobre 48)
Extras	Los equipos pueden recibir hasta 5 puntos adicionales por aspectos que mejoren la aplicación en términos de datos mostrados, visualizaciones, funcionalidad, facilidad de uso o accesibilidad para los usuarios que necesitan adaptaciones especiales. Los ejemplos incluyen lo siguiente: 1. Crear un minimapa en una esquina de la visualización para mostrar el progreso o la perspectiva en 2D. 2. Comparar posibles rutas si la restricción de la pendiente se relajara a un máximo de 20 grados. 3. Comparar las diferencias de altura del terreno de los puntos adyacentes con los datos de pendiente de los puntos actuales. 4. Determinar el número máximo más pequeño de grados de pendiente que se debe permitir para una ruta desde el punto de partida normal hasta el borde del cráter grande al suroeste.				
PUNTAJE FINAL			(sobre 48)		
Nombre del equipo: _____			% DE PUNTAJE FINAL		

Rúbrica de la escuela superior

Categoría	El mejor = 3 puntos	Mejor = 2 puntos	Bueno = 1 punto	Falto = 0 puntos	PUNTOS TOTALES
Creación de la aplicación: modelado	La aplicación visualiza lo siguiente desde una perspectiva en primera persona: altura, pendiente, ángulo de elevación del astronauta a la Tierra y ángulo de acimut del astronauta a la Tierra. Los datos se suavizan, aparentando un terreno natural.	La aplicación visualiza la altura y la pendiente desde una perspectiva en primera persona, pero no el ángulo de elevación del astronauta a la Tierra ni el ángulo de acimut del astronauta a la Tierra. La separación de datos de 40- m no ha sido suavizada ni interpolada.	La aplicación visualiza la superficie lunar en alguna forma 3D útil.	La aplicación no logra visualizar los datos de forma útil más allá del texto.	Puntaje bruto
					Multiplicador× 3
Creación de la aplicación: color y textura	La aplicación muestra la textura y usa el color para transmitir información a escala con la clave de color correspondiente y permite al usuario alternar entre altura, pendiente, ángulo de elevación y ángulo de acimut.	La aplicación muestra la textura y usa el color para transmitir información a escala con la clave de color correspondiente y permite al usuario alternar entre la altura y la pendiente.	La aplicación muestra la textura y usa el color para transmitir información sobre la altura o la pendiente con la clave de color correspondiente.	La aplicación no consigue aplicar una textura ni utilizar el color para transmitir información.	Puntaje bruto
					Multiplicador× 2
Creación de la aplicación: orientación	La aplicación traza una ruta completa desde el sitio de aterrizaje hasta el sitio de destino que no supera los 15 grados de pendiente y permite al usuario alternar entre diferentes optimizaciones, por ejemplo, la distancia más corta, la menor cantidad de subida de colinas o el porcentaje de tiempo en que la Tierra es visible.	La aplicación traza una ruta completa desde el sitio de aterrizaje hasta el sitio de destino que no supera los 15 grados de pendiente y tiene algún tipo de optimización, por ejemplo, la distancia más corta o la menor cantidad de subida de colinas.	La aplicación traza una ruta desde el sitio de aterrizaje hasta el lugar de destino que no supera los 15 grados de pendiente.	La aplicación no puede identificar una ruta.	Puntaje bruto
					Multiplicador× 3
Creación de la aplicación: puntos de control de enlaces de comunicación	La aplicación identifica 10 ubicaciones para los puntos de control de los enlaces de comunicación en una ubicación donde el ángulo de elevación con respecto a la Tierra es mayor que el ángulo de elevación con respecto al horizonte en el mismo ángulo de acimut, con algún tipo de optimización, por ejemplo, la distancia máxima entre puntos de control.	La aplicación identifica 10 ubicaciones para los puntos de control de los enlaces de comunicación en una ubicación donde el ángulo de elevación con respecto a la Tierra es mayor que el ángulo de elevación con respecto al horizonte en el mismo ángulo de acimut.	La aplicación identifica 10 ubicaciones para los puntos de control de los enlaces de comunicación en un lugar importante, por ejemplo, una ubicación a gran altura.	La aplicación no identifica ninguna ubicación para los puntos de control de comunicación.	Puntaje bruto
					Multiplicador× 3
Comunicar acerca de la informática	Todos los componentes de la aplicación están completamente descritos, con información detallada sobre el trabajo necesario para completar cada componente y cómo el equipo trabajó en colaboración para completar la aplicación. La descripción incluye una mención de las 7 Prácticas Básicas del Marco de Ciencias de la Computación K–12.	Se describe más de un componente de la aplicación, pero no se identifican completamente los componentes o la forma en que el equipo trabajó para completar la aplicación. O se describe un único componente de la aplicación con información detallada y cómo trabajó el equipo para completarlo.	Se describe al menos un componente de la aplicación, pero no se describe completamente su función y cómo el equipo trabajó para completarlo.	No se incluye la identificación de los componentes de la aplicación ni la forma en que el equipo trabajó para completarlos.	
Solución de problemas	Los desafíos encontrados están claramente identificados, con explicaciones de cómo el equipo resolvió o planeó resolver cada desafío y los resultados de estas acciones.	Se identifican los desafíos encontrados, con explicaciones limitadas de cómo el equipo resolvió o planeó resolver cada desafío y los resultados de estas acciones.	Los desafíos están implícitos o no se exponen completamente. No se determina si se realizó alguna acción para solucionar los desafíos.	La narración de los desafíos encontrados no está incluida o está incompleta.	
Habilidades adquiridas por los estudiantes	Las habilidades clave aprendidas y adquiridas a través de la participación en el desafío se identifican con información detallada y términos técnicos y se respaldan con componentes visibles de la aplicación.	Se indican las habilidades clave aprendidas, pero con detalles limitados de cómo se adquirieron o se incorporaron al desarrollo de la aplicación.	Se indican las habilidades clave aprendidas, pero no se proporciona una descripción adicional sobre cómo se adquirieron o se incorporaron al desarrollo de la aplicación.	La descripción de las habilidades adquiridas por los estudiantes no está incluida o está incompleta.	
Expertos en la materia (SME) y mentores	Se describen detalladamente las interacciones con científicos, ingenieros u otras SME relevantes, así como la forma en que se incorporan sus orientaciones y comentarios en el diseño de la aplicación.	Se describen las interacciones con científicos, ingenieros u otras SME relevantes, y se incluyen detalles sobre la orientación que brindaron.	Se mencionan las interacciones con científicos, ingenieros u otras SME relevantes en términos generales, pero no se incluyen detalles específicos.	No se mencionan las interacciones con científicos, ingenieros u otras PYME relevantes.	
Participación comunitaria	Se incluye evidencia de los eventos completados y de la difusión en los medios sociales, y se planea una difusión adicional.	Se incluye evidencia de los eventos completados y de la difusión en los medios sociales.	Solo se incluye evidencia de eventos planeados para el futuro o en redes sociales.	No se incluye evidencia de eventos o divulgación.	
				PUNTAJE	(sobre 48)
Extras	Los equipos pueden recibir hasta 5 puntos adicionales por aspectos que mejoren la aplicación en términos de datos mostrados, visualizaciones, funcionalidad, facilidad de uso o accesibilidad para los usuarios que necesitan adaptaciones especiales. Los ejemplos incluyen lo siguiente: 1. Crear un minimapa en una esquina de la visualización para mostrar el progreso o la perspectiva en 2D. 2. Comparar posibles rutas si la restricción de la pendiente se relajara a un máximo de 20 grados. 3. Comparar las diferencias de altura del terreno de los puntos adyacentes con los datos de pendiente de los puntos actuales. 4. Determinar el número máximo más pequeño de grados de pendiente que se debe permitir para una ruta desde el punto de partida normal hasta el borde del cráter grande al suroeste.				
			PUNTAJE FINAL	(sobre 48)	
Nombre del equipo: _____			% DE PUNTAJE FINAL		

Folleto del guión gráfico



Three vertically stacked rounded rectangular boxes on the left side of the page, intended for notes or a script.

A large central rounded rectangular box, intended for a main graphic or illustration.

Three vertically stacked rounded rectangular boxes on the right side of the page, intended for notes or a script.

Ecuaciones de acimut y ángulo de elevación

Los equipos de estudiantes de escuela superior deben usar las siguientes ecuaciones para completar los cálculos de ángulo de elevación y acimut.

Acimut desde la ubicación de referencia A hasta la ubicación de destino B

- $$Azimuth_{AB} = \text{atan2} \left((\sin(Long_B - Long_A) * \cos(Lat_B)), (\cos(Lat_A) * \sin(Lat_B)) - (\sin(Lat_A) * \cos(Lat_B) * \cos(Long_B - Long_A)) \right)$$

Conversión de coordenadas esféricas a cartesianas

Radio = Radio Lunar + Altura del Terreno

Radio Lunar = 1737.4 km

- $x = Radio * (\cos(Lat)) * (\cos(Long))$
- $y = Radio * (\cos(Lat)) * (\sin(Long))$
- $z = Radio * (\sin(Lat))$

Elevación desde la ubicación de referencia A hasta la ubicación de destino B

- $[x_{AB}, y_{AB}, z_{AB}] = [x_B, y_B, z_B] - [x_A, y_A, z_A]$
- $Rango_{AB} = \sqrt{x_{AB}^2 + y_{AB}^2 + z_{AB}^2}$
- $rz = x_{AB} \cos(Lat_A) \cos(Long_A) + y_{AB} \cos(Lat_A) \sin(Long_A) + z_{AB} \sin(Lat_A)$
- $Elevación_{AB} = \text{asin}(rz/Rango_{AB})$

Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio

Sede de la NASA

300 E Street Southwest

Washington DC 20024-3210

www.nasa.gov

NP-2020-09-2900-HQ