PROYECTO HÁBITAR



PROYECTO CIENTÍFICO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PARA UN CENTRO DE ENTRENAMIENTO AISLADO DE SIMULACIÓN DE COLONIZACIÓN PLANETARIA.

Integrantes:

ÁLVAREZ DE IGARZÁBAL, Fernando Hector.

BUCHARDO, Rubén.

CASTRO, Oscar Raúl Andrés.

EGIDI, Agustín.

GÓNGORA, David Alejandro.

LEÓN, Juan Emilio.

SPAGNOLO, Matías.

Publicado: 30/04/2017

Total horas de ingeniería utilizadas: 357hs

Índice

[Nota para los jueces 4](#_Toc481224786)

[*Diccionario del proyecto HábitAR* 5](#_Toc481224787)

[*Categoría: Ideate and create* 5](#_Toc481224788)

[*Desafío: Small space, big ideas* 5](#_Toc481224789)

[*Descripción* 5](#_Toc481224790)

[*Situación:* 6](#_Toc481224791)

[*Consideraciones:* 6](#_Toc481224792)

[Actividades a realizar. 7](#_Toc481224793)

[Instancia Nacional 7](#_Toc481224794)

[Instancia Internacional 7](#_Toc481224795)

[Introducción 7](#_Toc481224796)

[Planificación de la misión y simulación 8](#_Toc481224797)

[Descripción y características de La Colonia o Centro de Entrenamiento 9](#_Toc481224798)

[Havens: Refugios temporales 9](#_Toc481224799)

[HábitAR principal 10](#_Toc481224800)

[Infraestructura energética 10](#_Toc481224801)

[Fuente principal: Energía nuclear por medio de RTG 10](#_Toc481224802)

[Fuente secundaria o de emergencia: Energía Solar Fotovoltaica 11](#_Toc481224803)

[Producción de Recursos 11](#_Toc481224804)

[Ideas a futuro. 12](#_Toc481224805)

[Ascensor espacial: 12](#_Toc481224806)

[Posible descubrimiento de azufre 12](#_Toc481224807)

[Siderurgia 12](#_Toc481224808)

[Conceptos e ideas 12](#_Toc481224809)

[Muebles 12](#_Toc481224810)

[Impresión 3D 12](#_Toc481224811)

[Preguntas que nos hemos planteado: 14](#_Toc481224812)

[Marte 14](#_Toc481224813)

[Construcciones rudimentarias 15](#_Toc481224814)

[Reciclaje 16](#_Toc481224815)

[Ideas de Maqueta 17](#_Toc481224816)

[Bibliografía y Recursos 17](#_Toc481224817)

[RECURSOS APORTADOS POR LA NASA 17](#_Toc481224818)

[RECURSOS PROPIOS 17](#_Toc481224819)

[Planeta Marte: 17](#_Toc481224820)

[Impresiones 3D para Marte: 18](#_Toc481224821)

[Cohetes Marte 18](#_Toc481224822)

[Materiales y construcciones de barro: 18](#_Toc481224823)

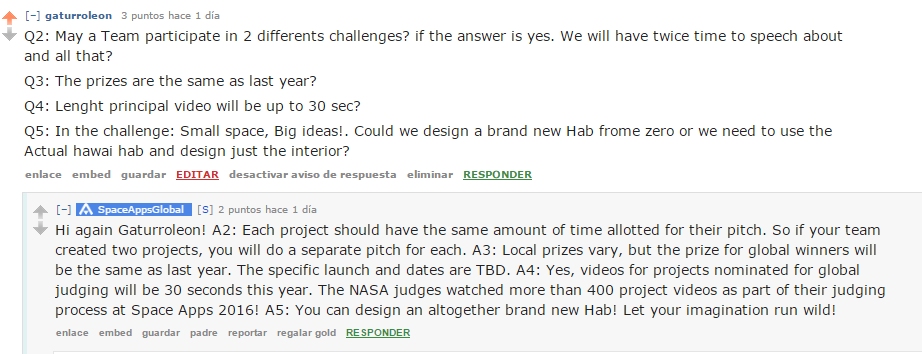
[Fuentes de Energías 19](#_Toc481224824)

[Comunicaciones 19](#_Toc481224825)

[Juegos 19](#_Toc481224826)

[Notas rápidas 19](#_Toc481224827)

# Nota para los jueces

Podrán notar que hemos ido más allá de lo que el desafío demanda, y es correcto. Esto se debe a que queríamos volver el proyecto más complejo y divertido y es por eso que, aprovechando el Reddit oficial, en donde se le daba la oportunidad a los competidores de preguntar lo que quisieran, la aprovechamos:

Pregunta: En el desafío: "Small space, Big ideas!" Podríamos diseñar un nuevo hábitat desde cero o necesariamente debemos usar el hábitat actual de Hawái y diseñar su interior?

Respuesta: **¡Ustedes pueden diseñar un realmente nuevo e innovador Hábitat! ¡Dejen su imaginación correr salvajemente!**

Y eso hicimos, dejamos correr nuestra imaginación salvajemente y no sólo diseñamos los hábitat, que nosotros llamamos HábitARs, sino que hemos diseñado la Colonia entera donde los seleccionados entrenarán casi como si ya estuvieran en el Planeta Marte.

# *Diccionario del proyecto HábitAR*

**Centro de Entrenamiento:** Representación de La Colonia en la tierra con fines de entrenamiento. Lugar físico donde convivirán los Trainees en Hawai durante el proyecto HábitAR y en donde se encuentran todas las instalaciones de práctica, como los paneles solares, el generador de radioisótopos o las antenas de comunicación ficticias.

**Colonia:** Es el verdadero centro de entrenamiento establecido en el planeta Marte donde los colonos, ya entrenados, vivirán y realizarán sus actividades principales y cumplirán los propósitos de la misión.

**Colono:** Astronauta designado para viajar al Planeta Marte.

**HábitARs:** Estructuras sustentables donde vivirán los astronautas/Trainees

**Haven:** Estructura plegable e inflable que servirá de refugio provisorio hasta que los HábitARs estén listos para habitar. También sirven de refugios de emergencia en caso de que proyecto HábitAR sufra alguna complicación no prevista.

**Trainee:** Persona aprobada para pasar una estadía en Hawai durante el Proyecto HábitAR

# *Categoría: Ideate and create*

# *Desafío: Small space, big ideas*

## *Descripción*

***Crear diseños amigables de un hábitat con sus muebles de uso múltiple, que se utilizarán para estudios de aislamiento en la Tierra, para investigar las dimensiones ambientales y humanas de la vida en otro planeta.***

## *Situación:*

*HI-SEAS (Análisis y Simulación de Exploración Espacial de Hawái) es un programa de investigación auspiciado por la NASA que está estudiando la cohesión y selección de tripulaciones para misiones espaciales de larga duración. Una tripulación de seis personas en un hábitat (el "hab") que es una cúpula de 1200 pies cuadrados situado en un campo de lava en un sitio que es visual y geológicamente similar a Marte.*

*Este pequeño espacio de 1200 pies cuadrados cumple con muchos papeles:*

*Una sala de laboratorio para compañeros de equipo para llevar a cabo la investigación personal, proporcionando aislamiento entre los materiales de laboratorio (por ejemplo, los microbios) y la actividad regular de la tripulación*

1. *Una estación clínica para recopilar datos sobre cada uno de los compañeros de tripulación Esto no se qué es :S*
2. *Habitaciones para dormir ✓*
3. *Baño*
4. *Una cocina para cocinar comidas ✓*
5. *¡Un área común para comer, hacer ejercicio y socializar! ✓*

***Su desafío es diseñar una disposición para el hab que acomodaría todas las actividades que ocurren dentro de él. Usted también puede, o en su lugar diseñar una pieza o espacio-ahorro-energiía de muebles o electrodomésticos para ser utilizado en el hab.***

*¡Piense en la utilidad de sus diseños en la Tierra! ¿Pueden aplicarse para desarrollar asentamientos sostenibles en ciudades o pueblos?*

*Este desafío se refiere a los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (SDGs), adoptados por la Asamblea General de las Naciones Unidas para comprometer a todos los países ya todas las partes interesadas en una asociación de colaboración. Los SDG buscan construir un futuro mejor para todos, logrando un desarrollo sostenible en tres dimensiones -económica, social y ambiental- en un espíritu de solidaridad global fortalecida:*

*Objetivo 11.1: Para 2030, asegurar el acceso de todos a viviendas adecuadas, seguras y asequibles y servicios básicos y mejorar los barrios de tugurios.*

*Objetivo 11.3: Para el año 2030, mejorar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para una planificación y gestión de los asentamientos humanos participativos, integrados y sostenibles en todos los países.*

## *Consideraciones:*

*Al diseñar el Hab:*

*Considerar las dimensiones internas del hábitat y las restricciones sobre el uso del espacio. Por ejemplo, hay que tener 6 dormitorios, una ducha, una cocina y un área común para la investigación y actividades sociales.*

*Consideremos las dimensiones humanas del espacio. Las relaciones de tripulación son un aspecto muy importante de la vida en el Hab, y los tripulantes se esfuerzan por mantener buenas relaciones entre sí. ¿Cómo su ayuda de la disposición fomentar la amistad, la buena comunicación, la cooperación, y la diversión en el hab?*

*Al diseñar un mueble o un electrodoméstico:*

*Considere las necesidades de los artículos para ser eficiente en el espacio, ligero, pero robusto, ahorro de energía y multiuso. Por ejemplo, usted podría diseñar un escritorio que se puede utilizar como equipo de ejercicio!*

*Considere ideas para apoyar la cohesión de la tripulación. ¡Al igual que con la disposición del hab, los artículos del diseño que ayudan a fomentar la amistad, la buena comunicación, la cooperación, y la diversión!*

# Actividades a realizar.

## Instancia Nacional

1. Escribir un informe en español
2. Armar el Layout de la colonia con sus HábitARs bien detallados y referenciados y sus distintas edificaciones en AutoCAD. Imprimirlo digitalmente en PDF con el rótulo de la UNR y también en hoja en A3.
3. Diseñar y fabricar una maqueta simple con mecanismos y luces.
4. Descripción del experimento en Hawai
5. Papeles de convencimiento para cada juez a la hora de la exposición
6. Explicar cómo esto ayuda de forma sostenible

## Instancia Internacional

1. Traducción al Inglés de proyecto HábitAR
2. Video de 30 segundos explicativo

# Introducción

Nuestra idea es tornar la tecnología de vivienda extra planetaria de domos inflables permanentes, los cuales cuentan con algunas desventajas como ser el costoso y tardío traslado desde la tierra hacia el planeta de destino; su escaza protección a la radiación solar; su debilidad ante fuertes tormentas; su pobre aislación térmica y acústica y su vulnerabilidad a ataques de meteoritos, a un sistema que utilice los recursos naturales del planeta en cuestión, como su regolito, para poder así independizarse de estas encomiendas y además mejorar los aspectos anteriormente mencionados, y pasamos a explicar por qué:

Actualmente transportar 2 libras de material desde La Tierra a Marte puede llegar a costar hasta 100.000 dólares. Si se piensa colonizar el planeta rojo de manera significativa, con una gran población y una vasta cantidad de infraestructura, debemos intentar conseguir la forma de independizarnos gradualmente de los recursos provenientes de nuestro planea de origen.

Si recordamos a los colonos europeos en américa, los cuales ya habían desarrollado tecnologías muy avanzadas de construcción en su tierra natal, también resignaron dichos conocimientos y técnicas porque sabían que el traslado desde Europa de ellas sería muy costoso y comenzaron a construir con los recursos indígenas. Las primeras edificaciones volvieron a ser los rudimentarios fuertes y casas de maderas, material proveniente de los árboles y muy abundante en América y Europa, de donde se tomó antigua la referencia.

En este nuevo escenario debemos pensar de la misma forma, como pensaron los colonos europeos: Relacionar, por ejemplo, la tierra marciana con tierras como **la colorada** que se encuentra en el norte de nuestro país, la Argentina, la cual cuenta con minerales como **la Limonita** que es muy similar al óxido de hierro III que se haya en el planeta Marte, y experimentar con ella, extrapolando los resultados. Utilizar la materia prima de la colonia junto con técnicas rústicas para inicializar la colonización hasta que los sistemas de transporte sean tan avanzados que permitan el traslado de los recursos necesarios de manera eficiente en algún futuro, como lo es hoy el transporte trasatlántico marítimo y aéreo.

Tomamos como ejemplo el único objetivo actual de la especie humana, el P**laneta Marte**, como referencia para basarnos en esta simulación. Nuestra idea es, en simples palabras, volver a las tecnologías arcaicas de nuestra civilización construyendo hábitats de regolito marciano que, si bien todavía no conocemos características, como por ejemplo la adherencia, si se asemejan mucho a minerales terrestres como mencionamos anteriormente.

Este sistema constará de una gran maquinaria de tipo **impresora 3D** que será llevada en la misma misión en la que participará la tripulación para que esa mano de obra pueda ensamblarla y ponerla a trabajar. La simulación en Hawai se hará de la misma forma. Los selecionados para entrenar en la isla norteamericana desmontarán, ensamblarán y pondrán en funcionamiento la impresora, la cual construirá su hábitat con la tierra colorada tan característica de esa zona volcánica donde se lleva a cabo este experimento. A continuación se detallan nuestra planificación de la misión HábitAR.

En segundo lugar, nos concierne incrementar la protección ante la radiación solar mediante un hábitat que, no solo incremente la refracción de esta amenaza, sino que también proteja a niveles de tormentas solares, evitando así que los trainees deban practicar este simulacro y como consecuencia los colonos no deban preocuparse por este factor climático.

La constitución de estos hábitat de material refractario, minerales de hierro y rocas volcánicas, todas con propiedades magnéticas, sumado a sus gruesas paredes de doble propósito (Refractar la radiación y soporte de presión interna, cuyos cálculos se detallan más adelante) garantizan una perfecta protección contra dicho fenómeno. En contra parte, los Trainees deberán practicar en un módulo más oscuro y no tan amigable a la vista. Sin embargo, consideramos más importante la protección de los colonos que su bienestar emocional, ya que se da por sentado que las personas que viajarán son profesionales entrenados.

# Planificación de la misión y simulación

Al iniciar el experimento la tripulación seleccionada para la misión HábitAR deberá arribar al lugar con las mismas herramientas que se les dará en la misión real que se llevará a cabo en Marte, en el año 2033. Ellos vivirán en Hábitats provisionales de tipo plegables e inflables que hemos llamado **"Havens"** hasta que el primer hábitat sustentable, llamado por nosotros "**HábitAR"** haya sido finalizado, llevando a cabo la mudanza.

Al arribar, utilizaran uno de los Havens para la producción sustentable de botánica.

Posteriormente continuará la fabricación sustentable de HábitARs a la espera de la llegada de más astronautas y/o la reproducción de los mismos en el nuevo planeta. La simulación en Hawai será muy similar: Pueden llegar más T**rainees,** es decir, peronas que entrenan en hawai,al **Centro de Entrenamiento** simulando ser nuevos colonos cuando la impresora haya hecho más HábitARs.

Todas las demás instalaciones que se enumeran más adelante también deberán ser montadas y/o fabricadas en el Centro de Entrenamiento para que los Trainees practiquen y aprendan a utilizarlas y a realizar su mantenimiento. También serán utilizados realmente todas las instalaciones para poder así experimentar posibles fallos que sólo pueden detectarse mediante la experimentación.

# Descripción y características de La Colonia o Centro de Entrenamiento

**La Colonia** constituye todo el complejo y área donde los colonos habitarán y realizarán sus actividades principales. A continuación se enuncian los componentes que serán necesarios para la sustentabilidad de la misma.

1. Vivienda
   1. Havens (refugios temporales)
   2. **HábitAR principal**
   3. Refugio para los Rovers
2. Infraestructura energética
   1. Central nuclear (Energía principal)
   2. Zona de paneles solares (Energía de respaldo)
3. Producción de Recursos
   1. Horno para la lava
   2. Estación de obtención de regolito húmedo
   3. Alto horno (Proyecto a futuro)
4. Impresora 3D
5. Huerta
6. Estructura de comunicación satelital

## HAVENs: Refugios temporales

HAVEN es la sigla en inglés de HÁbitats Valuables for Entrepreneurs (o por su símil en español de **HA**bitáculos **V**alidos para Empre**N**dedores). Los mismos constituyen módulos habitacionales temporales de tipo domo inflable que contarán con algún tipo de diseño que la hagan suficientemente resistente para la etapa de construcción del primer HábitARs sustentable.

Aunque a ciencia abierta no se hay suficientes datos con respecto a la duración de un domo inflable, varios proyectos se están llevando a cabo hoy en día en todo el mundo. Estamos en contacto con el Ingeniero aeronáutico Pablo de León, cuyo diseño utilizaremos de referencia para esta etapa. No detallaremos de forma tan precisa este modelo ya que nuestro proyecto principal es la construcción sustentable y en masa de los HábitARs, que permitirán acelerar el proceso de colonización Marciana.

Imagen de un domo inflable tipo HAVEN, desarrollado por el Ing. Pablo de León. Fuente: lanacion.com.ar

En principio, está estipulado que se armen dos (2) HAVENs:

*HAVEN-Alpha* (HAVEN-A)

Habitáculo para estadía de los astronauta y cuenta, además de un comedor, de camas literas dispuestas de a dos astronautas, en paredes contiguas y dentro de ellas para despejar una sala común en el medio para recreación y/o comedor. Todas las camas cuentan con una persiana retráctil hacia arriba ( tipo Roll up banner )de tipo black-out que permitan obtener mayor privacidad y menor luminiscencia para el descanso. Contará con baño y ducha como de la ISS, por cuestiones de economía de agua y disponibilidad de espacio. Además, contará con un espacio para laboratorio de investigación

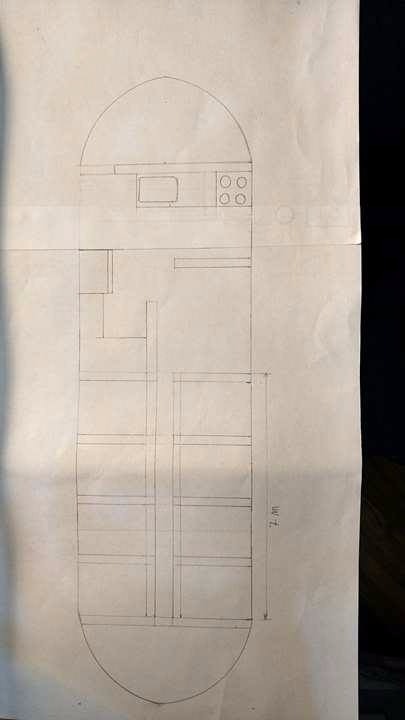
HAVEN-Beta (HAVEN-B)

Habitáculo contiguo a HAVEN-A de uso exclusivo para invernadero para el cultivo de diversas plantas comestibles, hoy en día hay varios experimentos tanto en la ISS como en tantos lugares del mundo (laboratorios privados o estatales, universidades, agencias gubernamentales, empresas interesadas, etc.) que tratan con diversos cultivos para que estas plantaciones ofrezcan mayor rendimiento y que sean sustentables, gracias a la manipulación de diversos factores que alteran el estado de las plantas, como la luz, los genes o los nutrientes, entre otros. Este hábitat podrá estar aislado de HAVEN-A o, en el caso más propicio, conectado a ella mediante un puente similar al pasillo de abordaje como los que se ven al abordar un avión en los más grandes aeropuertos de todo el mundo.

Tunel de abordaje de un aeropuerto. Fuente: la vanguardia.com

Una vez testeados en la superficie de Marte por un período considerable, los HAVENs serán desechados por vencimiento o por el acto de la naturaleza y todos los colonos vivirán en los hábitat de Regolito Marciano.

## HábitAR principal

La estructura de los distintos HábitARs, denominación que hemos elegido para nuestros diseños, será de un semicilindro con caras rectangulares y extremos de cuartos de esfera. Esta forma ayuda con la presurización, tal como lo hace el diseño de un tubo de GNC. Uno será el **HábitAR principal** con las 6 habitaciones, la despensa, cocina, sala de recreación, comedor y todos los ambientes requeridos por el desafío. **Ver figura 1: Layout Main HábitAR.**  Cambiar por los Layouts.

Otro HábitAR conectado internamente con el principal incluirá el laboratorio y la huerta.

Las habitaciones serán muy simplistas, para que los astronautas no pasen mucho tiempo en la misma y vayan a las comunes, mejorando la sociabilidad.

## Infraestructura energética

Nuestra Colonia utilizará 2 tipos de fuentes de energía.

### Fuente principal: Energía nuclear por medio de RTG

Un generador termoeléctrico de radioisótopos o RTG (siglas de su denominación en inglés Radioisotope Thermoelectric Generator) es un [generador eléctrico](https://es.wikipedia.org/wiki/Generador_el%C3%A9ctrico) simple que obtiene su energía de la liberada por la [desintegración](https://es.wikipedia.org/wiki/Radiactividad) de determinados elementos radiactivos. En este dispositivo, el [calor](https://es.wikipedia.org/wiki/Calor) liberado por la desintegración del material radiactivo se convierte en [energía eléctrica](https://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_el%C3%A9ctrica) directamente gracias al uso de una serie de [termopares](https://es.wikipedia.org/wiki/Termopar), que convierten el calor en electricidad debido al [efecto termoeléctrico](https://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_termoel%C3%A9ctrico) en la llamada [unidad de calor de radioisótopos](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_calor_de_radiois%C3%B3topos) (o RHU en inglés). Los RTG se pueden considerar un tipo de batería y se han usado en [satélites](https://es.wikipedia.org/wiki/Sat%C3%A9lite_artificial), sondas espaciales no tripuladas e instalaciones remotas que no disponen de otro tipo de fuente eléctrica o de calor. Los dispositivos RTG se caracterizan por poder prescindir de mantenimiento y también por producir energía de alta potencia durante períodos muy prolongados, por lo que los astronautas podrían ocupar su mente en otras actividades propias de la misión y sólo ocuparse de la energía cuando haya que reemplazar la materia prima.

Esta energía sólo consumiría una muy pequeña parte de insumos provenientes de la tierra: las pastillas de dióxido de uranio, las cuales pesan alrededor de 5 gramos y pueden durar meses. Como referencia una central de abastecimiento para 200.000 familias utiliza 130 kg de Dióxido de Uranio por día, por lo que la pequeña tripulación inicial no necesitará mas que dos kilogramo por año; en términos monetarios, menos de **medio millón de dólares anuales** en gastos de transporte que, si bien puede parecer una cifra elevada, es muy pequeña en términos de viajes interplanetarios. Los residuos, al ser una cantidad tan pequeña no requerirán de mayor atención y serán descartados lejos de las bases donde emanaran muy poco calor durante milenios hasta su estabilización final. Un uso que se les puede dar a los residuos nucleares puede ser que sean utilizados como calefacción de ambientes pequeños, pero sólo en circunstancias realmente necesarias ya que el beneficio no es tan grande en contraste con el alto riesgo que implicaría tener cerca de los colonos material radiactivo empobrecido.

Un dato interesante sobre la energía nuclear es que una instalación nuclear de la misma superficie que una solar produce 500 veces mas energía.

### Fuente secundaria o de emergencia: Energía Solar Fotovoltaica

La E**nergía Solar Fotovoltáica**, un poco más eficiente que la obtenida en la tierra por un lado ya que la atmosfera marciana no filtra tanto las radiaciones, pero extremadamente ineficiente por el otro, del lado de que marte, en promedio, se encuentra a 80 Millones de km mas lejos del sol que La Tierra, disminuyendo drásticamente el rendimiento de los paneles solares. Otro problema con el que cuenta esta tecnología es el intenso desgaste que sufrirá por las fuertes tormentas marcianas de polvo y piedras que carcomerían los cristales protectores que reducirían su vida util normal de 15 años drásticamente

## Producción de Recursos

Gracias a las tecnologías de filtrado y recuperación puede volver a utilizarse recursos con un nivel de recuperación de, por ejemplo, hasta el 93% en casos como el del agua.

Sin embargo los colonos deberán, además de reciclar sus recursos, obtener nuevos del planeta colonizado, ya que las encomiendas de suministros no serán muy frecuentes debido a la gran distancia que existe entre los planetas. Estos recursos serán principalmente el agua, la materia prima de la construcción y en un futuro la posible extracción y producción de hierro.

Parte de la energía nuclear transformada en energía eléctrica será utilizada en los hornos para fundir la roca y obtener un nuevo compuesto químico que sirva como materia prima para la construcción de los HábitARs y utilizar una impresora 3D de aleación de carburo de tungsteno (o carburo de Wolframio) para resistir el calor, ya que su punto de fusión es de 2870 °C.

Existe un problema con respecto a la tierra marciana y es que la misma cuenta con distintos **percloratos**, sustancias tóxicas para el ser humano. Sin embargo, mediante una descomposición química que consta de la aplicación de energía térmica ésta se puede descomponer en agua, nitrógeno y cloro. Luego mediante destilación se obtiene el agua pura para distintos usos.

# Ideas a futuro.

## Ascensor espacial:

Es una base en orbita donde se reciben suministros, está vinculada al planeta mediante un cable hecho con nanotubos de carbono (u otro material lo suficientemente resistente) por el que sube y baja un ascensor para acercar los suministros al planeta. Este es mucho mas factible en Marte que en la tierra debido a la mas baja gravedad y tamaño lo que supone menos resistencia y menos tramo de cable (elemento principal necesario para llevar a cabo la idea que ya se planteo pensando en la tierra). Al no tener que amartizar las cargas se reduce el costo enormemente de los cohetes que no necesitan hacer descenso y ascenso desde marte. También al tener un punto de anclaje al planeta, funciona como puerto y se le pueden ir acoplando módulos y hacer una ISS marciana aunque sería Interplanetary Space Station.

## Posible descubrimiento de azufre

Si en misiones posteriores se descubriese azufre en la superficie de marte o en zonas accesibles

## Siderurgia

Otro proyecto a futuro que los colonos pueden realizar es obtener hierro dulce y acero en base a la gran cantidad de óxido de hierro presente en el planeta Marte implementando siderurgia para aprovechar ese material y utilizarlo en la construcción. El acero es muy util para hacer esqueletos de hormigón armado, que le brindan al concreto resistencia a la tracción, pudiedno hacer así refugios mas resistentes. El Alto horno es un proyecto en principio viable debido a que en Marte abunde material refractario, facilitando la obtención de recursos para la construcción de este primero.

# Conceptos e ideas

## Muebles

[Sitio web con ideas para muebles multiuso](https://www.facebook.com/pg/1mideas/photos/?tab=album&album_id=268240180255115)

[Silla-Escalera](https://media.giphy.com/media/3o7TKCl3hwYjiYF8g8/giphy.gif)

**PAREDES PLEGABLES y/o RETRÁCTILES**

Ante todo, definimos plegable y retráctil:

* *Plegable:* material flexible que se puede plegar, o sea, que se pueda doblar de manera tal que se pueda doblar sobre sí misma, juntar y repetir este procedimiento una o más veces.
* *Retráctil:* que se retrae, o que un objeto se esconda.

Nuestra idea de pared es que se pueda doblar sobre si misma (como si fuera una servilleta), y se pueda esconder o guardar de manera tal que no compro-meta con la estructura del habitáculo. Es más, se pensó lo contrario, que contribuya a la estabilidad de la misma, aunque no tenga que ser retráctil (de ahí los conectores **y/o**).



Vista de una pared plegable y retráctil. Fuente: google.com.ar

Su función es la aumentar el espacio habitacional. En el gráfico se aprecia que dentro de la estructura hay 6 paredes próximas a un extremo del HabitAR, esas paredes conforman las habitaciones de los astro-nautas. Se dispone que las 4 primeras paredes, contiguas al comedor sean **plegables y/o retráctiles**. Cabe destacar, a modo informativo, que también se pensó que las paredes fueran de un material textil, tipo toldo, para que sea retráctil, como una cortina, pero al final se descartó esta idea ya que no provee suficiente privacidad entre los habitantes, y además requeriría de un soporte para el enrollado, la cual sería una adición innecesaria.

Al aumentar el espacio habitacional del HabitAR, ésta sala común se convierte instantáneamente en parte del comedor, o en una sala de enfermería, o, en el caso más probable, en un espacio para realizar actividad física ya sea utilizando un dispositivo de adaptación corporal o exoesqueleto más conocido como ÉFFICTRON, o sino otros como el ARED, CERVIS o COLBERT.

**FALTA FOTO DE ÉFFICTRON**

**Material de la pared**

Uno de los [aspectos fundamentales de los arquitectos](https://ovacen.com/), diseñadores, ingenieros, etc. es conocer en qué **materiales** trabajamos, cuáles son los más **innovadores** o cuáles existen en el mercado. Hay que reconocer que la variedad es abundante; aíslantes, líquidos, naturales, con elementos verdes, ecológicos, que se iluminan, sostenibles, reciclables, de gran dureza…etc. Muchas veces al investigar o buscar nuevos materiales innovadores se ha recurrido, en nuestro caso, **a la base de datos de Materfad** donde nos hemos centrado en encontrar información o una base técnica de materiales.

Para nuestra sorpresa, encontramos que exis-ten diversos materiales que pueden ser aptos para usar de pared plegables y/o retráctiles. Los elementos se producen a nivel local para luego ser transportados a Marte, o sino formados con una **impresora 3D de tamaño natural (enviada a Marte)**, capaz de imprimir paneles de 2 x 2 x 3,5 metros en 3D, utiliza la tecnología de mode-lado por deposición fundida. Con esta técnica, que **utiliza material de plástico bio** que se funde y se construye capa por capa hasta formar los módulos que se adaptan a los diferentes parámetros, todo controlado por ordenador.

**Comparación entre dos materiales: ABS y PLA**

El ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno)se usa extensivamente en los procesos de fabricación actuales: piezas de Lego, carcasas de electro-domésticos, componentes de automóvil, entre otras aplicaciones. Al tener un punto de fusión alto, se puede utilizar para fabricar contenedores de líquidos calientes, hay que extruirlo a unos 230-260 grados y hay que imprimirlo en impresoras con base de impresión caliente (unas resistencias que calientan la base dónde se deposita el material)

Al llegar al punto de fusión el ABS desprende gases que en concentraciones altas pueden ser nocivos. Se puede utilizar sin problemas en casa o en la oficina, pero para evitar las concentraciones altas no se recomienda tener varias impresoras funcionando en un espacio pequeño y sin ventilar.

El ABS se puede mecanizar, pulir, lijar, limar, aguje-rear, pintar, pegar etc. con extrema facilidad, y el acabado sigue siendo bueno. Además, es extrema-damente resistente y posee un poco de flexibilidad. Todo esto hace que sea el material perfecto para **aplicaciones industriales**.

El PLA (poliácido láctico) es un producto que se vende como “natural”, pues los componentes básicos son plantas como el maíz. Recientemente, este status ecológico del PLA está siendo muy discutido. Con las nuevas recicladoras que están apareciendo (la más conocida, Filabot) el ABS es mucho más ecológico que el PLA, pues estas recicladoras son cajas donde se pone el ABS sobrante, y a partir de él la recicladora nos hace una bobina nueva. **De momento, el PLA no se puede reutilizar por ser económicamente inviable, aunque sea un material termoplástico.**

Actualmente el **PLA tiene dos ventajas** principales sobre el ABS: **no emite gases nocivos** (se pueden tener varias impresoras funcionando en un espacio cerrado y no hay problema) y hay un **rango más amplio de colores** (fluorescente, transparente, semitransparente...). Se puede imprimir con todo tipo de impresoras (no necesita base de impresión caliente) y se puede imprimir sin base.

Sus **inconvenientes respecto al ABS** son básica-mente dos: no resiste las altas temperaturas (se empieza a descomponer a partir de 50-60 grados centígrados) y el postproceso (mecanizar, pintar y, sobre todo, pegar) es mucho más complicado. Se utiliza básicamente en el mercado doméstico.

Los precios de los dos materiales son bastante simi-lares. El mercado de las impresoras 3D personales es muy nuevo y hay dos tendencias opuestas.

Como conclusión, podemos decir que utilizar PLA resulta ser muy beneficioso, ya que no requiere de tanto proceso industrial para manipularlo, ya con ver sus ventajas (de origen natural, no tóxico y trabaje con temperatura más cercana a la ambiental), excede sus desventajas. Es más, los residuos que queden, pueden ser dispuestos como manejo de las deposiciones (ver **Manejo de deposiciones**)

**El futuro del PLA en Marte**

Se piensa en cultivar en el suelo de Marte, para crear un ecosistema tal que modifique la composición del suelo marciano y hacerlo apto para el ser humano, y a la vez purifique el aire embebido de CO2. Estos cultivos, en un principio, no estarán habilitados para el consumo humano (debido a que contendrán altas concentraciones de metales pesados, perjudiciales para la salud), pero las fibras naturales de estas plantas se podrán reciclar para formar PLA, y así independizarse del suministro desde la Tierra (ver **Manejo de deposiciones**)

Fuente: <https://ovacen.com/revestimiento-de-paredes-impresion-modular-3d/>

<https://ovacen.com/materiales-innovadores-arquitectura-diseno-materfad/>

<http://es.materfad.com/>

<https://dmse.mit.edu/news>

<https://impresoras3d.com/blogs/noticias/102837127-abs-y-pla-diferencias-ventajas-y-desventajas>

**Ducha ANULAR**

Economizar un recurso tan valioso como el agua requiere de toda una ingeniería sin precedentes y para ello se requiere de diseños muy novedosos y nunca vistos. En este caso lo pensamos como un sistema tipo atomizador (o spray), o sea, que la ducha expulsa microgotas en forma de rocío, a una presión elevada tal que salpique al cuerpo con una considerable fuerza (TODAVIA ESTAMOS CALCU-LANDO A QUE PRESION TIENE QUE SALIR).

En un principio, se pensó en una serie de anillos encolumnados, uno dispuestos encima del otro, ya sea juntos o separados de forma equiespa-ciadamente.

Esto cambió con una nueva propuesta, que nos per-mitiría ahorrar agua y material para construirla. El concepto es la de UN SOLO ANILLO, que baje y suba por medio de 2 pilares de acero que lo sostienen, cuyas medidas son de 1,20m de diámetro interno y 1,33m de diámetro externo, por 8 cm de alto. Hechos de un material a determinar. Sobre la pared interna del anillo se dispone una serie picos (FALTA DIMENSIÓN) con orificios (FALTA DIMENSIÓN) que apuntan al centro del anillo (entiéndase el astronauta). Estos orificios expulsan solución jabo-nosa de agua y glicerina (por ser neutro y menos molesto para el cuerpo, es con que se baña a los bebes) en forma atomizada, que bajan desde los recipientes instalados superiormente y a través de uno tubos flexibles (silicona), llegan a un pequeño atomizador accionado por un motor eléctrico controlado por ordenador.

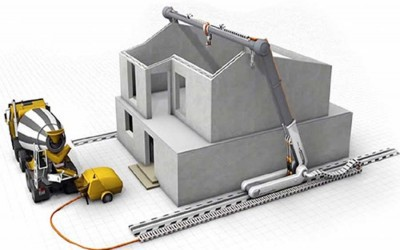
Al momento de ducharse, en un principio el ANULAR arrastra una cortina tubular y de plástico opaco y lo asegura sobre la base, para evitar perdida de agua y de vapor para su posterior reciclado.

Con el fin de que sea multipropósito, se ha adaptado un ventilador con resistencia para que largue chorros de aire frío o caliente, según sea el caso

Concepto de ANULAR

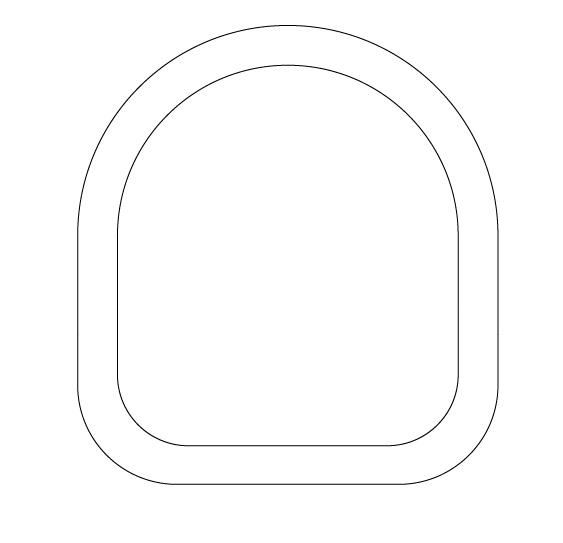
## Impresión 3D

[Impresión 3D con celulosa](http://www.tendencias21.net/Suecia-inicia-un-proyecto-de-fabricacion-de-casas-con-impresion-3D_a40719.html)



Lo pongo por acá.   
Me parece que este es un modelo a seguir.  
Yo le cambiaria las guías por orugas propias.  
La diferencia que las guías son finitas y las orugas no tienen fin.  
Para ambos casos requieren una superficie plana y nivelada. De esto no escapan.

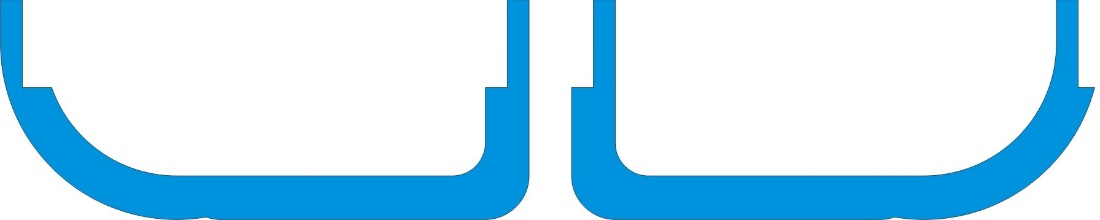
Pero se podrían llevar algunas herramientas para realizar este trabajo a mano.

O imprimir herramientas[[1]](#endnote-1)

Por el modo de trabajar estas impresoras, esto se puede imprimir en dos partes y luego unirlas



esta seria la forma de encastrarlas



Y esta seria la forma de imprimirlas

Front view del tubo modular exo-planetario. (TME)

[Cohetes para Marte](http://www.tendencias21.net/Suecia-inicia-un-proyecto-de-fabricacion-de-casas-con-impresion-3D_a40719.html%0b%0bCohetes%20para%20Marte%0d%0b)

<https://www.facebook.com/NASASLS/photos/a.173343539448138.35801.161692063946619/672290532886767/?type=3>

## Preguntas que nos hemos planteado:

### Marte

**Composición de polvo marciano y sus rocas y si es compatible con tierra colorada para solidificación.**

Marte es un planeta rocoso compuesto por minerales que contienen silicio y oxígeno, metales, y otros elementos que normalmente componen las rocas. La superficie de Marte está compuesta principalmente por **basalto toleítico** con un alto contenido en óxidos de hierro que proporcionan el característico color rojo de su superficie. Por su naturaleza se asemeja a la **limonita**, óxido de hierro muy hidratado. Así como en las cortezas de la Tierra y de la Luna predominan los silicatos y los aluminatos, en el suelo de Marte son preponderantes los ferrosilicatos. Sus tres constituyentes principales son, por orden de abundancia, el oxígeno, el silicio y el hierro. Contiene: 20,8 % de sílice, 13,5 % de hierro, 5 % de aluminio, 3,8 % de calcio, y también titanio y otros componentes menores. Algunas zonas son más ricas en sílice que en basalto y pueden ser similares a las rocas andesitas de la Tierra o al vidrio de sílice. En partes de las zonas montañosas del sur hay cantidades detectables de piroxenos de alto contenido en calcio. Se han detectado también concentraciones localizadas de hematitas y olivinos.30 La mayor parte de su superficie está profundamente cubierta de polvo de grano fino de óxido de hierro (III).

Aparentemente es bastante compatible. El color rojizo se debe al óxido de hierro, compuesto presente también en la tierra colorada que le da el mismo color. Esto aumenta las probabilidades de que se pueda generar el **cemento marciano**. Igualmente, debido a la falta de agua para formar la pasta, en principio, utilizaremos la técnica de fundido de roca.

Hay que seguir investigando porque pablo me dijo que hay mucha agua en marte para usar para hacer arcilla.

**Investigar como consiguen agua en marte los astronautas para beber y si podemos usarla para hacer arcilla.**

**¿Cómo vamos a darle consistencia al polvo marciano?**

Si no llegáramos a conseguir el agua suficiente vamos a fundir roca y hacer lava.

Si hay algún volcán disponible es un poco más factible ya que no hay que hacerlo y se puede aprovechar la energía térmica. El gran problema es que la impresora debe resistir esas temperaturas que funden la roca pero para eso podemos usar materiales resistentes como el carburo de tungsteno. Pero superado esto el volcán provee la materia prima y la energía.

**MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN MARCIANA**

**Método de fundido de roca marciana por medio de microondas**

Se denomina **microondas** a las [ondas electromag-néticas](https://es.wikipedia.org/wiki/Onda_electromagn%C3%A9tica); generalmente de entre 300 [MHz](https://es.wikipedia.org/wiki/MHz) y 30 [GHz](https://es.wikipedia.org/wiki/GHz), que supone un [período de oscilación](https://es.wikipedia.org/wiki/Per%C3%ADodo_de_oscilaci%C3%B3n) de 3 [ns](https://es.wikipedia.org/wiki/Segundo) (3×10−9 s) a 33 [ps](https://es.wikipedia.org/wiki/Segundo) (33×10−12 s) y una [longitud de onda](https://es.wikipedia.org/wiki/Longitud_de_onda) en el rango de 1 [m](https://es.wikipedia.org/wiki/Metro) a 10 [mm](https://es.wikipedia.org/wiki/Mm). Otras definiciones, por ejemplo las de los [estándares](https://es.wikipedia.org/wiki/Est%C3%A1ndar_%28tecnolog%C3%ADa%29) [IEC](https://es.wikipedia.org/wiki/Comisi%C3%B3n_Electrot%C3%A9cnica_Internacional) 60050 y [IEEE](https://es.wikipedia.org/wiki/IEEE) 100 sitúan su rango de frecuencias entre 1 GHz y 300 GHz, es decir, longitudes de onda de entre 30 centímetros a 1 milímetro.

El rango de las microondas está incluido en las bandas de [radiofrecuencia](https://es.wikipedia.org/wiki/Radiofrecuencia), concretamente en las de [UHF](https://es.wikipedia.org/wiki/UHF) (*ultra-high frequency* - frecuencia ultra alta) 0,3-3 GHz, [SHF](https://es.wikipedia.org/wiki/SHF) (*super-high frequency* - frecuencia súper alta) 3-30 GHz y [EHF](https://es.wikipedia.org/wiki/Frecuencia_extremadamente_alta) (*extremely-high frequency* - frecuencia extremadamente alta) 30-300 GHz. Otras bandas de radiofrecuencia incluyen ondas de menor frecuencia y mayor longitud de onda que las microondas. Las microondas de mayor frecuencia y menor longitud de onda —en el orden de milímetros— se denominan [ondas milimétricas](https://es.wikipedia.org/wiki/Frecuencia_extremadamente_alta).

Las microondas pueden ser generadas de varias maneras, generalmente divididas en dos categorías:

- Los dispositivos de estado sólido y dispositivos basados en tubos de vacío. Los dispositivos de estado sólido para microondas están basados en semiconductores de silicio o arseniuro de galio, e incluyen [transistores de efecto campo](https://es.wikipedia.org/wiki/Transistor_de_efecto_campo) (FET), [transistores de unión bipolar](https://es.wikipedia.org/wiki/Transistor_bipolar) (BJT), [diodos Gunn](https://es.wikipedia.org/wiki/Diodo_Gunn) y [diodos IMPATT](https://es.wikipedia.org/wiki/Diodo_IMPATT). Se han desarrollado versiones especializadas de transistores estándar para altas velocidades que se usan comúnmente en aplicaciones de microondas.

- Los dispositivos basados en tubos de vacío operan teniendo en cuenta el movimiento balístico de un electrón en el vacío bajo la influencia de campos eléctricos o magnéticos, entre los que se incluyen el [magnetrón](https://es.wikipedia.org/wiki/Magnetr%C3%B3n), el [klistrón](https://es.wikipedia.org/wiki/Klistr%C3%B3n), el [TWT](https://es.wikipedia.org/wiki/Traveling-wave_tube) y el [girotrón](https://es.wikipedia.org/wiki/Girotr%C3%B3n).

Para ello el dispositivo emisor de microondas debe estar diseñado de manera tal que tenga la misma configuración de un horno de micro-ondas, el cual usa un magnetrón para producir ondas a una frecuencia de aproximadamente 2,45 GHz. Estas ondas hacen vibrar o rotar las moléculas de agua, lo cual genera calor.

Debido a que la mayor parte de los alimentos contienen un importante porcentaje de agua, pueden ser fácilmente cocinados de esta manera. Lo mismo está pensado para calentar la roca fundida, la cual contiene una buena parte de agua, a una temperatura tal que el sustrato adquiera consis-tencia de pasta moldeable.

*Ventajas:*

* no requiere de usar mucha energía
* acorde al diseño puede ser portable y móvil, quizás adaptado al Rover

*Desventajas:*

* No está científicamente comprobado que usar ultra alta frecuencias logre fundir la roca, sobretodo porque no hay muchos datos al respecto
* El hecho de que requiere altas temperaturas se requiere de un manejo muy cuidadoso del material, la cual puede llegar a ser perjudicial para la misión
* La impresora 3D, en este caso, deberá ser adaptado para soportar altas temperaturas, cercanas al punto de fundición. Ya el hecho de que hay que trabajar con un cabezal de impresión de carburo de tungsteno, indica cuán problemático es trabajar este material.

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Microondas>

Aunque no hay muchos datos con respecto a cuanto funde la roca marciana, lo cual hace que este método sea cuestionable, existe otro método la cual si puede ser viable.

**Método de elaboración de arcilla directamente del suelo**

Justo por debajo del suelo marciano, hay tierra que contiene un buen porcentaje de humedad, suficiente para crear arcilla de ella. Este método no es muy distinto al que usa en albañilería, excepto que se hace en Marte.

Ventajas:

* Método que no requiere de altas temperaturas
* Es más factible de elaborarla
* Es más sencillo de manipular
* La impresora 3D no requiere de ajustes con respecto a la temperatura

Desventajas:

* Requiere de usar mucho material para lograr un resultado confiable del producto (HabitAR)
* Requiere de disponer de buena cantidad de agua, consecuentemente no será apto para consumo o para los cultivos
* El procedimiento no es muy claro ya que no hay suficientes datos disponibles, o sea, información para proceder de manera adecuada.

**Presión atmosférica y calidad de la atmósfera de marte.**

La atmósfera está compuesta principalmente por [dióxido de carbono](https://es.wikipedia.org/wiki/Di%C3%B3xido_de_carbono) (95%), [nitrógeno](https://es.wikipedia.org/wiki/Nitr%C3%B3geno) (3%) y [argón](https://es.wikipedia.org/wiki/Arg%C3%B3n) (1,6%), y contiene trazas de [oxígeno](https://es.wikipedia.org/wiki/Ox%C3%ADgeno), [agua](https://es.wikipedia.org/wiki/Agua) y [metano](https://es.wikipedia.org/wiki/Metano).  
 La atmósfera en Marte es ligera, y la presión atmosférica en la superficie varía de 30 Pa (0,03 kPa) en la cumbre del monte Olimpo a más de 1155 Pa (1,155 kPa) en las depresiones de Hellas Planitia con una presión media de la superficie de **600 Pa** (0,600kPa), frente a la presión de 101300 Pa (101,3 kPa) terrestre.

¿Podremos llevar animales de cría para la obtención de proteinas sustentables en la dieta marciana?

### Construcciones rudimentarias

**¿Cómo fabricar casas de barro resistentes a la intemperie y la alta presión?**

La roca, al ser dura y apta para la resistencia a la compresión, es resistente a los golpes de meteoritos y tormentas. Sin embargo, esta dureza la vuelve frágil y débil ante la tracción. Por eso se sugieren 2 ideas

En primer lugar puede ser pintada con una capa interna que le de flexibilidad a la estructura ya que, al momento de la presurización, esta sin esa membrana liquida quebraría la estructura y reventaría. Además, podría haber filtraciones de aire sin esta membrana. En principio la traeríamos desde la tierra, la cual ocuparía mucho menos espacio que domos inflables y en el futuro se pensaría como fabricarla con materiales del planeta, como puede ser utilizando celulosa de una posible botánica marciana que se haya desarrollado.

En segundo lugar puede aplicarse una gruesa capa de mas material para que aguante la presión interna. Sin embargo, para que no existan filtraciones de aire no controladas, la membrana debe ser aplicada de forma inexorable.

Quizás, una combinación de ambas tecnologías pueda ser la solución

**¿Qué diferencia hay entre hormigón, cemento, concreto etc.?**

El hormigón es cemento + piedra + varillas de hierro si es armado. El cemento es un compuesto del hormigón.

**Averiguar si puede desviar la radiación solar**

La estructura refractaria de este habitáculo es mucho mas seguro que las naves espaciales de aluminio o los habitáculos inflables. Este tipo de materiales incluso se utilizan para contener la radiación de las centrales atómicas. Dato curioso: Las centrales atómicas son la única edificación capaz de soportar el impacto de un Boing 747.

**Hacer un diseño apto de la impresora para que esta sea fácil de ensamblar y transportar en el cohete.**

**Averiguar cohetes que viajarán para ver cómo ubicar la impresora.**

Con un cohete de la NASA y uno de space X vamos a estar bien.

**Diseñar sala de compresión/Descompresión.**

Se utilizará el generador eléctrico

**Posibilidad de usar la cápsula de amartizaje como parte funcional de la base.**

## Reciclaje

**Averiguar sistemas de reciclaje del agua**

[Video sobre reciclaje de agua en la ISS](https://www.youtube.com/watch?v=BCjH3k5gODI)

**Manejo de deposiciones**

Se ha estudiado dos métodos para reciclar los desperdicios orgánicos, provenientes tanto de la alimentación, los cultivos, y las heces. El método de Digestión Anaerobia y el método de Plasma Térmico.

**Método de DIGESTIÓN ANAEROBIA**

La **digestión anaeróbica** es el proceso en el cual [microorganismos](https://es.wikipedia.org/wiki/Microorganismos) descomponen material [biodegradable](https://es.wikipedia.org/wiki/Biodegradabilidad) en ausencia de [oxígeno](https://es.wikipedia.org/wiki/Ox%C3%ADgeno). Este proceso genera diversos gases, entre los cuales el [dióxido de carbono](https://es.wikipedia.org/wiki/Di%C3%B3xido_de_carbono) y el [metano](https://es.wikipedia.org/wiki/Metano) son los más abundantes (dependiendo del material degradado). En [biodigestores](https://es.wikipedia.org/wiki/Biodigestor) se aprovecha esta liberación de gases para luego ser usados como [combustible](https://es.wikipedia.org/wiki/Combustible). La intensidad y duración del proceso anaeróbico varían dependiendo de diversos factores, entre los que se destacan la [temperatura](https://es.wikipedia.org/wiki/Temperatura) y el [pH](https://es.wikipedia.org/wiki/PH) del material biodegradado.  
La digestión anaeróbica (DA) es un proceso complejo que puede ser resumido en cuatro etapas,

* En la primera, se debe [hidrolizar](https://es.wikipedia.org/wiki/Hidr%C3%B3lisis) los compuestos de mayor peso molecular, tanto los disueltos como los no disueltos, por medio de enzimas (por ejemplo, [amilasas](https://es.wikipedia.org/wiki/Amilasa) y [proteasas](https://es.wikipedia.org/wiki/Peptidasa)). En especial, se digieren [polímeros](https://es.wikipedia.org/wiki/Pol%C3%ADmero), como [polisacáridos](https://es.wikipedia.org/wiki/Polisac%C3%A1rido), [lípidos](https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADpido), [proteínas](https://es.wikipedia.org/wiki/Prote%C3%ADna) y [ácidos nucleicos](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_nucleico), formándose los correspondientes [oligómeros](https://es.wikipedia.org/wiki/Olig%C3%B3mero) y [monómeros](https://es.wikipedia.org/wiki/Mon%C3%B3mero) (azúcares, alcoholes, [ácidos grasos](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_graso), [glicerol](https://es.wikipedia.org/wiki/Glicerol), [polipéptidos](https://es.wikipedia.org/wiki/Polip%C3%A9ptido), [aminoácidos](https://es.wikipedia.org/wiki/Amino%C3%A1cido), [bases púricas](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Bases_p%C3%BAricas&action=edit&redlink=1), y [compuestos aromáticos](https://es.wikipedia.org/wiki/Compuestos_arom%C3%A1ticos)).
* La segunda etapa la llevan a cabo bacterias acidogénicas que transforman estos oligómeros y monómeros a ácidos grasos volátiles (principalmente los ácidos: [propiónico](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_propi%C3%B3nico), [butírico](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_but%C3%ADrico) y [valérico](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_val%C3%A9rico)).
* Las bacterias acetogénicas en la tercera etapa transforman los ácidos grasos volátiles (AGV) en [ácido acético](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_ac%C3%A9tico) (también [acetato](https://es.wikipedia.org/wiki/Acetato), [formiato](https://es.wikipedia.org/wiki/Formiato),...).
* En la última etapa, las bacterias metanogénicas acetoclastas transforman las sustancias anteriores en metano (CH4) y dióxido de carbono (CO2). Participan también las bacterias hidrogenotróficas, que mantienen el equilibrio del hidrógeno (H2) en el medio, utilizándolo para reducir el CO2 a CH4.

Poblaciones de microorganismos anaerobios, normalmente, tardan un periodo de tiempo significativo en establecerse para ser totalmente efectivos. Por ello, lo común es introducir microorganismos anaerobios de materiales con poblaciones ya existentes, este proceso se conoce como sembrar los digestores, se acompañan normalmente con fango de drenaje o estiércol líquido.

Ventajas

* Niveles de síntesis reducida
* Bajos requerimientos de nutrientes
* Ahorro eléctrico (no transferencia de O2 )
* Beneficios de productos como el metano utilizado como energía.

Fuente:

<https://es.wikipedia.org/wiki/Digesti%C3%B3n_anaer%C3%B3bica>

**Método de Gasificación por Plasma**

**Gasificación por plasma** es un proceso que convierte [materia orgánica](https://es.wikipedia.org/wiki/Materia_org%C3%A1nica) en [gas sintético](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Gas_sint%C3%A9tico&action=edit&redlink=1),electricidad, y[escoria (metalurgia)](https://es.wikipedia.org/wiki/Escoria)mediante el uso de [plasma](https://es.wikipedia.org/wiki/Plasma_%28f%C3%ADsica%29). Un soplete de plasma alimentado con un [arco eléctrico](https://es.wikipedia.org/wiki/Arco_el%C3%A9ctrico) es utilizado para ionizar gas y catalizar la materia orgánica en gas sintético y residuos sólidos.Comercialmente es utilizado como una forma de tratamiento de residuos y ha sido probado con hidrocarburos.

Un soplete de plasma utiliza un [gas inerte](https://es.wikipedia.org/wiki/Gas_inerte). Los electrodos varían desde [cobre](https://es.wikipedia.org/wiki/Cobre) o [tungsteno](https://es.wikipedia.org/wiki/Wolframio) a [hafnio](https://es.wikipedia.org/wiki/Hafnio) o [circonio](https://es.wikipedia.org/wiki/Circonio), junto con otras [aleaciones](https://es.wikipedia.org/wiki/Aleaciones). Una poderosa corriente eléctrica de alto voltaje circula entre los dos electrodos en forma de arco eléctrico. El gas inerte presurizado es ionizado cuando circula a través del plasma creado por el arco eléctrico. La temperatura del soplete varía desde 2200 °C a 14000 °C.

En estas condiciones, la [disociación molecular](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Disociaci%C3%B3n_molecular&action=edit&redlink=1) puede ocurrir mediante la ruptura de los enlaces moleculares. Los elementos resultantes están en estado gaseoso. Las moléculas complejas son separadas en átomos individuales. La disociación molecular por plasma es conocida como [pirólisis](https://es.wikipedia.org/wiki/Pir%C3%B3lisis) por plasma."

### Materia prima

La materia prima para el tratamiento de residuos con plasma es generalmente residuos sólidos, [desechos orgánicos](https://es.wikipedia.org/wiki/Desecho_org%C3%A1nico), o ambos. También puede utilizarse [desechos biomédicos](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Desechos_biom%C3%A9dicos&action=edit&redlink=1) y materiales peligrosos. El contenido y la consistencia del residuo impacta directamente en el rendimiento de la planta de gasificación por plasma. El separado y reciclaje antes de la gasificación mejora la consistencia. Una mayor cantidad de materia inorgánica como metales incrementa la cantidad de escoria metálica, y por consiguiente reduce la producción de gas sintético. De todas formas, el beneficio es que la escoria metálica en sí, es químicamente inerte y segura de manejar. La trituración del residuo previa al ingreso a la cámara de gasificación, incrementa la producción de gas sintético. Esto crea una transferencia de energía eficiente que asegura que más material sea descompuesto.[2](https://es.wikipedia.org/wiki/Gasificaci%C3%B3n_por_plasma#cite_note-HSW-2)

### Productos

El gas sintético puro altamente calorífico consiste de CO, H2, CH, etc. Los materiales inorgánicos no-inflamables no son descompuestos. Esto incluye varios metales. Un cambio de estado de sólido a líquido incrementa el volumen de la escoria metálica.

El procesamiento por plasma es ecológicamente limpio. La falta de oxígeno previene la formación de varias toxinas. Las altas temperaturas en el reactor también previenen la formación de [furanos](https://es.wikipedia.org/wiki/Furano), [dioxinas](https://es.wikipedia.org/wiki/Dioxina), óxidos de nitrógeno o [dióxido de azufre](https://es.wikipedia.org/wiki/Di%C3%B3xido_de_azufre).

La producción de gas ecológicamente limpio es el objetivo estándar. El gas producto no contiene [fenoles](https://es.wikipedia.org/wiki/Fenoles) ni hidrocarburos complejos. El agua remueve toxinas y sustancias peligrosas que deben ser limpiadas.[7](https://es.wikipedia.org/wiki/Gasificaci%C3%B3n_por_plasma#cite_note-7)

Los metales resultantes de la pirólisis por plasma pueden ser recuperados de la escoria metálica.

### Equipamiento

Los reactores de gasificación operan con [presión negativa](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Presi%C3%B3n_negativa&action=edit&redlink=1) y recuperan tanto residus sólidos como gaseosos.

## Ventajas

Las principales ventajas del tratamiento de residuos por plasma son:

* Destrucción limpia de residuos peligrosos,
* previene que los residuos peligrosos alcancen campos,
* no tiene emisiones tóxicas,
* producción de escoria metálica limpia que puede ser utilizada para construcción.[8](https://es.wikipedia.org/wiki/Gasificaci%C3%B3n_por_plasma#cite_note-8)
* procesamiento de residuos biodegradables en combustibles para energía eléctrica,[9](https://es.wikipedia.org/wiki/Gasificaci%C3%B3n_por_plasma#cite_note-9)

## Desventajas

Las principales desventajas son:

* Inversión muy costosa al principio[10](https://es.wikipedia.org/wiki/Gasificaci%C3%B3n_por_plasma#cite_note-10) y
* Necesita mantenimiento ocasional.

Fuente:

<https://es.wikipedia.org/wiki/Gasificaci%C3%B3n_por_plasma>

# Ideas de Maqueta

Podríamos utilizar un telgopor o algo mas resistente como fibrofacil de madera y darle un color a la base tipo marte. Capaz con alguna sal coloreada o algo para que parezca la superficie o arena. Podriamos buscar maqueteas hechas en internet (despues busco y subo videos en recursos, marte)

Algo que se me ocurrió hasta ahora es diseñar una camara de descompresión interactiva en donde se pueda presionar un boton desde afuera para solicitar el ingreso, entonces la camara se descomprime de forma simulada con algun ruido, puede ser el escape de algun gas comprimido electricamente o algo mas sencillo. Tambien agregar el sistema de luces que prende un led verde en la puerta que se puede abrir y uno rojo en la que no se puede abrir debido a las diferencias de presion. Obviamente el mecanismo de seguridad no van a ser las luces, las puertas se traban solas pero es una referencia. Además, para el mismo sistema, usar un display simple con un algoritmo que tire unos valores que pueden ser cargados o aleatorios pero dentro de un rango especifico de presion y eso de la presion de la camara. Por ejemplo cuando esta lista para abrirse al a intemperie esta descomprimida y el display tirará valores entre 40 y 55 pascales por ejemplo. Lo mismo para cuando está comprimida.

Despues se pueden hacer algunas iluminaciones en general por todos lados...

Capaz con algun mecanismo darle a la zona nuclear alguna especie de luz que baja y sube su intensidad como para simular un efecto radioactivo.

# Bibliografía y Recursos

## RECURSOS APORTADOS POR LA NASA

Centro de experimentación en Hawái <https://hi-seas.org/>

Características del Hab actual de Hawái <https://hi-seas.org/?p=1278>

Desafío <https://2017.spaceappschallenge.org/challenges/ideate-and-create/small-spaces-big-ideas/details>

## RECURSOS PROPIOS

### Planeta Marte:

Documental sobre marte: <https://youtu.be/VvmKgu2pXyk>Comparación tierra marte <https://es.slideshare.net/hfaa62/comparando-suelos-de-la-tierrt-m>

Chimeneas con circulación de fluídos en Marte <https://www.scientificamerican.com/espanol/noticias/curiosity-descubre-chimeneas-por-las-que-circulaban-fluidos-en-marte/>

Elaboración de suelos fértiles en Marte <http://blogthinkbig.com/como-de-fertil-y-cultivable-es-el-suelo-de-marte/>

Colonización de Marte [https://es.wikipedia.org/wiki/Colonizaci%C3%B3n\_de\_Marte#Radiaci.C3.B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/Colonizaci%C3%B3n_de_Marte)

Sobre Marte <https://es.wikipedia.org/wiki/Marte_(planeta)>

Atmósfera de Marte <https://es.wikipedia.org/wiki/Atm%C3%B3sfera_de_Marte>

Extracción de agua en marte <http://www.mars-one.com/faq/health-and-ethics/will-the-astronauts-have-enough-water-food-and-oxygen>

Todo sobre Marte por la NASA <https://mars.nasa.gov/>

Perclorato en marte <https://actualidad.rt.com/ciencias/view/98239-perclorato-marte-combustible>

### Impresiones 3D para Marte:

Impresión con Azufre <https://www.youtube.com/watch?v=v4IbS42D8jk>

Desafío habitáculos 3D <https://www.youtube.com/watch?v=KKPtMjUEnX8>

Concurso sobre hábitat marte <https://www.nasa.gov/3DPHab/>

Charla sobre herramientas en marte en 3D <https://www.youtube.com/watch?v=sDfh_IKFGz0>

### Cohetes Marte

Nave orión <https://es.wikipedia.org/wiki/Ori%C3%B3n_(nave_espacial>)

Lanzador Ares <https://es.wikipedia.org/wiki/Ares_I>

Proyecto Constelación <https://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto_Constelaci%C3%B3n>

### Materiales y construcciones de barro:

Habitats temporales o HAVEN: <http://www.latam.discovery.com/ciencia/imagenes/habitats-impresos-en-3d-para-la-vida-en-marte/>

Documental sobre construcciones de barro <https://www.youtube.com/watch?v=5BxcRVdWaRc>

Tierra colorada <https://es.wikipedia.org/wiki/Tierra_colorada>

Arcilla <https://es.wikipedia.org/wiki/Arcilla>

Mineral de la tierra colorada <https://es.wikipedia.org/wiki/Laterita>

Mineral que se asemeja a la tierra de marte <https://es.wikipedia.org/wiki/Limonita>

Funcionamiento de altos hornos [https://docs.google.com/presentation/d/1CdUGk5-aclM-nVuT81P5cmbv0zUzGu8c4hTfJh0N\_ts/embed#slide=id.i34](https://docs.google.com/presentation/d/1CdUGk5-aclM-nVuT81P5cmbv0zUzGu8c4hTfJh0N_ts/embed)

<https://es.wikipedia.org/wiki/Alto_horno>

Fábrica movil de ladrillos <https://www.facebook.com/interestingengineeringvideos/videos/1976955972527456/?hc_ref=NEWSFEED>

### Fuentes de Energías

Energía nuclear vs energía solar <https://www.youtube.com/watch?v=Z6rilA4uTlQ>

RTG energía nuclear<https://es.wikipedia.org/wiki/Generador_termoel%C3%A9ctrico_de_radiois%C3%B3topos>

Eficiencias energéticas <https://www.youtube.com/watch?v=0c4xk5dB014>

Cómo funciona una central nuclear <https://www.youtube.com/watch?v=4A3fFSlAo-c>

Video sobre Uranio <https://www.youtube.com/watch?v=p0cZktr1g5s>

El futuro de la energía nuclear <http://www.yosoynuclear.org/index.php?option=com_content&view=article&id=60:el-uranio-como-combustible-nuclear&catid=11:divulgacion&Itemid=22>

Explicación científica con cálculos sobre la energía Nuclear <http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/energia_nuclear/energia_nuclear/problema.pdf>

Energía solar fotovoltaica <https://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_solar_fotovoltaica>

Constante solar <https://es.wikipedia.org/wiki/Constante_solar>

### Comunicaciones

Las comunicaciones con ISS <http://www.esa.int/esl/ESA_in_your_country/Spain/Las_comunicaciones_con_la_Estacion_Espacial_Internacional>

Computación cuántica <https://hipertextual.com/2013/04/red-de-comunicaciones-cuanticas-con-la-iss>

Ascensor Marciano <http://danielmarin.naukas.com/2013/02/06/el-ascensor-espacial-autopista-hacia-el-cielo/>

### Juegos

Take on mars: Juego de simulación marte <https://www.youtube.com/watch?v=TRLWO8POCCI>

# Notas rápidas

Escudo para tormentas solares

1. [↑](#endnote-ref-1)