

# INFORME

diseño de la arquitectura e interfaz gráfica de la  
página web del Proyecto Irazú

## PROYECTO DE GRADUACIÓN

Gabriela Delgado Quesada

---

Profesor asesor: Ph.D. Franklin Hernández-Castro  
II Semestre 2017

# CONTEXTO



## SITUACIÓN ACTUAL

Costa Rica envía el primer satélite al espacio, utilizando tecnología sencilla e innovadora. Se necesita motivar a los jóvenes del país a seguir este ejemplo para volvernos un país con más viajes al espacio y marcar el planeta en el campo espacial. Un sitio web donde se den a conocer los pasos y la tecnología empleada en el Proyecto Irazú.



## NECESIDAD

Un sitio web especializado para explicar el Proyecto Irazú, el equipo involucrado en su desarrollo, los componentes y la tecnología espacial con el fin de impactar y educar a los jóvenes del país en materia espacial.



## PROBLEMA

No existen una herramienta que presente al Proyecto Irazú, su proyecto, misión, sistemas, alcance o equipo de desarrollo; en el país.

## OBJETIVO GENERAL

Diseñar la arquitectura e interfaz gráfica de la página web del Proyecto Irazú, que lanzará el primer satélite de Costa Rica.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Proponer la arquitectura de información para el diseño de la página web del P.I

Validar la arquitectura por medio de análisis de usabilidad para la comprensión de contenidos por parte de los usuarios.

Exponer el diseño de la página web, por medio de una maqueta funcional válida

# TECNOLÓGICO & CIENCIA FICCIÓN



## ESTADO DEL ARTE

En la actualidad muchos sitios web presentan la información de una manera que logre ser entendible para el público meta, haciendo uso de elementos que permiten una mejor experiencia e interacción para los usuarios.



menú siempre visible



sección de Noticias/Eventos



slider de navegación



pop ups

## TIPOGRAFÍA

La selección de tipografías es estilo palo seco (sans serif), se elije este tipo debido a las formas simples que facilitan la legibilidad en espacios digitales que generalmente poseen una resolución de 100 dpi. Además se considera que refuerza el Look & Feel propuesto para el sitio web.

Se elige una tipografías de tipo “web safe”; la familia Saira aplicada en distintos casos según la necesidad del usuario (títulos, texto en general, detalles, etc).

Saira

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

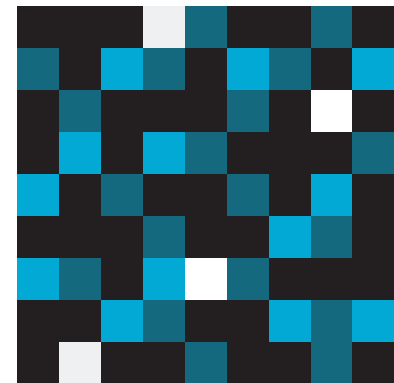
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

0123456789

## CROMÁTICA

Propuesta de paleta de colores neutros para la composición de la interfaz.

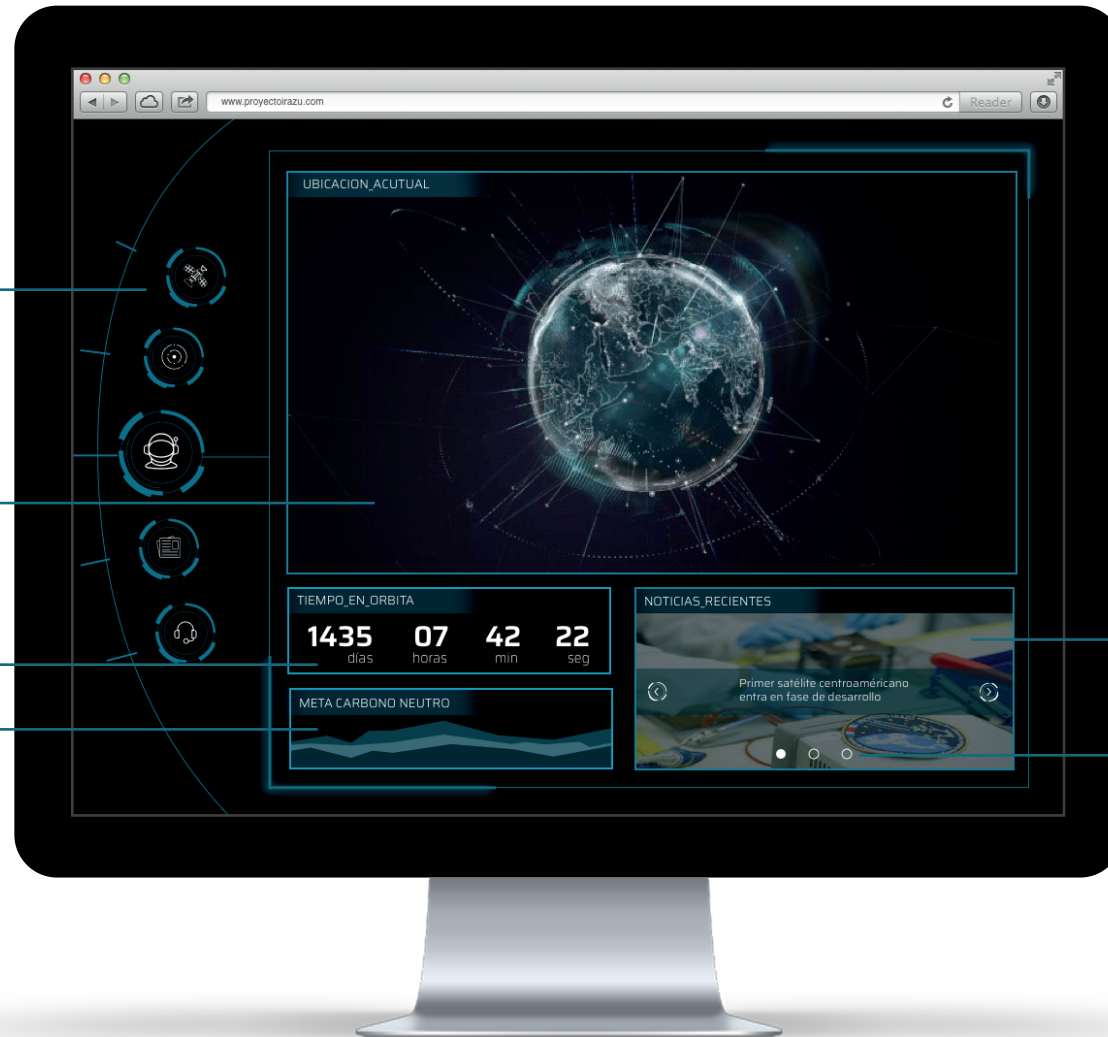
La selección de colores tiene como propósito brindar acento a los elementos mas importantes de la composición, siempre respetando y manteniendo la armonía que presentan con respecto al background (negro).



# RESULTADOS

menú dinámico siempre visible

imágenes activas en tiempo real



noticias recientes ordenadas cronológicamente

sliders de navegación

# RESULTADOS

sección seleccionada se acentúa para evidenciar al usuario su ubicación en el sitio

columnas de texto con la información más general del sitio



se utilizan fotografías para reforzar el contenido de las secciones

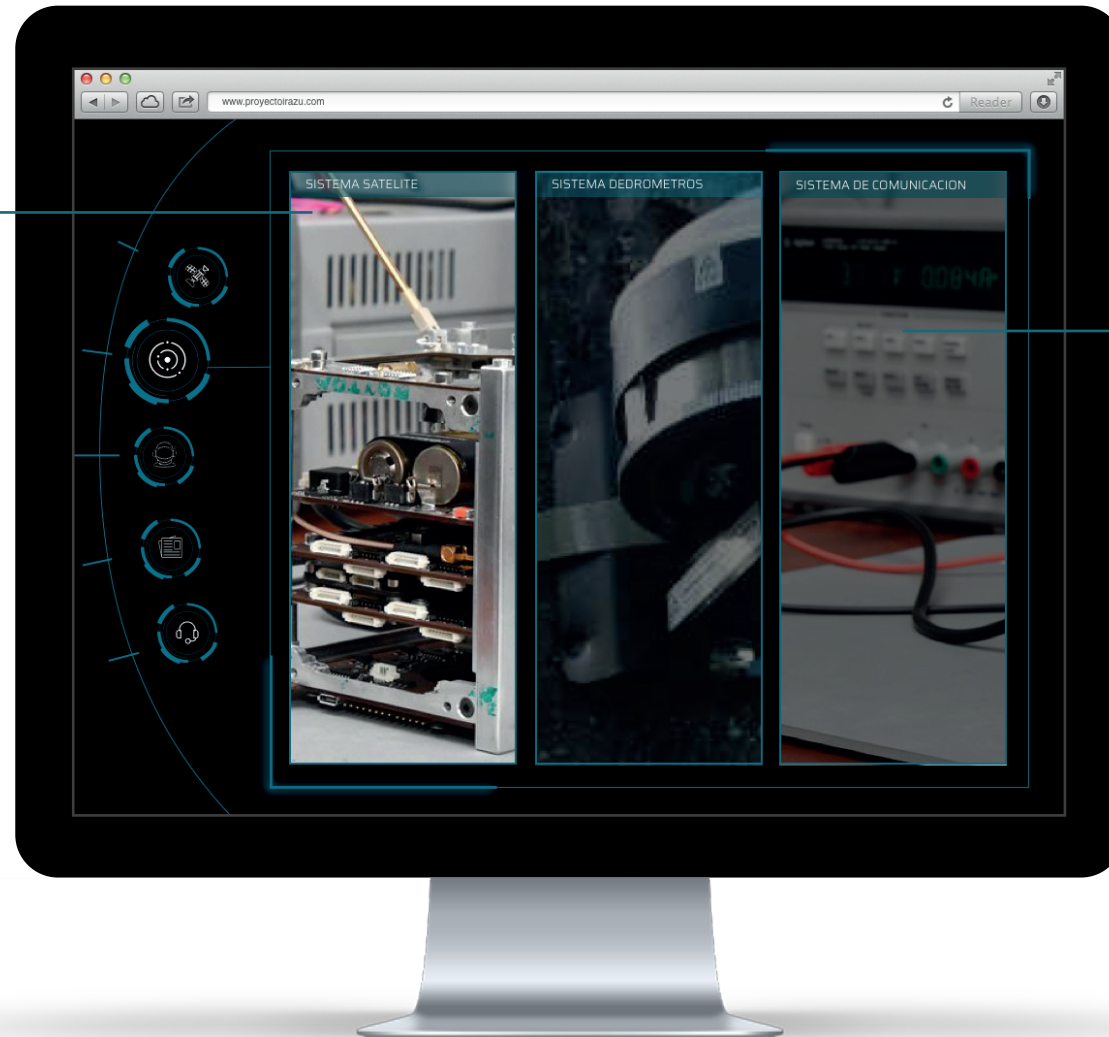
# RESULTADOS

máscaras de opacidad para dar relevancia a la sección en el menú que se desea navegar



# RESULTADOS

secciones divididas en columnas, con refuerzo de imagenes alusivas



máscaras de opacidad para dar relevancia la sección que el usuario esta seleccionando

# RESULTADOS

división de componentes por secciones

el componente seleccionado se resalta con tipografía Bold, recorte rectangular y uso del color



bread crumbs para ayudar en la navegación del usuario

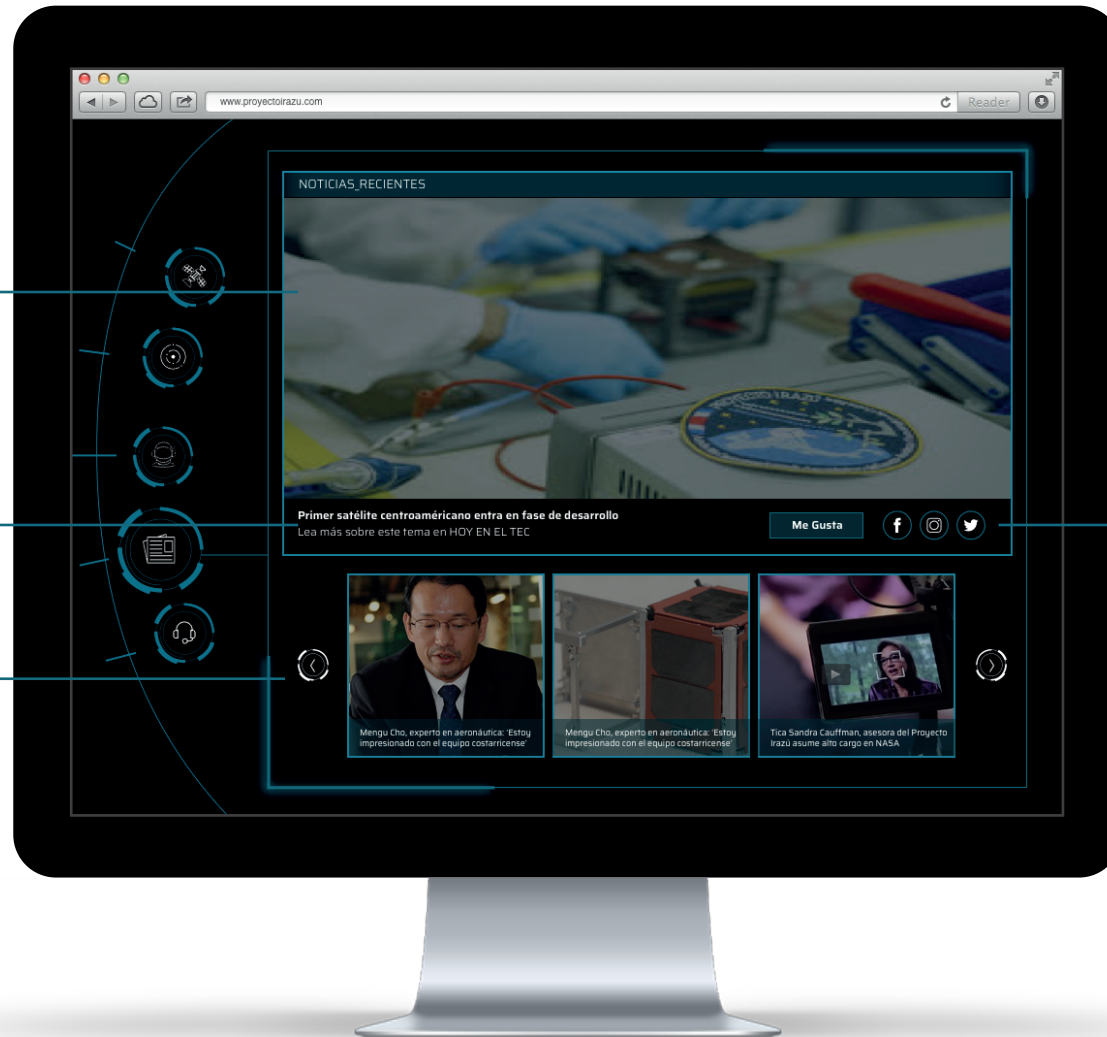
video explicativo de cada componente específico.

# RESULTADOS

imagen alusiva a la noticia.

redirige a la página donde se publicó la noticia respectiva: Hoy en el TEC o ACAE

navegación en las noticias de Proyecto Irazú



interacción del usuario con las redes sociales de jóvenes, puede compartir o dar "Me Gusta" a cada noticia

# RESULTADOS

scroll local



video ilustrativo de la información, para reforzar el aprendizaje del tema expuesto

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

## 01 INTRODUCCIÓN

Introducción	1
Problema de Investigación	2
Justificación del Problema	2
Objetivos	3
Alcances y Limitaciones	4

## 02 MARCO TEÓRICO

Marco Teórico	5
---------------	---

## 03 MARCO METODOLÓGICO

Marco Metodológico	7
--------------------	---

## 04 CRONOGRAMA

Cronograma del Trabajo	10
------------------------	----

## 05 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Investigación Previa	13
Análisis de Referenciales	15
Tabla Mínimos Comunes	22
Análisis de Usuarios	25
Análisis de Necesidades	29
Estimación de Tráfico	32
Arquitectura Alpha	36
Card Sorting	38
Navigation Paths	43
Wireframes	45
Paper Prototyping	54
Arquitectura Beta	57
Look & Feel	59
Maqueta Funcional	65
Pruebas Heurísticas	75

## **06** GRADIENTES DE MEJORAMIENTO

Gradientes de Mejoramiento 77

## **07** CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones 80

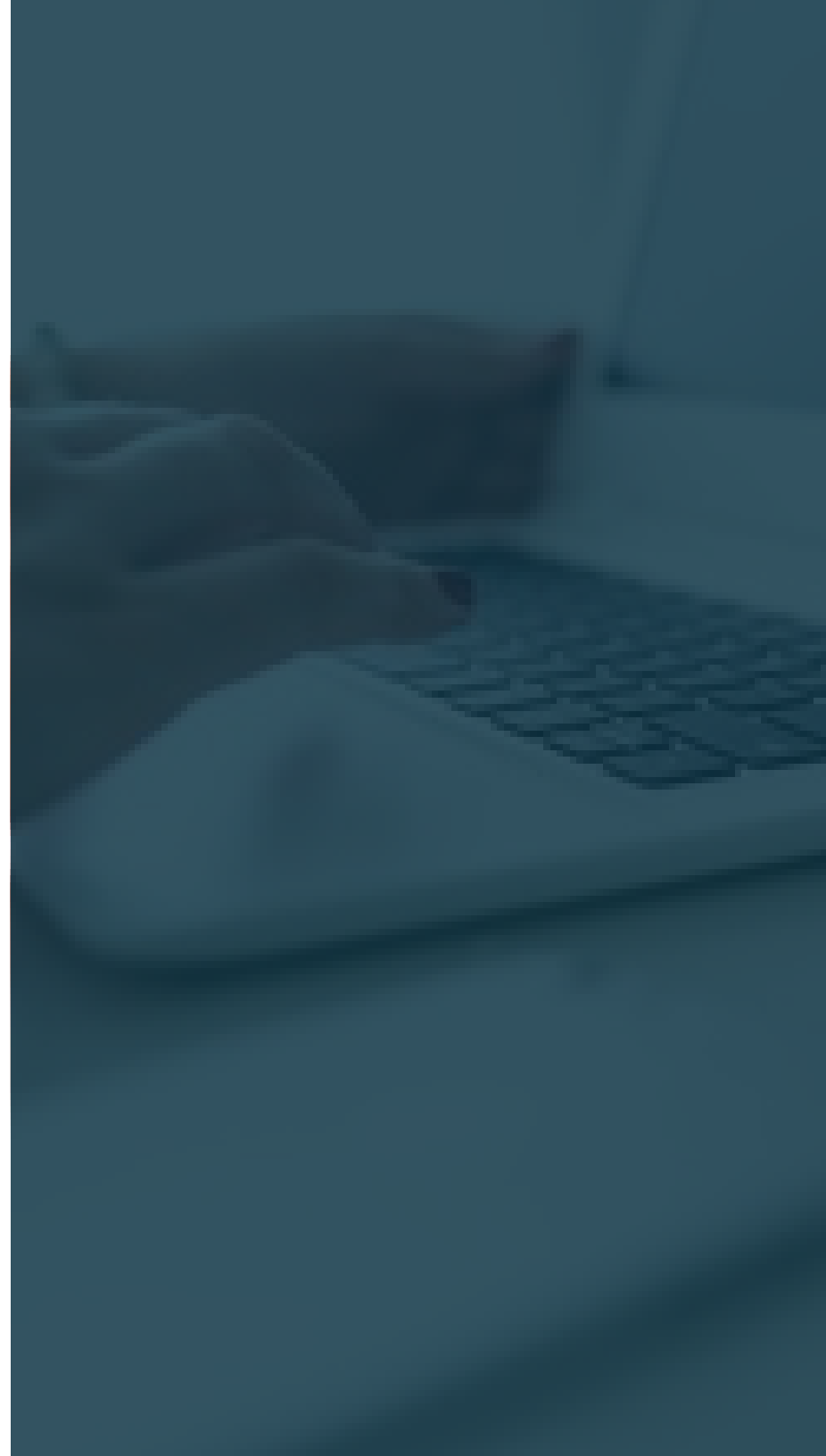
Recomendaciones 81

## **08** BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía 82

## **09** ANEXOS

Anexos 84





## INTRODUCCIÓN

Este documento contiene información de la investigación y análisis desarrollados como parte del proyecto de la arquitectura e interfaz gráfica de la página web del Proyecto Irazú, que lanzará el primer satélite de Costa Rica, en materia de usabilidad y la interacción de los usuarios con esta.

# PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

## Planteamiento

Se busca diseñar la página web para dar a conocer los detalles y características del Proyecto Irazú, que es el primer satélite de Centroamérica hecho en Costa Rica.

## Formulación

¿Cómo diseñar la arquitectura e interfaz gráfica de la página web del Proyecto Irazú?

# JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El Proyecto Irazú abarcará dos grandes necesidades de Costa Rica: Por un lado, permitirá desarrollar las capacidades en profesionales y estudiantes costarricenses para llevar a cabo proyectos de tecnología espacial; y por otro, su misión científica responde a la meta país de alcanzar la carbono neutralidad, ya que servirá como plataforma para obtener datos de variables ambientales, crecimiento forestal y secuestro de carbono en los bosques del país.

Adicionalmente posicionará a Costa Rica ante el mundo como uno de los países que se suman al grupo de naciones que ya poseen sus propios programas de investigación y desarrollo de tecnología espacial.

La página web pretende satisfacer a los usuarios en aspectos como:

**Información:** Se informe a la población tanto costarricense como global sobre el Proyecto Irazú, sus principales características, avances, colaboradores, especificaciones del proyecto. Un avance tan significativo para el país se debe dar a conocer, para

lograr alcanzar la inspiración en el desarrollo de futuras misiones espaciales en el país.

**Conocimiento:** Un avance tan significativo para el país se debe dar a conocer, para lograr alcanzar la inspiración en el desarrollo de futuras misiones espaciales en el país.

# OBJETIVOS GENERAL & ESPECÍFICOS

## Objetivo General

Diseñar la arquitectura e interfaz gráfica de la página web del Proyecto Irazú, que lanzará el primer satélite de Costa Rica.

## Objetivos Específicos

- Proponer la arquitectura de información para el diseño de la página web del proyecto Irazú.
- Validar la arquitectura por medio de análisis de usabilidad para la comprensión de contenidos por parte de los usuarios.
- Exponer el diseño de la página web, por medio de una maqueta funcional válida

# ALCANCES & LIMITACIONES

## Alcances

- Arquitectura de la información
- Diseño de la interfaz gráfica
- Implementación de maqueta que permita la interacción para ser validada por los usuarios potenciales, evaluando la usabilidad y la carga cognitiva
- Informe y documentación del proceso de diseño

## Limitaciones

- Presentación de página web funcional
- La aplicación se enfoca en el idioma español, no se contempla el idioma inglés



## MARCO TEÓRICO

El Proyecto Irazú es el proyecto más ambicioso de ACAE y el TEC en la actualidad, ya que será la primera misión de tecnología espacial de Costa Rica que llegará al espacio.

El proyecto consiste en el diseño, construcción y puesta en órbita en el 2017 del primer satélite de Centroamérica hecho en Costa Rica, el cual permitirá crear una plataforma para aplicar tecnología espacial al monitoreo de cambio climático en los bosques tropicales del país.

Tiene 3 componentes principales: espacial que es el **satélite** en sí; una **estación remota** ubicada al norte de Costa Rica, que es el bosque donde se recogerán los datos de crecimiento forestal y captura de carbono; y una estación en tierra que estará

ubicada en el TEC, y que es el **centro de operaciones** donde se recibirá la información para ser analizada y procesada por los científicos e investigadores.

El satélite está diseñado bajo el estándar CubeSat, satélites pequeños con forma de cubo. Cada cubo o módulo se conoce como una unidad, mide 10 centímetros de lado y pesa aproximadamente 1 kilogramo.

El estándar cubesat se usa actualmente en casi todos los países del mundo que tienen programas propios de desarrollo de tecnología e investigación espacial, porque permiten tener acceso a bajo costo al espacio con fines científicos, de innovación y desarrollo tecnológico, y educación y generación de capacidades.

El proyecto conjuga los esfuerzos de la academia, la industria local y la sociedad civil.

Irazú fue declarado de interés público por el Gobierno de Costa Rica en el 2014.

Sumado al equipo desarrollador integrado por ACAE y el TEC, está conformado por un grupo de estudiantes, profesores e investigadores costarricenses, de diversas disciplinas como ingenierías, ciencias, Relaciones Públicas, y negocios, entre otras.

Adicionalmente el proyecto cuenta con un panel de expertos como equipo asesor y evaluador, conformado por profesionales de instituciones como NASA, Ad Astra Rocket Company, la Universidad de TU Delft (Holanda), el Instituto Tecnológico de Kyushu (Japón) y la Universidad de Surrey (Reino Unido).

Todo el proyecto se ha desarrollado utilizando el ciclo de proyectos de la NASA como guía.



## MARCO METODOLÓGICO

En esta sección se menciona y explica brevemente el proceso de investigación y desarrollo del proyecto. Se dan a conocer las técnicas utilizadas y las validaciones correspondientes, para luego mostrar los resultados obtenidos con estas etapas.

Los pasos necesarios para el desarrollo de la aplicación son: Inventario de contenidos, análisis de supuestos y requerimientos, análisis de referenciales, personas y requerimientos, tráfico, arquitectura alfa, card sorting, navigation paths, wireframes, paper prototyping, arquitectura beta, look and feel, maqueta funcional y pruebas heurísticas.

Se utiliza la metodología planteada en el libro escrito por el PhD. Franklin Hernández-Castro, Usability Cook Book. Donde se describen una serie de pasos que facilitan el proceso para el resultado final de la usabilidad del proyecto.

### **Inventario de Contenidos**

Se realiza un análisis páginas webs ya existentes, se pretende alcanzar los contenidos de la herramienta.

### **Análisis de Supuestos y Requerimientos**

Se enlistan las necesidades iniciales, considerando las entrevistas de los interesados en el desarrollo del proyecto y algunos usuarios, para obtener las conclusiones de esta sección y un diagrama de arquitectura.

### **Análisis de Referenciales**

Se estudia el entorno existente, que son herramientas, de las cuales se obtienen características y mínimos comunes con respecto a patrones de diseño que se utilizan, como lo son la forma de navegación, distribución de la información y las tendencias.

### **Análisis de Personas y Necesidades**

Se realiza una búsqueda de los posibles usuarios de la aplicación, con dicha búsqueda se crean las "personas", obteniendo los requerimientos de estos usuarios, identificar sus necesidades y la frecuencia con que se realizan estas, y finalmente encontrar la solución mas eficiente para cada una de ellas.

### **Tráfico**

Es la relación porcentual necesidad/persona, con dicha técnica se calcula la frecuencia que tiene esa relación.

### **Validación (Card Sorting)**

Se prueba la usabilidad y navegación de la aplicación, por medio de la prueba "Card Sorting", donde se define la arquitectura, las secciones de mayor importancia y la nomenclatura adecuada. Se aplica a la nueva arquitectura concluida del Card Sorting los navigation-path & storyboards, con el fin de disminuir la cantidad de pasos para navegar en la herramienta. Esta prueba es altamente importante debido a que según Kalbach, J. (2007): "La navegación proporciona la narrativa del sitio. Es la historia que la gente sigue para obtener la información que desea."

### **Wireframes**

Los wireframes prueban los patrones de diseño y la jerarquía de la herramienta sin involucrar el estilo gráfico.

### **Paper Prototyping**

Se definen tareas para el usuario, y se implementan en la maqueta de papel para probar la interface, se deben anotar los problemas en cuánto a navegación, arquitectura y jerarquía.

### **Look & Feel**

Se realiza un "Look & Feel", donde se contempla un análisis de estilo gráfico, tipografía, cromática e iconografía; una vez definido, se plantea la propuesta final con la que se comienza a trabajar para la implementación.

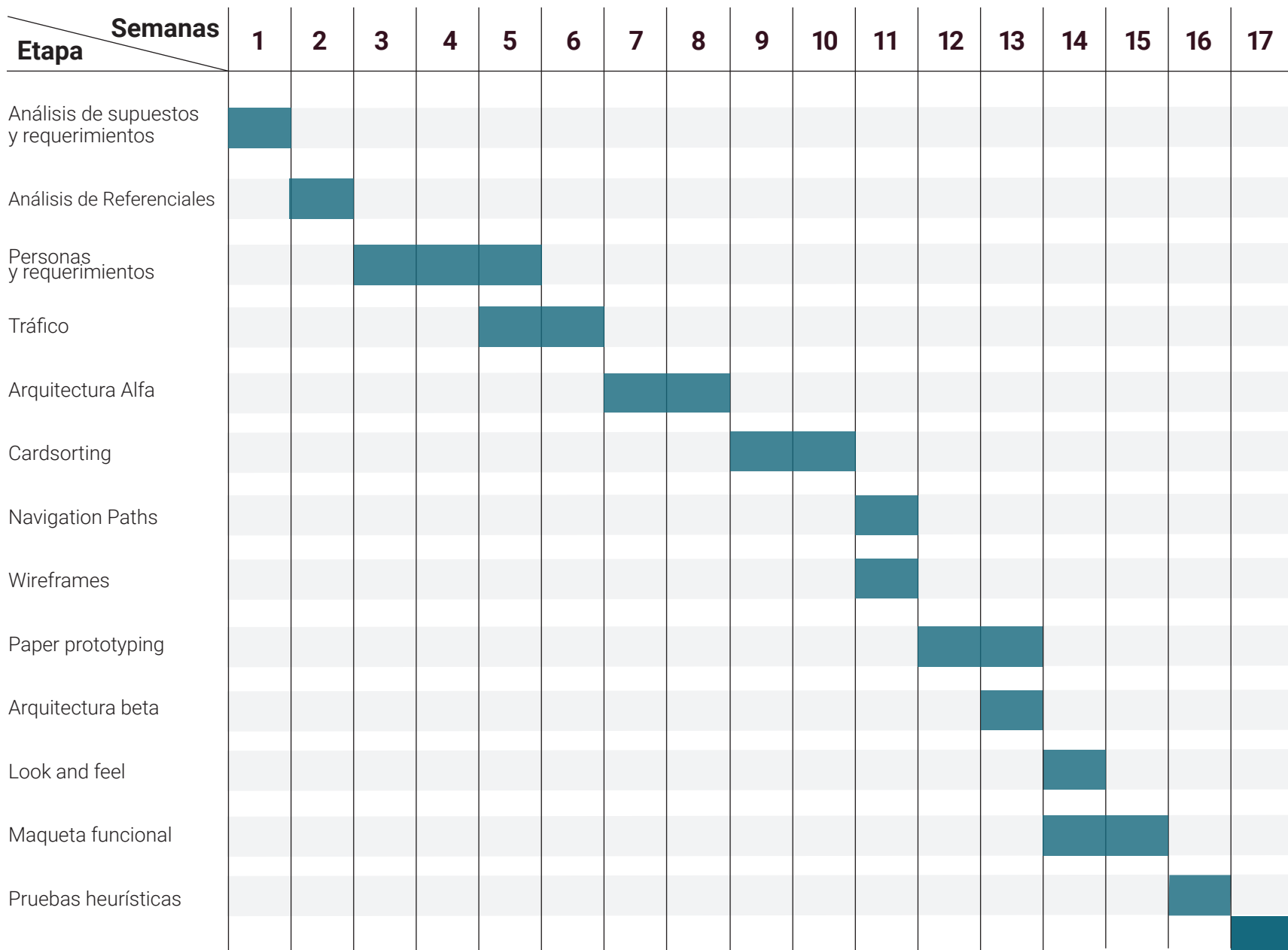
### **Mockup**

Se visualiza en el dispositivo final la propuesta desarrollada. Con esta maqueta se realizan las pruebas heurísticas, poniendo a prueba la navegación, el Look & Feel y la jerarquía.



## CRONOGRAMA

En esta sección se mencionan cada una de las etapas realizadas en el proyecto, con el orden respectivo, el número de semana de inicio y el número de semana de finalización. Tomando en cuenta que el proyecto es semestral y consta de diecisiete semanas, siendo esta última la presentación final.





## DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

En esta sección se desarrolla cada uno de los puntos que se definieron previamente en el capítulo del Marco Metodológico.

# 5.1 desarrollo de la investigación

## **INVENTARIO DE CONTENIDOS**

# INVENTARIO DE CONTENIDOS



## 5.2 desarrollo de la investigación **ANÁLISIS DE REFERENCIALES**

desarrollo de la investigación

# ANÁLISIS DE REFERENCIALES



## Ventajas

Brinda la posibilidad de regresar al inicio colocando esta opción en el Menú Principal

Utilización de imágenes en la página principal alusivas al proyecto

## Desventajas

El Buscador Rápido limita la navegación en la página

## Diagramación





## Ventajas

Cambiar el idioma, permite a cualquier usuario visualizar la página

Utilización de un Menú Terciario para agrupar aún más la información

## Desventajas

Hay demasiados "Menús"

## Diagramación





### Meet our Mentors

Working with Aerospace Engineers like Burt Rutan



### Launch Date

Our expected launch date will be in early 2018. We are launching from the Mahia Peninsula, which is on the east coast of New Zealand's North Island. We are working hard towards this deadline, and we are excited to launch with 19 other institutions in 2018.

### Our Mission

Our mission is to inspire and unite individuals across the world to pursue careers in STEM fields, and explore new methods of space propulsion. It is our mission to share our experiences and research with you. We look forward to partnering with you.

### Get Involved

We are excited to involve you in our project at many different levels. Whether you are a school, an individual, or a satellite enthusiast we will have many ways for you to be involved in this project. We look forward to embarking on this journey with you.

Menú Principal

Imágenes con miembros del proyecto y con enlaces a distintos temas (el usuario lo maneja)

Casillas con información relevante "resumida" del proyecto

## Satellite Overview

### Project DaVinci's satellite

Project DaVinci's mission is to light up minds around the world using a satellite that anyone can use. The satellite will be a 3U, or three unit, satellite that is 4"x4"x12". This satellite will have the standard capability to communicate with a ground station and any receiver kits tuned to receive the correct frequency. The satellite will also be blazing the trail for internet in space with the first satellite to satellite internet communication using GlobalStar. Project DaVinci's satellite will have the added capability to take pictures and send them back to the ground station where the team will upload them to this website for public use.

[Read More...](#)

back to top

Menú Principal se repite y se convierte más abajo en un "Menú Secundario"

## Ventajas

Utilizar información complementaria en la página de inicio para llamar la atención del usuario

Manejo de las imágenes de inicio por el usuario

## Desventajas

Repetición innecesaria del "Menú Principal"

## Diagramación



**Delfi Space**

General Delfi-C3 Delfi-n3Xt DelfiFI Delfi-PQ Operations Advanced Concepts PocketQube Workshop

### TU Delft Small Satellite Program

Delfi Space is the small satellite program of Delft University of Technology for education, technology demonstration and to enhance capabilities of very small satellites. We have launched Delfi-C3 in 2008 and Delfi-n3Xt in 2013. Both satellites had achieved their mission objectives during the first three months in orbit. The Delfi-n3Xt downlink is ceased after an experiment with a communication transponder module which was performed after mission succes had been achieved. Delfi-C3 is still operational as of today!

Delfi-C3 Operational Time: T+ 3389 10 52 57  
Days Hours Minutes Seconds

Delfi-n3Xt In-Orbit Time: T+ 1356 09 35 46  
Days Hours Minutes Seconds

Delfi Space on Twitter

Frecuencia de Tiempo, en Operación y en órbita

## Ventajas

Utilizar cronómetro para mostrar el tiempo que tiene el satélite en funcionamiento y en órbita

Visualizar el satélite en el lugar exacto a tiempo real, involucra al usuario en el proyecto

QB50 DPAC Home Satellites Ground stations Upload interface Profile About QB50

Enter Full screen  
Refocus map  
Night overlay

List of satellites

- SUSat
- UNSW-ECO
- H-INSPIRE II
- ZA-AeroSAT

Draw orbits

List of ground stations

- ONAVIKI
- ONAEYA
- YC3BVG
- RIBRAS\_JFF

Length orbits

1

Draw footprints

Send

Use Ctrl to select several satellites and

Visualizar satélite a tiempo real en mapa

## Diagramación





Opción de Unirse al Equipo del Proyecto

**Launch Date**

Our expected launch date will be in late 2017. We are launching from the Mahia Peninsula, which is on the east coast of New Zealand's North Island. We are working hard towards this deadline, and we are excited to launch with 19 other institutions

**Our Mission**

Our mission is to inspire and unite individuals across the world to pursue careers in STEM fields, and find new methods of space propulsion. It is our mission to share our experiences and research with you. We look forward to partnering

**Get Involved**

We are excited to involve you in our project at many different levels. Whether you are a school, an individual, or a satellite enthusiast we will have many ways for you to be involved in this project. We look forward to embarking on this journey with

**Participate**

Project DaVinci is inviting YOU to partner with the team. Here's how you can join...

Opciones para participar en todo el proceso del lanzamiento del proyecto



**As a SCHOOL**

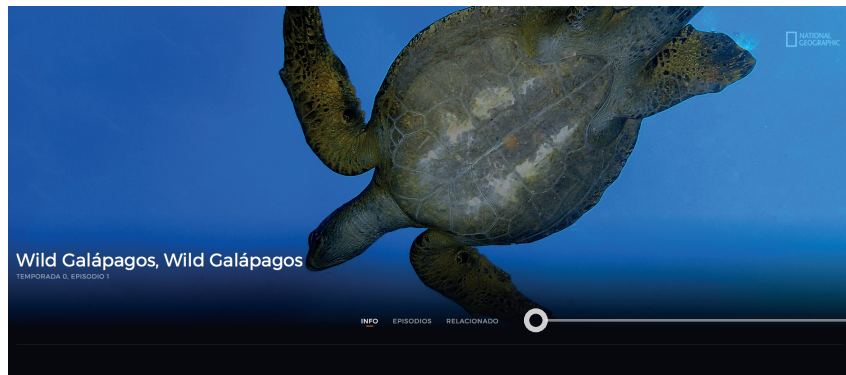
- 1. Register with the Website:** You will need to complete the registration with Project DaVinci's website as an "Educational Institution". This will ensure that we have a record of your participation so you don't miss out on any of the fun!
- 2. Order the Receiver Kit:** Do you want to connect with our satellite as it travels overhead? All you need to do is order a simple **Radio Receiver Dongle**. This is a simple dongle that plugs directly into your computer for ease of use. You may need a separate antennae based on your location, and we will contact you directly if this is necessary to receive a signal.
- 3. Download and Complete Curriculum:** As a team, Project DaVinci has designed a specific curriculum that can be used for a range of age levels. These are hands on activities that will help you inspire students to be the next generation of inventors and explorers. Check out an example [HERE](#) where students can make comets!
- 4. Enter the Space Propulsion Challenge:** Do you have an idea for a new way to power through space? Enter our [Space Propulsion Contest](#) for a chance to be selected to work with NASA!

**Ventajas**

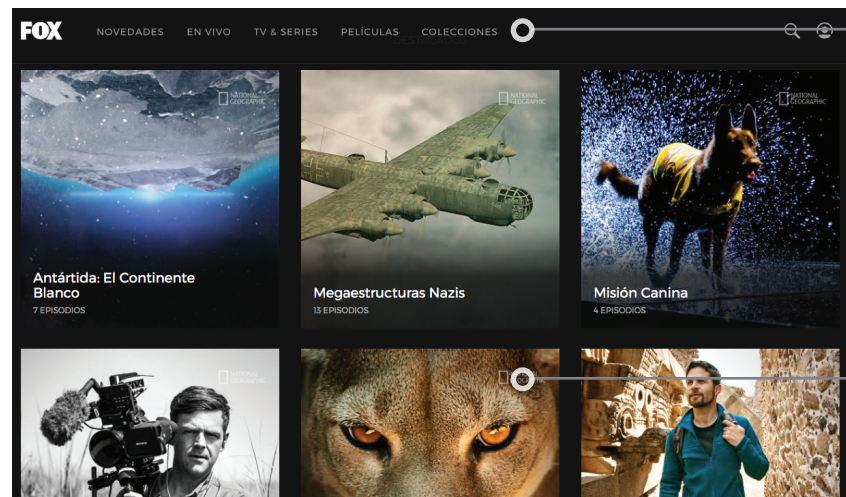
Involucra al usuario en el proyecto de la página, por lo que aumenta el interés del mismo

**Diagramación**





Presentación de submenú

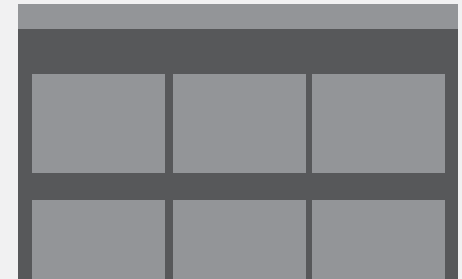


Menu Principal permanente

Presentación de temas utilizando imágenes grandes y llamativas

## Ventajas

Mostrar las piezas de cada producto por medio de imágenes reales



## 5.3 desarrollo de la investigación

# TABLA DE MÍNIMOS COMUNES

desarrollo de la investigación

## TABLA DE MÍNIMOS COMUNES

TABLA COMPARATIVA	ACAE	ADASTRA	DA VINCI PROJECT	DELFI	QB50	NATGEO
Logo del Proyecto en la parte superior izquierdo	●	●	●	●	●	●
Regreso a la página del proyecto	●	●	●		●	●
Utilización de Menu Principal permanente	●	●	●	●	●	●
Utilización de Menu Secundario	●	●				●
Utilización de ingreso para usuario personalizado			●			●
Utilización de imágenes alusivas permanentes	●	●	●			●
Manejo del usuario en las imágenes de la Pantalla P.	●	●	●	●		
Enlaces directos a redes sociales	●					●
Compartir contenido por redes sociales	●					●
Opción cambio de idioma		●				

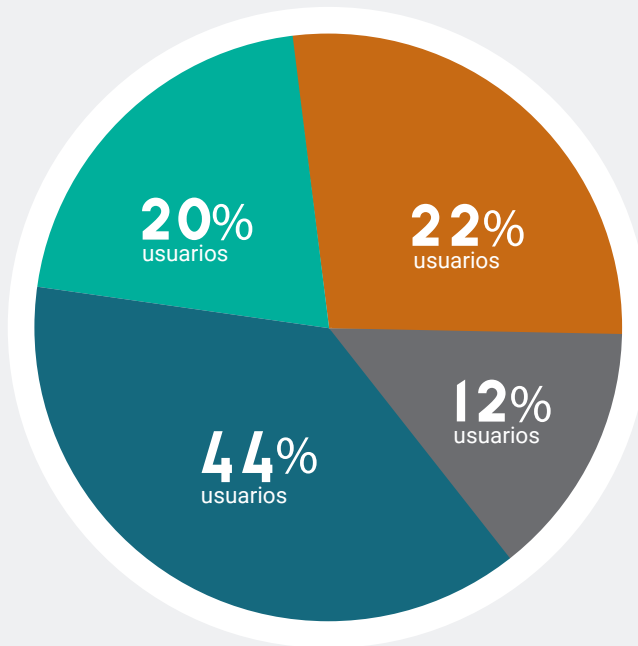
TABLA COMPARATIVA	ACAE	ADASTRA	DA VINCI PROJECT	DELFI	QB50	NATGEO
Buscador rápido	●					●
Utilización de Cronómetro del Satélite					●	
Utilización de datos curiosos			●	●	●	
Sección dedicada a equipo involucrado			●			
Visualización de satélite en tiempo real					●	
Opción para donación al equipo			●			
Utilización de término "Misión" para conocer del Proyecto			●			
Sección Noticias	●	●				
Sección de Resultados						
Visualización de productos por imágenes	●	●	●	●	●	

## 5.4 desarrollo de la investigación **ANÁLISIS DE USUARIOS**

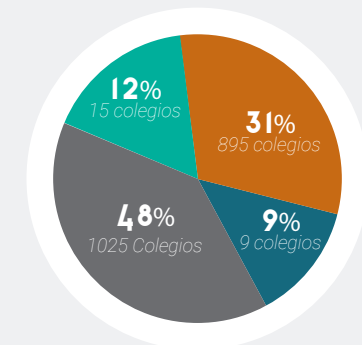
# ANÁLISIS DE PERSONAS



## USUARIOS REPRESENTACIÓN DE USUARIOS SEGÚN COLEGIOS DE COSTA RICA



En este gráfico se muestra el porcentaje de usuarios según los colegios (públicos, privados, científicos, etc) del país que utilizarán el sitio web Proyecto Irazú.



En este gráfico se muestra el porcentaje de colegios que hay en el país

Se concluye que la mayoría de usuarios del sitio web serán de Colegios Científicos, seguido por Colegios Privados y Colegios Experimentales o Bilingües. Los Colegios Públicos tienen un porcentaje pequeño, sin embargo considerando que estos colegios representan el mayor porcentaje con estudiantes del país, su suma en el total de posibles usuarios es considerable



**MAURICIO ROJAS** 14 años  
Estudiante amante de la electrónica

### MOTIVACIONES

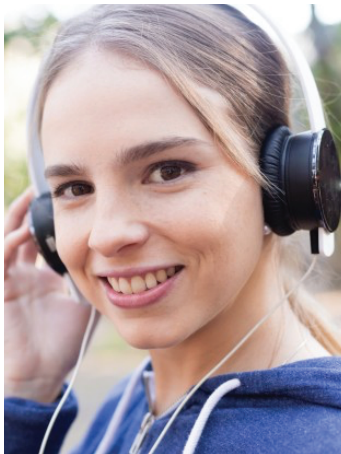
Desea conocer sobre satélites, específicamente sobre la tecnología CubeSat, como armar su estructura, visualizar sus principales componentes y su funcionamiento.

### ESCENARIO

Mauricio desde pequeño ha estado interesado en el espacio, tener el más grande conocimiento es su sueño, por lo tanto ha puesto su atención en los satélites que son los encargados de recolectar importantes datos. Al escuchar sobre tecnologías sencillas e innovadoras de satélites Mauricio quiere saber todo sobre estos.

### NECESIDADES

Conocer las partes que conforman un satélite  
Conocer como es la comunicación entre el satélite y el centro de comunicación  
Visualización de componentes del satélite



**CAMILA SALAZAR** 16 años  
Estudiante defensora del medio ambiente

### MOTIVACIONES

Desea ayudar al medio ambiente, conocer el crecimiento de los árboles de Costa Rica y su emisión de CO<sub>2</sub> en el planeta.

### ESCENARIO

Camila sueña con ser una Ingeniera Forestal, conocer todo acerca del ambiente es su obsesión. Los árboles principalmente se han convertido en su tema de estudio en la clase de Biología, quiere saber cuanto crecen, cuanto CO<sub>2</sub> liberan al medio ambiente y su relación entre ambos datos.

### NECESIDADES

Resultados de cantidad de CO<sub>2</sub> en el país.  
Cuánto crecen los árboles en un lapso de tiempo  
Relación entre crecimiento de árboles y emisión de CO<sub>2</sub>

# 5.5 desarrollo de la investigación

## **ANÁLISIS DE NECESIDADES**

## USUARIOS



**Estudiante**  
con énfasis en  
ciencias  
electrónicas



**Estudiante**  
con énfasis en  
ciencias del medio  
ambiente

## LISTA DE NECESIDADES

Conocer los distintos sistemas que conforman el Proyecto Irazú

Conocer que es el Proyecto Satélite y cuales son sus objetivos

Conocer los participantes del Proyecto Irazú

Conocer cuanto tiempo tiene el Satélite en órbita

Conocer detalladamente las partes que forman el sistema del Satélite

Conocer la posición exacta del Satélite con respecto a la Tierra en cada momento

Conocer cuanto es la emisión de CO2 en el país y como se obtiene

Conocer los datos del crecimiento de los árboles

Conocer el sistema de recolección de datos de la emisión de CO2 y el crecimiento de los árboles, sus partes y funcionamiento

Visualizar la relación entre el crecimiento de los árboles y la emisión de CO2 en Costa Rica

Conocer el impacto de los datos recolectados en Costa Rica (como se ve afectado el país según los datos)

Conocer cuales son las partes que estan involucradas en la comunicación de datos del satélite y La Tierra (TEC)

Visualizar las noticias relacionadas a este Proyecto, según distintos medios de comunicación

Reaccionar a las noticias en distintas redes sociales (compartir, darle Like, etc)

# NECESIDADES VS USUARIOS

LISTA DE NECESIDADES	USUARIO ELECTRO	USUARIO AMBIENTE
Conocer los distintos sistemas que conforman el Proyecto Irazú	●	●
Conocer que es el Proyecto Satélite y cuales son sus objetivos	●	●
Conocer los participantes del Proyecto Irazú	●	●
Conocer cuanto tiempo tiene el Satélite en órbita	●	
Conocer detalladamente las partes que forman el sistema del Satélite	●	
Conocer la posición exacta del Satélite con respecto a la Tierra en cada momento	●	
Conocer cuanto es la emisión de CO2 en el país y como se obtiene		●
Conocer los datos del crecimiento de los árboles		●
Conocer el sistema de recolección de datos de la emisión de CO2 y el crecimiento de los árboles, sus partes y funcionamiento		●
Visualizar la relación entre el crecimiento de los árboles y la emisión de CO2 en Costa Rica		●
Conocer el impacto de los datos recolectados en Costa Rica (como se ve afectado el país según los datos)		●
Conocer cuales son las partes que estan involucradas en la comunicación de datos del satélite y La Tierra (TEC)	●	
Visualizar las noticias relacionadas a este Proyecto, según distintos medios de comunicació	●	●
Reaccionar a las noticias en distintas redes sociales (compartir, darle Like, etc)		●

## 5.6 desarrollo de la investigación **ESTIMACIÓN DE TRÁFICO**

# TRÁFICO DE USUARIOS



## PERFIL DEL USUARIO

### MAURICIO ROJAS

Estudiante amante de la electrónica

### CAMILA SALAZAR

Estudiante defensora del medio ambiente



## LO MÁS IMPORTANTE

Sistemas del Proyecto Irazú  
Partes del sistema Satélite  
Partes del sistema de Comunicación  
Posición del Satélite actual  
Tiempo en órbita del Satélite

Sistemas del Proyecto Irazú  
Partes del sistema Dendrómetro  
Relación del crecimiento de los árboles y emisión de CO2  
Cantidad de CO2 en el país  
Crecimiento de los árboles



## ASPECTOS DESCARTABLES

Noticias del Proyecto  
Reaccionar a las noticias

Reaccionar a las noticias



## ASPECTOS QUE AGREGARIAN

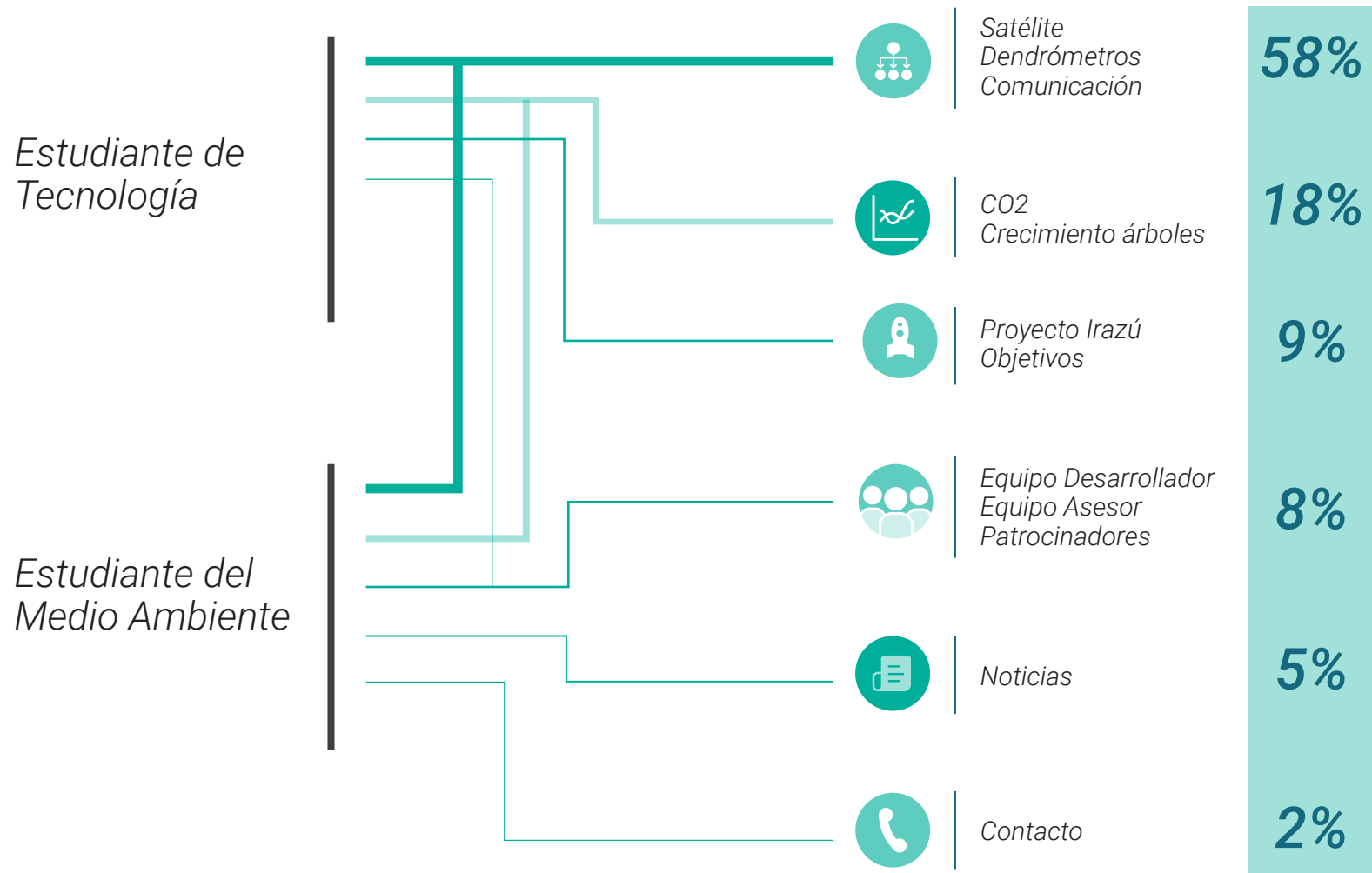
Como armar el Satélite  
Conocer como se envia el Satélite al espacio  
Conocer la tecnología CubeSat

Cuánto falta para llegar a Meta Carbono Neutral  
Cuánto falta para llegar a Meta Carbono Neutral



# TRÁFICO DE USUARIOS

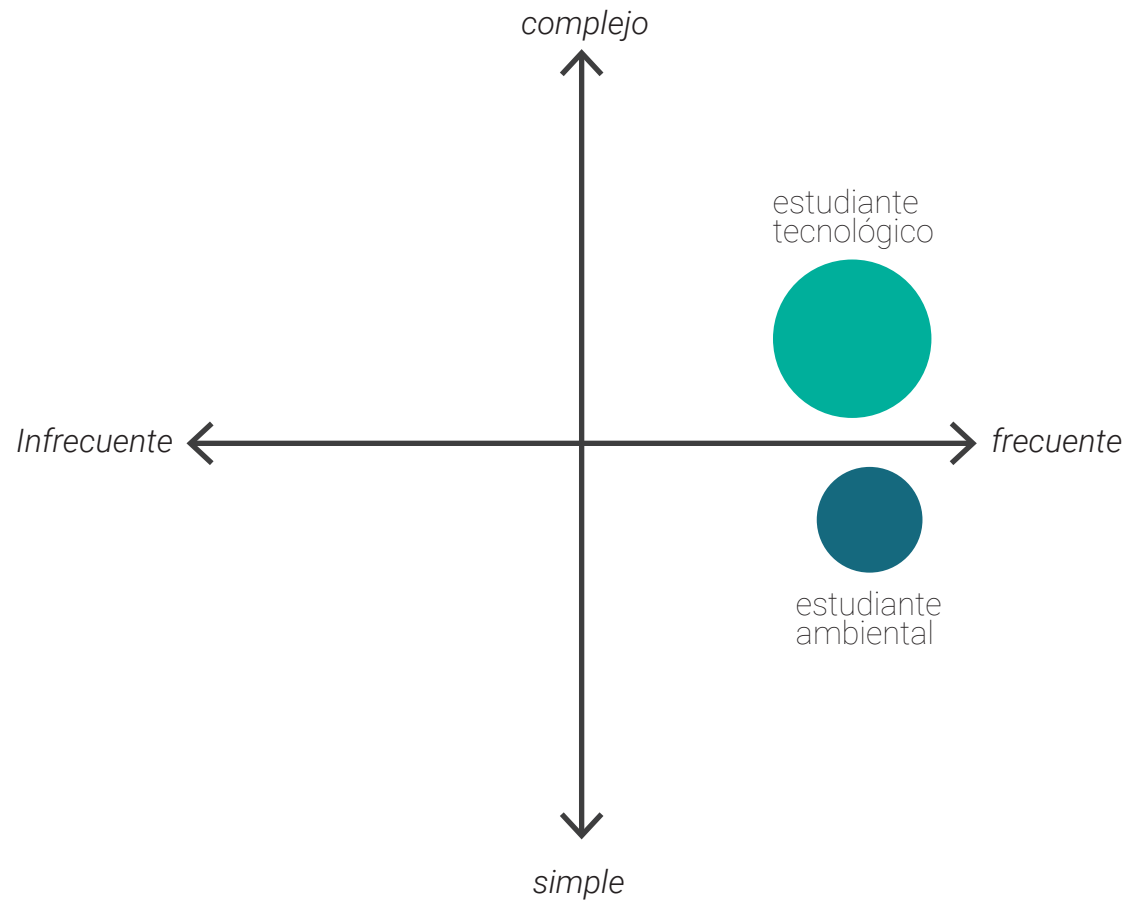
★ las necesidades más importantes según usuarios



# TRÁFICO DE USUARIOS

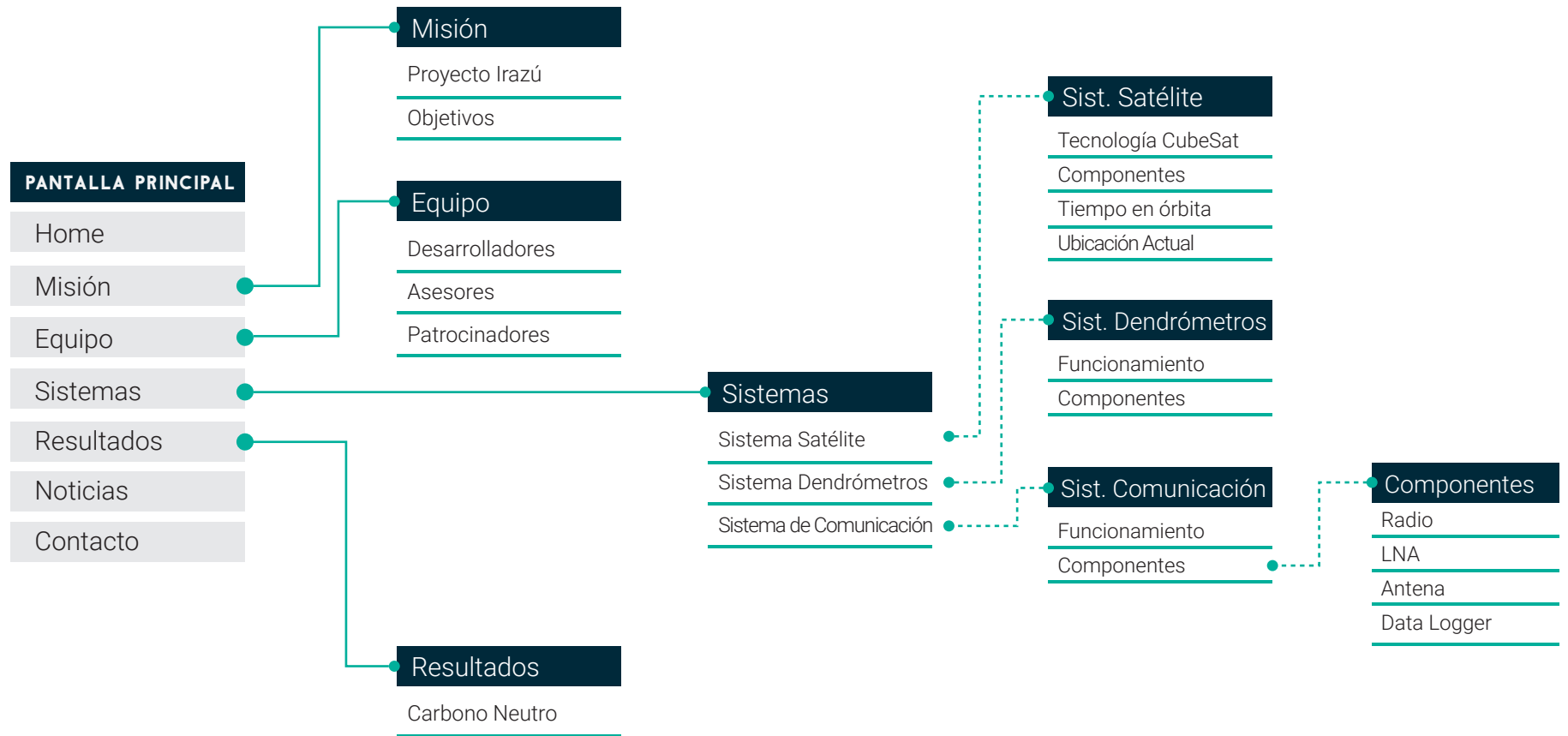
## MAPA 2 BY 2

Se realiza un mapa "2 by 2", con el objetivo de consolidar el tráfico que supone cada usuario al utilizar el sitio web. Se muestra qué tan frecuente se da la interacción con respecto a cada usuario así como la complejidad de la misma.



## 5.7 desarrollo de la investigación **ARQUITECTURA ALPHA**

# ARQUITECTURA ALPHA



# 5.8 desarrollo de la investigación

## CARD SORTING

# desarrollo de la investigación

## CARD SORTING

### PLANEACIÓN

#### Objetivo

Validar la terminología y estructura de las pantallas del Sitio Web del Proyecto Irazú.

#### Sobre las pruebas

Las sesiones serán individuales

Cada sesión durará 20 minutos

Entre los materiales serán: tarjetas en blanco, lapiceros, cámara, cuaderno de notas y las tarjetas de card sorting.

#### Instrucciones del moderador

Explicar las instrucciones al grupo

Entregar las tarjetas en un mazo con los términos ordenados alfabéticamente

Controlar el tiempo de la prueba

Hacer preguntas a los participantes sobre su toma de decisiones

Anotar todos los comentarios de los participantes

Tomar fotografías del resultado de cada prueba

#### Instrucciones

Acomoden las tarjetas en las categorías mostradas

Puede reemplazar un término o categoría por otro que sea más apropiado (anotarlo en una tarjeta nueva)

### CONCLUSIONES

#### Nomenclatura

-Se cambia el nombre de Misión, por "Misión Espacial"

#### Pertenencia

- Se agrupan Misión Espacial y Equipo Humano en una misma categoría. Siendo Misión Espacial la categoría más importante.

#### Home

- En la página de inicio se mostrará: Tiempo en Orbita, Ubicación Actual y Meta Carbono Neutro

# desarrollo de la investigación

## CARD SORTING

### PRUEBAS REALIZADAS

Se realizarón en total 12 pruebas, 6 estudiantes con inclinación por el Medio Ambiente y 6 estudiantes con inclinación por los Sistemas Tecnológicos.

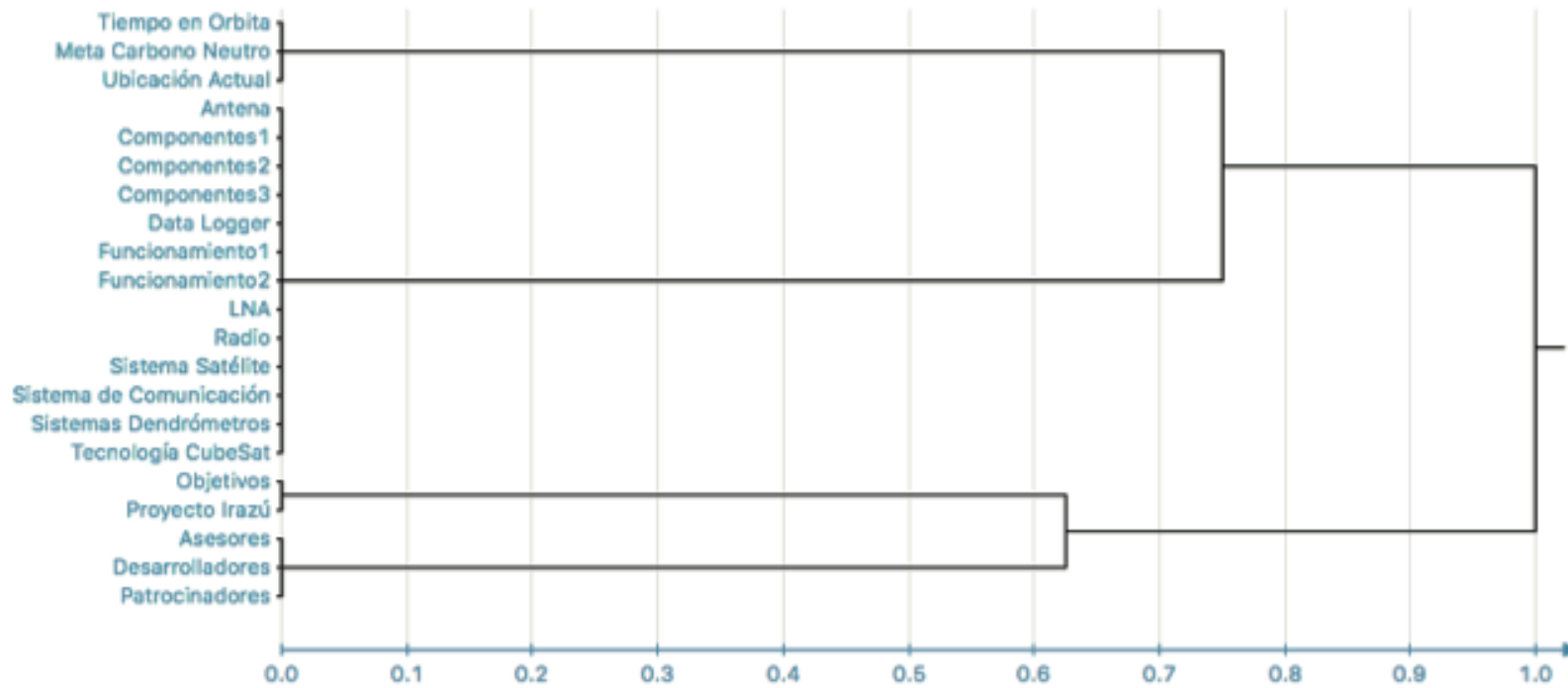
### TARJETAS UTILIZADAS

Misión	Equipo	Sistemas	Resultados	Tiempo en Orbita
Noticias	Contacto	Proyecto Irazú	Objetivos	Ubicación Actual
Desarrolladores	Asesores	Patrocinadores	Sist. Satélite	Componentes
Sist. Dedrómetros	Sist. Comunicac	Tecnología CubSat	Componentes	Componentes
Funcionamiento	Funcionamiento	Radio	LNA	Antena
Data Logger	Meta Carbono Neutro			

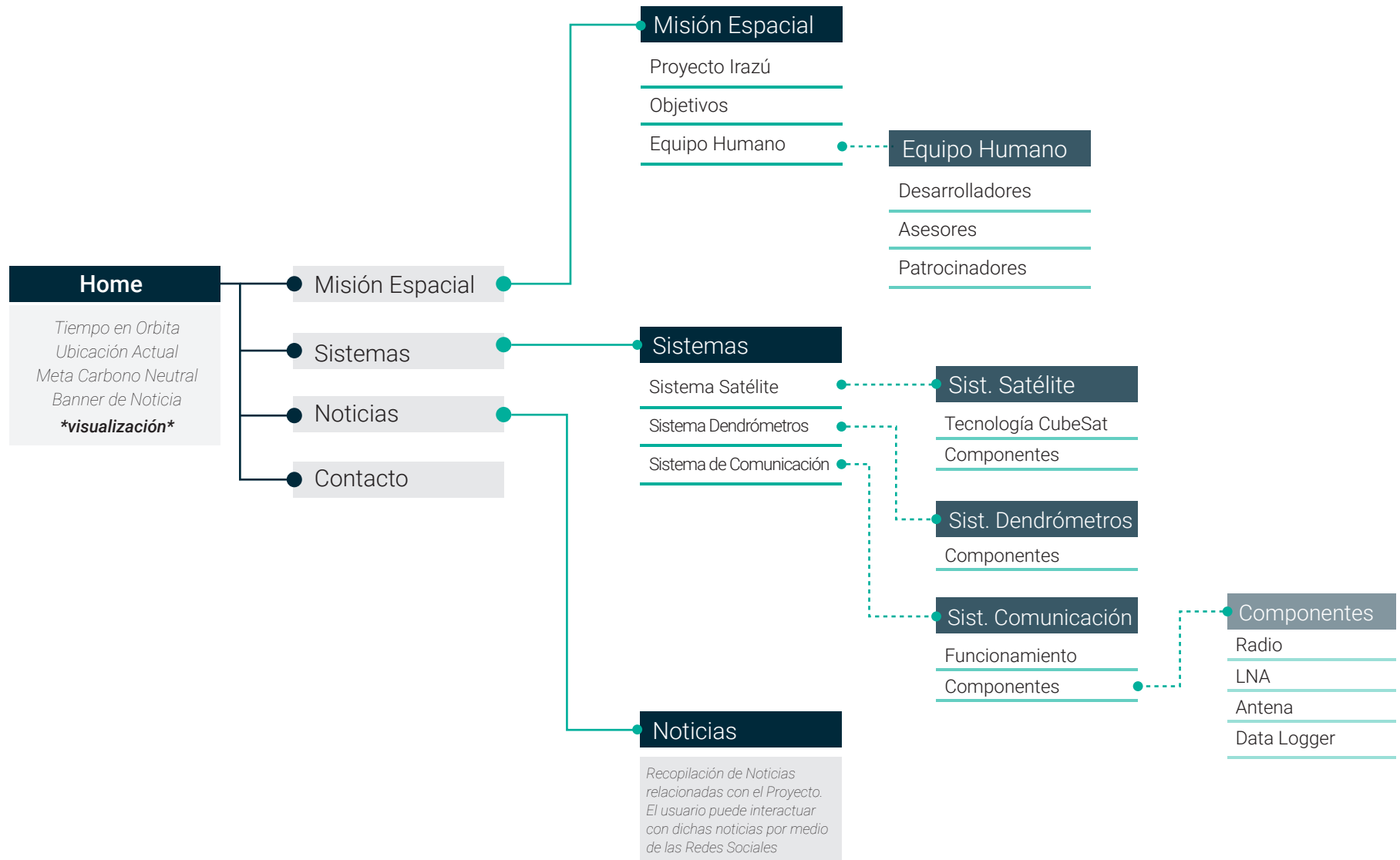
desarrollo de la investigación

# CARD SORTING

## DENDOGRAMA



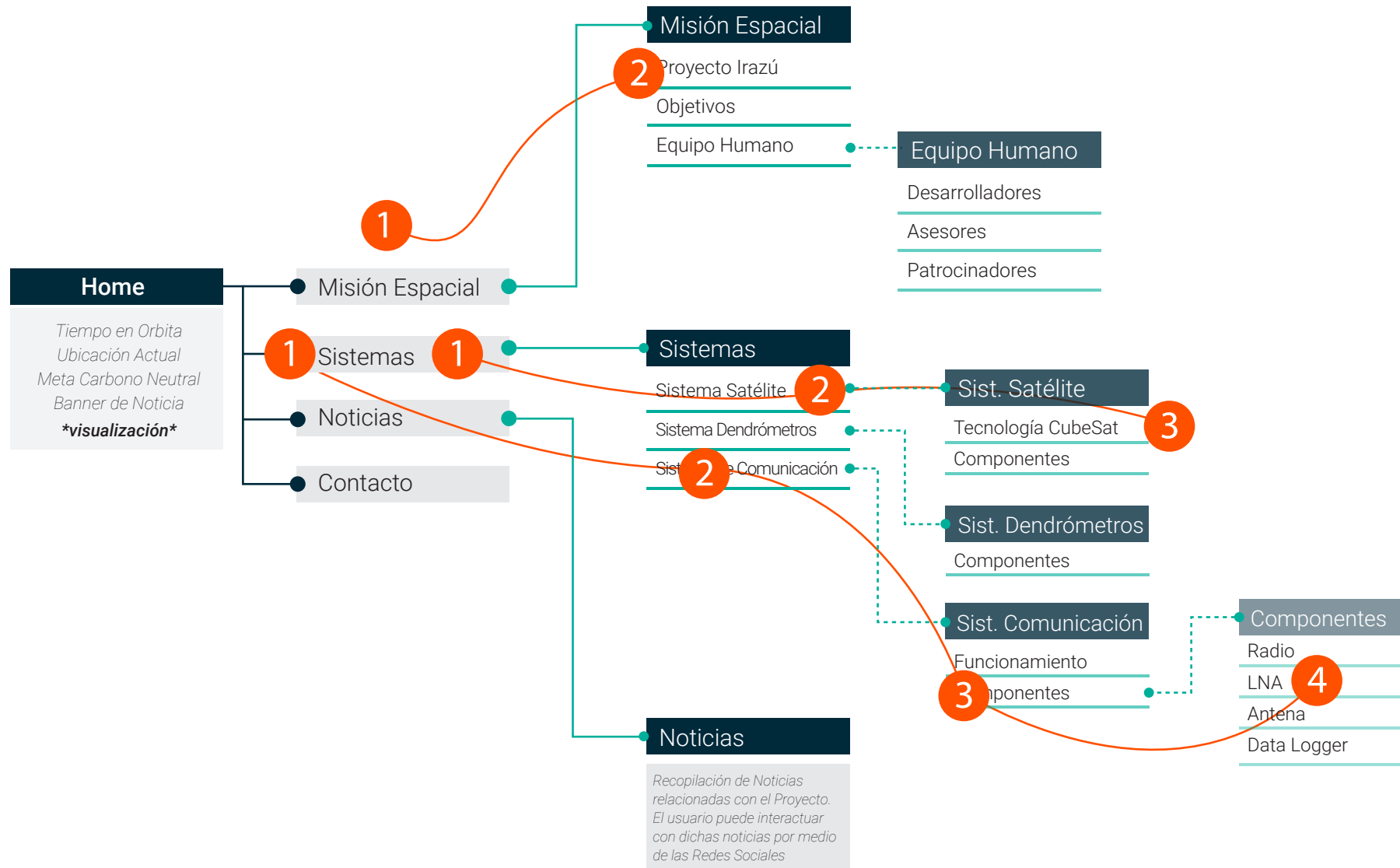
# ARQUITECTURA ALPHA



# 5.9 desarrollo de la investigación

## NAVIGATION PATHS

desarrollo de la investigación  
**NAVIGATION PATHS**



### Necesidades evaluadas

1. Conocer detalles del Proyecto Irazu.
2. Conocer sobre Tecnología CubeSar
3. Visualizar Componente "LNA" del Sistema de Comunicación

### Observaciones

Se evidencia que para cumplir con las necesidades descritas anteriormente se cuenta con un clic o máximo 4, que se presentan solamente 4 casos así

# 5.10 desarrollo de la investigación

## WIREFRAMES

## DISEÑO WIREFRAMES



La resolución de la pantalla utilizada será 1024 x 720 píxeles; se considera este tamaño debido a la adaptabilidad para diferentes dispositivos de visualización además de brindar una imagen de alta calidad.

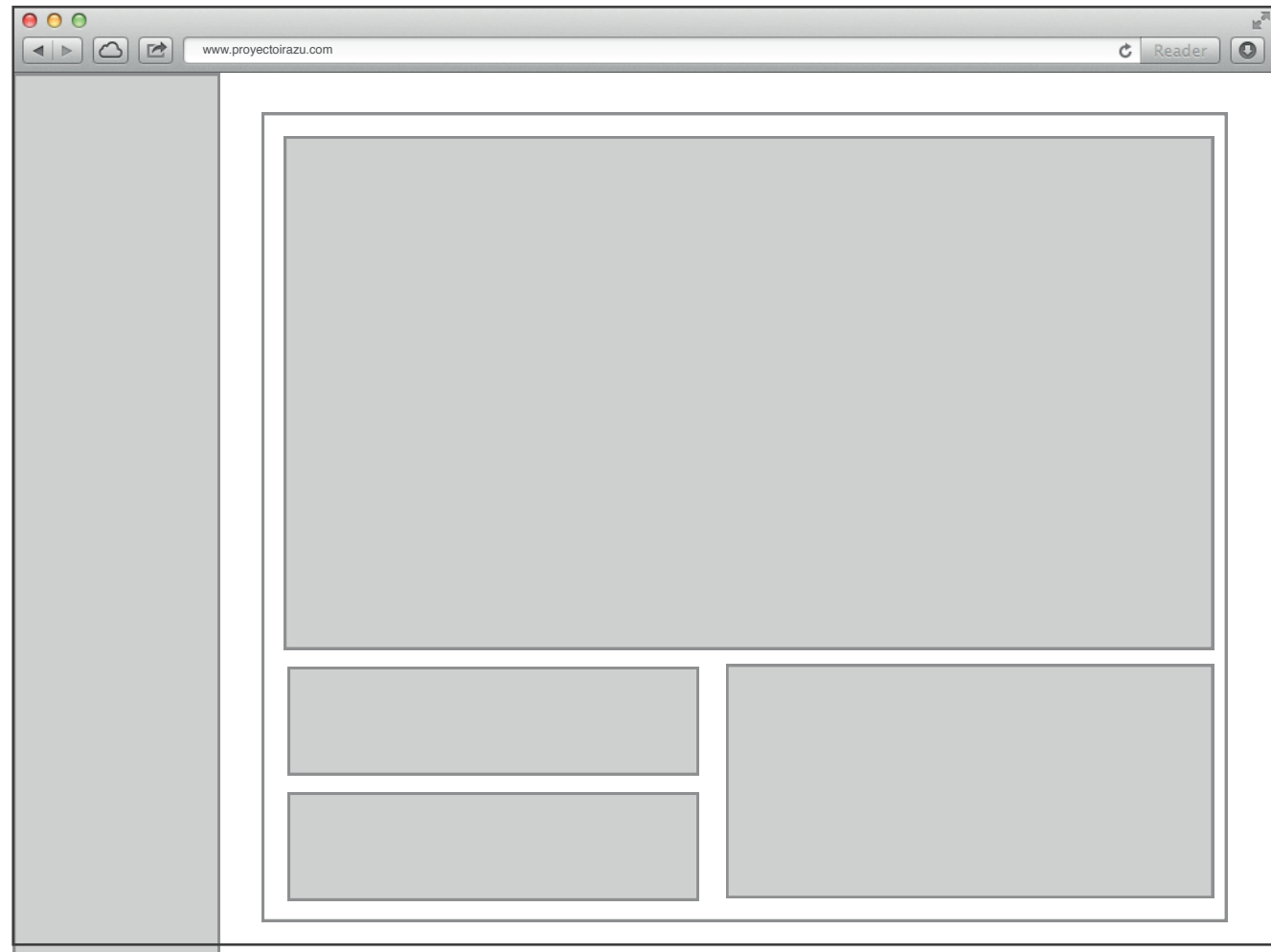
Adicionalmente se implementa una barra de 1024 x 720 píxeles en el área superior de la pantalla para la implementación de un menú principal.

# DISEÑO WIREFRAMES

## MENU PRINCIPAL

Se decide un diseño donde el usuario al ingresar al sitio pueda observar los detalles más importantes y llamativos del Proyecto, con el fin de conseguir el mayor tráfico en esta pantalla.

Se recurre al uso de imagenes grandes para aumentar este factor de atracción.

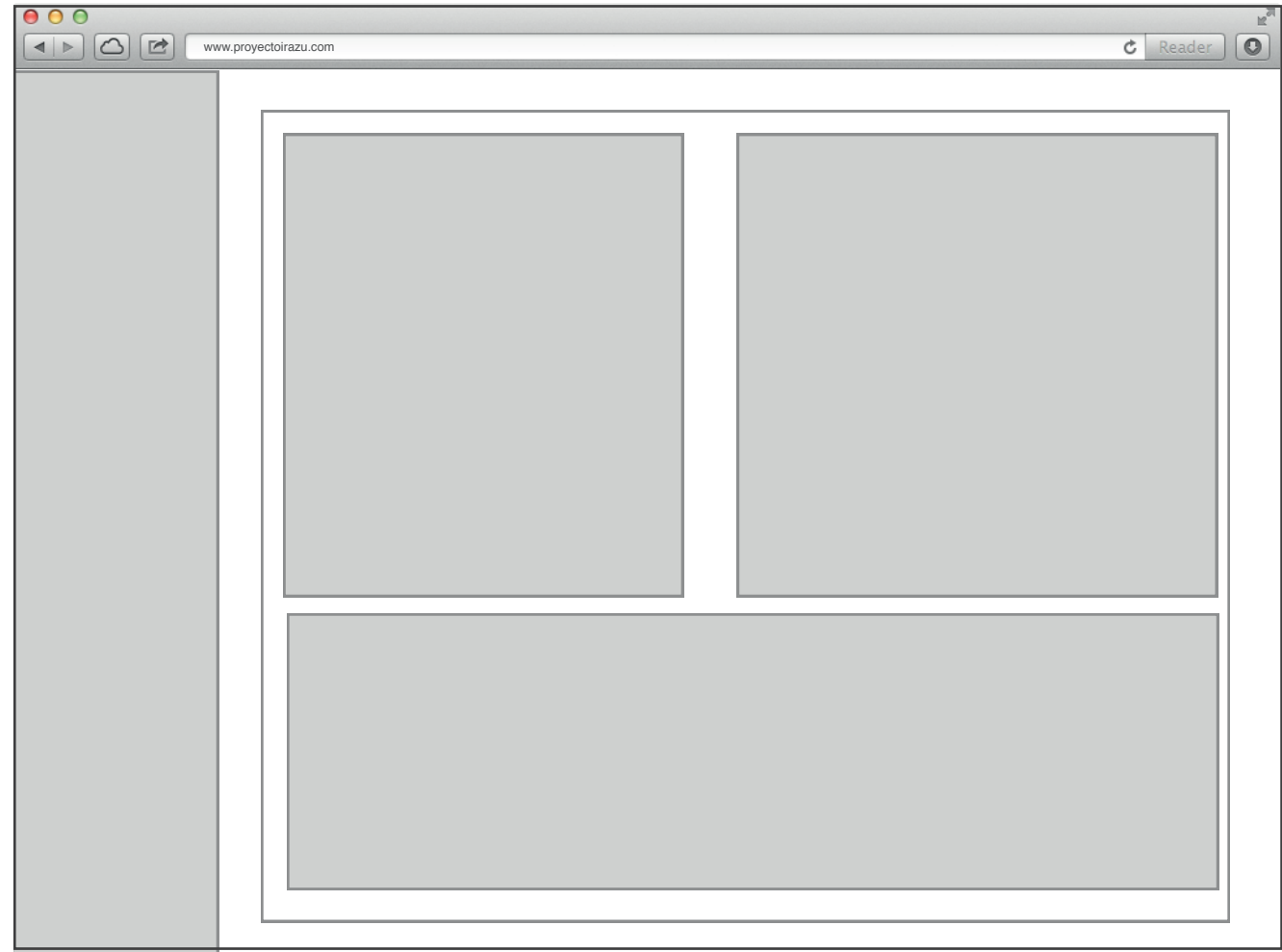


desarrollo de la investigación

## DISEÑO WIREFRAMES

### PANTALLA PROYECTO IRAZÚ

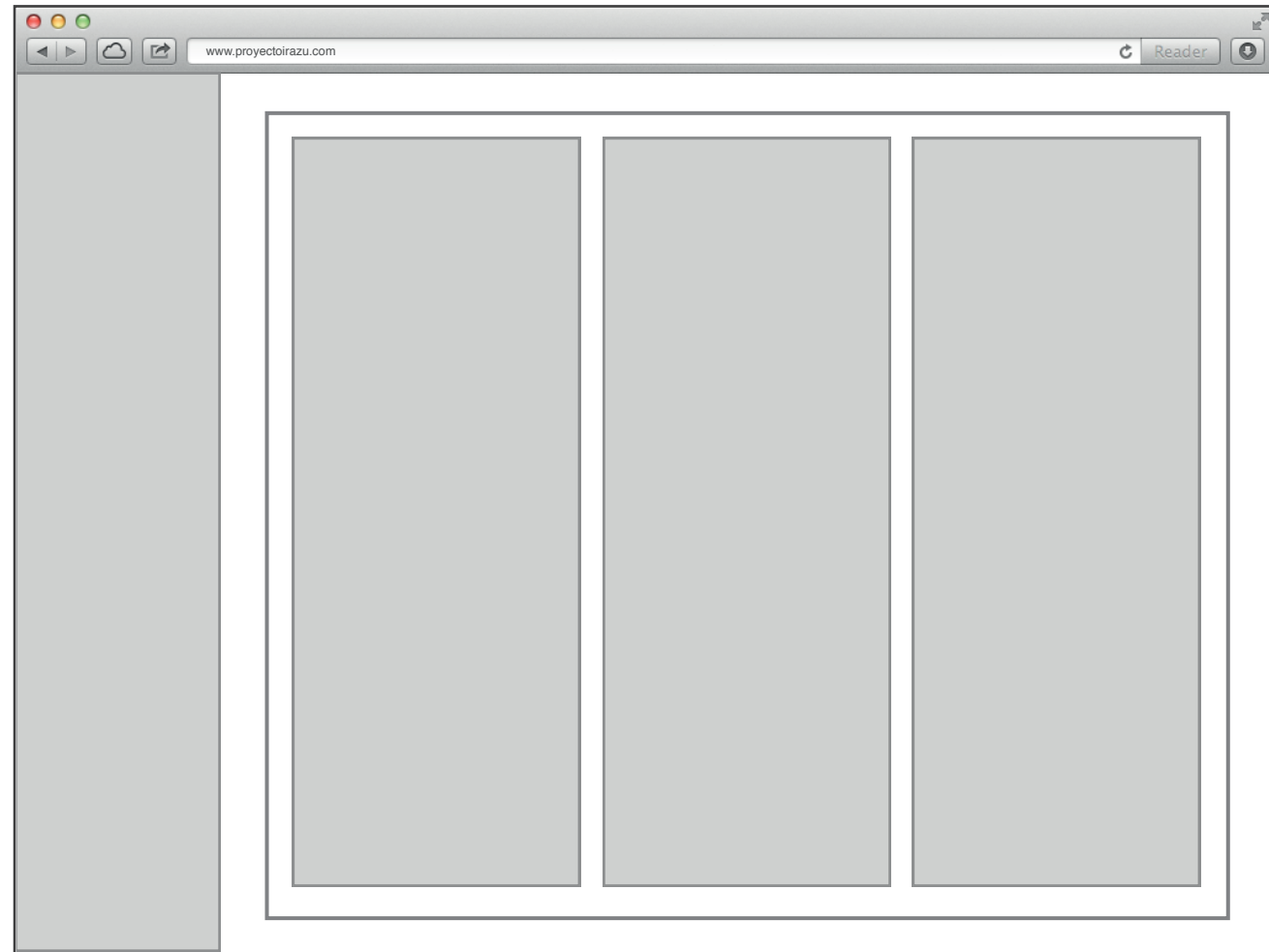
Se recurre nuevamente al uso de imágenes grandes y alusivas al tema con el propósito de aumentar el deseo de conocimiento por el proyecto. Se aplica el Diagrama de Gutterberg para una mejor lectura de la información.



# DISEÑO WIREFRAMES

## PANTALLA SISTEMAS

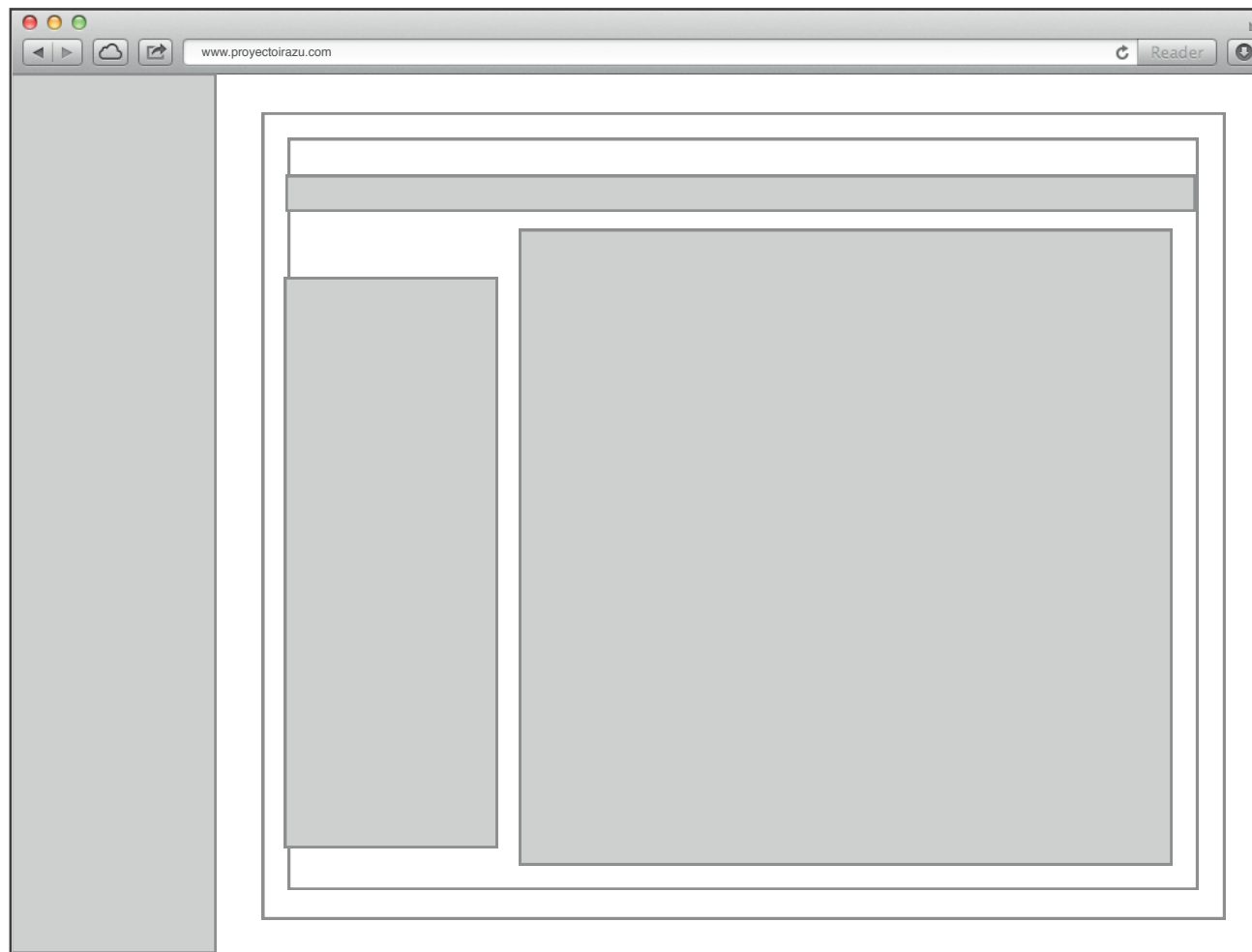
Se utilizan columnas con imágenes alusivas a cada sección. Se recurre al uso de opacidades para indicar al usuario cuando esta encima de cada sección.



# DISEÑO WIREFRAMES

## PANTALLA SISTEMAS

Se utilizan columnas pequeñas como un menú secundarios (componentes). Y una columna grande para el uso de un video explicativo de cada componente.

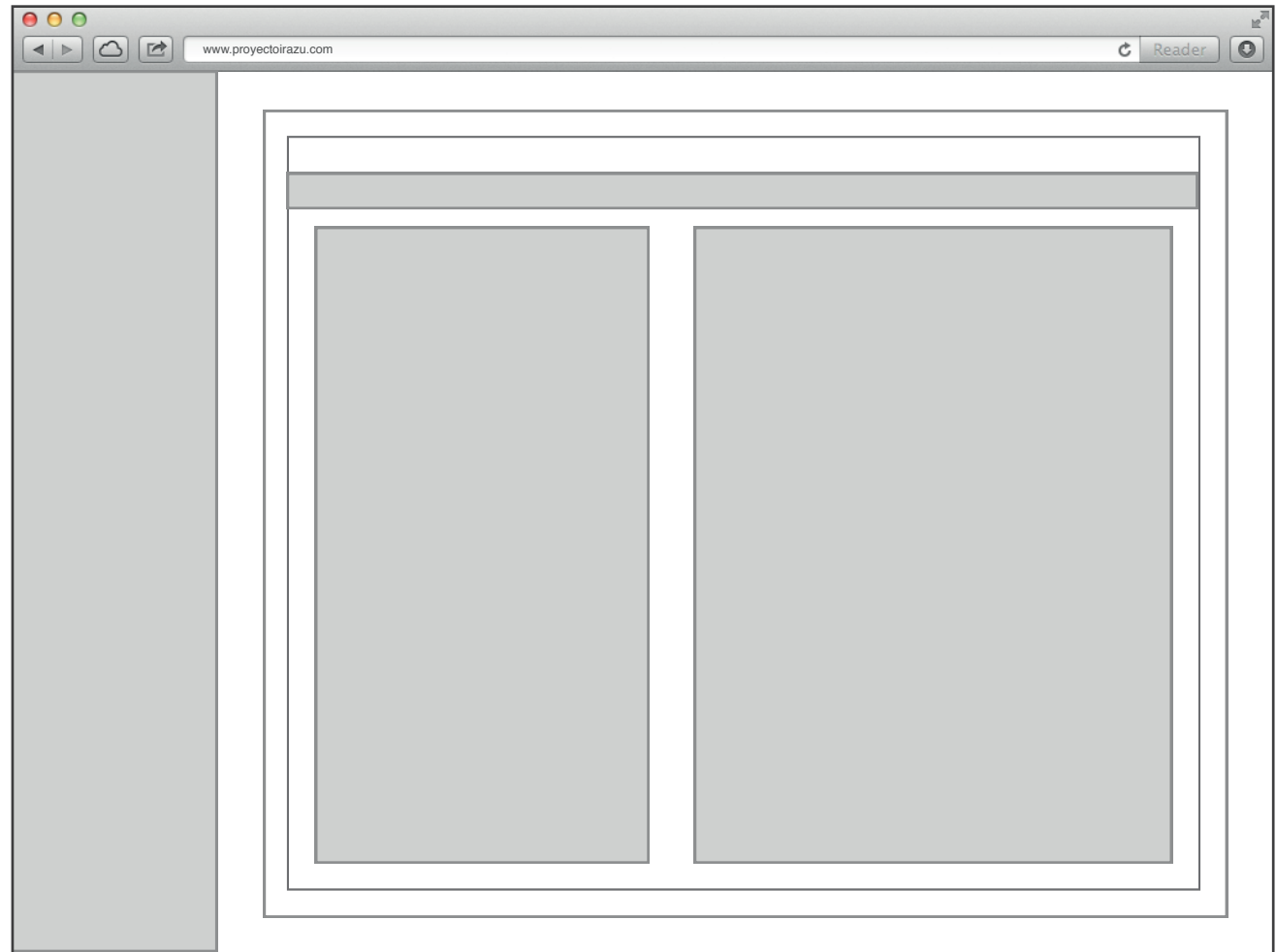


desarrollo de la investigación

# DISEÑO WIREFRAMES

## PANTALLA TECNOLOGIA CUBESAT

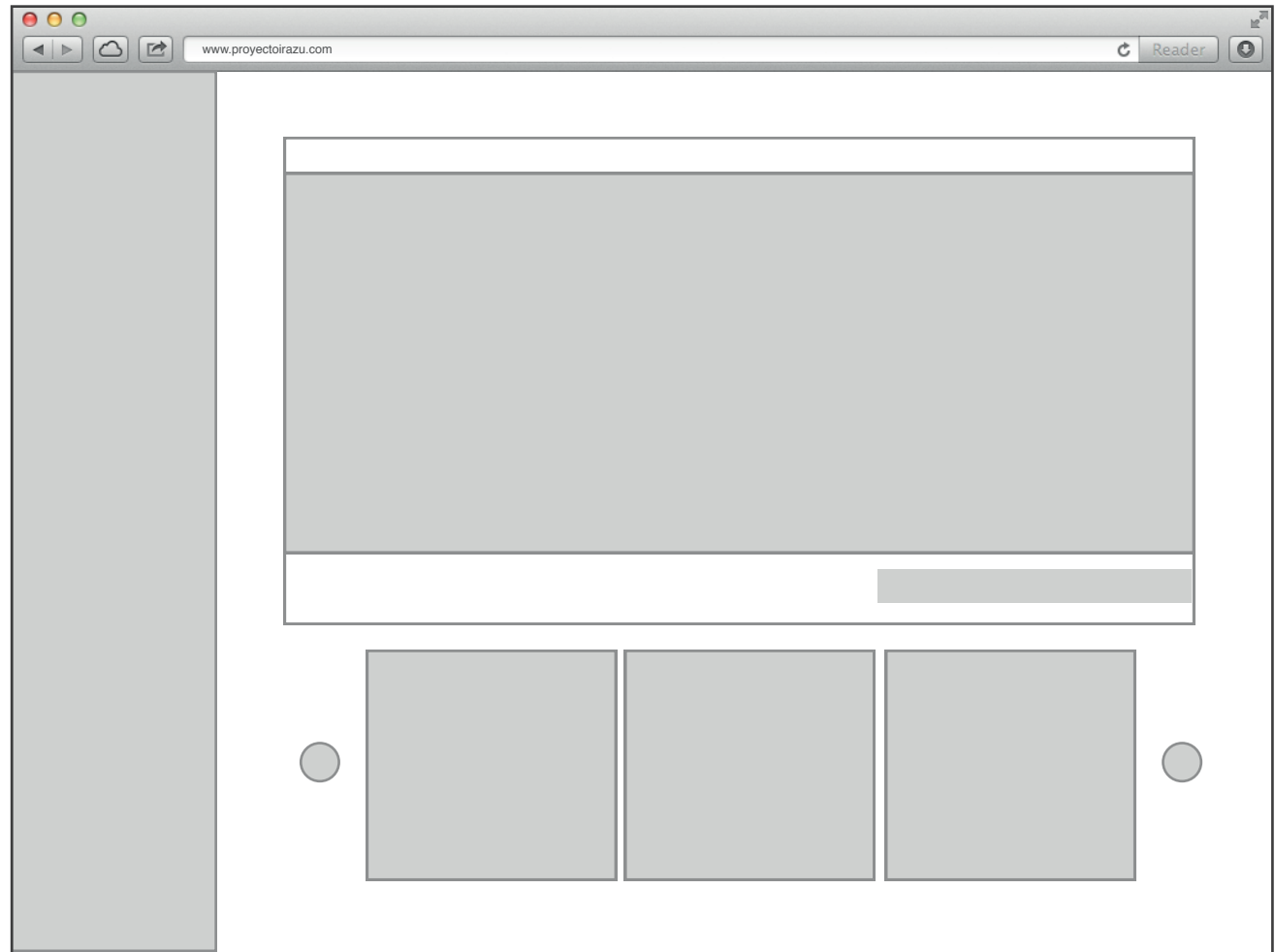
Se presenta información de contacto del Proyecto y un espacio para preguntas o comentarios.



# DISEÑO WIREFRAMES

## PANTALLA NOTICIAS

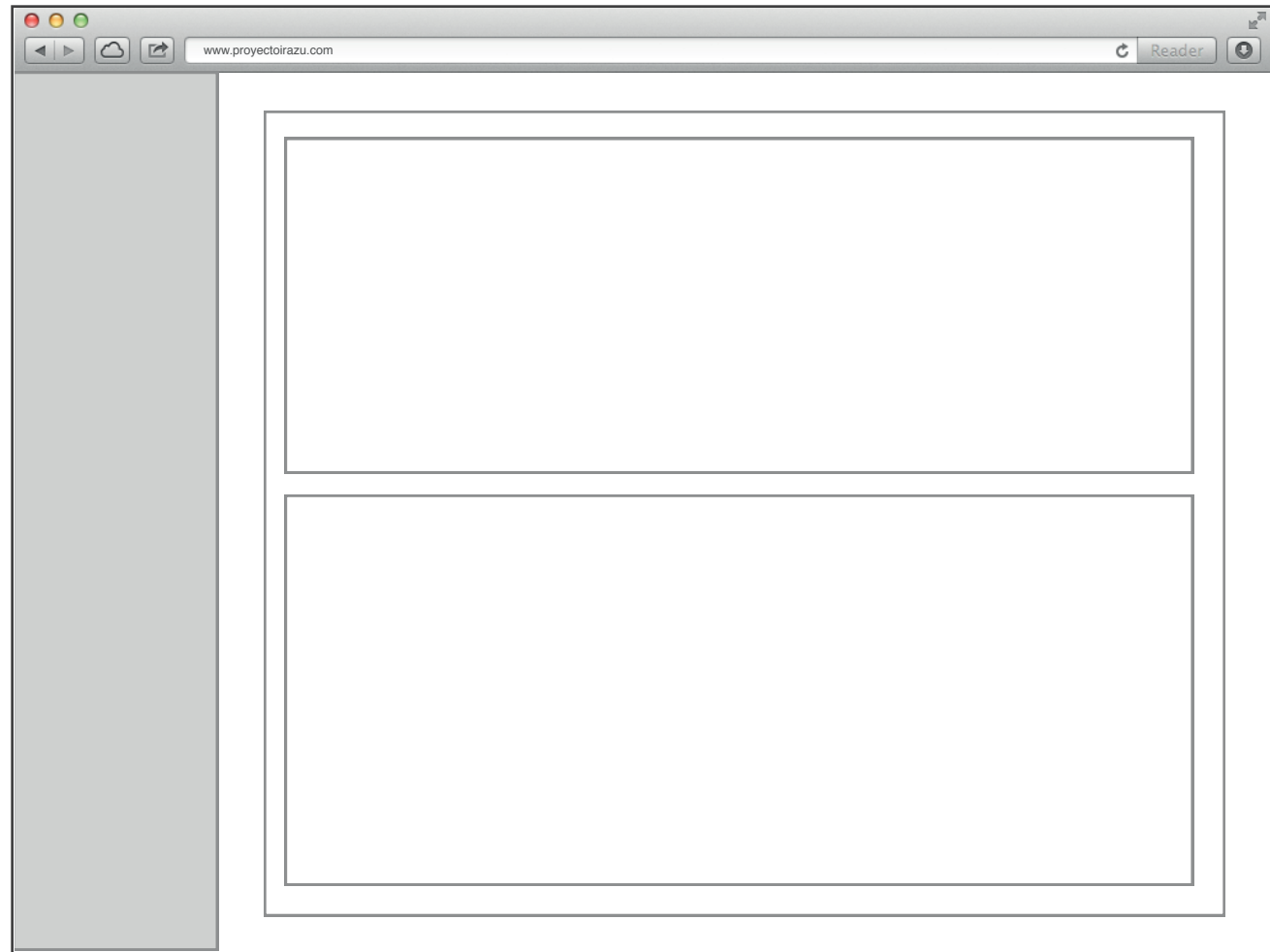
A esta sección se puede ingresar de dos formas, una en la pantalla principal, y la otra en el menú principal. Se mostrará siempre una imagen grande que contiene la "Noticia más Reciente". Debajo de esta imagen se mostrará un pequeño menú con otras noticias, ordenadas según fecha de lanzamiento, el usuario al darle click será redireccionado a el sitio que emito la noticia.



# DISEÑO WIREFRAMES

## PANTALLA CONTACTO

Se utiliza una diagramación donde el texto se encuentra en la izquierda (debido a que la lectura de la pantalla empieza ahí) y luego se complementa la información con videos o imagenes alusivas al tema que se esta exponiendo.



# 5.11 desarrollo de la investigación **PAPER PROTOTYPING**

# PAPER PROTOTYPING

## PLANIFICACIÓN

### Objetivo

Validar la estructura propuesta en la sección de wireframes, la navegación y nomenclatura utilizada en la interfaz.

### Sobre las pruebas

Las sesiones serán personal e individuales

Cada sesión durará 20 minutos

El usuario podrá observar cada una de las pantallas antes de empezar antes de realizar una acción, con el fin de familiarizarlo con estas.

Todas las pruebas serán documentadas por medio de fotografías.

Finalizada la prueba el usuario podrá realizar comentarios al diseñador.

### Instrucciones del moderador

Explicar las instrucciones al grupo

Entregar las pantallas existentes

Controlar el tiempo de la prueba

Hacer preguntas a los participantes sobre su toma de decisiones

Anotar todos los comentarios de los participantes

Tomar fotografías del resultado de cada prueba

## TAREAS

### tarea uno

Conocer componenetes que estan involucrados en el Sistema de Comunicación

### tarea dos

Necesita saber cuales son los objetivos del Proyecto Irazú

### tarea tres

Conocer cuales son las noticias más recientes del Proyecto Irazú.

### tarea cuatro

Compartir una noticia en cualquier red social

### tarea cinco

Conocer el Equipo de Desarrollo del Proyecto Irazú.

# PAPER PROTOTYPING

RESULTADOS	USUARIO TECNOLÓGICO	USUARIO AMBIENTAL
tarea uno	✓	✓
tarea dos	Piensa que en Proyecto Irazú debería estar contenido esta parte	Lo busca en Misión Espacial, sin embargo penso encontrarlo en Proyecto Irazú, luego leyo y lo vio como una sola sección
tarea tres	✓	✓
tarea cuatro	Piensa que se debería presentar en la parte superior de la pantalla y siempre permanente	✓
tarea cinco	✓	✓

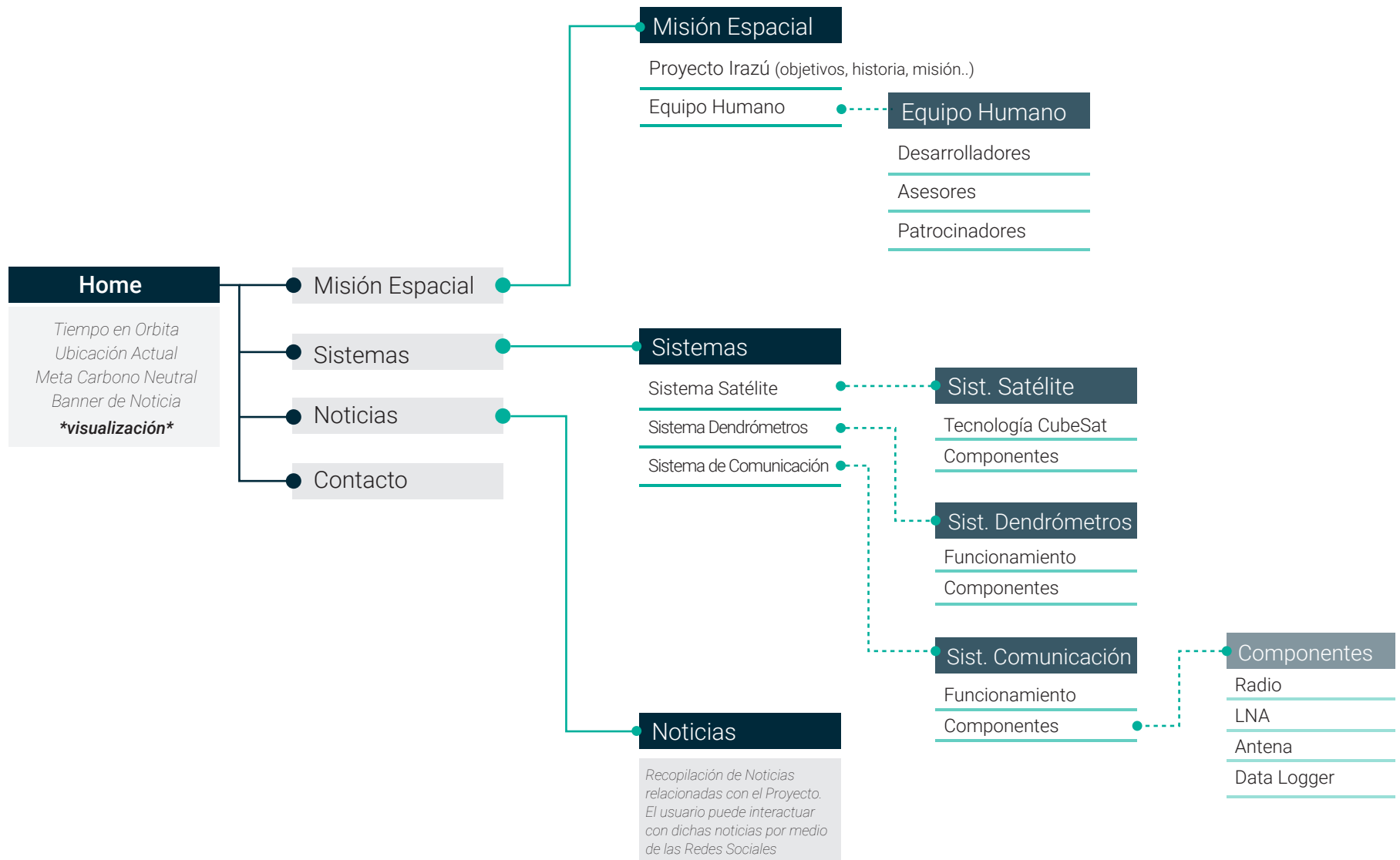
\*\* en todas las pruebas se le pedia al usuario que volviera a la página de inicio, por medio de navegación paso a paso, para analizar si la navegación de vuelta era tan intuitiva como la navegación para llegar a la tarea.

# 5.12 desarrollo de la investigación

## **ARQUITECTURA BETA**

# desarrollo de la investigación

## ARQUITECTURA BETA



**5.13** desarrollo de la investigación  
**LOOK & FEEL**

# desarrollo de la investigación **LOOK & FEEL**

## MOODBOARD ESTILO

### Ciencia Ficción & Tecnológico

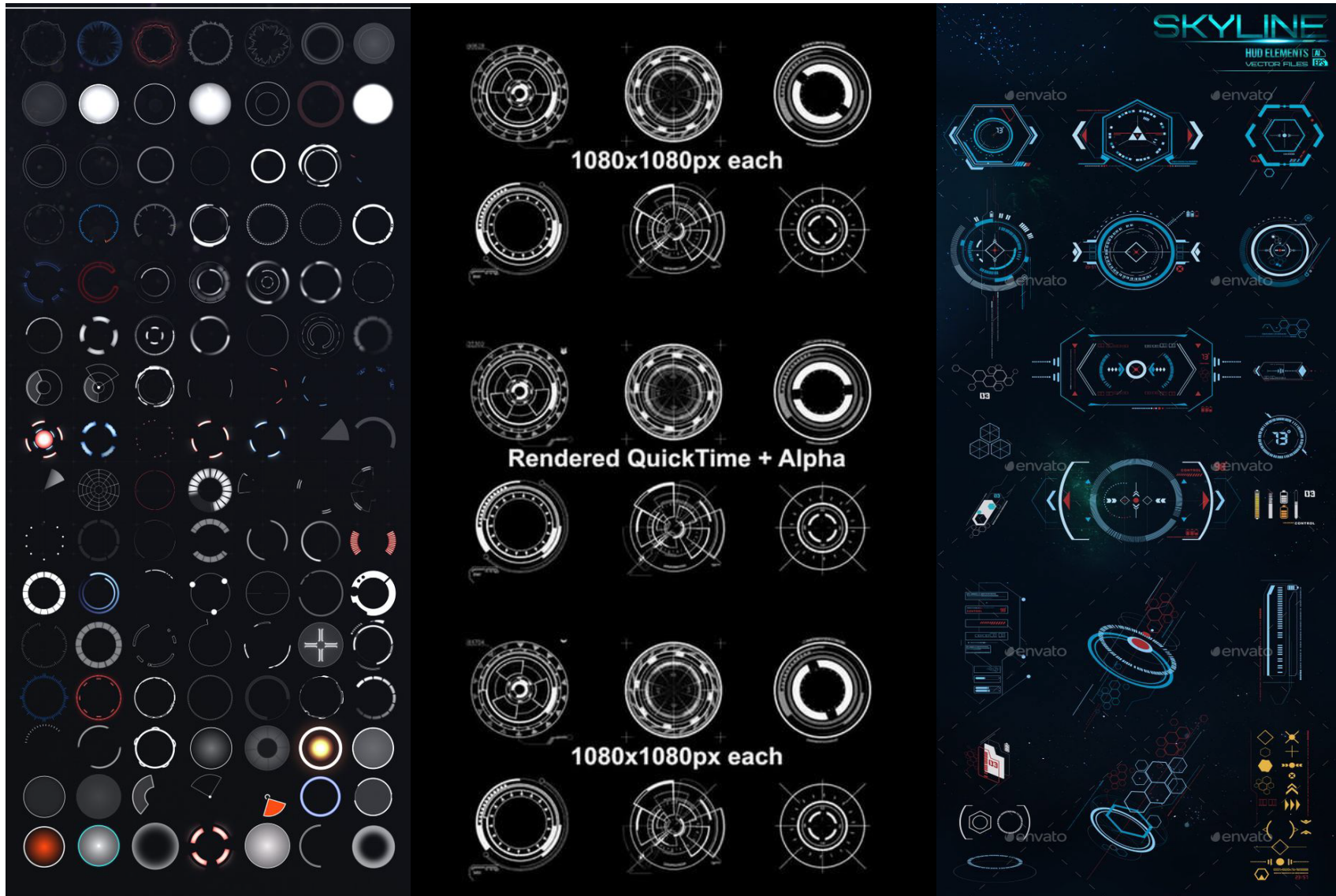
Se realiza la selección de sitios web que contengan interfaces no estáticas, buscando un estilo flat, con el fin de lograr ritmo en sus elementos.



desarrollo de la investigación  
**LOOK & FEEL**

Se propone utilizar un estilo de iconos simple y "flat" e inscritos en un círculo.

**MOODBOARD ICONOGRAFÍA**



# desarrollo de la investigación **LOOK & FEEL**

## MOODBOARD CROMÁTICA

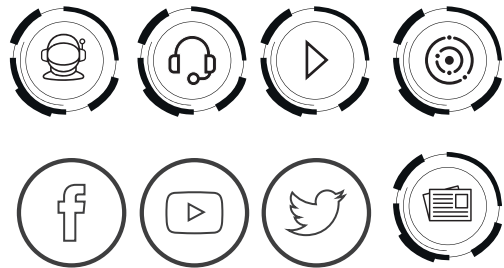
Se utiliza el fondo con colores neutros y acentos cromáticos para secciones, botones e información relevante.



# desarrollo de la investigación

## LOOK & FEEL

### ANÁLISIS ICONOGRÁFICO



Grupo propuesto de íconos a utilizar en la interfaz para las distintas acciones o botones.

En el proceso de desarrollo de la maqueta se diseñarán nuevos íconos o se modificarán los existentes, tomando siempre en cuenta las necesidades o acciones que se presenten.

### ANÁLISIS TIPOGRÁFICO

#### Saira SemiBold

ABCDEFGHIJKLMN**OP**QRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqrstu**vw**xyz  
0123456789

#### Saira Regular

ABCDEFGHIJKLMN**OP**QRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqrstu**vw**xyz  
0123456789

#### Saira Light

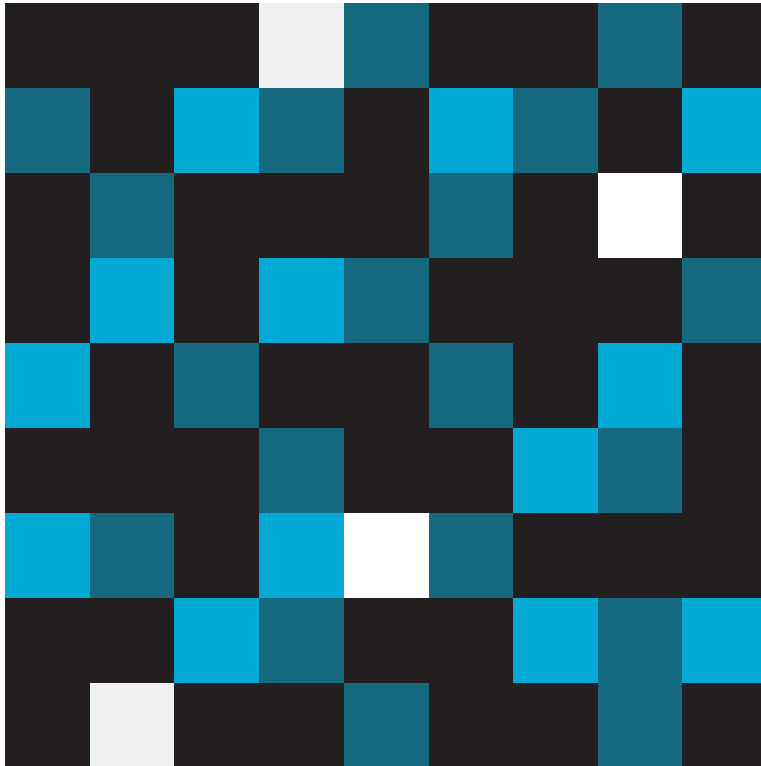
ABCDEFGHIJKLMN**OP**QRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqrstu**vw**xyz  
0123456789

La selección de tipografías es estilo palo seco (sans serif), se elije este tipo debido a las formas simples que facilitan la legibilidad en espacios digitales que generalmente poseen una resolución de 100 dpi. Además se considera que refuerza el Look & Feel propuesto para el sitio web.

Se elige una tipografías de tipo “web safe”; la familia Saira aplicada en distintos casos según la necesidad del usuario (títulos, texto en general, detalles, etc).

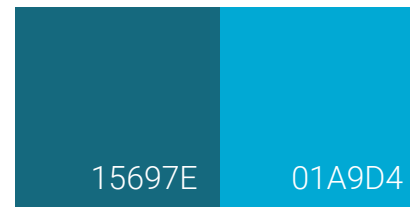
# LOOK & FEEL

## ANÁLISIS CROMÁTICO



Propuesta de paleta de colores neutros para la composición de la interfaz.

La selección de colores tiene como propósito brindar acento a los elementos mas importantes de la composición, siempre respetando y manteniendo la armonía que presentan con respecto al background (negro).



acentos cromáticos



escala de grises

# 5.14 desarrollo de la investigación

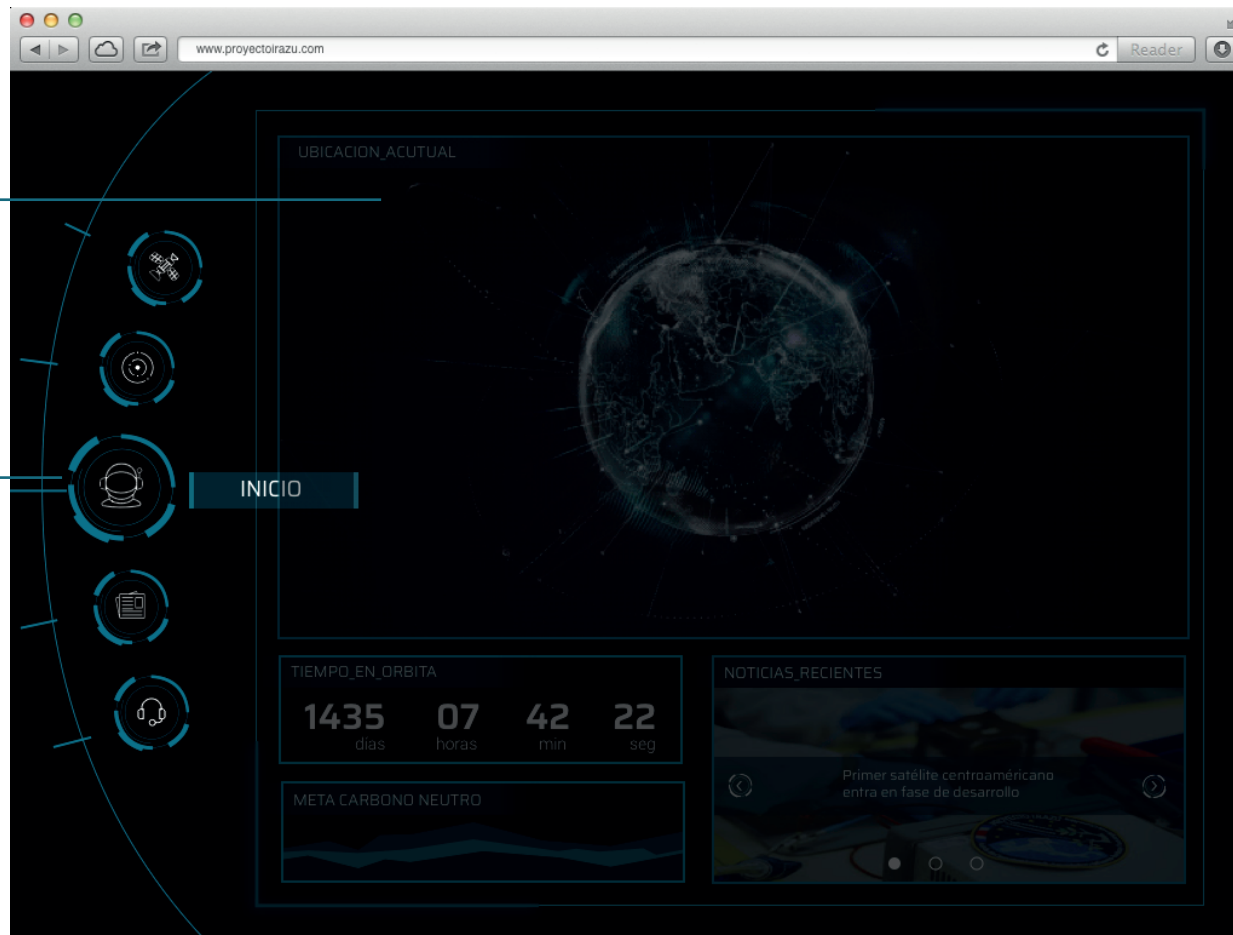
## **MAQUETA FUNCIONAL**

# desarrollo de la investigación

## PANTALLAS FINALES

máscaras de opacidad para dar relevancia a la sección en el menú que se desea navegar

agrandamiento de la sección donde se encuentra ubicado (mouse over), además de que aparece el nombre de la sección

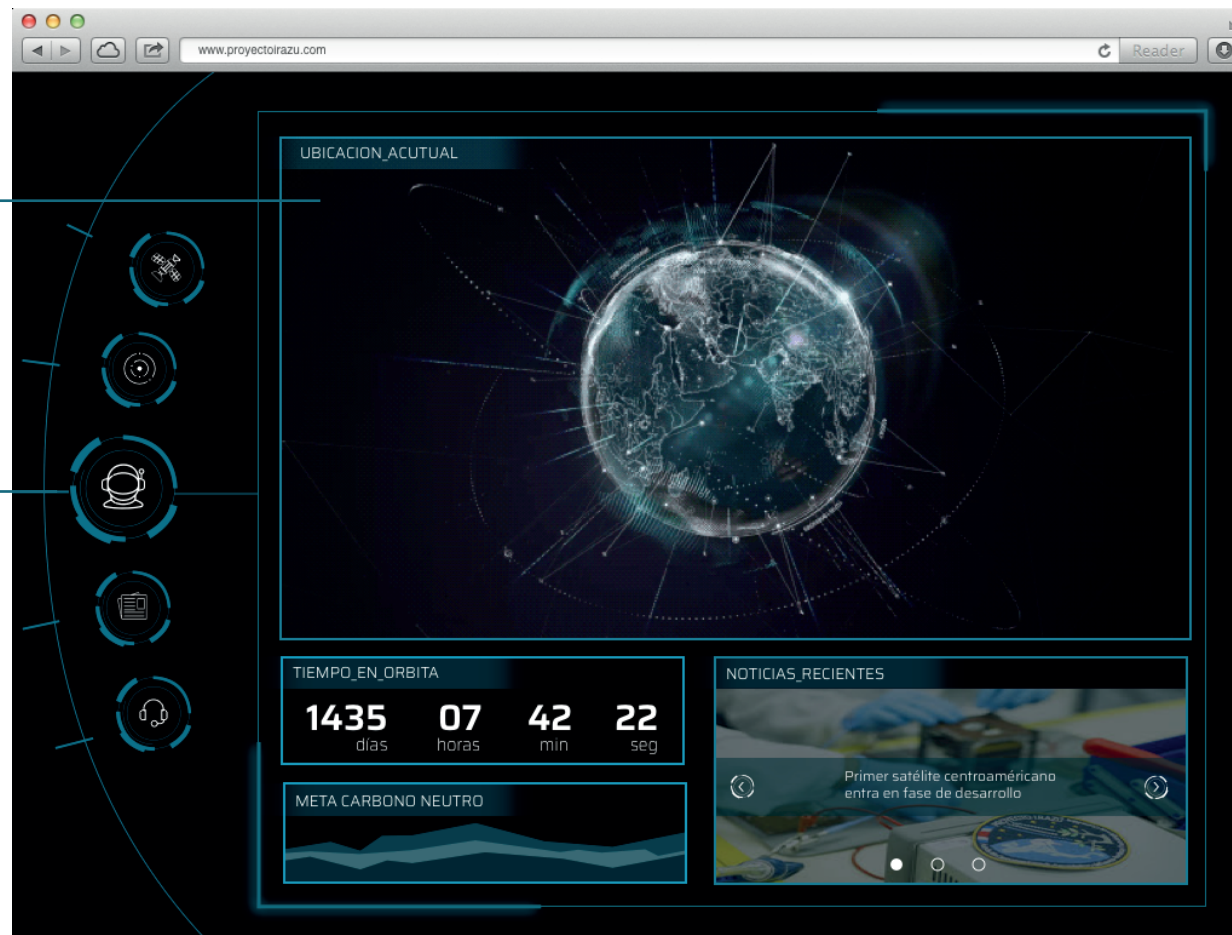


# desarrollo de la investigación

## PANTALLAS FINALES

imagenes con movimiento cambiando en tiempo real alusivas al proyecto

agrandamiento de la sección donde se encuentra ubicado (icono y elemento circular)

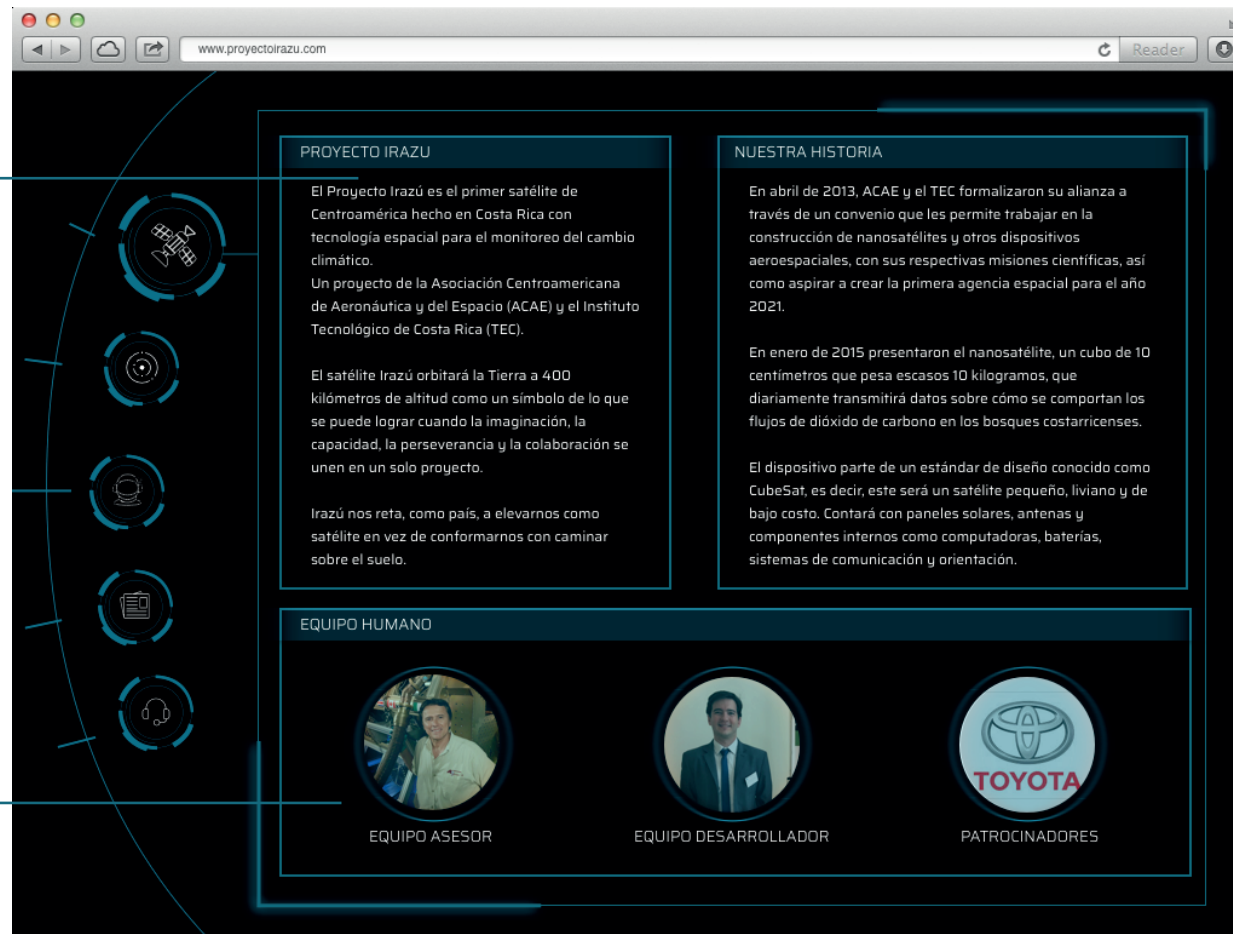


desarrollo de la investigación

# PANTALLAS FINALES

columnas de texto con información general del sitio

se utilizan fotografías para reforzar el contenido de las secciones

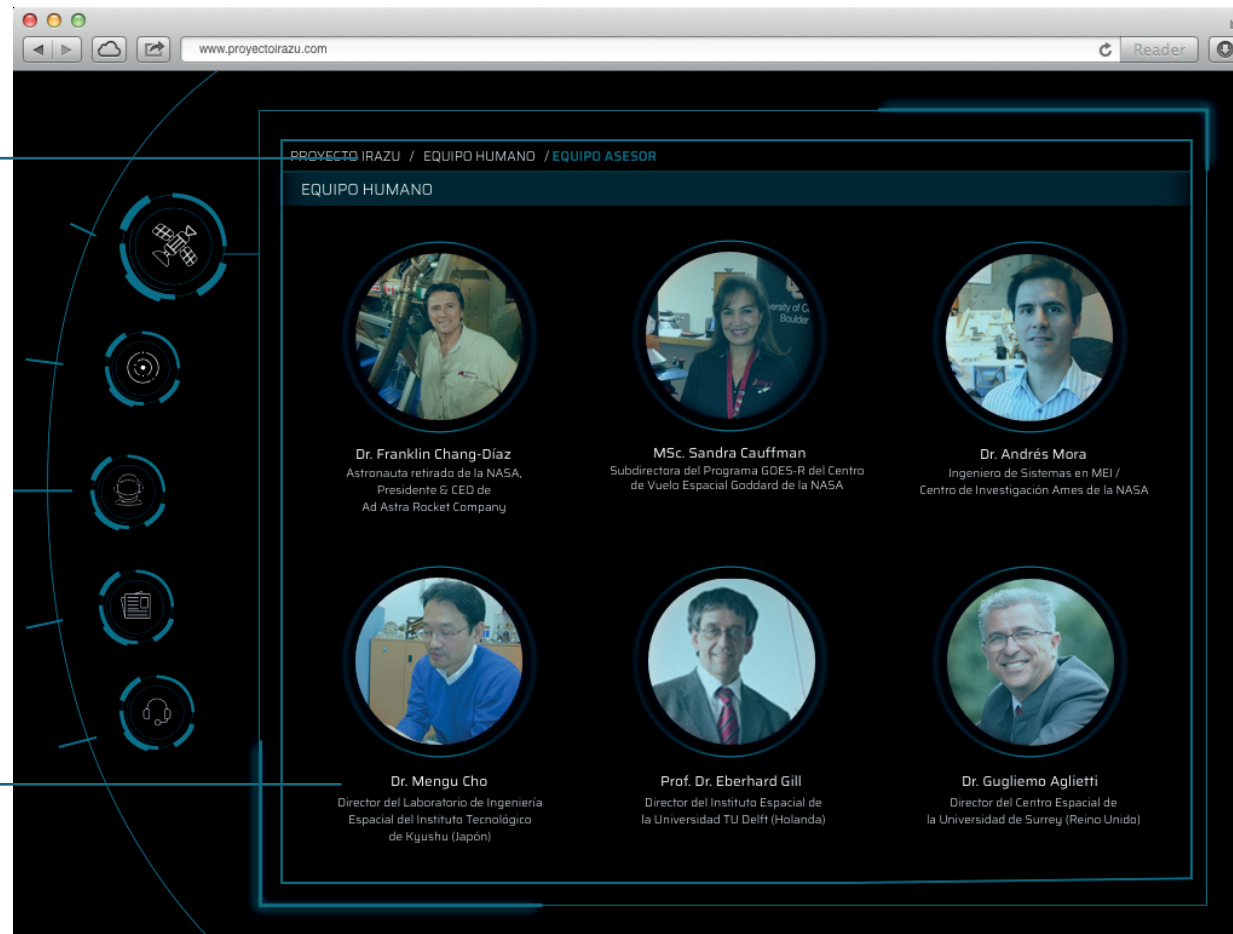


# desarrollo de la investigación

## PANTALLAS FINALES

bread crumbs para  
ayudar a la  
navegación del sitio

fotografías de cada  
miembro con una  
pequeña  
descripción

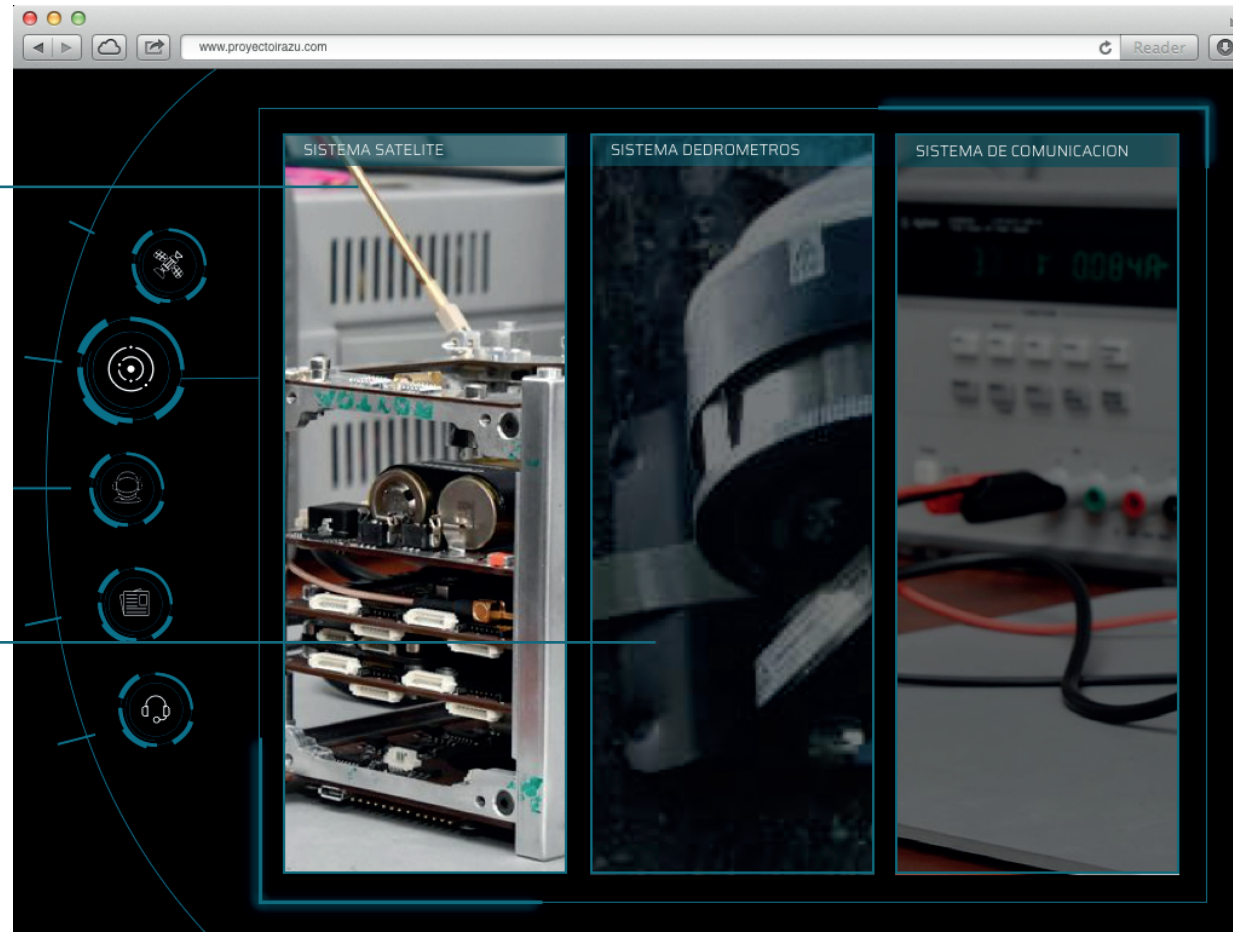


desarrollo de la investigación

# PANTALLAS FINALES

secciones divididas  
en columnas, con  
refuerzo de  
imagenes alusivas

máscaras de  
opacidad para dar  
relevancia a  
la sección que el  
usuario esta  
seleccionando

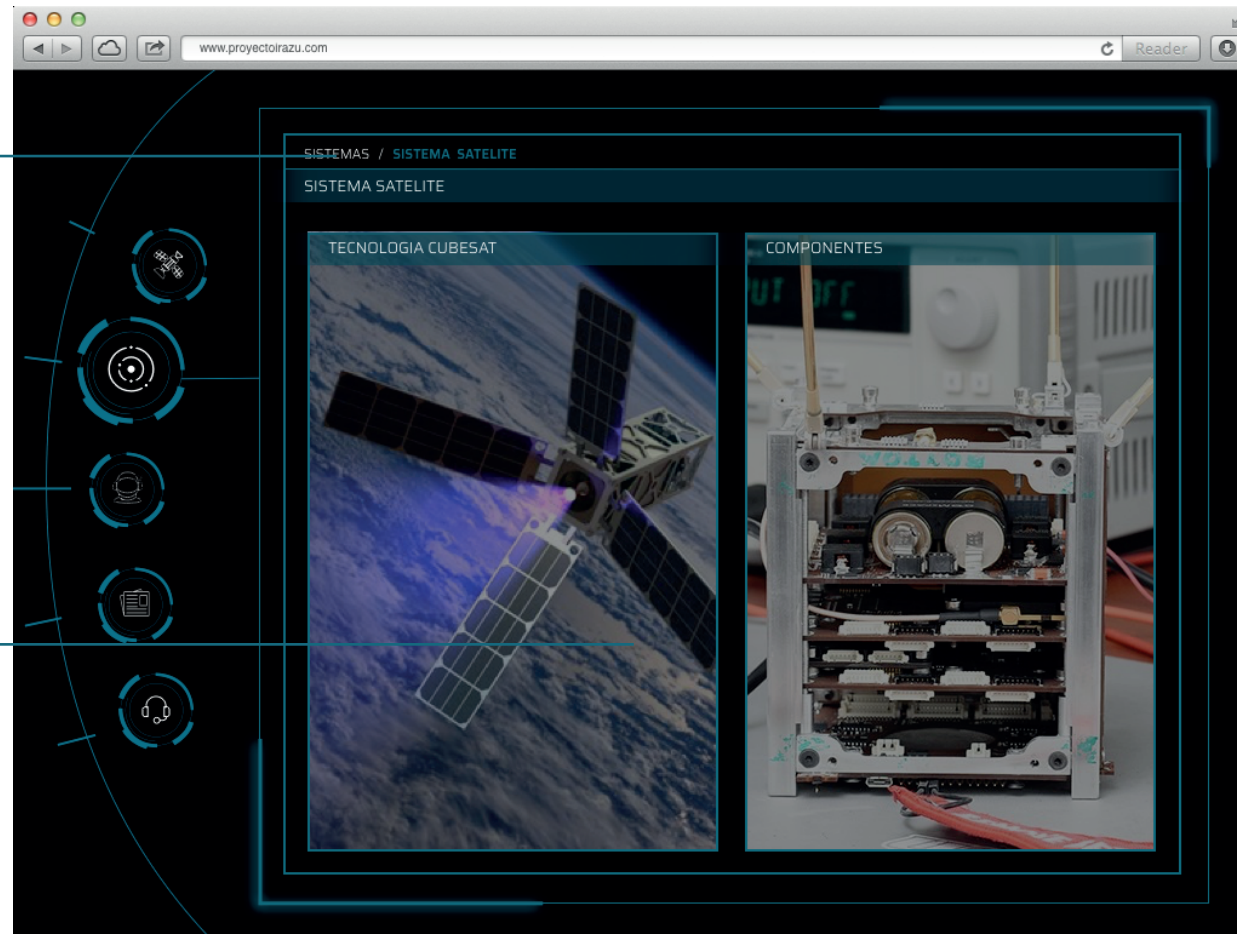


# desarrollo de la investigación

## PANTALLAS FINALES

bread crumbs para  
ayudar a la  
navegación del sitio

máscaras de  
opacidad para dar  
relevancia la  
sección que el  
usuario esta  
seleccionando



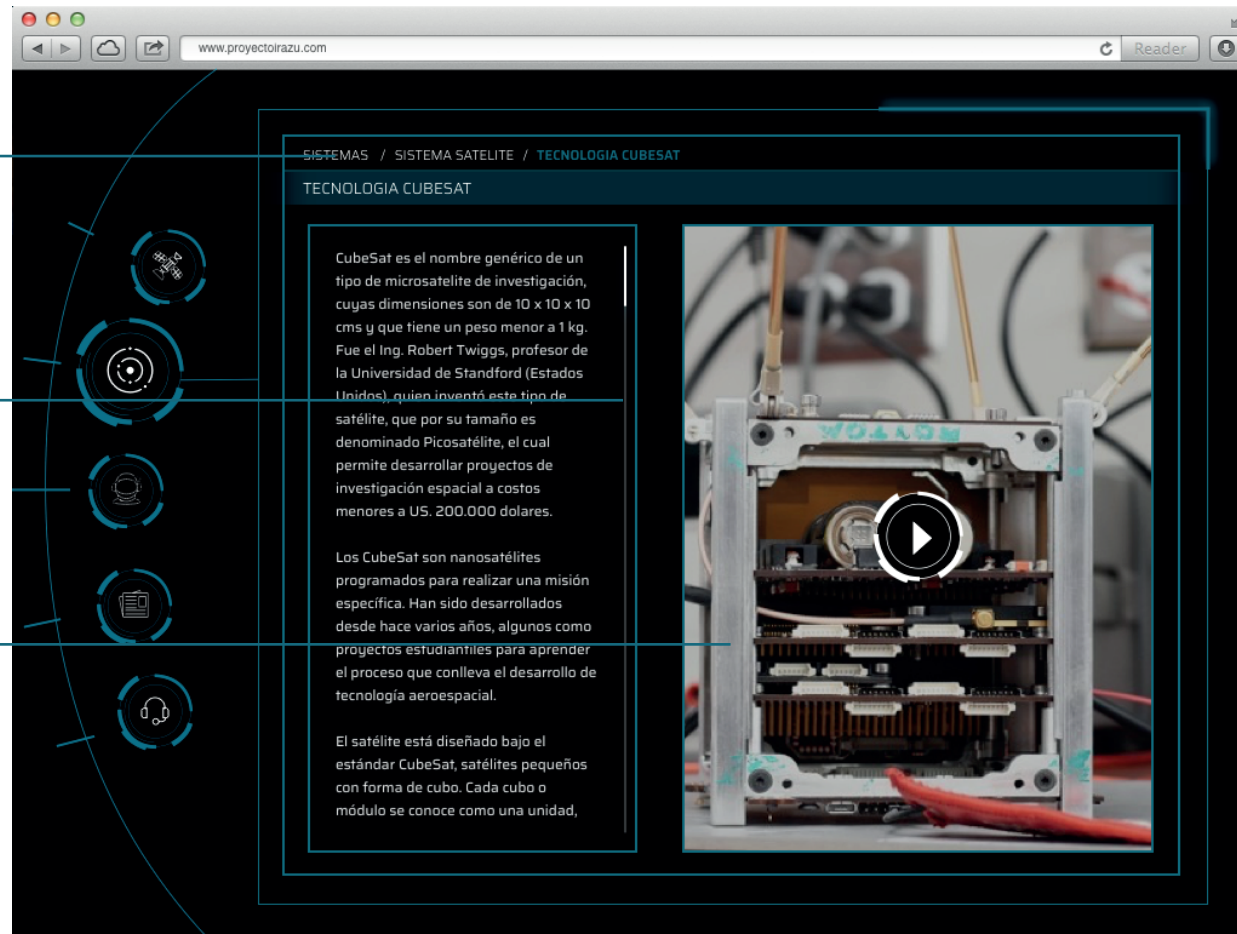
# desarrollo de la investigación

## PANTALLAS FINALES

bread crumbs para  
ayudar a la  
navegación del sitio

scroll interno

video ilustrativo  
alusivo al tema  
expuesto



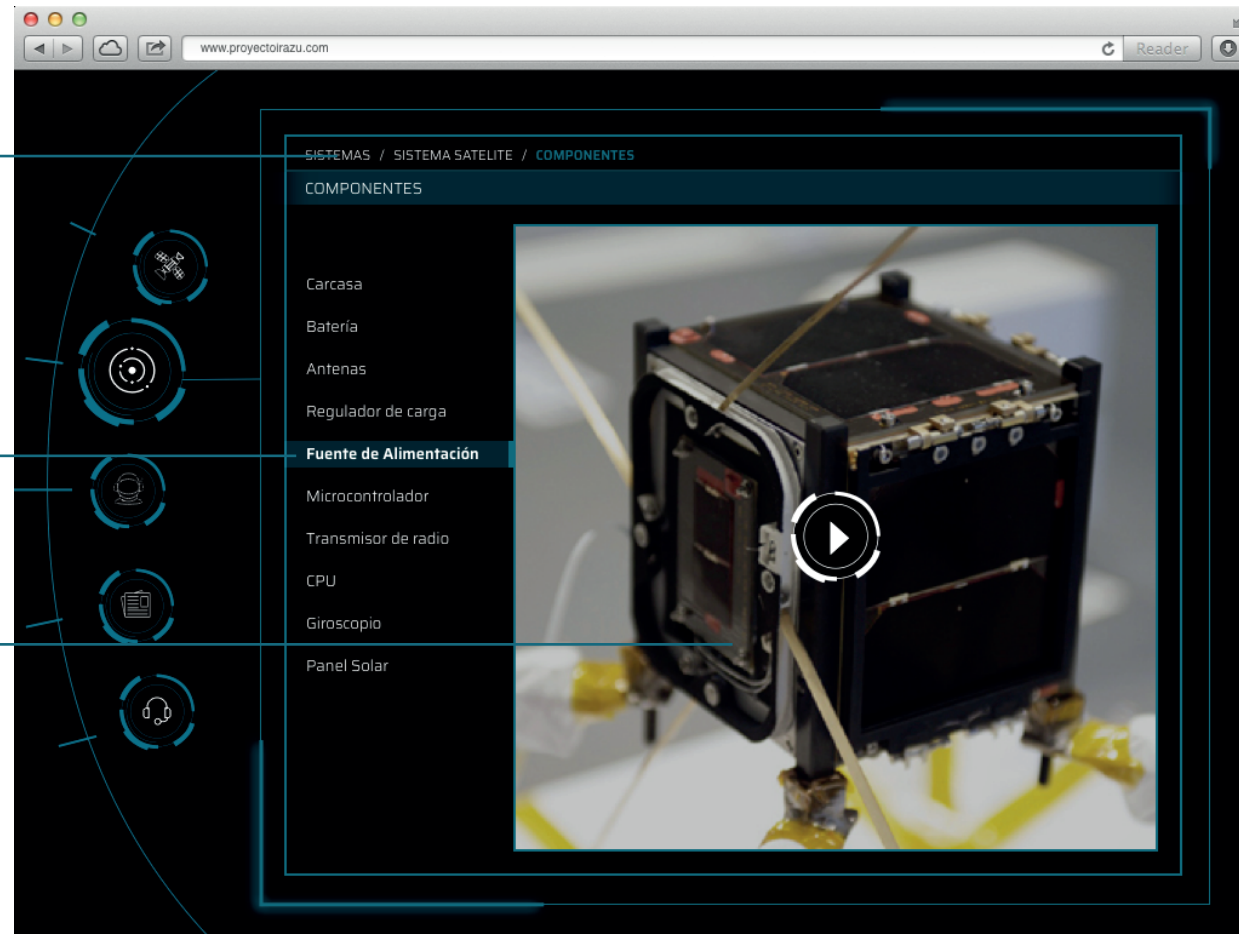
desarrollo de la investigación

# PANTALLAS FINALES

bread crumbs para  
ayudar a la  
navegación del sitio

acento en color,  
figura y tipografía  
para evidenciarle al  
usuario que se  
encuentra en ese  
componente

video ilustrativo  
alusivo al tema  
expuesto



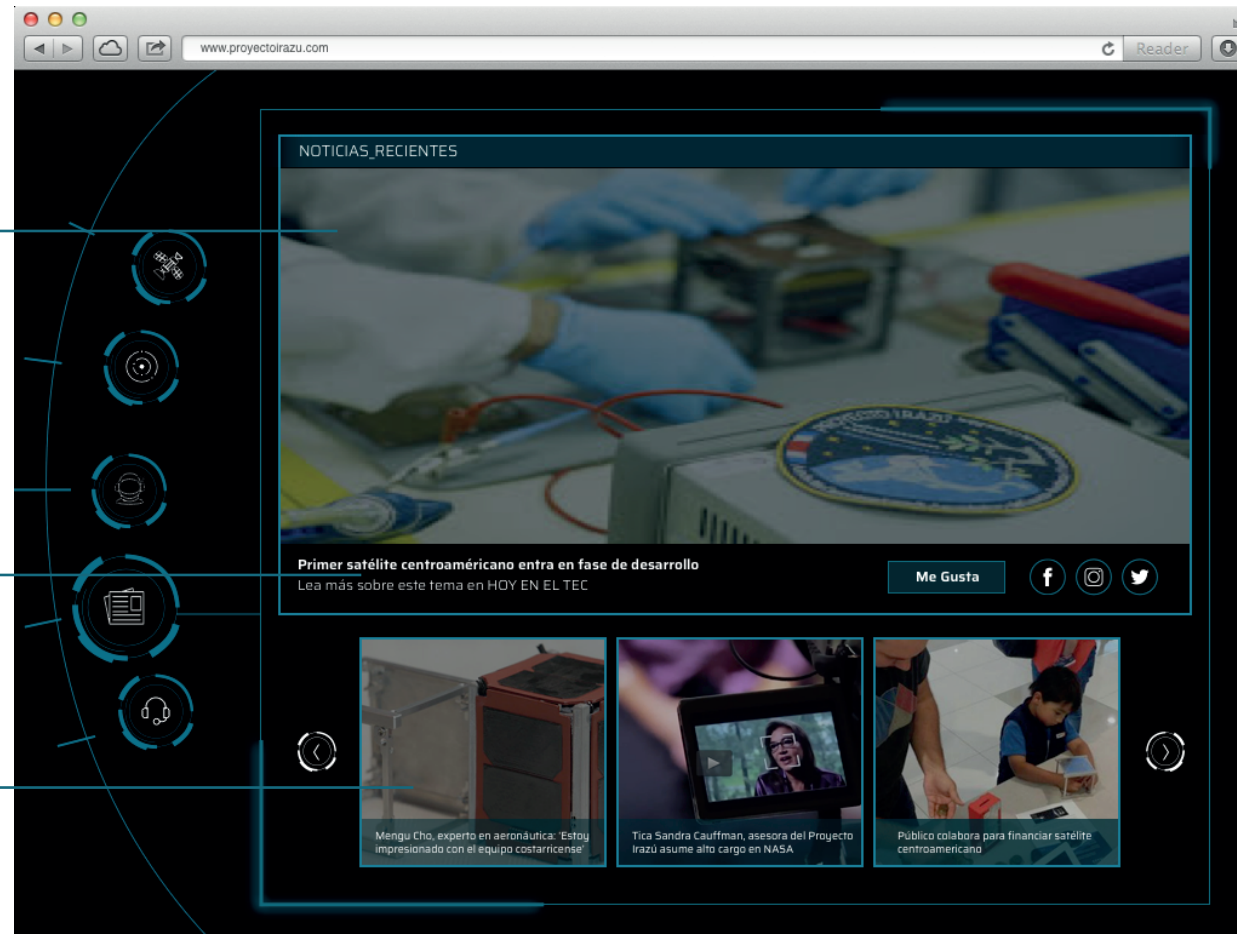
# desarrollo de la investigación

## PANTALLAS FINALES

imagen alusiva a la noticia.

redirige a la página donde se publicó la noticia respectiva:  
Hoy en el TEC o  
ACAE

navegación en las noticias de  
Proyecto Irazú



5.15 desarrollo de la investigación  
**PRUEBAS HEURÍSTICAS**

# PRUEBAS HEURÍSTICAS

Las pruebas heurísticas se realizan con el fin de comprobar la navegación exitosa de la maqueta funcional, realizando dicha prueba a ambos usuarios (el usuario tecnológico y el usuario ambiental).

La prueba se realiza brindándole al usuario una serie de tareas que debe cumplir. Se le pide al usuario que comente las acciones que realiza y comentarios de retroalimentación.

Finalizadas las pruebas se procede a hacer las especificaciones del prototipo.

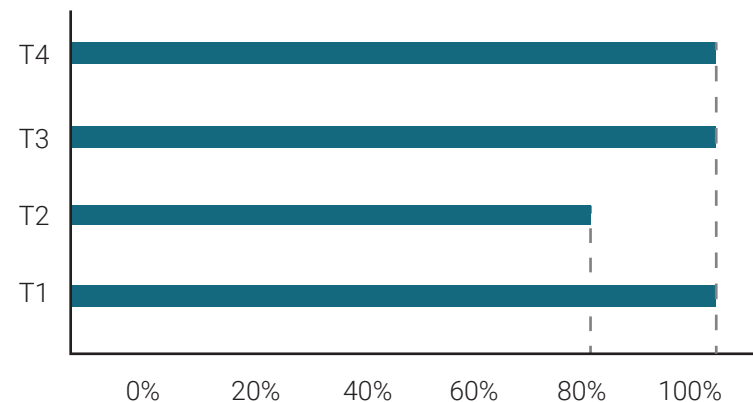
## OBJETIVOS DE LA PRUEBA

1. Validar de manera práctica la navegación propuesta a través de la interfaz y sus distintas secciones.
2. Comprobar la nomenclatura de los elementos a incluir en la interfaz así como su relación con el contenido (títulos, secciones, botones, etc).
3. Comprobar la jerarquía de los elementos dada por el estilo y sentido de lectura propuesto.

## TAREAS

1. Conocer detalles de la carcasa del satélite.
2. Conocer el funcionamiento del Sistema de Comunicación.
3. Conocer al Equipo Asesor del Proyecto Irazú
4. Compartir una noticia del sitio

## RESULTADOS





## GRADIENTES DE MEJORA

Debido a que Proyecto Irazú no cuenta actualmente con ningún sitio para exponer su investigación (misión, alcances, funcionamiento, componentes, etc), el sitio web propuesto satisface las necesidades de los usuarios, donde se contempla tanto el usuario desde una perspectiva tecnológica como ambiental.

Permite al usuario curioso y lleno de entusiasmo conocer toda la información necesaria para alimentar el deseo de innovación en materia espacial y/o del medio ambiente, ya que puede acceder a secciones del satélite y el sistema de comunicación; y también a la sección de los dendrómetros

Con respecto a los sitios web en el ámbito nacional, no se encuentra ninguna página que trate un proyecto en el campo espacial, y si se analiza en el campo de educación generalizada, se destaca el sitio debido a que explica el tema del proyecto recurriendo al recurso gráfico, y tomando en cuenta que los usuarios son jóvenes entre 12 y 17 años, este recurso es el más apropiado para retener información y ampliar el nivel de atención que le presta a cada sección.

Gracias que el diseño de la interfaz está basado en criterios de usabilidad, el sitio a lo largo de su desarrollo ha ido variando por los usuarios, lo que logra la satisfacción y la certeza de que su navegación es la más sencilla e intuitiva.



## CONCLUSIONES & RECOMENDACIONES

En esta sección se brindan conclusiones y recomendaciones del sitio we Proyecto Irazú.

## CONCLUSIONES

1. Con el sitio web se logra mostrar la información de Proyecto Irazú de una forma unificada, llegando así a la mejor experiencia de uso por parte del usuario.
2. La utilización de una gráfica inspirada en la ciencia ficción y la tecnología eleva el nivel de interés del usuario en el sitio web, esto paralelamente aumenta el interés en la información mostrada, por lo tanto el la educación ambiental y espacial crecerá.
3. La presentación de la información de los más general a los específico, reforzado con el uso del recurso gráfico (imágenes y/o videos), permite la navegación eficiente del sitio web, además de la comprensión de la información.
4. En la sección de la propuesta de diseño, se tomaron en cuenta principios de usabilidad durante el desarrollo del proyecto, se relizan pruebas con usuarios potenciales lo que agiliza la navegación en el sitio web.

## **RECOMENDACIONES**

1. Desarrollar una versión móvil de la interfaz para poder visualizarla de la manera más óptima en distintos dispositivos.
2. Realizar las pruebas de eye tracking para poder hacer un análisis más exacto y profundo de la manera en cómo es visualizada la información, es decir la navegación en la secuencia de lectura de los elementos.



## BIBLIOGRAFÍA

En esta sección se muestra la bibliografía que se utilizó para la realización del sitio web de Proyecto Irazú.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Hernández-Castro., F. (2016). Metodología para el análisis y diseño de aplicaciones (usability cook book). Escuela de Diseño Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Cartago, Costa Rica.

Proyecto Irazú (s.f). Recuperado de <http://irazu.acae-ca.org/#primeramision>

ACAE (s.f). Recuperado de <http://www.acae-ca.org/index.php/proyectos/misiones/93-proyecto-irazu-primer-satelite-de-costa-rica>

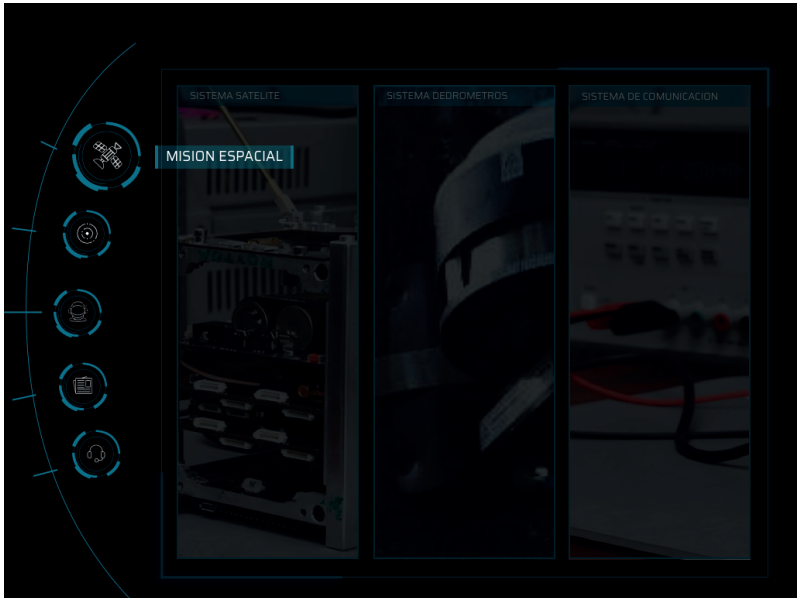
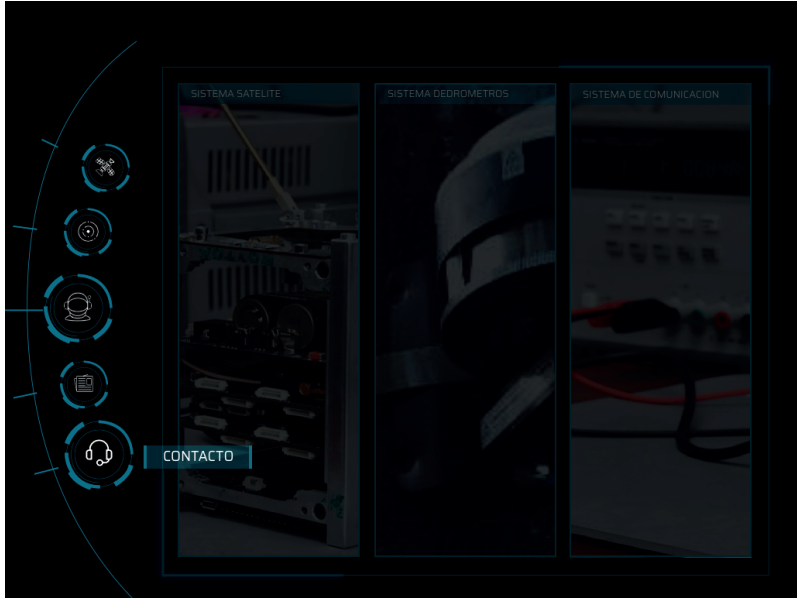
López, A. (s.f). Primer satélite centroamericano será lanzado entre 2017 y 2018. Recuperado de <http://www.acae-ca.org/index.php/noticias/193-primer-satelite-centroamericano-sera-lanzado-entre-2017-y-2018>

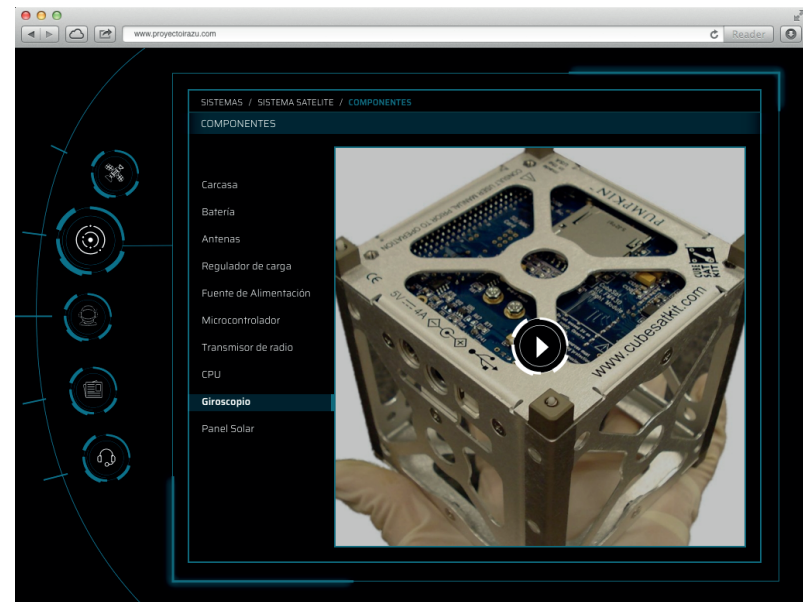
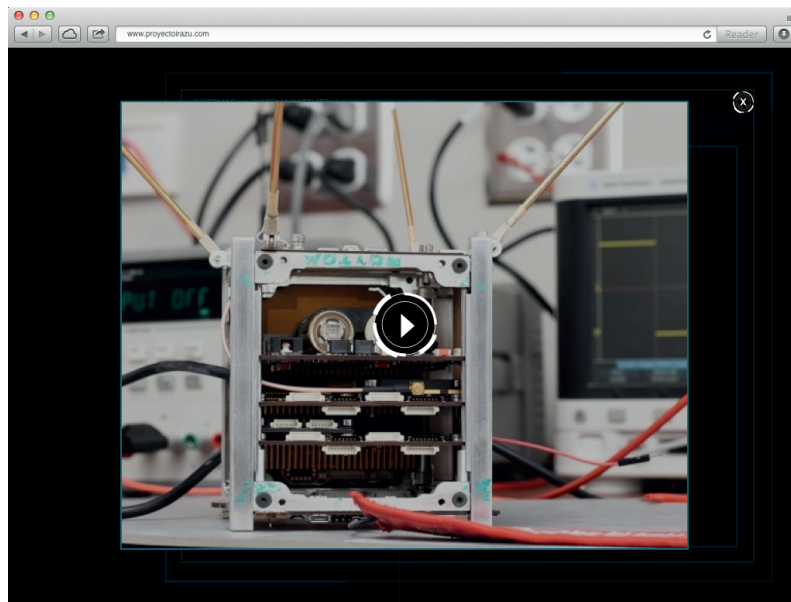
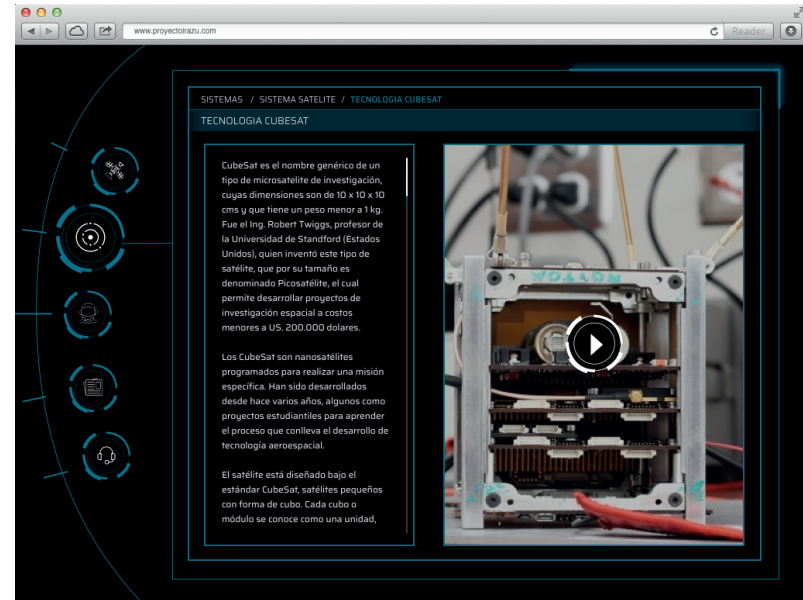
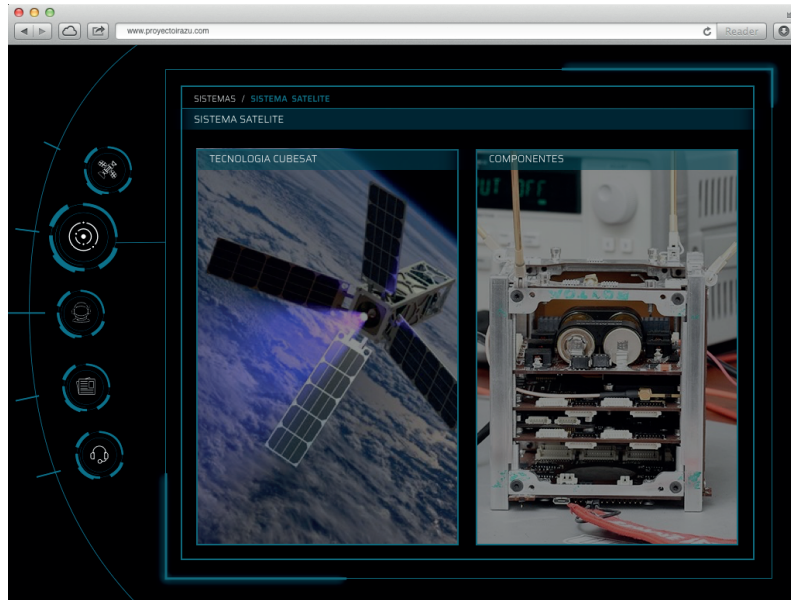
Solano, A. (s.f). Mengü Cho, experto en aeronáutica: Estoy impresionado con el equipo costarricense. Recuperado de <http://www.acae-ca.org/index.php/noticias/195-mengu-cho-experto-en-aeronautica-estoy-impresionado-con-el-equipo-costarricense>

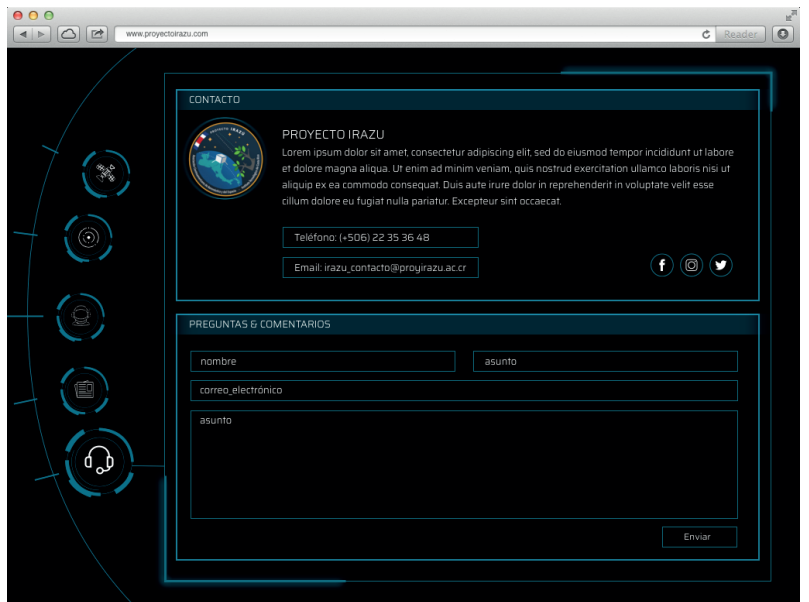
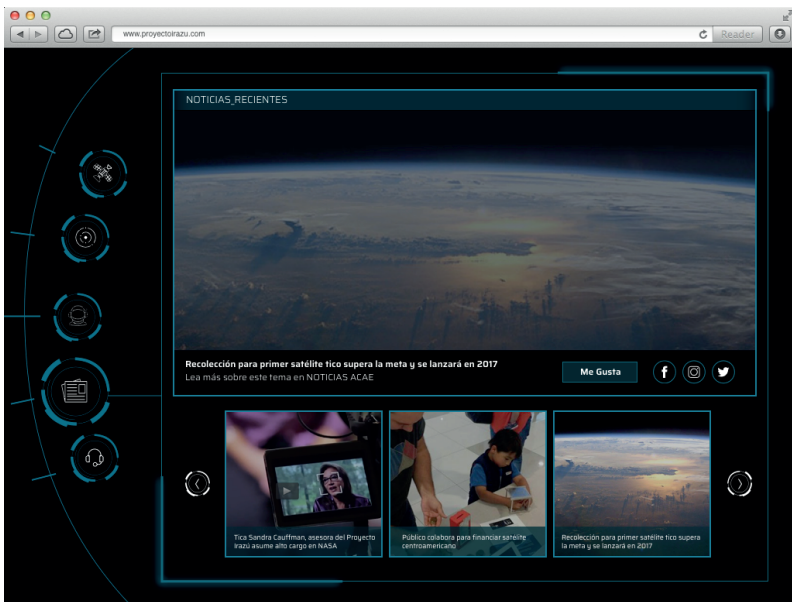
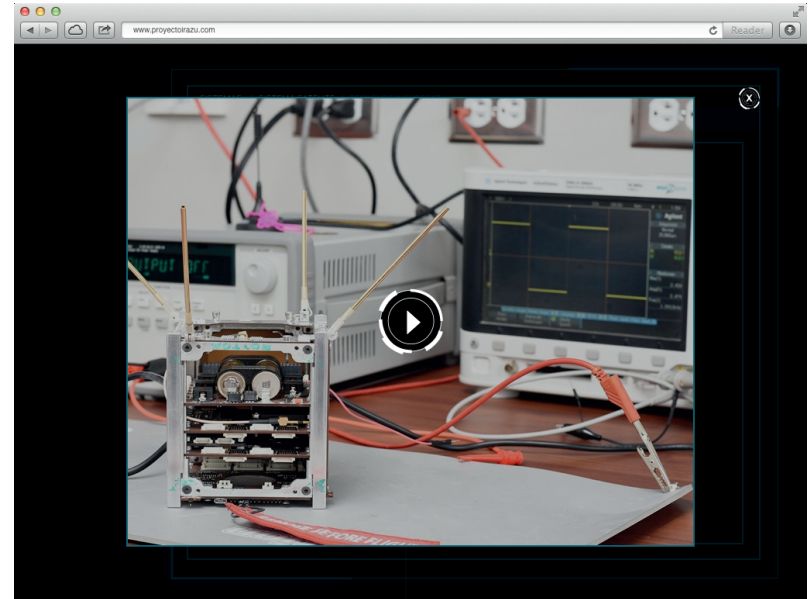
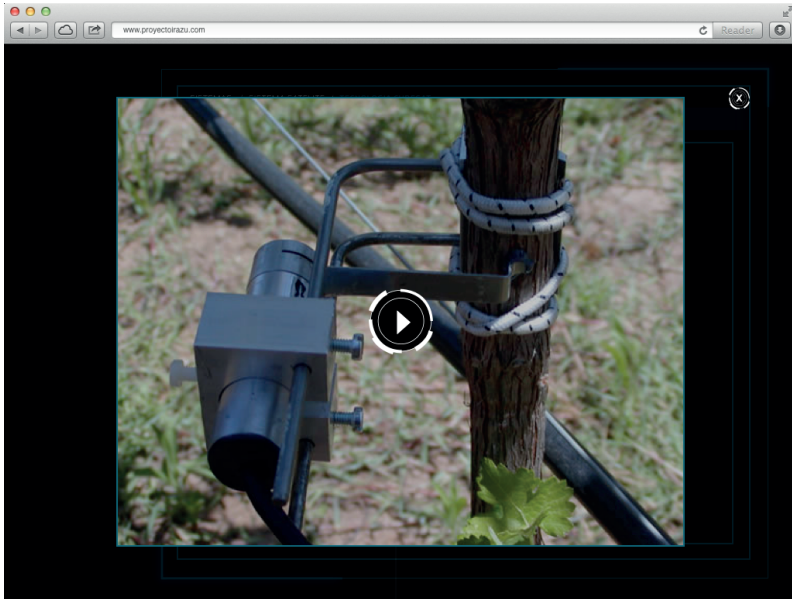
Solano, A. (s.f). Primer satélite tico ya está en la agenda de la Agencia Espacial Japonesa. Recuperado de <http://www.acae-ca.org/index.php/noticias/196-primer-satelite-tico-ya-esta-en-la-agenda-de-la-agencia-espacial-japonesa>



## ANEXOS







www.projectorazu.com

**PROYECTO IRAZU**

El Proyecto Irazú es el primer satélite de Centroamérica hecho en Costa Rica con tecnología espacial para el monitoreo del cambio climático.

Un proyecto de la Asociación Centroamericana de Aeronáutica y del Espacio (ACAEE) y el Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC).

El satélite Irazú orbitará la Tierra a 400 kilómetros de altitud como un símbolo de lo que se puede lograr cuando la imaginación, la capacidad, la perseverancia y la colaboración se unen en un solo proyecto.

Irazú nos reta, como país, a elevarnos como satélite en vez de conformarnos con caminar sobre el suelo.


**NUESTRA HISTORIA**

En abril de 2013, ACAE y el TEC formalizaron su alianza a través de un convenio que les permite trabajar en la construcción de nanosatélites y otros dispositivos aeroespaciales, con sus respectivas misiones científicas, así como aspirar a crear la primera agencia espacial para el año 2021.


En enero de 2015 presentaron el nanosatélite, un cubo de 10 centímetros que pesa escasos 10 kilogramos, que diariamente transmitirá datos sobre cómo se comportan los flujos de dióxido de carbono en los bosques costarricenses.

El dispositivo parte de un estándar de diseño conocido como CubeSat, es decir, este será un satélite pequeño, liviano y de bajo costo. Contrará con paneles solares, antenas y componentes internos como computadoras, baterías, sistemas de comunicación y orientación.


**EQUIPO HUMANO**



**EQUIPO ASESOR**



**EQUIPO DESARROLLADOR**




**PATROCINADORES**


www.projectorazu.com

**PROYECTO IRAZU**


**EQUIPO HUMANO / EQUIPO ASESOR**




**Dr. Franklin Chang-Blaz**  
Astronauta retirado de la NASA,  
Presidente & CEO de  
Ad Astra Rocket Company




**MSc. Sandra Cauffman**  
Subdirectora del Programa GDESR del Centro  
de Vuelo Espacial Goddard de la NASA




**Dr. Andrés Mora**  
Ingeniero de Sistemas en MIO /  
Centro de Investigación Ames de la NASA



**Dr. Mengü Cho**  
Director del Laboratorio de Ingeniería  
Espacial del Instituto Tecnológico  
de Kyushu (Japón)




**Prof. Dr. Eberhard Gill**  
Director del Instituto Espacial de  
la Universidad TU Delft (Holanda)



**Dr. Guglielmo Aglietti**  
Director del Centro Espacial de  
la Universidad de Surrey (Reino Unido)

www.projectorazu.com


**UBICACION ACUTUAL**



**TIEMPO EN ORBITA**


**1435** días **07** horas **42** min **22** seg

**META CARBONO NEUTRO**




**NOTICIAS RECIENTES**

Primer satélite centroamericano entra en fase de desarrollo




www.projectorazu.com

**SISTEMA SATELITE**



**SISTEMA DEBROMETROS**



**SISTEMA DE COMUNICACION**

