

Lights

Interacción móvil en sistemas de automatización domótica



Autor: Javier Izquierdo Vera

Director: Juan Antonio Holgado Terriza

Trabajo Fin de Grado - Grado en Ingeniería Informática
Septiembre 2019

*Escuela Técnica Superior de Ingenierías Informática y de
Telecomunicación de la Universidad de Granada*



ugr

Universidad
de Granada



Índice

1. Motivación y objetivos
2. La Ambientación y las emociones
3. Desarrollo de la plataforma Lights
4. Dirección y gestión del proyecto
5. Publicación y mercado
6. Demo
7. Conclusiones

Motivación y objetivos

Motivación





Objetivos



Ambientaciones en el hogar

- Color
- Sonido
- Luz





Objetivos

- Estudio de los factores que caracterizan el estado de ánimo de una persona.
- Analizar de qué modo se puede medir el estado de ánimo de una persona mediante un sistema de cómputo.
- Explorar los diferentes sistemas de iluminación del mercado, y realizar un análisis comparativo.
- Revisar las aplicaciones de control de iluminación ya publicadas para dispositivos Android, para averiguar qué características ofrecen a los usuarios y cómo las llevan a cabo.



Objetivos

- Averiguar y utilizar las herramientas y servicios de Android que mejor se adapten a nuestro propósito.
- Realizar un trabajo de extracción y análisis de requisitos, y de elaboración de casos de uso que nos permita especificar todo lo posible las funciones que tendrá esta versión de la aplicación.
- Intentar averiguar cómo proporcionar una experiencia de usuario satisfactoria mediante una navegabilidad y diseño de interfaz adecuado, buscando y analizando otras referencias y siguiendo las guías de estilo.

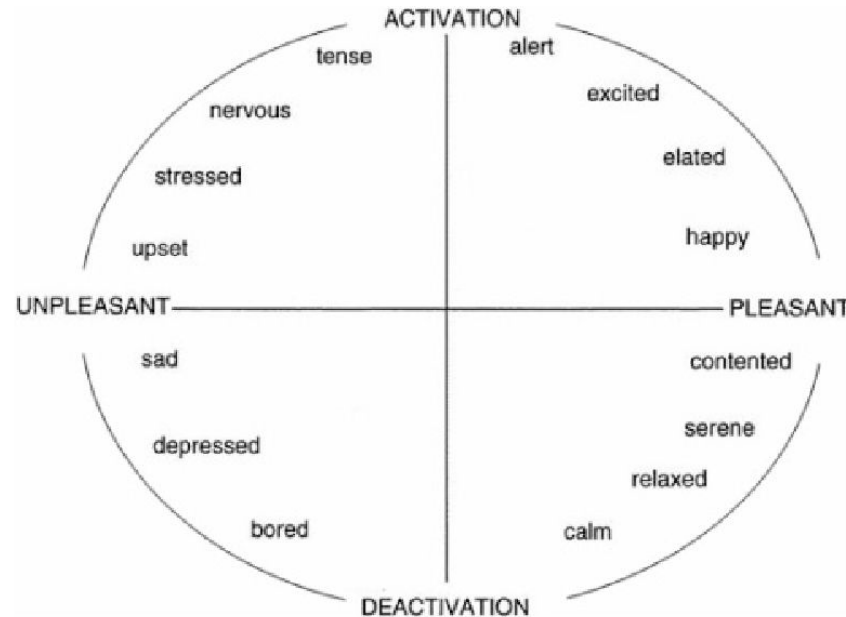


Objetivos

- Llevar a cabo una correcta gestión y organización del proyecto.
- Aplicar buenas prácticas de ingeniería en el proceso de desarrollo de la aplicación.
- Desarrollar un prototipo de la aplicación, y probarlo con una muestra de usuarios preseleccionada.

La Ambientación y las emociones

Modelos emocionales



Circumplex Model
of Emotion
(Russel 1980) [1,
19, 20]

Feeltrace [21]



Ambientación en el hogar

¿Cómo estos nos afectan realmente?

- Color → Factor cultural, experiencias previas.
- Sonido → Ritmos, asociaciones con paisajes.
- Luz → Ritmos circadianos y relojes biológicos de nuestro cuerpo [10, 18]



	GE Link	Belkin WeMo LED Lighting	TCP Connected	Trådfri	Philips Hue	Xiaomi Yeelight	AVANTE K Bombillas de Wi-Fi	LOHAS LED
Precio	\$15 /\$25 (bombillas) + \$69 (hub)	80€ (2 bombillas + bridge) / 1 bombilla 30€	\$190 (3 bombillas + control remoto) / 1 bombilla \$12.49	79.99€ (pack completo con dos bombillas) / 1 bombilla → 9.99€	164.90€ (3 bombillas de colores + bridge)	28.99€ (una bombilla)	45,99€ (una bombilla)	22,99€ (una bombilla)
Conectividad	Wi-Fi - Z-Wave	Wi-Fi - ZigBee	Wi-Fi / Control remoto	ZigBee Light Link	Wi-Fi / ZigBee		Wi-Fi / Se puede usar manualmente	Wi-Fi
Bridge	Sí. Un hub	Sí. Usa un bridge.	Sí.	Sí. Un hub.	Sí, un bridge.	No.	No.	No.
Colores	No	No	No	No	Sí (opcional)	Sí	Sí.	Sí.
Lúmenes	800	800	600	1.000	800	600		810
Horas de vida		25.000	15.000	25.000	25000	9.000		30.000

Tabla comparativa entre sistemas de iluminación [4, 16, 17,]

Desarrollo de la plataforma Lights



Descripción del sistema



- Control de la iluminación



- Proyectos de luz



Público objetivo

- “Personas” [14]
 - Jóvenes, mayores y de mediana edad.
 - Dificultad para usar aparatos tecnológicos.
 - Personas a las que les gusta la tecnología y experimentar con ella.
 - Adaptar la iluminación a diferentes situaciones, con el objetivo de: relajarse, divertirse, conciliar el sueño, facilitar la lectura, estudiar, etc.
 - Divertir o dormir a un bebé (por ejemplo).
 - Personas de distintos países (España, Italia, Estados Unidos).

Antonio Carbonero Brunel

Xtensio



"Odio el ruido de la ciudad"

Age: 75

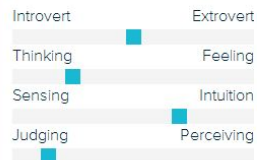
Work: No trabaja

Family: Mujer, hijos y nietos

Location: Tarragona

Archetype: Persona mayor.

Personality



Goals

- Llevar una vida tranquila junto con su mujer.
- Ver crecer a sus nietas.
- Nunca dejar de aprender.

Frustrations

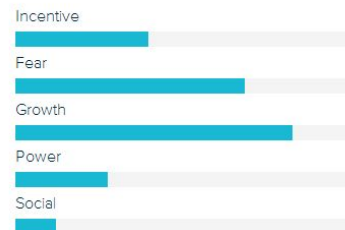
- Cada vez le cuesta más leer.
- El estrés y el ruido.
- El poco interés de los jóvenes por la historia.

Bio

Antonio ha pasado toda su vida trabajando como profesor de historia, pero en estos momentos ya se encuentra jubilado. Es un hombre cansado y con problemas de visión a consecuencia de la edad. Le gusta leer el periódico y la tranquilidad, aunque a veces pasa tiempo jugando con sus nietas.

Cuando se jubiló se mudó al campo porque no le gusta el bullicio de la ciudad.

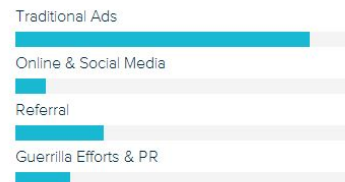
Motivation

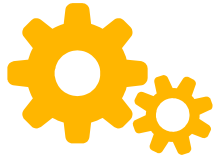


Brands & Influencers

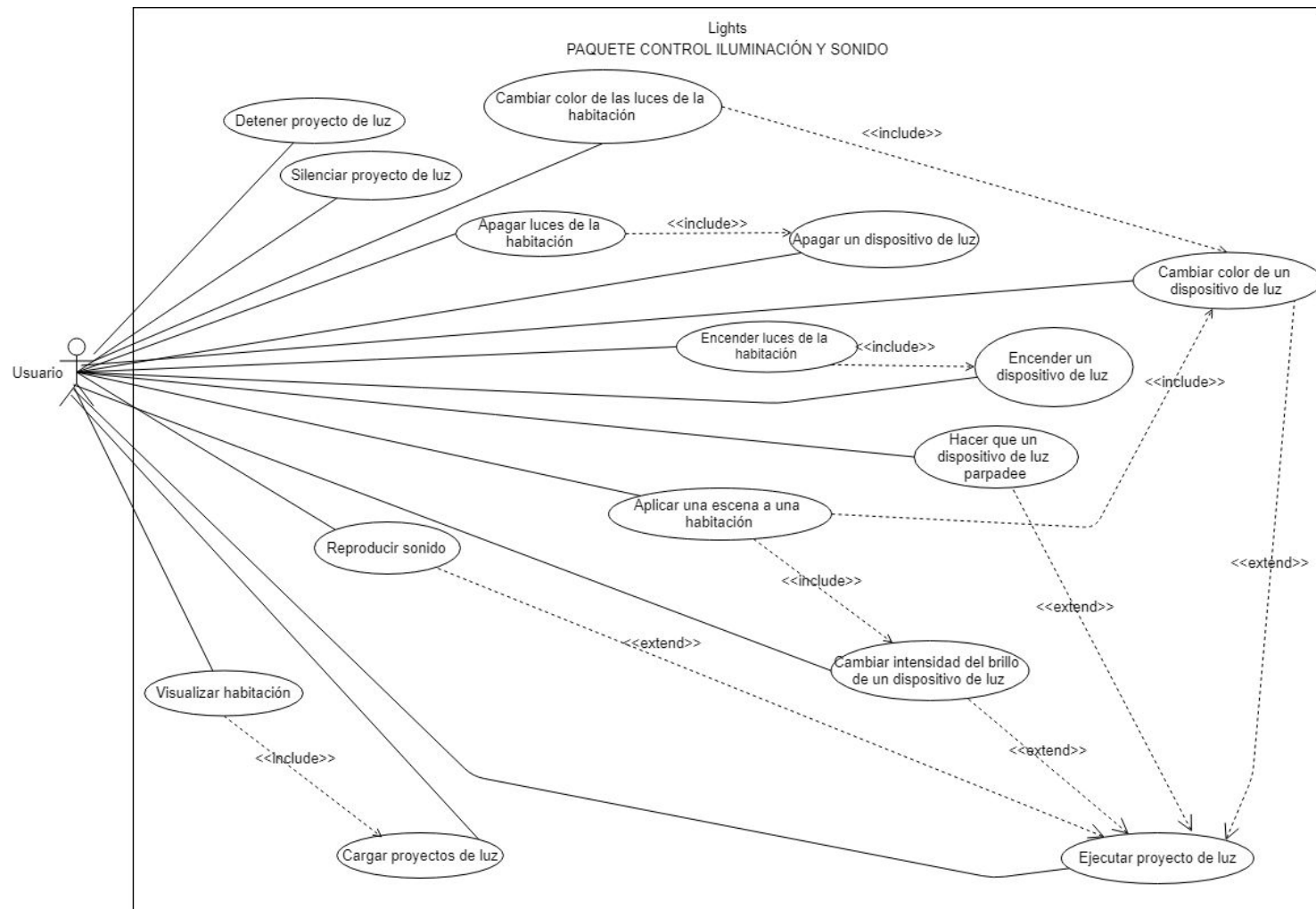
NATIONAL GEOGRAPHIC EL PAÍS

Preferred Channels





- **Análisis de aplicaciones similares**
- **Modelado de requisitos**
- **Casos de uso**



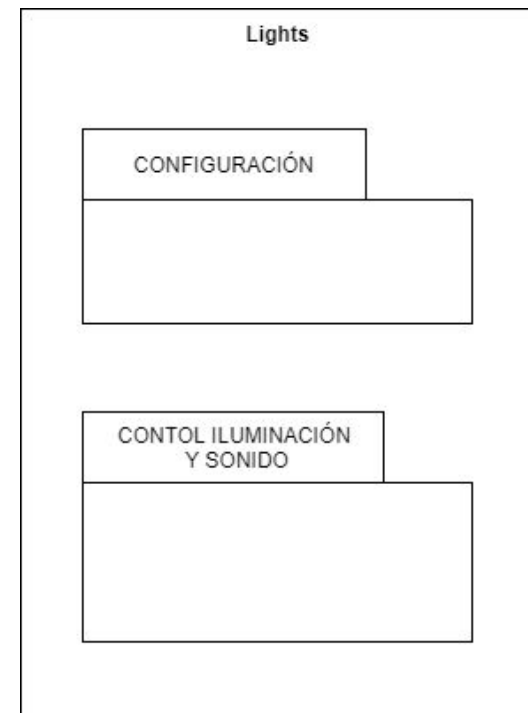
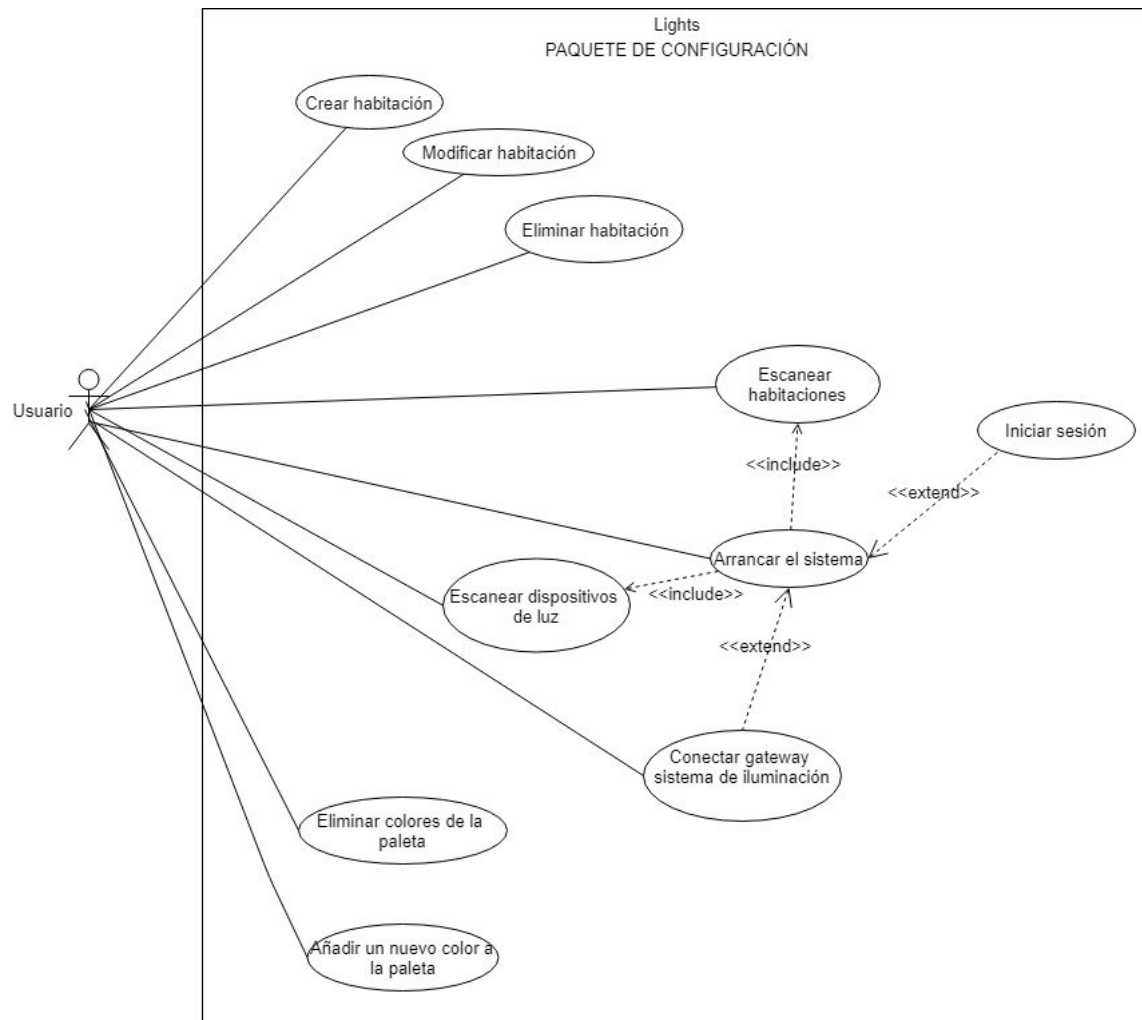
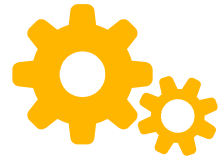


Diagrama de paquetes funcional

Casos de uso	Conectar al gateway del sistema de iluminación			CU0	
Actores	Usuario				
Tipo	Configuración				
Referencias					
Precondición					
Postcondición	La aplicación quedó conectada al gateway del sistema de iluminación.				
Autor	Javier	Fecha	05/04/2019	Versión	1
Propósito					
Establecer conexión del software con el gateway para poder comenzar a utilizar el sistema de iluminación.					
Resumen					
La primera vez que el usuario inicia la aplicación, o cuando el usuario lo solicite, se abrirá un asistente que le indicará paso por paso cómo vincular la aplicación y el bridge para así establecer la conexión entre el sistema de iluminación y la aplicación.					
Curso normal (básico)					
1	El usuario inicia la conexión.		2	El asistente busca en la red local los gateways que haya disponibles.	
			3	Pedir al usuario que pulse el botón para aceptar la conexión en el gateway.	
4	El usuario pulsa el botón superior del gateway al que desea conectar la aplicación, para permitir a la app conectarse.		5	Se establece la conexión y se guarda como punto de acceso al sistema de iluminación.	
Cursos alternos					
2a	El usuario no se encuentra conectado a una red WiFi. Se muestra un mensaje con el error y se muestra la opción de reintentar, volviendo a 2.				

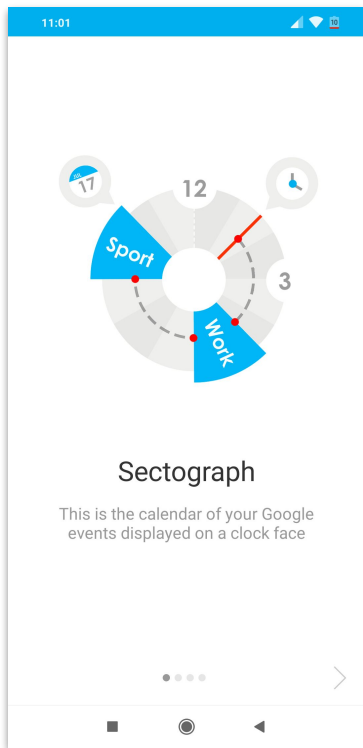


Interfaz de usuario

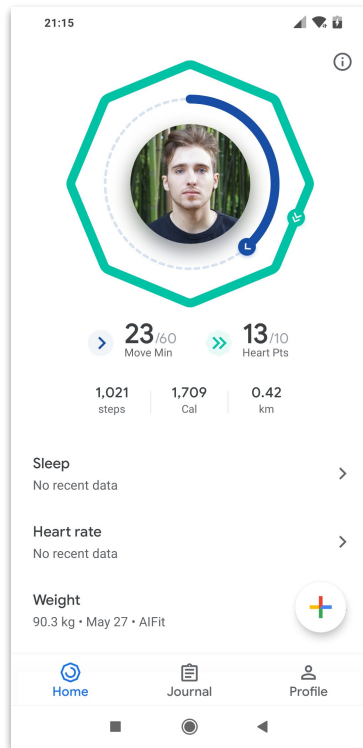
Objetivos:

- Intuitiva, poco cargada de información, coherente. Cumplir objetivo fácilmente.
- Navegabilidad. Continuidad.
- Acciones más usadas pueden encontrarse rápido.
- Material Design [1]
- Atractiva.
- No perder el control.
- Jerarquía visual y composición.

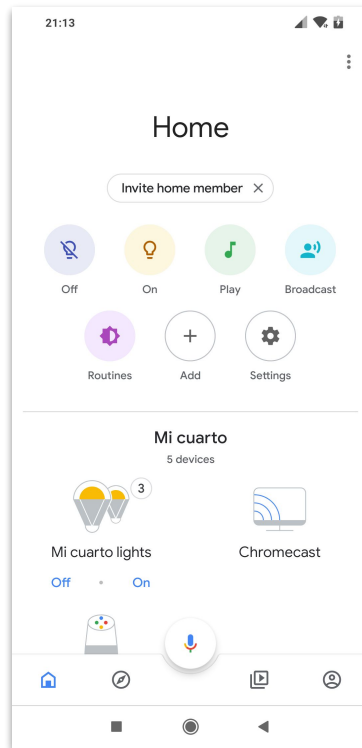
Referencias de interfaz



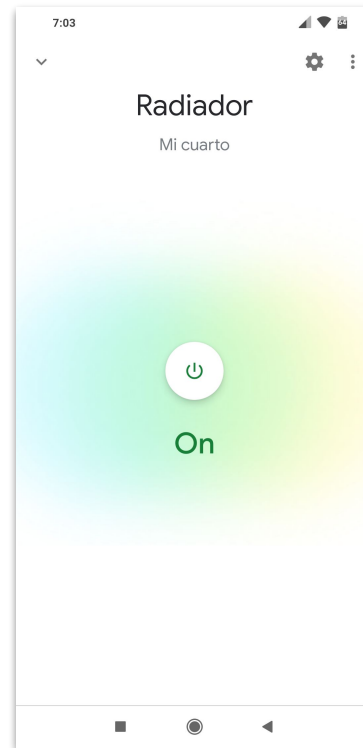
Ref 1 - Sectograph [15]



Ref 2 - Google Fit [3]

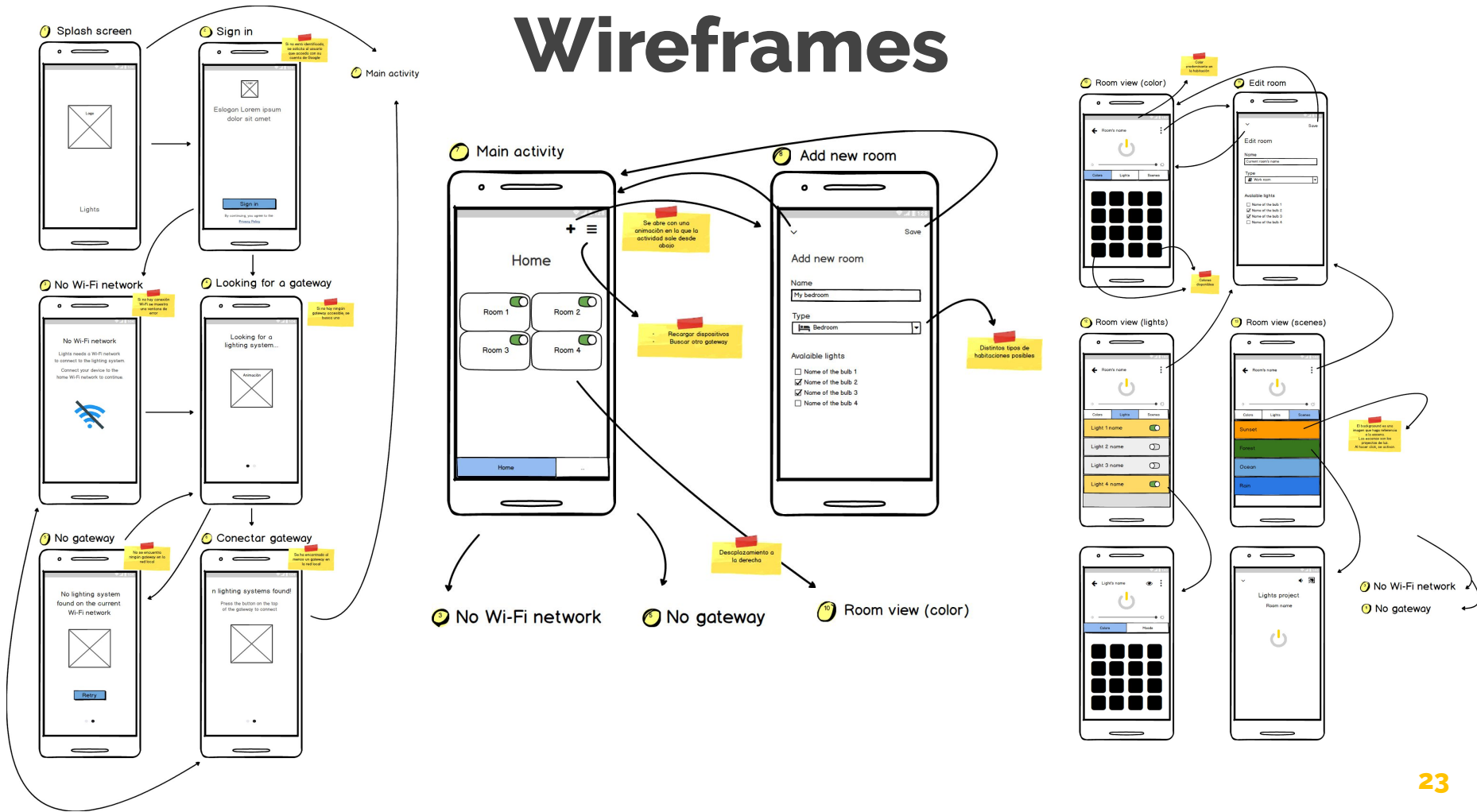


Ref 3 - Google Home [2]

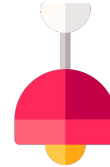
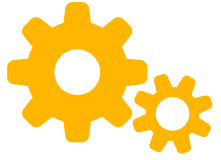


Ref 1 - Google Home [2]

Wireframes

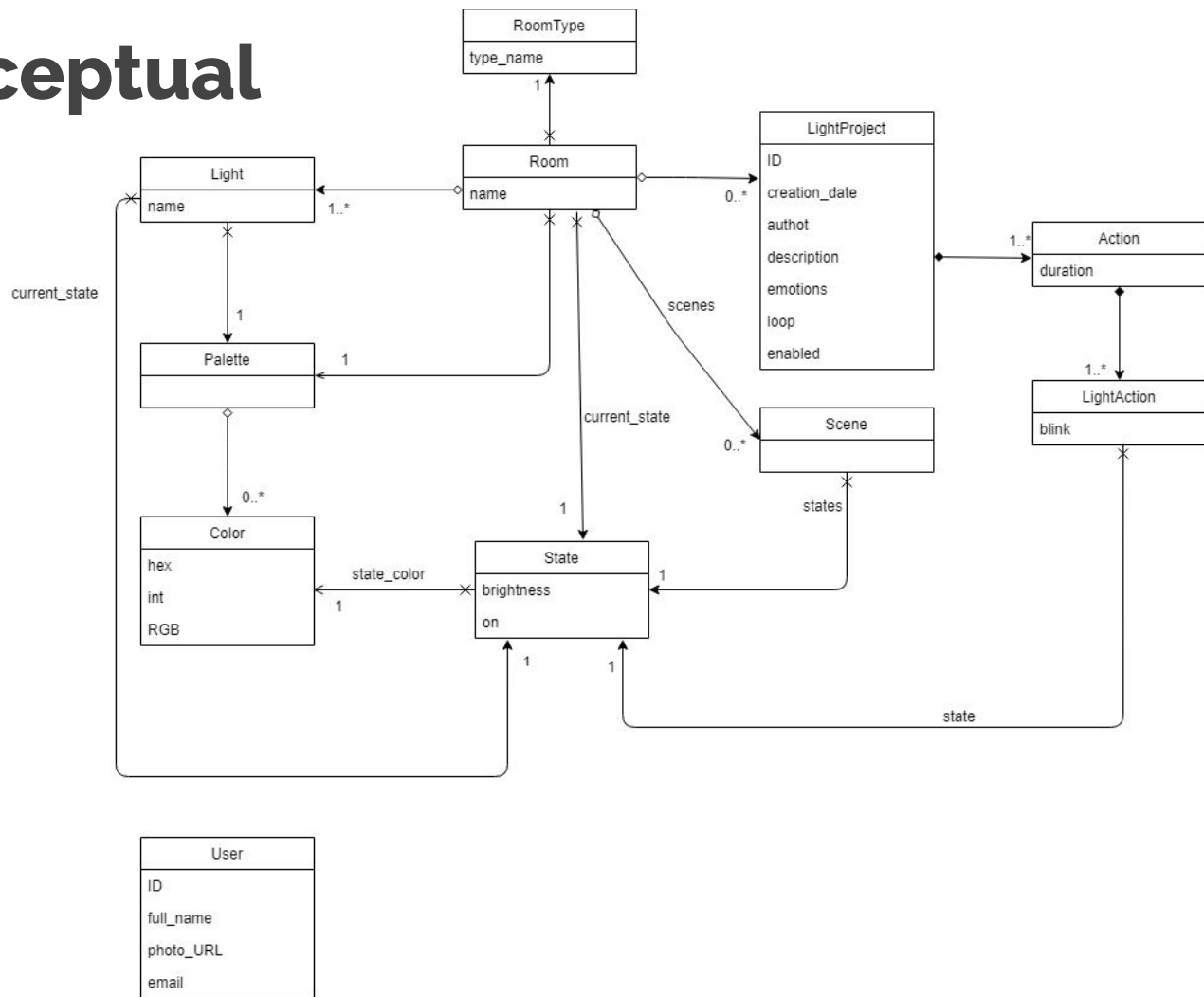


Diseño gráfico



Iconos (<https://www.flaticon.com/>)

Modelo conceptual



Arquitectura del sistema en base a un diagrama de paquetes

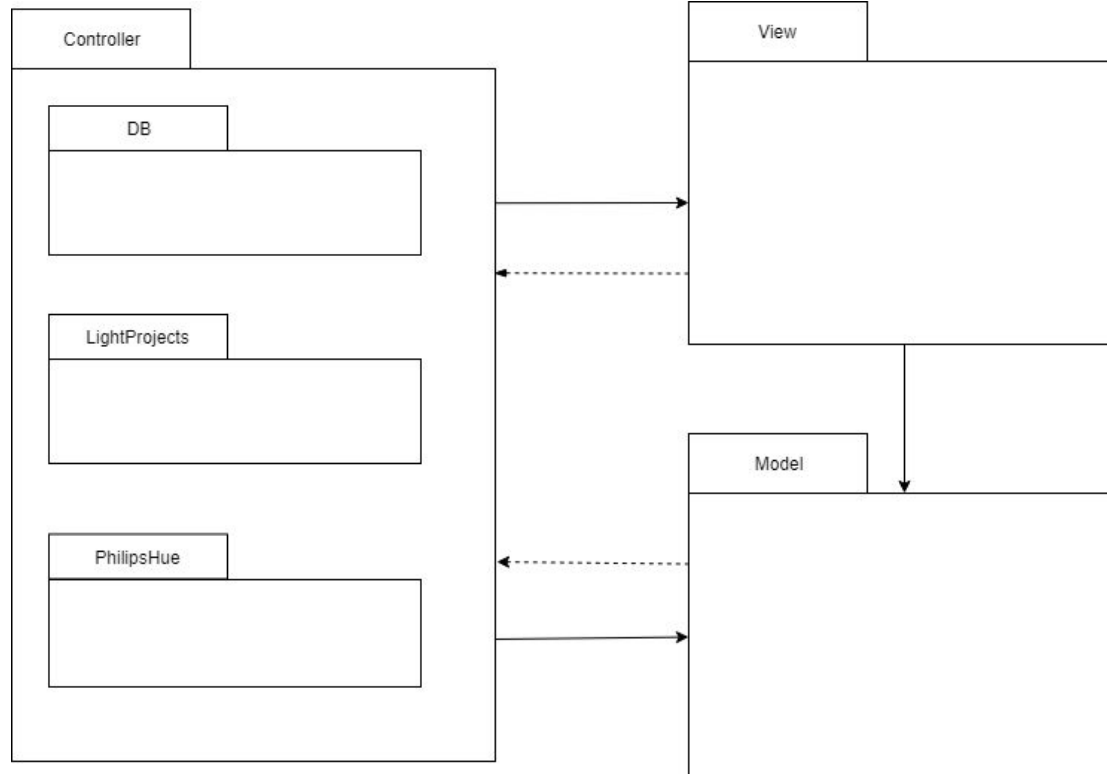
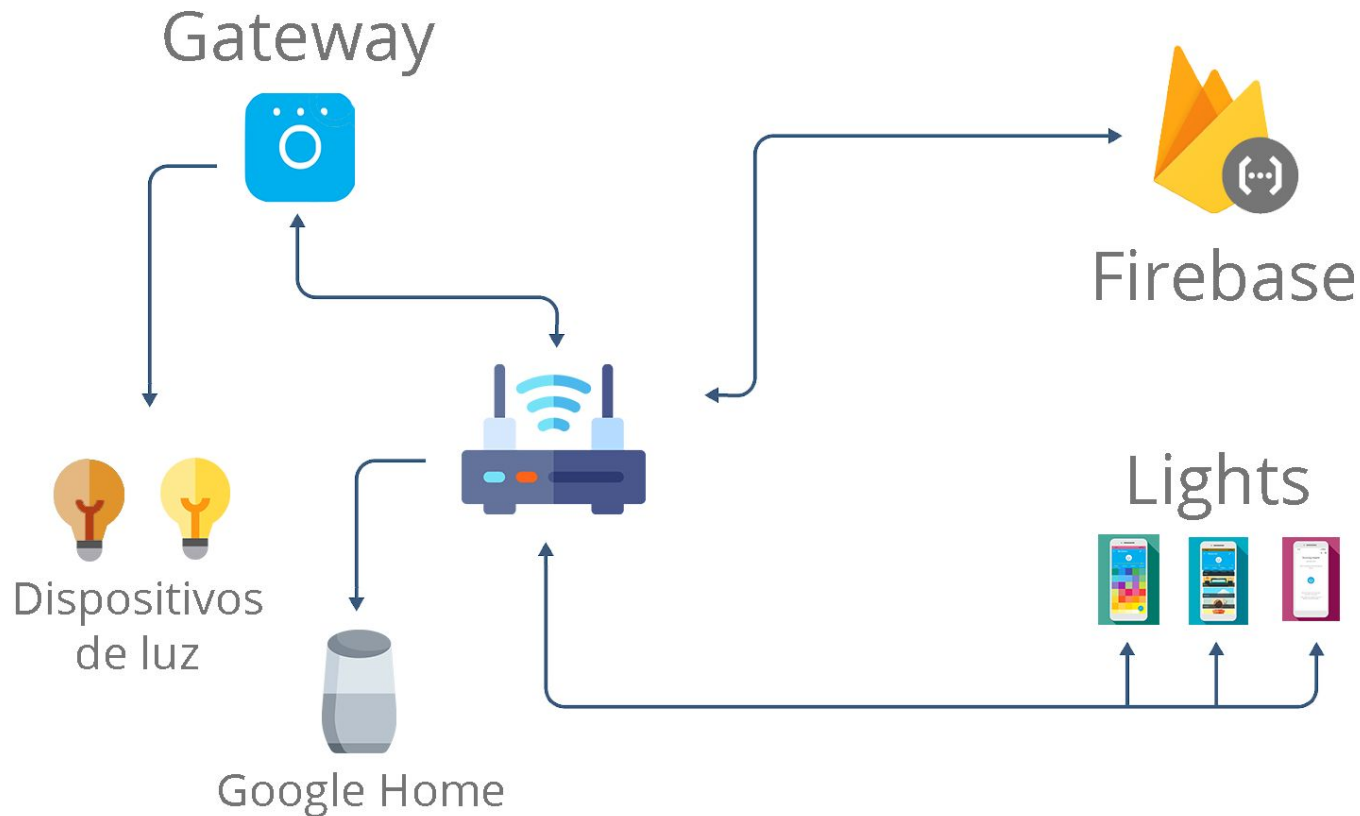
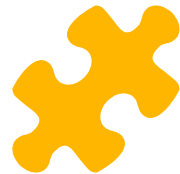


Diagrama de despliegue





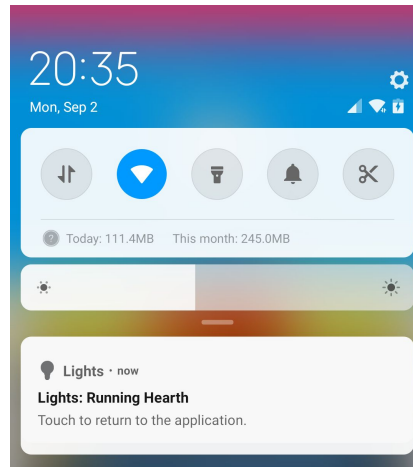
Implementación:

- Philips Hue [13]
- Android [6]
- Firebase [5]
- Cast Application Framework y altavoces [7]
- Ambilight [9]
- Proyectos de luz

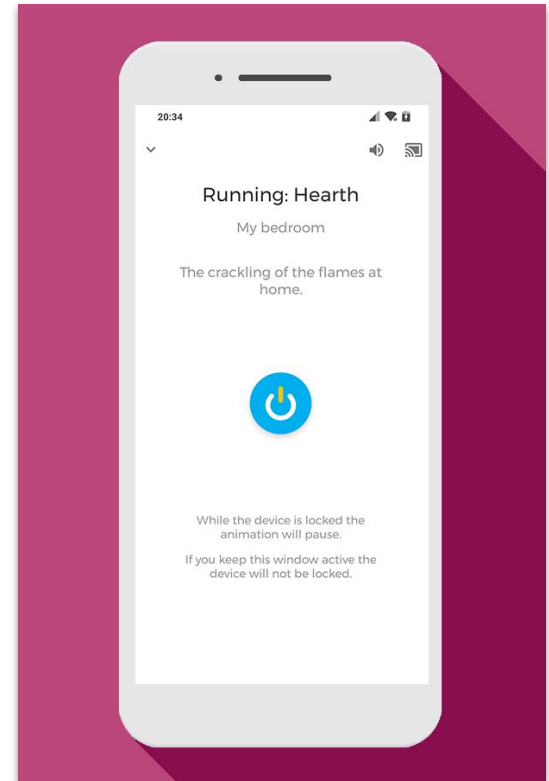
```

{
  "name": "Hearth",
  "author": "Javier Izquierdo Vera",
  "description": "The crackling of the flames at home.",
  "date": "01/09/2019",
  "emotions": ["happy", "calm"],
  "loop": true,
  "enabled": true,
  "image": "hearth.png",
  "sound": "http://javierizquierdovera.com/lights-app/resources/lights_projects/hearth.mp3",
  "actions": [
    {
      "duration": 2,
      "light_actions": [
        {
          "brightness": 255,
          "color": "#8F1700"
        },
        {
          "brightness": 50,
          "color": "#e64602",
          "blink": true
        },
        {
          "brightness": 100,
          "color": "#ffc800"
        }
      ]
    }
  ]
}

```



Foreground Service [11]



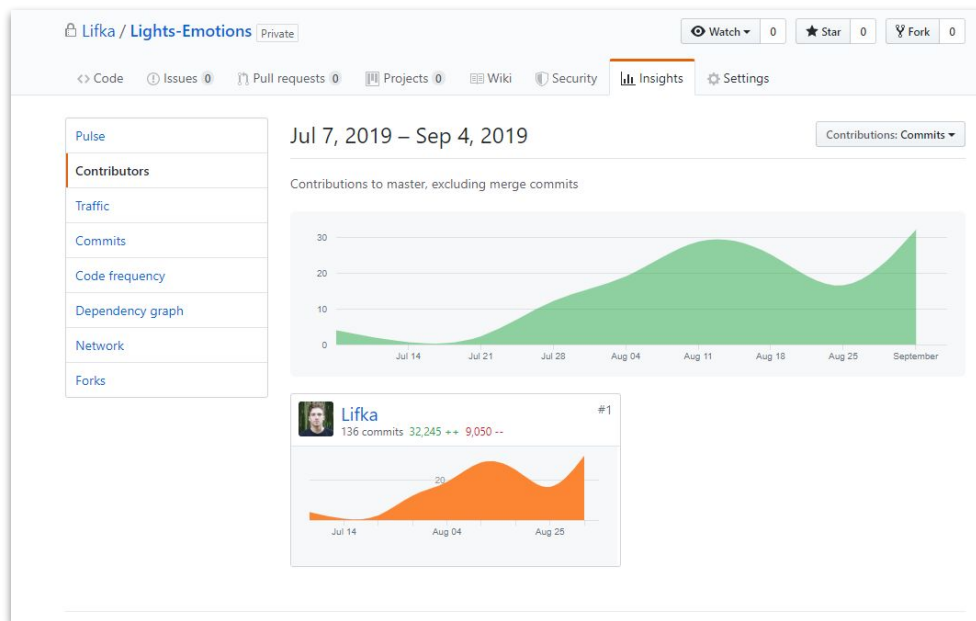
Proyecto de luz en ejecución

Dirección y gestión del proyecto



Metodología de trabajo, planificación y herramientas

- Metodología ágil basada en Scrum.
 - Tareas < Sprints < Milestones.
 - Iteraciones.
 - Reuniones
- Prototipado.
- Redmine
- Control de versiones: Subversion, Git + GitHub.
- Control del tiempo: Toogl, Pomodoro.
- Herramientas de comunicación: Skype.



Proyecto en GitHub (control de versiones)

TFG Javier Izquierdo - Interaccion movil

Vistazo

Actividad

Peticiones

Tiempo dedicado

Gantt

Calendario

Noticias

Documentos

Wiki

Archivos

Configuración

Peticiones

Filtros

☒

Estado

Opciones

abierta

Añadir el filtro

Aceptar

Anular

Guardar

<input type="checkbox"/>	#	Tipo	Estado	Prioridad	Asunto	Asignado a
<input type="checkbox"/>	1688	Tareas	Nueva	Normal	Elaborar el diagrama conceptual	Javier Izquierdo Vera
<input type="checkbox"/>	1687	Tareas	Nueva	Normal	Completar la tabla de preguntas	Javier Izquierdo Vera
<input type="checkbox"/>	1686	Tareas	Nueva	Normal	Completar la lista de casos de uso	Javier Izquierdo Vera
<input type="checkbox"/>	1685	Reuniones	Resuelta	Normal	Reunión	Javier Izquierdo Vera
<input type="checkbox"/>	1590	Tareas	Resuelta	Normal	Definición técnica de las acciones	Javier Izquierdo Vera
<input type="checkbox"/>	1589	Reuniones	Resuelta	Normal	Reunión	Javier Izquierdo Vera
<input type="checkbox"/>	1535	Tareas	Resuelta	Normal	Buscar acciones para las emociones seleccionadas	Javier Izquierdo Vera
<input type="checkbox"/>	1534	Reuniones	Resuelta	Normal	Reunión	Javier Izquierdo Vera
<input type="checkbox"/>	1504	Tareas	Nueva	Normal	Posibilidad de incluir un sensor en las habitaciones	Javier Izquierdo Vera
<input type="checkbox"/>	1503	Tareas	Nueva	Normal	Permitir detectar bombillas si se conectan nuevas	Javier Izquierdo Vera
<input type="checkbox"/>	1502	Tareas	Resuelta	Normal	Perfeccionar el JSON para crear proyectos de luz	Javier Izquierdo Vera
<input type="checkbox"/>	1501	Reuniones	Resuelta	Normal	Reunión	Javier Izquierdo Vera
<input type="checkbox"/>	1482	Tareas	Resuelta	Normal	Revisar el estado de la ingeniería del software del proyecto	Javier Izquierdo Vera
<input type="checkbox"/>	1481	Tareas	Resuelta	Normal	Permitir especificar las acciones a realizar con las emociones elegidas en un JSON	Javier Izquierdo Vera
<input type="checkbox"/>	1480	Tareas	Nueva	Normal	Estudiar sistemas de formalización de emociones e identificar las emociones con las que vamos a trabajar	Javier Izquierdo Vera
<input type="checkbox"/>	1479	Tareas	En curso	Normal	Desarrollar app "básica"	Javier Izquierdo Vera
<input type="checkbox"/>	1478	Reuniones	Resuelta	Normal	Reunión	Javier Izquierdo Vera
<input type="checkbox"/>	1456	Tareas	Resuelta	Normal	Listado de casos de uso para el sistema de iluminación	Javier Izquierdo Vera

Estado:	Nueva
Prioridad:	Normal
Asignado a:	Javier Izquierdo Vera
% Realizado:	100%
Tiempo estimado:	6.00 h
Tiempo dedicado:	6.00 h
Descripción	
Realizar un documento que resuma y analice una serie de soluciones existentes en el mercado acerca del control de Philips Hue.	
Resultado:	
Un documento con una lista de aplicaciones analizadas, con su respectivo análisis, y una tabla comparativa que ofrezca un vistazo rápido y útil para tomar conclusiones.	
Subtareas	

Redmine como Gestor documental



Costos

- COCOMO II
- Conclusiones

← → ↻ ↺ csse.usc.edu/tools/COCOMOII.php ☆ ptp 1773

COCOMO II - Constructive Cost Model

Software Size Sizing Method: Source Lines of Code

SLOC % Design Modified % Code Modified % Integration Required Assessment and Assimilation (0% - 8%) Software Understanding (0% - 50%) Unfamiliarity (0-1)

New: 12854
Reused: 2000 0 0 20 4
Modified: 1000 10 10 10 3 10 0.1

Software Scale Drivers

Precedentedness: Nominal Architecture / Risk Resolution: Nominal Process Maturity: Nominal
Development Flexibility: Nominal Team Cohesion: Nominal

Software Cost Drivers

Product: Required Software Reliability: Nominal Personnel: Analyst Capability: Nominal Platform: Time Constraint: Nominal
Data Base Size: Nominal Programmer Capability: Nominal Storage Constraint: Nominal
Product Complexity: Nominal Personnel Continuity: Nominal Platform Volatility: Nominal
Developed for Reusability: Nominal Application Experience: Nominal Project: Use of Software Tools: Nominal
Documentation Match to Lifecycle Needs: Nominal Platform Experience: Nominal Multisite Development: Nominal
Language and Toolset Experience: Nominal Required Development Schedule: Nominal

Maintenance: Off

Software Labor Rates
Cost per Person-Month (Dollars) 1500
Calculate

Results

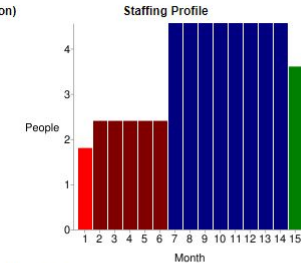
Software Development (Elaboration and Construction)

Effort = 50.1 Person-months
Schedule = 13.4 Months
Cost = \$75201

Total Equivalent Size = 13186 SLOC

Acquisition Phase Distribution

Phase	Effort (Person-months)	Schedule (Months)	Average Staff	Cost (Dollars)
Inception	3.0	1.7	1.8	\$4512
Elaboration	12.0	5.0	2.4	\$18048
Construction	38.1	8.3	4.6	\$57153
Transition	6.0	1.7	3.6	\$9024



Software Effort Distribution for RUP/MBASE (Person-Months)

Phase/Activity	Inception	Elaboration	Construction	Transition
Management	0.4	1.4	3.8	0.8
Environment/CM	0.3	1.0	1.9	0.3
Requirements	1.1	2.2	3.0	0.2
Design	0.6	4.3	6.1	0.2
Implementation	0.2	1.6	13.0	1.1
Assessment	0.2	1.2	9.1	1.4
Deployment	0.1	0.4	1.1	1.8

Your output file is http://csse.usc.edu/tools/data/COCOMO_September_4_2019_07_41_48_38373.txt

Created by Ray Madachy at the Naval Postgraduate School. For more information contact him at rjmadach@nps.edu

Publicación y mercado

Publicación y monetización



- Pago por descarga
- Publicidad
- Compras en la aplicación
- Suscripción
- Comercio electrónico



Google Play

Monetización [12]



Lights Philips Hue

com.javierizquierdovera.emotions....

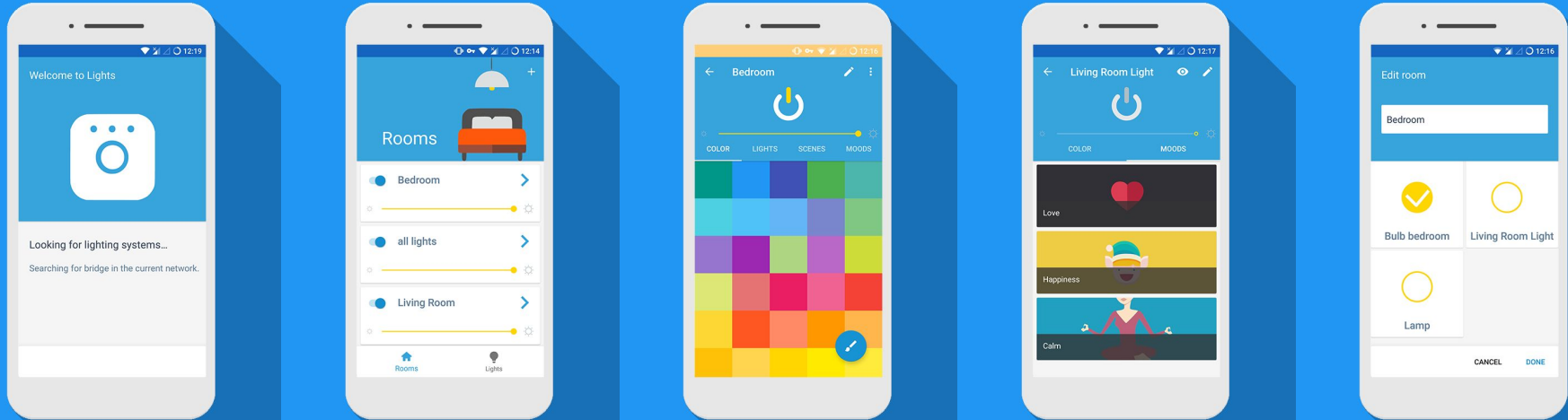


Sep 2, 2019

Pending publication



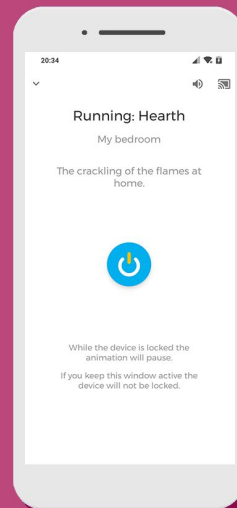
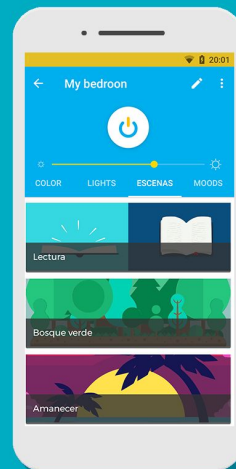
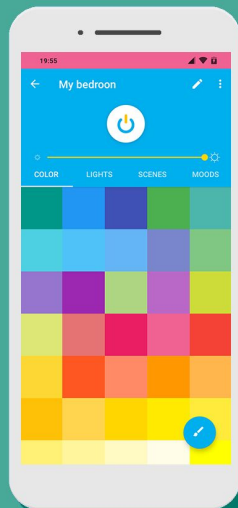
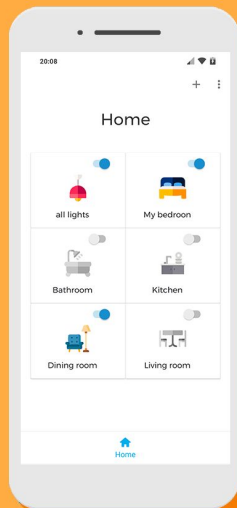
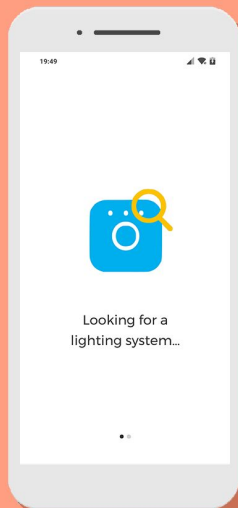
Primera versión



- Control sistema de iluminación.

- ¡Muchos bugs!
- Interfaz mejorable.
- Sin sincronización.
- No detecta dispositivos de iluminación.

Segunda versión

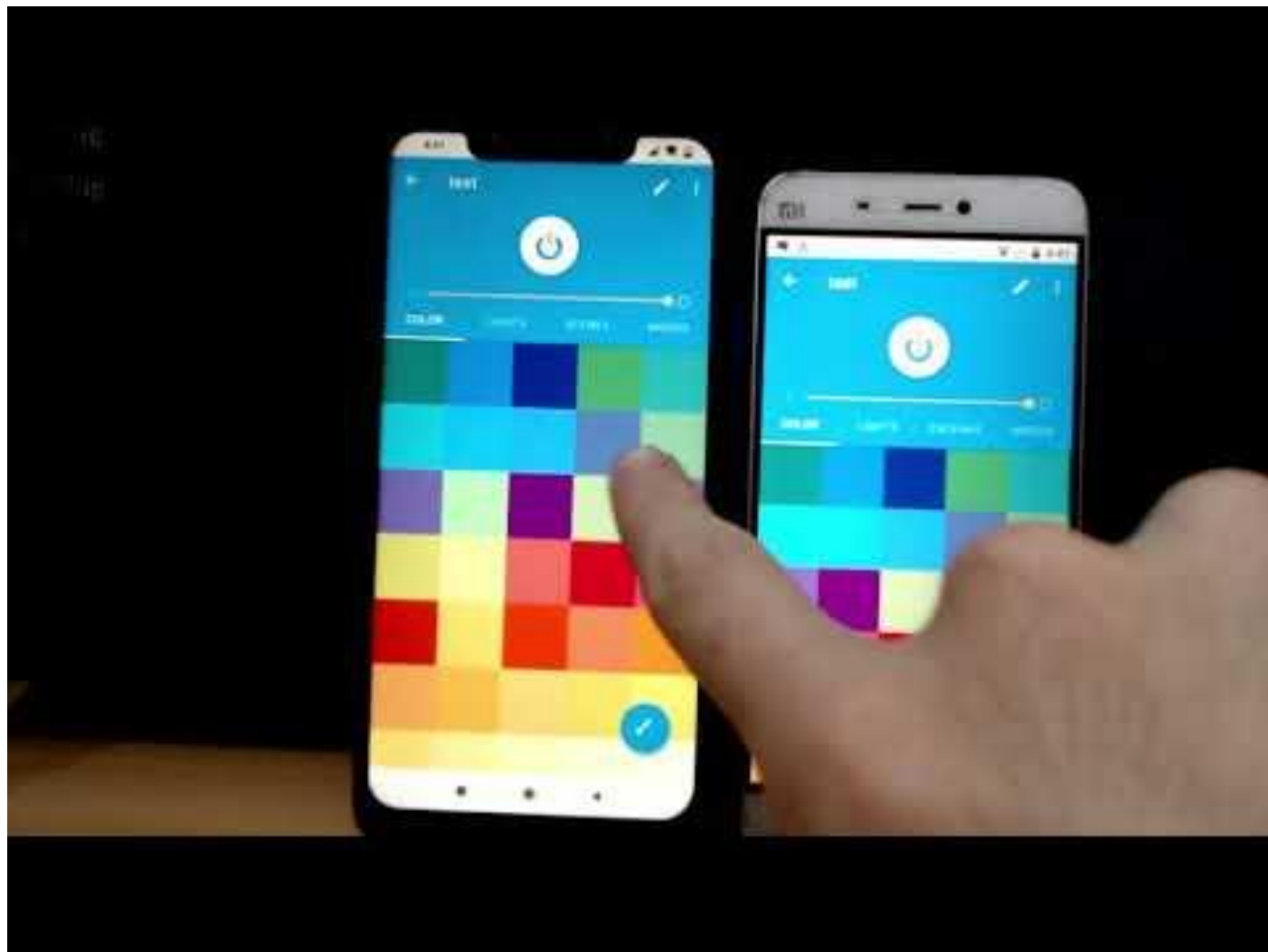


- Control sistema de iluminación.
- Proyectos de luz.
- Sincronización en real time.

- Configuración de Philips Hue.
- Detección de todos los cambios en el sistema.
- Interfaz mejorada.
- Adaptado a 18:9

6

Demo



Conclusiones

Objetivos satisfechos:



- Estudio de los factores que caracterizan el estado de ánimo → **50%**
- Medir el estado de ánimo mediante un sistema de cómputo → **50%**
- Explorar los diferentes sistemas de iluminación del mercado → **70%**
- Revisar aplicaciones similares → **100%**
- Herramientas y servicios de Android que mejor se adapten → **90%**
- Extracción y análisis de requisitos, elaboración de casos → **90%**
- Experiencia de usuario satisfactoria → **100%**
- Correcta gestión y organización del proyecto → **50%**
- Buenas prácticas de ingeniería en el proceso → **70%**
- Prototipo de la aplicación, y probarlo → **50%**

Trabajos futuros



- Emociones -> Modo inteligente (beca de investigación).
- Mejorar proyectos de luz (más proyectos de luz, más opciones, editar desde la aplicación).
- Widgets.
- Integrar con otros dispositivos: Sensor de movimiento, otros sistemas de iluminación.
- Schedule.
- Guardar estado como escenas.

Experiencia personal



- Planificación del trabajo y del tiempo.
- Android, dispositivos domóticos.
- Interfaz de usuario.



Bibliografía

- [1] Material Design <https://material.io/>
- [2] Google Home
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.chromecast.app&hl=es>
- [3] Google Fit <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.fitness&hl=es>
- [4] Ge link <https://www.wink.com/products/ge-link-connected-led-bulbs/>
- [5] Firebase <https://firebase.google.com/docs/database?hl=es-41>
- [6] AndoridX <https://developer.android.com/jetpack/androidx>
- [7] Cast application framework (caf) <https://developers.google.com/cast/docs/developers>
- [8] AlarmManager <https://developer.android.com/reference/android/app/AlarmManager>
- [9] AmbilWarna <https://github.com/yukuku/ambilwarna>
- [10] Hoja informativa sobre los ritmos circadianos
<https://www.nigms.nih.gov/education/pages/los-ritmos-circadianos.aspx>
- [11] Modern background execution in android
<https://android-developers.googleblog.com/2018/10/modern-background-execution-in-android.html>



Bibliografía

- [12] Obtén más ingresos con las opciones de monetización adecuadas
<https://developer.android.com/distribute/best-practices/earn/monetization-options?hl=ES>
- [13] Philips hue tools and sdks <https://developers.meethue.com/develop/tools-and-sdks/>
- [14] Putting Personas to Work in UX Design: What They Are and Why They're Important
<https://theblog.adobe.com/putting-personas-to-work-in-ux-design-what-they-are-and-why-theyre-important/>
- [15] Sectograph <https://play.google.com/store/apps/details?id=prox.lab.calclock&hl=es>
- [16] Trådfri <http://www.ikea.com/es/es/catalog/products/70338932>
- [17] Wink hub <https://www.wink.com/products/wink-hub/>
- [18] ¿Qué son los ritmos circadianos?
<https://www1.nichd.nih.gov/espanol/salud/temas/sleep/informacion/Pages/circadianos.aspx>
- [19] E Joosten, Giel Lankveld, and Pieter Spronck. Colors and emotions in videogames.11th International Conference on Intelligent Games and Simulation, GAME-ON 2010, 01 2010
- [20] Michael Mctear, Zoraida Callejas, and David Griol. Emotion, Affect, and Per-sonality. 05 2016
- [21] Feeltrace: An instrument for recording perceived emotion in real ti-me
https://www.isca-speech.org/archive_open/speech_emotion/spem_019.html, Online; visto el 3 de agosto de 2019



¡Gracias!

¿Preguntas?