

# Documentación Técnica

## Producción de videos animados

Sistema descentralizado para detectar zonas de riesgo y  
contacto con personas confirmadas con COVID-19 protegiendo  
la privacidad de los participantes

CONACyT-313572-Applicovid-DT-VA Versión 1.0

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN  
Departamento de Computación

1 de diciembre de 2020



Datos del proyecto		
<b>Organización:</b>	Cinvestav	Departamento de Computación
<b>Proyecto:</b>	CONACyT-313572	Sistema descentralizado para detectar zonas de riesgo y contacto con personas confirmadas con COVID-19 protegiendo la privacidad de los participantes
<b>Sistema:</b>	Applacovid	Vídeos animados

Documento		
Clave	Nombre	Versión
DT-VA	Documentación Técnica	Versión 1.0

Documentos Relacionados		
Clave	Versión	Nombre

Firmas		
Responsable Técnico	Colaborador	Colaborador
Dr. Francisco Rodríguez Henríquez Profesor-Investigador Cinvestav	Dra. Brisbane Ovilla Martínez Profesor-Visitante Cinvestav	Dr. Cuauhtemoc Mancillas López Profesor-Investigador Cinvestav



---

## Índice general

---

<b>1. Preliminares</b>	<b>1</b>
1.1. Descripción del servicio . . . . .	1
1.1.1. Objetivos . . . . .	2
1.1.2. Requerimientos . . . . .	2
1.1.3. Audiencia . . . . .	2
1.2. Primeros pasos . . . . .	2
1.2.1. Inspiración . . . . .	3
1.2.2. Prototipos “Retro Pulp” . . . . .	4
<b>2. Diseño de personajes</b>	<b>7</b>
2.1. Códice animado . . . . .	8
2.2. Personaje segmentado . . . . .	9
2.3. Escenarios . . . . .	11
2.3.1. Tianguis . . . . .	11
2.3.2. Cajeros . . . . .	12
2.3.3. Metro . . . . .	13
2.3.4. Cinvestav . . . . .	13
<b>3. Guía de Producción</b>	<b>15</b>
3.1. Descripción de las escenas . . . . .	15
3.1.1. Introducción . . . . .	15
3.1.2. Instala la app . . . . .	16
3.1.3. Señales Bluetooth . . . . .	16
3.1.4. Red de beacons . . . . .	16
3.1.5. Tipos de contactos . . . . .	17
3.1.6. Reporte de contagio . . . . .	17
3.1.7. Consulta en el servidor . . . . .	18
3.1.8. Medidas pertinentes . . . . .	18
3.2. Storyboard . . . . .	19
3.3. Animatic . . . . .	22
3.4. Diálogos . . . . .	22

3.5. Edición . . . . .	26
<b>A. Esbozo biográfico de Fortunato Depero</b>	<b>27</b>
<b>B. Productos</b>	<b>29</b>

---

## Índice de figuras

---

1.1. Ejemplos de personajes del video de la app <i>TraceTogether</i> . . . . .	3
1.2. Obras de Fortunato Depero que inspiraron los primeros diseños de la serie “ <i>Retro Pulp</i> ”. . . . .	3
1.3. Escena con varias personas en el metro. . . . .	4
1.4. Bocetos inspirados en la obra de Depero. . . . .	4
1.5. Algunos objetos icónicos de la serie “ <i>Retro Pulp</i> ”. . . . .	5
1.6. Entrevista en canal 22. . . . .	6
1.7. Dos notas acerca del primer video animado. . . . .	6
2.1. Bocetos de personajes. . . . .	7
2.2. Ejemplos de códices precolombinos. . . . .	8
2.3. Bocetos de personajes inspirados en los códices. . . . .	8
2.4. Señora del tianguis: dibujo inicial (izquierda) y dibujo segmentado (derecha). . . . .	9
2.5. Movimiento de la cabeza y el brazo: posición inicial a la izquierda, posición final a la derecha. Al centro se representa una posición interpolada entre ambas. . . . .	9
2.6. Juancho está segmentado en ocho piezas. . . . .	10
2.7. Vista del tianguis de la primera escena. . . . .	11
2.8. Escena de personas formadas en los cajeros de un banco. . . . .	12
2.9. Escena en el andén del metro. . . . .	13
2.10. Vista aérea del <i>Cinvestav Zacatenco</i> modelada en 3D. . . . .	13
2.11. Entrada principal del <i>Cinvestav</i> . . . . .	14
2.12. Fachada del Departamento de Computación. . . . .	14
3.1. Storyboard de la solución abierta. . . . .	20
3.2. Storyboard de la solución cerrada. La escena de los tipos de contacto se agregó posteriormente. . . . .	21
3.3. Cortinilla de entrada. . . . .	26
3.4. Créditos al final de los videos. . . . .	26



# CAPÍTULO 1

---

## Preliminares

---

### 1.1. Descripción del servicio

Se brindó el servicio de diseño y producción de videos animados alusivos a la aplicación *Applacovid*, la cual forma parte del *Sistema descentralizado para detectar zonas de riesgo y contacto con personas confirmadas con COVID-19 protegiendo la privacidad de los participantes*.

El proceso de creación de videos animados incluye:

- Diseño de escenarios y personajes animados que actúen en las diversas escenas del video, creación de *sprites* segmentados y *rigging* para animación mediante la técnica de *paper cut*.
- Creación del guion gráfico (*storyboard*) para establecer el mensaje que se desea transmitir a los potenciales usuarios de la aplicación.
- Proceso de animación y render.
- Redacción y grabación de los diálogos para el video de la versión cerrada de la app.
- Edición de video con las escenas creadas y sincronización del audio que incluye diálogos, efectos de sonido misceláneos y música de fondo.

Los productos son dos videos animados de 5 minutos aprox. que describen el funcionamiento de la app en sus versiones abierta y cerrada y se le invita al usuario a que descargue y utilice la app para Android o iOS.

El video podrá utilizarse en el sitio web, en redes sociales y en presentaciones, entre otros.

### 1.1.1. Objetivos

#### Objetivos de los videos

- **Presentar la app Applacovid**
- **Invitar a la audiencia a su descarga y uso**
- **Ilustrar la existencia de riesgos de contagio en el día a día**

### 1.1.2. Requerimientos

Se requiere que en los videos animados se muestre a un personaje que transita por escenarios cotidianos que pueden representar un riesgo de contagio: un tianguis, un banco, el transporte público o su lugar de trabajo.

Los videos deben ilustrar los aspectos importantes acerca del funcionamiento de la app: instalación, detección de proximidad por *Bluetooth*, reporte de contagio, consulta en el servidor central y alertas de posible contacto de riesgo.

### 1.1.3. Audiencia

En este proyecto se planteó la creación de dos versiones del video animado.

En la primera se presenta la solución abierta de la aplicación, dirigida al público en general y diseñada para efectuar el rastreo de contactos en cualquier parte de la ciudad y durante todo el tiempo.

En la segunda versión se presenta la solución cerrada, diseñada para utilizarse solamente al interior del *Cinvestav Unidad Zacatenco*, en donde interactuará con una red de *beacons* que facilitarán la creación de un mapa de riesgo dentro de las instalaciones.

La audiencia objetivo para la solución abierta es el público en general, cualquier persona que vaya por la calle con un dispositivo móvil puede utilizar la app y consultar los servicios que ofrece.

La audiencia objetivo para la solución cerrada está compuesta por toda la comunidad del *Cinvestav Zacatenco*, profesores, alumnos, trabajadores y personal administrativo pueden colaborar en el proyecto.

## 1.2. Primeros pasos

En la primera fase del proyecto se investigó la apariencia visual de los videos de otras apps similares de seguimiento de contactos, tales como *TraceTogether*<sup>1</sup> de Singapur y *CovidRadar*<sup>2</sup> de Nuevo León.

En la Figura 1.1 se muestra el tipo de personajes utilizados en los videos de la app *Trace Together*. Se trata de diseños vectoriales que ilustran personajes en actividades cotidianas de oficina. En la actualidad es muy común este estilo de ilustración.

<sup>1</sup><https://www.tracetogether.gov.sg/>

<sup>2</sup><https://covidradar.mx/>



Figura 1.1: Ejemplos de personajes del video de la app *TraceTogether*.

### 1.2.1. Inspiración

Con la intención de generar algo diferente, esbozamos los primeros diseños inspirados en dos obras del futurista italiano **Fortunato Depero** (1892-1960)<sup>3</sup>: “*Women, stairs, skyscrapers*” y “*Fulmine*”, mostradas en la Figura 1.2.

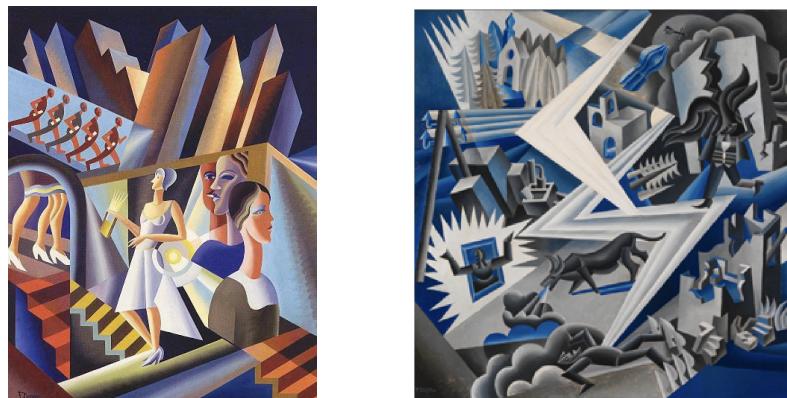


Figura 1.2: Obras de Fortunato Depero que inspiraron los primeros diseños de la serie “Retro Pulp”.

De la obra “*Women, stairs, skyscrapers*” surgió la escena con muchas personas formadas en el metro, que se muestra en la Figura 1.3, modelada en 3D con un shader de patrón de puntos que recuerda a los cómics de los 80's, impresos en semitono.

Con esta escena se pretende ilustrar una de las situaciones cotidianas, en la Ciudad de México, en la que puede existir un elevado riesgo de contagio.

Aquí se hizo una abstracción de los personajes que aparecen formados y con prisa, en la pintura de Depero, en la región superior izquierda.

Se utilizó también el punto de fuga exagerado, como en los rascacielos de la obra, para aumentar la tensión dramática y provocar la impresión de multitud, extendiendo la fila de personas hacia el horizonte.

---

<sup>3</sup>Puede encontrar una breve reseña biográfica en el Apéndice A

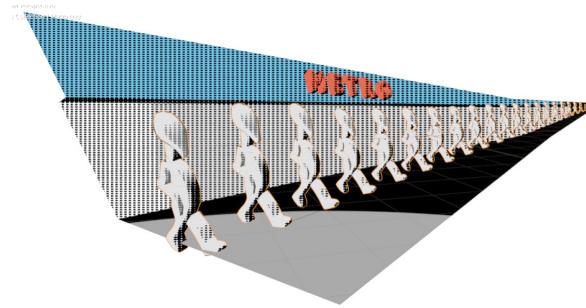


Figura 1.3: Escena con varias personas en el metro.

### 1.2.2. Prototipos “Retro Pulp”

No quisimos imitar el sombreado volumétrico de Depero pues se buscaba una apariencia original, además se resaltaría la tridimensionalidad de los modelos.

En vez de eso, nos decantamos por simular un estilo bidimensional, como en las ilustraciones vectoriales hoy en boga.

Como una primera aproximación se confeccionó un *shader* que imita la apariencia de una impresión en semitonos, a base de puntos que varían su tamaño para delinejar el sombreado. Es similar a las impresiones de los cómics de los años 80's.

El fondo de las figuras se rellena con colores planos, como en los diseños vectoriales, usando una paleta tentativa de colores primarios, la cual se puede cambiar posteriormente por la paleta oficial.

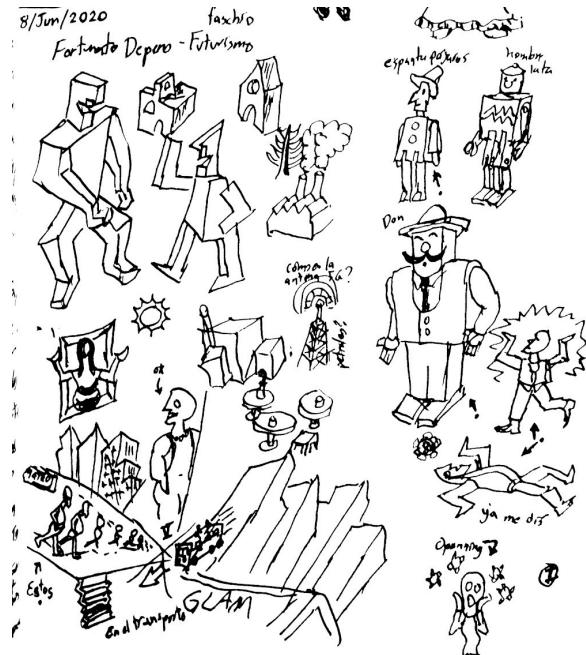


Figura 1.4: Bocetos inspirados en la obra de Depero.

En la Figura 1.4 se muestran algunos de los primeros bocetos inspirados en la obra de Depero.

En esta línea, ideamos una serie de objetos icónicos para ser utilizados en la construcción de diversos diagramas conforme se fueran necesitando: usuarios icónicos, dispositivo móvil, servidor en la nube, PC.

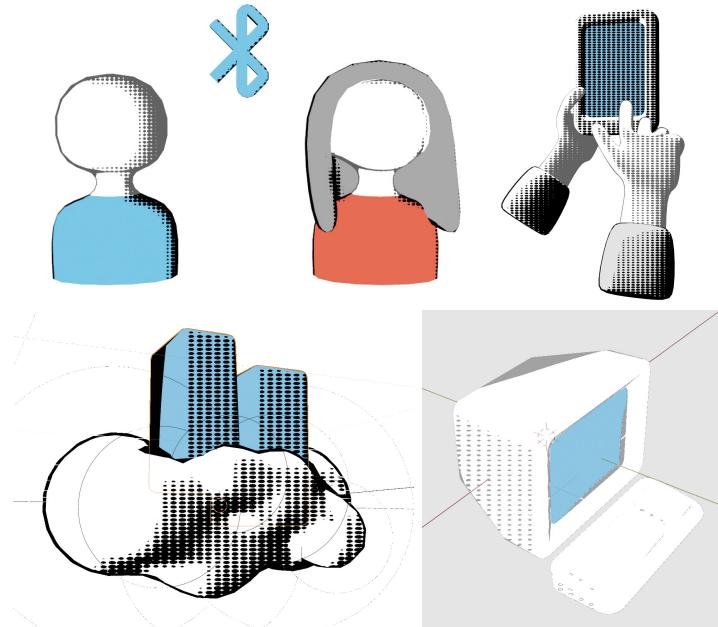


Figura 1.5: Algunos objetos icónicos de la serie “*Retro Pulp*”.

A esta serie de prototipos de diseño le llamamos “*Retro Pulp*”, en la Figura 1.5 se presentan algunos ejemplos.

Se trata de diseños previos a la definición de la imagen visual oficial por parte del área de diseño.

El documento *PresentacionRetroPulp.pdf*<sup>4</sup> es la primera aproximación hacia una descripción, no técnica y para el público en general, del funcionamiento de la app.

En este documento se incluyeron algunas figuras de la serie “*Retro pulp*” y fue útil en la entrevista en canal 22 con el Dr. Francisco Rodríguez y posteriormente en el video que la Dra. Brisbane Ovilla presentó ante la Cámara de Diputados.

### Entrevista en canal 22

El 26 de junio de 2020, el Dr. Francisco Rodríguez Henríquez presentó Applacovid en la sección *Liminal, la ciencia en movimiento* del programa *Noticias 22* del canal 22 de TV abierta.

Se utilizaron los primeros diagramas de la serie “*Retro Pulp*” del documento *PresentacionRetroPulp.pdf*.

Ver el video:

<https://www.pscp.tv/w/1OdKrWazzazGX?t=12m25>

<sup>4</sup>Disponible para descarga en el repositorio: <https://github.com/PanchoRH/Applacovid/blob/main/videos/PresentacionRetroPulp.pdf>

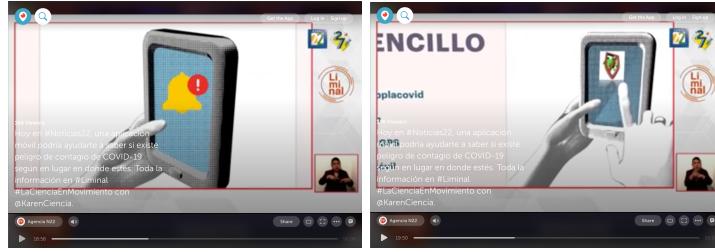


Figura 1.6: Entrevista en canal 22.

### Primer video animado

El 23 de julio de 2020, la Dra. Brisbane Ovilla presentó a la comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Cámara de Diputados, Applacovid, la app para teléfonos inteligentes que ayudará a detener al virus de COVID-19.

Ver el video en *YouTube*:

<https://www.youtube.com/watch?v=JJBEu2IzVpg>

Ver el video en *Facebook*:

<https://www.facebook.com/cinvestav.computacion/posts/2711560309128271>



Figura 1.7: Dos notas acerca del primer video animado.

En una primera versión de este video aparecían los diagramas del documento *PresentacionRetroPulp.pdf* como imágenes fijas.

Durante el fin de semana del 13 de Julio, nos dedicamos a crear versiones animadas de los diagramas, en calidad de urgente, para incluirlos en el video, así como musicalizarlo.

## CAPÍTULO 2

### Diseño de personajes

Aún antes de definir la imagen gráfica de la app, del sitio web o cualquier otro aspecto del diseño gráfico, se contaba ya con varias ideas con las que era posible comenzar a trabajar a inicios de junio del 2020. Se sabía, por ejemplo, que en los videos se tendría una serie de personajes diversos en situaciones cotidianas, tales como ir caminando por la calle o viajando en transporte público. Se mostraría el funcionamiento de la app mediante diagramas animados similares a los del documento PresentacionRetroPulp.pdf, como se hizo en el primer video animado (ver sección 1.2.2).



Figura 2.1: Bocetos de personajes.

Los personajes estarían ubicados en un escenario representativo que ayude, junto con sus acciones, a transmitir el mensaje. Los diagramas servirían de apoyo para representar una idea. Una voz en off<sup>1</sup> describe el funcionamiento de la app. También se pueden agregar subtítulos para tomar en cuenta a las personas con problemas auditivos.

Con esto en mente, se hicieron varios bocetos de personajes variados inspirados en la obra de Depero. Algunos se presentan en la Figura 2.1, como se puede observar, no todos fueron utilizados en el video final.

## 2.1. Códice animado

Posteriormente se llegó a la conclusión de que para el video se buscaba transmitir una identidad más nacional. Se necesitaba una imagen que conectara con la audiencia de la Ciudad de México. La idea que surgió fue la de crear un códice animado, para lo cual investigamos la apariencia visual de varios códices precolombinos como los de la Figura 2.2. En el lado izquierdo se encuentran dos aztecas charlando, nótese el glifo del habla que sale de sus bocas. Al lado derecho se representa a una persona que contrajo el virus de la viruela.



Figura 2.2: Ejemplos de códices precolombinos.



Figura 2.3: Bocetos de personajes inspirados en los códices.

Se hicieron bocetos de personajes que incorporasen las características morfológicas representadas en los códices originales como se ve en la Figura 2.3. También experimentamos añadiendo elementos modernos, como dispositivos móviles y actualizamos la vestimenta para ubicarlos en la época actual.

<sup>1</sup>El término voz en off se refiere a cuando un narrador, que se encuentra fuera de la escena, narra los acontecimientos.

La idea que se desea transmitir con estos diseños es cómo ilustrarían los cronistas precolombinos la situación actual, en su propio estilo y con los materiales de su tiempo, como el papel amate y las tinturas.

## 2.2. Personaje segmentado

Para realizar el códice animado se utilizó la técnica de animación de recortes, conocida también como *paper cut animation*. Con esta técnica, los personajes y objetos móviles se dibujan segmentados en partes, de manera que se puedan mover independientemente de un cuadro de animación al siguiente. Es una técnica similar a la de *stop motion* en la que las figuras se mueven un poco entre cada toma.

En nuestro caso no utilizamos recortes reales de papel, sino *sprites* digitales dibujados por computadora con la herramienta *GIMP*. Posteriormente aplicamos lo que se conoce como *rigging* en la herramienta de animación 3D *Blender*, en la cual se efectuó la animación propiamente dicha.

Para explicar mejor este proceso presentamos a continuación un ejemplo. Se dibujó a una señora vendiendo unos cuencos de atole en el tianguis. Al lado izquierdo de la Figura 2.4 se tiene el dibujo inicial, a la derecha el dibujo con la cabeza y el brazo derecho por separado. La cabeza y el brazo se mueven en la animación, como se indica en la Figura 2.5.



Figura 2.4: Señora del tianguis: dibujo inicial (izquierda) y dibujo segmentado (derecha).



Figura 2.5: Movimiento de la cabeza y el brazo: posición inicial a la izquierda, posición final a la derecha. Al centro se representa una posición interpolada entre ambas.

El caso de la señora es el de un personaje de fondo y su animación es bastante sencilla: simplemente mueve su brazo y su cabeza lentamente durante unos pocos segundos. Sin embargo, tenemos otros casos muy diferentes. Los personajes más complejos son los que aparecen caminando, los transeúntes. En éstos es necesario segmentar cabeza, brazos y piernas como se muestra en los ejemplos siguientes:

La estructura para un caso típico de un transeúnte, como Juancho en la Figura 2.6, es la siguiente:

- Torso
  - Cabeza
  - Brazo Izquierdo
  - Brazo Derecho
  - Pierna Izquierda
    - Pie Izquierdo
  - Pierna Derecha
    - Pie Derecho

Aquí el transeúnte no mueve los codos, en cuyo caso sería necesario segmentar cada brazo en dos partes: brazo y antebrazo. Nótese también que aunque le hemos llamado *Pie* a la extremidad inferior, en realidad nos referimos a la parte de la articulación de la rodilla hacia abajo. En otros casos segmentamos también el brazo sobre la articulación de la muñeca, separando así la mano. La segmentación dependerá del movimiento que queremos lograr.

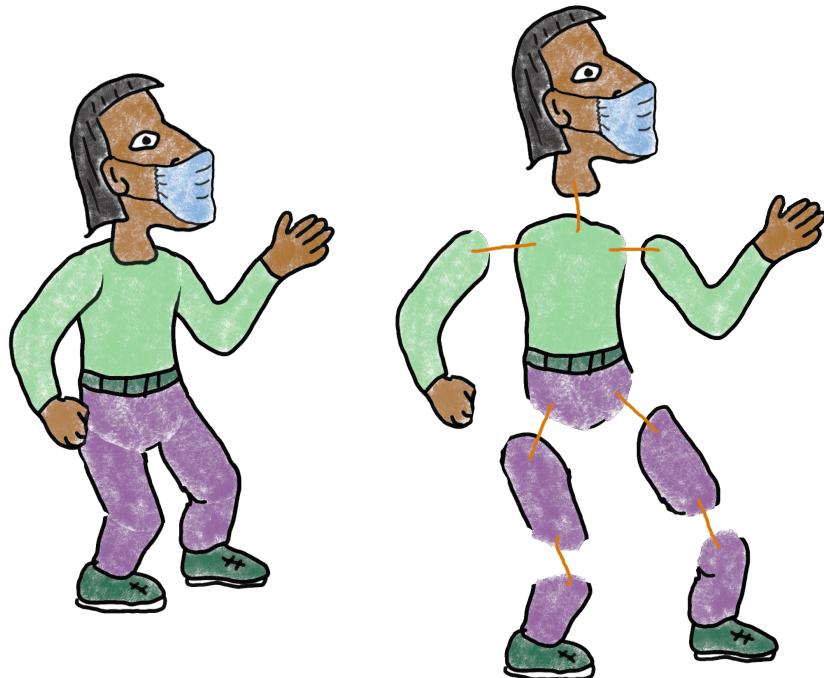


Figura 2.6: Juancho está segmentado en ocho piezas.

## 2.3. Escenarios

Los personajes necesitan un escenario en el que actuar. Algunos escenarios pueden ser minimalistas y contar solamente con una puerta, una maceta o un mueble, sin embargo, también pueden llegar a ser muy detallados y complejos. Los escenarios se eligen en función del mensaje que se desea transmitir en el video. En nuestro caso decidimos que los personajes se encontrarían en cuatro escenarios: un tianguis, un banco con cajeros automáticos, el sistema de transporte colectivo metro y en las instalaciones del *Cinvestav Zacatenco*. En esta sección se describe la creación de los escenarios sin entrar en detalle con la acción que ocurre en ellos. Para ver una descripción concreta de las escenas de los videos consulte el Capítulo 3.

Tres de los cuatro escenarios se modelaron en 3D utilizando la herramienta *Blender*. Con el fin de obtener una apariencia similar a la de los dibujos de los personajes, modificamos los *shaders* de la serie *Retro Pulp* para que simularan brochazos de pintura en lugar de puntos en semitono. Esta vez incorporamos la paleta de colores oficial, proporcionada por el área de diseño gráfico, además de otros colores adecuados para representar cada escena. Asimismo hubo algunas escenas que ocurren en sitios indistintos, por lo que no es necesario un escenario explícito. Esto también ocurre en los códices, muchos de ellos no detallan el escenario sino simplemente la acción.

### 2.3.1. Tianguis

El tianguis es el escenario que aparece en la introducción, que es la escena más importante pues es aquí en donde se captura la atención de los espectadores. Una buena introducción puede marcar la diferencia. Es durante los primeros segundos que el espectador decide si se queda a ver qué pasa o si pierde el interés.

El tianguis es quizá el más mexicano de los cuatro escenarios y está arraigado en nuestra experiencia cotidiana como mexicanos. Junto con el supermercado, es el lugar al que más acudimos por víveres, aún en medio de la pandemia y desafortunadamente es donde se encuentra uno con mucha gente.



Figura 2.7: Vista del tianguis de la primera escena.

En México, el tianguis es un mercado al aire libre, existe desde tiempos precolombinos y ha persistido hasta nuestros días. Su nombre proviene del náhuatl *tiantzitli* o *tianquiztli*<sup>2</sup>. Los invasores españoles se maravillaron por el orden y limpieza que había en los tianguis mexicanos, en particular, el mercado de Tlatelolco les llamó mucho la atención. Siglos más tarde, en el período posrevolucionario indigenista, artistas como Diego Rivera y sus discípulos hicieron murales en donde recreaban estos tianguis precolombinos.<sup>3</sup>

<sup>2</sup>Fuente: Rémi Siméon, *Diccionario de la lengua náhuatl o mexicana*, México, Siglo XXI Editores, 1984.

<sup>3</sup>Fuente: <https://www.historiacocina.com/paises/articulos/mexico/tianguis.htm>

Uno de los hombres fuertes de Hernán Cortés, Bernal Díaz del Castillo <sup>4</sup>, comenta:

"Y desde que llegamos a la gran plaza, que se dice el Tatelulco, como no habíamos visto tal cosa, quedamos admirados de la multitud de gente y mercaderías que en ella había y del gran concierto y regimiento que en todo tenían. Y los principales que iban con nosotros nos lo iban mostrando; cada género de mercaderías estaban por sí, y tenían situados y señalados sus asientos. [...] Luego estaban otros mercaderes que vendían ropa más basta y algodón y cosas de hilo torcido, y cacahuateros que vendían cacao, y de esta manera estaban cuantos géneros de mercaderías hay en toda la Nueva España, que hay en mi tierra, que es Medina del Campo, donde se hacen las ferias."

Nuestro tianguis, mostrado en la Figura 2.7, es minimalista en el sentido de que no tiene elementos en 3D, todo está dibujado. No hay edificios, solamente los *sprites* de los puestos, los productos y los personajes. En este escenario colocamos la mayor cantidad de personajes animados, tanto en primer plano como de fondo. Lo hicimos así para expresar una atmósfera de vivacidad. Por tal motivo fue la escena a la que se le tuvo que invertir más tiempo de producción, desde la creación de cada personaje hasta el ritmo con el que fluyen los eventos.

### 2.3.2. Cajeros

En estos tiempos, la visita a los cajeros automáticos de un banco se ha vuelto una experiencia tan necesaria como riesgosa. En muchos casos las áreas no se encuentran ventiladas y es de esperarse que se den aglomeraciones al interior.



Figura 2.8: Escena de personas formadas en los cajeros de un banco.

Construimos el escenario del banco mediante una hilera de cajeros automáticos tridimensionales alineados sobre un pasillo y con letreros de *BANCO* en la pared. Agregamos una numerosa fila de personajes genéricos con cubrebocas, que se extiende hacia el punto de fuga para representar una multitud anónima.

<sup>4</sup>Fuente: Bernal Díaz del Castillo, *Historia verdadera de la conquista de la Nueva España*, México, Editorial Porrúa, Colección "Sepan Cuántos...", No. 5, 2000, pp. 171-172.

### 2.3.3. Metro

La escena en el andén del metro fue la primera que se propuso desde la serie *Retro Pulp* mencionada en la sección 1.2. Visualmente evolucionó para dar lugar a lo que se observa en la Figura 2.9. Se le dió la apariencia de un dibujo sobre papel amate, se agregó un convoy modelado en 3D, texturizado con dibujos hechos a mano y se colocó a la izquierda al personaje Juancho que espera y aborda el convoy, junto con los otros personajes genéricos.



Figura 2.9: Escena en el andén del metro.

### 2.3.4. Cinvestav

El escenario más extenso es el del *Cinvestav Zácatenco*, se tiene una vista aérea con todos los edificios representados con polihedros a escala. Se trató en lo posible de respetar la forma de los edificios más representativos, tal como aparecen en los mapas.

Este escenario se utiliza en la escena que presenta la red de dispositivos conocidos como *beacons*, en la que se ilustra dicha red desde la vista aérea del *Cinvestav*.

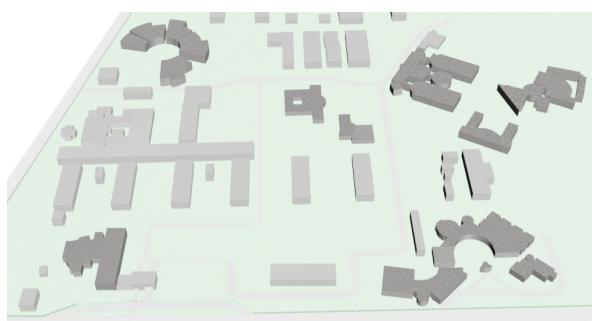


Figura 2.10: Vista aérea del *Cinvestav Zácatenco* modelada en 3D.

En este mismo escenario se modeló la entrada principal para la escena en la que el personaje Juancho entra y hace su recorrido hacia el Departamento de Computación. En la Figura 2.11 se muestra la entrada y parte de las rejas exteriores, distintivas por su forma y el logotipo del *Cinvestav* que ostenta.

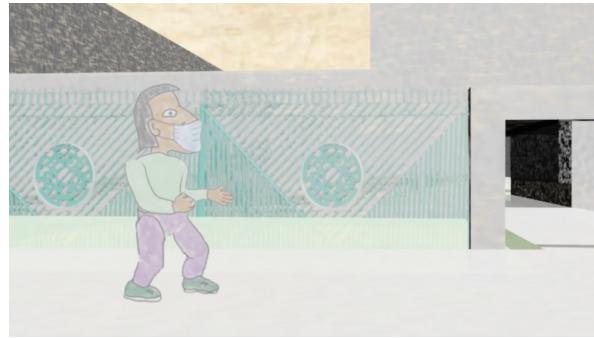


Figura 2.11: Entrada principal del *Cinvestav*.

En otro archivo de *Blender* se modeló la fachada del edificio del Departamento de Computación que se muestra en la Figura 2.12. En este escenario se ejemplifican los 3 tres tipos de contactos que son de interés para el proyecto: contacto cercano de corta duración, contacto cercano de larga duración y lejano de corta duración. Finalmente se integró la animación de ambos escenarios de manera continua.

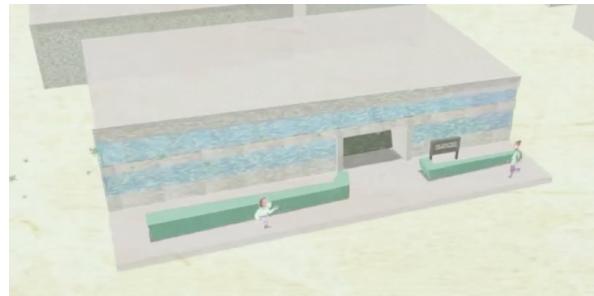


Figura 2.12: Fachada del Departamento de Computación.

# CAPÍTULO 3

## Guía de Producción

En este capítulo se describe la secuencia de escenas que conforman los dos videos animados, de manera que transmitan un mensaje orientado al cumplimiento de los objetivos planteados en la sección 1.1.1.

### 3.1. Descripción de las escenas

Los videos se desarrollan con la típica estructura en tres actos: inicio, nudo y desenlace.

<b>Inicio</b>	Se introduce la situación y los personajes, se les ubica en tiempo y lugar. Se presenta una problemática.
<b>Nudo</b>	Se expone el mensaje principal en varias etapas o situaciones.
<b>Desenlace</b>	Resolución del conflicto y un llamado a la acción.

Se hicieron un total de ocho escenas ordenadas como se muestra en la siguiente tabla, una de ellas tiene dos versiones.

<b>Inicio</b>	<b>Nudo</b>	<b>Desenlace</b>
Introducción	Instala la app Señales Bluetooth Red de beacons Tipos de contactos Reporte de contagio	Consulta en el servidor Medidas pertinentes

#### 3.1.1. Introducción

##### Objetivo

Presentar al personaje en varias situaciones de riesgo cotidianas.

### **Descripción**

Al principio aparece el logotipo de la app Applacovid. El personaje Juancho va caminando por un tianguis donde se encuentra con varias personas brevemente. Casi todos utilizan cubrebocas. Pasa un microbús dejando a Juancho en una nube de *smog* con el fin de abonar a la atmósfera de cotidaneidad, agregar un toque humorístico y a la vez hacer referencia al riesgo que conlleva el uso del transporte público. La cámara sigue adelante y entra a un edificio, el cual puede llevar a la secuencia del banco o a la del metro. En la secuencia del metro aparecen varias personas formadas en el andén, guardando cierta distancia, hasta que llega el convoy. Al final de esta secuencia la cámara se aleja por el túnel del andén en dirección opuesta al convoy.

### **3.1.2. Instala la app**

#### **Objetivo**

Invitar al espectador a que instale la app Applacovid y que active el *Bluetooth* para poder utilizarla.

### **Descripción**

Dos personajes se encuentran junto a una fogata, uno de ellos le recomienda la app al otro, el cual saca su dispositivo móvil, la instala y activa el uso del *Bluetooth*. La cámara hace un *close up* hacia el dispositivo para encuadrar las pulsaciones del usuario.

### **3.1.3. Señales Bluetooth**

#### **Objetivo**

Ilustrar las funciones de la app que requieren el uso del *Bluetooth*.

### **Descripción**

A continuación se muestra al dispositivo detectando la presencia de otro, presumiblemente se trata del celular de su compañero, ahora fuera de cuadro. El encuadre se centra en ambos dispositivos. A continuación se ilustra la estimación de la distancia entre los dispositivos y del tiempo transcurrido. Finalmente se representa el intercambio de identificadores anónimos entre los dispositivos, representando los identificadores con el glifo del habla como símbolo de comunicación.

### **3.1.4. Red de beacons**

#### **Objetivo**

Ilustrar el funcionamiento de la red de *beacons* instalada al interior del *Cinvestav Zácatenco*.

### **Descripción**

Esta escena es exclusiva del video para la solución cerrada. El personaje Juancho llega al *Cinvestav*, dando continuidad a su aparición desde la introducción. Se le ve aproximarse a la puerta principal mientras la cámara se aleja para ubicarse en una toma aérea que cubre todo el mapa del *Cinvestav*. Se muestra la trayectoria de Juancho hacia el Departamento de Computación, con la ayuda de pequeños pies similares a los utilizados en los códices aztecas para representar una ruta.

En la siguiente secuencia, la cámara continúa encuadrando el mapa completo del *Cinvestav*. Luego aparece el modelo 3D de un *beacon*, el cual se multiplica en nueve instancias que se distribuyen dentro del área del mapa. Se ilustran las señales *Bluetooth* mediante ondas de círculos concéntricos y se trazan líneas que los conectan entre sí para representar una red. La cámara vuela hacia el Departamento de Computación para dar pie a la siguiente escena.

### 3.1.5. Tipos de contactos

#### Objetivo

Diferenciar los tres tipos de contacto que son de interés para el proyecto.

#### Descripción

Juancho pasa caminando tres veces frente al Departamento de Computación y se encuentra con tres personajes distintos. En el primer encuentro los personajes se saludan sin detenerse, ilustrando un encuentro cercano de corta duración. Un ícono de palomita verde indica que no hubo riesgo de contagio. En el segundo encuentro los personajes se quedan charlando muy juntos durante un cierto tiempo. La cercanía entre ellos se exageró ligeramente para reforzar el mensaje, así el espectador notará con toda seguridad que están muy juntos. Un ícono de alerta indica que sí existe un riesgo de contagio en estas circunstancias. En el tercer encuentro los personajes también se quedan charlando, pero guardando la sana distancia. Aparece nuevamente el ícono de palomita pues tampoco hubo riesgo de contagio. La escena termina con un movimiento de cámara saliendo del mapa del *Cinvestav*.

### 3.1.6. Reporte de contagio

#### Objetivo

Ilustrar el proceso de reporte de contagio.

#### Descripción para la solución abierta

Mientras tanto, otro personaje anónimo aparece visiblemente enfermo, está tosiendo y luce rojizo representando fiebre. Adicionalmente, pequeños íconos verdes en forma de Coronavirus flotan a su alrededor. El personaje enfermo llega con un médico. Se hace una transición a la secuencia que ilustra una prueba clínica para confirmar el virus. Esta secuencia representa el paso de un cierto tiempo, el necesario para obtener el resultado.

Posteriormente vuelve a aparecer el enfermo, ya informado de su resultado positivo toma su celular. La cámara hace *close up* a la pantalla del dispositivo en donde el personaje pulsa en el botón para aceptar el envío del reporte de contagio. Se muestra también un campo de introducción de un código secreto, mostrado con asteriscos, como en el caso de las contraseñas. Al pulsar en el botón *Enviar* aparece un mensaje con la leyenda *Confidencial* que viaja hacia el servidor.

### **Descripción para la solución cerrada**

Mientras tanto, otro personaje anónimo aparece visiblemente enfermo, está tosiendo y luce rojizo representando fiebre. Adicionalmente, pequeños íconos verdes en forma de Coronavirus flotan a su alrededor. El personaje enfermo llega con un médico y saca su celular. La cámara hace *close up* a la pantalla del dispositivo en donde el personaje pulsa en el botón para generar el código QR. Aparece en pantalla la imagen del QR y el médico acerca su dispositivo para escanearlo. El código QR vuela al dispositivo del médico como metáfora del proceso de escaneado.

Se hace una transición a la secuencia que ilustra la prueba clínica del *Cinvestav* para confirmar el virus. Esta secuencia representa el paso de un cierto tiempo, el necesario para obtener el resultado. Posteriormente vuelve a aparecer el médico, ya informado del resultado positivo del paciente. De su celular emerge un mensaje con la leyenda *Confidencial* que vuela hacia el servidor. El mensaje se representa como un sobre cerrado. El servidor se representa como un par de CPUs sobre una nube metafórica.

### **3.1.7. Consulta en el servidor**

#### **Objetivo**

Ilustrar el proceso de consulta de reportes de contagio en el servidor y el disparo de alertas de riesgo.

#### **Descripción**

Del servidor surgen varios reportes de contagio, representando la lista de reportes actualizada. Los reportes viajan hacia el dispositivo de un nuevo personaje anónimo. Se ilustra el proceso de búsqueda de identificadores con los que se tuvo contacto anteriormente, utilizando una lista de códigos. Su movimiento es similar al que se hace cuando se busca en una lista en el celular. El color verde es indicativo de un contacto seguro, mientras que el rojo representa un contacto de riesgo. Se dispara una alerta en el dispositivo: se muestra el ícono de alerta y se ilustra el mensaje con un globo de diálogo.

### **3.1.8. Medidas pertinentes**

#### **Objetivo**

Ofrecer una resolución a la problemática presentada al principio del video, mediante un llamado a la acción que consiste en tomar algunas medidas pertinentes, ante el riesgo de haber estado expuesta la persona a la enfermedad.

#### **Descripción**

Tras la alerta de riesgo en la escena anterior, se recomiendan tres medidas de prevención pertinentes:

- Responder un cuestionario de síntomas en un *call center* autorizado por la autoridad sanitaria.
- Someterse a una cuarentena autoimpuesta.
- Consultar un médico.

## 3.2. Storyboard

En la Sección 3.1 se presenta una descripción de las escenas que conforman los videos, la cual puede considerarse como una especie de guión, aunque sin todo el detalle necesario dentro de la producción. Para los propósitos de estas notas se ha presentado una guía de escenas sintetizada.

A partir del guión se dibujó un *Storyboard* para cada versión del video: uno para la solución abierta (Figura 3.1) y otro para la cerrada (Figura 3.2). El *Storyboard* es la versión visual del guión. Consiste en una serie de páneles que muestran la narrativa en una secuencia determinada. Es similar a una tira cómica, pero sin los bocadillos o globos de diálogo. Los dibujos pueden ser simples o sofisticados, en esta etapa no se requiere demasiado detalle en las imágenes, siempre y cuando cumplan el objetivo de transmitir la acción de manera efectiva.

Como se muestra la secuencia de imágenes en orden, tiene la utilidad de facilitar la presentación de ideas al cliente, sin invertir el valioso, y frecuentemente escaso, tiempo de producción en modelar y renderizar escenas que no serán utilizadas al final. Así pues, permite planificar lo que se va a hacer, con tan solo el gasto de papel y tinta, o bien, un tiempo reducido al frente de una aplicación de dibujo. En nuestro caso, los *storyboards* fueron dibujados con lápiz y papel y posteriormente fueron escaneados y procesados con *GIMP*, para su presentación en línea con el equipo de trabajo. En esta etapa se organizaron las ocho escenas planteadas en los dos videos, como se muestra a continuación.

Organización de escenas para la solución abierta:

- **Introducción**
- **Instala la app**
- **Señales Bluetooth**
- **Reporte de contagio** (versión abierta)
- **Consulta en el servidor**
- **Medidas pertinentes**

Organización de escenas para la solución cerrada:

- **Introducción**
- **Instala la app**
- **Señales Bluetooth**
- **Red de beacons**
- **Tipos de contactos**
- **Reporte de contagio** (versión cerrada)
- **Consulta en el servidor**
- **Medidas pertinentes**



Figura 3.1: Storyboard de la solución abierta.



Figura 3.2: Storyboard de la solución cerrada. La escena de los tipos de contacto se agregó posteriormente.

### 3.3. Animatic

Se le conoce como *animatic* a la versión animada del *storyboard*. Se suelen producir una vez que se ha aprobado el *storyboard*, por ende el guión. El *animatic* refleja el ritmo y flujo de la animación y es muy útil para darle una idea aproximada al equipo de cómo lucirá el resultado final, sin el correspondiente gasto de recursos que supondría animar las escenas sin aprobación o con un ritmo incorrecto.

Así pues, en el *animatic* es posible cambiar la duración de las escenas de manera rápida, e incluso experimentar poniéndolas en distinto orden, sin invertir demasiados recursos de producción en numerosos períodos de *render*. En este proyecto se generó el *animatic* para el video de la solución abierta, la primera en la que se trabajó. El lector puede encontrar el video de este *animatic* en el repositorio del proyecto (Anexo B).

Con el *animatic* como guía principal se procedió a la creación de personajes segmentados, escenarios 3D, animación de los elementos en *Blender* y finalmente la etapa de *render*, es decir, la generación de secuencias en video e imágenes, que serán utilizadas en el proceso de edición, descrito en la sección 3.5.

De manera similar, se realizó la producción de las nuevas escenas para la versión cerrada, se dibujaron nuevos personajes, se modelaron nuevos escenarios, se renderizaron las nuevas secuencias, culminando en la edición del video de la segunda versión.

### 3.4. Diálogos

Las escenas van acompañadas de una narración con voz *en off* y un acompañamiento musical de fondo. La narración está compuesta por una serie de líneas de diálogo que se grabaron para cada escena. Dichas líneas se presentan en las tablas a continuación. La música utilizada se descargó desde colecciones de música gratuita para videos, como la biblioteca de audio de youtube.

Diálogos - Introducción	
Ambas versiones	
	En la nueva normalidad es inevitable la interacción con pacientes asintomáticos.
	Una persona portadora del virus puede contagiar a otros aún sin presentar síntomas.
	El contagio puede ocurrir en un periodo de dos semanas, por lo que es necesario contar con herramientas ágiles y oportunas que permitan notificar acerca de posibles contactos con personas portadoras.
	Nuestra propuesta aprovecha el uso cotidiano y casi generalizado de los dispositivos móviles entre la población.

Diálogos - Instala la app	
Ambas versiones	
	<p>Applacovid es un sistema de detección de contactos con personas confirmadas con COVID-19.</p> <p>Es una herramienta práctica, eficiente y estrictamente respetuosa de tu privacidad.</p> <p>Tú puedes ayudar, solo instala la app, activa el <i>Bluetooth</i> en tu dispositivo móvil y llévalo siempre contigo.</p>

Diálogos - Señales	
Ambas versiones	
 	<p>Applacovid detecta la presencia de otros dispositivos móviles cercanos, que también tengan instalada la app.</p> <p>Monitoreando las señales <i>Bluetooth</i> es posible estimar la proximidad de los demás dispositivos, así como la duración del encuentro.</p> <p>Con cada dispositivo detectado se intercambian mensajes anónimos, para realizar un registro de los encuentros que representen un riesgo de contagio.</p>

Diálogos - Beacons	
Versión cerrada solamente	
  	<p>Con esta información se estiman las zonas con mayor riesgo de contagio al interior del <i>Cinvestav</i>, preservando el anonimato de las personas contagiadas y protegiendo la privacidad de los usuarios.</p> <p>De esta manera podemos ayudar en los estudios de vigilancia epidemiológica, para describir la dinámica de transmisión del virus.</p> <p>El mapa de riesgo se construye mediante una red de <i>Beacons</i>, los cuales son pequeños dispositivos <i>Bluetooth</i> que se comunican con la app.</p> <p>Los <i>Beacons</i> se ubicarán estratégicamente dentro del <i>Cinvestav</i> para aproximar las zonas con mayor flujo de personas, con el fin de determinar si hubo riesgo de contacto con alguna persona confirmada con COVID-19.</p> <p>Applacovid NO utiliza, NO comparte y NO almacena la ubicación de tu dispositivo, no se revelan datos personales ni la identidad de los usuarios del sistema.</p>

<b>Diálogos - Contactos</b> <i>Versión cerrada solamente</i>	
 <b>Contacto cercano de corta duración</b>  <b>Contacto cercano de larga duración</b>  <b>Contacto lejano de larga duración</b>	<p>Cuando dos personas se encuentran, el riesgo de contagio depende de la cercanía entre ellas y la duración del encuentro. Se tienen tres casos importantes:</p> <p>Contacto cercano de corta duración: ocurre por ejemplo al pasar momentáneamente una persona junto a la otra, en este caso no hay riesgo de contagio.</p> <p>Contacto cercano de larga duración: las personas se mantienen cerca durante 15 minutos o más, esta situación representa un riesgo elevado de contagio.</p> <p>Contacto lejano de larga duración: por ejemplo una charla de duración prolongada pero respetando la sana distancia, de 1.5 a 2m. No se considera un riesgo de contagio.</p>

<b>Diálogos - Reporte</b> <i>Versión abierta</i>	
 	<p>En caso necesario, deberás acudir a un médico para valoración.</p> <p>Una vez obtenido el resultado de tu prueba, se te notificará oportunamente.</p> <p>En caso de que el resultado sea positivo, deberás reportarte de manera voluntaria en nuestro sistema. Se te pedirá un código de verificación.</p>

<b>Diálogos - Reporte</b> <i>Versión cerrada</i>	
 	<p>En caso necesario, deberás acudir a un médico para valoración, o bien, hacerte la prueba que ofrece el <i>Cinvestav</i>.</p> <p>Previo a la prueba, se te solicitará que generes tu código QR usando tu app, el cual se utilizará si el resultado es positivo.</p> <p>Una vez obtenido el resultado de tu prueba, se te notificará oportunamente.</p> <p>En caso de que el resultado sea positivo, se realizará el reporte en nuestro sistema.</p>

<b>Diálogos - Consulta</b> <i>Ambas versiones</i>	
  	<p>El reporte de contagio es anónimo, no se revela tu identidad ni la de los demás usuarios. Todos los reportes recabados son protegidos criptográficamente y resguardados con las debidas medidas de seguridad.</p> <p>Applacovid consulta los reportes de contagio anónimos para cotejar si has tenido encuentros de riesgo durante los últimos días.</p> <p>Si una persona con la que tuviste contacto en días recientes es diagnosticada positiva, la app te avisa con una alerta, sin revelar la identidad de ambos.</p> <p>Así podrás extremar precauciones, reducir tu interacción con otras personas y vigilar cuidadosamente tu estado de salud para identificar posibles síntomas de manera temprana.</p>

<b>Diálogos - Medidas</b> <i>Ambas versiones</i>	
  	<p>Te recomendamos tomar medidas de prevención, tales como:</p> <p>Responder un cuestionario de síntomas en algún call center dependiente de alguna institución de salud.</p> <p>Someterse al periodo de cuarentena recomendado por las autoridades sanitarias.</p> <p>Consultar a un médico o acudir al hospital.</p>

### 3.5. Edición

En el proceso de edición se unen las escenas de cada video en el orden establecido y se ajusta la duración de cada una, así como las transiciones entre ellas. Se hacen también los ajustes necesarios para sincronizar el video con las pistas de audio, tanto las musicales como las grabaciones de los diálogos.

Al inicio de los videos, se agregó una cortinilla de entrada similar a la del primer video, con el nombre del proyecto, el logotipo de CONACyT y el logotipo oficial de *Cinvestav ante COVID*, como se muestra en la Figura 3.3. Al final de los videos se agregó la secuencia de créditos de la Figura 3.4. Puede encontrar los videos en el repositorio del proyecto, ligas en el Apéndice B.



Figura 3.3: Cortinilla de entrada.



**Grupo de Criptografía  
y Seguridad Informática**



Figura 3.4: Créditos al final de los videos.

## APÉNDICE A

---

### Esbozo biográfico de Fortunato Depero

---

#### **Fortunato Depero**

(Fondo, 1892 - Rovereto, 1960)

Relacionado con el movimiento futurista italiano, Fortunato Depero fue aprendiz de decorador durante la *Esposizione Internationale de Turín* en 1910 y un año más tarde decidió convertirse en pintor.

Sus primeras obras se relacionaban estilísticamente con el simbolismo y trataban temas sociales. Tras publicar en 1913 *Spezzature-Impressioni: Segni e ritmi*, una recopilación de su prosa y poesía acompañada de ilustraciones, se trasladó a Roma donde conoció a Filippo Tommaso Marinetti, poeta ideólogo del futurismo.

A través de Marinetti, Depero trató con los pintores futuristas, que le influyeron en su interés por el estudio del dinamismo y con los que expuso en la *Galleria Permanente Futurista* de Roma en el verano de 1914.

A partir de 1916 sus composiciones adquirieron un carácter mecánico que se reflejó también en las escenografías que realizó desde 1916, cuando Serguéi Diághilev le encargó la puesta en escena de *Le Chant du rossignol* de Igor Stravinsky, que finalmente no llegó a ser representada, y que continuó en 1918 con las grandes marionetas de Balli Plastici en el *Teatro dei Piccoli* de Roma.

Fuente: <https://www.museothyssen.org/coleccion/artistas/depero-fortunato>



## APÉNDICE B

---

### Productos

---

En este apéndice se listan las ligas para acceder a los productos creados durante la realización de este proyecto.

- **Presentación Retro Pulp:**

<https://github.com/PanchoRH/Applacovid/blob/main/videos/PresentacionRetroPulp.pdf>

- **Primer video animado** en resolución HD y media HD:

<https://github.com/PanchoRH/Applacovid/tree/main/videos/video%20bris>

- **Diagramas:** Todos los diagramas que se utilizaron en la realización de este primer video

<https://github.com/PanchoRH/Applacovid/tree/main/videos/video%20bris/imagenes.zip>

- **Secuencias** que aparecen en este primer video

<https://github.com/PanchoRH/Applacovid/tree/main/videos/video%20bris/secuencias>

- **Animatic de la solución abierta:**

<https://github.com/PanchoRH/Applacovid/blob/main/videos/video%20codice/animatic%20abierto.mov>

Los videos de la siguiente lista exceden el tamaño permitido por GitHub. Se ofrecen ligas de descarga desde Google Drive en: <https://github.com/PanchoRH/Applacovid/tree/main/videos/video%20codice>

- **Video de la solución abierta** sin audio <sup>1</sup>

- **Video de la solución cerrada** sin audio

- **Video de la solución abierta** con audio PROXIMAMENTE

- **Video de la solución cerrada** con audio PROXIMAMENTE

---

<sup>1</sup><https://github.com/PanchoRH/Applacovid/blob/main/videos/video%20codice/solucion%20abierta%20noaudio.mov>