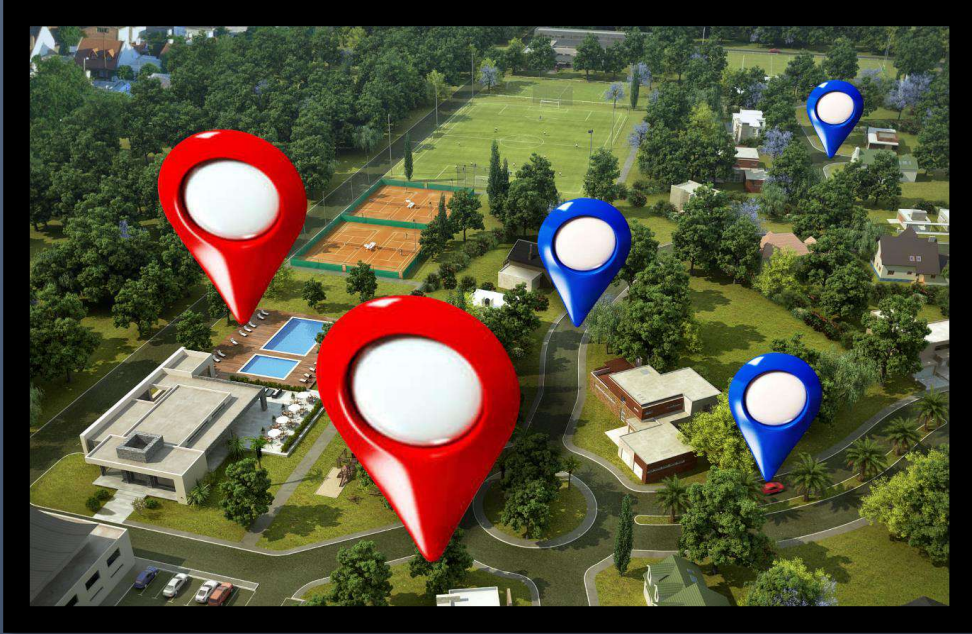




UNIVERSIDAD NACIONAL  
de MAR DEL PLATA  
.....

2021



# D'MARK: PLATAFORMA DE GESTIÓN DE PERSONAL EN URBANIZACIONES PRIVADAS

PROYECTO FINAL INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
FRANCO BERARDI



RINFI se desarrolla en forma conjunta entre el INTEMA y la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Tiene como objetivo recopilar, organizar, gestionar, difundir y preservar documentos digitales en Ingeniería, Ciencia y Tecnología de Materiales y Ciencias Afines.

A través del Acceso Abierto, se pretende aumentar la visibilidad y el impacto de los resultados de la investigación, asumiendo las políticas y cumpliendo con los protocolos y estándares internacionales para la interoperabilidad entre repositorios

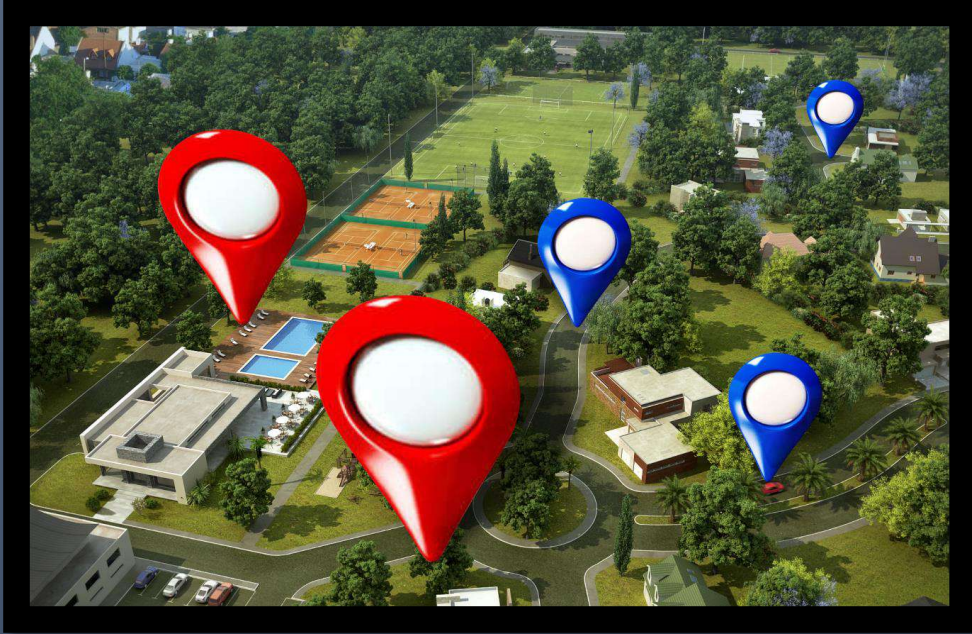


Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



UNIVERSIDAD NACIONAL  
de MAR DEL PLATA  
.....

2021



# D'MARK: PLATAFORMA DE GESTIÓN DE PERSONAL EN URBANIZACIONES PRIVADAS

PROYECTO FINAL INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
FRANCO BERARDI

## Contenidos

1. Glosario	4
2. Resumen	4
3. Introducción	4
3.1. Contexto actual	5
3.2. Requerimientos	7
3.3. Objetivos	9
4. D'Mark - Plataforma de gestión de personal en urbanizaciones privadas	9
4.1. Descripción	9
4.1.1. Aplicación móvil para los trabajadores o terceros que ingresan a la urbanización (AMT)	10
4.1.2. Aplicación móvil para las personas que trabajan en la seguridad del barrio (AMS)	11
4.1.3. Plataforma web de administración y gestión del sistema (PAG)	11
4.2. Alcance	12
4.3. Análisis funcional	13
4.3.1. Funcionalidades del sistema	13
4.3.1.1. Para la urbanización (PAG y AMS)	13
4.3.1.2. Para el ingresante (AMT)	13
4.3.1.3. Para el administrador (PAG)	13
4.3.2. Requerimientos no funcionales	14
4.3.2.1. AMT	14
4.3.2.2. PAG	14
4.3.2.3. AMS	14
4.3.2.4. Interfaces externas	14
4.3.2.5. Interfaces de hardware	15
4.3.2.6. Características del usuario	15
4.3.2.7. Interfaces	15
AMS	15
Pantalla de log-in	15
Pantalla de escaneo de DNI	16
Pantalla de registro	16
Pantalla de selección de barrio	17
Pantalla de QR de ingreso	17
Pantalla de usuario sin permisos	18
Pantalla de usuario sin ubicación	18
Para la plataforma web	19

Pantalla de log-in	19
Selección de la urbanización	19
Pantalla de inicio de la urbanización	19
Pantalla de consultas	20
Otras pantallas de interés	20
Para la seguridad del barrio	22
Pantalla de alertas en tiempo real	22
Visualización de la urbanización en tiempo real	22
4.3.2.8. Atributos del sistema de software	23
Confiabilidad	23
Disponibilidad	23
Seguridad	23
Mantenimiento	23
4.4. Metodologías	23
4.4.1. Ágiles	24
4.4.2. Conclusión	24
4.5. Plan de trabajo	25
4.5.1. Lógica tracking	26
4.5.2. Notificación AMT	27
4.5.3. Consultas de PAG	28
4.6. Tipo de solución	28
4.6.1. On premise	30
4.6.2. Cloud	30
4.6.2.1. Tipos de servicios	30
4.6.3. Conclusión	31
4.7. BaaS – Firebase	32
4.8. Puesta en marcha	34
4.8.1. 1. Dar el alta de la urbanización en el sistema	34
4.8.2. 2. Definir el perímetro de la urbanización	34
4.8.3. 3. Definir las coordenadas de cada lote	35
4.8.4. 4. Definir áreas comunes	36
4.8.5. 5. Definir los usuarios que van a utilizar las aplicaciones PAG y AMS	36
4.8.6. 6. Instalar escáner QR	36
4.8.7. 7. Instalar aplicación AMS	37
4.8.8. 8. Capacitar al personal	37
4.9. Aspecto innovador y competidores	37

4.10. Plan de negocios	39
4.10.1. Análisis FODA	41
5. Usabilidad	42
6. Plan de pruebas	42
6.1. AMT	42
6.1.1. Plan de prueba ejecutado	43
6.2. AMS	43
6.2.1. Plan de prueba ejecutado	44
6.3. PAG	44
6.3.1. Plan de prueba ejecutado	45
7. Conclusión	46
8. Bibliografía	47

## 1. Glosario

Tabla 1: glosario

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
D'Mark	Nombre del Sistema desarrollado en el proyecto.
AMT	Aplicación Móvil del Trabajador
AMS	Aplicación Móvil para la seguridad del barrio
PAG	Plataforma web de Administración y Gestión

## 2. Resumen

En este informe se presenta un proyecto de software, correspondiente al trabajo final de la carrera de Ingeniería en Computación en la Universidad Nacional de Mar del Plata. El objetivo general del mismo es brindar una nueva forma de seguridad que complemente las medidas existentes en las urbanizaciones privadas. Para lograr esto, el proyecto pone foco principal en los trabajadores externos a la urbanización debido a que en 8 de cada 10 hechos delictivos el personal externo resulta estar involucrado. D'Mark ofrece entonces un mayor control sobre el registro de los ingresos y egresos, como también sobre sucesos anómalos dentro del recinto de la urbanización. Estos sucesos generan diferentes tipos de alertas en el sistema, lo que permite actuar en tiempo real. El análisis del contexto actual de los barrios privados en materia de seguridad se lleva a cabo para entender qué medidas se están utilizando actualmente. Esto es muy importante debido a que D'Mark busca enfrentar el problema desde otro frente sin eliminar o descartar los servicios ya presentes en las urbanizaciones.

La solución propuesta por D'Mark está compuesta por tres aplicaciones: una web y dos móviles. Estas se utilizan por la administración, la seguridad y los trabajadores de la urbanización. La aplicación que utilizan los trabajadores envía una serie de parámetros generando una trazabilidad y diferentes tipos de eventos. Estos son recibidos por las aplicaciones orientadas a la administración y seguridad de la urbanización con el objeto de poder tomar las medidas correspondientes. Realizar el despliegue de D'Mark en una nueva urbanización es una tarea muy simple y con costo nulo. Una vez instalado, el modelo de negocio es mediante una tarifa mensual que se ajusta a cada urbanización según sus necesidades.

## 3. Introducción

Uno de los mayores problemas a mitigar en el mundo es la inseguridad. Y nadie queda exento, incluso las urbanizaciones privadas. Countries con un perímetro cercado, entradas controladas y servicio de seguridad las 24hs, todavía buscan cómo mejorar los controles de accesos, detectar situaciones sospechosas y disminuir la tasa de delitos.

### 3.1. Contexto actual

La aparición de barrios cerrados constituye un fenómeno urbano que ha tomado gran relevancia en las últimas décadas en diversos países. Tal es el caso de los países de América Latina, donde estos nuevos emprendimientos se encuentran muy relacionados con un proceso de polarización social que se torna cada vez más evidente. El origen de los barrios cerrados está asociado a diversas causas, siendo la violencia y la inseguridad urbana las más importantes en la actualidad.

Los barrios cerrados son áreas residenciales cerradas por muros y barreras que cuentan con vigilancia las 24 horas del día. Los dispositivos de seguridad impiden el libre acceso a ellos por parte de los no residentes. Estos nuevos emprendimientos urbanos han sido diseñados con la intención de proveer seguridad a sus residentes y prevenir la entrada de personas desconocidas a los mismos. La privatización del espacio urbano, anteriormente público, es lo que los distingue como nuevo fenómeno residencial urbano.

La mayoría de ellos está situada en las áreas suburbanas, donde hay tierra disponible para la realización de este tipo de emprendimientos. Esto ha generado un importante cambio en los patrones de uso del suelo urbano, ya que anteriormente eran los barrios construidos con subsidios estatales, destinados a los grupos sociales de menores ingresos, los que se ubicaban en la periferia de la ciudad.

Por otra parte, los barrios cerrados generalmente se encuentran ubicados cerca de vías rápidas de circulación para facilitar el desplazamiento desde el lugar de residencia hacia las áreas centrales de la ciudad donde se desarrollan las actividades cotidianas. Asimismo, al estar localizados en zonas periféricas de la ciudad, en muchas ocasiones, los barrios cerrados se encuentran cerca de villas inestables, lo que hace que los contrastes sociales se tornen más evidentes.

Los barrios cerrados no están dirigidos hacia un grupo socioeconómico homogéneo. Sin embargo, en el caso de los países latinoamericanos, generalmente sus residentes pertenecen a los sectores sociales medio-altos y altos y, finalmente, se trata de ambientes bastante homogéneos. Actualmente, pertenecer a una urbanización privada es un símbolo de status.

Estos nuevos proyectos residenciales privatizan el espacio público al impedir que las calles y lugares de recreación sean usados libremente por todo aquel que lo desee. Asimismo, los servicios y las regulaciones públicas son reemplazados por servicios brindados por parte de empresas privadas y por reglamentaciones privadas que surgen del accionar de las asociaciones de propietarios o residentes de estos barrios cerrados.<sup>[1]</sup>



A fines de los '80 comenzaron a aparecer los primeros barrios cerrados en nuestro país. En ese entonces el servicio de seguridad únicamente brindaba vigilancia las 24hs. En las últimas décadas, debido al elevado índice y las nuevas modalidades de delito no basta tener vigilancia, sino que surge la necesidad de armar un plan efectivo de prevención para garantizar la seguridad de la urbanización. Así, la seguridad comenzó a apoyarse en elementos electrónicos para el control de accesos, áreas monitoreadas; además, se incorporó patrullaje interno o control de rondas.

A pesar de todo, debe tenerse en cuenta que aún con extremas medidas de seguridad implementadas, la posibilidad de que ocurran hechos criminales es posible.<sup>[2]</sup>

Las maneras actuales para brindar un servicio efectivo de seguridad se basan en las siguientes medidas:

- Seguridad perimetral: es la primera barrera en la línea de protección de una comunidad privada. En su diseño presenta: muros, rejas, cercas, barreras infrarrojas u opciones combinadas. La barrera perimetral busca canalizar el acceso al predio únicamente por ubicaciones específicas para facilitar el control de flujo (ingreso/egreso) de personas. En caso de detectar cualquier evento disparador de una irrupción de la seguridad perimetral, a través de la guardia física y sistemas de CCTV se debe confirmar que no se trate de una falsa alarma y en caso de ser una amenaza real planear una respuesta adecuada. Un ejemplo puede ser notificar a las autoridades públicas.<sup>[2], [3]</sup>
- Control de accesos: esta actividad se lleva a cabo en las ubicaciones definidas en la seguridad perimetral, es decir, en los puntos de ingreso y egreso al predio. Se realiza mediante la presentación del DNI o cualquier otro método que permita constatar la identidad de la persona. Además, se realiza el control vehicular: documentación vigente y revisión del comportamiento trasero tanto en el ingreso como en el egreso. La guardia suele estar acompañada por un sistema informático facilitando el registro de ingresos/egresos y la validación de permisos.<sup>[2], [3]</sup>
- Control de rondas: el personal de vigilancia debe estar capacitado para efectuar recorridas, para inspeccionar puntos fijos dentro del predio y evaluar la situación ambiental durante las recorridas. Los elementos necesarios para la recolección de datos que permitan auditar el cumplimiento de rondas preestablecidas deben ser portátiles y fácilmente transportables.<sup>[2]</sup>

Como se mencionó, a pesar de todas las medidas preventivas para tener un plan efectivo contra la inseguridad, existen diversos casos donde los sistemas de seguridad en urbanizaciones privadas son vulnerados:

1. Sin ir más lejos, en la propia ciudad de Mar del Plata el barrio Rumencó el 11 de marzo de 2019 sufrió un hecho delictivo en 2 viviendas donde se sustrajo dinero y artículos de valor. Los ladrones ingresaron rompiendo un sector del alambrado en la parte trasera del predio.<sup>[4]</sup>
2. Barrios como Marayui y San Carlos tampoco quedaron exentos y en el año 2018 fueron víctimas de diversos robos. En ambos robos se llevaron dinero y artículos de valor.<sup>[5]</sup>
3. En el exclusivo barrio privado Highland Park de Pilar, ubicado en la zona norte del conurbano se registraron más de 75 robos solo en los meses de enero y febrero de 2017.<sup>[6]</sup>

Claramente, todas las urbanizaciones privadas tienen algún punto débil. Por lo que es necesario que cada barrio cerrado realice un estudio de seguridad particular. Por más que todos usen herramientas similares, cada barrio por sus agentes externos y situación particular es diferente y necesita su propio estudio. De esta forma, se puede evaluar qué empresas privadas están en condiciones de brindar un servicio a la altura.

Por otro lado, muchas urbanizaciones consideran la seguridad un gasto y no una inversión. Esto lleva a destinar un presupuesto recortado en las instalaciones dedicadas a la seguridad lo que tarde o temprano trae consecuencias. Si la frecuencia de delitos aumenta en un barrio privado se ve afectado el valor del mismo, es decir, aparece una depreciación del precio del metro cuadrado. Uno de los puntos clave de vivir en estas comunidades es la seguridad garantizada. Al no ser así, los precios de la tierra bajan.<sup>[7]</sup>

Desde el punto de vista del propietario los problemas aparecen por exceso de confianza y despreocupación. Es tal que dejan las bicicletas afuera, autos sin llave, ventanas abiertas. Esto provoca que si los delincuentes logran superar las barreras de seguridad del recinto vean a los inquilinos un blanco fácil.

En términos generales, en la provincia de Buenos Aires hay alrededor de 550 countries, en los que se registran entre 30 y 40 robos por año <sup>[7]</sup>. En el 60% de los casos, hay participación del personal de seguridad y **en 8 de cada 10 robos intervienen terceros (proveedores) vinculados al country.**

Debido a esta situación, la tendencia es que muchos propietarios decidan instalar alarmas monitoreadas en sus casas, más allá del sistema de seguridad general <sup>[8]</sup>.

### 3.2. Requerimientos

Todavía existen falencias en la seguridad de las urbanizaciones privadas. La inseguridad es una problemática real y necesita nuevas medidas para ser contrarrestada. D'Mark no busca reemplazar ninguna de las medidas existentes como la seguridad perimetral, control de accesos y control de rondas, sino que complementar las demás medidas ya implementadas en los barrios cerrados.

El sistema hace foco en los cientos de trabajadores que día a día ingresan al barrio cerrado. Como se mencionó en el apartado anterior, en 8 de cada 10 robos participan trabajadores vinculados a la urbanización privada. Estos pueden ser personas o empresas especializadas en:

- Obras
- Albañilería y construcción
- Electricidad
- Pintura
- Plomería y gas
- Techos y zinguería
- Servicios de TV e internet
- Servicios de Telefonía
- Carpintería y amoblamiento
- Climatización
- Arquitectura e Ingeniería
- Mantenimiento de parques y jardines
- Podador
- Mantenimiento de piscinas
- Servicio de cuidado de personas
- Servicio doméstico limpieza
- Correos – entregas y paquetes
- Fletes y mudanzas
- Otros servicios

Por ejemplo, es común que los controles de accesos pierdan registros de egresos cuando varios individuos se van en un mismo vehículo, ya que solo suele registrarse el egreso del conductor. Esto dificulta el análisis posterior en un hecho delictivo, al no tener un seguimiento estricto de los trabajadores. Por lo tanto, el sistema en cuestión debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- Registrar el ingreso y egreso de cada trabajador en la urbanización.
- Registrar el recorrido realizado por cada trabajador dentro de la urbanización.
- Monitorear al personal de seguridad para lograr una mejor redistribución de los recursos.
- Aumentar la trazabilidad de los acontecimientos previos a un hecho delictivo para lograr un mayor entendimiento de lo ocurrido.
- Notificar a la urbanización distintos tipos de eventos en tiempo real.

### 3.3. Objetivos

Para dar respuesta a los requerimientos planteados anteriormente, el proyecto consiste en desarrollar un sistema de software capaz de:

- Brindar una solución autónoma o complementaria a los sistemas de control de acceso existentes en la urbanización privada. En caso de funcionar a la par, complementa el registro de ingreso y egreso de una manera no tradicional.
- Permitir un seguimiento de cada trabajador dentro del recinto.
- Generar áreas permitidas para cada trabajador según el área de trabajo correspondiente en la jornada.
- Permitir un aprovechamiento más eficiente de los recursos actuales del barrio cerrado, tales como el control de rondas y el control de acceso.
- Notificar a la seguridad de la urbanización, en caso de que el ingresante no respete las zonas asignadas.
- Permitir a los trabajadores enviar un evento directamente a la guardia de la urbanización si fuere necesaria algún tipo de asistencia.

## 4. D'Mark - Plataforma de gestión de personal en urbanizaciones privadas

### 4.1. Descripción

El sistema consiste en 3 aplicaciones:

- una aplicación móvil para los trabajadores o terceros que ingresan a la urbanización (AMT);
- una aplicación móvil para las personas que trabajan en la seguridad del barrio (AMS);
- una plataforma web de administración y gestión del sistema (PAG).

El diagrama general del sistema que involucra las tres aplicaciones es el siguiente:

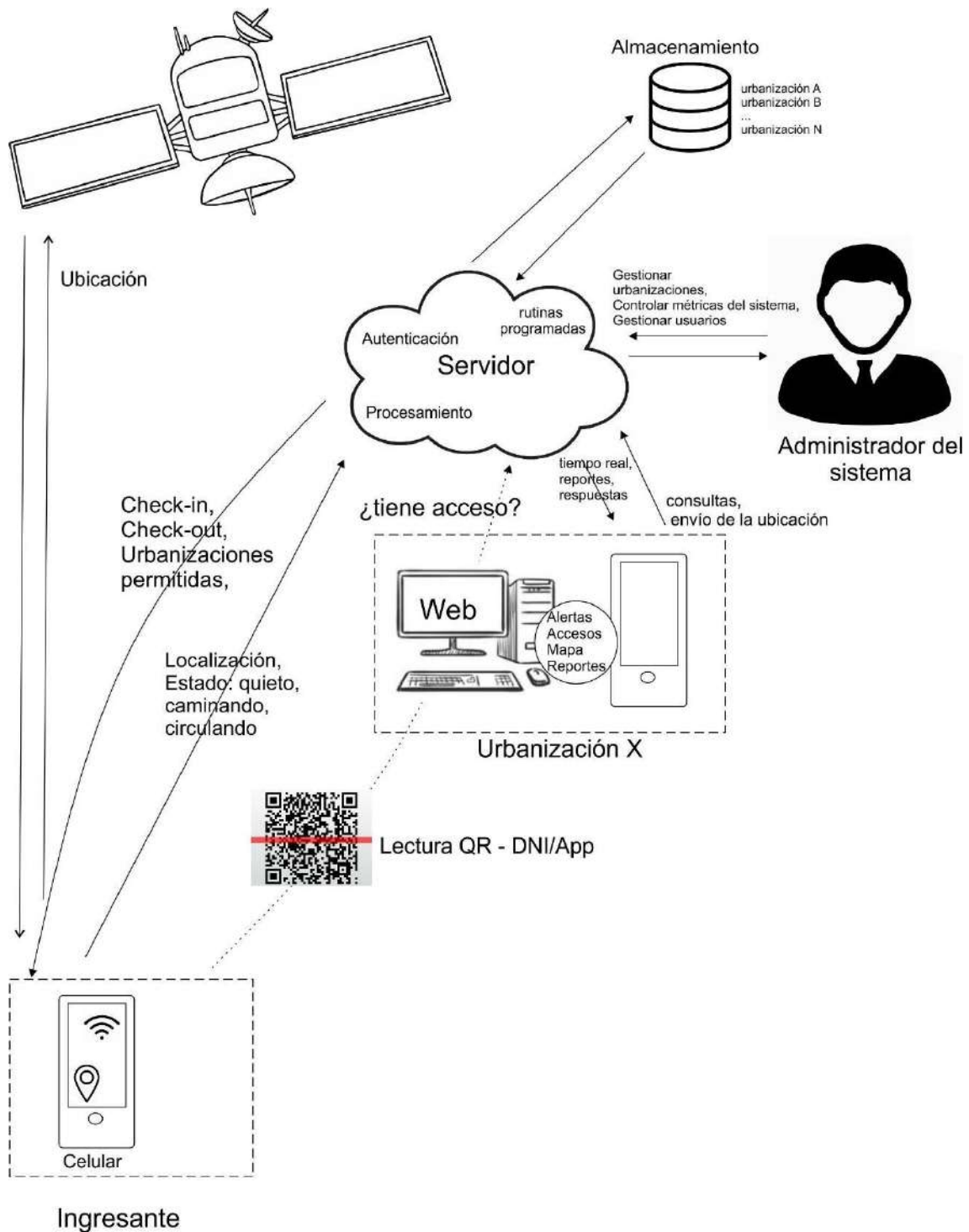


Figura 1: diagrama general de D'Mark

#### 4.1.1. Aplicación móvil para los trabajadores o terceros que ingresan a la urbanización (AMT)

AMT permite identificar unívocamente al usuario y determinar si tiene o no permisos dentro de la urbanización a la cual está por ingresar. La aplicación requiere de un móvil con GPS y plan de datos para poder realizar correctamente el seguimiento del trabajador. A su vez, AMT consume una API de Google para el reconocimiento de actividad [9]. De esta manera se incorpora al algoritmo de

seguimiento el tipo de actividad (caminar, correr, en tránsito vehicular, entre otras) que está realizando el trabajador. Esto permite determinar si es necesario enviar una notificación por no estar en una zona permitida. Por ejemplo, si el trabajador se encuentra fuera de la zona permitida circulando en un vehículo, no es necesario generar ningún tipo de evento. Sin duda es inevitable pasar por zonas no permitidas para llegar al área de trabajo o zonas comunes (administración, etc.). Existen otros tipos de alertas que se pueden generar en el sistema:

- GPS OFF: se genera si el usuario de manera adrede apaga la ubicación del teléfono.
- SIN REPORTE: se genera si el usuario pierde la conexión con el sistema por más de un tiempo determinado. Los motivos más comunes son por baja señal o sin batería.
- RECONEXIÓN: se genera si el usuario comienza a reportar luego de haberse generado una notificación por SIN REPORTE.
- SOLICITUD DE ASISTENCIA: el usuario puede enviar un aviso de asistencia a la administración de la urbanización.

#### 4.1.2. Aplicación móvil para las personas que trabajan en la seguridad del barrio (AMS)

AMS permite visualizar los ingresantes en un mapa de tiempo real. Además, presenta otra sección para acceder a la lista de notificaciones. Cada notificación muestra el tipo de evento, la ubicación, la identificación del usuario involucrado y fecha y hora. Esta aplicación también reporta la ubicación, lo que permite que en caso de algún evento propio o externo al sistema se pueda notificar al personal más cercano. Por ejemplo, en caso de un incendio (evento ajeno al sistema) se puede hacer uso de este para alertar al guardia más próximo al acontecimiento.

#### 4.1.3. Plataforma web de administración y gestión del sistema (PAG)

PAG está destinada a la administración de la urbanización y, al igual que AMS, muestra los ingresantes en el mapa y la lista de notificaciones en tiempo real. Además, permite seleccionar una alerta específica y agregar un comentario de qué fue lo sucedido. Por ejemplo, si un trabajador genera una alerta de zona no permitida, el guardia debe acercarse y reportar el motivo para que la administración pueda registrarlo en el sistema. El motivo podría ser que el usuario pinchó la cubierta del vehículo.

Por otro lado, PAG permite realizar consultas históricas sobre recorridos y notificaciones generadas. Los filtros que se pueden aplicar son: zona geográfica, fecha y hora, y usuarios. Además, el sistema brinda un reporte plano con el listado de check-in check-out y estadísticas de alertas por usuario.

Finalmente, PAG cuenta con otras secciones para la visualización de la información de los usuarios, permisos otorgados y gestión general del sistema.

## 4.2. Alcance

D'Mark está destinado, en un principio, a urbanizaciones privadas y es capaz de funcionar a la par del sistema de control de acceso presente en la urbanización.

D'Mark es una herramienta que ayuda a mejorar la seguridad del barrio cerrado complementando las medidas actuales. Cabe aclarar que el seguimiento se aplica sobre trabajadores terceros ajenos a la urbanización, y no sobre residentes o visitas.

Para realizar el seguimiento el trabajador debe contar con un teléfono móvil con GPS y un plan de datos. Debe instalar una aplicación gratuita, completar sus datos personales y seleccionar la urbanización a la cuál debe ingresar. En caso de que el trabajador tenga zonas permitidas en el barrio seleccionado, podrá acceder. La zona permitida, para cada trabajador, se define como un radio de longitud variable centrado en el lote donde el ingresante ejerce su oficio. Un mismo trabajador tiene tantas zonas permitidas como lotes asignados.

Ciertas urbanizaciones ya cuentan con un sistema de control de accesos integrado. Un ejemplo es el barrio Costa Esmeralda ubicado en Pinamar que utiliza el conocido sistema OpenKey <sup>[10]</sup>. En estos barrios la gestión “trabajador – lote permitido” se realiza en el sistema de control de acceso. Por lo tanto, el software propuesto debe ser capaz de integrarse y consumir estos permisos para generar las zonas permitidas. En cambio, en los barrios donde no existe un sistema de control de acceso, el software propuesto gestiona los permisos de manera autónoma.

Una vez dentro, AMT comienza reportar su ubicación hasta que el usuario abandone el recinto del country. En caso de que el trabajador se detenga en un lote no asignado se notifica a la urbanización a través de AMS y PAG. En ningún caso habrá reportes o seguimientos fuera de la urbanización.

Por último, en D'Mark se almacena un histórico de los últimos 90 días para poder visualizar los recorridos y eventos generados por cada tercero.

A modo de resumen, las principales limitaciones de D'Mark son:

- Es una solución para urbanizaciones privadas.
- El trabajador debe contar con móvil propio, GPS y datos (internet).
- En la ubicación geográfica debe haber señal de los proveedores móviles.
- No representa ninguna protección ante hechos delictivos por parte de agentes externos.
- La información se almacena por 90 días.

### 4.3. Análisis funcional

El propósito de este apartado es definir las especificaciones funcionales y no funcionales de D'Mark. A su vez se detallarán las interfaces de las tres aplicaciones que componen el sistema. Posteriormente, se desarrollarán las posibles interacciones con otras aplicaciones externas<sup>[11]</sup>.

#### 4.3.1. Funcionalidades del sistema

##### 4.3.1.1. Para la urbanización (PAG y AMS)

- Visualizar la ubicación de los ingresantes.
- Visualizar la ubicación de la seguridad de la urbanización.
- Reconocer comportamientos inadecuados.
- Notificar a la urbanización sobre situaciones fuera de los parámetros esperados por parte de los ingresantes.
  - GPS apagado.
  - Sin reporte.
  - Zona no permitida.
  - Solicitud de asistencia.
- Registrar los accesos (ingresos/salidas) de los ingresantes.
- Gestionar los permisos de los ingresantes a la urbanización.
- Generar informes sobre hechos sucedidos en un determinado intervalo temporal.
- Analizar eventos históricos de manera geográfica.

##### 4.3.1.2. Para el ingresante (AMT)

- Utilizar una única cuenta para ingresar a todas las urbanizaciones que tengan incorporado el sistema.
- Consultar áreas permitidas en la urbanización.

##### 4.3.1.3. Para el administrador (PAG)

- Crear/revocar usuarios del sistema. Los distintos tipos de usuario son:
  - Ingresantes terceros: el registro es mediante el escaneo del QR del Documento Nacional de Identidad.
  - Personal de seguridad.
  - Administrador de la urbanización.
  - Administrador global.



#### 4.3.2. Requerimientos no funcionales

##### 4.3.2.1. AMT

- El tamaño de la aplicación Android a distribuir debe ser menor a 10 MB para asegurar su instalación en la mayor cantidad de celulares posibles.
- El consumo de datos diario debe ser inferior a 5 MB para que no sea perceptible por el usuario.
- El consumo de batería debe estar altamente optimizado.
- AMT requiere Android 4.0.3 o superior. Además, el teléfono debe ser compatible con Google Play Services. Esto último es necesario para poder utilizar las APIs de Google.
- El sistema no garantiza el correcto funcionamiento de AMT en celulares con una capa Android customizada. Un caso es Xiaomi con su firmware denominado MIUI.

##### 4.3.2.2. PAG

- La información histórica de recorridos por usuario se almacena por 90 días.
- La tasa de reporte mínima es de 30 segundos.
- Si un usuario trabajador se encuentra en una zona permitida se apaga su GPS. Para detectar la salida del área se utiliza la API de Google Geofence<sup>[12]</sup>. Esto permite reducir el consumo de batería y datos drásticamente.
- Mientras un usuario se encuentra en zona permitida se reemplaza el envío de la ubicación por un mensaje keep-alive cada 7 minutos.
- La plataforma web puede ser ejecutada en cualquier navegador moderno excluyendo Internet Explorer.

##### 4.3.2.3. AMS

- La aplicación móvil para la guardia requiere Android 5.0.0 o superior y ser compatible con Google Play Services.

##### 4.3.2.4. Interfaces externas

Si D'Mark se instala en una urbanización con control de accesos existente, es necesario que se brinde un servicio web para consumir los permisos por usuario y poder integrarlos a la base de datos. En caso de no disponer un servicio web, al menos se necesita un reporte diario con la información solicitada. La extracción de la información se resuelve mediante técnicas ETL (Extract, Transform and Load). La mínima información requerida por esta interfaz es: DNI, N.º de Lote, Fecha de inicio, Fecha de expiración.

#### 4.3.2.5. Interfaces de hardware

No aplica.

#### 4.3.2.6. Características del usuario

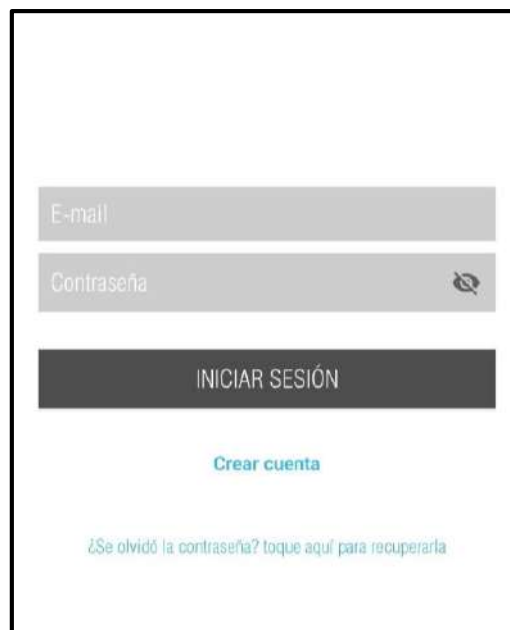
Dentro de la urbanización privada los usuarios son: el personal de administración y el personal de seguridad. No es necesario que tengan conocimientos técnico previo, pero sí es necesario otorgar una capacitación para el uso correcto del sistema.

Para el usuario trabajador es necesario guiarlo en el registro al sistema y apoyarlo ante inconvenientes comunes como: olvido de la contraseña. Esta tarea perfectamente puede llevarse adelante por la urbanización una vez los usuarios hayan recibido la capacitación necesaria.

#### 4.3.2.7. Interfaces

AMS

Pantalla de log-in



The image shows a login interface with the following elements:

- An input field labeled "E-mail".
- An input field labeled "Contraseña" with a small icon to its right, likely for toggling password visibility.
- A dark button labeled "INICIAR SESIÓN".
- A blue link labeled "Crear cuenta".
- A link at the bottom labeled "¿Se olvidó la contraseña? toque aquí para recuperarla".

Figura 2: pantalla de log-in en aplicación para ingresantes

### Pantalla de escaneo de DNI



Figura 3: pantalla de escaneo de DNI para crear cuenta

### Pantalla de registro

<input type="text" value="JUAN PEREZ"/>	<input type="text" value="JUAN PEREZ"/>
<input type="text" value="12345678"/>	<input type="text" value="12345678"/>
<input type="text" value="Compañía"/>	<input type="text" value="Company Name"/>
<input type="text" value="-- SELECCIONE EL SERVICIO --"/>	<input type="text" value="Otros servicios"/>
<input type="text" value="Teléfono"/>	<input type="text" value="2234444444"/>
<input type="text" value="Email"/>	<input type="text" value="Juanperez@gmail.com"/>
<input type="text" value="Contraseña"/>	<input type="text" value="....."/>
<input type="checkbox"/> Confirmo que he leído y acepto la <a href="#">Política de Privacidad</a>	<input checked="" type="checkbox"/> Confirmo que he leído y acepto la <a href="#">Política de Privacidad</a>
<input type="button" value="REGISTRARME"/>	<input type="button" value="REGISTRARME"/>

Figura 4: pantalla de registro (antes y después del completado de datos)

Pantalla de selección de barrio



Figura 5: pantalla de selección de barrio

Pantalla de QR de ingreso

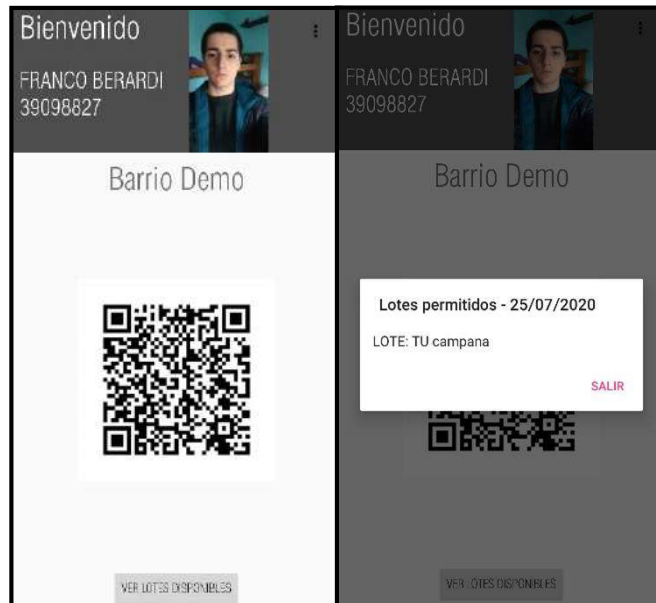


Figura 6: pantalla de QR de ingreso del usuario

Pantalla de usuario sin permisos



Figura 7: pantalla de usuario sin permisos en el barrio seleccionado

Pantalla de usuario sin ubicación

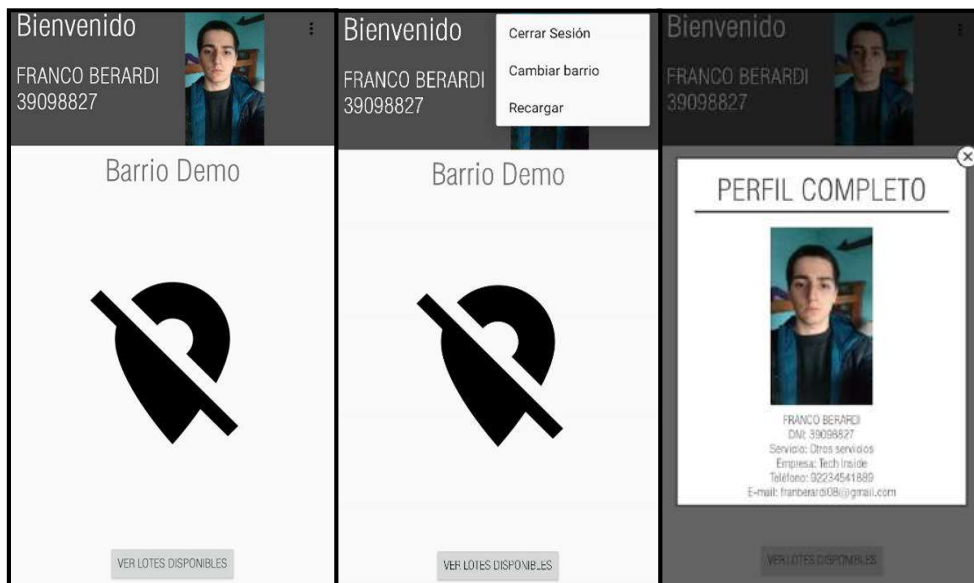


Figura 8: pantalla de usuario sin ubicación activada en el móvil

Para la plataforma web

Pantalla de log-in



Figura 9: pantalla de log in

Selección de la urbanización

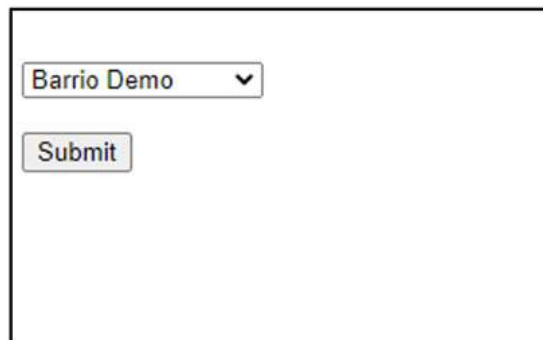


Figura 10: pantalla de selección de barrio

Pantalla de inicio de la urbanización

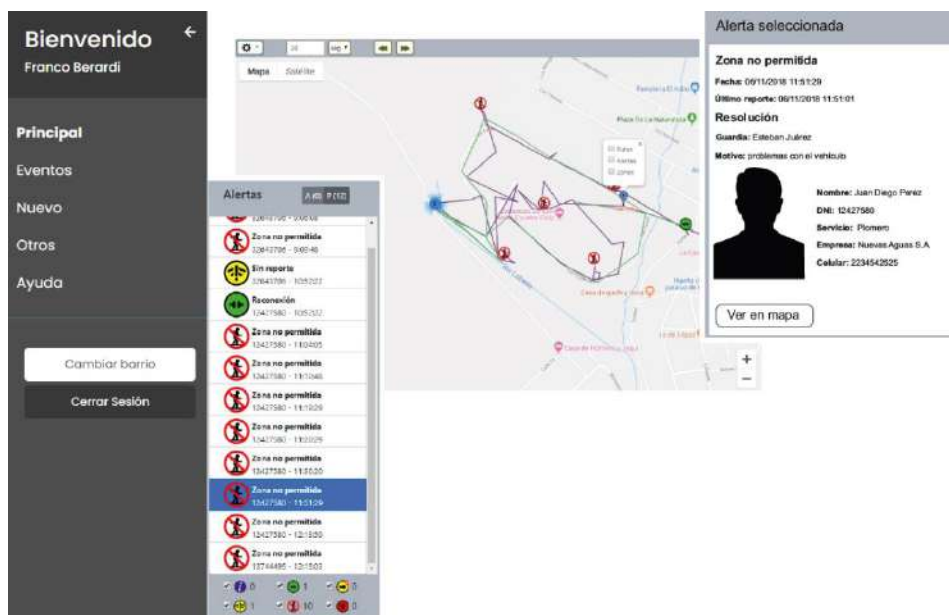


Figura 11: pantalla de inicio

## Pantalla de consultas

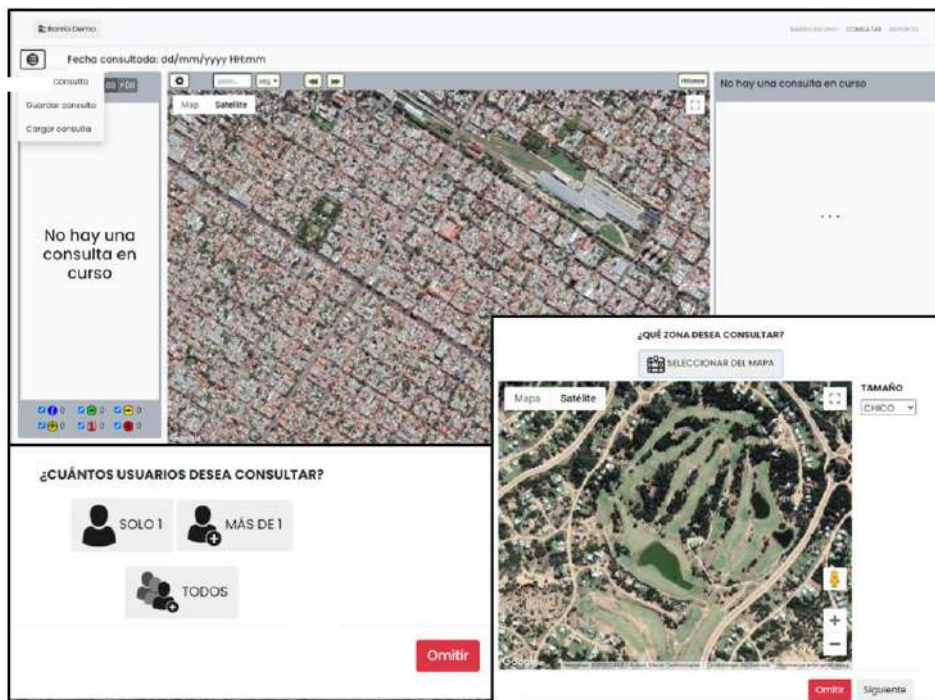


Figura 12: pantalla de consultas

## Otras pantallas de interés

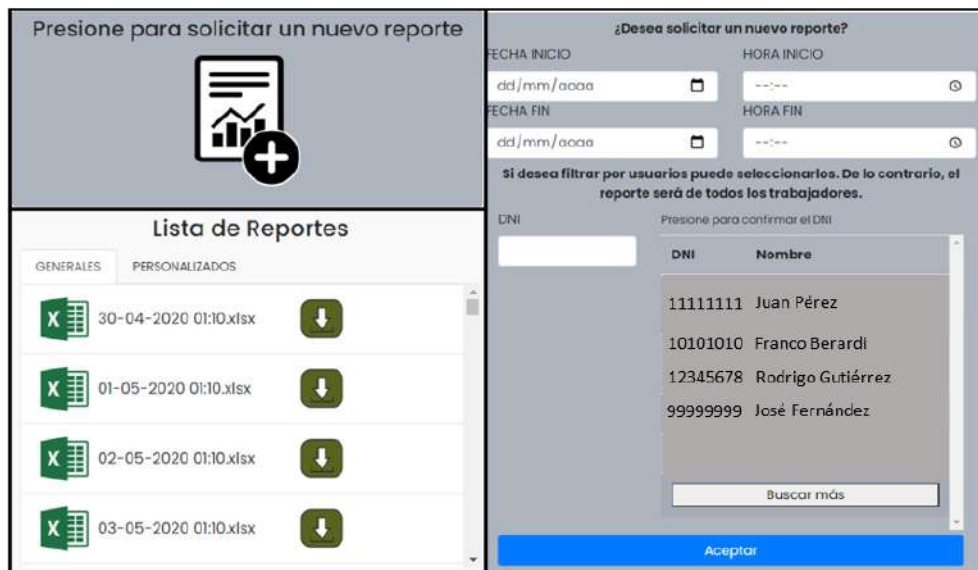


Figura 13: pantalla de reportes

### Registro de Entradas y Salidas

FECHA INICIO

FECHA FIN

**Usuarios creados en DMark: 66**

**Usuarios de Barrio Demo: 13**

**Usuarios que ingresaron al menos una vez: 11**

Eventos diarios

**Entradas/Salidas Guardias**

Entradas/Salidas

Métricas

D'Mark Logs

Figura 14: pantalla de eventos registrados

Nuevo

- Trabajador
- Lote
- Guardia
- Acceso

#### Creando Trabajador

#### Agregando Lote

Nombre

Indique el nombre con un máximo de 30 caracteres

Descripción

Agregue la descripción

Latitud

Ingrese la latitud.

Formato decimal. Ejemplo: -37.989400

Longitud

Ingrese la longitud.

Formato decimal. Ejemplo: -67.405600

Figura 15: pantalla crear trabajadores, lotes, guardias y accesos

### Editar Trabajador

#### Informar situación

Sección

Barrio en vivo

Motivo

-- seleccione una opción --

Descripción

Figura 16: pantalla de edición de trabajadores, contraseñas e informes



Para la seguridad del barrio

Pantalla de alertas en tiempo real



Figura 17: alertas en tiempo real

Visualización de la urbanización en tiempo real

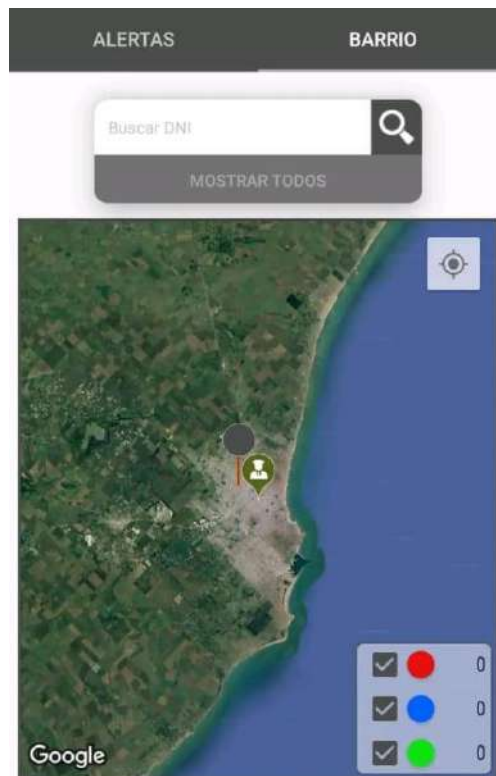


Figura 18: visualización en tiempo real del barrio

#### 4.3.2.8. Atributos del sistema de software

##### Confiabilidad

El sistema estará en funcionamiento continuo. Para las tareas en tiempo real se utilizará una estructura dedicada y así, evitar cortes y fallos <sup>[13]</sup>.

##### Disponibilidad

En caso de ser necesario un corte será programado. Para garantizar la disponibilidad el servidor se alojará en la nube <sup>[13]</sup>.

##### Seguridad

No aplica.

##### Mantenimiento

El sistema será altamente mantenible lo que permitirá reaccionar rápidamente ante fallas. En caso de tener que implementar cambios, se deployarán durante las 22:00 y las 04:00 hs. para no interrumpir el sistema durante la jornada laboral estándar (pico de demanda) <sup>[13]</sup>.

#### 4.4. Metodologías

Para el diseño y desarrollo de proyectos de software se aplican metodologías, modelos y técnicas que permiten resolver los problemas.

El objetivo principal que busca la ingeniería de software es convertir el desarrollo de software en un proceso formal, con resultados predecibles, que permitan obtener un producto final de alta calidad y satisfaga las necesidades y expectativas del cliente.

En los años 80 y principios de los 90, existía una opinión general de que la mejor forma de obtener un software de calidad era a través de una planificación cuidadosa del proyecto y de la utilización de métodos de análisis y diseño. Sin embargo, cuando este enfoque era aplicado a sistemas de negocios pequeños y de tamaño medio, el esfuerzo invertido era tan grande que algunas veces dominaba el proceso de desarrollo del software, es decir, se pasaba más tiempo pensando en cómo se debía desarrollar el sistema que en cómo programar el desarrollo y cómo hacer las pruebas pertinentes.

Por un lado, las metodologías tradicionales se enfocan principalmente en procesos asociados a la planeación y control del proyecto con un alto detalle en la especificación de requisitos, el diseño o modelado del sistema, imponiendo la metodología sobre el proceso de desarrollo <sup>[14]</sup>. El modelo que siguen estas metodologías es en cascada.

#### Modelo de la cascada

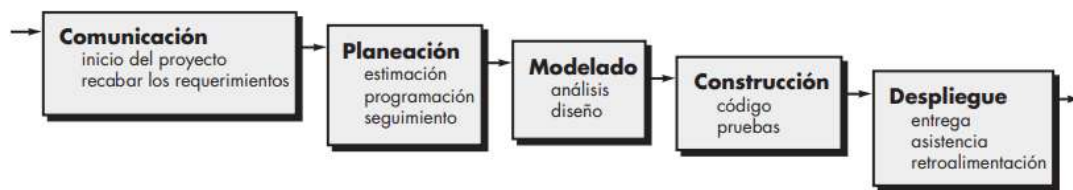


Figura 19: modelo en cascada <sup>[15]</sup>

Una característica de la metodología tradicional es que no se puede avanzar a la siguiente etapa sin dejar la anterior correctamente estructurada y finalizada <sup>[14]</sup>.

#### 4.4.1. Ágiles

Los métodos ágiles se desarrollaron como un esfuerzo por superar las debilidades reales y percibidas de las metodologías de software convencional.

La agilidad es algo más que una respuesta efectiva al cambio. Ésta recomienda las estructuras de equipo y las actitudes que hacen más fácil la comunicación, ponen el énfasis en la entrega rápida de software funcional y resta importancia a los productos intermedios de trabajo. Adopta al cliente como parte del equipo de desarrollo y trabaja para eliminar la actitud de “nosotros y ellos” que todavía invade muchos proyectos de software.

#### 4.4.2. Conclusión

Para este proyecto en particular, al ser un sistema novedoso que complementa las medidas de seguridad actuales, se buscó tener una participación activa de los referentes de la seguridad en urbanizaciones privadas para satisfacer de la mejor manera las falencias actuales. Por lo tanto, se decidió tomar una postura ágil para llevar adelante el desarrollo del software. Sin embargo, al tratarse en un equipo unipersonal, simplemente se tomaron varios de los principios quitándole algo de formalidad. Los aspectos a los que se les dio más relevancia fueron:

- Definir los requerimientos extraídos de las comunicaciones con el cliente.
- Definir funcionalidades claras para resolver dentro de un conjunto de sprints.
- Organizar las tareas para lograr entregables cada 15 días. Cada entregable busca dar valor, pero no necesariamente resolver una funcionalidad completa.
- Mantener un feedback constante con el cliente para realizar las modificaciones necesarias.

Para definir los entregables se utilizó el siguiente modelo de documento:

Id	Nombre	Duración (hs)	Plazo	Comentarios
Modulo - {nombre}				
1				
2				
3				
...				
i				
Modulo - {nombre}				
i+1				
..				
i+n				

Ids incluidos	Próximo entregable
1,2,4, j	YYYY-MM-DD

Figura 20: documento de gestión del proyecto

- En el mismo se definieron las funcionalidades a liberar en cada entregable, y en caso de requerirse modificaciones, los cambios se incorporaron como una nueva iteración al documento.

#### 4.5. Plan de trabajo

A partir de una reunión inicial con el cliente, se extrajeron los requerimientos y se armó un plan de trabajo. El diagrama de gestión del proyecto en un principio fue el siguiente:



Gantts.pdf

A partir de los entregables y la comunicación con el cliente se fue modificando el plan de trabajo. Por ejemplo, en un principio se acordó poder visualizar a los trabajadores en tiempo real sin especificar la situación del trabajador (lote permitido o no, en tránsito o quieto). Cuando se entregó esta funcionalidad resuelta al cliente surgió un nuevo requerimiento que busca caracterizar el estado de cada trabajador. Para resolverlo se introdujeron diferentes colores a la ubicación geográfica planteada en el mapa. Otro ejemplo donde la comunicación con el cliente resultó vital fue para resolver el algoritmo de detección de la zona permitida para un trabajador. Su participación en las pruebas directamente dentro de la urbanización permitió ajustar los parámetros para lograr una lógica precisa. Una de las pruebas que se realizó dentro del Barrio Barrancas de San Benito fue:



Figura 21: prueba en el barrio Barracas de San Benito

Además de las modificaciones requeridas por el cliente surgieron algunos contratiempos para resolver determinadas funcionalidades del sistema. Por lo que el diagrama de gestión de tiempos final resultó en el siguiente:



Ganttts.pdf

Los desvíos principales se dieron en las siguientes tareas:

1. Lógica tracking
2. Notificación AMT
3. Consultas de PAG

#### 4.5.1. Lógica tracking

Esta tarea involucra todo lo referido a la lógica de seguimiento de un trabajador dentro de la urbanización. Como se mencionó anteriormente es requisito que el trabajador tenga instalada la aplicación AMT, el GPS activado y un plan de datos activo. Ahora bien, para determinar el estado del usuario en un principio se consideró suficiente utilizar únicamente la ubicación provista por el servicio de ubicación del móvil. Las primeras pruebas que se realizaron para ver el funcionamiento del mismo se desarrollaron dentro de la ciudad de Mar del Plata en teléfonos gama media-alta. Estas pruebas fueron exitosas, por lo que se avanzó a una prueba en una urbanización alejada del centro de la ciudad.

Desafortunadamente, los resultados no fueron los esperados ni mucho menos. Salieron a la luz varios factores que no se habían contemplado en la confección del algoritmo:

1. Intensidad de la señal móvil reducida
2. Celulares gama baja (receptores GPS de inferior calidad)
3. Cambios de estado, aunque el móvil permanezca estático (falsos positivos)

El mayor inconveniente fue asumir una precisión radial del GPS cercana a los 10 metros, situación válida dentro de la ciudad. En contraste, dentro de la urbanización se observaron precisiones por encima de los 100 metros lo que demostró que además de obtener la ubicación del GPS iba a ser necesario incorporar nuevas variables al algoritmo. Entonces, se incorporaron dos servicios a la lógica:

- Activity Recognition
- Geofence

La utilización del servicio de Reconocimiento de Actividad permite determinar qué acción de movimiento se está realizando. En la lógica se realiza un balance entre la precisión de este servicio y la precisión del servicio de ubicación para determinar cuál priorizar sobre el otro en cada ocasión.

En cuanto al servicio de Geofence, genera un evento cada vez que se ingresa o egresa de un lote permitido (previamente cargado). Para evitar los falsos positivos se decidió generar 2 áreas geográficas por lote permitido: uno del doble de radio que el otro. El área de radio menor se utiliza para detectar el ingreso a la zona y el área de radio mayor se utiliza para detectar el egreso.

A partir de las modificaciones realizadas sobre el algoritmo se volvió a hacer una prueba en una urbanización y los resultados fueron mucho más alentadores.

#### 4.5.2. Notificación AMT

Para poder ejecutar el servicio de tracking desde la aplicación AMT es necesario mostrar una notificación permanente al usuario. Las razones que provocaron el desvío respecto de lo planificado fueron:

- Incorporación de botón dentro de la notificación para generar y mostrar QR de egreso de la urbanización
- Problemas con las distintas versiones del sistema operativo en los móviles

En un principio se había acordado que iba a ser necesario mostrar el QR generado por la aplicación AMT para el ingreso, pero para el egreso siempre se iba a realizar por distancia. Cuando el usuario reporte fuera de la urbanización se registraría el check-out. En posteriores reuniones con el cliente

se modificó este requerimiento y se adicionó un botón en la notificación para mostrar el QR de egreso. De todas formas, se conservó el check-out por distancia: en caso de que no se muestre el QR de salida en la portería, al reportar fuera de la urbanización se genera el check-out.

El otro inconveniente fue diseñar la notificación sin tener en cuenta todas las versiones del sistema operativo compatibles con AMT. Fue necesario ampliar el código para confeccionar la notificación según el SO.

#### 4.5.3. Consultas de PAG

En un principio, la demora en la realización de las consultas para obtener los recorridos y las alertas generadas no era aceptable debido al volumen de datos que se recolecta durante una jornada completa. Por ende, se adicionaron dos modificaciones importantes a esta funcionalidad.

La primera fue un nuevo filtro. Este filtro trae la posibilidad de acotar la consulta a un área geográfica, reduciendo notablemente la cantidad de datos a transferir desde el servidor al cliente.

La segunda modificación que se realizó fue la compresión de los datos previos a la respuesta del servidor. Esto redujo 10 veces el tamaño de los datos a transferir.

#### 4.6. Tipo de solución

Se decidió dividir el diseño del sistema en 2 partes principales. La primera agrupa las funcionalidades en tiempo real, como el seguimiento de cada trabajador en el mapa. La segunda parte utiliza los datos recolectados durante la primera para brindar las funcionalidades de consulta y análisis de lo sucedido.

Dentro de la comunicación cliente – servidor, los puntos que se destacaron para lograr con éxito una interacción en tiempo real fueron:

- Debe existir una conexión activa entre el cliente y el servidor.
- La comunicación debe ser bidireccional.
- El servidor debe ser capaz de enviar información al cliente mediante la tecnología push. Se busca evitar recurrentes pulls para optimizar los recursos.

La comunicación cliente – servidor, en lo que refiere a tiempo real, se manifiesta de manera diferente en cada extremo. En una primera instancia, se encuentra AMT que luego de sortear con éxito la autenticación y autorización del usuario al sistema, establece una conexión liviana y activa con el servidor. Esta conexión tiene una duración máxima igual a la duración de la jornada laboral del trabajador. Durante la jornada, la aplicación envía periódicamente una serie de parámetros entre los que se destacan: la ubicación y tipo de actividad que el usuario está realizando. Las

actividades identificadas por el sistema son: estar quieto, caminar, circular en bicicleta o circular en vehículo.

El servidor recibe y procesa los parámetros mediante un algoritmo diseñado a medida. Si la ubicación se encuentra fuera del recinto de la urbanización, inmediatamente el servidor hace un push al cliente notificando que la aplicación puede ser cerrada y ya no es necesario mantener la comunicación. Acto seguido, la AMT se cierra automáticamente.

Otros tipos de mensajes que AMT es capaz de enviar:

- Notificación al servidor por cambio de estado del GPS (activado o desactivado)
- Solicitud de asistencia, se genera manualmente por el usuario al presionar un botón en la aplicación.

Por otro lado, el extremo final de la comunicación en tiempo real es “la urbanización”. A nivel sistema está contemplado por PAG y AMS. En este lado de la comunicación el servidor distribuye los mensajes recibidos y procesados por el algoritmo. El sistema utilizado por la urbanización puede plotear los usuarios en el mapa y listar las alertas/notificaciones recibidas. De esta manera, el personal pueda actuar en consecuencia.

Finalmente, dentro de la comunicación en tiempo real se encuentra el envío de la ubicación por AMS. La diferencia con la ubicación enviada por los trabajadores es que no pasa por el algoritmo diseñado, es decir, directamente el servidor la recibe y distribuye a todos los usuarios de la urbanización.

Una vez diseñada la etapa de comunicación en tiempo real, se llevó adelante el diseño de las consultas y análisis de la información. De nada sirve tener datos almacenados si no existe una manera fácil de poder trabajar con ellos y entenderlos. Ahora bien, ya no hace falta tener una comunicación activa entre el cliente y el servidor. Es una comunicación HTTP estándar donde el usuario de la urbanización puede consultar, a través de PAG, el recorrido de los usuarios un día determinado en una zona geográfica determinada. En esta consulta se puede ver el rastro plotado en el mapa e ir avanzando en función del tiempo por las coordenadas recibidas para visualizar diferentes “snapshots”. La resolución mínima teórica son 30 segundos, intervalo máximo de reporte por AMT. Además, para complementar las consultas mencionadas, el sistema ofrece una sección de generación de reportes. Cada reporte es un documento Excel donde se puede ver la información filtrada. Adicionalmente, se brindan diferentes rankings como los usuarios con más alertas generadas. El reporte permite al usuario realizar cálculos y estadísticas sobre los datos fácilmente.



Está claro que serán necesarias dos estructuras muy diferentes. Una para satisfacer los requerimientos en tiempo real y otra para el análisis y visualización posterior de la información. Antes de continuar sobre la elección realizada en el proyecto se desarrollarán las diferentes alternativas que se contemplaron.

#### 4.6.1. On premise

El término on-premise se refiere a un tipo de instalación de una solución de software. Esta instalación se lleva a cabo dentro del servidor y la infraestructura de la empresa. Es el modelo tradicional de aplicaciones empresariales <sup>[16]</sup>.

Una característica propia de este tipo de soluciones es la necesidad de una inversión inicial, sobre todo en casos como el de este proyecto donde no se cuenta con una infraestructura consolidada que se puede utilizar para hostear el sistema. Como contrapartida, los costos fijos suelen ser menores que en otro tipo de instalaciones, por lo tanto, se puede decir que reduce el precio de una solución a largo plazo <sup>[16]</sup>.

Un punto a favor en este tipo de solución es la versatilidad y la posibilidad de personalización. Las licencias, servidores e infraestructura le pertenecen a la empresa y esta puede configurarlo como más le convenga. Esto permite desarrollar soluciones a medida que cumplan directamente los requerimientos <sup>[17]</sup>.

#### 4.6.2. Cloud

El término en la nube hace referencia al suministro de servicios informáticos (servidores, almacenamiento, base de datos, redes, software, análisis e inteligencia) a través de internet. Su objetivo es ofrecer una innovación más rápida, recursos flexibles y economías de escala <sup>[18]</sup>.

De esta manera, las empresas no deben invertir en hardware ni en infraestructura para poder desplegar sus sistemas. En cambio, solo pagan por los recursos que contratan al proveedor de servicios informáticos. La ventaja de virtualizar los recursos radica en que, ante un cambio de demanda, la empresa fácilmente pueda ajustar lo contratado. Esta agilidad permite un control en tiempo real de la capacidad de proceso, almacenamiento, ancho de banda, zona geográfica, entre otros <sup>[19], [18]</sup>.

##### 4.6.2.1. Tipos de servicios

A la hora de desarrollar aplicaciones en la nube, es importante conocer de forma exacta el modo en el que se va a hacer. A continuación, se explican los diferentes modelos que permiten hacer uso de los servicios <sup>[20]</sup>.

La categoría más básica de servicios informáticos en la nube es Infraestructura como servicio (IaaS). IaaS ofrece mayor control y flexibilidad que otras alternativas, de modo que el desarrollador es el responsable de todo lo relacionado con el mantenimiento de la infraestructura, incluso de escalar sus aplicaciones en función de cuáles sean sus necesidades [20], [21], [22].

Otra modalidad es la Plataforma como Servicio (PaaS). Es una modalidad que permite que el usuario desarrolle, ejecute y gestione sus propias aplicaciones sin tener que diseñar, escalar ni mantener la infraestructura [23]. En contrapartida, depender en gran medida de la plataforma que nos brinda el proveedor puede traer dificultades a la hora de querer migrar el sistema a otra plataforma.

En el caso de la modalidad Backend como Servicio (BaaS) el proveedor brinda APIs para comunicar las aplicaciones móvil y web con la base de datos, almacenamiento de archivos, autenticación, entre otros. De esta manera, el desarrollador puede centrarse directamente en las funcionalidades de la aplicación y delegar la responsabilidad y mantenimiento del servidor subyacente al proveedor [24].

Por último, el Software como Servicio (SaaS) es un método de entrega de aplicaciones a través de internet a petición y, normalmente, con una suscripción. El usuario se conecta a la aplicación a través de internet para su uso, en este caso no hay necesidad de desarrollo del lado del cliente. Por lo tanto, el control del usuario sobre la personalización del sistema es mínima [15], [25].

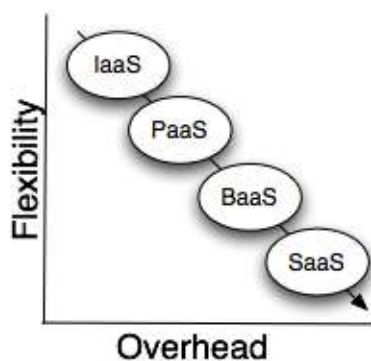


Figura 22: comparativa de tipos de instalaciones [26]

Cuanta más flexibilidad se necesite, mayor será el esfuerzo destinado a construir la infraestructura necesaria. En la práctica es muy común ver una solución híbrida con presencia de más de un tipo de instalación.

#### 4.6.3. Conclusión

De las distintas opciones mencionadas y las necesidades del proyecto se decidió utilizar una solución BaaS para resolver todos los requerimientos vinculados al tiempo real. Específicamente se escogió Firebase, una BaaS destinada al desarrollo de aplicaciones móvil y web en tiempo real [27]. En resumen, este tipo de solución, permite centrarse en resolver las necesidades del negocio y delegar

la gestión y mantenimiento de la plataforma al proveedor. Por lo tanto, la escalabilidad de los recursos según la demanda de la aplicación se lleva a cabo por Google, pues Firebase es un producto del gigante informático. En las secciones posteriores se explica en detalle qué ofrece Firebase y qué servicios se utilizaron en el proyecto.

Para la segunda parte del diseño, la correspondiente a las consultas y análisis de la información se decidió utilizar un modelo en la nube del tipo IaaS. La razón por la cual se escogió la opción más básica es la flexibilidad que esta ofrece, permitiendo programar tareas rutinarias para la generación de reportes y seleccionar el motor de base de datos para realizar las consultas. Además, la infraestructura IaaS se utilizó para hostear la aplicación web. Como proveedor IaaS se escogió DigitalOcean, ya que a diferencia de otras opciones como AWS from Amazon, Google Cloud Platform, Azure from Microsoft su plan de pago es fijo y muy fácil de entender.

Ahora bien, la ubicación y parámetros enviados en tiempo real (necesarios para las consultas) por la aplicación del trabajador se almacenan en la base de datos que provee Firebase. Por lo que fue necesario construir un proceso ETL (Extract, Transform and Load) que se ejecute de manera diaria y “copie” la información a la base de datos destinada para las consultas.

#### 4.7. BaaS – Firebase

- “Firebase permite que los equipos de apps para dispositivos móviles y web alcancen el éxito”.
- “Es una plataforma que te ayuda a construir, mejorar y crecer tu aplicación”.

Son algunas definiciones que podemos encontrar directamente en el sitio oficial de este servicio <sup>[26]</sup>, pero no son muy específicas sobre qué es Firebase. Una definición un poco más detallada es: Firebase es un conjunto de herramientas para construir, mejorar y hacer crecer tu aplicación. Estas herramientas cubren una gran porción de servicios que normalmente el desarrollador debería construir por él mismo, pero realmente no quiere porque prefiere centrarse en la aplicación propiamente dicha. Estos servicios cubren autenticación, base de datos, configuración de seguridad, almacenamiento, detección de fallas, analítica de datos y muchos más. Estos servicios son gestionados y mantenidos por Firebase, y no es necesario ningún esfuerzo por el desarrollador para escalarlos según la demanda del sistema <sup>[28]</sup>.

Además, Firebase ofrece SDKs para Android, IOS y JavaScript lo que permite que la aplicación cliente interactúe directamente con los servicios de, por ejemplo, base de datos o autenticación sin necesidad de un middleware.

Respecto a la administración de la plataforma existe “Firebase console” donde el usuario puede ver y gestionar cada producto. Los productos que ofrece se observan en la figura 23:

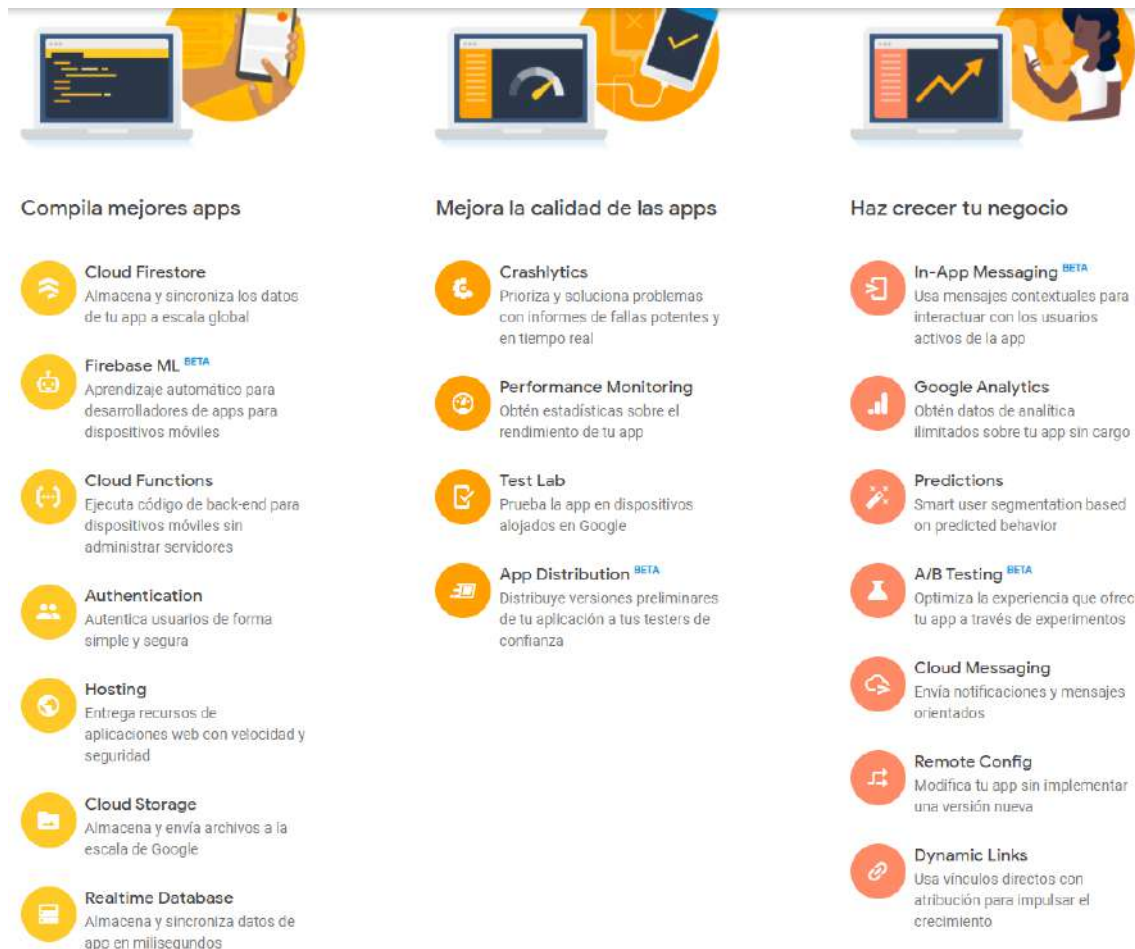


Figura 23: servicios ofrecidos por Firebase <sup>[27]</sup>

Por último, Firebase ofrece una SDK Administrador para poder interactuar desde entornos privilegiados. En el caso de este proyecto el entorno es el servidor montado en la infraestructura IaaS. La SDK permite ejecutar acciones como:

- Leer y escribir datos de Realtime Database con todos los privilegios de administrador.
- Enviar mensajes de Firebase Cloud Messaging de manera programática.
- Generar y verificar tokens de autenticación de Firebase.
- Acceder a recursos de Google Cloud Platform como depósitos de Cloud Storage.

Cabe aclarar que Firebase es una plataforma que se basa en el método “pago por uso” con una capa inicial gratis <sup>[29]</sup>.

Durante este proyecto se utilizaron los siguientes productos de Firebase:

- Firebase Authentication

- Firebase Realtime Database
- Firebase Cloud Storage

#### 4.8. Puesta en marcha

Para el despliegue de D'Mark en una urbanización hay varios pasos que deben llevarse a cabo:

1. Dar el alta de la urbanización en el sistema.
2. Definir el perímetro de la urbanización.
3. Definir las coordenadas de cada lote.
4. Definir áreas comunes.
5. Definir los usuarios que van a utilizar las aplicaciones PAG y AMS.
6. Instalar escáner QR en portería.
7. Instalar aplicación AMS
8. Capacitar al personal.

##### 4.8.1. 1. Dar el alta de la urbanización en el sistema

Acordado los términos comerciales con la urbanización, lo primero que debe llevarse a cabo es el alta de la misma en D'Mark. Esto implica:

- Crear un nuevo esquema en la base de datos transaccional. La estructura es la misma para todas las urbanizaciones.
- Crear una nueva base de datos en tiempo real desde Firebase Console.
- Configurar las reglas de seguridad en la base de datos en tiempo real.

Una vez finalizado los pasos mencionados, la nueva urbanización estará visible en la aplicación AMT y se podrá dar de alta los usuarios internos.

##### 4.8.2. 2. Definir el perímetro de la urbanización

Para asegurar que el envío de coordenadas por parte de la aplicación AMT se realice únicamente dentro de la urbanización, es necesario definir los límites geográficos de la misma.

Para obtener la zona geográfica se utiliza la herramienta Google Earth, la cual permite generar polígonos sobre el mapa.



Figura 24: perímetro definido para una urbanización

#### 4.8.3. 3. Definir las coordenadas de cada lote

Para poder determinar si un trabajador se encuentra o no en alguna de sus zonas permitidas, es necesario conocer la ubicación geográfica de cada lote dentro de la urbanización. Generalmente, las urbanizaciones tienen esta información definida en los planos de las mismas. La información geográfica comúnmente se almacena en archivos del tipo KML avalados por la OGC (Open Geospatial Consortium).

En caso contrario, si la urbanización no registró la ubicación de los lotes, se debe marcar el centro de cada uno manualmente. Es de gran utilidad contar con un esquema con la numeración de lotes para agilizar la tarea:

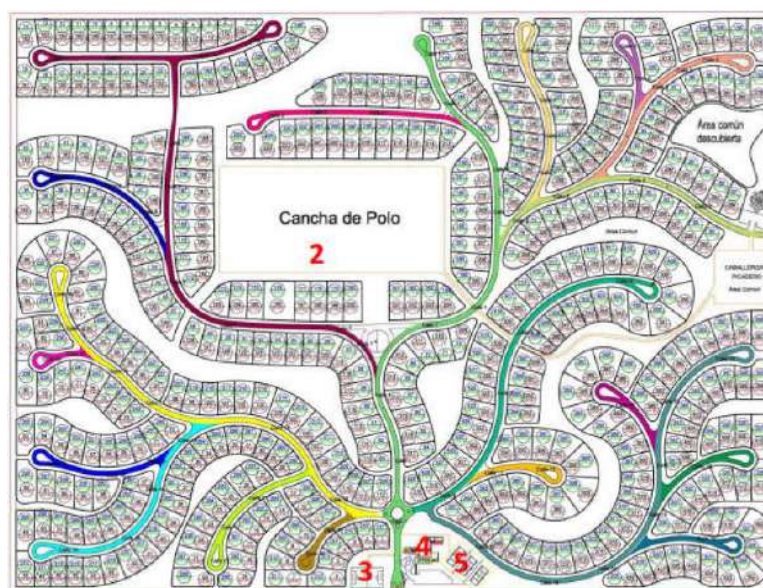


Figura 25: esquema de una urbanización con lotes numerados



#### 4.8.4. 4. Definir áreas comunes

En toda urbanización existen áreas comunes. Suelen ser: la administración, Club House, vestuarios, porterías, entre otras. Cualquier persona con acceso a la urbanización puede utilizar las zonas mencionadas. El motivo por el cual es necesario determinarlas es evitar alertas en zonas que en realidad están habilitadas. La ventaja de poder clasificar áreas comunes es que son generales para todos los trabajadores más allá de los permisos individuales.



Figura 26: zona común de una urbanización (Portería de Entrada/Salida para trabajadores)

#### 4.8.5. 5. Definir los usuarios que van a utilizar las aplicaciones PAG y AMS

Si bien se pueden agregar usuarios dinámicamente luego de la puesta en marcha, se le pide a la urbanización el listado inicial de usuarios. De esta manera, la urbanización recibe el sistema listo para comenzar a utilizarse y no debe preocuparse por adicionar al sistema el personal interno.

Para completar la información al sistema, se le brinda la siguiente plantilla a la administración de la urbanización:

Tabla 2: plantilla de usuarios internos de la urbanización

DNI del guardia	NOMBRE Y APELLIDO	Contraseña creada (ATENCIÓN MAY/MIN)	Tipo de guardia	Fecha de creación	Barrio o Urbanización Privada
9999999	PEREZ, JUAN		GUARDIA		NOMBRE DEL BARRIO
1111111	GUTIERREZ, JUAN		ADMINISTRADOR		NOMBRE DEL BARRIO

Una vez generados los usuarios se devuelve la plantilla con las columnas restantes completas.

#### 4.8.6. 6. Instalar escáner QR

Para poder ingresar a la urbanización, los trabajadores deben presentar el código QR generado en la aplicación AMT a partir de la información del DNI registrado. Recordar que el código QR solamente

aparece si el usuario tiene acceso a la urbanización seleccionada. Las opciones que tiene la urbanización para verificar que el QR sea válido son:

- Instalar un software en la computadora de la portería junto con una lectora QR.
- Utilizar una aplicación móvil que simplemente lee el código y valida la identidad y permisos del usuario.

Con cualquiera de las dos alternativas al confirmar que el QR es válido se genera el check-in en el sistema.

#### 4.8.7. 7. Instalar aplicación AMS

Para el tracking de la guardia dentro de la urbanización es necesario instalar la aplicación AMS. Lo que se recomienda es adquirir tablets para los vehículos y el control de rondas, mientras que el resto del personal puede instalar la aplicación en su dispositivo móvil.

#### 4.8.8. 8. Capacitar al personal

D'Mark provee una persona para capacitar a la urbanización en el uso de la herramienta y ayudarla en el alta de las cuentas para los trabajadores. Si la urbanización no tiene control de acceso, a medida que llega un nuevo trabajador deben cargarse sus lotes permitidos. En este punto todo está configurado y listo para comenzar a utilizarse.

En la capacitación se hace foco en las actividades más frecuentes:

- Visualizar los trabajadores en el mapa.
- Atender alertas.
- Consultar entradas y salidas.
- Realizar consultas.
- Descargar reportes.

### 4.9. Aspecto innovador y competidores

D'Mark está compuesto por dos ingenieros electrónicos y un estudiante en Ingeniería en Computación. La idea surgió a partir del pedido de dos referentes en el ámbito de la seguridad privada aplicada a las urbanizaciones. Estas personas detectaron algunos puntos a mejorar en los sistemas de seguridad actuales.

Algunas de las empresas de seguridad que se pueden contratar en Argentina son:

- Securitas
- OpenKey



- Prosegur
- PassApp
- CountryPass

Todas estas buscan contrarrestar la inseguridad. En el caso de Securitas y Prosegur ofrecen una solución integral que incluye el control de accesos, control de rondas, cámaras de seguridad y detección de incidentes. Por otro lado, empresas como OpenKey o CountryPass brindan un servicio más acotado pero pensado desde la óptica de una urbanización privada. Estas últimas encajan perfectamente con los requerimientos de un country.

Como se puede ver hay una vasta oferta de servicios de seguridad para barrios privados. Por lo tanto, es esperable que la mayoría de los barrios ya tengan algún tipo de servicio de seguridad instalado. Sin embargo, los hechos delictivos siguen sucediendo, lo que afirma que todavía hay ajustes por hacer y es necesario buscar soluciones más eficientes. La introducción de recursos informáticos a la seguridad en barrios privados es un primer paso en esta dirección. D'Mark utiliza esta premisa para combatir el problema desde otro frente sin eliminar o descartar los otros servicios presentes en las urbanizaciones.

Uno de los mayores costos en la seguridad es la guardia. Cada puesto debe estar cubierto las 24 horas, por lo que es necesario 3 empleados por puesto. D'Mark permite aprovechar al máximo los recursos haciendo un seguimiento del personal. Lo que evita, por ejemplo, en el caso del control de rondas solapamiento en el recorrido.

En conclusión, D'Mark es suficientemente novedoso para atraer el interés de las urbanizaciones privadas dentro de Argentina. El principal inconveniente que se espera es la cooperación de las empresas de seguridad ya instaladas. Estas no deben ver a D'Mark como una amenaza, sino como un aliado que proporciona una mejora en la seguridad de los barrios beneficiando así a ambas partes.

Algunos ejemplos donde D'Mark demuestra ser innovador son:

- Permite detectar situaciones anómalas dentro de la urbanización en tiempo real y actuar en consecuencia.
- Permite detectar usuarios que ingresan con permisos a un lote, pero van a trabajar a otro. Esta situación se da durante obras de construcción cuando el profesional a cargo modifica las tareas del personal sin previo aviso a la urbanización. De esta forma, sin D'Mark se pierde el registro real de donde estuvo cada trabajador de la urbanización. Una razón por lo que esto ocurre es durante la temporada, cuando no se permite trabajar en las obras.

- En muchas urbanizaciones si un grupo de trabajadores se retira en un mismo vehículo es común registrar el check-out únicamente del conductor. El registro del check-out por distancia de D'Mark disminuye la cantidad de registros de entrada sin salida asociada.

#### 4.10. Plan de negocios

El modelo de comercialización de D'Mark está previsto a través de licencias de pago mensual, al igual que muchas otras empresas de seguridad privada. La tarifa es variable según la cantidad de lotes que tiene el barrio ya que el precio de Firebase incrementa con el uso. Entonces, a mayores usuarios activos, mayor será el costo para D'Mark.

Los servicios provistos al cliente dentro de este esquema son:

- Control de accesos
- Control de rondas
- Tracking de trabajadores dentro de la urbanización
- Hosting de la plataforma PAG
- Almacenamiento de los reportes durante 90 días
- Mantenimiento y soporte

Dada la característica del servicio, se considera posible la comercialización en todos los niveles, tanto al interior como al exterior del país. Esto se debe a que D'Mark no requiere ningún tipo de equipamiento por parte de la urbanización para funcionar. Toda la configuración se encuentra en los servidores propios de D'Mark, por lo que la instalación a distancia no supone ninguna clase de dificultad adicional. Incluso si es necesario realizar un cambio en el sistema (modificaciones, nuevas funcionalidades, etc.), al tratarse de una plataforma web, simplemente se modifica el servidor.

Las urbanizaciones cerradas corresponden a un segmento en el cual la seguridad es prácticamente una obligación. Los propietarios están dispuestos a pagar y disponen de medios para hacerlo, buscando calidad sobre costo.

Si bien D'Mark como ya se mencionó no se limita a ventas a escala local, en los alrededores hay suficientes potenciales clientes para comenzar la inserción en el mercado. Sin ir más lejos, a lo largo de la costa atlántica entre las urbanizaciones habitadas y aquellas en desarrollo o proyectadas, se encuentran más de 40:

- Mar del Plata
  - Rumencó
  - Arenas del Sur
  - Las Prunas

- Fincas de Peralta Ramos
- Arenas Chico
- Marayui
- Barrancas de San Benito
- Developer Park
- Casonas del Haras I y II
- Rumencó Joven
- Tierra y mar
- Pinamar
  - La Herradura
  - Costa Esmeralda
  - Terrazas al Golf
  - Pinamar Chico
  - Solares del Norte
  - Pioneros
  - Punta Médanos Pueblo Marítimo
  - Isla del Golf
  - Pinamar Norte
  - Renata Norte
  - Chacras Almar
  - Villa del Mar
  - Dunas de Pinamar
  - Northbeach Villas del Mar
  - Villarobles
- Villa Gesell/Mar Azul
  - Dunas de las Pampas
  - El Salvaje
- Santa Teresita
  - Barrio Parque Jagüel del Medio
- San Clemente
  - Km. 314
- Tandil
  - Sierras del Tandil
  - Chacras del Golf
  - Valle Escondido
  - Altos del Golf
  - Solares del Golf
  - Las Retamas
  - Club de Chacras Ave María
  - Don Liborio
  - La Mata
- Miramar
  - Las Lomas de Miramar
- Santa Clara

○ Pinares de Santa Clara

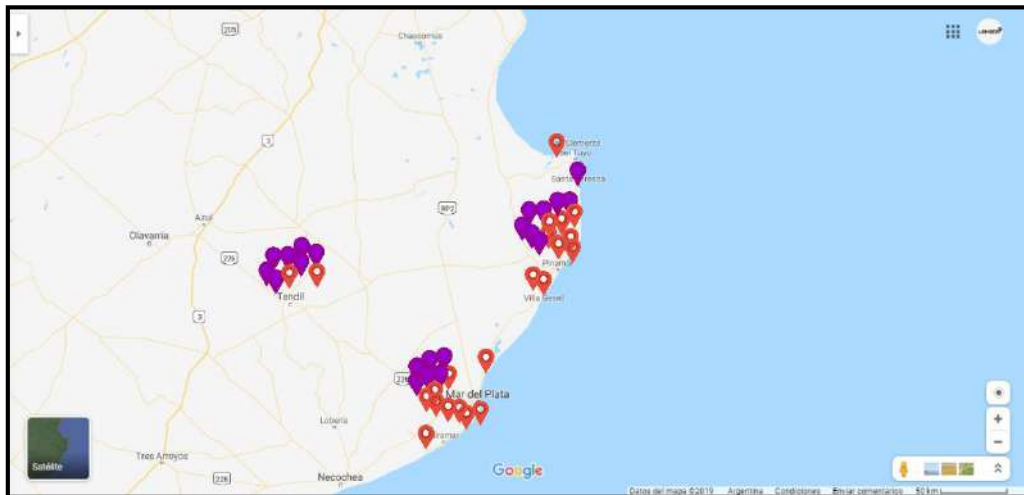


Figura 27: barrios cerrados en la Costa atlántica y zona ampliada (Violeta en desarrollo, rojo desarrollado)

4.10.1. Análisis FODA

Tabla 3: matriz FODA

<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Producto novedoso</li> <li>2. Escalado automático</li> <li>3. No requiere que el cliente invierta en infraestructura para su implementación</li> <li>4. Aumenta la eficiencia de los recursos ya presentes</li> </ol>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Problemática de inseguridad creciente</li> <li>2. Exigencia de los propietarios por mayor seguridad</li> </ol>
<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Empresa no posicionada en el mercado</li> <li>2. Inexperiencia de la empresa en el rubro</li> <li>3. Cada trabajador debe instalar la aplicación AMT en su móvil</li> </ol>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Empresas grandes con recursos importantes pueden competir</li> <li>2. Rechazo de la integración por parte de controles de acceso vigentes</li> </ol>

Es posible, a partir de los elementos mencionados anteriormente idear las siguientes líneas de acción:

Tabla 4: líneas de acción resultantes de la matriz FODA

	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<b>Oportunidades</b>	Estrategias FO	Estrategias DO
	Invertir en nuevas funcionalidades que incrementen la eficiencia de los recursos para brindar mayor seguridad a las urbanizaciones (F4, O1)	Ofrecer dispositivos en reemplazo de la aplicación AMT para los trabajadores cuando sus dispositivos móviles no cumplen los requisitos de D'Mark (D3, O2)
<b>Amenazas</b>	Estrategias FA	Estrategias DA
	Lo novedoso de D'Mark permite contrarrestar posibles competidores en el mercado (F1, A1)	Ganar posición en el mercado a partir de la asociación con una empresa del rubro más reconocida (D1, A1)

Las líneas de acción orientan la dinámica del proyecto en la dirección adecuada para favorecer la posición de D'Mark en el mercado.

## 5. Usabilidad

En el apartado 4.3.2.7 se presentan las diferentes interfaces para las tres aplicaciones (PAG, AMS y AMT). Sin embargo, para especificar la navegación entre las pantallas, según la interacción del usuario con el sistema, se creó el documento “[Navegación interfaces](#)”. En este documento, se detallan los requerimientos funcionales de cada pantalla (objetivo, entradas, salidas, validez, manejo de errores y relaciones).

Por otro lado, para profundizar en el diseño técnico del sistema se creó un documento específico por aplicación. Cada una de ellas, en cuanto al diseño, se la dividió en diferentes módulos y en cada módulo se detalló: APIs involucradas, supuestos, diagrama de clases y arquitectura a alto nivel. Los documentos son:

- [Diseño técnico – AMT](#)
- [Diseño técnico - PAG](#)
- [Diseño técnico – AMS](#)

Además, se realizaron los correspondientes manuales de usuario. El objeto de estos es dar asistencia tanto a los trabajadores externos como propios de la urbanización para lograr el uso correcto de D’Mark. Los manuales se pueden descargar desde los siguientes enlaces:

- [Manual de uso – AMT](#)
- [Manual de uso – PAG](#)
- [Manual de uso – AMS](#)

Finalmente, se realizaron una serie de pruebas de estrés, simulando una situación pico de usuarios concurrentes en el sistema. Los parámetros de cada test y sus resultados están desarrollados en el documento [Test de Estrés](#).

## 6. Plan de pruebas

En este apartado se describen los planes de pruebas realizados para cada versión de las tres aplicaciones.

### 6.1. AMT

La aplicación AMT pasó por tres versiones diferentes. La primera versión en llegar a operativo fue la versión 0.0.3.1 que solo contaba con el envío de la ubicación y no utilizaba las APIs Geofence ni Activity Recognition. Además, la funcionalidad de registro de un nuevo usuario no estaba disponible. Luego, con el lanzamiento de la versión 1.0.0.2 se realizaron las siguientes mejoras sobre la aplicación:

- Módulo “Registro de nuevo usuario”.
- Lógica para detectar que el usuario trabajador está fuera del recinto de la urbanización y la aplicación debe cerrarse.
- Incorporación de la API Activity Recognition al algoritmo para determinar la situación del usuario.

Ya en la versión 2.0.2.2 de la aplicación (vigente desde marzo del 2020), se ajustaron los errores existentes del reléase anterior y, además, se realizaron las siguientes modificaciones:

- Registro de usuario a partir de la lectura del código de barras de la tarjeta DNI.
- Funcionalidad para generar QR de salida. Se presenta en la portería de la urbanización al momento de hacer el check-out.
- Incorporación de la API Geofence y keep-alive al algoritmo para determinar la situación del usuario.

Los planes de pruebas utilizados en cada versión, se pueden encontrar en los enlaces debajo:

- [Diseño plan de pruebas AMT – V1](#)
- [Diseño plan de pruebas AMT – V2](#)
- [Diseño plan de pruebas AMT – V3](#)

#### 6.1.1. Plan de prueba ejecutado

A continuación, se detalla el plan de pruebas ejecutado para la versión 2.0.2.2 de AMT:

Tabla 5: plan de prueba ejecutado - AMT

Caso de prueba \ Iteración	1	2	3	4
CA01	OK	OK	OK	OK
CA02	NOT OK	OK	OK	OK
CA03	NOT OK	NOT OK	NOT OK	OK
CA04	NOT OK	NOT OK	OK	OK
CA05	OK	NOT OK	OK	OK

La iteración número 4 realizada el día 17 de noviembre del 2020 sobre el plan de prueba detallado arriba se puede descargar [aquí](#).

#### 6.2. AMS

La aplicación AMS tuvo dos versiones diferentes en operativo, debido a que las urbanizaciones solicitaron cambios mínimos sobre el lanzamiento original. El número de versión actual es 1.2.1 y se encuentra vigente para la descarga en Google Play Store desde el 8 de agosto del 2019.

Los cambios entre la versión inicial y la última fueron:

- Mejoras en el servicio para asegurar un funcionamiento continuo durante una jornada laboral completa.
- Mejoras en la presentación del mapa para el usuario. Se orienta el mapa según la dirección en la cual el usuario se dirige.
- Nuevo ícono para representar los usuarios que perdieron la conexión en el sistema.

Las plantillas utilizadas para realizar las pruebas en cada una de las versiones fueron:

- [Diseño plan de pruebas AMS – V1](#)
- [Diseño plan de pruebas AMS – V2](#)

### 6.2.1. Plan de prueba ejecutado

A continuación, se detalla el plan de pruebas ejecutado para la versión 1.2.1 de AMS:

Tabla 6: plan de prueba ejecutado - AMS

Iteración	1	2	3
Caso de prueba			
CA01	NOT OK	OK	OK
CA02	NOT OK	NOT OK	NOT OK

Cabe aclarar que, si bien el módulo CA02 no pasó satisfactoriamente las pruebas, esto se debe al resultado de la prueba nº15 “sonido de notificación cuando se reciben alertas”. Como esta es una falla menor, se utilizó esta versión como la versión final.

La iteración número 3 realizada el día 18 de noviembre del 2020 sobre el plan de prueba detallado arriba se puede descargar [aquí](#).

### 6.3. PAG

La aplicación PAG es la que más cambios sufrió durante el ciclo de vida del proyecto. La versión actual en operativo, es el lanzamiento número 5 de la aplicación. Además de corregir fallas en el sistema, entre versiones, se tomó el feedback del cliente para ir realizando las mejoras.

En la primera versión de la aplicación web, muchas de las funcionalidades actuales no habían sido desarrolladas. Para ilustrar cómo fue cambiando PAG a lo largo de sus versiones se muestra la siguiente tabla:

Tabla 7: comparativa entre las versiones de PAG

Versión Módulo	1	2	3	4	5
Mapa y listado de alertas	<b>Implementado</b>	Modificación: buscar usuario en el mapa	Modificación: visualizar los lotes permitidos al seleccionar un usuario	-	Modificación: cambiar ícono para los usuarios que perdieron la conexión; mejoras look & feel
Consultas	-	<b>Implementado</b>	Modificación: filtro geográfico	-	Modificación: compresión de la información para reducir el tamaño del response
Reportes	<b>Implementado</b>	-	-	Modificación: puesta en marcha de generación automática de reporte diario	-
Gestión de accesos	-	-	-	<b>Implementado</b>	Modificación: creación de lotes dinámicamente; visualización detallada de los permisos para cada usuario
Listado de entradas-salidas	-	-	<b>Implementado</b>	Modificación: correcciones en las fechas (problemas con la zona horaria)	-

Con cada nueva versión se fue actualizando el diseño de plan de pruebas. Los planes de pruebas utilizados en cada versión, se pueden encontrar en los enlaces debajo:

- [Diseño plan de pruebas PAG – V1](#)
- [Diseño plan de pruebas PAG – V2](#)
- [Diseño plan de pruebas PAG – V3](#)
- [Diseño plan de pruebas PAG – V4](#)
- [Diseño plan de pruebas PAG – V5](#)

### 6.3.1. Plan de prueba ejecutado

A continuación, se detalla el plan de pruebas ejecutado para la versión número 5 de PAG:



Tabla 8: plan de prueba ejecutado - PAG

Iteración Caso de prueba	1	2	3
CA01	OK	NOT OK	OK
CA02	OK	OK	NOT OK
CA03	NOT OK	NOT OK	OK
CB01	OK	OK	OK
CB02	OK	OK	OK
CB03	OK	OK	OK
CB04	NOT OK	NOT OK	OK
CC01	OK	OK	OK
CC02	NOT OK	NOT OK	OK
CD01	OK	OK	OK
CD02	OK	OK	OK

La iteración número 3 realizada el día 20 de noviembre del 2020 sobre el plan de prueba detallado arriba se puede descargar [aquí](#).

## 7. Conclusión

Se realizó un sistema completo destinado a las urbanizaciones privadas para mejorar los sistemas de seguridad aplicando soluciones tecnológicas. Los objetivos del proyecto se lograron, puesto que los ingresantes en urbanizaciones donde se aplique el sistema serán monitoreados durante su jornada laboral completa. Al hacer esto, D'Mark está haciendo foco en el problema número 1 en materia de seguridad en las urbanizaciones privadas: hechos delictivos con participación de trabajadores ajenos.

Se estudiaron diferentes diseños de arquitectura para realizar una solución acorde al problema. Se optó por una solución desacoplada con una base de datos dedicada a la información diaria y otra destinada a la información histórica del sistema. Este desacople evita que se realicen consultas de ciento de miles de datos sobre una base de datos que está recibiendo datos constantemente. Por otro lado, la aplicación es compatible con la gran mayoría de los Smartphones actuales, lo cual facilita la implementación en una urbanización.

Para confeccionar el sistema se realizaron tres aplicaciones: PAG, AMS y AMT. PAG presenta un panorama global de la situación actual en la urbanización y permite visualizar los eventos registrados en D'Mark. AMS, aplicación orientada para la guardia de la urbanización, permite visualizar los ingresantes y el resto de los guardias en un mapa geográfico. Por último, AMT es la única aplicación destinada al usuario ajeno a la urbanización y es requisito su utilización para permitirle el ingreso a la misma.

Una vez desarrolladas las tres aplicaciones, se llevaron adelante diferentes pruebas en campo que permitieron refinar y ajustar errores en el sistema. Además, se realizaron una serie de pruebas de estrés asegurando que D'Mark funciona incluso ante una carga pico de 3000 usuarios concurrentes.

Para concluir, D'Mark se acopla perfectamente a un control de acceso preexistente agregando nuevas medidas y complementando las presentes. Debido a la gran cantidad de urbanizaciones privadas en las zonas aledañas y a la facilidad de la puesta en marcha del sistema, las expectativas de insertarse en el mercado son altas.

## 8. Bibliografía

- [<sup>1</sup>] Roitman, S. (2003). Barrios cerrados y segregación social urbana. REVISTA ELECTRÓNICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES. Vol. VII, N.º 146(118). [Disponible en [http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-146\(118\).htm#\\_edn1](http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-146(118).htm#_edn1)]
- [<sup>2</sup>] (2008) Seguridad en countries y barrios cerrados. Revista de Negocios de Seguridad. Vol. 37 [Disponible en [http://www.rnds.com.ar/articulos/037/RNDS\\_068W.pdf](http://www.rnds.com.ar/articulos/037/RNDS_068W.pdf)]
- [<sup>3</sup>] García Rivera, S. (2017). Protección Perimetral: 10 puntos clave para una exitosa implementación. Revista Innovación Seguridad. [Disponible en [https://revistainnovacion.com/nota/2143/proteccion\\_perimetral\\_10\\_puntos\\_clave\\_para\\_una\\_exitosa\\_implementacion/](https://revistainnovacion.com/nota/2143/proteccion_perimetral_10_puntos_clave_para_una_exitosa_implementacion/)]
- [<sup>4</sup>] La Capital (2019). Robaron en dos viviendas del barrio privado Rumencó [Disponible en <https://www.lacapitalmdp.com/robaron-en-dos-viviendas-en-el-barrio-privado-rumenco/>]
- [<sup>5</sup>] Ahora Mar del Plata (2018). Violentos robos en barrios del sur de la ciudad. [Disponible en <https://ahoramardelplata.com.ar/violentos-robos-barrios-del-sur-la-ciudad-n4168137>]
- [<sup>6</sup>] Diario Popular (2017). Ya hubo más de 75 robos en countries de Zona Norte. [Disponible en <https://www.diariopopular.com.ar/policiales/ya-hubo-mas-75-robos-countries-zona-norte-n302128>]
- [<sup>7</sup>] Amaya, S. (2010). La seguridad, la falla menos pensada en los barrios privados. [Disponible en <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/la-seguridad-la-falla-menos-pensada-en-los-barrios-privados-nid1293705/>]
- [<sup>8</sup>] Perfil (2015). Countries, los refugios más inseguros. [Disponible en <https://noticias.perfil.com/noticias/general/2015-09-28-countries-los-refugios-mas-inseguros.phtml>]

- [9] Activity recognition API (software) [Disponible en <https://developers.google.com/location-context/activity-recognition>]
- [10] Open Key (software) [Disponible en <https://openkey.com.ar/>]
- [11] Geagea, S., Zhang, S., Sahlin, N., et al. (2010). Software Requirements Specification. [Disponible en [http://www.cse.chalmers.se/~feldt/courses/reqeng/examples/srs\\_example\\_2010\\_group2.pdf](http://www.cse.chalmers.se/~feldt/courses/reqeng/examples/srs_example_2010_group2.pdf)]
- [12] Geofencing (software) [Disponible en <https://developers.google.com/location-context/geofencing>]
- [13] Van Steen, M., Tanenbaum, A. S. (2017). Distributed Systems, p 424 – 432.
- [14] Henao, C. (2018). ¿Qué son las metodologías tradicionales en el desarrollo de software? [Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=i8CPD1dW88k>]
- [15] Pressman S. R. (2010). Ingeniería del software: un enfoque práctico.
- [16] European Knowledge Center for Information Technology (2019). On-premise (en local). [Disponible en <https://www.ticportal.es/glosario-tic/on-premise>]
- [17] Kastner, E. (2020). Cloud security vs. On-premise security: which is better? [Disponible en [soscanhelp.com/blog/cloud-security-vs-on-premise-security](https://soscanhelp.com/blog/cloud-security-vs-on-premise-security)]
- [18] Microsoft. (2020). ¿Qué es la informática en la nube? [Disponible en <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-cloud-computing/>]
- [19] Knorr, E. (2018). What is cloud computing? Everything you need to know now [Disponible en <https://www.infoworld.com/article/2683784/what-is-cloud-computing.html>]
- [20] (2018). ¿Qué es SaaS? Software as a Service [Disponible en <https://axarnet.es/blog/saas-paas-iaas#:~:text=La%20principal%20diferencia%20entre%20SaaS,siquiera%20tienen%20acceso%20al%20software>]
- [21] (2020). Cloud computing: ¿Qué es IaaS? [Disponible en <https://www.redhat.com/es/topics/cloud-computing/what-is-iaas>]
- [22] Microsoft (2020). Tipos de servicios en la nube: IaaS, PaaS, informática sin servidor y SaaS [Disponible en <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-cloud-computing/#cloud-computing-models>]
- [23] (2020). Cloud computing: ¿Qué es PaaS? [Disponible en <https://www.redhat.com/es/topics/cloud-computing/what-is-paas>]

[24] Batschinski, G. (2020). Backend as a Service – What is a BaaS? [Disponible en <https://blog.back4app.com/backend-as-a-service-baas/>]

[25] Microsoft. (2020). ¿Qué es SaaS [Disponible en <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-SaaS/>]

[26] O’Neill, B. (2014). Looking for youraaS? (IaaS vs. PaaS vs. SaaS vs. BaaS) [Disponible en <https://dzone.com/articles/looking-your-aas-iaas-vs-paas>]

[27] [Disponible en <https://firebase.google.com/>]

[28] Stevenson, D. (2018). What is Firebase? The complete story, abridged [Disponible en <https://medium.com/firebase-developers/what-is-firebase-the-complete-story-abridged-bcc730c5f2c0>]

[29] [Disponible en <https://firebase.google.com/docs/admin/setup>]