

AGRAR.IO



ESTUDIO INICIAL

Curso 5K1 – AÑO 2022

DOCENTES

- Ing. Cecilia Ortiz
- Ing. Ma. Irene Mac William
- Ing. Lorena Barale

INTEGRANTES:

LEGAJO	APELLIDO, NOMBRE	CONTACTO
65144	Diaz, Nahuel	nahuel.diazz.nd@gmail.com 3516521633
65503	Santamarina, Manuel	manu.santamarina95@gmail.com 2302467734
75950	Piemonte, Juan Pablo	jppiemonte@gmail.com 3512190772
79557	Madrid Doña, Roberto	roberto.madridd@gmail.com 3513168343
79558	Quinteros, Manuel	manuquinteros06@gmail.com 3517494724

ÍNDICE

HISTORIAL DE REVISIÓN	3
INTRODUCCIÓN	4
ÁMBITO DE APLICACIÓN	7
Contextualización del proyecto	7
Sistemas similares existentes	9
PROCESOS INVOLUCRADOS	11
Críticos	11
Estratégicos	15
Soporte	15
MAPA DE PROCESOS GLOBAL	16
IMPULSOS	17
Necesidades	17
Problemas	18
Oportunidades	18
PROPUESTAS DEL SISTEMA INFORMÁTICO	19
Objetivo	19
Alcances	19
ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD	21
Factibilidad técnica	21
Factibilidad económica	21
Factibilidad operativa	22
METODOLOGÍA A UTILIZAR	23
Scrum	23
Un marco de trabajo	23
Artefactos y Ceremonias del marco de trabajo	24

HISTORIAL DE REVISIÓN

Fecha	Versión	Descripción	Autor/es
05/04/2022	1.0	Creación inicial del documento con la estructura de cada uno de los puntos	Díaz, Nahuel Santamarina, Manuel Piemonte, Juan Pablo Madrid Doña, Roberto Quinteros, Manuel
08/04/2022	1.1	Puntos involucrados: <ul style="list-style-type: none"> • Ámbito de aplicación • Procesos involucrados • Impulsos 	Díaz, Nahuel Santamarina, Manuel Piemonte, Juan Pablo Madrid Doña, Roberto Quinteros, Manuel
11/04/2022	1.2	Puntos involucrados: <ul style="list-style-type: none"> • Propuesta del sistema de información • Estudio de factibilidad • Metodología a utilizar 	Díaz, Nahuel Santamarina, Manuel Piemonte, Juan Pablo Madrid Doña, Roberto Quinteros, Manuel
20/04/2022	1.3	Se avanza con la descripción de los procesos y el mapa de procesos Puntos involucrados: <ul style="list-style-type: none"> • Se crea el mapa de procesos global • Se actualiza impulsos 	Díaz, Nahuel Santamarina, Manuel Piemonte, Juan Pablo Madrid Doña, Roberto Quinteros, Manuel

INTRODUCCIÓN

Vivimos en un mundo que cada vez se inclina más a aplicar tecnologías en la vida cotidiana de las personas, en su trabajo y en su día a día. Hace algunos años, estos grandes avances tecnológicos a muchos asustaban, se decía que “la tecnología va a llevarnos a la perdición, al desempleo y a la miseria”, como forma de expresar la resistencia a adaptarse a los nuevos descubrimientos, inventos y aplicaciones que iban surgiendo. Esto puede tener origen en la velocidad vertiginosa de progreso que en los últimos años la tecnología (y en especial, la tecnología de la información) ha tenido. Sin embargo, nosotros como futuros ingenieros tenemos plena confianza en que ese pensamiento no está para nada cercano a la realidad. De hecho, si hay algo que puede guiar a la humanidad a un verdadero progreso, inequívoco y sustentable, es la aplicación responsable de tecnologías cada vez más y más avanzadas. De hecho, la misma historia de la humanidad nos respalda en este pensamiento: no seríamos más que simples simios, víctimas de depredadores salvajes, si nunca hubiéramos aprendido a utilizar ramas y piedras como herramientas de defensa. No seríamos más que cavernícolas si nunca hubiéramos aprendido sobre agricultura, escritura, música, entre otros productos maravillosos de la humanidad. Sin embargo, no somos reacios a comprender que un gran poder conlleva una gran responsabilidad, y que la evolución tecnológica debe ir acompañada de una evolución moral por parte de quienes la utilizan y quienes la desarrollan e implementan.

Dejando un poco los aspectos filosóficos de lado y apuntando un poco más a realidades precisas, queremos empezar a hablar un poco sobre nuestra propuesta de proyecto. Imagine un videojuego de gestión de ciudades, como los famosos SimsCity, FarmVille, Cities Skylines, o simuladores de construcción como PolyBridge o Satisfactory, por citar algunos. Todos comparten la misma esencia: gestionar fácilmente ciudades, pueblos, recursos, construcciones, en base a información precisa proporcionada por la misma interfaz del juego, para poder cumplir nuestros objetivos. Así es que podemos, como jugadores, hacer proyectos inmensos, megaconstrucciones, megaciudades, producciones de recursos masivos y extremadamente optimizadas aprovechando todas las herramientas que el juego nos brinda, logrando realizar hazañas impensadas incluso por los mismos programadores del mismo. Esto es gracias a la capacidad humana de organizar e interactuar con múltiples factores precisos, sumado a la gran cantidad de información exacta proporcionada y organizada por la interfaz del juego. Pero bueno, esto no aplica a la vida real ya que todos sabemos que los juegos de ordenador o consola son eso, simplemente juegos... ¿O tal vez son el inicio de algo mucho más grande?

En la “vida real”, si queremos saber qué peso máximo soporta un puente, necesitamos saber su estructura interna, los materiales con los que fue construido, el diseño del mismo, posibles fallas en el terreno sobre el que se sitúa, y una millonada de factores más, además de conocer los cálculos necesarios para que esos datos nos sean de utilidad (usualmente es necesario estudiar toda una carrera de grado para obtener ese conocimiento). Pero si hacemos una analogía con los videojuegos, podemos saber cuánto “peso” virtual soporta nuestro puente, cuántos camiones de carga pueden atravesarlo en simultáneo o saber si se va a caer o no en caso de un terremoto, y eso que la gran mayoría de jugadores no han tocado un libro de Estructuras o de Ciencias de los Materiales en su vida. Entonces, podemos

decir que cualquier persona puede gestionar cualquier proyecto, por más complejo que sea, siempre que se le brinde la información necesaria. Ahora la pregunta es: ¿cómo podemos aplicar esta mecánica para facilitar la toma de decisiones que tienen los videojuegos en la vida real?

La respuesta es más que instintiva: Sensores y monitoreo constante. Los conocimientos existen, se estudian y se transmiten de persona a persona. Sin embargo, carece de sentido contratar a un profesional de la Ingeniería Civil para que se quede parado al lado de un puente midiendo y controlando su estado 24 horas, 7 días a la semana, solamente para tener esta información que nos permita saber si la integridad del puente corre riesgo en algún momento. Si tan solo existiera una herramienta que pueda ser programable para cumplir esta tarea en lugar de una persona, todo sería mucho más fácil.

Dejando la ironía de lado, utilizar sensores para el monitoreo de activos industriales, agropecuarios, construcciones, o cualquier otro rubro en el que se nos ocurra implementarlo, es una realidad que tarde o temprano inundará el mundo, facilitando trabajos, ahorrando tiempo, dinero y mejorando la calidad de los procesos y la efectividad de las decisiones tomadas en las empresas.

Ahora bien, metiendo un poco de contexto personal a esta idea que acabamos de presentar, podemos hablar del país en el que vivimos y el mundo que nos rodea como Argentinos y estudiantes de Ingeniería en Sistemas. Nuestro país es uno de los mayores y mejores productores agropecuarios del planeta. No es raro estar familiarizados con el término “Granero del Mundo”, que caracterizaba nuestra nación hace ya muchos años. Los conocimientos en producción agraria que se manejan aquí, la costumbre y herencia rural, los profesionales en el rubro, la maquinaria y tecnología agrícola, las inversiones y la producción del sector es lo que lo destaca del resto de áreas productivas del país. Claramente aquí se agrupan las actividades que más valor aportan a la economía nacional, y lo que nos da una identidad propia para el resto del mundo.

Sin embargo, a pesar de la gran cantidad de inversiones en tecnología y maquinaria agrícola, existe un área sin explotar en el campo argentino: la tecnología y ciencias de la información. Es un poco irónico que tengamos producciones millonarias, maquinaria extremadamente costosa, cosechadoras gigantes y una gran cantidad de inversión en biotecnología y agroquímicos, pero sea tan poco el avance informático destinado a este sector en comparación.

Lo que nosotros proponemos es fusionar estas dos realidades de las que venimos hablando: una posibilidad tecnológica que puede facilitar la toma de decisiones, permitir el monitoreo en tiempo real de recursos y procesos, y mejorar los resultados de los mismos disminuyendo el desaprovechamiento de tiempo y recursos, con la necesidad y oportunidad del sector agropecuario argentino de tener un mejor seguimiento de la producción, aprovechando herramientas tecnológicas como sensores de todo tipo, geolocalización, inteligencia artificial, o cualquier otro recurso informático que permita obtener mejores resultados económicos, productivos e incluso ecológicos a corto, mediano y largo plazo. Sin embargo, como dice el dicho “el que mucho abarca poco aprieta”, por lo que llegar a esta realidad soñada de fusionar las tecnologías de la información con la producción agropecuaria va a ser un proceso largo y de

mucho trabajo, posiblemente irrealizable solamente para cinco cuasi-ingenieros en Sistemas de Información en su proyecto final de la carrera. Por eso es que por ahora tendremos que poner los pies en la tierra y comenzar por el primer paso, que si bien es pequeño, podría desde el inicio de su implementación aportar valor agregado a determinados procesos de la producción agraria.

Para detallar un poco más el trabajo que estamos realizando en este proyecto, vamos a comenzar con especificar las actividades agropecuarias a las cuales se da soporte con el sistema desarrollado, y estas son:

- Monitoreo y control de silobolsas.
- Monitoreo y control de silos.
- Monitoreo y control de tanques de agua para riego.
- Gestión general del campo y colaboradores.

A rasgos generales, estamos generando (y decimos “generando” ya que la plataforma está en continuo desarrollo de nuevos módulos) una plataforma versátil y escalable que permite dividir los servicios brindados al productor agropecuario en diferentes módulos, unificando la información en una única fuente que proporcione las herramientas necesarias para la toma de decisiones, supervisar el estado de sus recursos productivos y monitorear la producción fácilmente. Naturalmente, para este proyecto únicamente se desarrollan los módulos especificados previamente, pero cayendo en cierta redundancia, nuestra idea es poder agregar dinámicamente nuevos servicios de monitoreo y control a medida que vayan siendo desarrollados, acercándonos módulo a módulo a esa realidad que reúna producción agropecuaria y tecnologías de la información en una misma disciplina, construyendo un presente y futuro mejor.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Contextualización del proyecto

Como estudiantes de Ingeniería en Sistemas de Información, sabemos la importancia que los recursos informáticos poseen para las empresas, personas, estados y organizaciones. Entendemos bien que así como la máquina a vapor fue el motor de las primeras etapas de una revolución productiva, o la electricidad lo fue en etapas posteriores, hoy la información y su manejo son las claves para lograr una nueva forma de producción, organización y gestión de recursos.

Como argentinos, sabemos la importancia que posee el sector agrario en nuestro país. Sabemos que se produce un volumen gigante de alimentos, suficiente para abastecer a 440 millones de personas, que las inversiones en el sector son millonarias y que la tecnología que se aplica en esta área productiva es prácticamente de vanguardia. Si queremos ilustrar esta realidad con algunos números podemos mencionar que en la campaña 2020/21, sólo en la provincia de Buenos Aires, se produjeron 47.8 millones de toneladas de grano (Soja, Maíz, Trigo, Cebada, Girasol y Sorgo). De hecho, si nos ponemos a analizar macroeconómicamente el lugar que el sector productivo agropecuario tiene en la Argentina, no es de extrañar que represente 8.4 puntos del Producto Interno Bruto (según el informe del 4to trimestre del INDEC para el año 2021), siendo uno de los principales sectores productivos del país.

Es por eso que optamos por juntar estas dos realidades prometedoras y buscamos integrar nuestros conocimientos y habilidades en la fabricación de herramientas de manejo de información a un sector que ya de por sí es muy importante, y que además está bastante adaptado y abierto a las nuevas tecnologías. Sin embargo, creemos que todavía puede ser mejorado incluyendo estas facilidades que un buen sistema informático puede ofrecer.

Uno de los factores principales por los que optamos adentrarnos en este campo de trabajo fue la facilidad con la cual podemos acceder a herramientas de medición y monitoreo, es decir, los sensores que se emplean para alimentar de datos a nuestro sistema. Contamos con el asesoramiento y acompañamiento de un Ingeniero Electrónico que nos proveerá de estos sensores adaptados al campo (los cuales ya están funcionales y productivos, pero no integrados a una plataforma que los reúna a todos a la vez). Además, varios miembros de nuestro equipo de trabajo si bien no están imbuidos en el entorno rural, están bastante familiarizados con él. Por eso es que podemos decir que “se juntaron el hambre y las ganas de comer”, ya que nuestro partner familiarizado con la fabricación de dispositivos de medición y monitoreo orientados al campo está totalmente dispuesto a colaborar con este proyecto, y también gracias a él sabemos que la posibilidad de armar esta herramienta que reúna a todos los aparatos que el fabrica en una única plataforma no solo es real, sino que podría aportar muchísimo valor agregado a los productores rurales, a la vez que nosotros damos un paso más en nuestro camino académico con la realización de este proyecto.

Sistemas similares existentes

Actualmente hay muchas herramientas de gestión de información orientadas al entorno rural, algunas de ellas se listan a continuación:

- **BASF Agro (Alemania):** Aplicación que permite obtener información acerca del manejo de cultivos, desafíos cotidianos que se enfrentan al gestionar un campo, resultados de ensayos de productos BASF, información técnica (marbetes y hojas de seguridad) y acceso a canal de distribuidores más cercanos. BASF es una empresa de producción de agroquímicos alemana que tiene una sede en nuestro país, por lo que desarrolló una aplicación para facilitar el contacto y brindar información a los productores rurales locales.
- **BoosterAgro (Argentina):** Aplicación agroclimática que permite obtener información climática de la región del campo seleccionado, así como monitoreo satelital de cultivos y posibilita mantener un registro de los sucesos climatológicos acontecidos en el campo. Además, proporciona información sobre los períodos óptimos para realizar tareas de pulverización basándose en las condiciones climatológicas estimadas.
- **FruTIC (Argentina):** Es un sistema que estudia datos fenológicos de diferentes tipos de cultivos y provee directivas relativas al programa de Control Integrado de Plagas a los usuarios. Permite obtener información acerca de la fase de desarrollo de las principales variedades de cultivo en cada zona, brindando especificaciones sobre su brotación, floración, diámetro de frutos, etc. También informa sobre presencia, niveles de población y alertas de las principales plagas o enfermedades presentes en cada zona, así como información meteorológica y recomendaciones técnicas actualizadas frecuentemente. El sistema además ofrece el servicio de envío de alertas meteorológicas y fitosanitarias por diferentes medios, y también permite a los usuarios llevar el registro de la gestión particular de sus propias quintas. La información en la cual este sistema sustenta sus alertas se basa en informes del INTA, por lo que su precisión está regulada por un ente nacional.
- **iCow (Kenya):** Servicio de asesoramiento digital para mejorar el control del periodo de gestación de las vacas, permitiendo llevar un registro calendarizado del proceso de gestación, así como obtener consejos de buenas prácticas al momento de gestionar el ganado, y acceder a información de interés sobre control veterinario, inseminación del ganado y contacto con profesionales del área.
- **SIMA Monitoreo de Cultivos (Argentina):** Es un sistema de agricultura que permite monitorear el estado de los lotes, geo-localizar datos, analizar información y generar órdenes de aplicación para el manejo de un campo. Utiliza inteligencia artificial para realizar el conteo de plantas a través de una imagen, y también conocer el estado de salud de la planta, identificando riesgos o amenazas al instante. Posee varias funcionalidades de gestión de información para múltiples propósitos, incluyendo la gestión de datos relacionados a silobolsas, con la particularidad de que el origen de los mismos debe ser proporcionado por el usuario, es decir, requiere de un esfuerzo por parte del usuario al momento de cargar los datos en el sistema, y luego el sistema realiza sus cálculos y devuelve información de valor al usuario.

Como vemos, la mayoría de los sistemas aplicados en esta área tienen como objetivo la gestión de los recursos productivos. Podemos afirmar que el que más se asemeja a nuestra propuesta es el caso de SIMA Monitoreo de Cultivos, con la gran diferencia que este sistema es una herramienta que no cuenta con una independencia del usuario al momento de funcionar, sino que el usuario carga los datos iniciales de su campo y luego el monitoreo se realiza con acciones propias de este, convirtiéndola más en una aplicación de control y registro, que de monitoreo en tiempo real. De esta forma, aunque su propuesta es amplia, muy buena y eficiente por lo que pudimos investigar, no tiene ese factor que nosotros proponemos de la integración de herramientas de medición en los recursos del campo.

Por otro lado, también queremos destacar la intervención de organismos gubernamentales en el asunto de la producción agraria, como son el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agrícola) o el USDA (United States Department of Agriculture), que generan informes con consejos y avisos de interés para los productores del área. Cada una de estas entidades posee su propia plataforma informativa en la que se suben muchos informes e información sobre asuntos relacionados al agro.

Ahora que tenemos un pantallazo general de lo que se ofrece en el mercado, podemos hablar de los puntos fuertes de nuestra propuesta con respecto a las posibilidades que hoy en día se manejan como alternativas:

- Utilizamos servicios específicos de manejo de datos orientado al IoT (Internet of Things), permitiendo gestionar un gran volumen de datos con una frecuencia altísima, generando una gran cantidad de datos útiles y permitiendo su posterior análisis y obtención de resultados mediante Ciencia de Datos.
- Brindamos soluciones tanto para el monitoreo de recursos específicos como para la gestión del campo. Si bien reconocemos que no contamos con la profundidad que posee cada uno de los sistemas alternativos en cada uno de sus rubros y especialidades, contamos tanto con servicios innovadores de hardware para medir el estado de factores productivos, como con módulos de gestión de información y planeamiento para el campo en general.
- Diseñamos una arquitectura fácilmente escalable para nuestro sistema, siendo su principal valor la posibilidad de agregar módulos futuros con su correspondiente set de sensores, para monitorear cualquier recurso de manera sencilla y manteniendo los costos de implementación y desarrollo al mínimo.
- Contamos con un servicio de generación de estadísticas, permitiendo compartirlas de manera sencilla e importarlas fácilmente a distintos formatos. Por otro lado, permitimos la gestión de colaboradores del campo mediante el control de accesos para diferentes perfiles de usuario para el campo, facilitando el control y la comunicación por parte del administrador del campo para con sus colaboradores con todo lo que a la información gestionada por nuestro sistema se relacione.

PROCESOS INVOLUCRADOS

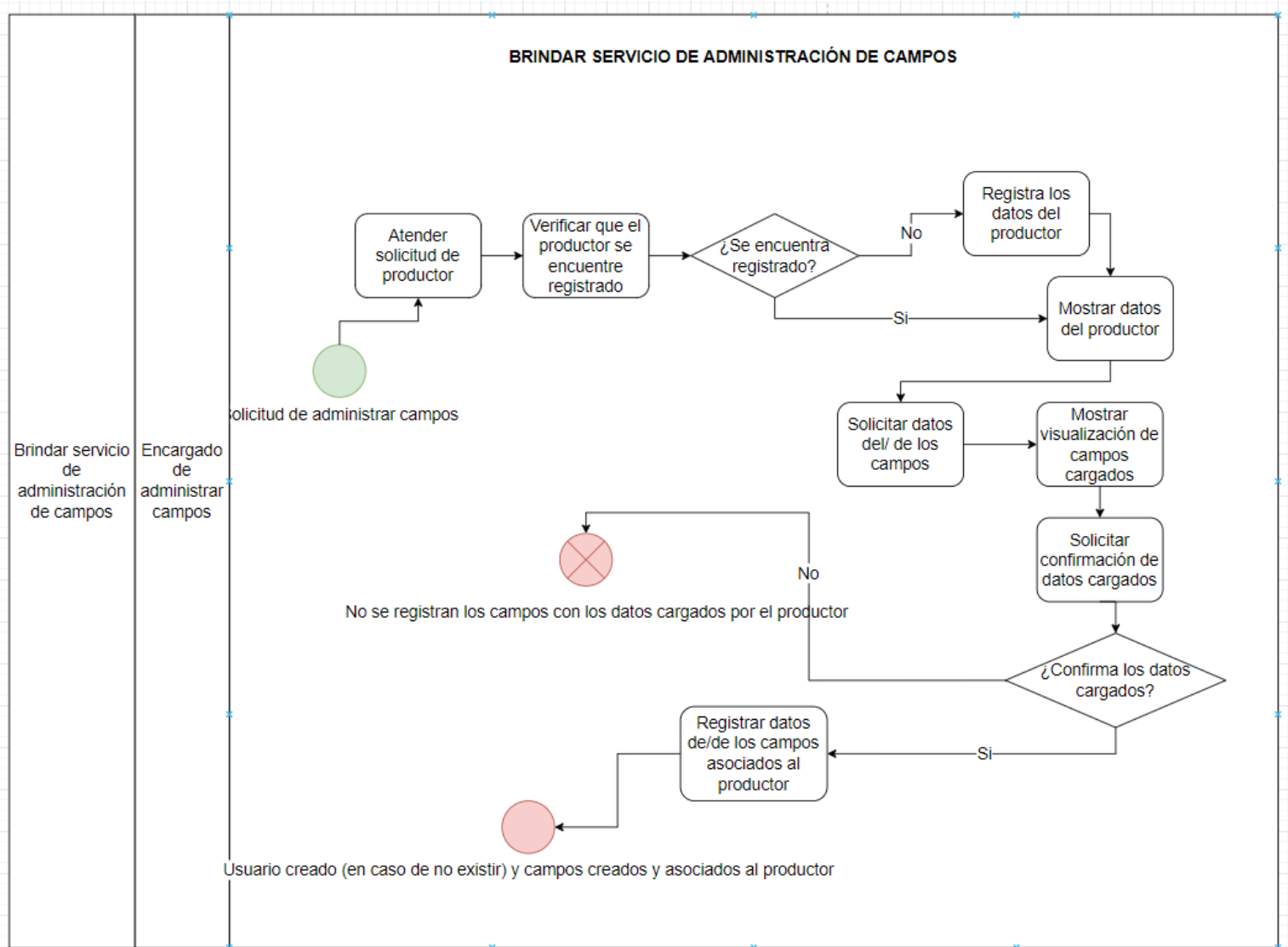
Críticos

- **Brindar servicio de creación de campos:** atender solicitud de creación de campos, verificar existencia de cuenta, registrar cuenta del usuario propietario del campo (productor) en caso que no posea una, registrar ubicación del campo, registrar datos del mismo y registrar las delimitaciones físicas del terreno.

Cliente del proceso: Usuarios que solicitan registrar sus campos.

Producto del proceso: Usuario creado para el usuario solicitante en el que caso que no existe previamente, y campos creados y asociados a la cuenta correspondiente.

Actores involucrados: Encargado de administrar campos (sistema)

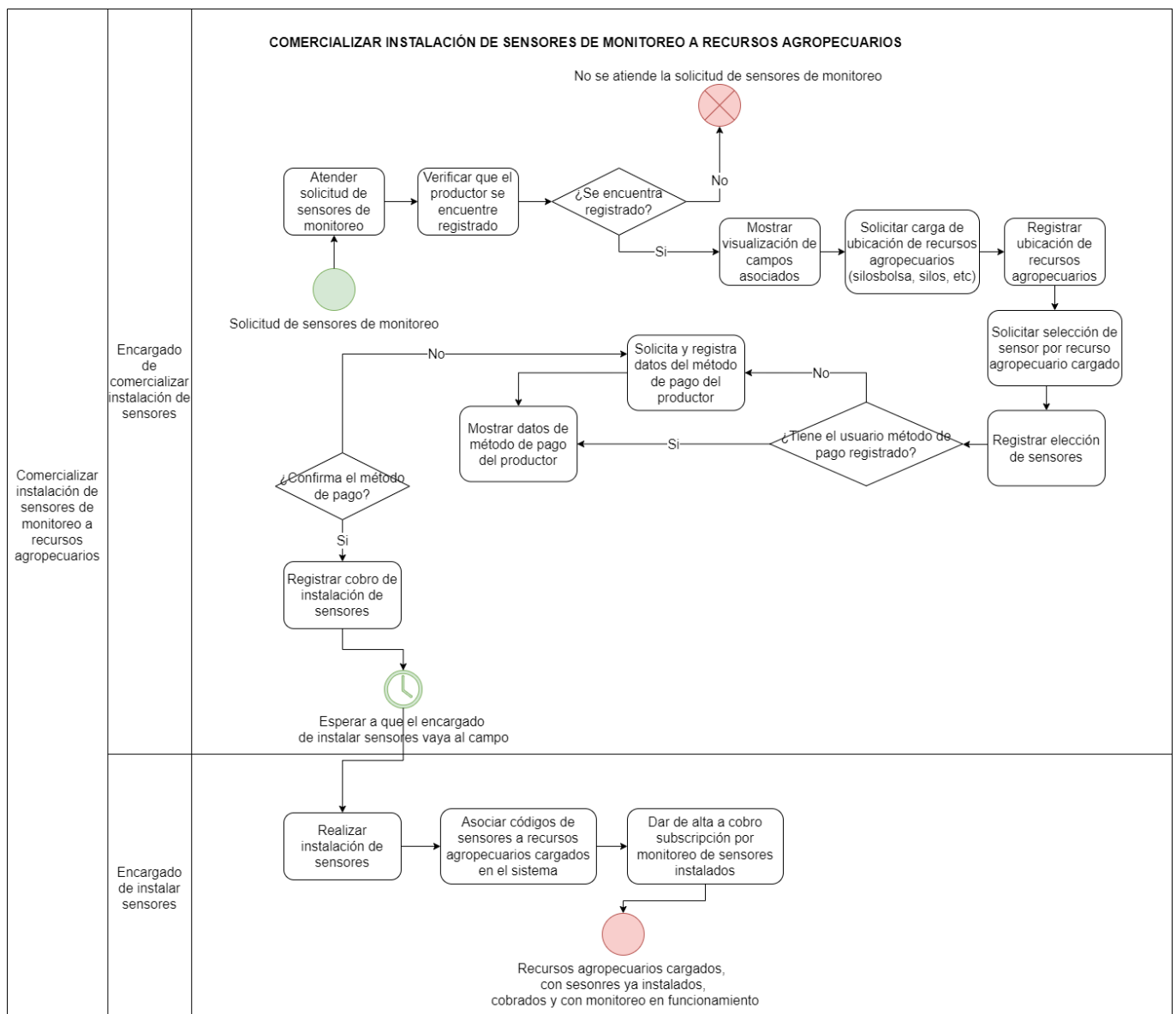


- **Comercializar instalación de sensores de monitoreo a recursos agropecuarios:** atender solicitud de instalación de carga de silos, silobolsas y tanques de agua, registrar ubicación de los mismos en los campos, registrar cantidad y tipo de sensores por artefacto y cada campo seleccionado, registrar actualización de datos de usuario, cobrar servicio de instalación, emitir factura electrónica y emitir confirmación de servicio de instalación, esperar instalación, asociar sensores a cada recurso agropecuario y registrar datos de cobro por suscripción de monitoreo por cada sensor.

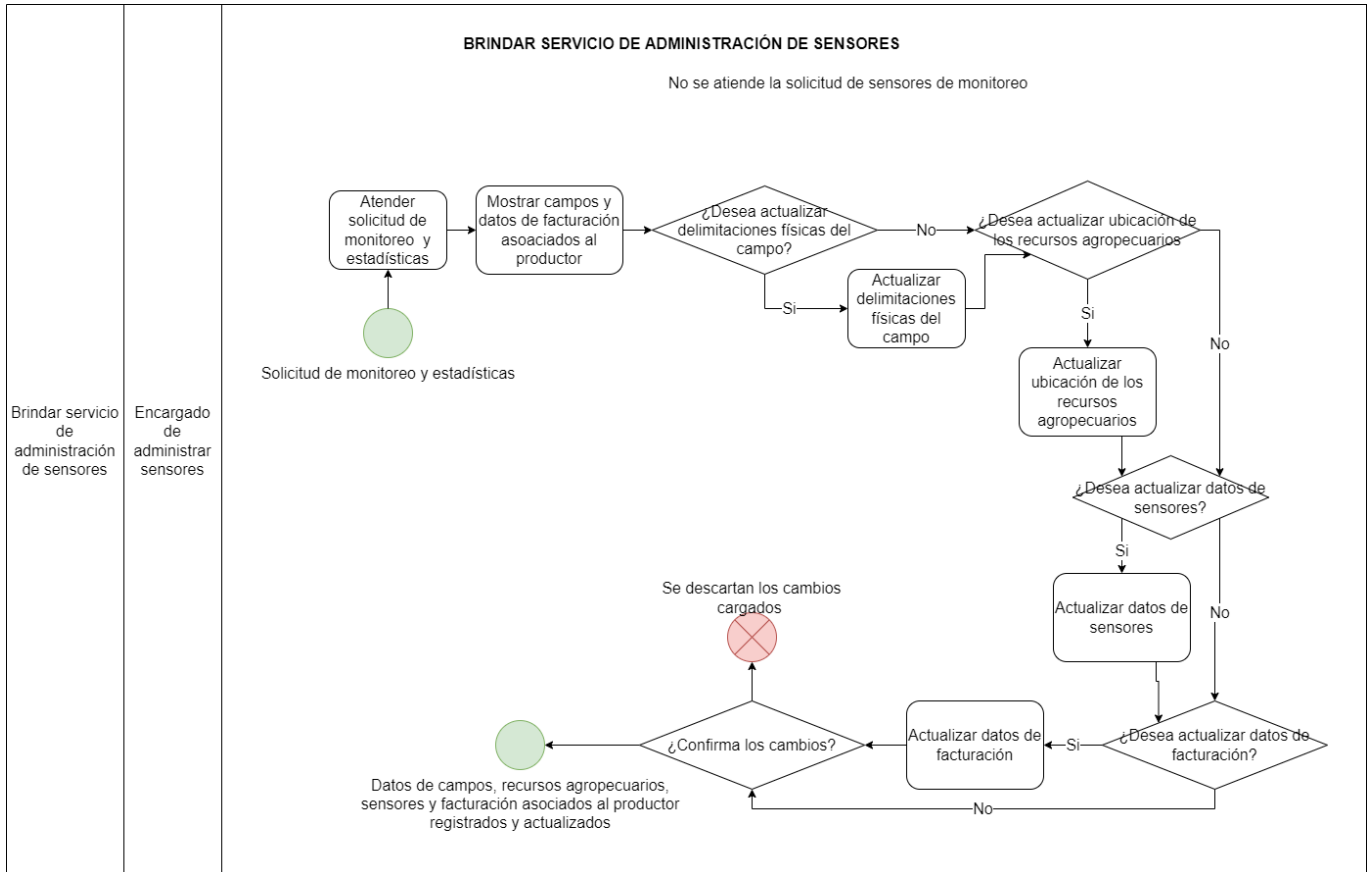
Cliente del proceso: Productores que solicitan registrar sensores a sus recursos agropecuarios.

Producto del proceso: Sensores instalados y en funcionamiento sobre los recursos agropecuarios, con instalación y suscripción de monitoreo pagada.

Actores involucrados: Encargado comercializar instalación de sensores (Sistema) y encargado de instalar sensores (Instalador)

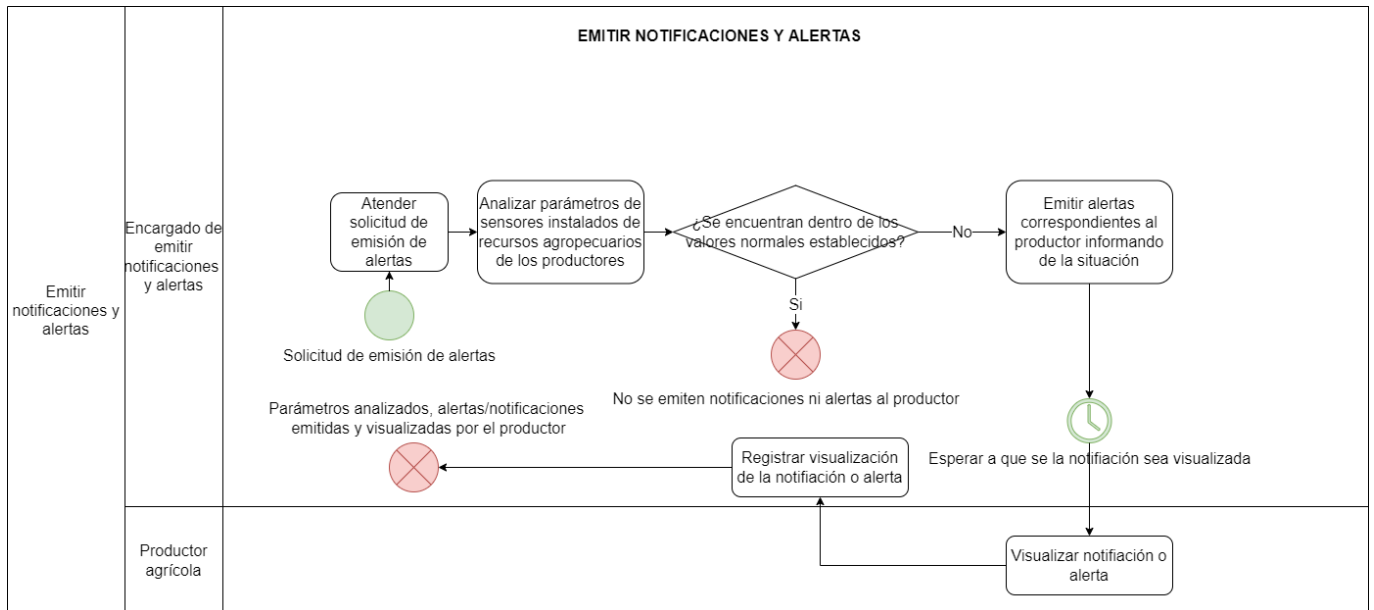


- **Brindar servicio de administración de sensores:** atender solicitud de monitoreo y estadísticas, visualizar campos asociados al usuario, actualizar delimitaciones físicas del campo, actualizar ubicación de los recursos agropecuarios, actualizar datos de sensores y registrar cambios en los datos de facturación.



- **Brindar servicio de baja de suscripciones:** atender solicitud de baja de suscripciones, registrar datos de los sensores a dar de baja, actualizar datos de sensores disponibles para monitoreo y actualizar datos de cobro de suscripciones anuladas.
- **Brindar servicio de reactivación de suscripciones:** registrar reactivación de suscripciones, registrar datos de reactivación de sensores, actualizar datos de sensores disponibles y actualizar datos de cobro de suscripciones.

- **Emitir notificaciones y alertas:** registrar cambios en los estados de los sensores, asociar evento disparador de alerta, graficar visualmente alerta en los dispositivos asociados y registrar confirmación de visualización de la alerta.



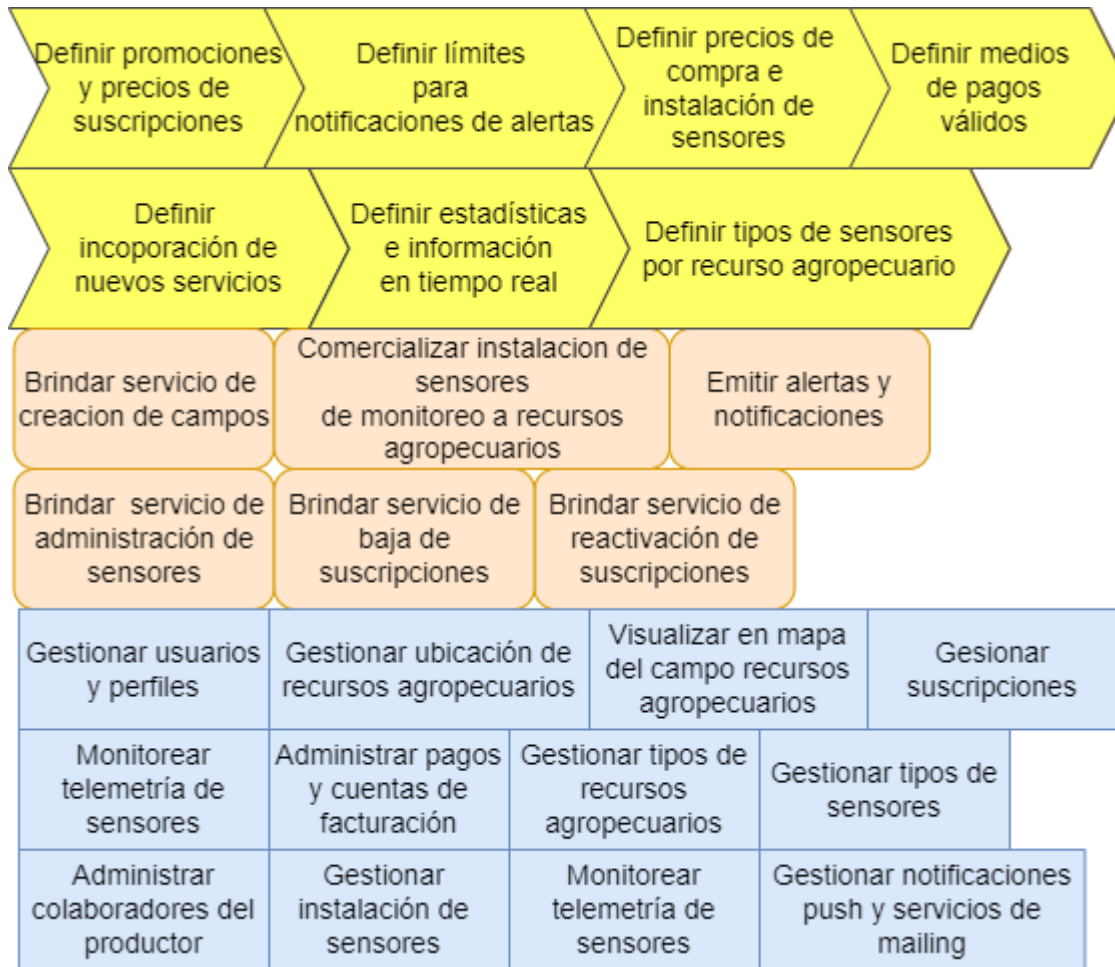
Estratégicos

- Definir promociones y precios de suscripciones a los diferentes servicios de monitoreo de sensores de la plataforma
- Definir límites para la notificación de alertas por los sensores
- Definir precios de compra e instalación de los distintos sensores de la plataforma
- Definir medios de pagos válidos
- Definir incorporación de nuevo servicio y recurso a la plataforma.
- Definir estadísticas e información en tiempo real sobre los distintos servicios del campo que faciliten la toma de decisiones
- Definir tipos de sensores por recursos agropecuario

Soporte

- Gestionar usuarios y perfiles (productor, colaboradores e instaladores)
- Gestionar ubicación de recursos agropecuarios
- Visualizar en mapa del campo recursos agropecuario
- Gestionar instalación de sensores
- Monitorear telemetría de sensor
- Administrar pagos y cuentas de facturación: cargar o quitar medios de facturación posibles (crédito o débito) para el cobro de la suscripción de los servicios de monitoreos contratados actualmente o para los que se contraten en algún futuro.
- Administrar colaboradores del productor: agregar o quitar personas capaces de visualizar las estadísticas y datos generales de los campos, por cada campo que desee el productor.
- Gestionar suscripciones
- Gestionar notificaciones push y servicio de mailing
- Gestionar tipos de sensores
- Gestionar tipos de recursos agropecuario

MAPA DE PROCESOS GLOBAL



IMPULSOS

Necesidades

Encontramos la oportunidad de brindar soluciones funcionales al sector agro-ganadero, realizando un sistema informático que pueda gestionar distintos servicios de control y monitoreo en una zona geográfica determinada, de la cual el usuario es el encargado de gerenciar el mismo. Así, le brindamos métricas, estadísticas e informes de estado de sus recursos, obteniendo información que le faciliten el proceso de toma de decisiones a largo, mediano y corto plazo, como decisiones de inversión, de negocio, de procesos, etc.

Dentro de la aplicación brindada podemos identificar requisitos funcionales que deben desarrollarse para que el usuario tenga la facilidad de desenvolverse y navegar en la plataforma, tales como:

- Gestion de Usuario
- Gestión del Area de Usuario
- Gestión de Sensores
- Gestión de Suscripción
- Gestión de Notificaciones
- Gestión de Facturación
- Gestión de Monitoreo
- Gestión de Reportes
- Gestión de Pago
- Gestión de Configuración

Así mismo se manejan estándares y modelos que permiten al usuario una navegación segura, confiable y dinámica. En estos podemos ver aspectos de

Seguridad: La aplicación cuenta con servicios de autenticación confiable, con el objetivo de respaldar y proteger a los usuarios de cualquier ataque o autorización no deseada.

Responsiva: Se permite la navegación desde cualquier dispositivo tanto inalámbrico (tablet o celular) como computadoras.

Mantenibilidad: El sistema dispone de documentación completa para el usuario, la cual facilita el uso y el aprendizaje sobre las funcionalidades y servicios del sistema.

Problemas

Los problemas que nos alentaron a tomar la decisión de otorgar una solución fueron :

- Alta dependencia de personal humano para llevar adelante procesos productivos rurales, al no tener un sistema automatizado para el control de distintas áreas.
- Dificultad en obtención de métricas específicas que permitan una mayor profundidad en el proceso de evaluación de opciones al momento de tomar decisiones.
- Falta de información confiable y actualizada en los procesos de almacenamiento de determinados productos agropecuarios.
- Dificultad y alto costo de obtención de información al momento de monitorear el estado de animales de ganado.

Oportunidades

Encontramos varias oportunidades que nos permitirán explotar este producto, las cuales son:

- Necesidad de aumentar la independencia del factor humano para el proceso productivo mediante la gestión de los servicios
- Mayor predisposición de la sociedad en general a manejar gráficos informativos que muestran la información recolectada en el sector del servicio
- Gran interés en el manejo integral del campo como un único sistema con subsistemas.
- Necesidad del sector de clientes objetivos de obtener un sistema informático fácil de usar, accesible y simple.

PROPUESTAS DEL SISTEMA INFORMÁTICO

Objetivo

Brindar un sistema integral, incremental, flexible, escalable y sustentable para la industria agropecuaria construido mediante servicios IoT¹ + PaaS² contratando y configurarlos a través de perfiles de usuario, teniendo la posibilidad de gestionarlo tanto desde su teléfono celular, como en cualquier navegador disponible en pcs de escritorio. El mismo permitirá controlar y monitorear un sector geográfico perteneciente del usuario el cual le brindará información para la gestión de sus activos.

Alcances

Requerimientos Funcionales

- **Gestión de Usuario**
 - Registrar usuario
 - Modificar usuario
 - Eliminar usuario
 - Consultar usuario
- **Gestión del Area de Usuario**
 - Registrar área de usuario
 - Modificar area de usuario
 - Eliminar area de usuario
 - Consultar área de usuario
- **Gestión de Sensores**
 - Registrar sensor
 - Modificar sensor
 - Asignar sensor a área de usuario
 - Eliminar sensor a área de usuario
- **Gestión de suscripción**
 - Registrar suscripción a un servicio
 - Modificar suscripción a un servicio
 - Eliminar suscripción a un servicio
- **Gestión de Notificaciones**
 - Envío de notificación al usuario
 - Envío de notificación a un grupo de usuario

¹ Internet de las cosas (IoT) es un término amplio que se utiliza para la interconexión de objetos cotidianos con Internet o entre sí, contemplado en los estudios en informática. Estos dispositivos incluyen teléfonos inteligentes, automóviles, televisores, relojes, electrodomésticos y mucho más.

² La plataforma como servicio o PaaS es un conjunto de servicios basados en la nube que permite a los desarrolladores y usuarios empresariales crear aplicaciones a una velocidad que las soluciones en las instalaciones no pueden alcanzar

- **Gestion de Facturacion**
 - Registrar Factura
 - Asociar cuenta de Factura
 - Calcular total de Factura
 - Calcular detalle de Factura
 - Eliminar Factura
- **Gestión de Pago**
 - Registrar Pago de servicio
 - Asociar Pago de servicio con Usuario
- **Gestión de Monitoreo**
 - Mostrar estadística de servicios de usuario
- **Gestión de reportes**
 - Generar reporte de usuarios
 - Generar reportes de servicios del usuario
 - Generar reportes de facturación
- **Gestión de configuración**
 - Registrar configuración de usuario
 - Registrar configuración de servicio de usuario
- **Gestion de baja de servicio**
 - Registrar baja de servicio
 - Modificar baja de servicio
- **Gestión de reactivación de servicio**
 - Registrar reactivación de servicio
 - Modificar reactivación de servicio
 - Asociar reactivacion de servicio con Usuario

Requerimientos No Funcionales

- La aplicación será responsiva tanto para celular como para notebook o pc de escritorio.
- La aplicación correrá en navegadores web Chrome o Mozilla en su última versión.
- La aplicación correrá en Sistemas Operativos de celulares tanto Android como iOS.
- La aplicación estará disponible sin conexión a internet.

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

Factibilidad técnica

El proyecto es factible técnicamente siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- En cuanto a lo humano:
 - Tener uno o más desarrolladores backend y frontend de aplicación.
 - Tener uno o más desarrolladores backend con conocimiento de IoT.
 - Tener uno o más desarrolladores backend con conocimiento sobre modelado de datos tanto para base de datos Transaccionales y de IoT.
 - Tener uno o más desarrolladores con conocimiento sobre GCP (Google Cloud Platform) y sus servicios.
 - Contar con la colaboración de un Ingeniero en Electrónica para el desarrollo del hardware a utilizar en IoT.
 - Tener personal con conocimientos técnicos de electrónica para instalar el hardware necesario en zonas rurales.
 - Tener un analista para entender el causante de cada servicio brindado.
 - Contar con un Scrum Master que facilite la correcta implementación del framework de Scrum.
- En cuanto a funcionamiento:
 - Poseer un gateway con conexión de datos a internet y electricidad en cada campo cliente.
 - Contar con señal GPS en la zona para aquellos sensores que lo requieran excluyentemente.

Factibilidad económica

El proyecto es factible económicamente siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- Tener un modelo de cobros mensual que cubran los gastos originados por los servicios utilizados en Google Cloud y la ganancia pretendida. Los costos totales de los servicios de Google Cloud son difíciles de calcular ya que depende del tipo de servicio, gastos de procesamiento, almacenamiento, red, etc. Sin embargo el modelo de facturación utilizado por Google Cloud es totalmente escalable y flexible según los costos pretendidos. Por este motivo sería posible utilizar la versión gratuita de cada servicio para el desarrollo y tener costos muy bajos y escalables por servicio contratado en la plataforma de AGRAR.IO (entre 1 y 5 US\$).
- (FALTA DETALLE DEL ING. ELECTRÓNICO sobre los costos de hardware e instalación),
- Contar con un modelo de negocio flexible que se ajuste a las necesidades y capacidad económica de los clientes, cobrando únicamente lo utilizado (mismo modelo utilizado por empresas de servicios tradicionales como electricidad, gas, etc).

Factibilidad operativa

El proyecto es factible operativamente siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- Contar con procesos bien definidos y sencillos para la configuración de la plataforma integral y servicios contratados.
- Contar con procesos bien definidos y simples para la instalación y despliegue de dispositivos físicos (sensores, gateway, etc) ya sea por personal propio de AGRAR.IO o clientes.
- Contar con las herramientas de monitoreo necesarias para garantizar el correcto funcionamiento de los dispositivos instalados.

METODOLOGÍA A UTILIZAR

El equipo opta por elegir el agilismo para el proceso de desarrollo. Por lo tanto utilizaremos **Scrum** ya que es conocida por todo el equipo y casi un estándar de facto en la industria.

Scrum

Scrum es un marco que permite el trabajo colaborativo entre equipos. Al igual que un equipo de rugby (de donde proviene su nombre) cuando entrena para un gran partido, scrum anima a los equipos a aprender a través de las experiencias, a autoorganizarse mientras aborda un problema y a reflexionar sobre sus victorias y derrotas para mejorar continuamente.

Aunque son los equipos de desarrollo de software los que utilizan con mayor frecuencia este tipo de scrum, sus principios y lecciones se pueden aplicar a todo tipo de trabajo en equipo. Esta es una de las razones por las que es tan popular. Aunque se considera a menudo un marco de gestión de proyectos ágil, scrum incluye un conjunto de reuniones, herramientas y funciones que, de forma coordinada, ayudan a los equipos a estructurar y gestionar su trabajo.

Un marco de trabajo

Se suele pensar que scrum y la metodología ágil son lo mismo, porque scrum se centra en la mejora continua, que es un principio básico de la metodología ágil. Sin embargo, scrum es un marco para realizar el trabajo, mientras que la metodología ágil es una mentalidad. En realidad, uno solo no puede "adoptar una metodología ágil", ya que requiere la dedicación de todo el equipo para cambiar la mentalidad a la hora de ofrecer valor a los clientes. Lo que sí que se puede usar es un marco como scrum para ayudar al equipo a empezar a pensar de esa manera y poner en práctica la aplicación de principios de metodología ágil en la comunicación y el trabajo diarios.

El marco de trabajo de scrum es heurístico. Se basa en el aprendizaje continuo y en la adaptación a los factores fluctuantes. Reconoce que el equipo no lo sabe todo al inicio de un proyecto y evolucionará a través de la experiencia. Scrum está estructurado para ayudar a los equipos a adaptarse de forma natural a las condiciones cambiantes y a los requisitos de los usuarios, con el cambio de prioridades integrado en el proceso y ciclos de lanzamiento breves para que tu equipo pueda aprender y mejorar constantemente.

Aunque el scrum está estructurado, no es del todo rígido. Su ejecución se puede adaptar a las necesidades de cualquier organización. Existen muchas teorías acerca de cómo deben trabajar los equipos de scrum exactamente para tener éxito. Sin embargo, después de más de una década ayudando a los equipos ágiles a realizar el trabajo en Atlassian, hemos aprendido que la comunicación clara, la transparencia y la dedicación a la mejora continua siempre deben ser el núcleo del marco de trabajo que elijas. Y el resto depende de ti.

Artefactos y Ceremonias del marco de trabajo

Los artefactos son las entradas o salidas de los procesos de ceremonia y son los siguientes:

- **Backlog del producto:** es la lista principal del trabajo que debe realizar el propietario del producto o el gestor de producto, es decir quien conoce el negocio.
- **Backlog de sprint:** se trata de la lista de elementos, historias de usuario o correcciones de errores, seleccionadas por el equipo de desarrollo, para su implementación en el ciclo actual de sprint.
- **Incremento (u objetivo del sprint):** es el producto final utilizable de un sprint.

Las ceremonias son las reuniones donde participan dos o más integrantes del equipo a lo largo de todo el proyecto y de forma iterativa. Podrían verse como la instanciación de procesos ágiles.

- **Organización del backlog:** este evento, que a veces se conoce como limpieza del backlog, es responsabilidad del propietario del producto. Los principales trabajos del propietario del producto son dirigir el producto hacia su visión del producto y estar al tanto del mercado y los clientes.
- **Planificación de sprint:** en esta reunión, todo el equipo de desarrollo planifica el trabajo que se va a realizar (alcance) durante el sprint actual. Al final de la reunión de planificación, cada miembro del scrum debe tener claro qué se puede entregar en el sprint y cómo se puede entregar el incremento.
- **Sprint:** es el periodo real en que el equipo de scrum trabaja de forma conjunta para finalizar un incremento. En nuestro caso durará 2 semanas. Todos los eventos (desde la planificación hasta la retrospectiva) tienen lugar durante el sprint.
- **Scrum diario, reunión rápida o daily:** se trata de una reunión diaria de muy corta duración que tiene lugar siempre a la misma hora (normalmente, por las mañanas) y en el mismo sitio para facilitar las cosas y coordinar el equipo.
- **Revisión de sprint, review o demo:** al final del sprint, el equipo se reúne en una sesión informal para ver una demostración o inspeccionar el incremento. El equipo de desarrollo muestra los elementos del backlog que ahora están "finalizados".
- **Retrospectiva de sprint:** es donde el equipo se reúne para documentar y analizar qué ha funcionado y qué no ha funcionado en un sprint, un proyecto, en las personas o relaciones, herramientas o incluso para determinados protocolos. La idea es crear un lugar donde el equipo pueda centrarse primordialmente en lo que salió bien y en lo que debe mejorarse para la próxima vez, y menos en lo que salió mal.