



# MANTENIMIENTO DE EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO CON DISPOSITIVOS MÓVILES

Cliente: **Transener/Transba**

---

Solución SAP: SAP Cloud Platform

Fecha: 18/02/2020

Autor **Inclusion The Cloud Company**

# ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>PLANILLA DE INFORMACIÓN GENERAL.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>RESUMEN DEL PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DEL PROYECTO .....</b>	<b>6</b>
3.1	EQUIPO DE PROYECTO .....	6
3.2	STAKEHOLDERS.....	7
3.3	MÉTODO DE GESTIÓN .....	9
3.4	COMPLEJIDAD TÉCNICA.....	10
3.5	SOLUCIONES SAP IMPLEMENTADAS .....	12
3.6	RIESGOS Y OPORTUNIDADES.....	13
3.7	DOCUMENTACIÓN DEL PROCESO.....	15
<b>4.</b>	<b>DOCUMENTO DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE .....</b>	<b>17</b>
<b>5.</b>	<b>AUTORIZACIONES PARA EL LANZAMIENTO PÚBLICO DEL MATERIAL .....</b>	<b>18</b>

## 1. PLANILLA DE INFORMACIÓN GENERAL

I. Nombre del Proyecto: Mantenimiento de equipamiento eléctrico con dispositivos móviles

II. Empresa: Transener/Transba

III. Socio de negocios: Inclusion The Cloud Company

IV. Localización del Proyecto: República Argentina

Ciudad/ Provincia: República Argentina en su complitud

V. Fecha de Inicio: 07/08/2018

VI. Fecha de Cierre: 05/04/2019

VII. Gerente de Proyecto Nombre y título: Nicolás Laass, DevOps Manager Celular: +54 9 11 5629-2013 Email: [nlaass@inclusion.cloud](mailto:nlaass@inclusion.cloud)

VIII. Cliente / Usuario del Proyecto Empresa/ Organización/ Departamento: Transener-Transba/ Operarios Técnicos/ Cuadrillas de mantenimiento (trabajo con tensión, mantenimiento técnico de ETT y mantenimiento de línea)

Nombre de la persona de contacto: Claudio Aguerriberry

Celular: +54 9 11 3581 1085 Email: [claudio.aguerriberry@transener.com.ar](mailto:claudio.aguerriberry@transener.com.ar)

IX. Líder de la Nominación: Nombre y título Juan Eduardo Marone,

Celular: +54 9 11 3684 3987 Email: [juan.marone@transener.com.ar](mailto:juan.marone@transener.com.ar)

Supervisor de Transener, Isaac Yanani, Jefe de Transener. Celular: +54 9 11 3120 9212. Email: [isaac.yanani@transener.com.ar](mailto:isaac.yanani@transener.com.ar)

## 2. RESUMEN DEL PROYECTO

Este proyecto tuvo como objetivo sistematizar el proceso de mantenimiento de líneas de alta tensión y estaciones transformadoras de energía de Transener/Transba. Se apoyó en el módulo PM de SAP, llevando los procesos de oficina directamente al campo de aplicación vía dispositivos móviles capaces de operar aun sin conexión a internet (equerimiento indispensable dado que su utilización es en toda la geografía de Argentina, especialmente en geografías aisladas de centros urbanos)

Como complemento de los procesos mencionados se implementó una **integración con drones que permite detectar tempranamente las incidencias en torres eléctricas**. Vía el uso de drones interconectados directamente con los dispositivos móviles, se logró un end-to-end entre lo ejecutado en campo y lo reportado en los principales sistemas SAP de las compañías.

Con la incorporación de estos dispositivos se logró sustanciales ahorros económicos dado que permitió reemplazar las inspecciones con helicópteros (metodología que prevalecía anteriormente), y permitió disminuir la cantidad de personas necesarias para obtener imágenes de una torre de tensión. También se logró se un importante avance en la disminución de riesgos de accidentes dado que la metodología evita la necesidad de escalar las torres de tensión en busca de fallas, al mismo tiempo que se sumó documentación en tiempo real de los trabajos realizados.

Este proyecto se destinó a los técnicos de mantenimiento quienes, con una tablet en sus manos, pueden manejar un drone y capturar fotografías de los problemas en los equipos. A su vez, esta aplicación se integró al sistema SAP ERP de Transener/Transba y permitió realizar la ejecución de las órdenes de trabajo desde dispositivos móviles.

Todos los detalles en el siguiente documento:



Presentación  
de proyecto

### 3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DEL PROYECTO

#### 3.1 EQUIPO DE PROYECTO

Para llevar a cabo el proyecto los profesionales de Inclusion trabajaron en conjunto con los expertos de Transener/Transba. El equipo de proyecto quedó compuesto por las siguientes personas:

**Equipo Inclusion:** Nicolás Laass, Démian Palavecino, Héctor Zea, Pablo Gotelli, Norberto Urrestarazu, Matias Campagna, Dario Bucci.

**Equipo Transener/Transba:** equipo interdisciplinario de profesionales técnicos de mantenimiento e infraestructura.



### 3.2 STAKEHOLDERS

Stakeholder	Impacto	Influencia	Necesidades	Expectativas
Gerencias regionales	Alto	Alto	Información actualizada para coordinar las áreas de mantenimiento y confeccionar el mantenimiento de la región. Mantener actualizado el programa de mantenimiento en el Sistema de Gestión de Mantenimiento.	Obtener información actualizada de las incidencias en torres eléctricas y líneas de tensión. Tener la información centralizada bajo el código del sistema SAP.
Jefes de área de mantenimiento de líneas.	Medio	Alto	Conocer los incidentes y su historial para tener previsiones presupuestarias para los mantenimientos.	Tener información centralizada y actualizada de los incidentes.
Supervisores de mantenimiento de líneas	Alto	Alto	Confeccionar los programas de mantenimiento de instalaciones a su cargo teniendo en cuenta los procedimientos e instrucciones para cada una de las diferentes intervenciones y situación particular de cada línea. Cumplimentar en tiempo y forma la información del control de torres y líneas de tensión.	Conocer el estado de las instalaciones a su cargo en tiempo real y contar con un histórico, Asociar la información de personal habilitado con los procedimientos de seguridad necesarios para cada mantenimiento. Llevar un control de los mantenimientos realizados por los técnicos a su cargo.
Jefe de Trabajo	Alto	Medio		

			<p>Contar con información actualizada para ejecutar los partes de trabajo de inspección o mantenimiento y completar toda la información (respuestas, comentarios y firmas) acatando a lo establecido acatando a lo establecido en los procedimientos.</p>	<p>Digitalizar el proceso para obtener rápidamente la información necesaria para sus labores.</p>
<p>Cuadrillas de mantenimiento</p>	<p>Alto</p>	<p>Bajo</p>	<p>Simplificar los registros de defectos en las instalaciones inherentes a estructuras, burlonería, perfilería, conductores, aisladores, morsetería, entre otras. Registrar toda novedad considerada como un riesgo potencial para las instalaciones, así como también las anomalías de seguridad pública en las instalaciones, las novedades consideradas un riesgo potencial para las instalaciones y para las personas.</p>	<p>Mayor seguridad y comodidad en el proceso de relevamiento de incidencias. Priorización de las órdenes de trabajo. Simplificación del registro de incidencias.</p>

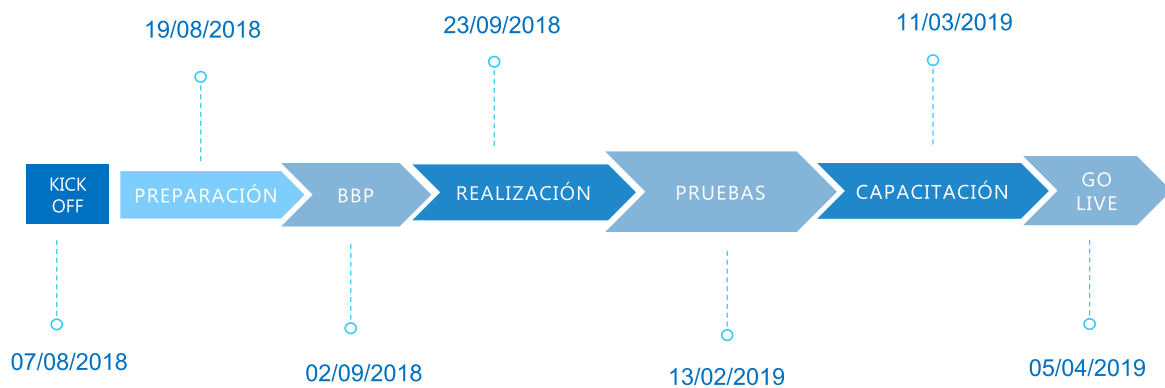


### 3.3 MÉTODO DE GESTIÓN

El método de gestión se conformó por iteraciones planificadas entre equipos (Transener/Transba-Inclusion). Las reuniones se dividieron en:

- **Planificación de fase:** las cuales tenían como fin analizar de las tareas y actividades necesarias para el desarrollo de la fase, estimar las tareas candidatas para la fase y la creación/actualización de plan
- **Reuniones quincenales:** las cuales tenían como objetivo revisar y comunicar actualizaciones de cada miembro del equipo respectivas al desarrollo y testeo, comunicar posibles problemas que sean bloqueantes para continuar con el trabajo planificado.
- **Iteraciones diarias (internas):** Análisis detallado de las tareas basado en la prioridad y velocidad.

El plan de proyecto fue el siguiente:



### 3.4 COMPLEJIDAD TÉCNICA

La complejidad técnica del proyecto se derivó directamente de los requerimientos funcionales de la aplicación. Su ambiente de uso y la definición de integrar todos los procesos con SAP R/3, estos fueron los principales desafíos a superar.

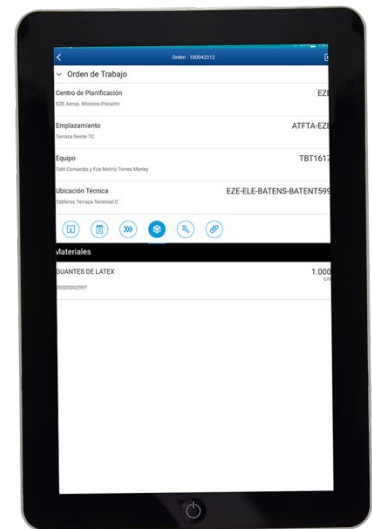
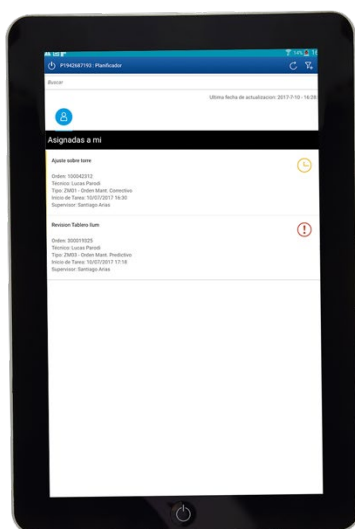
El requisito de funcionamiento en espacios sin conexión en concordancia con la necesidad de información en tiempo real derivó en la construcción de una aplicación **offline/online**. El equipo de Inclusion desarrolló una app mobile que puede funcionar en su totalidad cuando se encuentra sin conexión a internet. Esto significa que la aplicación permite la generación de avisos de defectos, ejecución de ordenes de trabajo, toma de puntos de medida, etc. sin necesidad de estar conectado (y que la información se sincroniza automáticamente con SAP una vez que se encuentran en una zona con internet). La construcción de la misma implicó una complejidad técnica en tanto que requirió una estructuración atómica en el backend. Tanto los datos como las entidades tuvieron que estructurarse de forma que la llamada a las diferentes tablas no afecten la carga de la aplicación. Fue por esto y por el traslado de parte de la lógica de negocio al frontend (dado que sin conexión no es posible descansar la lógica del negocio en el ERP) que los técnicos de mantenimiento actualmente pueden abrir su app y empezar a operar directamente desde su Tablet.

Otra complejidad técnica se derivó de la integración de SAP Cloud Platform con el SDK de los diversos drones. Las compañías Transener/Transba cuentan con cuatro modelos diferentes de drones (dji mavic, dji mavic pro, dji phantom y dji m200). Si bien todos pertenecen a una marca, los SDKs cambian radicalmente de un modelo a

otro. Por tanto, la integración de la aplicación construida sobre SAP Cloud Platform con la cámara de estos dispositivos no se pudo replicar, sino que debió hacerse de cuatro formas diferentes. Este trabajo no contaba con demasiados precedentes, por lo que los profesionales de Inclusion debieron estudiar ambos sistemas hasta lograr su conexión.

Por otra parte, la usabilidad en espacios abiertos (con polvo, rocío, lluvia y luz natural refractando en la pantalla) y con equipos propios de la actividad de mantenimiento (como guantes engrasados por ejemplo) hicieron que se replanteé el diseño de la aplicación. La necesidad de botones grandes e intuitividad superadora al papel convirtió la aplicación de UX en un desafío a resolver durante el proyecto.

Por último, por ser una aplicación conectada con las órdenes de mantenimiento de un proceso tan importante para el país como es el transporte de TODA su energía, requería desde su definición una **alta disponibilidad**. Una caída de sistema puede implicar el corte de servicio para miles de ciudadanos y la sanción millonaria por parte de Cammesa. Esto sumó una complejidad técnica adicional a la creación de la aplicación. Para solventar este punto fue necesario prever sistemas de contingencia que puedan operar frente a caídas de los sistemas principales.



### 3.5 SOLUCIONES SAP IMPLEMENTADAS

Inclusion eligió **SAP Cloud Platform**, alineados con la estrategia general propuesta por SAP para desarrollos de innovación, sumado a que reunía las condiciones de conectividad, integración, flexibilidad, usabilidad y escalabilidad necesarias para la ejecución del proyecto.

- Interfaces de hardware

A nivel Hardware estos desarrollos se realizaron utilizando la plataforma **SAP Cloud Platform**. Se utilizó del servicio que provee la plataforma **SAP Cloud Platform** para el almacenamiento de documentos. El mismo utiliza el protocolo de comunicación "CMIS" (por lo que no puede accederse directamente desde la aplicación SAPUI5). Para esto, fue necesario realizar una implementación adicional que consistió en una API desarrollada en tecnologías JAVA para poder realizar el almacenamiento y consulta de documentos a través de la misma.

- Interfaces de software

La construcción de la aplicación se realizó íntegramente con las herramientas de desarrollo que provee **SAP Cloud Platform**, utilizando el WEB IDE como herramienta de desarrollo, SAPUI5 como lenguaje de programación, y el set de plugins de **SAP Mobile Platform** para realizar la integración de funcionalidades offline. Adicionalmente, se utilizó Eclipse como IDE complementario para el desarrollo de la API que se encargará de interfaz de comunicación entre la aplicación Mobile y el repositorio de documentos.

- Interfaces de comunicación

Para realizar la integración entre **SAP Cloud Platform** y **SAP R/3** se utilizó la herramienta **SAP Cloud Connector**. La misma permitió realizar una conexión segura entre la aplicación alojada en cloud y los servicios desarrollados en el sistema on-premise.

### 3.6 RIESGOS Y OPORTUNIDADES

Uno de los riesgos del proyecto se relacionó con el hardware, específicamente con la **incorporación de drones** al proceso. En principio se debió hacer una evaluación técnica para corroborar que era posible su concreción. El magnetismo de las torres eléctricas podían alterar los vuelos, por lo que se debió estudiar y probar cuan factible era la creación de la solución.

Por otra parte, la integración entre el dron, las tablets y SAP también implicaba un desafío. Al no existir demasiados precedentes, los profesionales de Inclusion debieron estudiar ambos sistemas hasta lograr su conexión. Este riesgo, a su vez, se multiplicó por cuatro. La compañía contaba con cuatro modelos de drones cuyos SDKs cambian de un modelo a otro. Por tanto, la integración con SAP debió pensarse de cuatro formas diferentes.

Por último, el riesgo radicaba en la adopción por parte de los usuarios. Anteriormente el proceso se realizaba en papel y no involucraba a los técnicos de mantenimiento de Transener/Transba, por lo que la alternativa tenía que ser simple, intuitiva y de fácil incorporación. A esto se sumó que en Argentina la legislación obliga a que los operarios de drones con fines comerciales estén certificados por la ANAC (Administración Nacional de Aviación Civil). Lo que implicó una preparación adicional que podía transformarse en una reticencia al cambio.

Con respecto a las oportunidades, la incorporación de **SAP Cloud Platform** a Transener/Transba abrió la posibilidad de centralizar la información de la compañía y conectarla directamente con SAP R/3. De esta forma, las compañías consiguieron no sólo mejorar sus procesos y ahorrar costos, sino que también simplificaron y centralizaron su información de negocio.

La escalabilidad de la plataforma SCP, a su vez, permitió que las compañías desarrollen en paralelo diversos proyectos estratégicos sobre esta tecnología. Entre ellos Inclusion trabajó en la construcción e implementación de un sistema para dar soporte a los proveedores de Transener/Transba, una aplicación para la gestión de habilitaciones en campo necesarias para que los operarios realicen los trabajos de forma segura y actualmente se encuentra en la última fase de una aplicación para el manejo de todas las operaciones técnico/administrativas que se realizan los Centros de Control (COTs) de Transener y Transba, desde donde se control la energía de todo nuestro país y los enlaces compartidos con países fronterizos.

Con respecto al proyecto en específico, este desarrollo permitió incorporar un proceso que se encontraba tercerizado. De esta forma, la compañía logró sumar información actualizada sobre el estado de los equipos y crear un historial de reparaciones de los mismo. A su vez, esta aplicación brindó la oportunidad de conectar los reportes de incidencias capturadas con drones con la generación de órdenes de trabajo. De esta forma, la empresa consiguió agilizar el mantenimiento de torres eléctricas, aumentar la cantidad de mantenimientos preventivos y disminuir los cortes de servicios.



## 3.7 DOCUMENTACIÓN DEL PROCESO

Pasamos a adjuntar la documentación del proceso:

### KickOff:



KickOff de proyecto

### Preparación:



Minutas de reunión



Procedimientos

### BBP:



BBP versión 1.3

### Realización:



Diseño UX



Transporte fotos  
drone a SAP



Roles



Configuración de  
SAP movilidad

## Pruebas:



Pruebas :

## Capacitación:



Manuales  
de usuario



## 4. DOCUMENTO DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

<b>Empresa</b>	Transener
<b>Nombre y Apellido</b>	Juan Marone
<b>Cargo</b>	Jefe de Transener
<b>Email</b>	<u>juan.marone@transener.com.ar</u>

1. ¿Cómo calificaría el servicio de Inclusion?

Excelente       Muy Bueno       Bueno       Regular

2. ¿Cómo calificaría la gestión del proyecto?

Excelente       Muy Bueno       Bueno       Regular

3. ¿Cómo calificaría al equipo de Inclusion?

Excelente       Muy Bueno       Bueno       Regular

**Comentarios adicionales**


## 5. AUTORIZACIONES PARA EL LANZAMIENTO PÚBLICO DEL MATERIAL

---

 **Re: Premio ASUG - documento**

 **YANANI, ISAAC** <isaac.yanani@transener.com.ar> Hoy a las 18:20

**Para**  Gisela Guerrero; **CC:**  Nicolas Laass;  MARONE, JUAN EDUARDO;  Nicolas Baca Storni 

← Respondió a este mensaje el 20/2/20 18:21.

 Para proteger su privacidad, no se han descargado algunas imágenes de este mensaje. Descargar imágenes

Ok para su envío a ASUG.

Muchas Gracias a Todos!!!!

---

 	<p><b>Isaac Yanani</b> <b>Jefe de Aplicaciones</b> <b>Gerencia de Sistemas</b> Av. Paseo Colon 728 - Buenos Aires - Argentina Tel.: (54-11) 5167-9347 Cel.: (54-9-11) 3120-9212 <a href="mailto:isaac.yanani@transener.com.ar">isaac.yanani@transener.com.ar</a> / <a href="http://www.transener.com.ar">www.transener.com.ar</a></p>
--	---

