



GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE EMPLEO, INDUSTRIA Y TURISMO



UNIÓN EUROPEA

Fondo Europeo de Desarrollo Regional



RESULTADOS INTERA

Plataforma Cloud para la Interacción en Tiempo Real

En Gijón , a 31 de Diciembre de 2017



1. MEMORIA TÉCNICA

Introducción

El proyecto **INTERA (Plataforma Cloud para la Interacción en Tiempo Real)** ha sido ejecutado por Fundación CTIC – Centro Tecnológico entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2017.

Esta memoria recoge la descripción de los trabajos realizados durante el período total de ejecución del proyecto: Año 2017.

El proyecto INTERA tiene en cuenta la evolución y el enorme crecimiento que está experimentando el paradigma de la Internet de las Cosas (IoT); el rápido despliegue de canales de comunicación y dispositivos conectados; la variedad, volatilidad y cantidad de información que se mueve en estos canales; y la necesidad de procesar y gestionar toda esta información en tiempo real, para poder reaccionar rápidamente y facilitar que se tomen decisiones de forma más inteligente.

Esta tendencia afecta de manera especial a las empresas, que se ven en la necesidad de interactuar con sus clientes de manera continua y en tiempo real, para poder así ofrecerles información adaptada a sus necesidades y lograr una comunicación personalizada en tiempo real.

Para dar respuesta a esta situación, a lo largo del proyecto INTERA se ha desarrollado una plataforma Cloud, que mejora los actuales sistemas de análisis online de datos, permitiendo a las empresas el análisis en tiempo real de datos relativos a perfiles y preferencias individuales de cualquier cliente y la gestión personalizada de las comunicaciones con los mismos. Para ello, se han desarrollado los siguientes elementos:

- Una Plataforma Cloud, para el procesado de los datos en tiempo real.
- Un sistema de interacción personalizada mediante Inteligencia Artificial.
- Un sistema de comunicaciones multicanal.

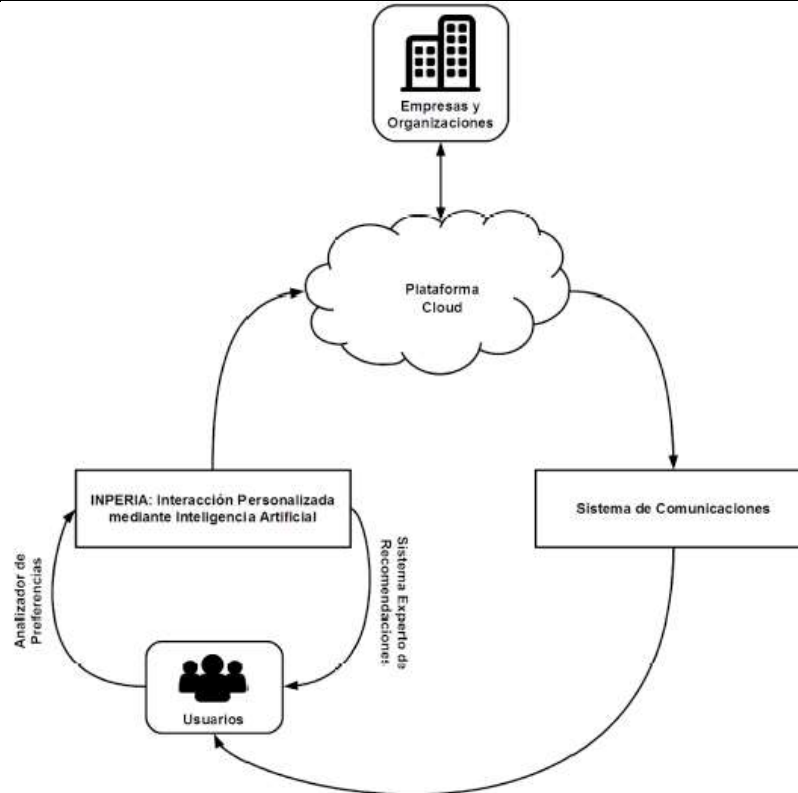


Figura 1. Arquitectura de la plataforma

La ejecución del proyecto INTERA se ha dividido en hitos independientes para el desarrollo de la Plataforma Cloud y del sistema de comunicación multicanal, y para la integración de los mismos con el sistema INPERIA:

- Hito 1: Plataforma Cloud Tiempo Real.
- Hito 2: Sistema de comunicación multicanal.
- Hito 3: Integración y validación del sistema.

Tal y como estaba previsto en el Diagrama de Tiempos (ver Figura 2 a continuación), el proyecto ha finalizado a fecha 31 de diciembre de 2017, habiéndose completado todos los hitos y ejecutado todas las tareas previstas en el mismo.

Hito 1: Plataforma Cloud Tiempo Real.

Este Hito se ha desarrollado entre los meses de enero y agosto de 2017. Durante este tiempo se ha desarrollado una Plataforma Cloud para el análisis en tiempo real de información proveniente de diferentes canales de comunicación y a través de diferentes tipos de dispositivos conectados a internet.



La actividad se ha desglosado en las siguientes tareas:

- T1.1: Motor de reglas cloud para diseño y activación de eventos.
- T1.2: Plataforma cloud para interacción en tiempo real.

Estas herramientas permiten la creación y edición de las diferentes reglas que gestionan la comunicación e interacción con los diferentes usuarios, así como la interacción con el sistema de recomendaciones y el sistema de comunicaciones multicanal.

Hay que indicar que para todas las validaciones que se realizan en el presente proyecto, se ha utilizado como base de datos de prueba la BBDD *Contoso Sales*, base de datos creada por Microsoft que incluye información sobre más de dos millones de transacciones de una compañía ficticia de productos electrónicos, denominada *Contoso Inc*, durante los años 2007 a 2009.

T1.1: MOTOR DE REGLAS CLOUD PARA DISEÑO Y ACTIVACIÓN DE EVENTOS.

Durante esta primera tarea del proyecto se ha desarrollado un motor que permita definir las reglas que regirán la comunicación en interacción del sistema con los usuarios. Este motor se ha diseñado desde un punto de vista “*responsivo*” de forma que su uso sea sencillo, ágil y dinámico, a la vez que adaptado a los diferentes tipos de dispositivos a través de los cuales se puede interaccionar con el motor.

El primer paso para la creación del motor ha consistido en **definir el metamodelo** en el que se especifican los distintos orígenes de datos, así como las diferentes variables que definen el comportamiento de cada usuario, obtenidas a partir del sistema INPERIA.

Este metamodelo está compuesto de diferentes entidades como son los esquemas de bases de datos y tabla de propiedades, los maestros, los sujetos y los contactos y relaciones. A continuación, se explican brevemente cada uno de ellos.

Esquemas de bases de datos y tabla de propiedades.

La base de datos del *datamart* (base de datos departamental, especializada en el almacenamiento de los datos de un área de negocio específica) es INPERIA.output, que se corresponde con el esquema de salida de los datos generados mediante el sistema INPERIA. También se han definido dos bases de datos adicionales: una que sirve como base de datos de gestión y almacenamiento de las reglas de negocio (INPERIA_BUSINESS.dbo) y otra que sirve como base de datos para el almacenamiento temporal (INPERIA_TEMP.dbo).

Por otro lado, la tabla de propiedades es aquella en la que se especifican los parámetros temporales a tener en cuenta por la Plataforma *Cloud*. Para ello, la tabla PARAMS ubicada en la base de datos



INPERIA.output debe contener el mes de carga, la fecha de carga de los datos y especificar si los datos son incrementales o no.



Figura 1: Vista de las bases de datos y las propiedades empleadas por el metamodelo actual.

Maestros.

Los maestros son un conjunto de tablas que definen una serie de atributos a partir de una clave primaria, de modo que no sea necesario detallar en el resto de tablas cada uno de dichos atributos. En la figura siguiente se muestra la tabla maestro de promociones (CAT_PROMOS), donde puede observarse que, para cada clave primaria (PromotionLabel), existe un nombre de promoción (PromotionName), una descripción (PromotionDescription) y un porcentaje de descuento (DiscountPercent).

	PromotionLabel	PromotionName	PromotionDescription	DiscountPercent
1	0a	Tipo Promo 0 - Recuperar (bajo score)	Tipo Promo 0 - Recuperar (bajo score)	0,1
2	1a	Tipo Promo 1 - Reactivar (bajo score)	Tipo Promo 1 - Reactivar (bajo score)	0,1
3	2a	Tipo Promo 2 - Incentivar (bajo score)	Tipo Promo 2 - Incentivar (bajo score)	0,07
4	3a	Tipo Promo 3 - Agradecer (bajo score)	Tipo Promo 3 - Agradecer (bajo score)	0,07
5	4a	Tipo Promo 4 - Venta Cruzada (bajo ranking)	Tipo Promo 4 - Venta Cruzada (bajo ranking)	0,05
6	0b	Tipo Promo 0 - Recuperar (alto score)	Tipo Promo 0 - Recuperar (alto score)	0,2
7	1b	Tipo Promo 1 - Reactivar (alto score)	Tipo Promo 1 - Reactivar (alto score)	0,15
8	2b	Tipo Promo 2 - Incentivar (alto score)	Tipo Promo 2 - Incentivar (alto score)	0,1
9	3b	Tipo Promo 3 - Agradecer (alto score)	Tipo Promo 3 - Agradecer (alto score)	0,1
10	4b	Tipo Promo 4 - Venta Cruzada (alto ranking)	Tipo Promo 4 - Venta Cruzada (alto ranking)	0,1
11	0c	Tipo Promo 0 - Recuperar (medio score)	Tipo Promo 0 - Recuperar (medio score)	0,15
12	4c	Tipo Promo 4 - Venta Cruzada (medio score)	Tipo Promo 4 - Recuperar (medio score)	0,07

Figura 2: Maestro de promociones.

A la hora de configurar el metamodelo de la Plataforma *Cloud*, será necesario especificar qué tablas van a actuar como maestros. Para el modelo se han utilizado las siguientes:

- CAT_CATEGORIA: Es el catálogo de categorías donde, para cada una de las 8 categorías diferentes con las que cuenta la base de datos *Contoso Sales* (audio, tv y vídeo, equipos, etc.) se



ha asignado una clave primaria única.

- CAT_SUBCATEGORIA: Es el catálogo de subcategorías donde, para cada una de las 44 subcategorías diferentes con las que cuenta la base de datos *Contoso Sales* (microondas, lámparas, ventiladores, etc.) se ha asignado una clave primaria única.
- CAT_PRODUCTO: Es el catálogo de productos donde, para cada uno de los 2517 productos diferentes con los que cuenta la base de datos *Contoso Sales* (SV DVD 8x E100 Plata, Proseware Portátil 8.9 E089 Blanco, Litware Refrigerador L1200 Naranja, etc.) se ha asignado una clave primaria única.
- CAT_TIENDAS: Es el catálogo de tiendas donde, para ubicación de la tiendas con las que cuenta la base de datos *Contoso Sales*, se ha asignado una clave primaria única.
- CAT_PROMOS: Es el catálogo de las diferentes promociones que se pueden aplicar. A cada una de ellas se le ha asignado una clave primaria.
- CAT_RECOMEND: Es un maestro que, para cada recomendación asignada a un cliente o a un par cliente-categoría/subcategoría/producto, se le ha asignado una clave primaria.
- CAT_SMS: Diccionario que indica si un cliente acepta (1) o no (0) la recepción de SMS promocionales.
- CAT_APP: Diccionario que indica si un cliente acepta (1) o no (0) la recepción de promociones a través de la aplicación móvil.
- CAT_MAIL: Diccionario que indica si un cliente acepta (1) o no (0) la recepción de *e-mails* promocionales.
- CAT_CARTA: Diccionario que indica si un cliente acepta (1) o no (0) la recepción de correo postal promocional.
- CAT_SEXO: Diccionario que indica el sexo de cada cliente mediante la claves F (femenino) y M (masculino).
- CAT_ESTADO_CIVIL: Diccionario que indica el estado civil de cada cliente mediante la claves S (soltero) y C (casado).
- CAT_OPTIM: Diccionario que indica si una promoción es óptima (1) o no (0).

Sujetos.

Los sujetos son las entidades sobre las que se podrá interactuar a través de la Plataforma Cloud. A través del metamodelo se define cada uno de los atributos sobre los que se aplicarán las reglas de selección para un determinado sujeto, es decir, los criterios que irán en cada antecedente.

La figura siguiente muestra algunos de los sujetos sobre los que se generarán las acciones y comunicaciones en tiempo real. En particular, se muestran los sujetos CLIENTES (donde se explotan los datos para cada cliente de forma global) y CLIENTES_CATEGORIA (donde se explotan los datos para cada cliente a nivel de categoría).



ID	ID_TARJETA	ID_CATEGORIA	ID_PROMO	TIPO_PROMO	OPTIMA	PORC_DESC	CONSUMO_POTENCIAL	SCORE_POTENCIAL	CONSUMO_1	CONSUMO_2	CONSUMO_3	CONSUMO_4	CONSUMO_5	CONSUMO_6	CONSUMO_7	CONSUMO_8	CONSUMO_9	CONSUMO_10	CONSUMO_11	CONSUMO_12	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Figura 3: Vista de algunos de los sujetos empleados por el metamodelo actual.

Estos datos han sido obtenidos mediante el sistema INPERIA. A continuación, se detallan los atributos del sujeto CLIENTES_CATEGORIA:

- PK: Clave primaria resultado de combinar el ID_TARJETA y el ID_CATEGORIA, por lo que constituye el indicador único sobre el que generar cada una de las reglas.
- ID_TARJETA: Identificador único del cliente.
- ID_CATEGORIA: Identificador de cada una de las categorías en las que hay datos sobre un determinado cliente.
- ID_PROMO: Identificador del tipo de promoción aplicado al par cliente-categoría.
- TIPO_PROMO: Detalle del tipo de promoción aplicado al par cliente-categoría.
- OPTIMA: Indicador binario sobre si la promoción generada es o no óptima en base a los resultados de la optimización llevados a cabo mediante el sistema INPERIA.
- PORC_DESC: Porcentaje de descuento a aplicar en la promoción. Nótese que este es un valor por defecto, y que puede o no ser usado en el motor de reglas a la hora de definir el consecuente.
- CONSUMO_POTENCIAL: Consumo potencial del cliente en una determinada categoría.
- SCORE_POTENCIAL: Score potencial del cliente en una determinada categoría.
- CONSUMO_i (i=1,...,12): Consumos mensuales de cada cliente en una determinada categoría.

Contactos y Relaciones

Los contactos son las entidades destinatarias de las comunicaciones personalizadas. En el metamodelo es posible definir tantas entidades contactables como sea necesario (en este caso se utiliza una tabla



específica denominada CONTACTOS) siempre y cuando contengan los siguientes atributos:

- ID_TARJETA: Es el identificador del receptor de la comunicación.
- ID_CAMPANIA: Es el identificador de la campaña. Tal y como se mostrará más adelante, la Plataforma *Cloud* permite la creación de tantas campañas como sea necesario.
- ID_TARGET: Es el identificador del *target*, resultado de la selección y filtrado a través del motor de reglas. Para cada campaña puede haber diferentes *targets*.
- ID_COMUNICACION: Es el identificador del tipo de comunicación. Dado que el fin último es la creación de una Plataforma *Cloud* para la interacción multicanal en tiempo real, cada contacto deberá tener asociado un identificador del tipo de comunicación (por ejemplo por correo electrónico, descuento directo en el terminal del punto de venta, a través de tecnologías de proximidad, etc.) siendo posible que para una misma campaña y un mismo *target* existan diferentes canales de comunicación.
- NOMCAMP: Descripción de la campaña.
- NOMTARGET: Descripción del *target*.
- NOMCOM: Descripción de la comunicación.

Por otro lado, si se desea se pueden establecer relaciones que faciliten la interacción entre sujetos, de modo que al seleccionar el sujeto clientes y aplicar reglas relacionadas con cualquier otra jerarquía, como por ejemplo categoría, se navegue directamente al sujeto CLIENTES_CATEGORIA.

Una vez establecido el modelo de datos, el siguiente paso de la tarea ha consistido en la **generación del motor de reglas**, desarrollándose una aplicación a través de la cual es posible definir de manera sencilla e intuitiva las diferentes reglas que gestionan la comunicación e interacción con los diferentes usuarios.

El motor de reglas funciona en base a **campañas**. Una campaña es la unidad básica y fundamental a la hora de crear una interacción personalizada. En cada campaña se definen los *targets* (clientes agrupados bajo las reglas de selección), los canales de comunicación, el alcance y duración de la misma. Así mismo puede tener 5 estados según su grado de avance: en diseño, ejecutada, en progreso, finalizada, cancelada.

La unidad principal de selección y filtrado mediante el motor de reglas es el **target**. Se pueden crear tantos *targets* como sea necesario, y en la creación de cada *target* se pueden invocar tantas reglas de selección como se desee.



Un ejemplo de target formado por 6 reglas de selección podría ser:

- Clientes con una edad menor que 30 años.
- Clientes de sexo masculino.
- Clientes ubicados en el continente europeo.
- Clientes cuyo consumo potencial es mayor que 10.
- Clientes con un score promocional superior a 3.
- Clientes que aceptan comunicaciones a través de la aplicación móvil.

Conforme se van añadiendo reglas de selección, el conteo de clientes se va reduciendo. En el ejemplo de arriba, de 790 clientes menores de 30 años se pasa a los 81 clientes que cumplen todos los criterios.

Otro componente importante del motor de búsqueda son los canales de comunicación que se desarrollarán a lo largo del Hito 2: Sistema de comunicación multicanal. En el módulo del motor relativo a los canales, se podrán determinar aquellos canales de comunicación que se utilizarán en cada campaña previamente generada. Igualmente, distintos canales de comunicación podrán afectar a diferentes *targets*, por lo que se incorpora una función de planificación que permita seleccionar qué canales afectarán a cada uno de los *targets*. Además, el módulo permitirá el envío de la misma campaña de comunicación por distintos canales.

T1.2: PLATAFORMA CLOUD PARA LA INTERACCIÓN EN TIEMPO REAL

En la tarea anterior se ha desarrollado el motor de reglas para el diseño y la activación de eventos, a través del cual se pueda definir de manera sencilla e intuitiva las diferentes reglas que gestionarán la comunicación e interacción con los diferentes usuarios. En esta segunda tarea se creará la Plataforma cloud propiamente dicha capaz de interactuar con el sistema de recomendaciones y el sistema de comunicaciones multicanal.

La Plataforma Cloud es la herramienta principal del proyecto INTERA. A través de ella se puede analizar las preferencias de cada cliente, obtenidas a partir del sistema de Interacción Personalizada mediante Inteligencia Artificial (INPERIA), y generar comunicaciones y acciones en tiempo real.

La Plataforma Cloud se ha desarrollado como una aplicación web, la cual puede integrarse en una arquitectura escalable, de alto rendimiento y con alta tolerancia a fallos. De este modo se permite el procesamiento de grandes volúmenes de datos y la conexión simultánea de tantos usuarios como sea necesario.

La siguiente figura muestra la ventana principal de la Plataforma Cloud. En ella se muestran las campañas actuales de comunicación, y posee un menú en su parte izquierda que sirve para acceder a las



diferentes funcionalidades y opciones de configuración de la Plataforma.

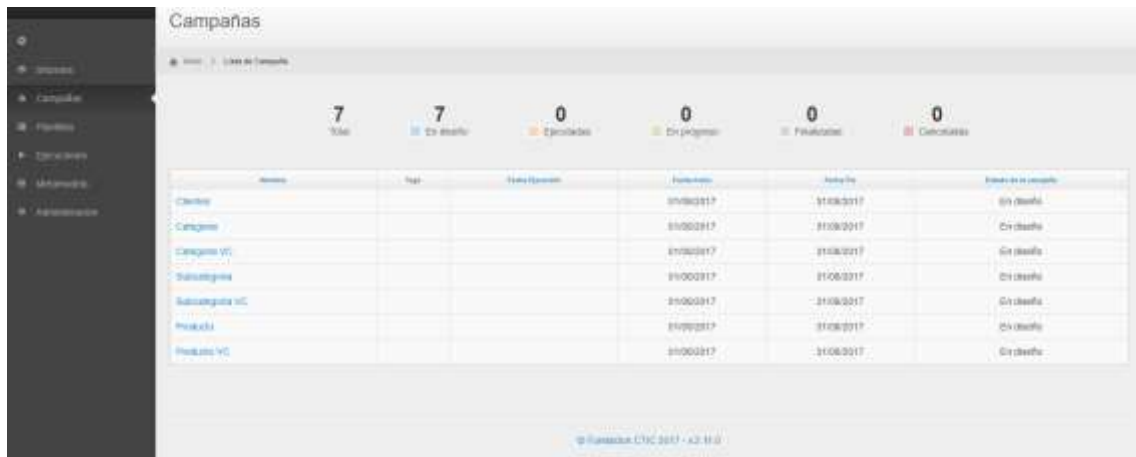


Figura 4: Ventana de inicio de la Plataforma Cloud.

Para facilitar la integración de esta Plataforma Cloud con cualquier sistema de base de datos, se ha creado una interfaz que permite editar el metamodelo desarrollado en la tarea anterior de forma sencilla.



Figura 5: Edición del metamodelo.

La aplicación que gestiona el motor de reglas se ha desarrollado en formato “aplicación de escritorio” debido a que facilita la interacción del usuario a través del ratón, de forma que sea posible seleccionar los distintos antecedentes de las reglas mediante *drag and drop*. El hecho de que el motor genere las reglas a través de una aplicación de escritorio no limita la Plataforma Cloud, ya que la aplicación puede estar instalada en cualquier ordenador y pueden acceder a ella múltiples usuarios de forma concurrente. La siguiente figura muestra la interfaz del motor de reglas, concretamente la pantalla de edición de un target.

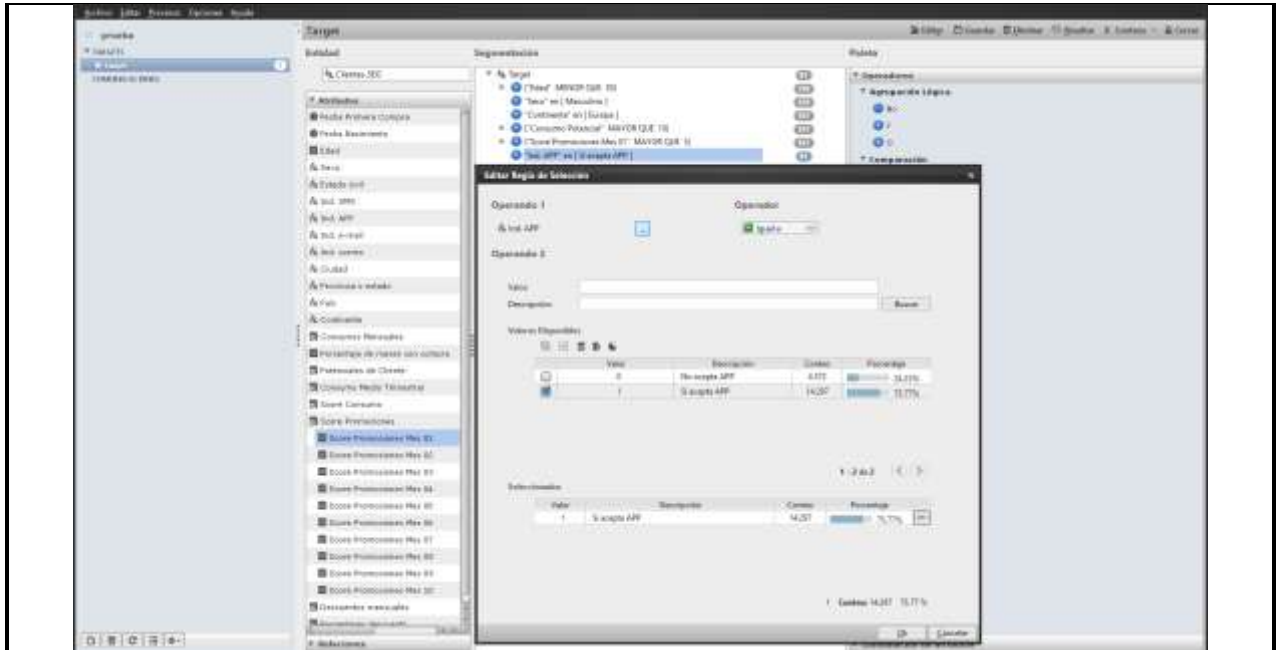


Figura 6: Edición de un target determinado mediante el motor de reglas.

Otro módulo importante de la plataforma es el módulo de creación de plantillas, que permite la definición de distintas plantillas que se adapten a cada uno de los canales de comunicación que se integrarán en la Plataforma.

Estas plantillas permiten la definición de diversos campos que enriquecen la comunicación con los clientes proporcionándoles una información más estructurada y rica en contenido.

Para ello, la Plataforma *Cloud*, dispone de un gestor de plantillas integrada en una página del sistema. Desde esta página de administración se podrán ver, registrar y modificar cada una de las plantillas para las distintas comunicaciones que se puedan plantear desde la Plataforma *Cloud*. Igualmente, las plantillas podrán desactivarse, dotando así al sistema de una mayor versatilidad, pudiendo intercambiar plantillas sin más que dar un simple *click*



Nombre	Tipo	Fecha creación	Estado	Eliminar
Promociones básicas	Promoción	20/01/17	✓	✗
Promociones básicas producto ic	Promoción	20/01/17	✓	✗
Promociones básicas producto	Promoción	20/01/17	✓	✗
Promociones básicas subcategoría ic	Promoción	20/01/17	✓	✗
Promociones básicas subcategoría	Promoción	20/01/17	✓	✗
Promociones básicas categoría ic	Promoción	20/01/17	✓	✗
Promociones básicas categoría	Promoción	10/01/17	✓	✗

Figura 7: Página de administración de las plantillas en formato Cloud.

Las plantillas aceptarán campos de numerosa índole, desde campos de texto libre, a desplegable, pasando por campos de fecha. Todos los campos que se añadan a estas plantillas podrán ser incorporados a cualquier comunicación, enriqueciendo el contenido de estas y aportando la información deseada a cada cliente.

Igualmente, y en búsqueda de una mayor versatilidad de la solución, la administración de plantillas también puede hacerse de manera directa desde la aplicación de escritorio.

Una vez la campaña de comunicación ha sido generada y ejecutada, será necesario disponer de una herramienta que permita comprobar de manera rápida e intuitiva si esta ejecución ha sido correcta o no. Igualmente, será importante determinar en qué canales ha fallado la comunicación y en cuales no, para evitar el envío de contenido duplicado o el no envío de ciertas comunicaciones. Para ello, se ha generado un módulo que permita revisar el estado de las campañas de comunicación que ya han sido ejecutadas y de aquellas cuya ejecución esté pendiente.

En la Figura 8 se muestra una simulación de un resumen de ejecuciones pasadas, donde se pueden ver tanto comunicaciones enviadas correctamente como algunas que han presentado algún error en el envío. En el presente módulo se muestra la siguiente información:

- Estado de la comunicación.
- Fecha de ejecución de la campaña y posterior envío de la comunicación.
- Tipo de comunicación.
- Número de clientes *target* afectados por la comunicación.
- Información sobre adjuntos a la comunicación.
- *Log* con información del envío.

Además, y para facilitar la trazabilidad de la comunicación, cada tipo de comunicación tendrá vinculada



la campaña informativa a la que hace referencia. Así, el usuario podrá saber de manera rápida e intuitiva el estado de cualquier comunicación y cualquier campaña. Igualmente, y en caso de error en la comunicación, el usuario de la Plataforma *Cloud* podrá estudiar las causas sin más que analizar el *log* disponible en este módulo.

Estado	Fecha de ejecución	Campaña	Status	Ajuste	Nota
✓	2018/17 12:23	INFORME I APP	0		Ver log
✓	2018/17 12:25	INFORME I APP	0		Ver log
✗	2018/17 10:05	INFORME I APP	0		Ver log
✓	2018/17 10:46	INFORME I APP	2		Ver log
✓	2018/17 10:14	INFORME I APP	5		Ver log

Figura 8. Ejecuciones pasadas.

Igualmente, se ha incorporado a la Plataforma la posibilidad de analizar las ejecuciones programadas para realizarse de manera automática y poder así tener un control en tiempo real de las ejecuciones futuras.

A fin de permitir al usuario disponer de una visión global del estado de las campañas de comunicación generadas, se ha incorporado un módulo de generación de informes de las distintas campañas a la Plataforma *Cloud*.

En este módulo se podrán generar informes personalizados con la información que se quiera de las distintas campañas. Se podrán obtener desde datos básicos de la campaña y la comunicación, como pueden ser su nombre o identificador; hasta datos propios de la comunicación que se realice, como el cuerpo del mensaje. Todos los informes generados se almacenarán en la base de datos especificada en el metamodelo, y podrán ser consultados y modificados desde la Plataforma *Cloud*.

El módulo permitirá la creación de los informes desde cero así como la posible edición de los mismos si fuese necesario. Tanto la creación como la edición de informes siguen la misma estructura de menús desplegables. Por tanto, el menú desplegable permite incluir los campos que se quieran mostrar en el informe de manera sencilla e intuitiva facilitando la experiencia de usuario.

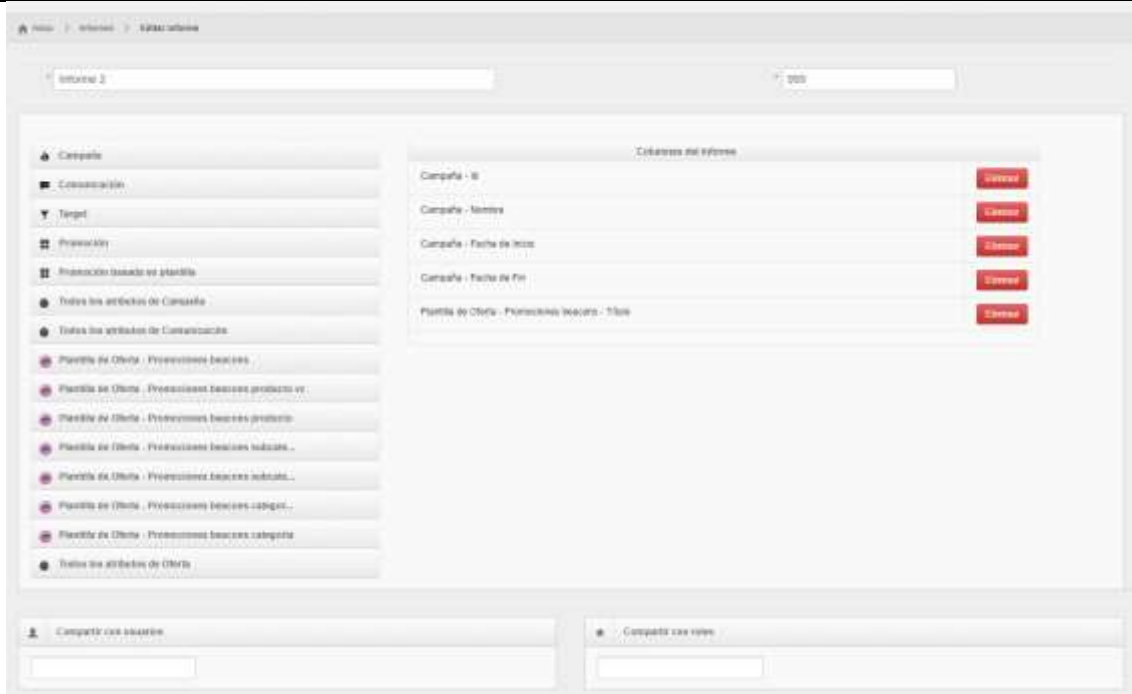


Figura 9: Editor de informes.

Finalmente, se ha incorporado un módulo de administración de la Plataforma que permitirá tener el control total de los distintos canales de comunicación, así como de los distintos usuarios y procesos de la Plataforma *Cloud*.

Desde la ventana inicial de administración se puede acceder a las diferentes características de administración disponibles:

- Generación de procesos *batch*: permite la ejecución de distintos procesos estadísticos que faciliten el uso de la herramienta.
- Administración de los roles de usuario: permite crear y modificar los permisos de los diferentes usuarios.
- Configuración de los canales de comunicación: permite configurar los distintos canales de comunicación que se integrarán en hitos posteriores.



Hito 2: Sistema de comunicaciones multicanal

Este Hito se ha desarrollado entre los meses de julio y octubre de 2017. Su objetivo ha sido el desarrollo de un sistema multicanal que permita comunicar en tiempo real los diferentes contenidos y recomendaciones de manera personalizada.

Teniendo esto en cuenta, las tareas desarrolladas en este Hito abarcan tanto el análisis de distintos canales de comunicación y sus correspondientes APIs, como su desarrollo y posterior integración en la Plataforma *Cloud*.

La actividad se ha desglosado en las siguientes tareas:

- T2.1: Análisis y evaluación de APIs externas
- T2.2: Desarrollo API interna para integración con Plataforma Cloud e Integración con canales.

T2.1: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE APIS EXTERNAS

Una vez generada una campaña de comunicación, resulta imprescindible que esta llegue de manera inmediata y fácilmente interpretable a los clientes, dado que cualquier campaña informativa, ya sea de marketing o no, que no disponga de una comunicación adecuada está abocada al fracaso.

La recepción de esta información deberá realizarse de forma online, lo que permitirá el acceso en tiempo real a la información transmitida permitiendo así una interacción mucho más potente. Igualmente, es importante no desestimar las comunicaciones offline que permitan actuaciones posteriores a su emisión, ya que igualmente aportarán un gran valor a los clientes.

Por tanto, el objetivo de esta tarea ha sido identificar, analizar y evaluar aquellas APIs que pueden ser utilizadas para distribuir en tiempo real las diferentes comunicaciones personalizadas a partir de las preferencias de los usuarios. Para ello se buscó un sistema multicanal que combinara el mundo online (redes sociales, email, tecnologías de proximidad, etc.) y el offline (SMS, promociones in situ, correo postal, descuentos directos, etc.).

Los trabajos realizados implicaron el análisis y evaluación de los posibles canales de comunicación tanto online como offline que permitieran una interacción personalizada con cualquier cliente en el sistema.

Vemos a continuación las diferentes tecnologías que se evaluaron a lo largo de esta actividad. Destacar que, si bien se han diferenciado los canales en canales online, que permiten una interacción en tiempo real con los usuarios, y canales offline, que no lo permiten, la línea que separa estas dos categorías es muy fina y la mayoría de tecnologías podrían ser utilizadas en cualquiera de ambos modos. No obstante,



se ha decidido hacer esta clasificación en función del uso planteado en el presente proyecto INTERA.

Canales Online.

e-mail.

El *e-mail* o correo electrónico es un servicio de intercambio de mensajes mediante redes informáticas. El correo electrónico debe su nombre a su analogía con el correo tradicional. El correo electrónico permite, además del envío de mensajes de texto tradicionales, el envío de archivos y ficheros multimedia, lo cual genera comunicaciones personalizadas de rico contenido. El correo electrónico se ha convertido en una herramienta de uso cotidiano tanto en el ámbito laboral como en el ámbito personal, dejando patente la necesidad de integrar este canal a la Plataforma *Cloud*. Para la integración del correo electrónico se han comparado los siguientes servicios de envío masivo de *e-mails* y análisis de *marketing*:

- **MailChimp**: es el principal proveedor de servicios de *marketing* por correo electrónico. Este servicio sirve como gestor del envío masivo de comunicaciones vía *e-mail* con un sistema de rastreo que permite detectar la recepción y lectura de los correos. Estos correos pueden ser fácilmente editables, disponiendo de una gran versatilidad para la generación de comunicaciones visuales y atractivas para el cliente. Además, MailChimp incorpora un sistema de *marketing analytics* en el que se puede comprobar numerosa información, como el número de visualizaciones del *e-mail* o las compras realizadas a través de él en el caso del sector comercial. Igualmente, MailChimp dispone de una API que permite la conexión de sus servicios con una aplicación propia desarrollada por el usuario. El precio depende tanto del número de envíos mensual como del número de correos suscritos a la lista de envío, pudiendo ser incluso gratuito. Algunas de las compañías usuarias de MailChimp son Billabong, Twitter o The New York Times.
- **SendGrid**: es otro potente proveedor de servicios de *marketing* por correo electrónico. Al igual que sucedía con MailChimp, SendGrid permite tanto la gestión del envío masivo de comunicaciones personalizadas vía correo electrónico, como una aplicación de *marketing analytics*, que sirva para analizar los resultados de la campaña de comunicación generada. También dispone de una API para su integración con la Plataforma *Cloud*. A diferencia de MailChimp no posee ningún plan de envío gratuito más que una versión de prueba de un mes de duración, lo que complica su uso en empresas de pequeño tamaño. Además, tampoco dispone de planes de envío ilimitado de correos, estando siempre limitado hasta cierto número. Algunas de las compañías usuarias de SendGrid son Uber, Airbnb o Spotify

Notificaciones push.

El creciente uso de los *smartphones* y otros dispositivos móviles (*tablets*, *SmartWatches*, etc.), que ya se han convertido en un objeto de uso cotidiano más, ha llevado a la mayoría de compañías a desarrollar



distintas aplicaciones (en adelante *apps*) para permitir al cliente interactuar con la información proporcionada por el usuario de manera sencilla desde su dispositivo móvil. Estas aplicaciones tienen la posibilidad de mandar notificaciones y comunicaciones a los usuarios mediante las denominadas notificaciones *push*. Queda clara la necesidad de crear un canal de comunicación mediante el envío de notificaciones *push* activadas mediante distintas condiciones definidas en el motor de generación de recomendaciones.

De cara a el envío de notificaciones *push* se ha decidido considerar la plataforma de desarrollo móvil propiedad de *Google, Firebase*. Esta plataforma sirve de soporte en el desarrollo de distintas aplicaciones móviles y permite el envío de notificaciones *push*. *Firebase* dispone de almacenamiento en la nube para que la gestión de la aplicación se haga de manera inmediata y sencilla, y dispone de distintos planes de pago, desde una versión gratuita a una adaptable en función del consumo que se utilice.

Tecnologías de proximidad.

El ejemplo más claro de comunicación *online* viene dado por la tecnología de proximidad, donde el objetivo es interactuar con el cliente en función de su localización. Si, por ejemplo, un cliente se encuentra frente a un establecimiento del usuario, entonces, se le puede enviar una comunicación informándole de las novedades o promociones disponibles en ese establecimiento.

Las tecnologías de proximidad permitirán la interacción en tiempo real entre usuario y cliente permitiendo una toma inmediata de decisiones. Por tanto, es evidente la necesidad de incorporar un canal de comunicación por proximidad en la Plataforma *Cloud*. Para ello se compararon los siguientes dispositivos *bluetooth*:

- ***TrackR***: los dispositivos *TrackR* son chips de conexión *bluetooth* pensados para la localización de objetos tanto de manera *indoor* como *outdoor*. Estos dispositivos, con el tamaño aproximado de una moneda de dos euros, se pueden incorporar a objetos de uso cotidiano, como unas llaves, un bolso, etc., para su localización posterior. Los *TrackR* están conectados a una aplicación móvil. Esta aplicación permitirá localizar el objeto con el *TrackR* incorporado. Igualmente, con el dispositivo se puede localizar el *smartphone* asociado a la aplicación. Generalmente, los *TrackR* no emiten ondas de continuo, si no, simplemente en los momentos que se accionen o una vez activado el sistema en caso de pérdida. La batería de estos dispositivos tiene una vida útil de un año aunque puede ser sustituida una vez esté agotada.
- ***Beacons***: son balizas de posicionamiento *bluetooth* que emiten de continuo para indicar su localización. Los *beacons* necesitan ser complementados con una aplicación que permita detectar cada uno de ellos y determinar una serie de características propias que permita identificarlos. Para poder posicionar a una persona son necesarios 3 dispositivos para usar



técnicas de triangulación. Sin embargo, la exactitud de esta posición se verá afectada por posibles obstáculos. Estos dispositivos pueden emitir en distintos protocolos que deberán ser especificados a la aplicación para una correcta localización. Los protocolos estándar son el protocolo *Eddystone* (Google) y el protocolo *iBeacon* (Apple). Uno de los principales puntos fuertes de los *beacons* es su precio, que ronda los 60 dólares por un pack de tres, aunque también pueden ser adquiridos de manera independiente. Igualmente, los actuales *smartphones* con BLE (del inglés, *Bluetooth Low Energy*) pueden actuar como *beacons*. La batería de estos dispositivos tiene una vida útil de más de un año y, como sucedía con los *TrackRs*, puede ser, generalmente, reemplazada una vez se agote.

Twitter.

Twitter, fundada por Jack Dorsey, Noah Glass, Biz Stone y Evan Williams en 2006; es una red social basada en un el *microblogging*. Cada usuario puede publicar una serie de *posts* o mensajes cortos, de hasta 140 caracteres, denominados *tweets*. Los *tweets* se presentan en una lista asociada a cada usuario (en adelante TL, del inglés *TimeLine*) y pueden ser consultados por otros usuarios. *Twitter* se basa en un sistema de seguidores, donde un usuario puede “seguir” a otro y visualizar de manera automática todas sus publicaciones.

Twitter se ha convertido en una de las redes sociales más utilizadas en el mundo, con más de 300 millones de usuarios activos mensualmente y una generación diaria de, aproximadamente, 500 millones de *tweets*. Cabe destacar que, aproximadamente un 80% de los usuarios de *Twitter* acceden mediante su *smartphone* lo que hace que *Twitter* parezca un canal idóneo para una comunicación *online*.

La interacción entre usuarios en *Twitter* se puede hacer de manera inmediata sin más que citar la cuenta con la que se quiere interactuar en el cuerpo del *tweet* que se envíe. Es importante resaltar que este mensaje será público y cualquier usuario que visite el TL del emisor podrá verlo. Por otro lado, *Twitter* también permite una interacción privada, denominada mensaje directo, siempre que el receptor del primer mensaje sea seguidor del emisor. Esto permite la emisión de mensajes directos a tus seguidores de manera sencilla.

Facebook

Facebook, fundada por Mark Zuckerberg, Eduardo Saverin, Andrew McCollum, Dustin Moskovitz y Chris Hughes en 2004; es la red social más utilizada en el mundo, con más de 2.000 millones de usuarios activos mensualmente. *Facebook* surgió como un dominio exclusivo para estudiantes de la Universidad de Harvard, pero poco a poco fue extendiéndose a nivel global. Esta red social permite compartir tanto estados como imágenes de manera sencilla, permitiendo una interacción directa entre usuarios que mantengan una relación de “amistad”. Recientemente, *Facebook* ha adquirido otras redes sociales, como pueden ser *WhatsApp* o *Instagram*, incrementando aún más la diferencia con sus competidores.



Todo esto hace que *Facebook* sea una de las herramientas que permitan una comunicación que llegue al mayor número de usuarios posibles.

Canales offline.

Carta.

El envío postal de comunicaciones es uno de los canales más antiguos y utilizados que existen. Igualmente, es el ejemplo más claro de comunicación *offline*. Pese a que cada día menos gente apuesta por el correo ordinario frente al correo electrónico, el envío de promociones vía correo postal sigue en auge y son numerosas las compañías que utilizan esta vía para llegar, generalmente, a un público de edad más avanzada. Así, se ha decidido incorporar este canal de comunicación en la Plataforma *Cloud*.

Descuento directo.

Considerando el sector comercial, se pueden generar descuentos de manera directa a través del TPV de pago. Estos descuentos permitirán una comunicación directa pero generada previamente. Por ejemplo, un descuento del 3x2 en un determinado producto. La integración de este servicio en la Plataforma *Cloud* dependerá del TPV en cuestión.

Vale.

La expedición de vales de descuento o de comunicaciones de manera directa desde el TPV es otro de los canales de comunicación *offline* que se ha considerado.

SMS.

Los SMS (del inglés, *Short Message Service*) son los mensajes de texto tradicionales enviados vía teléfono móvil. Al igual que sucede con las cartas tradicionales, su uso está en decadencia, pero aún existe un público potencial que puede verse atraído por su recepción. Para el proyecto se han analizado las plataformas Nexmo y Twilio:

- **Nexmo**: servicio proporcionado por *Vonage* que permite tanto la comunicación telefónica automática como el envío masivo de mensajes de texto. Este servicio está disponible para su conexión en aplicaciones externas mediante su API propia. Nexmo destaca por sus bajos precios y sencillez de uso. Además, Nexmo permite enviar mensajes a 222 naciones distintas. Airbnb o Expedia son algunas de las compañías usuarias de Nexmo.
- **Twilio**: compañía americana centrada en la comunicación telefónica automática y en el envío masivo de SMS. Dispone de una API que permite que los usuarios puedan conectar sus aplicaciones con su sistema de envío masivo. Su sistema de mensajería llega a más de 220



naciones distintas. Netflix o Uber son algunos de sus usuarios.

T2.2: DESARROLLO API INTERNA PARA INTEGRACIÓN CON PLATAFORMA CLOUD

Durante la ejecución de esta tarea se ha desarrollado un gestor de base de datos, basado en el almacenamiento en tablas de hashes, empleándose una estructura de datos del tipo diccionario.

Estas *tablas hash* son estructuras de almacenamiento de datos clave-valor, que permiten almacenar un número elevado de datos sobre los que se pueden realizar operaciones de búsqueda e inserción altamente eficientes. Esto permite mejorar enormemente los tiempos de respuesta, para la búsqueda de datos, ya que cualquier nodo participante puede recuperar de forma rápida y eficiente el valor asociado a una clave dada.

Una vez hecho esto y, para alimentar esta base de datos, se ha desarrollado una API interna que permite la plena integración en la Plataforma Cloud desarrollada (ver T1.2.) de las APIs de las herramientas seleccionadas entre las analizadas en la tarea anterior. Se ha hecho especial hincapié en la heterogeneidad del público objetivo, y en que los canales integrados abarcasen el mayor espectro posible de distintos comportamientos. Esto ha dado como resultado que la comunicación mediante la Plataforma Cloud abarque todo el espectro de posibles comportamientos de los clientes, dotando al sistema de una gran versatilidad y de un gran potencial.

Resumimos a continuación cómo se ha efectuado la integración de la Plataforma Cloud con los diferentes APIS de los canales estudiados en la tarea T2.1.

Canales online.

e-mail.

Para la integración con la Plataforma se ha decidido utilizar MailChimp, ya que es el estándar en el envío masivo de correos electrónicos y posee un potente motor de personalización de las comunicaciones. La integración se ha realizado a través de su APO pública, que permite la integración con aplicaciones de terceros. Además, su sistema de *marketing analytics* podría ser utilizado en cualquier momento, proporcionando gran información adicional al usuario. Igualmente, el sistema de precios de MailChimp es más sencillo e intuitivo, disponiendo de diversos planes de fidelidad.

Hay que destacar que la integración del resto de servicios (como SendGrid por ejemplo), se produce de manera análoga, por lo que será el usuario el que, en última instancia, deberá decidir qué solución se adapta mejor a sus necesidades para su posterior implementación. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se puede apreciar un ejemplo de plantilla para el envío de *e-mails* a través de la



Plataforma *Cloud*.



Figura 10: Ejemplo de plantilla de e-mail.

Notificaciones push.

Como se ha comentado en la tarea anterior, de cara al envío de notificaciones push se ha decidido utilizar la plataforma de desarrollo móvil *Firebase*, propiedad de Google, si bien para la integración del envío de notificaciones *push*, y con vistas a abaratar costes, se ha decidido utilizar bases de datos propias y usar, solamente, el servicio de envío de notificaciones *push* mediante la API de *Firebase*.

Igualmente, se han generado una serie de servicios *web* que gestionen el uso de *Firebase*, así como las bases de datos donde se almacenen las comunicaciones para estar disponibles para los clientes finales. Por último, se han generado plantillas HTML personalizadas, que sirvan para las comunicaciones personalizadas en el caso piloto considerado para los sistemas de *Interacción Personalizada mediante Inteligencia Artificial* (INPERIA) e INTERA.

Tecnologías de proximidad.

Se han realizado pruebas tanto con los *TrackRs* como con *beacons*. Se comprobó que, los *TrackRs* no están pensados para medición en tiempo real y, por tanto, su uso para la localización de individuos y la activación de comunicaciones automáticas en función de su posición no es óptimo. Además, su sistema de funcionamiento requeriría que cada cliente llevara consigo un *TrackR*, lo que aumentaría notablemente el coste de una posible implantación. Así, se ha decidido utilizar los *beacons* como herramienta de proximidad. Que el posicionamiento no sea 100% preciso no es un gran impedimento para su correcto uso ya que pueden ser calibrados y las comunicaciones se activarán en función de unos



rangos de distancia a estas balizas.

A lo largo del proyecto INTERA se han considerado distintos dispositivos móviles actuando como *beacons*, para finalmente adquirir tres dispositivos reales a la compañía Estimote. Estimote proporciona un SDK de desarrollo propio que facilita la integración de los *beacons* en otras aplicaciones. Igualmente, Estimote ha empezado a desarrollar *beacons* que además de tecnología *bluetooth* incorporan tecnología *UltraWide Band* que mejora notablemente el posicionamiento *indoor*. Estimote trabaja con entidades como Tesco, el FC Barcelona, el museo Guggenheim de Nueva York o Tesla.

Canales probados y no incorporados: Twitter y Facebook.

A pesar de ser dos de las redes sociales con mayor número de usuarios activos, su uso quedó descartado debido a la imposibilidad de utilizarlos como herramientas de comunicación personalizada por lo siguientes motivos:

- **Twitter:** Se realizaron una serie de pruebas que permitieron determinar la validez o no de *Twitter* como posible canal de comunicación integrado a la Plataforma *Cloud*. Para realizar estas pruebas, se creó una cuenta de *Twitter* propia, denominada *@prueba_intera*. Utilizando la API propia de *Twitter* se generó un *script* capaz de chequear la existencia o no de una relación de seguimiento entre usuarios, y el envío de un mensaje personalizado, ya sea mediante un *tweet* tradicional o mediante un mensaje directo en función del resultado previo del chequeo. Es importante destacar que la API de *Twitter* es gratuita pero tiene limitado el número de consultas cada 15 minutos. Esto no supone problema alguno, ya que el programa se ejecuta hasta que todos los mensajes son enviados, y no se produce un retraso excesivo en la recepción de la notificación.
Tras las primeras pruebas realizadas, la cuenta *@prueba_intera* fue clasificada como *bot* automático de envío masivo de publicidad. Lo cual se opone a la política anti-*spam* de *Twitter* y supuso el bloqueo de la misma hasta reconfirmar que estaba siendo utilizada por usuarios reales. Debido a esta política de *Twitter*, este canal de comunicación sólo se podría utilizar para comunicaciones puntuales y no para comunicaciones automatizadas a multitud de usuarios. Por tanto, se descartó el uso de *Twitter* como canal de comunicación integrado en la Plataforma *Cloud*
- **Facebook:** La política anti-*spam* de Facebook es incluso más restrictiva que la de *Twitter*. Así, Facebook no permite que las páginas de compañías inicien una conversación directa con los usuarios salvo que éstos les hayan escrito previamente, incluso aun siendo seguidores de dicha página. Este hecho limita completamente la utilización de Facebook como canal de comunicación personalizado en la Plataforma *Cloud* y por lo tanto se ha desestimado su utilización.



Destacar que tanto en Twitter como Facebook sí podrían ser utilizados para la publicación de promociones globales que no requieran una personalización en el mensaje y que afecten al global de usuarios. Igualmente, en ambas plataformas existe un sistema de pago variable para que estas comunicaciones globales lleguen al número máximo de usuarios sin que sea necesaria una interacción previa con ellos.

Canales offline.

Carta.

La Plataforma Cloud dispone de distintas plantillas que permiten personalizar la comunicación con los clientes de manera inmediata. En la figura siguiente se puede apreciar una de estas plantillas. Una vez redactado el cuerpo de la comunicación, esta puede ser impresa de manera automática para su posterior envío postal al cliente interesado. Además, estas comunicaciones pueden ser exportadas a formato HTML o PDF para realizar modificaciones manuales en caso de ser necesario.

La plataforma dispone de distintas plantillas que permiten personalizar la comunicación con los clientes de manera inmediata. Una vez redactado el cuerpo de la comunicación, esta puede ser impresa de manera automática para su posterior envío postal al cliente interesado. Además, estas comunicaciones pueden ser exportadas a formato HTML o PDF para realizar modificaciones manuales en caso de ser necesario.



Figura 11: Ejemplo de plantilla de carta.

Descuento directo.

Según se ha indicado, en el sector comercial se pueden genera descuentos de manera directa a través



del TPV de pago. La integración de este servicio en la Plataforma *Cloud* dependerá del TPV en cuestión. Sin embargo, en todos los casos la comunicación entre ellos se realiza mediante información en formato JSON. Así, se ha añadido un módulo de comunicación en formato JSON, que permita la integración de cualquier terminal TPV en el sistema. A continuación, se puede ver un ejemplo del fichero JSON con los usuarios beneficiados por un descuento.

```
[{
  "id": "12594"
},
{
  "id": "12665"
},
{
  "id": "13369"
}]
```

Vale.

Igual que sucede con los descuentos directos, esta integración depende del terminal TPV disponible y se realiza mediante una comunicación mediante ficheros JSON.

SMS.

Nexmo y Twilio son dos de las compañías más potentes en el servicio de envíos masivos de SMS. Ambas poseen un amplio abanico de naciones sobre las que enviar SMS, habiendo muy pequeñas diferencias entre ellos. Igualmente, la documentación de desarrollo de sus respectivas APIs es muy completa y sirve de gran ayuda al desarrollador. Por otra parte, el precio de Nexmo es generalmente menor al de Twilio, hecho que queda patente en el precio de envío a España, donde Nexmo tiene un coste de 0.065€/SMS por los 0.070€/SMS de Twilio. Esta es la principal razón por la que, finalmente, se ha decidido integrar Nexmo en la Plataforma *Cloud*. Sin embargo, la integración de Twilio, podría realizarse de manera similar en caso necesario, siendo el usuario de la aplicación el que debiera tomar la decisión final. Otras alternativas podrían ser Plivio o SMS Arena.

Estos sistemas permiten la redacción de un mensaje personalizado mediante parámetros que permiten al usuario comunicarse con el cliente.



Figura 12: Ejemplo de plantilla de envío de SMS.

Hito 3: Integración y validación del sistema

Este Hito se ha desarrollado entre los meses de septiembre y diciembre de 2017. Su objetivo ha sido la integración y validación del sistema desarrollado mediante un piloto llevado a cabo en un entorno real del sector retail. Para ello se han desarrollado las siguientes tareas:

- T3.1: Integración de los componentes software.
- T3.2: Validación de resultados.

T3.1: INTEGRACIÓN DE LOS COMPONENTES SOFTWARE.

A través de esta tarea se han integrado cada uno de los módulos desarrollados en los Hitos 1 y 2. Se han interconectado el motor de cálculo desarrollado, la Plataforma Cloud desarrollada en el Hito 1 y los canales de comunicación desarrollados en el Hito 2. Esta conexión permite disponer de una herramienta capaz de ejecutar la lógica de negocio, generar campañas de comunicación personalizadas mediante la segmentación de la población en estudio y realizar el envío de estas comunicaciones de manera automática.

La integración se ha realizado en tres pasos:

1. Integración del motor de cálculo desarrollado en INPERIA con la Plataforma Cloud desarrollada en el Hito 1.
2. Integración de los canales de comunicación desarrollados en el Hito 2.



3. Integración del motor de cálculo de INPERIA con los distintos canales de comunicación.

Integración de INPERIA con la Plataforma Cloud.

En esta primera fase se ha integrado el motor inteligente de cálculo desarrollado en el proyecto INPERIA con la Plataforma Cloud desarrollada en el Hito 1. Esta integración permite tener acceso tanto a los datos de negocio propios del usuario como a las promociones generadas por el motor de cálculo desde la Plataforma Cloud. Igualmente, se puede disponer de información relativa a las campañas de comunicación generadas en la Plataforma Cloud desde la base de datos de negocio y por tanto desde el motor de cálculo.

La integración del sistema INPERIA con la Plataforma Cloud se realizó a través de las bases de datos de negocio y del metamodelo desarrollado en el Hito 1. Para ello se han de especificar en el metamodelo las siguientes bases de datos:

- Base de datos del datamart (base de datos departamental, especializada en el almacenamiento de los datos de un área de negocio específica), en este caso, INPERIA.output.
- Base de datos de gestión y almacenamiento de las reglas de negocio, en este caso, INPERIA_BUSINESS.dbo.
- Base de datos para el almacenamiento temporal de datos, en este caso, INPERIA_TEMP.dbo.

La base de datos del datamart contendrá, no solo los datos de negocio propios, sino también los datos de salida generados mediante el sistema INPERIA. Así, la Plataforma Cloud tendrá acceso a todas las comunicaciones personalizadas generadas por el sistema INPERIA en función de los hábitos de los distintos clientes del usuario.

Esta integración se realiza en ambos sentidos, ya que la información relativa a las campañas generadas y ejecutadas en la Plataforma Cloud se almacena en la base de datos de gestión y almacenamiento de negocio. Por tanto, la información quedará disponible para que el sistema INPERIA pueda extraer información extra mejorando así las recomendaciones personalizadas para los diferentes clientes.

Integración de los canales de comunicación con la Plataforma Cloud.

Una vez se ha integrado el sistema INPERIA y la plataforma Cloud, ha sido necesario integrar los diferentes canales de comunicación con la Plataforma. Esta integración permite realizar las comunicaciones personalizadas de manera automática una vez estén generadas.

Se resume a continuación la integración de cada uno de los canales de comunicación para los cuales se ha desarrollado una API en el hito anterior.

- **Carta:** Para la integración de la comunicación vía correo ordinario se ha añadido un módulo para



la impresión de los documentos de manera directa desde el editor de textos. Igualmente, se ha añadido la posibilidad de almacenar estas comunicaciones, tanto en formato PDF como en formato HTML, pudiendo enriquecer y almacenar cada una. Por último, para la comunicación mediante correo ordinario, se han integrado las distintas plantillas disponibles para la comunicación por *e-mail*, para así, disponer de comunicaciones más visuales y atractivas para el cliente.

- **Vale:** La integración del canal de comunicación vía vale expedido por el terminal TPV se ha realizado directamente desde el código fuente de la Plataforma Cloud. Así, se ha generado un módulo para TPVs que genera un fichero JSON interpretable por la API de cualquier modelo de terminal y que recoge el listado de clientes beneficiarios de una comunicación en particular.
- **Descuento directo:** De manera análoga al caso de comunicaciones mediante vales expedidos por el terminal TPV, se pueden generar ficheros JSON con la misma información, que sirvan para la ejecución de descuentos directos en caja. Esta comunicación está centrada en el sector ventas y dota de una gran versatilidad a la Plataforma Cloud. Para simplificar el uso de la Plataforma Cloud el módulo de comunicación por descuento directo será el mismo que el de comunicación vía vale. Así, la Plataforma Cloud no estará sobrecargada de herramientas, facilitando la experiencia de usuario.
- **SMS:** Para la integración de canal de comunicación mediante envío de mensajes de texto de tipo SMS. Se ha recurrido a la plataforma Nexmo y a su API. Nexmo permite la integración de su sistema en aplicaciones externas a través de su API utilizando las credenciales de registro propios de Nexmo. En la pestaña de administración de la Plataforma *Cloud* se ha añadido la posibilidad de incorporar distintas credenciales de comunicación. Esto permitirá disponer de distintas cuentas activadas al mismo tiempo, permitiendo realizar comunicaciones con credenciales y saldos distintos.
- **e-mail:** Para la integración del canal de comunicación vía correo electrónico, se ha recurrido a MailChimp y su API de integración en aplicaciones. Al igual que sucedía con los SMS, se ha añadido la opción de incorporar distintas credenciales de usuario de MailChimp y permitir así el uso de esta tecnología en la Plataforma *Cloud*. Esto permite disponer de distintas cuentas activadas al mismo tiempo, pudiendo realizar comunicaciones con credenciales distintos.
- **Notificaciones Push:** Para la integración de la comunicación vía notificación *push* se ha utilizado el servicio de Google para el envío de notificaciones *push*, Firebase. Igualmente, se ha desarrollado un servidor web, utilizando el *framework* de Python, Django; capaz de gestionar la información proporcionada por la Plataforma Cloud y el servicio Firebase para el envío eficiente de comunicaciones personalizadas mediante notificaciones *push*. También, se han desarrollado dos pequeñas aplicaciones móviles (de cliente y de administración) que sirven como caso piloto para la recepción y administración de las comunicaciones mediante notificación *push*. Los servicios web almacenarán toda la información relativa a las comunicaciones y a los usuarios con la aplicación móvil activa, en adelante app, en una base de datos relacional del tipo *SQL*. Así,



esta información quedará almacenada y podrá ser utilizada en la integración de los canales de comunicación con el sistema INPERIA.

- **Tecnologías de proximidad:** La implementación de las tecnologías de proximidad se ha realizado mediante el uso de *beacons*. De cara a la integración de las tecnologías de proximidad se ha decidido seguir el siguiente esquema de funcionamiento:
 - Localización del cliente utilizando los *beacons*.
 - Envío de la comunicación mediante una notificación *push* una vez el cliente haya sido localizado.

Así, ha sido necesario actualizar el servidor web desarrollado para el envío de notificaciones *push*, así como las apps móviles. Para ello, se ha añadido un módulo de gestión de *beacons* donde cada usuario puede determinar qué *beacons* le pertenecen, en qué lugar se encuentran y un *tag* asociado que permita identificarlo y personalizar aún más las comunicaciones. Para la localización del cliente, se utiliza la aplicación de cliente previamente desarrollada. Y en función de las comunicaciones asociadas al cliente se genera un campo de minas, donde la app puede determinar aquellos *beacons* que activen las comunicaciones.

Integración de INPERIA con los canales de comunicación.

Las comunicaciones personalizadas, además de ser una herramienta que permite personalizar el trato con el cliente final, pueden y deben servir como nuevos datos de entrada para el sistema INPERIA.

La respuesta a las comunicaciones personalizadas es una de las principales variables que analiza el sistema INPERIA, de hecho, la respuesta a las promociones (a partir de los porcentajes de descuento aplicados, en el caso particular de una comunicación consistente en una promoción u oferta) ha sido uno de los indicadores principales a la hora de analizar las preferencias de los clientes a lo largo del proyecto INPERIA.

Los datos de cada comunicación se guardan en la tabla CONTACTOS, de modo que cada comunicación tendrá asignado a quién va dirigida, el tipo de campaña, el target, el nombre, el canal de comunicación, etc.

Por otro lado, la respuesta a cada comunicación se guardará en su tabla correspondiente siempre que sea posible, ya que no es sencillo conocer a priori la respuesta a todas las comunicaciones *offline* (en el caso de que no haya promociones o acciones a posteriori, será prácticamente imposible). La respuesta a las comunicaciones *online* y aquellas *offline* que conlleven una acción *online* por parte del comercio usuario (como por ejemplo la aplicación de un descuento) se guardarán en una tabla diseñada a tal efecto, de modo que los datos de la misma puedan cruzarse con las características de cada comunicación, los datos del cliente, la tipología del target al que iba dirigido, etc.



T3.2. VALIDACIÓN DE RESULTADOS.

Finalmente, se ha validado el correcto funcionamiento de la solución propuesta. Para ello, se ha considerado la base de datos ficticia de Microsoft, *Contoso Sales*. Se ha comprobado que la integración se ha realizado de manera correcta y que cada uno de los canales de comunicación funciona de manera clara e inmediata. Igualmente, se han realizado pruebas de rendimiento para comprobar la idoneidad de la herramienta para las interacciones en tiempo real. Así, se ha comprobado que la solución desarrollada es una herramienta potente que permite a cualquier compañía usuaria, la interacción de manera intuitiva, inmediata y automática con los distintos receptores de las comunicaciones.

Entrando un poco más en detalle en el proceso de validación, ésta se ha realizado en una serie de pasos que permiten comprobar tanto el correcto funcionamiento de la Plataforma Cloud como la integración de los distintos módulos. Estos pasos a seguir han sido:

- Validación del generador de campañas de comunicación.
- Validación de los canales de comunicación.
- Tiempos de ejecución.

A continuación, se describen las tareas desarrolladas en cada uno de los pasos.

Validación del generador de campañas de comunicación.

Esta validación se ha realizado mediante la segmentación de los clientes en la Plataforma Cloud. Esta segmentación permite determinar el público objetivo de las distintas campañas de comunicación que el usuario quiera ejecutar.

La Plataforma *Cloud* permite la definición de distintos sujetos sobre los que realizar esta segmentación. Este hecho dota de una gran versatilidad a la herramienta permitiendo realizar segmentaciones con distintos objetivos que permitan optimizar la comunicación entre usuario y cliente. Estas segmentaciones son:

- **Segmentación directa:** La Plataforma Cloud permite una segmentación directa de los clientes siguiendo una metodología por reglas. De esta manera, se podrán realizar campañas de comunicación puntuales determinando el público objetivo de manera manual, permitiendo al usuario determinar los receptores.
- **Segmentación utilizando las recomendaciones generadas por INPERIA:** La Plataforma Cloud permite realizar también la segmentación utilizando la lógica desarrollada en el proyecto INPERIA. Así, se han generado distintos sujetos a nivel de categoría, subcategoría y producto, tanto a nivel general como a nivel de venta cruzada. En ellos, la segmentación se realizará no a nivel de cliente si no a nivel de par entidad-cliente. Igualmente, se ha añadido la información



relativa al análisis de promociones óptimas, lo que permitirá filtrar por este tipo de recomendaciones una vez hecho el estudio de comunicaciones óptimas.

Validación de los canales de comunicación.

Una vez validada la generación de campañas mediante la segmentación de las distintas poblaciones a considerar, es necesario validar la correcta integración de los canales de comunicación. Para ello se comprobará que cada uno de los canales explicados a lo largo de este informe funcionan de manera correcta y eficiente:

- **Carta:** El primer canal de comunicación integrado se corresponde con el envío postal tradicional. Como se explicó con anterioridad, este módulo es capaz de imprimir tantas cartas personalizadas como individuos se vean afectados por la comunicación en particular. Igualmente, se puede guardar la plantilla con la comunicación generada.
- **Vale:** A continuación, se realizaron pruebas de funcionamiento de la expedición de vales a través del TPV de negocio. Una vez ejecutada la campaña de comunicación utilizando el canal de comunicación vía vale expedido por el TPV, se genera un fichero JSON que incorpora los identificadores de todos los clientes a los que afecta la comunicación. Para determinar a qué campaña se corresponde, el identificador de campaña está incorporado al título del fichero, lo que unido a la información disponible de la campaña en la base de datos de negocio, permite al TPV identificar la comunicación a realizar por cada cliente y determinar el vale a expedir.
- **Descuento directo:** El proceso de comunicación vía descuento directo mantiene la misma estructura que la comunicación vía vale. Así, una vez realizadas las pruebas de funcionamiento, se ha generado un fichero JSON con todos los clientes afectados por la comunicación generada. Al igual que en el caso anterior, utilizando el título del fichero, que contiene el identificador de comunicación, y la información relativa a la campaña almacenada en la base de datos, el TPV es capaz de determinar que esa promoción se corresponde con un descuento directo que afecta a los clientes identificados en el JSON.
- **SMS:** La última comunicación offline integrada en la Plataforma Cloud es el envío de mensajes de texto. Para ello, el mensaje se escribirá en la plantilla utilizando los códigos apropiados para la personalización del SMS, como pueden ser *|FNAME|* para indicar el nombre del cliente. Una vez completado el mensaje, éste ha de ser guardado para la posterior ejecución de la campaña de comunicación. Así, todos los SMS son enviados de manera automática, llegando de manera inmediata a los diferentes clientes.
- **e-mail:** A continuación, se comprobó la correcta integración de la Plataforma Cloud con la API de MailChimp y por tanto el correcto funcionamiento de las comunicaciones por correo electrónico. Para ello se ha generado una campaña de comunicación que llegue a clientes que acepten información por correo electrónico e igualmente esté bien informado.
- **Notificaciones push:** Para la validación del envío de notificaciones *push* se ha generado una campaña dirigida a clientes que acepten este tipo de notificaciones. Así, se han enviado



notificaciones a distintos clientes haciendo uso de los servicios desarrollados y de la plataforma Firebase.

- **Tecnologías de proximidad:** Por último, se ha validado la comunicación por tecnologías de proximidad, para ello se ha creado un entorno de pruebas donde los distintos *beacons* aparecen rodeados en blanco. Este entorno simulará una tienda de Contoso Inc, donde se disponen de *beacons* asociados las categorías cámaras, juegos y equipos. Así, se han generado ciertas comunicaciones para un cliente particular que se activen por la cercanía a los distintos *beacons*, se ha comprobado que una vez que el cliente se acerca a uno de ellos, la lógica de proximidad se activa y una notificación es enviada al usuario.

Tiempos de ejecución.

Una vez validado el correcto funcionamiento de la Plataforma *Cloud* es necesario analizar los tiempos de ejecución de la misma para garantizar la interacción con el usuario en tiempo real. La latencia global de la aplicación se puede ver como la suma de las duraciones en la generación de las campañas de comunicación y en la ejecución de las mismas.

Para la primera parte, el mayor cuello de botella es la generación de las reglas de segmentación por parte del usuario. Este retraso no es dependiente de la Plataforma *Cloud* y por tanto no se tendrá en cuenta para la estimación del tiempo de ejecución del sistema. Así, sólo se considerará el tiempo de reacción de la plataforma a la selección de una regla.

Una vez seleccionada cada regla, ésta se añade a la segmentación en apenas décimas de segundo. Por tanto, una campaña de comunicación compleja de, por ejemplo, 15 reglas, quedaría creada en sólo 2 o 3 segundos.

Por otra parte, para el envío de las comunicaciones es importante tener en cuenta que en las comunicaciones *offline* el tiempo de ejecución no es tan vital como en el caso de las comunicaciones *online* ya que no afectarán en el comportamiento en tiempo real de la Plataforma. Sin embargo, se ha analizado el impacto temporal que cada canal puede tener en la ejecución de una de las campañas para disponer de un análisis más exhaustivo.

El tiempo de envío de las comunicaciones oscila entre los 3 y los 5 segundos garantizando la interacción entre usuario y cliente en tiempo real.

Teniendo en cuenta tanto la generación de las recomendaciones como su envío posterior se puede concluir que el tiempo estimado de recepción de la comunicación por parte del cliente está entre los 5 y los 8 segundos. Este hecho hace que la Plataforma *Cloud* resulte idónea para realizar una interacción en tiempo real con los clientes. No obstante, pueden existir problemas ajenos a la solución que ralenticen esta comunicación, como pueden ser, fallos en los servidores móviles y/o de red.



2. RESULTADOS CONSEGUIDOS

Durante el periodo de ejecución del proyecto INPERIA (enero-diciembre 2017) se han conseguido todos los resultados planificados, tal y como se había planteado al inicio del proyecto y que se detallan a continuación:

- **OE1: Diseño y desarrollo de Plataforma Cloud para el procesado de los datos en tiempo real.**

Indicador de Consecución: I.OE1c.1: Plataforma Cloud completamente operativa para recibir y procesar los datos de los usuarios en tiempo real. Se ha implementado y está totalmente operativa la Plataforma Cloud con el motor de reglas que permite el análisis de preferencias y la generación de acciones y comunicaciones en tiempo real.

Estas herramientas permitirán la creación y edición de las diferentes reglas que gestionarán la comunicación e interacción con los diferentes usuarios, así como la interacción con el sistema de recomendaciones y el sistema de comunicaciones multicanal.

- **OE2: Diseño y desarrollo de un sistema de comunicaciones multicanal.**

- Indicador de Consecución: I.OE2c.1: Sistema de comunicaciones multicanal completamente operativo para realizar el envío de comunicaciones en tiempo real a través de los canales online y offline establecidos: Se ha desarrollado un sistema de comunicaciones multicanal (con 4 canales *offline* y 3 canales *online*), integrado en la plataforma. Se ha hecho especial hincapié en la heterogeneidad del público objetivo, y que estos canales abarquesen el mayor espectro posible de distintos comportamientos. Por tanto, se han desarrollado módulos de comunicación desde el envío postal hasta las tecnologías de proximidad.

- **OE3: Validación mediante caso de estudio.**

- Indicador de Consecución: I.OE3c.1: Los tres sistemas están operativos y la latencia de los mismos para recopilar y procesar los datos de cada usuario (trabajando con una muestra de 10.000 usuarios), generar la recomendación apropiada, y comunicarla a partir del canal empleado por el usuario es inferior a 5 segundos: Se han integrado los diferentes módulos desarrollados a lo largo del presente proyecto y los desarrollados en el proyecto INPERIA. Esta integración permite disponer de una herramienta capaz de ejecutar la lógica de negocio, generar campañas de comunicación personalizadas mediante la segmentación de la población en estudio y realizar el envío de las comunicaciones de manera automatizada. Además se ha comprobado que el tiempo de envío de las comunicaciones oscila entre los 3 y 5 segundos, garantizando la interacción



GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE EMPLEO, INDUSTRIA Y TURISMO



UNIÓN EUROPEA

Fondo Europeo de Desarrollo Regional

entre usuario y cliente en tiempo real.