

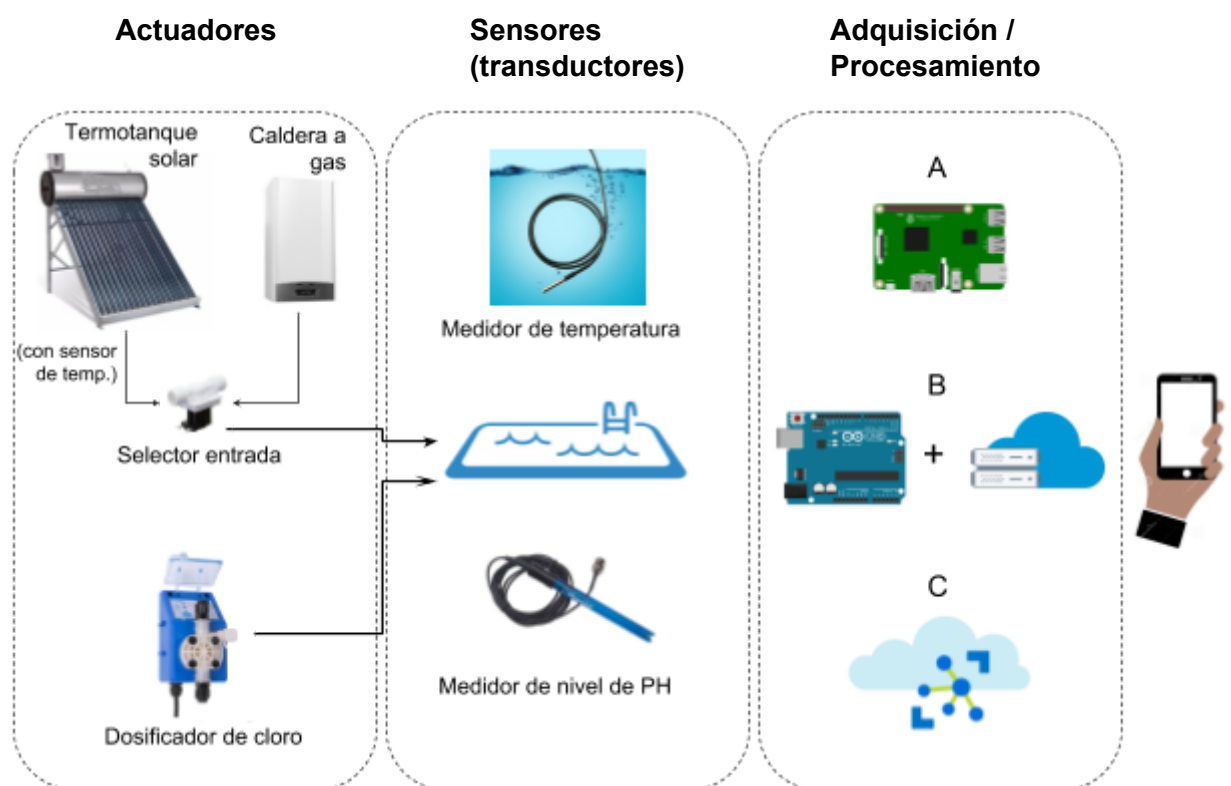
## Diseño de Sistemas. Examen Final. 17/02/2018

Apellido y Nombre:..... Legajo:.....

### Sistema de Automatización de Piscinas (SAP)

**Dominio:** Una red de gimnasios contrató a nuestra consultora para diseñar e implementar una solución IoT que regule automáticamente la temperatura y la acidez del agua, optimizando la eficiencia de recursos energéticos. El objetivo del proyecto consiste en implementar un sistema que mida la temperatura del agua y en función de un umbral configurable, active el suministro de agua climatizada. A su vez, el sistema deberá medir el nivel de acidez (PH) del agua y también, según valores configurables, suministrar una cierta cantidad de cloro.

Como todas las sedes cuentan con acceso a la azotea, el proyecto también incluye la instalación y puesta en servicio de termotanques solares, de forma tal de reducir el consumo de gas natural. De esta manera, si la piscina necesita incorporar agua caliente y la temperatura del agua en el termotanque solar es adecuada, se evitará encender la caldera a gas.



**Arquitectura:** Para definir la arquitectura se presentaron 3 alternativas, la primera (A) que concentra la solución en una SBC (single board computer) tipo Raspberry Pi 3, donde los sensores y actuadores son conectados en forma directa sobre la plaqueta y todo el procesamiento de datos e informes se realiza en ese único punto. La segunda alternativa (B), propone una arquitectura integrada por una SBC de menor capacidad, por ejemplo un Arduino Uno como nexo de comunicaciones entre los sensores/actuadores y la capa de procesamiento y control en servidores en la nube. Por último, la tercera alternativa propone que todos los dispositivos (sensores y actuadores) se comuniquen en forma directa y a través de un protocolo liviano de mensajería (por ejemplo MQTT), con una solución IoT específica (como por ejemplo Azure IoT Hub).



*Requerimientos:* El equipo de analistas definió los siguientes requerimientos funcionales:

1. Cada <condición-acción> deberá ser representada como una regla configurable desde una interfaz web móvil. Las reglas deberán superar controles de calidad cada vez que son creadas o editadas, de forma tal de garantizar su consistencia. Las reglas pueden tener referencias a otras reglas.
2. El sistema debe escalar fácilmente en la cantidad de dispositivos, es decir, incorporar más sensores/actuadores. Tener en cuenta que no hay un estándar común a todos los dispositivos de cómo formatean los datos.
3. El sistema deberá reaccionar ante eventos, como por ejemplo una medición dentro del rango que active una acción.
4. Eventos especiales, como por ejemplo, mediciones fuera de rango, que indicarían una falla en un sensor, deberán disparar la notificación a los responsables de cada sede. El servicio de comunicaciones estará delegado a una plataforma de terceros que expone una interfaz REST y deberá permitir incorporar más de estos servicios con facilidad.
5. El sistema también deberá gestionar usuarios autorizados para cambiar la configuración de cada sede (actualizar las reglas).
6. La dirección solicita que todas las mediciones se repliquen en una base de datos central, e independiente de cada instancia de sede. La frecuencia de actualización deberá ser diaria.

### **A. Arquitectura**

Seleccione una de las tres alternativas, explicando ventajas y desventajas de la recomendada. ¿Cómo se integra la arquitectura con el servicio de notificación del Requerimiento 4? ¿y el Requerimiento 6? Comunicar la solución con diagramas específicos.

### **B. Dominio**

Modelar el dominio utilizando el paradigma orientado a objetos y comunicando la solución mediante un diagrama de clases. Si utiliza patrones de diseño, indíquelos y justifique su uso. Puede complementar con código fuente, pseudo-código, prosa u otros diagramas (diagrama de secuencia, de estados, entre otros).

### **C. Persistencia**

Utilizando un DER, código anotado y/o prosa, se pide explicar cómo persistir el modelo de objetos en una base de datos relacional, indicando claramente:

- Qué elementos del modelo es necesario persistir.
- Las claves primarias, las foráneas y las restricciones (constraints) según corresponda.
- Estrategias de mapeo de herencia utilizadas, si fueran necesarias.
- Las estructuras de datos que deban ser desnormalizadas, si corresponde.

Condiciones de aprobación: Sumar como mínimo 60 puntos y no menos del 50 % en cada sección: (A) otorga 30 puntos, (B) 35 puntos y (C) 35 puntos.

*Explicar supuestos y justificar decisiones de diseño.*