



# Resumen

El concepto de entorno inteligente concibe un mundo donde los diferentes tipos de dispositivos inteligentes colaboran para conseguir un objetivo común. En este concepto, inteligencia hace referencia a la habilidad de adquirir conocimiento y aplicarlo de forma autónoma para conseguir el objetivo común, mientras que entorno hace referencia al mundo físico que nos rodea. Por tanto, un entorno inteligente se puede definir como aquel que adquiere conocimiento de su entorno y aplicándolo permite mejorar la experiencia de sus habitantes.

La computación ubicua o generalizada permitirá que este concepto de entorno inteligente se haga realidad. Normalmente, el término de computación ubicua hace referencia al uso de dispositivos distribuidos por el mundo físico, pequeños y de bajo precio, que pueden comunicarse entre ellos y resolver un problema de forma colaborativa.

Cuando esta comunicación se lleva a cabo de forma inalámbrica, estos dispositivos forman una red de sensores inalámbrica o en inglés, Wireless Sensor Network (WSN). Estas redes están atrayendo cada vez más atención debido al amplio espectro de aplicaciones que tienen, des de soluciones para el ámbito militar hasta aplicaciones para el gran consumo.

Esta tesis se centra en las redes de sensores inalámbricas y subacuáticas o en inglés, Underwater Wireless Sensor Networks (UWSN). Estas redes, a pesar de compartir los mismos principios que las WSN, tienen un medio de transmisión diferente que cambia su forma de comunicación de ondas de radio a ondas acústicas. Este cambio hace que ambas redes sean diferentes en muchos aspectos como el retardo de propagación, el ancho de banda disponible, el consumo de energía, etc. De hecho, las señales acústicas tienen una velocidad de propagación cinco órdenes de magnitud menor que las señales de radio. Por tanto, muchos algoritmos y protocolos necesitan adaptarse o incluso rediseñarse.

Como el despliegue de este tipo de redes puede ser bastante complicado y caro, se debe planificar de forma precisa el hardware y los algoritmos que se necesitan. Con esta finalidad, las simulaciones pueden resultar una forma muy conveniente

---

de probar todas las variables necesarias antes del despliegue de la aplicación. A pesar de eso, un nivel de precisión adecuado que permita extraer resultados y conclusiones confiables, solamente se puede conseguir utilizando modelos precisos y parámetros reales.

Esta tesis propone un ecosistema para UWSN basado en herramientas libres y de código abierto. Este ecosistema se compone de un modelo de recolección de energía y un modelo de un módem de bajo coste y bajo consumo con un sistema de activación remota que, junto con otros modelos ya implementados en las herramientas, permite la realización de simulaciones precisas con datos ambientales del tiempo y de las condiciones marinas del lugar donde la aplicación objeto de estudio va a desplegarse.

Seguidamente, este ecosistema se utiliza con éxito en el estudio y evaluación de diferentes protocolos de transmisión aplicados a una aplicación real de monitorización de una piscifactoría en la costa del mar Mediterráneo, que es parte de un proyecto de investigación español (CICYT CTM2011-2961-C02-01). Finalmente, utilizando el modelo de recolección de energía, esta plataforma de simulación se utiliza para medir los requisitos de energía de la aplicación y extraer las necesidades de hardware mínimas.