



## Célula-Dron

Castro Ricardo<sup>1\*</sup>, Onofre Eric<sup>2</sup>, Sarmiento Uriel R.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz  
ricardo.castro@utc.edu.mx\*

### Contexto

Durante los últimos 20 años, el país ha enfrentado diversos desastres naturales que han afectado gravemente los estados de la república mexicana, han provocado la pérdida de vidas humanas, la pérdida total del patrimonio de las familias mexicanas, la afectación de escuelas y hospitales dejando a la calle a miles de habitantes que tienen que volver a empezar sin nada. Los servicios que existen para auxiliar a la sociedad son muy escasos en los casos de desastres naturales y el personal de protección civil no es suficiente para atender a la mayor parte de la población, además el presupuesto asignado para estas situaciones no alcanza a cubrir todos los daños.

Actualmente el uso de los drones es muy eficaz y se están implementando en diferentes áreas como la agricultura, la industria y la ganadería, gracias a estas referencias la viabilidad para su uso es favorable.

Es por esto que en el que el proyecto Célula-Dron se propuso como objetivo proveer el acceso a internet en desastres naturales de manera temporal para ayudar a agilizar la labor de búsqueda y rescate que es realizado por protección civil, de igual forma mantener comunicadas a las familias de nuestra sociedad para saber y ubicar del estado de la integridad física de los seres queridos en tragedias como estas, donde lo más difícil a lo que nos enfrentamos es no tener los medios para comunicarnos y dar a conocer nuestro estado físico.

[Ver en anexos: Imagen 1. Recorrido de Célula-dron para brindar conectividad a usuarios]

## Notas

El desarrollo del proyecto Célula-Dron se encuentra sustentado en investigaciones realizadas de proyectos relacionados, pero con enfoque hacia la implementación de servicios de telecomunicaciones en zonas de desastre, por ello, las pruebas son en entornos simulados y los resultados han permitido garantizar la interconexión de una red inalámbrica a partir de una célula de drones en vuelo, lo que amplía el diámetro de cobertura. Los resultados obtenidos fueron a partir de una célula de 2 drones, donde se pudo extender la señal de una red inalámbrica hasta los 180 metros de diámetro, y donde se pudieron conectar hasta 8 usuarios. Este modelo puede replicarse y obtener la repetición de señal a través de drones interconectados en cadena, lo que nos permitiría llegar a cubrir un diámetro de varios cientos de metros.

La metodología de software empleada en todo el periodo de desarrollo del proyecto es RUP que ha permitido trabajar los avances del proyecto en prototipos, manejar los casos de uso para interactuar con el usuario y permitir llevar una planeación completa de los entregables a desarrollar. A continuación, se muestra la tabla con las fases y disciplinas de metodología, así como la lista los entregables realizados en cada fase. [Ver en anexos: Tabla 1. Plan de desarrollo del proyecto Célula-Dron, alineado a la metodología RUP].

Es de suma importancia seleccionar la herramienta que permita establecer la célula de drones y monitorear su comportamiento, se utilizaron las herramientas y materiales que son indispensables para desarrollar la página web de verificación de comportamiento y administración de la célula de drones, se citan a continuación, así como la herramienta empleada para el monitoreo de la red y el armado de los drones. [Ver en anexos: Tabla 2. Herramienta, materiales y software para el armado y monitoreo de drones].

Para generar estadísticas de los resultados se aplicó una encuesta a los usuarios que se conectaron a red inalámbrica que se implementó a través de la Célula-Dron, que permitió medir la satisfacción de los usuarios con el fin de verificar el cumplimiento de los objetivos del proyecto que a continuación se muestran preguntas planteadas a los usuarios y los resultados de la encuesta. [Ver en anexos: Imagen 2. Preguntas de encuesta a usuarios de red establecida por Célula-Dron].

## Referencias

Ingeniería de software (2015) Consulta realizada el 11 de Agosto del 2018 de: <http://ingenieriadesoftware.tumblr.com/post/17192998534/modelo-de-prototipos>

Méndez, G. (2008) Especiación de Requisitos según el estándar de IEEE 830. Obtenido el 10 de agosto de 2018 de <https://www.fdi.ucm.es/profesor/gmendez/docs/is0809/ieee830.pdf>

Ojeda, Waldo., Flores, Jorge., Unland, Helene K. (2016) Drones y sistemas de información geográfica en la ingeniería hidroagrícola. Obtenido el 10 marzo 2018 de: <http://repositorio.imta.mx/bitstream/handle/20.500.12013/1347/RD-1407.1.pdf?s>

Oliveira, J. (2017). OpenMind. Obtenido el 5 de Septiembre de 2018 de: <https://www.bbvaopenmind.com/llegan-los-drones-humanitarios/>

Polo, J. D. (2015). wwwwhat's new. Obtenido el 13 de diciembre de 2018 de: <https://www.whatsnew.com/2015/12/13/drone-bird-proyecto-para-mapear-zonas-afectadas-por-desastres-utilizando-drones/>

Rebollo, Luz (2016). Aerorobótica. Obtenido el 12 de febrero de 2018 de: <https://aerorobotica.com/blog/>

Robles, T. (2016). Conacyt. Obtenido el 18 de Abril de 2016 de: <http://www.conacytprensa.mx/index.php/sociedad/asociaciones/6491-jovenes-mexicanos-en-la-ieee>

## Anexos



Imagen 1. Recorrido de Célula-dron para brindar conectividad a usuarios en etapa de pruebas.

¿Cuál fue el tiempo de espera aproximado en que se estableció la conexión a Internet proporcionado por la Célula Dron ?

20 respuestas



¿Cuál es su valoración general del servicio de Internet inalámbrico proporcionado por la Célula Dron ? Valore de 0 a 5, teniendo en cuenta que 0 es "muy insatisfecho" y 5 "muy satisfecho".

20 respuestas

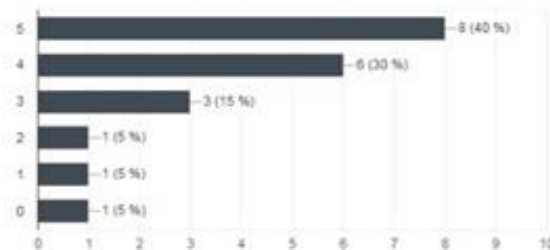


Imagen 2. Preguntas de encuesta a usuarios de red establecida por Célula-Dron

	Incepción	Elaboración	Construcción	Transición
Modelado del negocio	Plan de negocios v1	1. Glosario 2. Plan de negocios v2		
Requerimientos		1. Plan de especificación de requisitos v1 2. casos de uso v1	1. Casos de uso v2	
Análisis y diseño		1. Documento de arquitectura de software v1 2. modelo de secuencia v1 3. modelo de datos v1	1. Modelo de secuencia v2 2. Modelo de datos v2 3. El sistema	
Implementación			1. Plan de integración v1	1. Plan de integración v2
Pruebas			1. Plan de pruebas v1 2. Plan de pruebas v2	1. Resumen de la evaluación
Despliegue				1. Notas de la versión 1 2. Artefactos de la instalación 3. Notas de la versión 2 4. Manuales de sistema
Administración de proyectos	1. Plan de desarrollo de software v1	1. Plan de desarrollo de software 2. prototipo		1. Evaluación de resultados.
Ambiente	1. Caso de desarrollo			

Tabla 1. Plan de desarrollo del proyecto Célula-Dron, alineado a la metodología RUP.

Herramienta de software	Herramienta Hardware	Recurso Humano	Recurso económico
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Php</li> <li>2. Xampp</li> <li>3. Css</li> <li>4. Awardspace</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Laptop</li> <li>2. APM</li> <li>3. Banda Ancha</li> <li>4. Batería 4200MaH</li> <li>5. Cargador de batería</li> <li>6. Conectores para ESC-Motor Brushless</li> <li>7. Conector para batería</li> <li>8. Electronic Speed Controler (ESC)</li> <li>9. Frame (F450)</li> <li>10. GPS NEO M6</li> <li>11. Kv</li> <li>12. MaH</li> <li>13. Motores Brushless 1000Kv</li> <li>14. Placa</li> <li>15. Power Module</li> <li>16. Propelas 9045</li> <li>17. Radio control de 10canales</li> <li>18. Receptor 6canales Fs-R6B</li> <li>19. Router Mikrotik RB941-2ND-TC</li> <li>20. Telemetría</li> </ol>	<p>Equipo de proyecto conformado por 5 alumnos.</p> <p>Asesor de proyecto</p> <p>Profesores del área</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. \$17005.00 destinado para la adquisición de los materiales para el armado de los drones.</li> </ol>

Tabla 2. Herramienta, materiales y software para el armado y monitoreo de drones.