

DESTAQUEM

Els drons estan canviant el joc

Adolf Cabañas i Egaña

Arquitecte Tècnic. Cofundador de l'empresa Girodrones.

Els drons, també coneguts com a vehicles no tripulats aeris (UAS), estan revolucionant no sols el mercat i la indústria que els envolta, si no també com a eina per a la realització de múltiples treballs en diferents disciplines.

Segurament pot ser un dels avanços més destacats d'aquest segle. Estan canviant les regles del joc.

Tret dels utilitzats per moltes persones com a hobby o diversió, se'n veuen pocs en el nostre entorn i menys en les ciutats. I això es deu a la complexitat que suposa realitzar el vol i el compliment de la normativa. Contràriament al que molt suposen, no està prohibit fer volar un dron. Sí es poden volar a tot arreu, però complint en tot moment les determinacions, limitacions, autoritzacions, etc.

Dintre d'uns anys serà habitual veure'ls per totes parts: transportant mercaderies, fent inspeccions tècniques en els nostres edificis, infraestructures, realitzant tasques en el camp de l'agricultura, mineria, sanitat, salvament, desastres climatològics, topografia, investigació, etc.

En aquest article ens endinsem en la utilització dels drons en l'àmbit de l'edificació, indústria, infraestructures i topografia, a través d'exemples reals de vols realitzats.

Inspecció del col·lapse del sostre en dues plantes superiors d'un edifici deshabitat. Es va fer un vol de reconeixement per valorar l'abast de la lesió i poder adoptar mesures preventives en les edificacions veïnes.



L'ull que ho veu tot

Les inspeccions d'edificis amb drons

Ja és una realitat la utilització dels drons per a les inspeccions d'indústries i edificis, aquesta tecnologia que utilitza aeronaus no tripulades permet dur a terme inspeccions exhaustives amb una precisió i eficiència mai vistes abans.

Antigament, les inspeccions requerien la presència física de personal tècnic, que havia de fer front a possibles riscos i situacions de difícil accés. Avui dia, els drons, equipats amb càmeres d'alta definició i diversos sensors, són capaços d'assolir els llocs més recòndits d'un edifici o planta industrial, minimitzant els riscos associats a les persones humanes.

Aquesta tecnologia emergent, implementant l'ús de drons en les operacions d'inspecció, ens proporcionen imatges detallades i en temps real de l'element a inspeccionar, possibilitant una anàlisi minuciosa i eficaç.

La rapidesa, la precisió i la capacitat dels drons per recopilar dades de llocs abans inaccessibles fan que siguin una eina indispensable i de molta vàlua. S'està obrint camí on les inspeccions d'edificis i indústries són més segures, ràpides i eficients gràcies a l'adopció de la tecnologia de drons.



1. Inspecció de la coberta d'una masia per fer un reconeixement de la teulada i canals. Realitzada amb un DJI-mini3-pro amb gravació d'imatges i vídeo.
2. Vista de les teules i les canals, on s'acumula sorra i pedretes. (DJI-mini3-pro amb zoom)
3. Diferents teules trencades, en aquest cas es poden identificar perfectament i fer un recompte de les unitats malmeses. També permet programar la intervenció de forma més acurada (realitzat amb YUNEEC H-520).

Inspecció de les patologies en una façana interior a uns 18 m d'alçada.

En aquest cas mitjançant vídeo es va poder determinar amb molta precisió quines patologies tenia, la diagnosi i intervenció a realitzar (realitzat amb YUNEEC MANTIS-Q).



Anàlisi del procés constructiu sense necessitat d'elements auxiliars com bastides, elevadors, etc. (realitzat amb YUNEEC MANTIS-Q.)



Realització d'una prova d'inspecció d'un sostre unidireccional situat en la planta quarta d'un edifici entre mitgeres.

En aquest cas en va poder valorar la idoneïtat tècnica de la inspecció i l'alt grau de detall assolit amb el dron i el zoom de la càmera, observant tots els detalls





La màgia del Time-Lapse amb drons

L'art del seguiment i monitorització d'obres

El seguiment i monitoratge d'obres és una part fonamental en la gestió de projectes de construcció i desenvolupament d'infraestructures. Tradicionalment, aquest procés requeria un esforç considerable en termes de temps i recursos humans per capturar imatges i vídeos que documentessin el progrés de l'obra al llarg del temps. No obstant això, gràcies a la combinació de l'art del Time-Lapse i la tecnologia dels drons, s'ha aconseguit una forma fascinant i eficient de capturar l'avanç de les obres.

El Time-Lapse és una tècnica fotogràfica que consisteix a capturar imatges a intervals regulars i reproduir-les en seqüència a una velocitat accelerada, creant així una il·lusió de moviment ràpid. Aquesta tècnica s'ha utilitzat durant dècades per mostrar la transformació de pai-

satges, el creixement de les plantes i altres processos que succeeixen al llarg del temps. Ara, amb l'ajuda dels drons, el Time-Lapse ha donat un salt qualitatiu al permetre capturar imatges des d'angles i perspectives úniques.

L'ús de drons en la captura d'imatges per al Time-Lapse ofereix nombroses avantatges. En primer lloc, la capacitat de vol dels drons permet obtenir preses aèries panoràmiques que abasten una àmplia àrea de l'obra en construcció. Això proporciona una visió global del progrés i permet apreciar la transformació d'un lloc en particular de manera impressionant.

A més, els drons poden volar a altures precises i capturar imatges d'alta resolució, garantint la qualitat i detall de les imatges en el Time-Lapse. Aquestes imatges nítides i detallades ajuden a documentar amb precisió cada etapa de l'obra, cosa que resulta especialment útil per a fins de seguiment i monitoratge.

Una altra avantatge important de l'ús de drons en el Time-Lapse és la flexibilitat i capacitat d'adaptació. Els drons poden volar en diferents moments del dia i en condicions climàtiques diverses, permetent capturar imatges en diferents situacions i destacar els canvis que ocorren al llarg del temps. Això proporciona una visió completa i detallada de l'evolució de l'obra, des de dies assolellats fins a dies plujosos.



El Time-Lapse amb drons s'ha convertit en una eina inestimable en la gestió de projectes de construcció. Permet als arquitectes, enginyers i contractistes tenir una visió clara i visualment impactant del progrés de l'obra, identificar possibles problemes o retards i prendre decisions informades. A més, l'ús del Time-Lapse amb drons també ofereix una forma de documentar i mostrar el treball realitzat d'una manera creativa i artística, que pot ser utilitzada per a fins de promoció i màrqueting.

En resum, l'ús de drons en l'art del seguiment i monitoratge d'obres ha revolucionat la forma com es captura i es documenta el progrés dels projectes de construcció. El Time-Lapse amb drons ofereix una perspectiva única i visualment impressionant de l'evolució d'una obra al llarg del temps. Aquesta combinació de tecnologia i art proporciona als professionals de la construcció una eina inestimable per a la gestió eficient de projectes i la presa de decisions informades. El Time-Lapse amb drons és el resultat de la màgia que sorgeix en combinar la tecnologia aèria i la tècnica del Time-Lapse, i ha demostrat ser una eina poderosa i fascinant en el camp de la construcció.

També ens permet crear "Waypoints" o punts georeferenciats que després el dron recorrerà automàticament en els successius vols programats.

Tindrem en compte una sèrie de factors.

1. És important verificar que en el futur l'obra no obstaculitzi la trajectòria planificada.
2. És fonamental guardar la missió correctament per a la seva repetició en futures ocasions.
3. Conèixer l'obra, això pot ser mitjançant un render o un plànol.

4. Tenir en compte que el GPS del dron no és totalment precís, per això ens hem d'assegurar de deixar un marge de seguretat en la trajectòria per possibles variacions de recorregut.

Les inspeccions industrials s'estan escrivint a l'aire

Les inspeccions en l'àmbit de la indústria

La gestió en l'àmbit industrial i la corresponent inspecció de les instal·lacions s'està revolucionant.

El present de les inspeccions industrials s'està escrivint a l'aire gràcies a la irrupció dels drons al sector. Aquesta revolució tecnològica està liderada per empreses que utilitzen aeronaus no tripulades per dur a terme exhaustives inspeccions amb una precisió i eficiència mai vistes abans.

Antigament, les inspeccions requerien la presència física de personal tècnic, que havia de fer front a possibles riscos i situacions de difícil accés. Avui dia, els drons, equipats amb càmeres d'alta definició, tèrmiques, de detecció òptica de gasos no refrigerats i diversos sensors (nas electrònic), són capaços d'assolir els llocs més recòndits d'un edifici o planta industrial, minimitzant els riscos associats a les persones.

Poc a poc la indústria està adoptant aquesta tecnologia emergent, implementant l'ús de drons en les operacions d'inspecció. Ens proporcionen imatges detallades i en temps real de la indústria a inspeccionar, possibilitant una anàlisi minuciosa i eficaç.

La rapidesa: inspeccions que duraven una setmana es fan en un matí automatitzant els processos, tenint la possibilitat de fer vols programats i així tenir l'històric.



1. Fuita de CO₂ en planta industrial captada amb càmera termogràfica (imatge cedida per Apliter).

2. Inspecció de conduccions de fluids.

3. Inspecció d'estructures en interiors. Inspecció d'una encavallada metàl·lica que presenta símptomes d'oxidació.

La precisió: Ens permet identificar les àrees més importants en 3D, reconeixement automàtic d'objectes, anàlisis avançats. Determinar fugues i emissions de gasos en conduccions de fluids com hidrocarburs, metà, COV, hexafluorur de sofre, etilè, amoníac i d'altres.

La seguretat és un dels altres factors importants, en tant que evita la exposició de persones en entorns perillosos.

La indústria s'està beneficiant i en conseqüència hi ha una reducció de costos. Els processos d'inspecció són més segurs i sense accidents. Execució de les inspeccions sense que suposi aturades en els processos productius. No són necessaris mitjans auxiliars com elevadors, grues, etc.

La capacitat dels drons, els diferents tipus de càmeres i sensors per recopilar dades de llocs abans inaccessibles, fan que siguin una eina indispensable.

Destacar entre la multitud

El sector immobiliari

En el competitiu mercat immobiliari, destacar entre la multitud pot marcar la diferència a l'hora de vendre una propietat.

Cada vegada més les agències immobiliàries demanen imatges i vídeos dels seus immobles com a atractiu per a la venda. Proporciona una perspectiva única i atractiva que captiva al possible comprador mostrant la bellesa de l'immoble des d'angles inabastables amb altres mètodes tradicionals.

Aquestes imatges aèries ressalten la ubicació, la grandària i la distribució de la propietat, proporcionant

una visió completa i detallada de tot l'entorn. Els possibles compradors poden apreciar la disposició dels jardins, les àrees de recreació properes i altres aspectes importants que influeixen en la seva decisió de compra.

La innovació en la fotografia i el vídeo amb drons no només es limita a les

imatges estàtiques, sinó que també permet la creació de vídeos immersius i recorreguts virtuals. Aquests vídeos ofereixen als possibles compradors l'experiència d'explorar la propietat com si estiguessin presents físicament. Poden desplaçar-se per les diferents habitacions, apreciar els detalls i tenir una idea clara de l'espai i la distribució de la propietat.



Imatge d'un conjunt residencial a Calella de Palafrugell. Realitzat amb YUNEEC H-520)

Imatges captades durant el recorregut del dron per un habitatge.







Seguretat, rapidesa i economia

Les infraestructures

Les d'infraestructures com carreteres, ponts, dipòsits, preses, portuàries, ferroviàries, etc. son motiu, cada vegada més, d'inspeccions realitzades amb drons per a la detecció de possibles falles, esquerdes, fissures i poder realitzar un programa de manteniment garantint la seva funcionalitat.

Les imatges estan georeferenciades —RTK— de manera que es pot saber en tot moment la situació exacta de l'element que juntament amb l'alta qualitat ens proporcionen una informació molt valuosa.

Pel que respecta a les inspeccions de parcs solars, el temps de la inspecció es pot reduir en un 70% i auditar fins a 250 Ha en un dia. La revisió consisteix en revisar cadascun dels panells per després determinar les falles per reparar-los o substituir-los. Aquest sistema fet pel mètode tradicional de càmera en mà resulta del tot ineficient.





3

La revolució terrestre

La topografia i l'ortofotogrametria

La topografia i l'ortofotogrametria són dues disciplines clau en el camp de l'arquitectura i l'enginyeria. Totes dues s'utilitzen per obtenir dades precises sobre la forma i l'estructura de la superfície terrestre. Fins fa poc, aquestes tasques es realitzaven principalment utilitzant equips terrestres costosos i requerint una gran quantitat de treball. No obstant això, gràcies als avenços en la tecnologia dels drons, aquestes tasques s'han tornat molt més accessibles i precises.

Els drons, també coneguts com a vehicles aeris no tripulats (UAV), han revolucionat la forma en què es realitza la topografia i l'ortofotogrametria. Aquests dispositius voladors equipats amb càmeres i sensors d'alta resolució poden capturar imatges detallades i dades geoespacionals de manera ràpida i eficient. Això significa que ara és possible obtenir informació precisa i actualitzada sobre el terreny d'una manera més econòmica i eficient que mai abans.

Un dels principals avantatges d'utilitzar drons en topografia i ortofotogrametria és la capacitat de cobrir grans extensions de terreny en poc temps. Els drons poden volar a altures precises i capturar imatges d'alta resolució que després es poden processar per crear models digitals del terreny, mapes d'elevació i ortofotos. Aquestes dades són fonamentals per a una àmplia gamma d'aplicacions, des de la planificació urbana i la gestió del medi ambient fins a la construcció d'infraestructures i l'agricultura de precisió.

A més de la seva eficiència en termes de temps i cobertura, els drons també ofereixen una major precisió en la recopilació de dades.



4

1. Inspecció de línia de BT, estructura metàl·lica de la torre, aïllants, grapes, autovàlvules, seccionadors (en aquesta fotografia no hi han)
2. Inspecció de la instal·lació d'un remuntador telecadira. Comprovació de l'estructura, cable, rodes i d'altres mecanismes.
3. Inspecció de camps de plaques solars fotovoltaïques amb drons que incorporen càmeres duals (termogràfica + normal)
4. Fotografies d'entorns complexos com ponts, viaductes, poden incorporar zoom de 200 augments per detectar fissures imperceptibles.

La planificació del treball comporta l'anàlisi del parc solar, el pla de vol definint espais i alçades, la presa de dades i finalment el processament de dades.

Pel que fa a les línies i xarxes de distribució elèctriques, els drons són de gran utilitat al poder apropar-nos a

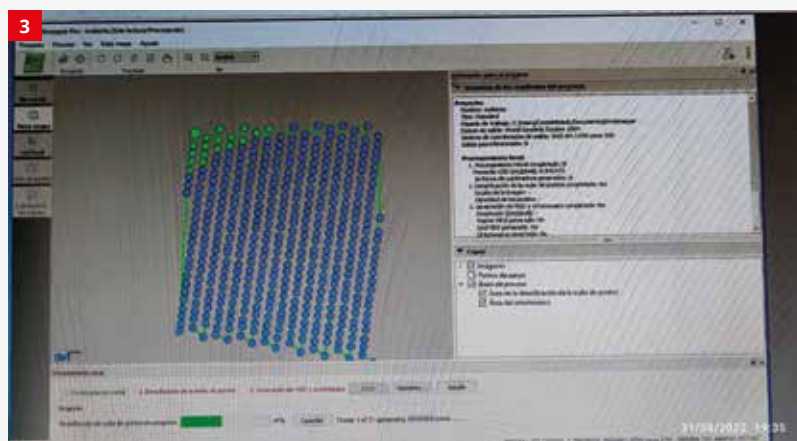
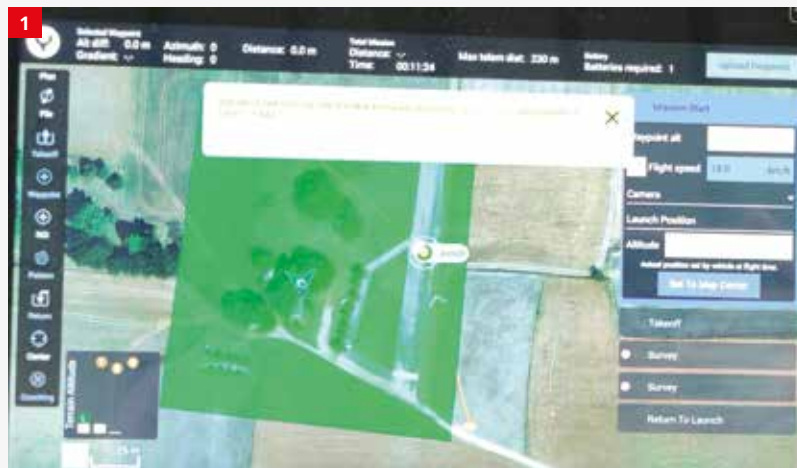
l'alçada requerida per veure els seus elements i component d'a prop. En aquest cas el zoom ens és de gran utilitat, així respectem les distàncies de seguretat per no provocar l'arc voltaic.

Aquesta tecnologia s'esdevé una eina imprescindible en entorns difícils.

Els sensors i càmeres d'alta qualitat utilitzats en els drons capturen imatges detallades, el que dona com a resultat models tridimensionals més precisos i ortofotos d'alta resolució. Això permet als professionals de la topografia i l'ortofotogrametria realitzar mesuraments i anàlisis més exactes, millorant així la presa de decisions i la planificació de projectes.

Un altre aspecte destacat és la seva capacitat per accedir a àrees de difícil accés o perilloses. Aquests dispositius poden volar sobre terrenys accidentats, zones de difícil accés o fins i tot àrees perilloses com ara esclavissades de terra o volcans actius, proporcionant dades i anàlisis valuosos sense posar en perill la seguretat dels professionals.

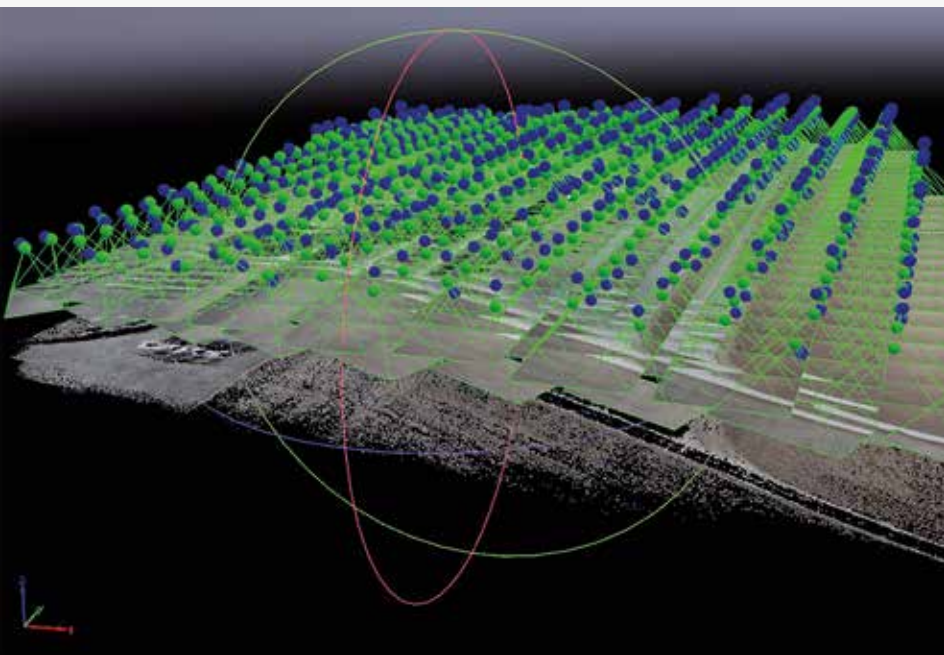
En resum, els drons estan canviant el joc en el camp de la topografia i l'ortofotogrametria. Aquests dispositius estan fent que aquestes tasques siguin més accessibles, eficients i precises que mai abans. Des de la captura de dades geoespacionals fins a la generació de models digitals del terreny i ortofotos d'alta resolució, els drons estan revolucionant la manera com s'obtenen i s'utilitzen les informacions sobre la superfície terrestre. Aquests avenços tecnològics obren noves possibilitats en diversos camps, des de l'enginyeria i la planificació urbana fins a la gestió del medi ambient i l'agricultura de precisió.



1. Preparació d'un aixecament topogràfic. (realitzat amb YUNEEC H-520)

2. Càlcul i definició del traçat del vol, amb els punts de sortida i arribada. Es solen posar "punts de control" amb coordenades georeferenciades per tal de minimitzar els errors.

3. Processament de les dades obtingudes durant el vol. La precisió amb aparells que disposen de tecnologia RTK (Real Time Kinematic), és centimètrica.



Triangulació i visió en 3D del núvol de punts.

Veure més enllà, l'invisible

La incorporació de càmera tèrmica en el dron

La incorporació de diferents tipus de càmeres com la tèrmica, multispectral, etc, ens permeten veure més enllà del visible, detectar problemes que l'ull humà no veu, fins i tot gaudir d'una visió clara en la més completa obscuritat. Sense entrar en l'estudi de la termografia, com funciona —ja que no és objecte d'aquest article—, si cal saber que la termografia permet capar la radiació infraroja de l'espectre electromagnètic, invisible a

l'ull humà. Converteix l'energia que irradia un objecte en imatge visible a partir de la temperatura superficial.

Aquesta tècnica permet mesurar temperatures a distància, sense necessitat de contacte físic amb l'objecte a estudiar.

La càmera ens proporciona més informació a part de la temperatura dels objectes.

Ens facilita veure ponts tèrmics, fuites de calor en les obertures i pèrdues energètiques d'edificis. Controlar instal·lacions elèctriques i els seus components per tal de fer un manteniment preventiu.



Ortofotomapa generat.

Controlar les canonades i instal·lacions de gasos i fluids.

Inspeccions i diagnòs d'instal·lacions fotovoltaïques.

Veure punts calents en un incendi, el rescat de persones, són alguns exemples dels molts que podríem enumerar.



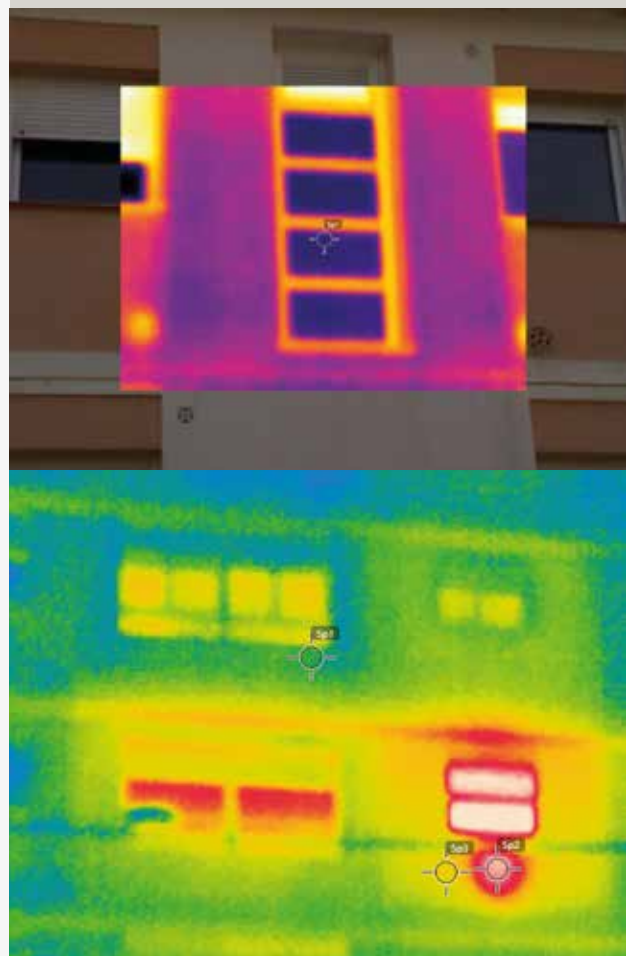
Bibliografia

Zettadron

zettadron.com/blog

Apliter termografia. Càmeres Flir

apliter.com



Imatges termogràfiques de la inspecció d'un edifici.

NOTA: Totes les fotografies sense referència són propietat de l'autor de l'article.