

### Des économies en génie civil

Motracs réduit l'investissement en génie civil et expropriations, vu que les besoins de terrain sont moindres, et qu'il est possible de s'établir sur des fondations plus ordinaires.

### Des économies en procurement

Face au processus de construction individualisé, actuellement en vigueur dans les installations de traction ferroviaire, Motracs offre un produit unique avec un fournisseur unique, qui entraîne également la simplification du processus d'achat, de traçabilité et de gestion des garanties.

### Un transport facilité

Motracs réduit les coûts et les temps associés au transport de matériaux vu qu'il offre un système pensé à 100 % pour la logistique intermodale.

### La formation

Le fait de pouvoir utiliser des modules Motracs qui sont directement montés chez le client et connectés à des simulateurs de conditions sur le terrain, permet d'obtenir des améliorations très significatives dans les processus de formation du personnel opérationnel de l'administration ferroviaire cliente.

### La fiabilité

Motracs augmente la fiabilité et la disponibilité de l'approvisionnement électrique grâce aux essais exhaustifs de mise en service réalisés en usine.

### La réparation 'in situ'

Les modules du système Motracs disposent d'accès normalisés qui permettent d'effectuer des réparations rapides sur site, à l'intérieur comme à l'extérieur, grâce à la possibilité de démontage partiel qu'offrent ces modules.

### Le remplacement de module complet

Les opérations de maintenance les plus complexes peuvent être réalisées via le

remplacement de modules complets, lesquels seront transportés à l'usine pour des réparations approfondies ou des rénovations complètes.

Comme il est possible d'envoyer le module problématique à l'usine Motracs, le coût dérivant de réparations importantes est diminué car il n'est plus nécessaire de procéder au déplacement de membres du personnel qualifiés pendant de longues périodes, et à longue distance.

La possibilité de remplacer des modules par d'autres aux caractéristiques identiques in situ permet de réduire au minimum les temps d'affectation pour des raisons de maintenance.

### La flexibilité électrique

Motracs offre une tension maximale d'approvisionnement électrique pour la traction atteignant 55 kV de courant alternatif biphasé.

Motracs offre un approvisionnement de services auxiliaires de 230 V en courant alternatif monophasé, et de 400 V en courant alternatif triphasé.

### Dimensionnement de la traction

Motracs apporte une interchangeabilité totale entre les modules d'installation du même type, et permet des opérations de redimensionnement de trafics ferroviaires qui seraient tout simplement inimaginables avec les sous-stations conventionnelles. Ainsi, il est possible de considérer des redimensionnements progressifs ou évolutifs en fonction du trafic réel d'une ligne, ainsi que de traiter des exigences variables engrangées par des époques où la demande est anormalement élevée (livraisons, jeux olympiques, etc.).

### Une résistance aux vibrations

Motracs réduit les vibrations transmises vers l'intérieur de l'installation grâce aux éléments amortisseurs installés sur les appuis. De cette façon, une sous-station Motracs peut être installée sans problèmes dans des environnements protégés, telle la zone immédiatement contiguë à une voie

ferrée, ou encore une industrie lourde de n'importe quel type.

### Une grande adaptabilité climatique

Motracs peut se déployer dans une grande variété de milieux climatiques grâce à sa conception externe containerisée : des climats chauds aux climats froids, avec tous les niveaux d'humidité ambiante ou pluviométriques.

### La centralisation

Compte tenu que la fabrication des modules du système Motracs est centralisée, les déchets sont générés dans les centres de production, et non sur le site du client, ce qui contribue à préserver les environnements naturels.

### L'impact visuel

L'apparence discrète des installations déployées au moyen du système Motracs permet de réduire leur impact visuel. De plus, il est possible de prendre des mesures d'intégration paysagère spécifiques.

### La réduction des consommations de matériaux et d'énergie

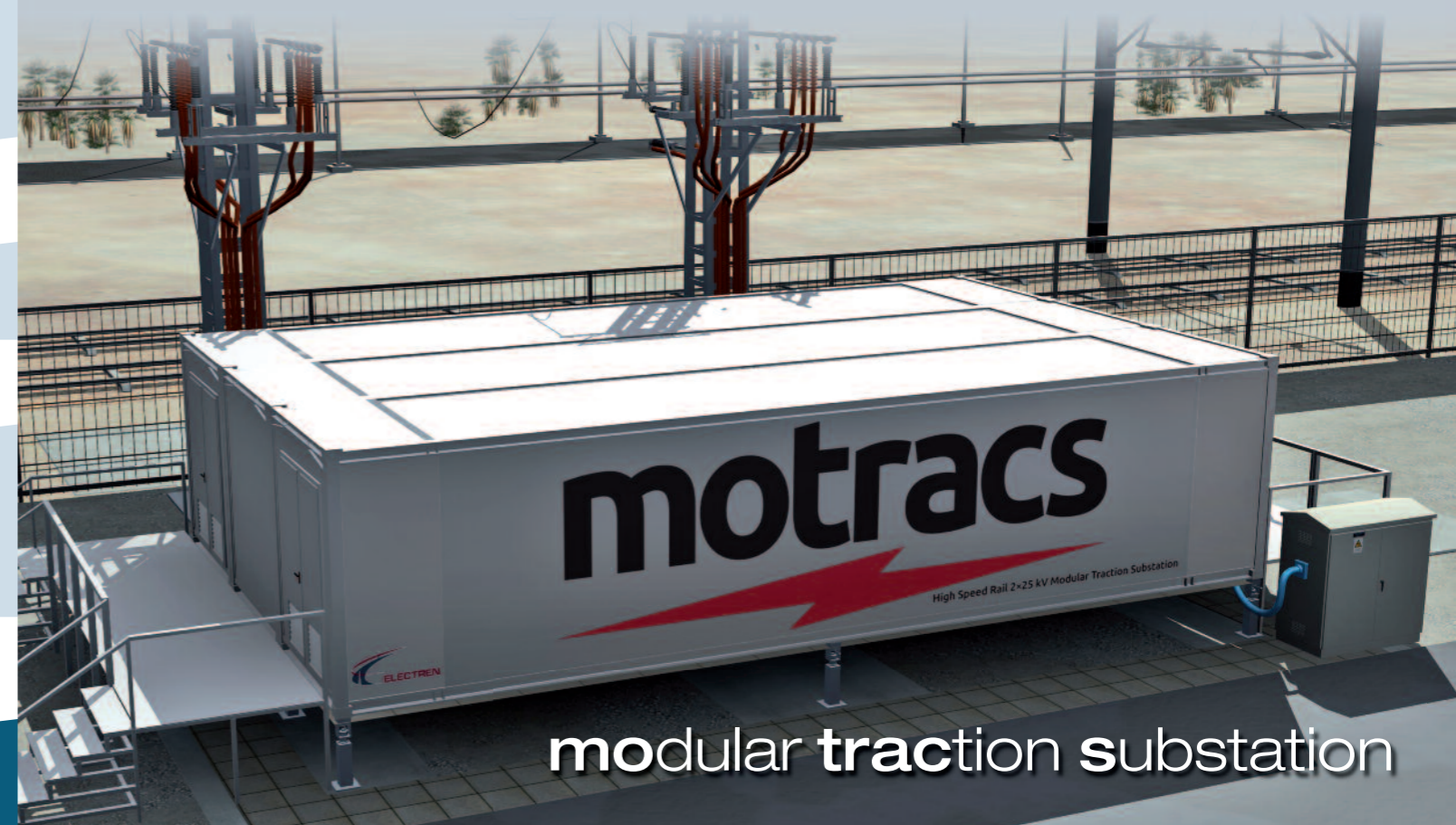
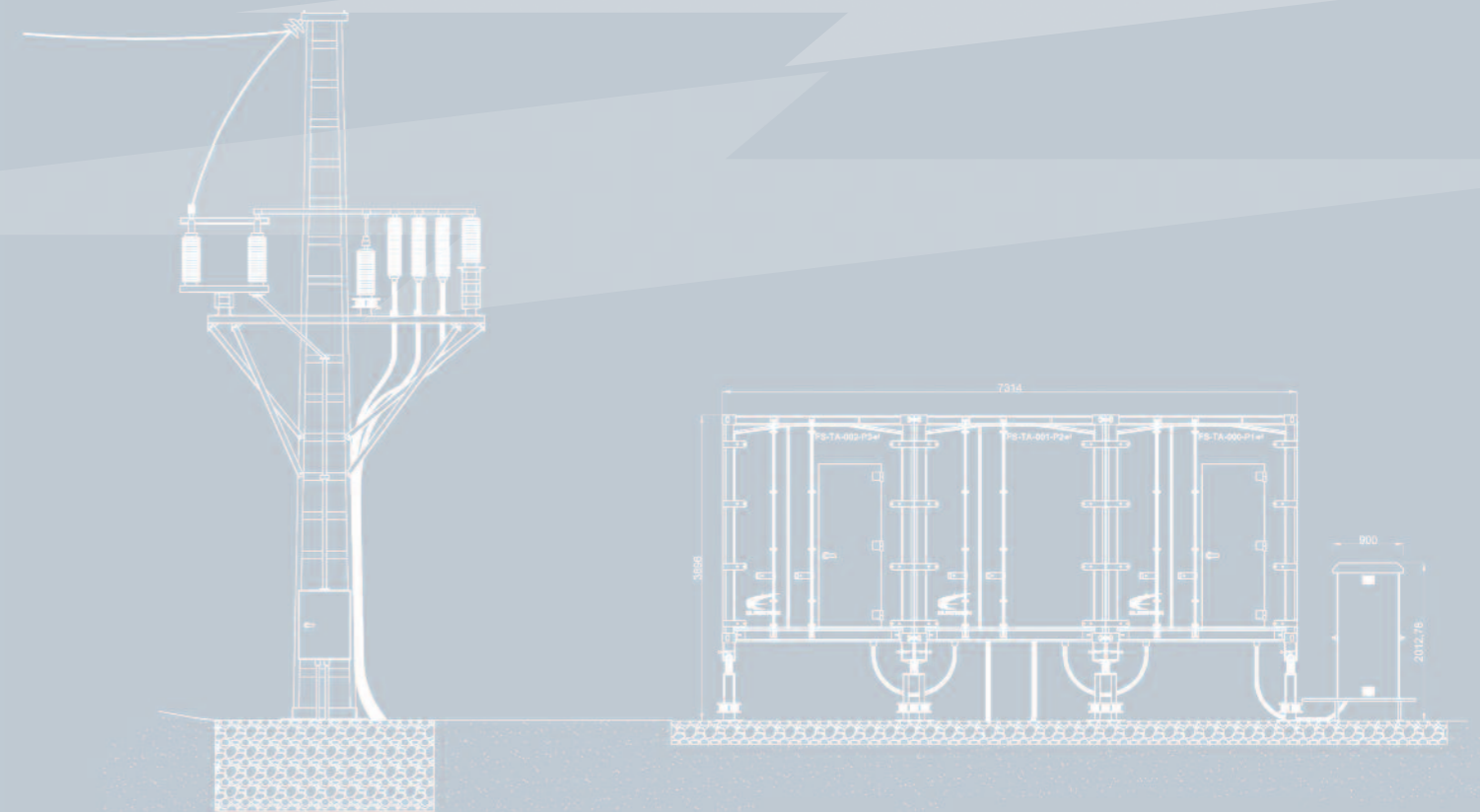
Motracs permet d'obtenir des consommations de matériaux ajustées : plastiques, métaux, appareils électroniques, pièces de rechange, etc.

La réduction du temps de montage permet de la même manière de compter sur une diminution des exigences énergétiques et des frais de combustible associés au transport et à la construction.

Les émissions de CO<sub>2</sub> associées au transport général des matériaux sont énormément réduites puisque ceux-ci sont regroupés dans un container unique.

### La sécurité

Le système Motracs réduit significativement les risques d'accident du personnel sur le site, grâce à la standardisation et la simplification des opérations de déploiement et d'assemblage.



Av. de Brasil, 6 - 2ª planta • 28020 Madrid • Espagne • T: +34 915 548 207 • F: +34 915 354 339

www.electren.es

modular traction substation



## Qui sommes-nous ?

**E**LECTRÉN, S.A. est une entreprise de VIAS Y CONSTRUCCIONES, S.A. qui appartient également à GRUPO ACS, une société leader dans le développement d'infrastructures pour les secteurs du génie civil et industriel. Pour ELECTRÉN, dont l'activité est organisée de façon très ciblée, compter sur le soutien structurel d'un grand groupe revient à pouvoir disposer des meilleures ressources pour offrir à ses clients une excellente qualité, des risques extrêmement bas, ainsi que des rendements optimaux.

En 2013, ELECTRÉN a fêté les 25 ans d'une activité qui a débuté avec un projet de sous-stations de transformation pour la première ligne à grande vitesse espagnole : l'AVE (Alta Velocidad Española) Madrid-Séville. Pendant cette période, l'entreprise ELECTRÉN a participé aux principales réalisations ferroviaires du pays – grande vitesse, vitesse rapide, lignes conventionnelles, métropolitaines et tramways urbains –, et est devenue un fournisseur incontournable auprès des opérateurs.

Dans le cadre de sa stratégie d'expansion internationale, ELECTRÉN a intégré les marchés de la France, des États-Unis, du Portugal, de la Pologne et du Maroc. Parmi ses références à l'internationale, soulignons les travaux de remplacement du fil de contact, réalisés pour la SNCF, sur la ligne de TGV Paris-Lyon, avec un taux d'incidence de zéro.

### Une spécialisation dans le chemin de fer

ELECTRÉN est spécialisée dans les systèmes d'énergie pour le chemin de fer : ligne aérienne de contact, sous-stations de traction et infrastructures pour la transformation et la distribution d'électricité – de la conception du projet à l'exploitation et à la maintenance. L'équipe humaine hautement qualifiée et notre parc de machines spécifique nous permettent d'offrir des solutions d'ingénierie, construction et maintenance pour tout projet de traction ferroviaire.

### Un fournisseur de solutions intégrales d'alimentation électrique ferroviaire

C'est dans le département des sous-stations de traction que nous étudions et mettons en œuvre les projets relatifs aux structures pour grande vitesse, lignes conventionnelles, tramway et métropolitain.

Comme dans les autres secteurs de production, ELECTRÉN a la capacité d'offrir des solutions d'ingénierie, construction et maintenance pour tout projet de traction ferroviaire.

Le département de ligne aérienne de contact, qui gère les projets d'électrification ferroviaire, a la capacité d'offrir des solutions fiables pour faire face aux enjeux de qualité les plus ambitieux, et ce, même dans

des conditions de mise en œuvre adverses. De plus, épaulé par le bureau technique, il peut adapter n'importe quel système (grande vitesse, conventionnel, tramway ou rigide) aux besoins ponctuels d'une situation donnée, en offrant une couverture totale, aussi bien en matière de conception que de ressources.

ELECTRÉN, qui a déjà participé aux principaux projets d'électrification des lignes à grande vitesse, conventionnelles et métropolitaines d'Espagne, a commencé son expansion en Afrique du Nord, en France et dans les autres pays européens.

### 10 ans d'expérience dans les sous-stations mobiles pour le chemin de fer conventionnel

ELECTRÉN, qui est toujours attentive aux besoins spécifiques du secteur de la traction ferroviaire, a conçu et lancé sur le marché, il y a déjà dix ans, un produit spécifique pour alimenter les chemins de fer en courant continu : les sous-stations mobiles.

Les sous-stations mobiles se démarquent par leur capacité incomparable à se déployer en peu de temps. Elles peuvent être transportées sur un wagon plat conventionnel et stationner sur toute voie de garage, d'où elles pourront être connectées à des lignes d'alimentation électrique et à des caténaires.

### Des opportunités d'amélioration dans la traction ferroviaire

Le processus de conception et de mise en œuvre des grandes infrastructures actuelles ne se limite pas à poursuivre le triple objectif traditionnel de délai, coût et qualité. En effet, les ingénieurs doivent s'engager strictement à respecter l'environnement et la sécurité des personnes, cela pendant tout le cycle de vie des projets.

## Motracs

**D**ésireuse d'accomplir de manière optimale tous les objectifs, et sur la base de l'expérience qu'elle a accumulée pendant 25 ans d'activité, ELECTRÉN a conçu un nouveau concept de sous-station électrique de traction ferroviaire : Motracs (MODular TRACtion Substation).

### Des équipements modulaires pour la traction ferroviaire

Comme le système Motracs est constitué par des modules aux caractéristiques extérieures identiques — un toit et des côtés entièrement démontables et assemblables entre eux —, ceux-ci peuvent former des salles diaphanes aux grandes dimensions où il est possible d'installer les équipements composant une sous-station, cela à travers une conception étudiée pour faciliter le transport.

### Des modules containerisés

Motracs est conçu et fabriqué en accord avec les exigences requises par la norme ISO 668:1995 et d'autres définies par le Comité Technique 104 pour les containers de marchandises (TC 104) ; sa compatibilité totale est garantie avec les systèmes actuels de chargement, charriage et transport multimodal : routier, ferroviaire et maritime.

### Dimensions standard

Du point de vue extérieur, les modules de Motracs ressemblent à des containers de 40 pieds de type *High Cube*, dont les dimensions extérieures sont :

- Longueur : 12,19 m (40'00")
- Largeur : 2,44 m (8'00")
- Hauteur : 2,90 m (9'6")

### Une conception étudiée pour le transport

Les modules de Motracs sont conçus pour garantir une compatibilité totale avec les systèmes actuels de chargement, charriage et transport multimodal vu leurs dimensions extérieures, ancrages, comportement dynamique et réponse aux différents efforts mécaniques et vibrations associés à leur maniement logistique.

Motracs est fabriqué en acier de type S355 J2, un élément structurel haut de gamme à la grande soudabilité.

### Une spécialisation dans le module

Les modules du système Motracs peuvent se distinguer en plusieurs groupes fonctionnels spécifiques à l'intérieur de la sous-station. Trois types de modules ont donc été prévus :

- Des modules d'équipements de commande, de protection et de télécommunications.
- Un module de distribution d'énergie pour la traction.
- Un module de distribution d'énergie pour les services auxiliaires.

L'accouplement entre modules peut être réalisé sur un même plan horizontal, latéralement comme frontalement. Il est également possible d'empiler les modules pour former plusieurs structures pouvant atteindre jusqu'à quatre niveaux. Cette flexibilité dans la construction permet au système Motracs de s'adapter à toutes les exigences ou besoins particuliers d'espace.

### Des possibilités de montage variées

Le système Motracs permet le montage de :

- Sous-stations de traction en courant alternatif, réalisées avec trois modules.
- Autotransformateurs finaux (ATF) réalisés avec trois modules.
- Autotransformateurs intermédiaires (ATI) réalisés avec deux modules.
- Sous-stations de traction en courant continu, réalisées avec quatre modules, comprenant un portique de lignes d'alimentation intégré.



### Des variantes personnalisées

Il est possible de réaliser tous types de variantes et montages spéciaux :

- Modules supplémentaires.
- Entrepôt.
- Bureau.
- Montages spéciaux.
- Modules empilés.

Les modules Motracs peuvent s'empiler et atteindre jusqu'à quatre niveaux ; ils peuvent s'assembler et former n'importe quelle structure horizontale, avec pour seule restriction la surface disponible.

### Des améliorations concrètes

Au-delà des raisons qui ont entraîné sa création, Motracs est également né pour apporter une grande série d'avantages aux systèmes de traction ferroviaire dans un futur immédiat.

### La fabrication

Le concept de Motracs en tant qu'objet fabriqué offre une amélioration des prestations que nous allons décrire ci-dessous.

### Une uniformité dans les processus et résultats

La conception unitaire des installations actuelles de traction ne permet pas de prévoir leur comportement à long terme. Le système Motracs, au contraire, offre une série de modules identiques, au comportement mis à l'épreuve et reproductible ; de plus, ils sont fabriqués et déployés au moyen de procédures uniformes. C'est pourquoi les résultats ainsi obtenus seront positifs dans tous les cas.

### Les essais

Les essais sur les modules du système Motracs et sur les montages intégrés sont soumis à un protocole clairement défini et approuvé par l'administration ferroviaire cliente.

### Le déploiement

Motracs apporte un changement radical dans la planification et la conception des installations de traction ferroviaire. Une installation de traction ferroviaire conçue au moyen du système Motracs ne se construit pas in situ, mais se fabrique et se déploie.

### Une réduction du temps

Motracs diminue les délais de mise en œuvre, en séparant les travaux de génie civil de la fabrication des modules.

Une réduction typique des délais peut donner lieu à une durée de mise en œuvre de 2 semaines avec Motracs, contre 5 mois avec la construction traditionnelle.

### Des tâches standardisées

Motracs bénéficie d'une standardisation complète des tâches de la construction, ce qui favorise une plus grande uniformité et fiabilité des résultats finaux.

### Des tâches plus simples

La simplification des tâches sur site (déploiement et mise en service) fait qu'un personnel avec un moindre degré de spécialisation peut les effectuer. On obtient ainsi de plus grandes économies et des facilités en termes de planification.

### Flexibilité et planification

Motracs élimine complètement les éventuelles interactions négatives entre travaux de génie civil et travaux électromécaniques, tout en réduisant les dépendances croisées entre les différents fournisseurs, ce qui rend possible la mise en parallèle des tâches.

# motracs