

# Mastère Spécialisé

## Ingénierie des Services des Eaux Urbaines





**tech** université  
technologique

## Mastère Spécialisé Ingénierie des Services des Eaux Urbaines

- » Modalité: en ligne
- » Durée: 12 mois
- » Qualification: TECH Université Technologique
- » Intensité: 16h/semaine
- » Horaire:   votre rythme
- » Examens: en ligne

Accès au site web: [www.techtitute.com/fr/ingenierie/master/master-ingenierie-services-eaux-urbaines](http://www.techtitute.com/fr/ingenierie/master/master-ingenierie-services-eaux-urbaines)

# Sommaire

01

Présentation

---

*page 4*

02

Objectifs

---

*page 8*

03

Compétences

---

*page 14*

04

Direction de la formation

---

*page 18*

05

Structure et contenu

---

*page 24*

06

Méthodologie d'étude

---

*page 36*

07

Diplôme

---

*page 46*

# 01

# Présentation

Les changements continus du cadre législatif, la durabilité environnementale et la demande de la population pour un service d'eau urbain optimal ont conduit à la croissance d'un profil professionnel de plus en plus spécialisé dans ce domaine. Tant la gestion publique, par sa vocation claire envers les usagers, que la gestion privée, par son dynamisme technologique, nécessitent des professionnels issus de différentes branches de l'ingénierie qui savent répondre aux besoins d'innovation et d'adaptation du secteur. En outre, la réglementation de cette ressource est de plus en plus internationale en raison de la mondialisation. Le programme d'Ingénierie des Services des Eaux Urbaines a donc été conçu de manière à ce que les étudiants soient capables, à l'issue de leurs études, non seulement d'apporter des solutions technologiques innovantes aux problèmes posés, mais aussi de les intégrer dans des solutions de référence mondiales.





“

*Acquérir les compétences d'un professionnel des services des Eaux Urbaines grâce à un programme hautement compétent, qui vous ouvrira de nouvelles voies de travail et renforcera votre compétitivité dans le secteur"*

L'objectif de ce diplôme est de dynamiser la carrière des ingénieurs qui souhaitent étudier les Services des Eaux Urbaines au niveau mondial, en leur apportant une connaissance approfondie du sujet grâce à un programme élaboré par des experts du secteur. Le programme se distingue par l'ampleur de son contenu, puisqu'il couvre toutes les étapes du "Cycle Intégré de l'Eau", de la collecte de la ressource à la station de traitement.

Non seulement les étudiants acquerront une connaissance approfondie des spécificités de ce domaine, mais ils augmenteront également leurs compétences en matière de vision stratégique si leur profil est davantage axé sur la gestion globale du service. Bien qu'il existe quelques différences dans chaque territoire en termes de type de ressource, de cadre réglementaire ou de politiques de tarification, les services d'eau urbains ont une composante internationale marquée qui s'est renforcée ces dernières années grâce à la mondialisation.

Au cours de cette formation, le professionnel de l'ingénierie approfondira tout ce qui concerne le cycle de l'eau en milieu urbain, sa durabilité et la transversalité de son application, impliquant tous les types d'acteurs qui font que le service fait allusion à une consommation responsable. En outre, en raison de la demande exigeante d'amélioration des processus dans le secteur, le plan présente les innovations technologiques les plus largement mises en œuvre, afin que les étudiants puissent les appliquer dans leur poste actuel, acquérant ainsi une valeur différentielle dans leurs compétences.

La grande expérience du corps enseignant et sa formation dans ce domaine de l'ingénierie positionnent ce programme au-dessus des autres sur le marché, de sorte que le diplômé aura une référence d'excellence. Pour toutes ces raisons, cette qualification vous fournira des connaissances accélérées sur tous les aspects liés à la gestion des Services des Eaux Urbaines. Un Mastère Spécialisé 100% en ligne qui offre aux étudiants la facilité de pouvoir l'étudier confortablement, où et quand ils le souhaitent. Vous n'aurez besoin que d'un appareil avec accès à internet pour faire avancer votre carrière. Une modalité en phase avec l'actualité avec toutes les garanties pour positionner l'ingénieur dans un secteur très demandé.

Ce **Mastère Spécialisé en Ingénierie des Services des Eaux Urbaines** contient le programme éducatif le plus complet et le plus actuel du marché. Ses principales caractéristiques sont:

- ◆ L'élaboration d'études de cas présentées par des experts en Ingénierie et portant sur le Cycle Intégré de l'Eau
- ◆ Le contenu graphique, schématique et éminemment pratique du programme fournit des informations scientifiques et pratiques sur les disciplines essentielles à la pratique professionnelle
- ◆ Les exercices pratiques où le processus d'auto-évaluation peut être réalisé pour améliorer l'apprentissage
- ◆ Il met l'accent sur les méthodologies innovantes
- ◆ Cours théoriques, questions à l'expert, forums de discussion sur des sujets controversés et travail de réflexion individuel
- ◆ La possibilité d'accéder aux contenus depuis n'importe quel appareil fixe ou portable doté d'une connexion internet



*Intégrer les connaissances les plus récentes du cycle de l'eau en milieu urbain dans votre capacité de travail, y compris les nouvelles technologies liées au traitement de l'eau potable et à l'accès à la ressource"*

“

*Un parcours professionnel à fort impact qui vous permettra de travailler dans le respect de la protection de l'environnement, l'un des principaux défis du secteur de l'eau"*

Le programme comprend, dans son corps enseignant, des professionnels du secteur qui apportent à cette formation l'expérience de leur travail, ainsi que des spécialistes reconnus de grandes sociétés et d'universités prestigieuses.

Grâce à son contenu multimédia développé avec les dernières technologies éducatives, les spécialistes bénéficieront d'un apprentissage situé et contextuel, ainsi, ils se formeront dans un environnement simulé qui leur permettra d'apprendre en immersion et de s'entraîner dans des situations réelles.

La conception de ce programme est axée sur l'Apprentissage par les Problèmes, grâce auquel le professionnel doit essayer de résoudre les différentes situations de la pratique professionnelle qui se présentent tout au long du Mastère Spécialisé. Pour ce faire, le professionnel sera assisté d'un système vidéo interactif innovant créé par des experts d'ingénierie renommés et expérimentés.

*Approfondissez vos connaissances et devenez un ingénieur expert en infrastructures hydrauliques.*

*Apprenez à gérer les captages d'eau et les ressources en eau de manière durable et à acquérir la méthode de travail que les critères d'efficacité environnementale exigent aujourd'hui.*



# 02

## Objectifs

La conception du programme de ce Mastère Spécialisé permettra aux étudiants d'acquérir les compétences nécessaires pour actualiser leurs connaissances dans la profession après avoir étudié en profondeur les aspects clés de l'Ingénierie des Services des Eaux Urbaines. La maîtrise du syllabus conduira le professionnel dans une perspective globale, avec la pleine capacité d'atteindre les objectifs proposés. Vous développerez des facultés complètes dans un domaine de l'ingénierie qui est polyvalent, global et essentiel, vous guidant vers l'excellence dans un secteur en adaptation environnementale permanente. Pour cette raison, TECH établit une série d'objectifs généraux et spécifiques pour la plus grande satisfaction du futur diplômé.





“

*TECH vise à former des professionnels hautement compétents: donnez un coup de pouce à votre carrière et spécialisez-vous dans le secteur des eaux urbaines”*



## Objectifs généraux

- ◆ Approfondir les aspects clés de l'Ingénierie des Services des Eaux Urbaines
- ◆ Diriger les départements du cycle intégral de l'eau
- ◆ Gestion des départements de distribution et d'assainissement
- ◆ Gestion des stations de traitement, de dessalement et de purification de l'eau potable
- ◆ Gérer le bureau technique et d'études des entreprises du secteur
- ◆ Avoir une vision stratégique du sujet
- ◆ Avoir une solide connaissance de la coordination des concessions et des relations administratives
- ◆ Orienter l'activité professionnelle de l'étudiant vers la réalisation de l'objectif de l'Agenda 2030 relatif à l'eau
- ◆ Acquérir des compétences liées à la mise en œuvre des systèmes d'eau urbains
- ◆ Être capable d'appliquer les dernières innovations technologiques pour établir une gestion optimale du service





## Objectifs spécifiques

---

### Module 1. Eau et durabilité dans le cycle de l'eau en milieu urbain

- ◆ Approfondir le concept d'empreinte hydrique afin de pouvoir mettre en œuvre des politiques de réduction dans un service d'eau urbain
- ◆ Comprendre le problème du stress hydrique dans les villes
- ◆ Influencer les parties prenantes liées au cycle intégral de l'eau afin d'améliorer la position de l'organisation de l'étudiant
- ◆ Orienter l'activité professionnelle de l'étudiant vers la réalisation de l'objectif de l'Agenda 2030 relatif à l'eau

### Module 2. Distribution d'eau potable. Schémas et critères pratiques pour la conception de réseaux

- ◆ Identifier rapidement les problèmes associés à un réseau d'approvisionnement en se basant sur la typologie de conception du réseau lui-même
- ◆ Diagnostiquer les déficiences d'un réseau existant sur la base des paramètres de fonctionnement les plus importants Avec la possibilité de la capturer dans le logiciel de simulation le plus implanté dans le secteur, tel qu'EPANET
- ◆ Être capable d'établir et de superviser un plan de maintenance préventive et corrective du réseau de distribution d'eau potable
- ◆ Contrôler les revenus et les coûts d'un système d'approvisionnement afin de maximiser la performance économique d'une concession administrative

### Module 3. Stations de pompage

- ◆ Dimensionnement complet d'une station de pompage d'eau
- ◆ Choisir l'équipement électromécanique le mieux adapté aux besoins d'un système de levage d'eau
- ◆ Analyser les outils de simulation hydrodynamique innovants qui facilitent la conception réussie d'un système de pompage avant sa mise en service
- ◆ Être capable d'appliquer les dernières innovations technologiques pour établir une gestion station de pompage

### Module 4. Dessalement. Conception et fonctionnement

- ◆ Comprendre en détail le processus d'osmose de l'eau de mer afin de diagnostiquer les causes des déviations par rapport aux normes du processus
- ◆ Faire une analyse exhaustive des équipements les plus importants d'une usine de dessalement afin de savoir comment allouer les ressources appropriées en cas d'incident sur l'un d'entre eux
- ◆ Gestion globale de l'exploitation d'une usine de dessalement de l'eau de mer
- ◆ Identifier les possibilités d'économies d'énergie dans une usine de dessalement afin de favoriser l'efficacité économique d'une concession

### Module 5. Des ressources hydriques en réserve

- ◆ Caractériser les captages d'eau afin de gérer les captages d'eau de manière durable
- ◆ Réaliser des bilans hydriques rigoureux qui influencent l'adoption de mesures réglementaires de gouvernance pour la gestion des ressources
- ◆ Établir des systèmes de surveillance pour prévenir les situations d'urgence
- ◆ Comprendre en détail les possibilités qu'offre une connectivité totale entre les dispositifs pour la gestion des ressources en eau



**Module 6. Réseaux d'assainissement**

- ◆ Obtenir une vision stratégique de l'importance des réseaux d'assainissement dans le cycle intégral de l'eau
- ◆ Avoir une connaissance approfondie des éléments du réseau d'assainissement afin d'agir avec discernement lors de la prise de décision en cas de panne
- ◆ Identifier les principaux problèmes des stations de pompage des eaux usées afin d'optimiser leur fonctionnement
- ◆ Analyser les principaux outils informatiques liés à un système d'assainissement, tels que les GIS et SWM

**Module 7. Stations de Traitement de l'eau potable en milieu urbain.****Conception et fonctionnement**

- ◆ Donner un aperçu de l'importance du traitement de l'eau potable dans une usine de traitement de l'eau potable
- ◆ Approfondir les traitements impliqués dans les processus de potabilisation de l'eau afin de détecter efficacement l'origine du problème en cas d'analyse d'eau non conforme en sortie d'usine
- ◆ Minimiser le coût de production de l'eau en optimisant les ressources disponibles dans une station d'épuration

**Module 8. Les stations d'épuration des eaux usées. Ingénierie et exécution des travaux**

- ◆ Acquérir les compétences d'un chef de chantier dans la réalisation de stations d'épuration, dont les plus pertinentes sont: gestion des commandes, coordination des sous-traitants et contrôle du budget
- ◆ Acquérir une connaissance approfondie des critères de conception, ainsi que des aspects les plus pertinents à prendre en compte lors de l'exécution des travaux dans les principales étapes d'une station d'épuration des eaux usées
- ◆ Connaître en détail les programmes informatiques commerciaux pour l'élaboration des budgets et des certifications de travaux devant le client

**Module 9. Réutilisation**

- ◆ Acquérir une connaissance détaillée du cadre réglementaire actuel sur la récupération de l'eau et ses utilisations possibles, ainsi que des raisons pour lesquelles il est nécessaire de mettre en œuvre des politiques de réutilisation de l'eau
- ◆ Comprendre en profondeur les traitements disponibles pour rendre possible la réutilisation de l'eau
- ◆ Analyser des exemples de projets déjà réalisés afin de pouvoir les extrapoler aux besoins requis par l'étudiant

**Module 10. Métrologie. Mesures et instrumentation**

- ◆ Comprendre la nécessité de la mise en œuvre de différents capteurs de processus dans un système d'eau urbain
- ◆ Sélectionnez les technologies de mesure du débit les plus appropriées pour chaque application
- ◆ Faire une projection générale des dispositifs de comptage appropriés pour un service d'eau urbain général



*Vous atteindrez vos objectifs grâce à nos outils et vous serez accompagné tout au long de votre parcours par les meilleurs professionnels"*

# 03

# Compétences

La structure de ce Mastère Spécialisé a été conçue de manière à ce que le professionnel auquel il s'adresse soit capable d'identifier et de résoudre les problèmes liés à la gestion des eaux urbaines. TECH garantit aux étudiants un contenu de qualité conforme à leurs attentes, leur donnant ainsi la possibilité de se distinguer dans leur domaine de travail. Vous serez en mesure d'exercer les différentes fonctions liées à ce Mastère Spécialisé ainsi que les propositions les plus innovantes dans ce domaine d'action, vous guidant vers l'excellence. Une série d'aspects exigés par les professionnels du secteur et du monde d'aujourd'hui.



“

*Transformez vos connaissances en véritable capacité de travail grâce à un programme de formation de haut niveau conçu pour optimiser votre effort et le transformer en croissance professionnelle”*



## Compétences générales

- ◆ Maîtriser les outils nécessaires aux services d'eau urbains, dans un contexte international, à travers le développement de projets, de plans d'exploitation et de maintenance pour les secteurs de l'eau
- ◆ Appliquer les connaissances acquises et les compétences en matière de résolution de problèmes dans des environnements actuels et mondiaux dans des contextes plus larges liés aux services d'eau urbains
- ◆ Être capable d'Intégrer les connaissances et acquérir une compréhension approfondie des différentes utilisations de la gestion des services d'eau urbains et de l'importance de son utilisation dans le monde d'aujourd'hui
- ◆ Savoir communiquer les concepts de conception, de développement et de gestion des différents systèmes d'ingénierie de l'eau
- ◆ Comprendre et intérioriser l'ampleur de la transformation numérique et industrielle appliquée aux systèmes du secteur pour leur efficacité et leur compétitivité sur le marché actuel
- ◆ Être capable d'analyser, évaluer et synthétiser de manière critique des idées nouvelles et complexes liées au domaine de l'ingénierie hydrique
- ◆ Être capable de promouvoir, dans des contextes professionnels, le progrès technologique, social ou culturel dans une société de la connaissance, selon des préceptes durables



*L'amélioration de vos compétences en matière de transformation numérique vous rendra plus compétitif Poursuivez votre formation et donnez un coup de pouce à votre carrière"*







## Compétences spécifiques

---

- ◆ Établir, mettre en œuvre et appliquer les politiques nécessaires en matière de durabilité de l'eau afin de réduire au minimum l'empreinte hydrique du service
- ◆ Approfondir les modèles actuels de gestion durable dans les villes du futur et être capable de gérer les ressources en eau disponibles
- ◆ Être capable d'Établir les stratégies nécessaires pour maintenir un équilibre approprié entre la demande et la durabilité des prélèvements d'eau En outre, vous comprendrez l'importance des moyens actuels de connectivité pour optimiser la gestion des ressources en eau
- ◆ Développez un avenir dans le domaine du cycle de l'eau afin de concevoir des solutions efficaces et innovantes pour le levage de l'eau En outre, il fournira les clés d'une maintenance et d'un contrôle optimaux afin de garantir le fonctionnement continu de cette étape clé d'un réseau d'approvisionnement et d'assainissement
- ◆ Obtenir une connaissance exhaustive des problèmes habituels des installations des stations de pompage, de leur entretien et de leur contrôle
- ◆ Acquérir une vision complète de tous les aspects liés au réseau de pompage, étape essentielle de tout réseau de distribution d'eau potable et d'assainissement
- ◆ Être capable d' Dimensionner les processus impliqués dans une usine de dessalement et optimiser au maximum ses performances par la maîtrise des coûts, en assumant la responsabilité totale du contrôle technique et de la gestion d'une usine de dessalement
- ◆ Maîtriser la conception des principales étapes d'une usine de dessalement et résoudre les problèmes survenant lors de l'exploitation de l'usine
- ◆ Être capable d' Établir un plan de contrôle efficace pour le réseau, et en assurer le suivi
- ◆ Savoir sur distribution de l'eau potable et connaissance des typologies de réseaux existants. Utilisation du logiciel EPANET comme outil d'aide à la modélisation des réseaux
- ◆ Pouvoir se former à l'élaboration de tâches d'ingénierie responsables appliquées au réseau d'assainissement
- ◆ Être capable de dimensionner et de sélectionner l'équipement le plus approprié pour la conception ou la rénovation d'un nouveau réseau d'assainissement
- ◆ Dimensionnement des étapes de traitement d'une station d'épuration des eaux
- ◆ Mise en œuvre d'un plan de contrôle de la qualité pour identifier rapidement les écarts par rapport aux normes de service
- ◆ Créer un registre des opérations pour permettre une amélioration et une optimisation continues du service
- ◆ Acquérir une connaissance approfondie des aspects économiques qui leur permettra de prendre les meilleures décisions techniques sur la base des outils de gestion susmentionnés
- ◆ Pouvoir acquérir une connaissance approfondie des ouvrages de tête, du prétraitement et des étapes de traitement primaire, secondaire et tertiaire d'une station d'épuration. Coordonner un projet complet de Station d'épuration des eaux usées et prendre la responsabilité de la gestion du site de ce type de station d'épuration
- ◆ Faciliter le suivi du contrôle budgétaire et la certification de l'exécution des travaux, ainsi que pouvoir se coordonner efficacement avec le client sur ces aspects, y compris un sujet sur le logiciel de contrôle du chantier
- ◆ Acquérir une vision stratégique qui lui permettront pour la prise de décision concernant l'introduction éventuelle de politiques de réutilisation et de récupération de l'eau dans leur domaine de travail
- ◆ Analyser, mettre en œuvre et superviser un système complet de télémesure de tous les paramètres impliqués dans un système intégré d'eau urbaine

# 04

## Direction de la formation

Dans sa volonté d'offrir une éducation de qualité globale, TECH dispose de professionnels ayant une longue expérience dans ce secteur, qui conduiront l'étudiant à l'acquisition de connaissances solides dans la spécialité des Services des Eaux Urbaines. À cette fin, ce programme dispose d'une équipe d'enseignants hautement qualifiés et dotés d'une grande expérience dans le secteur, qui vous offrira les meilleurs outils pour renforcer votre compétitivité dans cet intéressant domaine de travail.





“

*Les enseignants de ce programme ont été sélectionnés pour leur expérience dans le secteur et pour leur capacité à transmettre des connaissances tout en maximisant l'épanouissement des élèves"*

## Directeur invité international

Mohammed Maadadi est un ingénieur hautement spécialisé dans le domaine de l'Eau et de l'Environnement, avec une expérience remarquable dans la gestion des ressources en eau, tant dans le domaine des eaux usées que de l'eau potable. Son intérêt pour le développement durable et l'optimisation des services urbains l'a amené à jouer un rôle de premier plan dans des projets innovants à grande échelle, en mettant toujours l'accent sur l'efficacité et la durabilité. En outre, son engagement en faveur de l'environnement et de l'ingénierie l'a positionné comme une référence dans son domaine.

Tout au long de sa carrière, il a travaillé dans des entreprises renommées, telles que Veolia, où il a occupé le poste de Directeur du Centre de Traitement des Eaux Usées Industrielles au Québec, Canada. Il y a dirigé une équipe pluridisciplinaire chargée de gérer l'exploitation et la maintenance de réseaux complexes d'eaux usées et d'eau potable, toujours à la recherche de solutions permettant d'optimiser les ressources et de minimiser l'impact sur l'environnement. Il a également travaillé comme Ingénieur en Environnement et Développement Durable au Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Politique de la Ville à Rabat, au Maroc, où il a consolidé son expérience dans la gestion des services urbains et des politiques environnementales.

Mohammed Maadadi a également excellé dans sa capacité à diriger des équipes dans des situations de haute pression, démontrant une forte capacité à négocier des contrats et à gérer des ressources administratives et budgétaires. En plus de sa solide formation académique, il est certifié Project Manager Professional (PMP) et a été candidat à l'E-MBA, ce qui renforce sa capacité à gérer des projets complexes avec une vision stratégique à long terme. Il a également contribué au développement de nouvelles techniques d'assainissement et à la recherche dans le domaine de l'Ingénierie des Services d'Eau Urbaine, en publiant des articles et des études qui ont servi de guide pour améliorer les pratiques dans le secteur.



## M. Maadadi, Mohammed

---

- Directeur du Centre de Traitement des Eaux Usées Industrielles de Veolia, Québec, Canada
- Chef du Département des Travaux et de l'Entretien de l'Eau et de l'Assainissement, Veolia, Afrique
- Chef du Bureau des Travaux et de l'Entretien de l'Eau Potable chez Veolia, Afrique
- Ingénieur Hydraulique, Bureau des Travaux et de l'Entretien de l'Assainissement, Veolia, Afrique
- Ingénieur en Environnement et Développement Durable au Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Politique de la Ville de Rabat, Maroc

“

*Grâce à TECH, vous pourrez apprendre avec les meilleurs professionnels du monde”*

## Direction



### M. Ortiz Gómez, Manuel

- ◆ Adjoint au chef du département de Traitement des Eaux de la FACSA
- ◆ Responsable de la Maintenance chez TAGUS, concessionnaire des services d'eau et d'assainissement de Tolède
- ◆ Ingénieur Industriel Université Jaume I
- ◆ Diplôme en Innovation dans la Gestion des Entreprises de l'Institut de Technologie de Valence
- ◆ Programme Executive MBA de l'EDEM
- ◆ Auteur de plusieurs articles et présentations lors de conférences de l'Association Espagnole de Dessalement et de Réutilisation et de l'Association Espagnole d'Approvisionnement en eau et d'Assainissement

## Professeurs

### M. Llopis Yuste, Edgar

- ◆ Expert dans la construction d'infrastructures d'eau, de traitement des eaux de procédés industriels et d'équipements de purification de l'eau potable
- ◆ Gestionnaire de l'approvisionnement en eau potable d'une municipalité
- ◆ Ingénieur Technique en Travaux Publics de l'Université Polytechnique de Valence
- ◆ Diplôme en sciences de l'environnement de l'UPV
- ◆ Programme Master MBA de l'UPV
- ◆ Master en Ingénierie du Traitement et du Recyclage des Eaux Usées Industrielles, Université Catholique de Valence

### Mme Arias Rodríguez, Ana

- ◆ Technicien de projet au Canal de Isabel II: gestion, entretien et exploitation des réseaux d'assainissement et d'approvisionnement de la Communauté de Madrid
- ◆ Ingénierie Technique en Travaux Publics de l'Université Polytechnique de Madrid
- ◆ Diplôme d'Ingénieur Civil de l'Université Polytechnique d'Avila, Université de Salamanque
- ◆ Master in Professional Development de l'Université d'Alcalá

**M. Sánchez Cabanillas, Marciano**

- ◆ Directeur-Coordonateur du Cours avancé pour les Techniciens de Laboratoire dans les Stations d'Épuration des Eaux Éées Gouvernement régional de Castilla-La Mancha
- ◆ PDG de PECICAMAN (Projets d'Économie Circulaire de Castilla La Mancha)
- ◆ Ingénieur Technique en Chimie Industrielle CGLU
- ◆ Master en Ingénierie et Gestion de l'Environnement E.O.I. Madrid
- ◆ Master Administration et Direction d'Entreprise CEREM
- ◆ Enseignant Expert dans le cadre du Master en Ingénierie et Gestion de l'Environnement à ITQUIMA-UCLM
- ◆ Travaux de recherche sur la réutilisation des boues issues du lavage chimique des chaudières d'acide nitrique et sur les produits nanoparticulés pour le traitement de l'eau avec de nouvelles technologies
- ◆ Conférencier lors de conférences nationales et internationales sur l'Eau, l'Agriculture et la Durabilité

**M. Salaix, Rochera, Carlos**

- ◆ Professionnel dans les secteurs liés à l'urbanisation, à la construction de stations d'épuration des eaux usées et de stations de traitement des eaux et à l'entretien des réseaux d'infrastructures d'approvisionnement et d'assainissement
- ◆ Ingénieur Technique en Travaux Publics, Spécialisé dans les Transports et les Services urbains, Université Polytechnique de Valence
- ◆ Master en Gestion Intégrée PRL, Qualité, Environnement, Amélioration continue (EFQM), Université Jaume I de Castellón
- ◆ Master officiel en Prévention des Risques Professionnels (Hygiène, Sécurité, Ergonomie), Université Jaume I de Castellón

**M. Simarro Ruiz, Mario**

- ◆ Responsable des comptes clés pour l'Espagne et le Portugal et représentant des Ventes Techniques pour la région EMEA et LATAM chez DuPont Water Solutions
- ◆ Il travaille depuis près de 15 ans dans le secteur de l'eau municipale, principalement dans le traitement et la réutilisation de l'eau, en promouvant des technologies et en développant des marchés
- ◆ Ingénieur Industriel à l'Université Polytechnique de Madrid
- ◆ Programme Executive MBA de l'EAE Business School
- ◆ Il a participé en tant que conférencier aux congrès de l'Association Espagnole de Dessalement et de réutilisation ainsi qu'à d'autres Entités

# 05

## Structure et contenu

Le syllabus a été conçu sur la base des exigences de l'ingénierie appliquées à la spécificité de ce secteur. Un programme d'études a ainsi été établi dont les modules offrent une large perspective des services impliqués dans tous les domaines de l'eau urbaine, du point de vue de leur application au niveau international, en intégrant tous les domaines de travail impliqués dans le développement de leurs fonctions, tant dans la sphère publique que privée.







“

*Un programme d'études élaboré par des experts et un contenu complet et de grande qualité seront les clés de votre réussite"*

## Module 1. Eau et durabilité dans le cycle de l'eau en milieu urbain

- 1.1. Engagement social pour la réduction de la consommation d'eau dans le cycle urbain de l'eau
  - 1.1.1. Empreinte de l'eau
  - 1.1.2. Importance de notre empreinte sur l'eau
  - 1.1.3. Production de biens
  - 1.1.4. Génération de services
  - 1.1.5. Engagement social en faveur de la réduction de la consommation
  - 1.1.6. L'engagement des citoyens
  - 1.1.7. Engagement des administrations publiques
  - 1.1.8. L'engagement des entreprises. RSC
- 1.2. Les problèmes d'eau dans les villes. Analyse de l'utilisation durable
  - 1.2.1. Le stress hydrique dans les villes d'aujourd'hui
  - 1.2.2. Le stress hydrique
  - 1.2.3. Causes et conséquences du stress hydrique
  - 1.2.4. L'environnement durable
  - 1.2.5. Le cycle de l'eau en milieu urbain comme vecteur de durabilité
  - 1.2.6. Faire face à la pénurie d'eau. Options de réponse
- 1.3. Politiques de durabilité dans la gestion du cycle de l'eau en milieu urbain
  - 1.3.1. Contrôle des ressources en eau
  - 1.3.2. Le triangle de la gestion durable: société, environnement, efficacité
  - 1.3.3. La gestion intégrée de l'eau comme soutien à la durabilité
  - 1.3.4. Attentes et engagements en matière de gestion durable
- 1.4. Indicateurs de durabilité. eau écosociale
  - 1.4.1. Triangle de l'hydro-soutenabilité
  - 1.4.2. Société économie/ écologie
  - 1.4.3. L'eau écosociale, une denrée rare
  - 1.4.4. Hétérogénéité et innovation comme défi dans la lutte contre la mauvaise répartition de l'eau
- 1.5. Acteurs impliqués dans la gestion de l'eau. Le rôle des gestionnaires
  - 1.5.1. Acteurs impliqués dans l'action ou la situation du milieu hydrique
  - 1.5.2. Acteurs impliqués dans les devoirs et les droits
  - 1.5.3. Acteurs qui peuvent être affectés et/ou bénéficier de l'action ou de la situation de l'environnement de l'eau
  - 1.5.4. Rôle des gestionnaires dans le cycle de l'eau en milieu urbain
- 1.6. Utilisation de l'Eau. Formation et bonnes pratiques
  - 1.6.1. L'eau comme source d'approvisionnement
  - 1.6.2. L'eau comme moyen de transport
  - 1.6.3. L'eau en tant que milieu récepteur pour d'autres flux d'eau
  - 1.6.4. L'eau en tant que source et support de réception de l'énergie
  - 1.6.5. Les bonnes pratiques en matière d'utilisation de l'eau. Formation et information
- 1.7. Économie circulaire de l'eau
  - 1.7.1. Indicateurs pour mesurer la circularité de l'eau
  - 1.7.2. Le bassin versant et ses indicateurs
  - 1.7.3. L'offre et ses indicateurs
  - 1.7.4. L'assainissement et ses indicateurs
  - 1.7.5. La réutilisation et ses indicateurs
  - 1.7.6. Utilisations de l'eau
  - 1.7.7. Propositions d'action pour la réutilisation de l'eau
- 1.8. Analyse du cycle intégral de l'eau en milieu urbain
  - 1.8.1. Approvisionnement en amont. Captation
  - 1.8.2. Approvisionnement en aval. Distribution
  - 1.8.3. Drainage. Collecte des eaux de pluie
  - 1.8.4. Traitement des eaux usées
  - 1.8.5. Régénération des eaux usées. Réutilisation
- 1.9. L'avenir des utilisations de l'eau
  - 1.9.1. Eau dans l'Agenda 2030
  - 1.9.2. Assurer la disponibilité, la gestion et l'assainissement de l'eau pour tous les peuples
  - 1.9.3. Ressources utilisées/ressources totales disponibles à court, moyen et long terme
  - 1.9.4. Participation généralisée des communautés locales à l'amélioration de la gestion
- 1.10. Nouvelles villes. Une gestion plus durable
  - 1.10.1. Ressources technologiques et numérisation
  - 1.10.2. La résilience urbaine. Collaboration avec les parties prenantes
  - 1.10.3. Facteurs permettant d'être une population résiliente
  - 1.10.4. Liens entre les zones urbaines, péri-urbaines et rurales

## Module 2. Ressources hydriques en réserve

- 2.1. Les eaux souterraines. Hydrologie des eaux souterraines
  - 2.1.1. Eaux souterraines
  - 2.1.2. Caractéristiques des eaux souterraines
  - 2.1.3. Types d'eaux souterraines et localisation
  - 2.1.4. Écoulement de l'eau à travers des milieux poreux. Loi de Darcy
- 2.2. Critères de conception des réseaux de distribution. Modélisation
  - 2.2.1. Caractéristiques des eaux de surface
  - 2.2.2. La division des eaux de surface
  - 2.2.3. Différence entre les eaux souterraines et les eaux de surface
- 2.3. Ressources en eau alternatives
  - 2.3.1. Utilisation des eaux souterraines. Ruissellement et eau de pluie
  - 2.3.2. Ressource renouvelable ou polluée
  - 2.3.3. Eau réutilisable provenant des stations d'épuration. Réutilisé dans les bâtiments
  - 2.3.4. Initiatives, mesures et organismes de contrôle
- 2.4. Bilans hydriques
  - 2.4.1. Méthodologie et considérations théoriques pour les bilans hydriques
  - 2.4.2. Bilan hydrique quantitatif
  - 2.4.3. Bilan hydrique qualitatif
  - 2.4.4. L'environnement durable
  - 2.4.5. Ressources et risques dans les environnements non durables. Changement climatique
- 2.5. Capture et stockage. Protection de l'environnement
  - 2.5.1. Composants de captage et de stockage
  - 2.5.2. Extraction en surface ou extraction souterraine
  - 2.5.3. Potabilisation ( STEP)
  - 2.5.4. Stockage
  - 2.5.5. Distribution et consommation durable
  - 2.5.6. Réseau d'égouts
  - 2.5.7. Traitement des eaux usées (STEP)
  - 2.5.8. Rejet et réutilisation
  - 2.5.9. Flux écologique
  - 2.5.10. Cycle de l'eau urbain éco-social
- 2.6. Modèle de gestion optimale de l'eau. Principes d'approvisionnement
  - 2.6.1. Ensemble d'actions et de processus durables
  - 2.6.2. Fourniture de services d'approvisionnement et d'assainissement
  - 2.6.3. Assurance de la qualité. Génération de connaissances
  - 2.6.4. Actions à entreprendre dans le cadre de l'assurance qualité de l'eau et des installations d'eau
  - 2.6.5. Génération de connaissances pour la prévention des erreurs
- 2.7. Modèle de gestion optimale de l'eau. Principes socio-économiques
  - 2.7.1. Modèle de financement actuel
  - 2.7.2. Les taxes dans le modèle de gestion
  - 2.7.3. Alternatives de financement. Propositions pour la création de plateformes de financement
  - 2.7.4. Sécurité de l'approvisionnement en eau (distribution et fourniture) pour tous
  - 2.7.5. Implication des communautés locales, nationales et internationales dans le financement
- 2.8. Systèmes de surveillance. Prévision, prévention et situations d'urgence
  - 2.8.1. Identification des masses d'eau et de leur état
  - 2.8.2. Propositions pour la distribution de l'eau en fonction des besoins
  - 2.8.3. Connaissance et contrôle des masses d'eau
  - 2.8.4. Entretien des installations
- 2.9. Bonnes pratiques en matière d'approvisionnement en eau et de durabilité
  - 2.9.1. Parc péri urbain, Cordoue
  - 2.9.2. Parc, urbain de Palma del Río Cordoue
  - 2.9.3. L'état de l'art. Autres
- 2.10. Systèmes de télécommunications en cours d'approvisionnement
  - 2.10.1. Télécommunication via WiMAX WiFi
  - 2.10.2. Télécommunication via GPRS GSM
  - 2.10.3. Télécommunication par radio

### Module 3. Stations de pompage

- 3.1. Applications
  - 3.1.1. Approvisionnement
  - 3.1.2. Épuration et stations d'épuration
  - 3.1.3. Applications singulières
- 3.2. Pompes hydrauliques
  - 3.2.1. Évolution des pompes hydrauliques
  - 3.2.2. Types d'hélices
  - 3.2.3. Avantages et inconvénients des différents types de pompes
- 3.3. Ingénierie et conception de stations de pompage
  - 3.3.1. Stations de pompage submersibles
  - 3.3.2. Stations de pompage à chambre sèche
  - 3.3.3. Analyse économique
- 3.4. Installation et fonctionnement
  - 3.4.1. Analyse économique
  - 3.4.2. Designs de cas réels
  - 3.4.3. Test des pompes
- 3.5. Surveillance et contrôle des stations de pompage
  - 3.5.1. Systèmes de démarrage de pompes
  - 3.5.2. Systèmes de protection des pompes
  - 3.5.3. Optimisation des systèmes de contrôle des pompes
- 3.6. Ennemis des systèmes hydrauliques
  - 3.6.1. Coup de bélier
  - 3.6.2. Cavitation
  - 3.6.3. Bruits et vibrations
- 3.7. Coût total du cycle de vie d'une unité de pompage
  - 3.7.1. Coûts
  - 3.7.2. Modèle de distribution des coûts
  - 3.7.3. Identification des domaines d'opportunité
- 3.8. Solutions hydrodynamiques. Modélisation CFD
  - 3.8.1. Importance de la CFD
  - 3.8.2. Processus d'analyse CFD dans les stations de pompage
  - 3.8.3. Interprétation des résultats





- 3.9. Dernières innovations appliquées aux stations de pompage
  - 3.9.1. Innovation dans les matériaux
  - 3.9.2. Systèmes intelligents
  - 3.9.3. Numérisation de l'industrie
- 3.10. Modèles uniques
  - 3.10.1. Conception unique de l'approvisionnement
  - 3.10.2. Conception singulière dans les égouts
  - 3.10.3. Station de pompage à Sitges

#### Module 4. Dessalement. Conception et fonctionnement

- 4.1. Dessalement
  - 4.1.1. Procédés de séparation et de dessalement
  - 4.1.2. Salinité de l'eau
  - 4.1.3. Caractérisation de l'eau
- 4.2. Osmose inverse
  - 4.2.1. Processus d'osmose inverse
  - 4.2.2. Paramètres clés de l'osmose
  - 4.2.3. Disposition
- 4.3. Membranes d'osmose inverse
  - 4.3.1. Matériaux
  - 4.3.2. Paramètres techniques
  - 4.3.3. Évolution des paramètres
- 4.4. Description de l'installation. Apport en eau
  - 4.4.1. Pré-traitement
  - 4.4.2. Pompage à haute pression
  - 4.4.3. Racks
  - 4.4.4. Instrumentation
- 4.5. Traitements physiques
  - 4.5.1. Filtration
  - 4.5.2. Coagulation-floculation
  - 4.5.3. Filtres à membrane

- 4.6. Traitements chimiques
  - 4.6.1. Règlement
  - 4.6.2. Réduction
  - 4.6.3. Stabilisation
  - 4.6.4. Reminéralisation
- 4.7. Conception
  - 4.7.1. Eau à dessaler
  - 4.7.2. Capacité requise
  - 4.7.3. Surface de la membrane
  - 4.7.4. Récupération
  - 4.7.5. Nombre de membranes
  - 4.7.6. Étapes
  - 4.7.7. Autres aspects
  - 4.7.8. Pompes à haute pression
- 4.8. Opération
  - 4.8.1. Dépendance des principaux paramètres de fonctionnement
  - 4.8.2. Encrassement
  - 4.8.3. Rinçage des membranes
  - 4.8.4. Rejet d'eau de mer
- 4.9. Matériaux
  - 4.9.1. Corrosion
  - 4.9.2. Sélection des matériaux
  - 4.9.3. Collectionneurs
  - 4.9.4. Réservoirs
  - 4.9.5. Matériel de pompage
- 4.10. Optimisation économique
  - 4.10.1. Consommation d'énergie
  - 4.10.2. Optimisation de l'énergie
  - 4.10.3. Récupération d'énergie
  - 4.10.4. Coûts

## Module 5. Distribution d'eau potable. Schémas et critères pratiques pour la conception de réseaux

- 5.1. Types de réseaux de distribution
  - 5.1.1. Critères de classification
  - 5.1.2. Réseaux de distribution ramifiés
  - 5.1.3. Réseaux de distribution mixtes
  - 5.1.4. Réseaux de distribution en amont
  - 5.1.5. Réseaux de distribution en aval
  - 5.1.6. Hiérarchie des tuyaux
- 5.2. Critères de conception des réseaux de distribution. Modélisation
  - 5.2.1. Modulation de la demande
  - 5.2.2. Vitesse de circulation
  - 5.2.3. Pression
  - 5.2.4. Concentration de chlore
  - 5.2.5. Temps de résidence
  - 5.2.6. Modélisation avec Epanet
- 5.3. Éléments d'un réseau de distribution
  - 5.3.1. Principes fondamentaux
  - 5.3.2. Éléments du bassin versant
  - 5.3.3. Pompage
  - 5.3.4. Éléments de stockage
  - 5.3.5. Éléments de distribution
  - 5.3.6. Éléments de contrôle et de régulation (ventouses, valves, drains, etc.)
  - 5.3.7. Éléments de mesure
- 5.4. Tuyauterie
  - 5.4.1. Caractéristiques
  - 5.4.2. Tuyaux en plastique
  - 5.4.3. Tuyaux non plastiques
- 5.5. Valves
  - 5.5.1. Vannes d'arrêt
  - 5.5.2. Vannes d'enregistrement
  - 5.5.3. Clapets de retenue ou antiretour
  - 5.5.4. Vannes de régulation et de contrôle

- 5.6. Télécommande et télégestion
  - 5.6.1. Éléments d'un système de télécommande
  - 5.6.2. Système de communications
  - 5.6.3. Informations analogiques et numériques
  - 5.6.4. Logiciel de gestion
  - 5.6.5. Jumeau numérique
- 5.7. Efficacité du réseau de distribution
  - 5.7.1. Principes fondamentaux
  - 5.7.2. Calcul de l'efficacité hydraulique
  - 5.7.3. Amélioration de l'efficacité. Minimisation des pertes d'eau
  - 5.7.4. Indicateurs de suivi
- 5.8. Plans d'entretien
  - 5.8.1. Objectifs du plan de maintenance
  - 5.8.2. Élaboration du plan de maintenance préventive
  - 5.8.3. Dépôts de maintenance préventive
  - 5.8.4. Maintenance préventive du réseau de distribution
  - 5.8.5. Entretien préventif des captages
  - 5.8.6. Maintenance corrective
- 5.9. Registre opérationnel
  - 5.9.1. Volumes et débits d'eau
  - 5.9.2. Qualité de l'eau
  - 5.9.3. Consommation d'énergie
  - 5.9.4. Dysfonctionnements
  - 5.9.5. Pressions
  - 5.9.6. Dossiers du plan de maintenance
- 5.10. Gestion économique
  - 5.10.1. Importance de la gestion économique
  - 5.10.2. Revenu
  - 5.10.3. Coûts

## Module 6. Réseaux d'assainissement

- 6.1. Importance du réseau d'assainissement
  - 6.1.1. Besoins du réseau d'assainissement
  - 6.1.2. Types de réseaux
  - 6.1.3. Réseaux déchets d'assainissement cycle intégral de l'eau
  - 6.1.4. Cadre réglementaire et législation
- 6.2. Principaux éléments des réseaux d'égouts gravitaires
  - 6.2.1. Structure générale
  - 6.2.2. Types de tuyaux
  - 6.2.3. Trous enregistrés
  - 6.2.4. Raccordements et connexions
- 6.3. Autres éléments des Réseaux de Drainage gravitaire
  - 6.3.1. Drainage de surface
  - 6.3.2. Déversoirs
  - 6.3.3. Autres éléments
  - 6.3.4. Servitudes
- 6.4. Travaux
  - 6.4.1. Exécution des travaux
  - 6.4.2. Mesures de sécurité
  - 6.4.3. Rénovation et réhabilitation sans tranchée
  - 6.4.4. Gestion des actifs
- 6.5. Faites passer des eaux usées. Station de Pompage des Eaux Usées
  - 6.5.1. Arrivée et puits épais
  - 6.5.2. Dégrossissage
  - 6.5.3. Puisard de pompe
  - 6.5.4. Pompes
  - 6.5.5. Tuyauterie de livraison

- 6.6. Éléments supplémentaires d'une Station de Pompage des Eaux Usées
  - 6.6.1. Vannes et débitmètres
  - 6.6.2. CS, CT, CCM et groupes électrogènes
  - 6.6.3. Autres éléments
  - 6.6.4. Fonctionnement et entretien
- 6.7. Laminoirs et réservoirs d'orage
  - 6.7.1. Caractéristiques
  - 6.7.2. Laminoirs
  - 6.7.3. Réservoirs d'orage
  - 6.7.4. Fonctionnement et entretien
- 6.8. Fonctionnement des réseaux d'égouts gravitaires
  - 6.8.1. Surveillance et nettoyage
  - 6.8.2. Inspection
  - 6.8.3. Nettoyage
  - 6.8.4. Travaux de conservation
  - 6.8.5. Travaux d'amélioration
  - 6.8.6. Incidents courants
- 6.9. Conception du réseau
  - 6.9.1. Informations générales
  - 6.9.2. Disposition
  - 6.9.3. Matériaux
  - 6.9.4. Joints et coutures
  - 6.9.5. Pièces spéciales
  - 6.9.6. Débits de conception
  - 6.9.7. Analyse et modélisation des réseaux avec SWMM
- 6.10. Outils informatiques d'aide à la gestion
  - 6.10.1. Cartes cartographiques, SIG
  - 6.10.1. Enregistrement des incidents
  - 6.10.3. Support de la station de pompage des eaux usées

## Module 7. Stations de Traitement de l'eau potable en milieu urbain. Conception et fonctionnement

- 7.1. Importance de la qualité de l'eau
  - 7.1.1. Qualité de l'eau dans le monde
  - 7.1.2. Santé de la population
  - 7.1.3. Maladies d'origine hydrique
  - 7.1.4. Risques à court, moyen et long terme
- 7.2. Critères de la qualité de l'eau. Paramètres
  - 7.2.1. Paramètres microbiologiques
  - 7.2.2. Paramètres physiques
  - 7.2.3. Paramètres chimiques
- 7.3. Modélisation de la qualité de l'eau
  - 7.3.1. Temps passé dans le réseau
  - 7.3.2. Cinétique des réactions
  - 7.3.3. Origine de l'eau
- 7.4. Désinfection de l'eau
  - 7.4.1. Produits chimiques utilisés pour la désinfection
  - 7.4.2. Comportement du chlore dans l'eau
  - 7.4.3. Systèmes de dosage du chlore
  - 7.4.4. Mesure du chlore dans le réseau
- 7.5. Traitements de la turbidité
  - 7.5.1. Causes possibles de la turbidité
  - 7.5.2. Problèmes de turbidité de l'eau
  - 7.5.3. Mesure de la turbidité
  - 7.5.4. Limites de la turbidité de l'eau
  - 7.5.5. Systèmes de traitement
- 7.6. Traitement des autres polluants
  - 7.6.1. Traitements physico-chimiques
  - 7.6.2. Résines échangeuses d'ions
  - 7.6.3. Traitements membranaires
  - 7.6.4. Charbon actif





- 7.7. Nettoyage de réservoirs et de tuyaux
  - 7.7.1. Vidange de l'eau
  - 7.7.2. Élimination des matières solides
  - 7.7.3. Désinfection des murs
  - 7.7.4. Rinçage des murs
  - 7.7.5. Remplissage et remise en service
- 7.8. Plan de contrôle de la qualité
  - 7.8.1. Objectifs du plan de contrôle
  - 7.8.2. Points d'échantillonnage
  - 7.8.3. Types d'analyse et fréquence
  - 7.8.4. Laboratoire d'analyse
- 7.9. Registre opérationnel
  - 7.9.1. Concentration de chlore
  - 7.9.2. Enregistrement opérationnel
  - 7.9.3. Autres contaminants spécifiques
  - 7.9.4. Tests de laboratoire
- 7.10. Considérations économiques
  - 7.10.1. Personnel
  - 7.10.2. Coût des réactifs chimiques
  - 7.10.3. Équipement de dosage
  - 7.10.4. Autres équipements de traitement
  - 7.10.5. Coût de l'analyse de l'eau
  - 7.10.6. Coût de l'équipement de comptage
  - 7.10.7. Énergie

## Module 8. Les stations d'épuration des eaux usées. Ingénierie et exécution des travaux

- 8.1. Étages auxiliaires
  - 8.1.1. Pompage
  - 8.1.2. Puits d'en-tête
  - 8.1.3. Relief
- 8.2. Surveillance des travaux
  - 8.2.1. Gestion des contrats de sous-traitance et des commandes
  - 8.2.2. Suivi économique
  - 8.2.3. Déviations et respect du budget
- 8.3. Schéma général d'une STEP. Travaux temporaires
  - 8.3.1. La ligne d'eau
  - 8.3.2. Travaux temporaires
  - 8.3.3. BIM Distribution des éléments et des interférences
- 8.4. Étages auxiliaires
  - 8.4.1. Pompage
  - 8.4.2. Puits d'en-tête
  - 8.4.3. Relief
- 8.5. Pré-traitement
  - 8.5.1. Stakeout
  - 8.5.2. Exécution et connexions
  - 8.5.3. Finition
- 8.6. Traitement primaire
  - 8.6.1. Stakeout
  - 8.6.2. Exécution et connexions
  - 8.6.3. Finition
- 8.7. Traitement secondaire
  - 8.7.1. Stakeout
  - 8.7.2. Exécution et connexions
  - 8.7.3. Finition
- 8.8. Traitement tertiaire
  - 8.8.1. Stakeout
  - 8.8.2. Exécution et connexions
  - 8.8.3. Finition

- 8.9. Équipement et automatisation
  - 8.9.1. Adéquation
  - 8.9.2. Variantes
  - 8.9.3. Mise en service
- 8.10. Logiciels et certification
  - 8.10.1. Certification des stocks
  - 8.10.1. Attestations de travail
  - 8.10.2. Programmations informatiques

## Module 9. Réutilisation

- 9.1. Motivation pour la récupération de l'eau
  - 9.1.1. Secteur municipal
  - 9.1.2. Secteur industriel
  - 9.1.3. Connexions entre le secteur municipal et le secteur industriel
- 9.2. Cadre réglementaire
  - 9.2.1. Législation locale
  - 9.2.2. Législation Européenne
  - 9.2.3. Lacunes dans la Législation
- 9.3. Utilisations de l'eau recyclée
  - 9.3.1. Utilisations dans le secteur Municipal
  - 9.3.2. Utilisations dans le secteur industriel
  - 9.3.3. Problèmes dérivés
- 9.4. Technologies de traitement
  - 9.4.1. Spectre des processus actuels
  - 9.4.2. Combinaison de processus pour atteindre les objectifs du nouveau cadre Européen
  - 9.4.3. Analyse comparative d'une sélection de processus
- 9.5. Questions clés dans le secteur municipal
  - 9.5.1. Tendances et modèles mondiaux de réutilisation de l'eau
  - 9.5.2. Demande agricole
  - 9.5.3. Avantages liés à la réutilisation à des fins agricoles
- 9.6. Questions clés dans le secteur industriel
  - 9.6.1. Contexte général du secteur industriel
  - 9.6.2. Opportunités dans le secteur industriel
  - 9.6.3. Analyse des risques. Changement de modèle d'entreprise

- 9.7. Principaux aspects de l'exploitation et de la maintenance
  - 9.7.1. Modèles de coûts
  - 9.7.2. Désinfection
  - 9.7.3. Les problèmes fondamentaux. Saumure
- 9.8. Niveau d'adoption de l'eau recyclée en Espagne
  - 9.8.1. Situation actuelle et potentiel
  - 9.8.2. Pacte vert européen. Propositions d'investissement dans le secteur des eaux urbaines en Espagne
  - 9.8.3. Stratégies pour la promotion de la réutilisation des eaux usées
- 9.9. Projets de réutilisation: expériences et leçons apprises
  - 9.9.1. Benidorm
  - 9.9.2. Réutilisation dans l'industrie
  - 9.9.3. Les leçons apprises
- 9.10. Aspects socio-économiques de la réutilisation et prochains défis
  - 9.10.1. Obstacles à la mise en œuvre de la réutilisation de l'eau
  - 9.10.2. Recharge de l'aquifère
  - 9.10.3. Réutilisation directe

## Module 10. Métrologie. Mesures et instrumentation

- 10.1. Paramètres à mesurer
  - 10.1.1. Métrologie
  - 10.1.2. Problèmes de pollution de l'eau
  - 10.1.3. Choix des paramètres
- 10.2. Importance du contrôle des processus
  - 10.2.1. Aspects techniques
  - 10.2.2. Aspects liés à la santé et à la sécurité
  - 10.2.3. Supervision et contrôle externe
- 10.3. Débitmètres
  - 10.3.1. Manomètres
  - 10.3.2. Transducteurs
  - 10.3.3. Pressostats
- 10.4. Jauges de niveau
  - 10.4.1. Mesure directe
  - 10.4.2. Ultrasons
  - 10.4.3. Limnimètres

- 10.5. Débitmètres
  - 10.5.1. Dans les canaux ouverts
  - 10.5.2. Dans les tuyaux fermés
  - 10.5.3. Dans les eaux usées
- 10.6. Jauges de température
  - 10.6.1. Effets de la température
  - 10.6.2. Mesure de la température
  - 10.6.3. Mesures d'atténuation
- 10.7. Débitmètres volumétriques
  - 10.7.1. Choix du compteur
  - 10.7.2. Principaux types de compteurs
  - 10.7.3. Aspect juridique
- 10.8. Mesure de la qualité de l'eau. Équipements analytiques
  - 10.8.1. Turbidité et PH
  - 10.8.2. Redox
  - 10.8.3. Échantillons intégrés
- 10.9. Localisation des équipements de mesure dans une usine
  - 10.9.1. Ouvrages d'entrée et de prétraitement
  - 10.9.2. Primaire et secondaire
  - 10.9.3. Tertiaire
- 10.10. Aspects à considérer concernant l'instrumentation en télémétrie et télécontrôle
  - 10.10.1. Boucles de contrôle
  - 10.10.2. Plateformes et passerelles de communication
  - 10.10.3. Gestion à distance



*Donnez à votre profession un élan d'excellence et rivalisez avec les meilleurs dans un secteur aux énormes possibilités de projection et de croissance"*

06

# Méthodologie d'étude

TECH est la première université au monde à combiner la méthodologie des **case studies** avec **Relearning**, un système d'apprentissage 100% en ligne basé sur la répétition guidée.

Cette stratégie d'enseignement innovante est conçue pour offrir aux professionnels la possibilité d'actualiser leurs connaissances et de développer leurs compétences de manière intensive et rigoureuse. Un modèle d'apprentissage qui place l'étudiant au centre du processus académique et lui donne le rôle principal, en s'adaptant à ses besoins et en laissant de côté les méthodologies plus conventionnelles.



“

*TECH vous prépare à relever de nouveaux défis dans des environnements incertains et à réussir votre carrière”*

### L'étudiant: la priorité de tous les programmes de TECH

Dans la méthodologie d'étude de TECH, l'étudiant est le protagoniste absolu. Les outils pédagogiques de chaque programme ont été sélectionnés en tenant compte des exigences de temps, de disponibilité et de rigueur académique que demandent les étudiants d'aujourd'hui et les emplois les plus compétitifs du marché.

Avec le modèle éducatif asynchrone de TECH, c'est l'étudiant qui choisit le temps qu'il consacre à l'étude, la manière dont il décide d'établir ses routines et tout cela dans le confort de l'appareil électronique de son choix. L'étudiant n'a pas besoin d'assister à des cours en direct, auxquels il ne peut souvent pas assister. Les activités d'apprentissage se dérouleront à votre convenance. Vous pouvez toujours décider quand et où étudier.

“

*À TECH, vous n'aurez PAS de cours en direct (auxquelles vous ne pourrez jamais assister)”*



### Les programmes d'études les plus complets au niveau international

TECH se caractérise par l'offre des itinéraires académiques les plus complets dans l'environnement universitaire. Cette exhaustivité est obtenue grâce à la création de programmes d'études qui couvrent non seulement les connaissances essentielles, mais aussi les dernières innovations dans chaque domaine.

Grâce à une mise à jour constante, ces programmes permettent aux étudiants de suivre les évolutions du marché et d'acquérir les compétences les plus appréciées par les employeurs. Ainsi, les diplômés de TECH reçoivent une préparation complète qui leur donne un avantage concurrentiel significatif pour progresser dans leur carrière.

De plus, ils peuvent le faire à partir de n'importe quel appareil, PC, tablette ou smartphone.

“

*Le modèle de TECH est asynchrone, de sorte que vous pouvez étudier sur votre PC, votre tablette ou votre smartphone où vous voulez, quand vous voulez et aussi longtemps que vous le voulez”*

## Case studies ou Méthode des cas

La méthode des cas est le système d'apprentissage le plus utilisé par les meilleures écoles de commerce du monde. Développée en 1912 pour que les étudiants en Droit n'apprennent pas seulement le droit sur la base d'un contenu théorique, sa fonction était également de leur présenter des situations réelles et complexes. De cette manière, ils pouvaient prendre des décisions en connaissance de cause et porter des jugements de valeur sur la manière de les résoudre. Elle a été établie comme méthode d'enseignement standard à Harvard en 1924.

Avec ce modèle d'enseignement, ce sont les étudiants eux-mêmes qui construisent leurs compétences professionnelles grâce à des stratégies telles que *Learning by doing* ou le *Design Thinking*, utilisées par d'autres institutions renommées telles que Yale ou Stanford.

Cette méthode orientée vers l'action sera appliquée tout au long du parcours académique de l'étudiant avec TECH. Vous serez ainsi confronté à de multiples situations de la vie réelle et devrez intégrer des connaissances, faire des recherches, argumenter et défendre vos idées et vos décisions. Il s'agissait de répondre à la question de savoir comment ils agiraient lorsqu'ils seraient confrontés à des événements spécifiques complexes dans le cadre de leur travail quotidien.





## Méthode Relearning

Chez TECH, les *case studies* sont complétées par la meilleure méthode d'enseignement 100% en ligne: le *Relearning*.

Cette méthode s'écarte des techniques d'enseignement traditionnelles pour placer l'apprenant au centre de l'équation, en lui fournissant le meilleur contenu sous différents formats. De cette façon, il est en mesure de revoir et de répéter les concepts clés de chaque matière et d'apprendre à les appliquer dans un environnement réel.

Dans le même ordre d'idées, et selon de multiples recherches scientifiques, la répétition est le meilleur moyen d'apprendre. C'est pourquoi TECH propose entre 8 et 16 répétitions de chaque concept clé au sein d'une même leçon, présentées d'une manière différente, afin de garantir que les connaissances sont pleinement intégrées au cours du processus d'étude.

*Le Relearning vous permettra d'apprendre plus facilement et de manière plus productive tout en développant un esprit critique, en défendant des arguments et en contrastant des opinions: une équation directe vers le succès.*



## Un Campus Virtuel 100% en ligne avec les meilleures ressources didactiques

Pour appliquer efficacement sa méthodologie, TECH se concentre à fournir aux diplômés du matériel pédagogique sous différents formats: textes, vidéos interactives, illustrations et cartes de connaissances, entre autres. Tous ces supports sont conçus par des enseignants qualifiés qui axent leur travail sur la combinaison de cas réels avec la résolution de situations complexes par la simulation, l'étude de contextes appliqués à chaque carrière professionnelle et l'apprentissage basé sur la répétition, par le biais d'audios, de présentations, d'animations, d'images, etc.

Les dernières données scientifiques dans le domaine des Neurosciences soulignent l'importance de prendre en compte le lieu et le contexte d'accès au contenu avant d'entamer un nouveau processus d'apprentissage. La possibilité d'ajuster ces variables de manière personnalisée aide les gens à se souvenir et à stocker les connaissances dans l'hippocampe pour une rétention à long terme. Il s'agit d'un modèle intitulé *Neurocognitive context-dependent e-learning* qui est sciemment appliqué dans le cadre de ce diplôme universitaire.

D'autre part, toujours dans le but de favoriser au maximum les contacts entre mentors et mentorés, un large éventail de possibilités de communication est offert, en temps réel et en différé (messagerie interne, forums de discussion, service téléphonique, contact par courrier électronique avec le secrétariat technique, chat et vidéoconférence).

De même, ce Campus Virtuel très complet permettra aux étudiants TECH d'organiser leurs horaires d'études en fonction de leurs disponibilités personnelles ou de leurs obligations professionnelles. De cette manière, ils auront un contrôle global des contenus académiques et de leurs outils didactiques, mis en fonction de leur mise à jour professionnelle accélérée.



*Le mode d'étude en ligne de ce programme vous permettra d'organiser votre temps et votre rythme d'apprentissage, en l'adaptant à votre emploi du temps”*

### L'efficacité de la méthode est justifiée par quatre acquis fondamentaux:

1. Les étudiants qui suivent cette méthode parviennent non seulement à assimiler les concepts, mais aussi à développer leur capacité mentale au moyen d'exercices pour évaluer des situations réelles et appliquer leurs connaissances.
2. L'apprentissage est solidement traduit en compétences pratiques ce qui permet à l'étudiant de mieux s'intégrer dans le monde réel.
3. L'assimilation des idées et des concepts est rendue plus facile et plus efficace, grâce à l'utilisation de situations issues de la réalité.
4. Le sentiment d'efficacité de l'effort investi devient un stimulus très important pour les étudiants, qui se traduit par un plus grand intérêt pour l'apprentissage et une augmentation du temps passé à travailler sur le cours.

## La méthodologie universitaire la mieux évaluée par ses étudiants

Les résultats de ce modèle académique innovant sont visibles dans les niveaux de satisfaction générale des diplômés de TECH.

L'évaluation par les étudiants de la qualité de l'enseignement, de la qualité du matériel, de la structure et des objectifs des cours est excellente. Sans surprise, l'institution est devenue l'université la mieux évaluée par ses étudiants sur la plateforme d'évaluation Trustpilot, avec une note de 4,9 sur 5.

*Accédez aux contenus de l'étude depuis n'importe quel appareil disposant d'une connexion Internet (ordinateur, tablette, smartphone) grâce au fait que TECH est à la pointe de la technologie et de l'enseignement.*

*Vous pourrez apprendre grâce aux avantages offerts par les environnements d'apprentissage simulés et à l'approche de l'apprentissage par observation: le Learning from an expert.*



Ainsi, le meilleur matériel pédagogique, minutieusement préparé, sera disponible dans le cadre de ce programme:



#### Matériel didactique

Tous les contenus didactiques sont créés par les spécialistes qui enseignent les cours. Ils ont été conçus en exclusivité pour le programme afin que le développement didactique soit vraiment spécifique et concret.

Ces contenus sont ensuite appliqués au format audiovisuel afin de mettre en place notre mode de travail en ligne, avec les dernières techniques qui nous permettent de vous offrir une grande qualité dans chacune des pièces que nous mettrons à votre service.



#### Pratique des aptitudes et des compétences

Vous effectuerez des activités visant à développer des compétences et des aptitudes spécifiques dans chaque domaine. Pratiques et dynamiques permettant d'acquérir et de développer les compétences et les capacités qu'un spécialiste doit acquérir dans le cadre de la mondialisation dans laquelle nous vivons.



#### Résumés interactifs

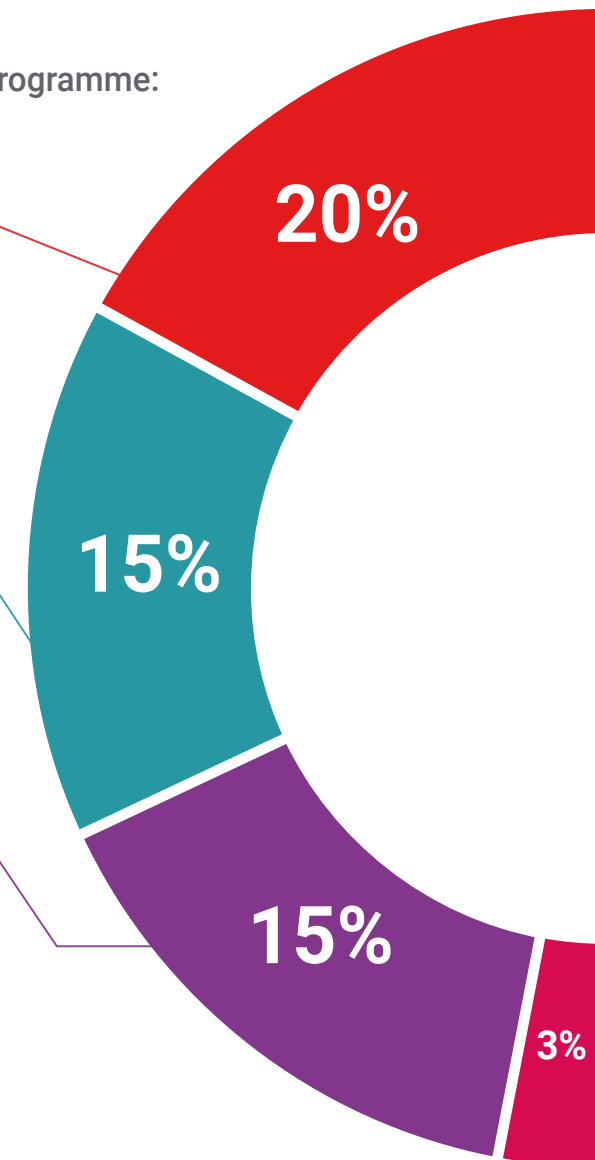
Nous présentons les contenus de manière attrayante et dynamique dans des dossiers multimédias qui incluent de l'audio, des vidéos, des images, des diagrammes et des cartes conceptuelles afin de consolider les connaissances.

Ce système éducatif unique de présentation de contenu multimédia a été récompensé par Microsoft en tant que «European Success Story».



#### Lectures complémentaires

Articles récents, documents de consensus, guides internationaux, etc... Dans notre bibliothèque virtuelle, vous aurez accès à tout ce dont vous avez besoin pour compléter votre formation.





**Case Studies**

Vous réaliserez une sélection des meilleures *case studies* dans le domaine. Des cas présentés, analysés et encadrés par les meilleurs spécialistes internationaux.



**Testing & Retesting**

Nous évaluons et réévaluons périodiquement vos connaissances tout au long du programme. Nous le faisons sur 3 des 4 niveaux de la Pyramide de Miller.



**Cours magistraux**

Il existe des preuves scientifiques de l'utilité de l'observation par un tiers expert. La méthode *Learning from an Expert* permet au professionnel de renforcer ses connaissances ainsi que sa mémoire, puis lui permet d'avoir davantage confiance en lui concernant la prise de décisions difficiles.



**Guides d'action rapide**

TECH propose les contenus les plus pertinents du programme sous forme de fiches de travail ou de guides d'action rapide. Un moyen synthétique, pratique et efficace pour vous permettre de progresser dans votre apprentissage.



# 07 Diplôme

Le Mastère Spécialisé en Ingénierie des Services des Eaux Urbaines, vous garantit, en plus de la formation la plus rigoureuse et la plus actuelle, l'accès à un diplôme universitaire de Mastère Spécialisé délivré par TECH Université Technologique





“

*Finalisez cette formation avec succès et recevez votre Mastère Spécialisé avoir à vous soucier des déplacements ou des démarches administratives”*

Ce **Mastère Spécialisé en Ingénierie des Services des Eaux Urbaines** contient le programme le plus complet et le plus à jour du marché.

Après avoir réussi l'évaluation, l'étudiant recevra par courrier postal\* avec accusé de réception son correspondant diplôme de **Mastère Spécialisé** délivré par **TECH Université Technologique**.

Le diplôme délivré par **TECH Université Technologique** indiquera la note obtenue lors du Mastère Spécialisé, et répond aux exigences communément demandées par les bourses d'emploi, les concours et les commissions d'évaluation des carrières professionnelles.

Diplôme: **Mastère Spécialisé en Ingénierie des Services des Eaux Urbaines**

N.° d'Heures Officielles: **1.500 h.**



\*Si l'étudiant souhaite que son diplôme version papier possède l'Apostille de La Haye, TECH EDUCATION fera les démarches nécessaires pour son obtention moyennant un coût supplémentaire.





## Mastère Spécialisé Ingénierie des Services des Eaux Urbaines

- » Modalité: en ligne
- » Durée: 12 mois
- » Qualification: TECH Université Technologique
- » Intensité: 16h/semaine
- » Horaire: à votre rythme
- » Examens: en ligne

# Mastère Spécialisé

## Ingénierie des Services des Eaux Urbaines