

## **PROPOSTA DE CREACIÓ CER- LITEM**

Acord núm. 32/2008 del Consell de Govern pel qual es ratifica l'acord de la Comissió de Recerca en relació a la proposta de creació CER- LITEM

- Document aprovat per la Comissió de Recerca del Consell de Govern del dia 31 de gener 2008
- Document aprovat pel Consell de Govern del dia 12 de febrer del 2008

**DOCUMENT CG 40/2 2008**

Vicerektorat de Recerca i Innovació  
Barcelona, 12 de febrer de 2008

## **Proposta de creació d'un Centre Específic de Recerca (CER): Laboratori per a la Innovació Tecnològica d'Estructures i Materials – UPC.**

Segons el procediment que recull l'annex II del document *L'estructura de les unitats de recerca de la UPC* (CG 6/11/2006):

**1) La creació d'un CER és competència del Consell de Govern, a proposta del Rector.**

**2) La proposta de creació ha d'anar acompanyada de (veure document adjunt):**

**a) Descripció del CER**

**Camp específic:** Donar suport al teixit industrial en totes aquelles activitats de recerca, desenvolupament i innovació que comportin el disseny, anàlisi, assaig o certificació de materials i estructures amb finalitats resistents i criteris de sostenibilitat.

**Experiència i treballs desenvolupats anteriorment:** Aporten una descripció de clients i activitats més destacades, per línies de treball.

### **Línia d'edificació i rehabilitació**

Aquesta línia de treball comprèn la realització d'estudis de patologies i rehabilitació d'edificis, assistència tècnica en les tasques de control tècnic, assistència en la realització de tasques d'inspecció manteniment d'infraestructures viàries, el desenvolupament de programari específic i la realització d'activitats de formació.

El principal client és l'empresa ATISAE amb qui existeix una sòlida col·laboració des de l'any 2001. Fins ara hem signat un total de 4 convenis en l'àmbit d'assistència tècnica. Les actuacions comprenen assajos de materials, molts d'ells fora de normativa perquè són antics, realització de càlculs i anàlisi estructural i propostes de millora. Entre les actuacions destaca els estudis de patologies de l'edificació per a Nuñez i Navarro, per a REPSOL i l'Ajuntament de Barcelona. Altres estudis han estat per a HidroWatt, SEOP, GREHI, SGS Tecnos, etc.

Al llarg del temps hem diversificat la relació amb ATISAE i el darrer conveni comprèn el desenvolupament d'un sistema d'inspeccions i manteniment de ponts. Hem recolzat la presentació de propostes d'ATISAE a les convocatòries CIDEM, PROFIT i CDTI aconseguint tres projectes de recerca.

Al grup d'investigació també hem aconseguit dos projectes R+D del MEC, BIA-2004-05552 "ANGEL. Un sistema integrat per a la gestió del manteniment i la presa de decisions sobre la intervenció en construccions d'obra de fàbrica" i el BIA-2005-06952 "RECOMP. Estudi de materials compostos per al disseny, reforç i reparació d'estructures en enginyeria civil".

Entre les activitats de formació destaquen els tallers d'edificació (forjats i fonaments) que s'imparteixen a la Fundació Politècnica de Catalunya i cursos ad hoc per a ACIEROID i Ancoratges APOLO.

## **Línia d'estructures tèxtils**

Teníem un conveni de col·laboració amb l'empresa IASO que construeix carpes tèxtils. Els hem recolzat en les sol·licituds d'ajuts al CIDEM i PROFIT i vam estar treballant en l'àmbit d'un projecte PETRI per implantar en sistema CAE a l'empresa PTR1995-0860-OP "MEMTEX. Projecte de recerca per a la implantació d'un sistema avançat de CAE en el procés de disseny d'estructures tèxtils de IASO". Per a ells hem realitzat mesures 'in situ' durant la construcció de la carpa de IMAGINALIA a Albacete.

En l'àmbit dels trenats hem realitzat serveis de mesura de tensions per a l'empresa SAR remolcadores i vam presentar un CRAFT que no va tenir èxit. També hem realitzat treballs per a Cordes SACID.

## **Altres**

Hem realitzat assajos resistents per a l'empresa SOLID en l'estudi de subjeccions de façanes, per a l'empresa BASIC per a la seguretat passiva en la construcció i per a l'empresa SUMESCAL per a la millora de subjeccions de tarimes.

### **b) Denominació, sigles i logotip.**

**Denominació:** Centre Específic de Recerca Laboratori per a la Innovació Tecnològica d'Estructures i Materials.

**Sigles:** CER-LITEM-UPC

**Logotip:** Sí.

### **c) Pla estratègic i pla d'acció**

**Pla estratègic 4 anys:** Sí

**Pla d'actuació 2 anys:** Sí

### **d) Finançament**

A tancament de l'exercici 2007 s'estima que el Grup disposa d'un romanent de 50.000 € gràcies als convenis signats fins ara. Aquest romanent constitueix la base d'un fons propi que garanteix el finançament de l'activitat un cop acabin els beneficis dels ajuts de contractació de personal, any 2011.

De tota manera el pressupost s'ha construït a partir de la projecció de la nostra activitat durant aquests darrers anys i sense tenir en compte el fons propi.

**PRESSUPOST 2008**

		<b>DESPESES</b>		<b>INGRESSOS</b>	
<b>41.718,79</b>	<b>personal</b>	Sonia Segura	17.698,79	22.547,00	Projecte I+D J01023
		Vicenç Andreu	12.500,00	35.000,00	Conveni eOCT-any 1
		2 becari 20h	11.520,00	12.500,00	Projecte Foment
<b>24.751,40</b>	<b>inventariable</b>	Manteniment	3.000,00	10.000,00	Serveis
		actualització pistó 60T	16.547,40		
		sensors accel	3.000,00		
		TIC	2.204,00		
<b>5.500,00</b>	<b>promoció</b>	fulletons	1.500,00		
		accions	2.500,00		
		congressos i cursos	1.500,00		
<b>4.500,00</b>	<b>fungible</b>	execució assajos	4.500,00		
<b>3.000,00</b>	<b>altres</b>	imprevistos	3.000,00		
		<b>TOTAL</b>	<b>79.470,19</b>	<b>80.047,00</b>	
		<b>Resultat 2008</b>	<b>576,81</b>		

- 3) **Cap investigador podrà ser membre de més d'un Grup de Recerca Acreditat (GRA)**, excepció feta dels casos que puguin ser autoritzats per Consell de Govern a petició raonada de d'interessat. De moment no tenim constància de què els investigadors que formen part d'aquest (CER-LITEM-UPC) pertanyin a cap GRA.
- 4) **Direcció del CER.** La designació i el nomenament del director del CER corresponen al Rector.

Ateses aquestes dades, es proposa **eleva la sol·licitud al Rector** per tal que sigui presentada davant del Consell de Govern.

Barcelona, 23 de gener de 2008

**Pla Estratègic  
2008-2012**

**Centre Específic de Recerca  
Laboratori per a la Innovació  
Tecnològica d'Estructures i Materials  
CER-LITEM**



**Universitat Politècnica de Catalunya  
Desembre 2007**

# ***Índex***

## **1. Antecedents**

- 1.1 Eix d'infraestructura
- 1.2 Eix de marketing i promoció
- 1.3 Eix de personal i formació
- 1.4 Històric de resultats

## **2. Denominació del Centre Específic de Recerca**

## **3. Objectius Estratègics del Centre**

## **4. Mercat potencial**

- 4.1 Sector construcció
- 4.2 Sector tèxtil
- 4.3 Sector aeronàutic
- 4.4 Sector ferroviari
- 4.5 Conclusions

## **5. Estratègia de Comercialització**

- 5.1 Marketing mix
- 5.2 Distribució
- 5.3 Impulsió
- 5.4 La marca
- 5.5 Control de marketing. Indicadors

## **6. Operacions**

- 6.1 Posicionament estratègic
- 6.2 Aspectes claus de procediment
- 6.3 Control d'operacions. Indicadors
- 6.4 Espais
- 6.5 Els procediments
- 6.6 Tecnologies de la informació

## **7. Recursos Humans**

- 7.1 Organigrama del Centre
- 7.2 Breu descripció dels llocs de treball i perfil professional
  - 7.2.1 Equip Directiu
  - 7.2.2 Equip productiu
  - 7.2.3 Altres col·lectius

7.3 Plans de carrera

**8. Aspectes financers**

**9. Pla d'actuació**

9.1 Objectius operacionals

9.2 Tasques a desenvolupar

## 1. Antecedents

El LITEM és un Grup de Recerca creat el Desembre del 2004 arran de la nova estructura per a la recerca que va impulsar la UPC. El LITEM està reconegut per l'AGAUR com a Grup de Recerca Emergent amb Expedient n. 2005SGR00345 per la resolució de 18 d'Octubre de 2005.

El nostre punt de partida disposàvem d'un espai de laboratori amb una infraestructura orientada a la docència i poc competitiva; tres premses obsoletes: una electromecànica SUZPECAR de 25 KN, una hidràulica universal de 200KN i una hidràulica de compressió 2000KN. Dos equips Spider-8 per a extensometria dinàmica d'HBM; i finalment, equips de fotoelasticitat.

Al llarg d'aquest 3 anys hem realitzat les següents actuacions amb la intenció de consolidar l'activitat de recerca i transferència de tecnologia del Grup.

### 1.1 Eix d'infraestructura

Per situar el Grup a un nivell competitiu davant el món industrial primer ens ha calgut fer una gran inversió en equipaments. Durant aquests anys a base d'ajuts, projectes de recerca i convenis amb empreses hem finançat:

- Construcció d'un marc de càrrega que permeti executar assajos sobre prototips estructurals de tamany mig.
- Posada a punt de les màquines universals d'assajos. Hem renovat el sistema d'adquisició de dades i control de les tres premses de que es disposava. Així mateix, s'han millorat les prestacions de la premsa electromecànica augmentant la capacitat de càrrega. En aquest moment es poden fer assajos en el següent rang de càrregues: 0-50 KN Electromecànica SUZPECAR, 0-200KN Hidràulica-Universal Veritest i 0-2000KN Hidràulica-Compressió Veritest.
- Adquisició de dos actuadors dinàmics: 0-50 KN i 0-100 KN. Amb el control i adquisició de dades del sistema FlexTest d'MTS.
- Adquisició d'una bomba hidràulica d'altres prestacions
- Adquisició d'un actuator d'Hidrasa de 0-600KN.
- Adquisició d'un equip de captació de dades MGCPlus d'HBM per complementar els dos Spider-8 de que disposàvem.
- Equips per a assajos no destructius en formigó: escleròmetre i ultrasons (MatTest).
- Adquisició d'equipament auxiliar: mobiliari, toro, pont grua, estants, eines, generadors, etc.
- Adquisició d'utilatges i perfilera per executar muntatges i assajos.





## **1.2 Eix de marketing i promoció**

La intenció del LITEM és contactar amb els sectors productius del país i, per tant, a partir de l'any 2007 hem començat a sistematitzar els processos de marketing i captació de clients. Hem elaborat fulletons de propaganda, hem creat una web corporativa i hem iniciat actuacions de promoció amb actes tipus jornada i visites a fires professionals.

Durant l'any 2007 s'ha treballat per aconseguir la ISO9001 pel LITEM amb la intenció que el segell de qualitat ens ajudi a millorar el nostre servei i projectar l'activitat amb una major racionalització de recursos i esforç.

## **1.3 Eix de personal i formació**

Composició inicial Gener 2005

Personal de plantilla

Grup de professors

Dr. Antonio Viedma Martínez

Dr. Josep Maria Aulí Vila

Dr. Juan Carlos Cante Terán

Dr. Lluís Gil Espert (Director i Coordinador del Laboratori)

Dr. Juan José Rivera Amores

Dra. Montserrat Sánchez Romero (Coordinació de projectes)

Dr. Francisco Zárate

Tècnics de suport del Departament

Luis Serral García

Víctor Ortiga Mur (Investigador)

Personal administratiu de suport del Departament

Imma Esteve Torrent

### **Composició estimada a Gener 2008**

Personal de plantilla

Grup de professors

Dr. Antonio Viedma Martínez

Dr. Josep Maria Aulí Vila

Dr. Juan Carlos Cante Terán

Dr. Lluís Gil Espert (Director i Coordinador del Laboratori)

Dr. Juan José Rivera Amores

Dra. Montserrat Sánchez Romero (Coordinació de projectes)

Dr. Francisco Zárate

Dr. Rafael Weyler

Eng. Jordi Marcé (en formació)

Eng. Marco Antonio Pérez (en formació)

Eng. Juan José Cruz (en formació)  
Eng. Jordi Torrelles (en formació)  
Eng. Carles Romea (consultor senior)

#### Tècnics contractats

LLic. Sònia Segura (marketing i promoció)  
Vicenç Andreu (laboratori)

#### Tècnics de suport del Departament

Luis Serral García  
Víctor Ortiga Mur (Investigador)

#### Personal administratiu de suport de la Secció de Terrassa

Felicidad Leiva (Administradora)  
Núria Manzanares (Secretària)

Durant el període 2005-2007 s'han incorporat al Departament professors joves amb dos perfils: joves doctors (Rafael Weyler) i enginyers recent titulats amb l'ambició de fer una tesi doctoral (Jordi Marcé, Marco Antonio Pérez, Juan José Cruz i Jordi Torrelles). La intenció era augmentar la massa crítica i permetre la regeneració del teixit docent potenciant l'orientació vers la recerca.

Durant l'any 2006 es va contractar una persona llicenciada en publicitat i relacions públiques per potenciar la tasca de promoció i marketing (Sònia Segura).

Durant l'any 2007 s'ha contracta un tècnic FP-II per donar suport a l'activitat del laboratori (Vicenç Andreu).

### **1.4 Històric de resultats**

Les línies de treball fins ara han estat:

#### **Línia d'edificació i rehabilitació**

Aquesta línia de treball comprèn la realització d'estudis de patologies i rehabilitació d'edificis, assistència tècnica en les tasques de control tècnic, assistència en la realització de tasques d'inspecció manteniment d'infraestructures viàries, el desenvolupament de programari específic i la realització d'activitats de formació.

El principal client és l'empresa ATISAE amb qui existeix una sòlida col·laboració des de l'any 2001. Fins ara hem signat un total de 4 convenis en l'àmbit d'assistència tècnica. Les actuacions comprenen assajos de materials, molts d'ells fora de normativa perquè són antics, realització de càlculs i anàlisi estructural i propostes de millora. Entre les actuacions destaca els estudis de patologies de l'edificació per a Nuñez i Navarro, per a REPSOL i l'Ajuntament de Barcelona. Altres estudis han estat per a HidroWatt, SEOP, GREHI, SGS Tecnos, etc.

Al llarg del temps hem diversificat la relació amb ATISAE i el darrer conveni comprèn el desenvolupament d'un sistema d'inspeccions i manteniment de ponts. Hem recolzat la presentació de propostes d'ATISAE a les convocatòries CIDEM, PROFIT i CDTI aconseguint tres projectes de recerca.

Al grup d'investigació també hem aconseguit dos projectes R+D del MEC, BIA-2004-05552 "ANGEL. Un sistema integrat per a la gestió del manteniment i la presa de decisions sobre la intervenció en construccions d'obra de fàbrica" i el BIA-2005-06952 "RECOMP. Estudi de materials compostos per al disseny, reforç i reparació d'estructures en enginyeria civil".

Entre les activitats de formació destaquen els tallers d'edificació (forjats i fonaments) que s'imparteixen a la Fundació Politècnica de Catalunya i cursos ad hoc per a ACIEROID i Ancoratges APOLO.

### **Línia d'estructures tèxtils**

Teníem un conveni de col·laboració amb l'empresa IASO que construeix carpes tèxtils. Els hem recolzat en les sol·licituds d'ajuts al CIDEM i PROFIT i vam estar treballant en l'àmbit d'un projecte PETRI per implantar en sistema CAE a l'empresa PTR1995-0860-OP "MEMTEX. Projecte de recerca per a la implantació d'un sistema avançat de CAE en el procés de disseny d'estructures tèxtils de IASO". Per a ells hem realitzat mesures 'in situ' durant la construcció de la carpa de IMAGINALIA a Albacete.

En l'àmbit dels trenats hem realitzat serveis de mesura de tensions per a l'empresa SAR remolcadores i vam presentar un CRAFT que no va tenir èxit. També hem realitzat treballs per a Cordes SACID.

### **Altres**

Hem realitzat assajos resistents per a l'empresa SOLID en l'estudi de subjeccions de façanes, per a l'empresa BASIC per a la seguretat passiva en la construcció i per a l'empresa SUMESCAL per a la millora de subjeccions de tarimes.

## ***2. Denominació del Centre Específic de Recerca***

El coneixement dels doctors del Grup es situa dins l'àrea de coneixement de la Resistència de Materials i la Mecànica dels Medis Continus. Aquest coneixement incideix de forma directa en l'àmbit de les d'estructures (edificació, industrial, aeronàutica, obra civil, etc.) i del comportament resistent dels materials (formigons, acers, plàstics, compòsits, fibres, etc.).

El Grup combina de forma adequada els coneixements teòrics, els computacionals i els experimentals. A més en aquest moment, disposem de tecnologia competitiva d'infraestructura de laboratori mecànic on es poden assajar prototips a escala real i provar nous materials. Nosaltres pensem que les empreses valoren de forma molt positiva la possibilitat d'obtenir uns resultats tangibles a través dels assajos. Per tant, el Centre Específic de Recerca, per la seva dimensió experimental s'ha de dir **Laboratori**, per la vocació dels investigadors som un centre d'**Innovació** i finalment, per l'àrea de coneixement sabem de la **Tecnologia d'Estructures i Materials**. CER-LITEM: Centre Específic de Recerca - Laboratori per a la Innovació Tecnològica d'Estructures i Materials.

### **3. Objectius Estratègics del Centre**

**La missió del LITEM és donar suport al teixit industrial en totes aquelles activitats de recerca, desenvolupament i innovació que comportin el disseny, anàlisi, assaig o certificació de materials i estructures amb finalitats resistents i criteris de sostenibilitat.**

Per tant, la intenció del LITEM és incrementar l'activitat de recerca, innovació i de transferència de tecnologia amb les empreses. En els propers anys, si és manté la tendència de situar Espanya dins els nivells dels països desenvolupats d'Europa, hem de veure com les empreses s'involucren més en la recerca tecnològica i com aquest fet s'ha de recolzar en les entitats externes de recerca (Universitats) que poden oferir la infraestructura necessària que difícilment poden sostenir les empreses petites i mitjanes.

Tenint en compte la implantació física del LITEM i la vinculació amb la Universitat, els objectius del LITEM a mig termini serien els següents:

**Objectiu 1: RECERCA. Ser un Centre públic de referència per a totes les empreses del teixit industrial que vulguin innovar en el disseny o fabricació productes on el comportament resistent sigui una peça clau de les especificacions del producte.**

Les empreses sempre fan recerca i innovació, només així poden mantenir la seva competitivitat dins el mercat. L'empresa és l'agent especialitzat que coneix el producte o el servei i per tant, només l'empresa pot ser l'element fonamental del procés d'innovació. Ara bé, la innovació necessita d'una organització associada a unes despeses de personal i tecnologia que són difícilment sostenibles en el món competitiu actual. Així mateix, la innovació sol anar associada a processos multidisciplinaris que difícilment conflueixen en la pròpia empresa. Per tant, l'externalització de l'R+D és una bona solució per a les empreses que volen racionalitzar els costos i mantenir el seu nivell competitiu.

El LITEM pot oferir una recerca professional, d'una banda posant a disposició de la indústria bons equipaments i d'altra banda aportant una massa crítica de personal multidisciplinar amb formació superior. Aquests dos fets poden marcar la diferència amb els equips de recerca de la pròpia empresa i per tant, aconseguir que el LITEM esdevingui un col·laborador extern de confiança.

Donat que el LITEM està inserit dins el teixit de recerca de la UPC, som un Grup de Recerca UPC i estem reconeguts per la AGAUR, i tenint en compte la vocació dels investigadors que el conformen; el LITEM ha de ser un centre on es difongui el coneixement a través de tesis doctorals, publicacions, formació, seminaris, consultoria, projectes R+D, etc. Totes aquestes activitats pròpies de la recerca s'esdevindran amb naturalitat si l'activitat del centre amb les empreses de l'entorn segueix creixent. En aquest sentit el plantejament de producció científica del LITEM s'orienta als models productius anglosaxons on la recerca està relacionada amb els problemes tecnològics de l'entorn productiu.

## **Objectiu 2: SERVEI. Ser un centre oficial de referència per a l'acreditació i certificació de productes.**

La certificació de productes representa un valor important en el món industrial actual. Les empreses que disposen de segells de qualitat o marcatges CE dels seus productes disposen d'un diferencial de qualitat que els permet situar el seu producte en una millor situació dins el mercat. A dia d'avui, l'activitat certificadora està associada als Organismes Certificadors que poden emetre aquests segells (p.e. AENOR, ITEC, Instituto Torroja, etc.). Ara bé, per emetre el segell cal realitzar un seguit d'assajos i proves, moltes de tipus resistent i destructiu que es duen a terme en Institucions o Laboratoris independents de l'organisme certificador (p.e. antic LGAI i laboratoris d'associacions empresarials sectorials). En aquest sentit el LITEM pot esdevenir un dels laboratoris de referència pels Organismes Certificadors i per tant, recolzar a la indústria en el procés d'obtenció de certificacions per a productes. Pensem que la situació d'entitat pública del LITEM ens permet garantir la nostra independència i fiabilitat, al mateix temps que podem donar un valor afegit tant a nivell de tecnologia d'assajos com de prescripcions tècniques del producte. L'activitat certificadora es planteja com una activitat secundària i complementària que ens pot permetre amortització i el manteniment dels equips.

## **4. Mercat potencial**

El comportament de les estructures i materials es posa en evidència en múltiples sectors. Entre els explorats es consideren com atractius els següents:

### **4.1 Sector construcció**

El sector de la construcció és un dels que té més importància dins l'economia espanyola. En els darrers anys ha tingut una activitat creixent fins a convertir-se en el cinquè mercat en importància de la Unió Europea (2001). L'activitat constructiva té un efecte multiplicador sobre l'economia ja que involucra un gran nombre de subsectors i personal empleat. La distribució de percentatges d'activitat per subsectors és: Obra civil 26%, edificació residencial 31%, edificació no residencial 18%, rehabilitació de l'edificació 25%.

El subsector de l'obra pública té un finançament relativament estable perquè va lligat a l'acció de govern. Durant l'any 2002 va representar 2.724 MEUR. El subsector de l'edificació és el que mou un major volum d'inversió, de fins a 16.632 MEUR dels quals 5.403 MEUR s'han dedicat a rehabilitació i manteniment d'edificis.

En breu les perspectives d'R+D són les següents :

- El grau d'implicació en R+D és molt baix, 0.122% sobre el total de vendes, mentre que a Europa aquest ràtio és de l'1%. Un estudi del MINER (1999) posa de manifest que l'esforç innovador del sector de la construcció és entre 5 i 9 vegades inferior a la mitjana de la indústria. El 50% de projectes es desenvolupen en Universitats mentre que les empreses només endeguen el 12%. Aquestes dades demostren que no existeix cultura de la innovació a llarg termini en el sector. Si suposem que de mica en mica ens hem d'apropar als ràtios europeus el volum de recerca que falta és molt gran i per tant existeix una oportunitat. Un fet curiós és que el sector inverteix molt en innovació

(compra de bens i processos d'última tecnologia) que li donen alta rendibilitat a curt termini.

- En el món de la gran obra civil les principals empreses estan situades a Madrid perquè estan prop de l'òrgan de decisió d'adjudicacions i contractes. Les 5 grans empreses, però, només mouen el 18% del total del sector. Aquestes empreses poden fer projectes d'R+D pel volum econòmic que mouen però sembla difícil que escullin un entorn llunyà enfront d'altres infraestructures competitives com les que hi ha a Madrid. A més a més, cada obra és singular i els prototips no es poden incorporar en una producció en sèrie, per tant és difícil que es realitzi un esforç inversor que no es podrà rendibilitzar en una única obra. El mercat de les infraestructures no promou la cultura de la innovació, en general els adjudicataris són l'Administració que premia els riscos baixos i el cost ajustat. Finalment, el tipus d'innovació es centra en la construcció d'autèntics prototips de dimensions molt grans que només poden ser assajats en grans laboratoris de recerca. Per tant, el món de la obra pública no es considera atractiu per les dimensions del LITEM.
- El món de l'edificació és el que mou més diners en el món de la construcció. És un sector format per petites i mitjanes empreses, fins un 98%, amb un alt grau d'atomització. En aquestes condicions és molt difícil que les empreses realitzin activitats d'R+D perquè la massa crítica que poden assolir és quasi nul·la. Per tant, té la lectura negativa de que no endegaran cap recerca (serà difícil obtenir finançament) i la part positiva és que necessiten un element extern dinamitzador. Aquí és on la Universitat pot jugar un fort paper.
- Entre els sectors més dinàmics està la rehabilitació i manteniment d'edificacions amb un 25% de volum. Aquest sector ha de seguir augmentant perquè el nombre d'habitatges construïts ha seguit en una corba ascendent. És un sector on la innovació pot jugar un paper important a nivell de materials i procediments constructius. Aquest és un tipus de coneixement de que disposa l'equip humà del LITEM. A més, els prototips en l'àmbit de l'edificació no són tan costosos com en l'obra pública i poden ser executats en laboratoris de tamany mig. A través del CDTI o de programes com els PROFIT es poden organitzar projectes per finançar l'activitat del Laboratori.
- El 55% de projectes de recerca compten amb el suport de l'Administració. Els Ministeris de Foment i Medi Ambient destinen la major part de les inversions de recerca al CEDEX. Un punt positiu és que el Govern espanyol ha inclòs el programa de construcció dins el Pla Nacional 2004-07 obrint oportunitats de finançament per a la recerca. De fet el Grup de Recerca LITEM-UPC disposa de dos projectes R+D dins el Pla.
- La quantitat total de recursos econòmics per a R+D ha passat de 10 MEUR (1996) a 22 MEUR (2002) a Catalunya. La distribució anual és de 20% Projectes Europeus, 20% Projectes Nacionals, 20% Beques i ajuts Autònoms i 40% Convenis amb empreses.

Com a conclusions es pot dir que és un sector que té un índex molt baix d'inversió en recerca, allunyat dels índexs europeus i aquesta és una disfunció que s'haurà de corregir. La major part de la inversió en recerca es fa amb el suport de l'Administració, per tant cal buscar la complicitat de la Universitat-Empresa amb els programes i convocatòries d'ajuts. El sector de la rehabilitació i manteniment en l'edificació és el

que mou major volum i les empreses no poden generar activitats d'R+D pel seu tamany petit o mitjà. Els prototips i tecnologies poden ser desenvolupables en laboratoris de tamany mig. És un mercat en creixement donat el gran volum de construcció d'edificis dels darrers anys.

## 4.2 Sector tèxtil

El sector tèxtil ha tingut una importància cabdal dins l'entramat industrial de Catalunya. En particular, els orígens i la tradició de l'Escola de Terrassa són un bon exemple. Tots els indicadors econòmics assenyalen que en aquest moment està passant per una crisi, sobretot el sector de la confecció, i per tant sembla difícil poder realitzar actuacions d'R+D.

No obstant, el sector tèxtil té diferents subsectors molt dinàmics que no estan passant per una crisi, ans el contrari. Entre aquests sectors trobem la fabricació de teixits amb alt valor tecnològic. Per exemple, teixits amb altes prestacions mecàniques: cordes i trenats amb aplicacions estructurals, marítimes, aeronàutiques, etc. El sector de les cordes està format per petites empreses, que compten amb poc personal i molta maquinària. El producte base es fabrica en grans empreses químiques que subministren els fils que són trenats per aplicacions relacionades amb la seguretat, l'esport, la nàutica, etc. Existeix diferència de productes entre petites cordes i arnesos d'escalada i els trenats de gran diàmetre amb aplicacions estructurals aeronàutiques. Existeix una clara paradoxa entre els productes fets amb materials tèxtils d'última generació i el poc coneixement del comportament real dels productes subministrats. Això representa que existeix una clara distància entre el producte i el coneixement. La necessitat d'oferir productes més segurs i de major valor tecnològic creiem que pot ajudar a potenciar les accions d'R+D.

Un altre subsector és la confecció d'estructures tèxtils per a l'arquitectura temporal, el món dels envelats i les estructures inflables. Els envelats són una tipologia estructural molt antiga que combina la lleugeresa amb la facilitat de muntatge. A més és una estructura amb un gran respecte pel medi ambient. Avui dia s'utilitzen de forma generalitzada en arquitectures per esdeveniments temporals, on es combinen les teles amb perfil·leria d'alumini, i en espais d'oci o turisme, sobretot a l'estiu. En l'àrea Mediterrània i els països àrabs trobem un mercat que mou volums importants, sobretot per motivacions turístiques. Les estructures tèxtils estan formades per teles de gran capacitat portant combinades amb màstils i tensors d'acer. La formació de noves tipologies més agosarades i el comportament dels materials per a millorar les prestacions són camps de recerca amb una clara finalitat industrial.

Les estructures inflables estan formades per teles estanques que s'omplen d'aire per aconseguir la forma i la rigidesa necessàries. Actualment, en el nostre país, tenen una aplicació purament lúdica i comercial, anuncis en grans esdeveniments, propaganda i difusió, etc. Però en els països de tecnologies avançades: USA, UK o Alemanya tenen una clara aplicació en el món aeroespacial. Per tant, aquest és un repte i una oportunitat tecnològica.

De tota manera en l'àmbit tèxtil existeixen competidors més ben posicionats que el nostre Grup i per tant, potser difícil aconseguir contractes en aquest sector.

### **4.3 Sector aeronàutic**

El sector aeronàutic és una de les indústries més modernes i amb una aplicació més intensiva de les altes tecnologies. El món de l'aeronàutica basa el seu èxit en elements estructurals molt resistents i a l'hora lleugers. En aquest sentit l'estudi de nous materials i la seva caracterització amb aplicacions d'indústria aeronàutica obre grans perspectives. El LITEM pot jugar un paper fonamental en els assajos de materials ceràmics, metàl·lics lleugers i compòsits.

El teixit industrial està format per grans empreses aeronàutiques que es troben concentrades a Madrid. La seva activitat està molt lligat a la indústria de defensa, pel seu interès estratègic. Així mateix, estan relacionades amb els grans projectes espacials de l'ESA. En el cas de l'estructura a Catalunya, hi ha una clara atomització de petits proveïdors de productes i serveis, molts d'ells reconvertits del sector industrial automobilístic. En aquests moments hi ha estratègies de concentració de forces entre aquestes empreses per assolir una major massa crítica i ser competitius a nivell europeu. Creiem que l'ETSEIAT de Terrassa serà un factor fonamental pel creixement del sector i per tant, el LITEM pot estar en una posició estratègica favorable per aconseguir el seu objectiu. És un sector emergent a Catalunya al qual cal controlar de prop la seva evolució.

### **4.4 Sector ferroviari**

El sector ferroviari està en procés de creixement tant a Catalunya com a la resta d'Espanya. L'impuls del sector prové de l'aposta política europea. En primer lloc potenciar el transport ferroviari com alternativa més sostenible que la distribució de béns i persones per carretera. També amb la liberalització parcial de les activitats d'infraestructura de transport amb l'obertura al mercat de la gestió, antigament associada de forma exclusiva a monopolis estatals.

Actualment a Espanya l'estructura dels agents és la següent: el Ministeri de Foment com a planificador estratègic, ADIF com a empresa encarregada de la construcció de la infraestructura i RENFE i altres empreses com a operadors de serveis. La liberalització permet l'entrada d'altres operadors però la construcció està majoritàriament dirigida i controlada per l'ADIF.

És un mercat amb pocs proveïdors i amb poca competència, ja que l'estructura actual del mercat encara arrossega els antecedents històrics. Però amb els anys s'ha d'anar obrint a nous competidors i han de sorgir noves oportunitats per fer més competitives les empreses subministradores.

El LITEM podria donar suport a les empreses proveïdores de serveis ferroviaris en l'àmbit del material remolcat i el material de via. Una línia de treball seria els xassís i les carcasses dels combois amb materials compòsits; també les subjeccions de via amb pern i elastòmers. Per assolir-ho caldria desenvolupar projectes d'innovació en materials i estructures amb els proveïdors. Un problema afegit prové del control de certificació de producte per part de CETREN, per tant els proveïdors potencials han d'estar reconeguts per aquesta associació. Això limita notablement el nombre potencial de clients.



## 4.5 Conclusions

D'acord amb l'estudi dels sectors, el més madur i amb majors possibilitats d'èxit en la consecució de contractes és el de la construcció. És un mercat difícil per la inèrcia conservadora en la construcció i per la bonança econòmica que l'ha acompanyat fins ara. En el futur, la competència serà més ferotge i caldrà buscar la diferenciació a partir de la tecnologia. Per tant, tot i les dificultats que presenta, les oportunitats pels grups de recerca són possibles. El posicionament estratègic del Centre passa per potenciar els contactes amb el món de la construcció i aconseguir un finançament estable. Al mateix temps cal mantenir contactes amb els altres sectors i esperar que el nostre creixement tingui un efecte d'arrossegament sobre els altres sectors potencials.

Segons la "Encuesta sobre Estrategias Empresariales 2001" (Fundación SEPI 2003) l'augment de la col·laboració entre la Universitat/Centres Tecnològics i les empreses de menys de 200 treballadors ha passat d'un 29,6% (1999) a 35,4% (2001); en el cas de empreses de més de 200 treballadors el pas és del 62,5% (1999) al 61,3% (2001). Això vol dir que les empreses grans confien més en l'externalització i que la quota es manté estable, mentre que les petites i mitjanes empreses tenen una proporció baixa que necessàriament haurà d'augmentar. El LITEM pot oferir una recerca professional, d'una banda posant a disposició de la indústria bons equipaments i d'altra banda aportant una massa crítica de personal multidisciplinar amb formació superior i de recerca. Aquests dos fets poden marcar la diferència amb els equips de recerca de la pròpia empresa i per tant, aconseguir que el LITEM esdevingui un col·laborador extern de confiança. Finalment, el LITEM pot aprofitar la seva relació dins el teixit de recerca de la UPC per establir aliances estratègiques que permetin guanyar nínxols de mercat que individualment seria difícil d'aconseguir.

El LITEM es situa dins el Campus de Terrassa, a l'ETSEIAT. En aquest sentit la posició geogràfica és immillorable, Terrassa és una ciutat dinàmica amb un passat industrial molt important i dins la zona del Vallès. Per tant, la possibilitat de treballar amb les empreses de l'entorn és una realitat evident.

La competència ve definida pels següents grups:

Grans laboratoris com l'antic LGAI (ara APPLUS) o l'Instituto Eduardo Torroja o el CEDEX. Cal ser realista i acceptar que aquests Laboratoris estan jugant en una altra lliga, per tant no són pròpiament competència. El tipus d'assajos que els resulten rendibles a ells, no es poden executar en el LITEM i els assajos (petits i mitjans) que a ells no els resulten rendibles sí es poden fer al nostre laboratori.

Laboratoris privats de nivell mig que estan orientats a l'especialització en la certificació de productes concrets. A aquest col·lectiu, l'R+D els pot interessar com a complement econòmic però no com activitat principal. De fet, el seu tamany sol estar optimitzat en recursos humans i tècnics per donar demanda al mercat privat i l'R+D els representa un esforç. En aquest sentit el LITEM pot ser vist per aquests laboratoris més com una amenaça que com un competidor feble, és més fàcil certificar que fer R+D.

## 5. Estratègia de Comercialització

A partir de les capacitats del LITEM es planteja una dualitat de negoci:

La unitat de negoci **U.N. Innovació** oferirà un servei integral que ajudi a les empreses dels sectors tecnològics a innovar. És la línia de negoci principal. El CER-LITEM s'ha de convertir en un centre de referència per aquelles empreses amb necessitats d'innovació en els materials i/o en el comportament resistent d'estructures que intervinguin en els seus productes/serveis. Per a les grans empreses el CER ha de ser percebut com un partner d'alta tecnologia i per a les empreses tipus PYMES com un proveïdor de servei d'innovació mitjançant l'outsourcing. El servei és integral perquè afecta a totes les operacions de la innovació: definició d'objectius tecnològics, execució del projecte i suport en el finançament.

La unitat de negoci **U.N. Certificació** dona el servei clàssic de certificació de producte. L'objectiu d'aquesta U.N. és ajudar a fer rendibles les inversions en equipaments i persones del CER. És una línia secundària que complementa la principal.

### 5.1 Marketing mix

La U.N. Innovació ofereix un servei molt flexible que s'ha d'adaptar a les necessitats del client. Per tant, és una activitat que ha d'estar molt a prop del client i amb un bon coneixement del mercat. Cal un contacte molt personal.

La U.N. Certificació neix com una activitat secundària i de complement per oferir més servei. És una activitat afegida que s'ofereix al mateix temps que la d'innovació. Aprofitarem l'esforç de marketing de la innovació per capturar clients addicionals. A més s'haurà de fer un esforç específic de promoció amb les empreses que donen el segell de qualitat.

### 5.2 Distribució

L'estratègia de distribució dels serveis estarà basada en dues eines:

**Canal Internet.** L'eix de promoció i difusió principal serà el web. Tenir un bon web on aparegui una descripció del centre i les seves possibilitats tecnològiques serà clau per poder informar el client sense esforç. Aquesta serà l'activitat passiva del web com a eina de promoció. A més, el web haurà de tenir informació actualitzada dels projectes d'acord amb clàusules de confidencialitat de les empreses. També tindrà articles i monografies. Aquesta segona activitat servirà per difondre tecnologia.

**Força de vendes.** Donat que els serveis són 'a mida' de les necessitats tecnològiques del client, caldrà estimular el contacte proper amb el client. És important tenir una força de vendes que realitzi visites periòdiques a les empreses del sector. Aquesta força de vendes ha de tenir una bona preparació tècnica ja que la necessitat del client s'ha de saber capturar i donar forma. La força de vendes inicial estarà basada en el Director, el Cap de Projectes i el Cap de Promoció. En etapes posteriors els investigadors amb més motivació comercial poden augmentar la força de vendes.

### 5.3 Impulsió

En aquesta primera etapa del CER es descarten anuncis o publicitat en mitjans de masses. El client és algú molt específic i no el gran públic.

La publicitat dels serveis es farà amb les següents eines:

**Organització de jornades** periòdiques orientades a sectors productius amb dues projeccions temàtiques:

- Prospectiva tecnològica del sector (capturar possibles línies de treball) i estimulació de contactes per crear grups d'interès i/o aliances tecnològiques.
- Seminaris o cursos d'especialitat de difusió de tecnologia

Creació de **material de promoció** per repartir durant les jornades i durant les visites a empreses.

Presència a les **fires** de sector nacionals i internacionals: Construmat, Cumbre Industrial y Tecnológica, Concreta, Batimat, etc.

Presència a la **xarxa d'innovació** de la Generalitat i altres xarxes vinculades a centres i Parcs Tecnològics.

**Publicacions** en revistes de sectors amb articles de difusió tecnològica i/o algun anunci. Dins el web del CER hi haurà un apartat de publicacions gratuïtes però caldrà donar les dades. Així es podrà capturar algun client potencial en un àrea de coneixement determinada.

### 5.4 La marca

El CER és un centre UPC amb una forta vinculació en el món de la recerca i la innovació. Al tenir un vincle amb la UPC la imatge de marca de qualitat i excel·lència pot ser transmesa de forma més simple que si el centre fos una entitat sense vinculació acadèmica. Per tant, la marca CER es presenta en el mercat, davant de la competència, amb l'avantatge competitiu que li dona la vinculació amb la UPC.

### 5.5 Control de marketing. Indicadors

Per tenir un control de la projecció del negoci es defineixen els següents indicadors:

Dades rellevants de l'activitat de **marketing**

- Nombre de visites de la força de vendes
- Import dels contractes

**Indicador 1:** import dels contractes / nombre de visites

Dades de penetració en el **mercat i canals**

- Sectors contactats

- Via de contacte inicial

Combinant aquesta informació en forma matricial amb les dades de l'activitat de marketing (Indicador 1) es pot veure quins sectors són els més explorats i exitosos. Això pot permetre prendre decisions sobre actuacions futures. A mode d'exemple es presenta la següent matriu on es computaria el contacte inicial:

PROJECTES CONTACTES /	Via web	Contacte personal	Indirecte (Jornada, etc.)
Constructores	1 / 5	0 / 15	0 / 3
Prefabricats de formigó	2 / 10	2 / 5	1 / 3
Enginyeries	0	2 / 2	0 / 0
Altres	0	0 / 1	0 / 0

Amb aquests indicadors es pot realitzar un estudi dels subsectors amb més potencial per orientar millor la política de captació de clients, tant a nivell d'impulsió com de visites.

En la línia de controlar la fidelització es podria establir un indicador de nombre de projectes per client. Aquest s'hauria de posar en marxa quan el centre portés una activitat regular, al final de 3-4 anys.

## 6. Operacions

### 6.1 Posicionament estratègic

L'activitat de **Innovació** competeix essencialment per **flexibilitat (F)** i **vinculació (V)**. La flexibilitat radica en la possibilitat d'oferir un servei integral per al desenvolupament d'un determinat producte, des de la tramitació de sol·licituds de subvencions públiques fins a la prova pilot, si escau, a casa del client. Per altre banda, també hi ha flexibilitat en quant a la possibilitat de adaptar-se a les demandes específiques del client, un gran nombre de disciplines altament especialitzades, ofertes mitjançant una ampla xarxa de col·laboradors/doctors dintre de la UPC. La vinculació serà un factor determinant per a la competitivitat del CER. Aquesta vinculació s'aconseguirà amb una política de qualitat i la recerca de la satisfacció del client.

Per últim, el CER també competeix, tot i que en menor grau per innovació (I) entès des de la perspectiva de que la presència de doctors experts a nivell europeu amb temes punters i la disponibilitat d'equips d'última generació, permetrà oferir uns serveis únics i innovadors per aquells clients que vulguin desenvolupar el seus productes.

L'activitat de **Certificació** haurà de competir fonamentalment per **preu (P)** i **vinculació (V)**. Es tracta d'un servei fortament regulat que no permet cap diferenciació de producte. Es suposa que uns preus lleugerament més baixos que els de la competència (viabls si ens podem beneficiar d'economies d'escala – amortització d'equips) podrien contribuir també a la vinculació de les empreses, sobretot els inversors que difícilment s'adreçarien a la competència per aquest tipus de servei. És una línia de negoci orientada a nínxols de mercat que no són rendibles per a les grans empreses de qualitat. És més, a través els serveis de certificació de tipus obligatoris, algunes empreses podrien voler experimentar amb els serveis més sofisticats d'innovació.

## **6.2 Aspectes claus de procediment**

Les operacions són la consecució de processos destinats a satisfer el client. A nivell de la U.N Innovació els aspectes més crítics a nivell d'operacions són:

- Valoració adequada i consensuada del servei.
- Temps d'espera (gestió del temps/com assimilar puntes de demanda).
- Malbaratament de recursos que no contribueixin a la satisfacció del client.
- Definició de producte: metodologia, estructura de la memòria tècnica, etc.

En el cas del serveis, la percepció del client (i més si competim per vinculació i innovació) es fonamental.

- Ambient: Aspecte del Laboratori (equips, ordre, etc)
- M.P: Informes i memòries tècniques (contingut i forma)
- Moments de la veritat: Presència i professionalitat del equip

Les palanques del canvi en les U.N d'Innovació i Certificació que permetran un millor rendiment de les operacions a dur a terme són dues:

### **Qualitat:**

La qualitat és una constant totalment integrada al conjunt de processos i activitats del negoci. La implantació d'un sistema de qualitat segons la norma UNE-EN-ISO 9001:2000 reflecteix el compromís de millora continua i orientació a la satisfacció del client, basat en un "enfocament basat en processos". El laboratori també disposarà de la ISO 17025 quan tingui un volum prou gran d'activitat de certificació. Per tant, l'activitat d'innovació i de certificació estarà recolzada per un compromís per la qualitat.

### **Temps:**

Per últim, la gestió del temps és clau per fer front a puntes de feina, sobre les quals és difícil fer previsions acurades. La palanca del temps és especialment rellevant per la U.N Certificació. En principi es podran gestionar les puntes de feina ja que el CER disposa de prou equips i personal globalment (és a dir, tenint en compte la U.N innovació) com per poder afrontar puntualment una forta demanda.

La gestió dels temps d'espera en la U.N de Innovació es podrà mitigar amb el PARTENARIAT o OUTSOURCING a doctors associats de la UPC o fora en règim de freelance i amb clàusules de confidencialitat hermètiques, que alhora contribuiran a la flexibilitat i abast del servei que es pot ofertar. Aquesta palanca està relacionada amb la de compartir que es comenta a continuació.

Finalment, la U.N d'Innovació també té una altra palanca de canvi:

### **Compartir:**

Es tracta de jugar el doble joc de la competència - col·laboració; d'integrar proveïdors i clients segons la necessitat de cada projecte. La possibilitat d'associar-se amb empreses per dur a terme projectes conjuntament en funció dels punts forts de cada una de les parts pot ajudar a crear un valor afegit per fer front a la competència ferotge del mercat. Altres exemples de caire més tècnic es podrien donar amb altres grups de recerca UPC o empreses, en cas de que es necessitin coneixements pluri-disciplinars, per exemple, sobre el comportament de materials diversos presents en una mateixa peça.

L'outsourcing, entès des d'una perspectiva de "compartir" pot ajudar a fer front a puntes de demanda alhora que permet oferir la flexibilitat i qualitat de servei esperada mitjançant una xarxa de màxims experts en un ampli ventall d'especialitats.

Un exemple de com es pot fer servir conjuntament el compartir i el temps es el tipus de col·laboració que es pretén establir amb alguna empresa dedicada a la tramitació de sol·licituds de subvencions i altres ajuts públics a les empreses que duen a terme activitats de R+D. El CER es limitaria a presentar la memòria tècnica obligatòria, mentre que l'empresa col·laboradora es faria càrrec de la part més administrativa i de lobby i presentació davant els organismes adients, ben entesos en cas d'adjudicació de l'ajut.

### **6.3 Control d'operacions. Indicadors**

Uns indicadors globals de l'activitat del CER-LITEM vindrien definits pels punts PAR/PAT que calcula la UPC. Aquests indicadors ens orientarien del volum de producció del Grup.

A més, per a cada palanca es plantegen els següents indicadors:

Palanca de la qualitat

La qualitat ve mesurada per les enquestes de satisfacció de clients que es fan al final del servei, d'acord amb la política de qualitat i la implantació de la norma ISO9001.

#### Palanca del temps

Ens interessa veure si els projectes es completen amb un rendiment adequat del personal. Durant la fase de planificació es fa una estimació del cost en hores i del cost de projecte. Cal veure si el projecte presenta desviacions en l'execució.

Les magnituds a mesurar serien:

- Facturació per projecte
- Hores totals esmerçats en el projecte
- Persones que han intervingut

Indicador :  $\text{Facturació en projecte} / \text{Hores totals} \times \text{Hores Totals} / \text{n. Persones}$

#### 6.4 Espais

El LITEM ve condicionat per l'espai de què disposa. En aquests moments ocupa una part de l'edifici TR45 al Campus de Terrassa. La posició geogràfica entenem que és bona, la zona del Vallès ha estat tradicionalment un motor del món industrial, àdhuc en l'àmbit europeu. Per la seva estructura es delimiten les següents àrees de treball, al pis inferior l'àrea d'estructures, l'àrea de materials i l'àrea de magatzem; i al pis superior àrea de fotoelasticitat i extensometria. Tot increment d'espai pot permetre millorar la competitivitat pel nombre i envergadura dels assajos. De tota manera, en el moment d'iniciar el LITEM es considera que aquest espai és el que hi ha i a partir d'ell s'estructura el projecte.

**Àrea d'estructures.** Aquesta zona disposa d'un pont grua, d'un marc de càrrega (2.5 x 2.5 m2) sobre llosa de formigó, un actuador estàtic de 600KN (HIDRASA), dos actuadors dinàmics de 50KN i de 100KN (ambdós MTS). La zona d'estructures permetrà el muntatge i l'execució d'assajos estàtics i dinàmics a escala real de petites i mitjanes estructures.

**Àrea de materials.** Aquesta zona disposa de tres premses per realitzar assajos sobre materials; una premsa electromecànica de 50KN i dues premses hidràuliques de 200KN i 2000KN.

**Àrea de magatzem i taller.** Zona on es guarden els utilitatges, perfils, pletines, etc. i on es fabriquen petits útils i elements auxiliars pels assajos.

**Àrea de fotoelasticitat i extensometria.** Aquesta àrea està situada al pis superior del laboratori, s'utilitzarà per muntar petits prototips per a fotoelasticitat i el muntatge de mesures amb extensometria sobre elements estructurals de dimensions reduïdes. Poden emprar els equips en la zona d'estructures si l'assaig ho requereix.

A partir de les dimensions de què es disposa es pot organitzar un laboratori de tamany mig amb els següents avantatges:

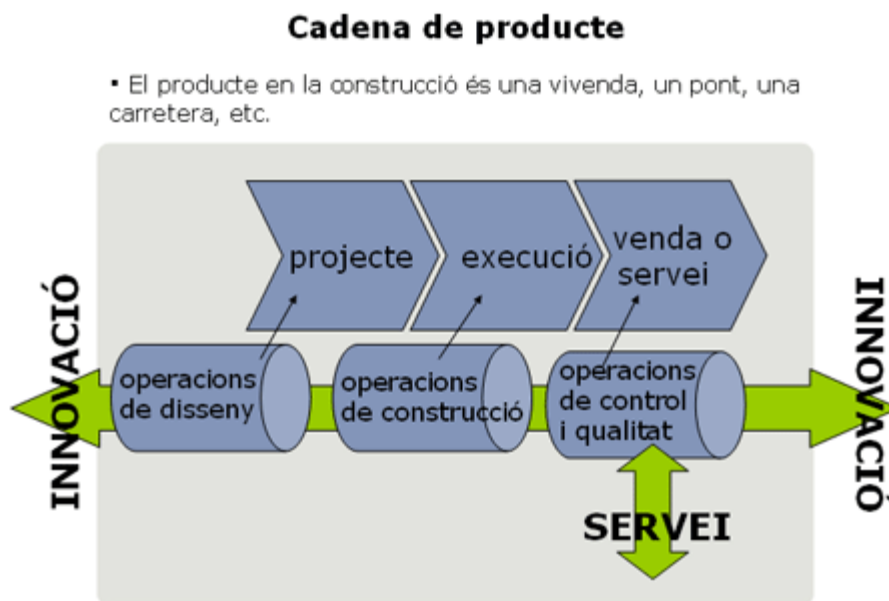
És difícil realitzar grans assajos. Costa trobar clients que necessitin assajos de grans estructures, a més existeixen laboratoris molt més preparats en la zona, sense comptar la resta d'Espanya com els del CEDEX, Instituto Torroja, etc. i per tant, en un horitzó de mig termini no podríem competir.

El tamany mig permet una major flexibilitat. El tipus de serveis i les escales de treball són més polivalents, tant per a materials com per a estructures. Per tant, l'oferta de serveis pot ser més competitiva i es pot suplir el marge de benefici més reduït, comparat amb el de grans assajos, per una major contractació.

El manteniment d'un laboratori de tamany mig és més assequible i permet competir en un espectre més gran d'assajos.

## 6.5 Els procediments

La majoria dels processos operatius del CER són processos de disseny i desenvolupament i el resultat final no és res més que la transformació de requisits del client en especificacions.

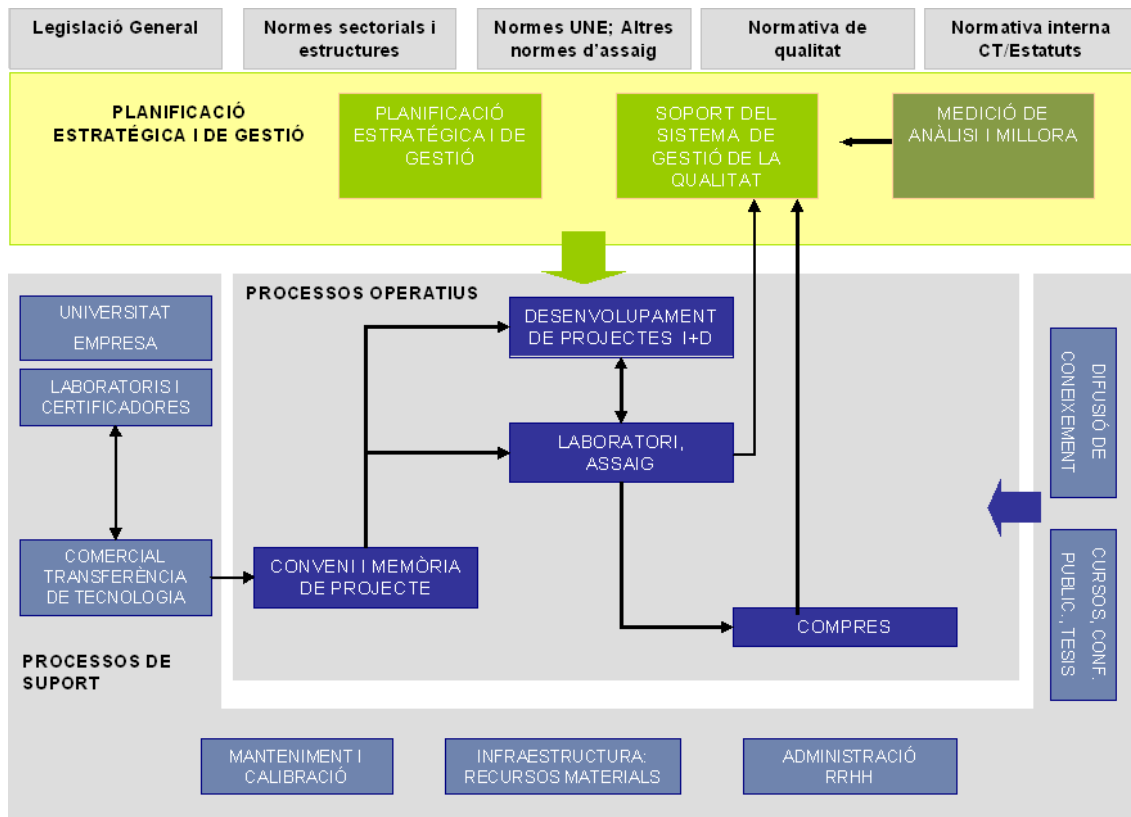


En el negoci de R+D és molt important que en el moment inicial es defineixi ben bé l'abast de la feina a realitzar en un Conveni o Contracte amb el client. Cal remarcar que els resultats en el món de la innovació són incerts i per tant cal planificar la prestació del servei amb molta cura per tal d'assegurar-se la satisfacció del client. En un primer temps doncs, cal definir les activitats de recerca prèvia, assajos i proves a realitzar en laboratori, anàlisi de resultats, persones al càrrec, etc., recorrent en la mesura del possible a indicadors rellevants i fer una previsió acurada de hores persona en les estimacions de pressupost.



Un cop signat el Conveni, es comença amb la redacció de la memòria del projecte i amb la tramitació (a través de l'empresa col·laboradora) de la sol·licitud de subvencions (si s'escau).

En la fase de desenvolupament de projectes és fonamental mantenir un registre de totes les fases: elements d'entrada, resultats, revisió, verificació, validació y control de canvis, així com documentar tots els processos de desenvolupament de projectes de recerca i realització d'assajos en laboratori.



*El conjunt dels processos i activitats que es duren a terme al CER es poden resumir en el diagrama*

Al final del servei es disposarà d'un Informe Tècnic complet amb tota aquesta informació i una memòria més breu per presentar a l'entitat atorgant els ajuts, segons sigui necessari.

En qualsevol cas s'observarà la norma UNE 166001:2006 sobre "Gestió de la R+D", la qual estipula que els requisits d'un projecte de R+D+i han de incloure:

Memòria

Planificació

Pressupost

Control de la documentació del projecte.

Seguiment del projecte

Els resultats obtinguts poden tenir una clàusula de confidencialitat i esdevenir la propietat de l'empresa contractant. També poden generar resultats propietat del CER que després podran ser objecte de recerca més aprofundida, publicacions acadèmiques, etc. en una vocació de difusió del coneixement segons UPC.

En la certificació els procediments per a la realització d'assajos consisteixen en: anar a l'emplaçament de l'obra, realitzar el mostreig, portar al laboratori i dur a terme l'assaig segons els procediments establerts en el Manual de Qualitat i ISO pertinents (17015) fins a obtenir els resultats i remetre'ls al client.

## **6.6 Tecnologies de la informació**

Els sistemes d'informació estan presents en totes les activitats productives de qualsevol empresa. En el nostre cas no formen part del core business del CER, tot i que part dels projectes d'innovació poden potencialment estar relacionats amb desenvolupaments de sistemes d'informació per a empreses de la construcció. En aquest apartat només s'incidirà en aquells que recolzen el funcionament del centre.

L'estratègia del centre està basada en la innovació i en la certificació. A continuació es classifiquen els processos principals que són susceptibles de recolzar-se en sistemes d'informació. El criteri va de processos més interns a més externs.

**Processos administratius.** Usarem sistemes transaccionals, orientats a l'execució del dia a dia. En aquest apartat trobaríem sistemes de gestió de nòmines, clients, comptabilitat, etc.

**Processos d'execució de projectes.** Usarem sistemes per guardar i tractar la informació dels resultats aconseguits. Seran programes lligats amb les màquines i la tecnologia del centre.

**Processos de transferència.** Usarem paquets ofimàtics per generar informes, publicacions, certificats, etc.

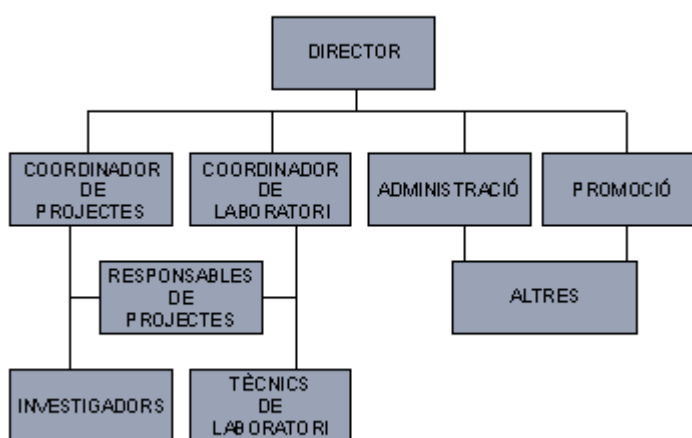
**Processos de marketing.** Necessitat d'una Web Corporativa que permeti la publicitat del centre i que serveixi de portal d'enllaç amb el client.

La tecnologia del **sistemes d'informació** és estàndard del mercat, Windows o similar. Part de les llicències del software poden ser aconseguides a través de la connexió amb la UPC. També serà més senzill utilitzar programari lliure. Els costos estimats per aquest conjunt de programes és baix. Els programes relacionats amb les màquines són dependents del fabricant. És una tecnologia captiva però el seu cost i manteniment està associat amb l'adquisició de l'inventariable. Finalment, la part més costosa serà la creació d'un bon Web que serveixi per captar potencials clients i per difondre les activitats de transferència del centre.

## 7. Recursos Humans

### 7.1 Organigrama del Centre

L'estructura del centre té pocs nivells i està orientada a l'execució de projectes. En el nivell superior de responsabilitat es situa el Director del CER. A sota hi ha els Coordinadors de Laboratori i Coordinadors de Projectes, que juntament amb Recursos Humans i Promoció formen el nivell segon. Després, hi ha un nivell intermig format pels Responsables de Projectes. Finalment, hi ha el nivell inferior separat en dos grups, els Tècnics de Laboratori i els Investigadors.



### 7.2 Breu descripció dels llocs de treball i perfil professional

#### 7.2.1 Equip Directiu

**Director del centre:** El Director del centre té la responsabilitat de fer funcionar el centre i establir els objectius estratègics. Hauria de ser un Doctor Enginyer de Camins, Dr. Arquitecte o Dr. Enginyer Industrial amb especialitat en construcció. Ha de ser una persona dinàmica, líder i comunicativa.

**Coordinador de projectes:** El Coordinador de Projectes té la responsabilitat de fer funcionar la línia de negoci de innovació. Els estudis bàsics serien Doctor en Enginyeria. Haurà de ser capaç de liderar el grup d'investigadors amb formació superior.

**Coordinador del laboratori:** El Coordinador de Laboratori és el responsable de la línia de negoci de la certificació. Ha de ser una persona amb una titulació d'Enginyeria

Industrial. Ha de ser capaç de liderar els tècnics de laboratori que en general tindran un perfil baix i satisfer les necessitats dels responsables de projectes.

**Cap d'Administració:** El Cap d'Administració és l'encarregat de la gestió general del centre. Titulat superior amb un perfil de economia i/o dret.

**Cap de Promoció:** És el Cap del Departament encarregat de la promoció del centre. Titulat Superior en Marketing, Publicitat o Comunicació.

### 7.2.2 Equip productiu

**Responsables de projectes:** Són investigadors que lideren projectes concrets. Seran els investigadors més veterans amb grau de doctor.

**Tècnics de laboratori:** És el personal encarregat de fer funcionar el laboratori. Són persones amb grau mig o titulació professional.

**Investigadors:** Són els encarregats d'executar els projectes de recerca. Són titulats superiors que volen fer una carrera investigadora.

### 7.2.3 Altres col·lectius

**Administratiu:** Personal per fer el seguiment administratiu i de gestió del CER. El perfil seria el de secretària.

**Promotors:** Els promotors del centre seran especialistes en la comunicació i el marketing.

## 7.3 Plans de carrera

Se seguiran les normes de contractació de la UPC i els plans de carrera estan associats als perfils UPC.

## 8. Aspectes financers

A tancament de l'exercici 2007 s'estima que el Grup disposa d'un romanent de 50.000 € gràcies els convenis signats fins ara. Aquest romanent constitueix la base d'un fons propi que garanteix el finançament de l'activitat un cop acabin els beneficis dels ajuts de contractació de personal, any 2011.

De tota manera el pressupost s'ha construït a partir de la projecció de la nostra activitat durant aquests darrers anys i sense tenir en compte el fons propi.

### PRESSUPOST 2008

		DESPESES		INGRESSOS	
41.718,79	<b>personal</b>	Sonia Segura	17.698,79	22.547,00	Projecte I+D J01023
		Vicenç Andreu	12.500,00	35.000,00	Conveni eOCT-any 1
		2 becari 20h	11.520,00	12.500,00	Projecte Foment
24.751,40	<b>inventariable</b>	Manteniment	3.000,00	10.000,00	Serveis
		actualització pistó 60T	16.547,40		
		sensors accel	3.000,00		
		TIC	2.204,00		
5.500,00	<b>promoció</b>	fulletons	1.500,00		
		accions	2.500,00		
		congressos i cursos	1.500,00		
4.500,00	<b>fungible</b>	execució assajos	4.500,00		
3.000,00	<b>altres</b>	imprevistos	3.000,00		
		<b>TOTAL</b>	<b>79.470,19</b>	<b>80.047,00</b>	
		<b>Resultat 2008</b>	<b>576,81</b>		

### PRESSUPOST 2009

		DESPESES		INGRESSOS	
48.384,75	<b>personal</b>	Sonia Segura	18.229,75	22.000,00	Conveni eOCT-any 2
		Vicenç Andreu	12.875,00	35.000,00	Conveni TEC4 any 1
		3 becari 20h	17.280,00	12.000,00	Conveni CTT-any1
		altres	5.000,00	10.000,00	Projectes I+D
8.500,00	<b>inventariable</b>	Manteniment	3.000,00	10.000,00	Serveis
		sensors accel	3.000,00		
		TIC	2.500,00		
9.500,00	<b>promoció</b>	fulletons	1.500,00		
		accions	4.500,00		
		congressos i cursos	3.500,00		
10.500,00	<b>fungible</b>	execució assajos	10.500,00		
3.000,00	<b>altres</b>	imprevistos	3.000,00		
		<b>TOTAL</b>	<b>84.884,75</b>	<b>89.000,00</b>	
		<b>Resultat 2009</b>	<b>4.115,25</b>		

## PRESSUPOST 2010

			DESPESES	INGRESSOS	
55.050,72	personal	Sonia Segura	18.760,72	22.000,00	Projecte TEC4 -any 2
		Vicenç Andreu	13.250,00	12.000,00	Projecte CTT - any2
		4 becari 20h	23.040,00	55.000,00	Convenis
		altres	8.000,00	24.000,00	Projectes I+D
5.500,00	inventariable	Manteniment	3.000,00	15.000,00	Serveis
		sensors accel	1.000,00		
		TIC	1.500,00		
9.500,00	promoció	fulletons	0,00		
		accions	6.000,00		
		congressos i cursos	3.500,00		
15.000,00	fungible	execució assajos	15.000,00		
6.000,00	altres	imprevistos	6.000,00		
		<b>TOTAL</b>	<b>99.050,72</b>	<b>128.000,00</b>	
		<b>Resultat 2010</b>	<b>28.949,28</b>		

## 9. Pla d'actuació

Després del període de creixement tecnològic caracteritzat per l'adquisició d'equips, ens plantejem un període de consolidació en un horitzó de dos-tres anys.

### 9.1 Objectius operacionals

Durant el bienni 2008-2009 es pretenen els següents objectius operacionals:

- 1.- Input. **Augmentar el volum de contractació de recerca** via convenis i projectes d'R+D. Indicador punts PATT-Convenis i Projectes.
- 2.- Input. **Iniciar un servei de certificació**. Indicador PATT-Serveis.
- 3.- Output. **Augmentar la producció científica** del Grup. Indicador PAR.

### 9.2 Tasques a desenvolupar

Les tasques es divideixen en verticals, associades a un objectiu operacional i horitzontals, repercuteixen sobre la totalitat dels objectius.

#### *Objectiu 1: Increment del volum de recerca*

Per assolir aquest objectiu cal un **esforç de marketing i promoció** que permeti captar més clients. La llista de tasques i el calendari aproximat és:

tasques	Calendari semestral			
	1r - 08	2n - 08	1r - 09	2n - 09
Versió final de la web del LITEM	X			
Nou fulletó de promoció		X		X
Visites periòdiques a clients	X	X	X	X
Organització de jornades	X		X	
Assistència a Fires	segons calendari			
Formar part de la xarxa IT	segons convocatòries			
Presentació de projectes	segons convocatòries			

- Cadascun dels investigadors triarà un grup d'empreses *target* per iniciar contactes i apropaments encara que inicialment es redueixin a una visita de cortesia.
- A cada convocatòria de projectes de les administracions es farà l'esforç de presentar entre 1 i 2 projectes com a mínim.
- Es reforçaran els vincles amb les empreses de gestió de projectes per a tal d'establir aliances que ens facilitin l'entrada com a proveïdor tecnològic.
- Es reforçarà la presència en reunions d'entitats empresarials dels sectors sensibles: per exemple presència contínua en la Plataforma Tecnològica de la Construcció.

### *Objectiu 2: Iniciar un servei d'acreditació*

- Consolidar la ISO 9001. A finals de 2008 farem la segona certificació de la ISO, és la certificació de continuïtat.
- Establir una aliança en sectors on puguem ser competitius. Contactar amb els organismes de certificació i acreditació com l'ITEC, Instituto Torroja i associacions d'empresaris. Després de consolidar la ISO, serà un bon moment per iniciar aquest objectiu. 1r semestre 2009.
- Captar algun client amb un nínxol d'assajos on puguem ser competitius. Per exemple, tenim fabricants de producte que estan a la cartera de clients de serveis d'R+D i que tenen necessitats d'assajos singulars no coberts dins la nostra àrea geogràfica.

### *Objectiu 3: Increment del volum de producció científica*

El Grup té una activitat de recerca i de producció científica que sovint no té un reflex en els indicadors UPC. Les publicacions no tenen la repercussió desitjable ni la difusió correcta. Els investigadors estan molt orientats a la producció i molt poc a la difusió. Per millorar aquest aspecte és necessari:

- Introduir de forma organitzada les dades al Fenix.

- Difusió organitzada dels resultats.
- Informació i accés a documents a través de la pàgina web del CER-LITEM.
- Fomentar la participació en Congressos i seminaris.

### **Tasques horitzontals**

Aquestes tasques repercuteixen sobre els tres objectius operacionals.

- Promoure la direcció de tesis doctorals dins el Grup de Recerca (programa del Departament o de les Escoles UPC) de manera que es captin recursos humans i augmentin les capacitats tecnològiques del Grup.
- Promoure la formació del personal del Grup amb l'assistència a cursos internacionals de formació.